LA T.S.F. POUR TOUS

N° 131
NOVEMBRE 1935
Prix : 4 fr.

REVUE MENSUELLE DE DOCUMENTATION ET DE TECHNIQUE

ET RADIO REVUE

DANS CE NUMÉRO :

ANTENNES ET DESCENTES BLINDÉES

PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS
PAR
LUCIEN CHRÉTIEN

RÉALISATIONS ET INSTALLATIONS
PAR
P.-L. COURIER

UN POSTE A LAMPES MÉTALLIQUES
LE SUPER MÉTAL VI - 1936 X.P.S.

A SÉLECTIVITÉ VARIABLE
PAR P.-L. COURIER

ETUDE D'UN RECEPTEUR A HAUTE FIDELITE

CIRCUITS A FER DIVISÉ - SÉLECTIVITÉ VARIABLE

PAR LUCIEN CHRÉTIEN, Ing. E.S.E.

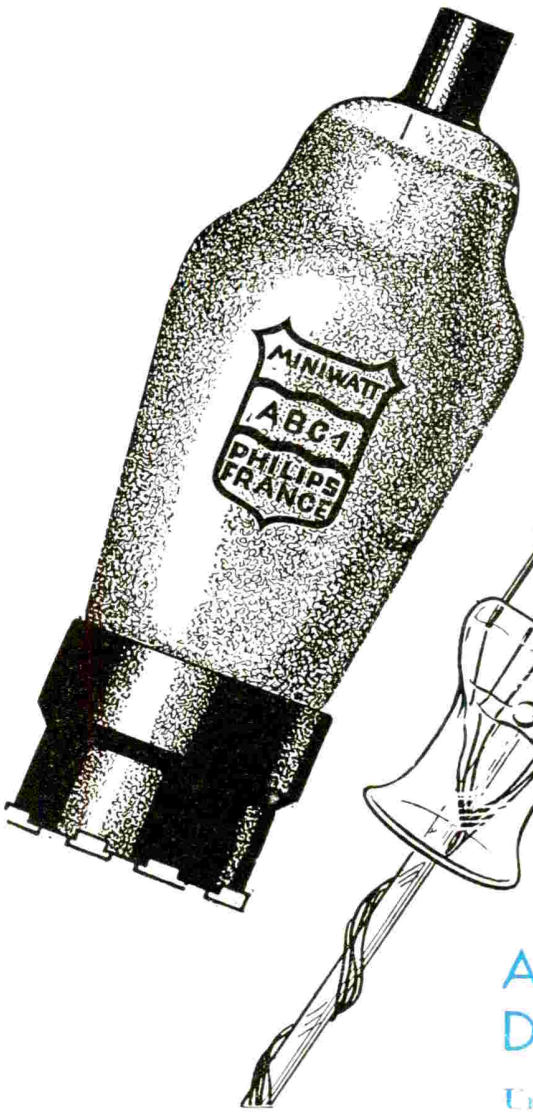
LES AMATEURS DE PHONOGRAPHE LIRONT AVEC INTERET

LES TRANSFORMATIONS DU RADIO-PHONOGRAPHE

PAR P. HEMARDINQUER

TABLEAU SYNOPTIQUE
DES LAMPES DE " LA TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE "

Etienne CHIRON, Editeur 40, Rue de Seine, Paris-6e



ABC1

DUO — DIODE-TRIODE

La lampe

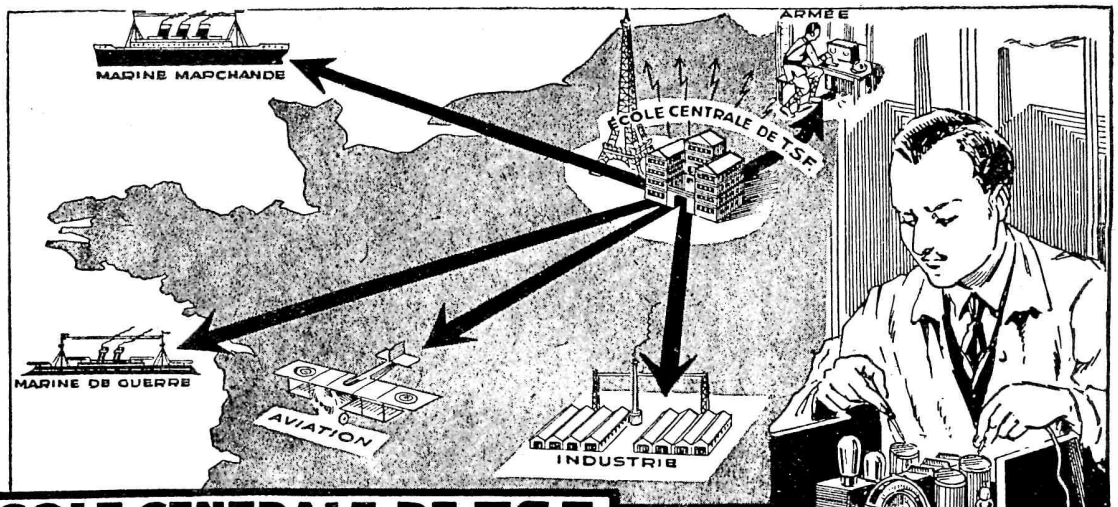
A TROIS FONCTIONS DIFFÉRENTES

Une lampe à partie amplificatrice incorporée, avec diode redresseuse et diode régulatrice séparée... La hauteur totale de la lampe n'excède pas 9 cm. depuis la borne sur l'ampoule jusqu'aux contacts du culot ! La construction intérieure a été exécutée avec un soin extrême : les diodes, ne dépassant pas 2 mm., sont montées avec une précision de l'ordre du centième de millimètre à l'endroit exact... autre exemple de la fabrication minutieuse des "Miniwatt" !

Miniwatt

2, Cité Paradis, Paris - X^e^

TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE POUR LA RADIO EUROPÉENNE



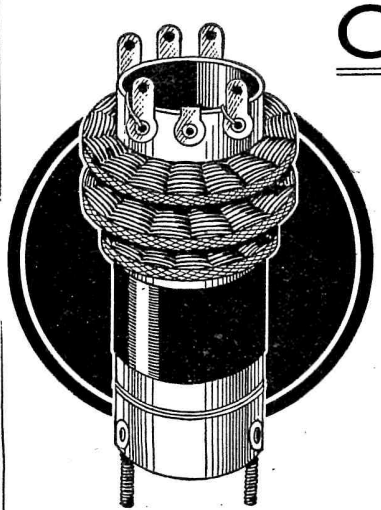
ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, Rue de la Lune, 12
PARIS (2e)

TOUTES PRÉPARATIONS
PROFESSIONNELLES et MILITAIRES T.S.F.

COURS DU JOUR — DU SOIR
ou par correspondance

ENVOI DE NOTICES SUR DEMANDE



CONSTRUCTEURS...

LES BOBINAGES "A. C. R." DOUBLENT LE RENDEMENT DES RÉCEPTEURS

COMPAREZ!...

LA MEILLEURE QUALITÉ AUX PLUS JUSTES PRIX
telle est la devise de la Maison A. C. R. spécialisée depuis de longues années dans la fabrication des bobinages les plus étudiés.

SUPER-RÉSONANCE
SUPER-HÉTÉRODYNE

COMMANDE UNIQUE
PYGMÉES, etc.

TOUS MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Demandez la NOTICE et les SCHÉMAS de MONTAGE qui vous seront adressés FRANCO

Établissements A.C.R. (M. Corré)

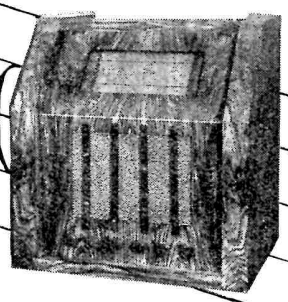
60, Rue des Orteaux — PARIS-XXe

Métro Bagnolet **Tél. Roquette 83-62**

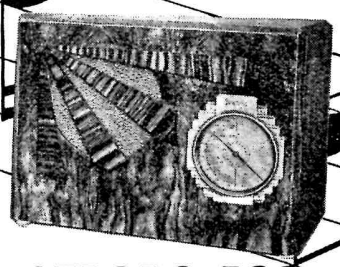
LES STROBODYNES C·A·R·A·C

BREVETS LUCIEN CHRETIEN

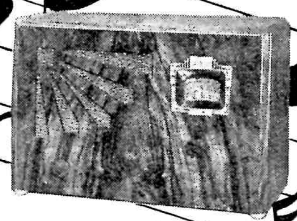
SONT L'EXPRESSION MÊME DE LA PLUS HAUTE FIDÉLITÉ



SUPER-STROBO.876
8 Lampes, toutes ondes de 16 à 2000 mètres. Anti-fading différé et amplifié. Sélectivité variable Sensibilité variable. Bobinages à circuits magnétiques. Contrôle visuel. Changeur de tonalité. Dynamique de 24 %m. Courant alternatif. Grande lecture des stations. Prise pick-up. Recepteur de très haute fidélité.
PRIX: 2500 frcs



STROBO.566
5 Lampes. Bobinages fer divisé. Anti-fading. 4 gammes d'ondes de 16 à 2000 mètres. Haut Parleur dynamique. Grande lecture du cadran. Courant alternatif. Prise pick-up
PRIX: 1495 frcs



STROBO.446
4 Lampes: Octodes Penthodes Prise pick-up. Cadran lumineux gradué en noms des stations et longueurs d'ondes. Dynamique Courant Alternatif. PO-GO. PRIX: 995 fs

Catalogue T franco

C·A·R·A·C 40, RUE LA FONTAINE PARIS.16e. tél: AUTEUIL 82-60

CONSTRUCTEURS FRANCAIS..! VOICI UNE MARQUE

130 modèles différents de CONDENSATEURS

50 modèles différents de CADRANS

1922 — **QUI TIENT TOUJOURS CE QU'ELLE PROMET..!** — **1935**

CONSTRUCTEURS, DEMANDEZ LE DÉPLIANT COMPLET DES NOUVEAUTÉS

CONDENSATEURS TAVERNIER

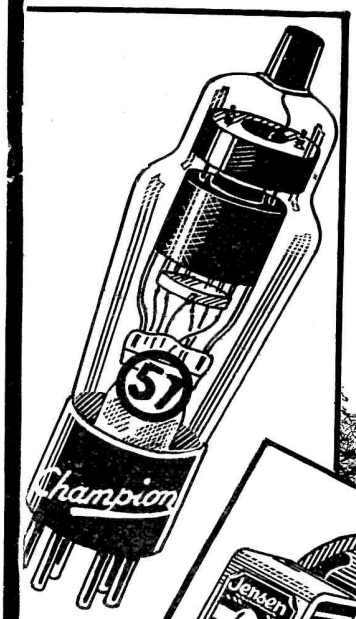
COLTEE & CHAUMONT, représentants, 173, Avenue de Clichy - PARIS - Tél. Mar. 21-96

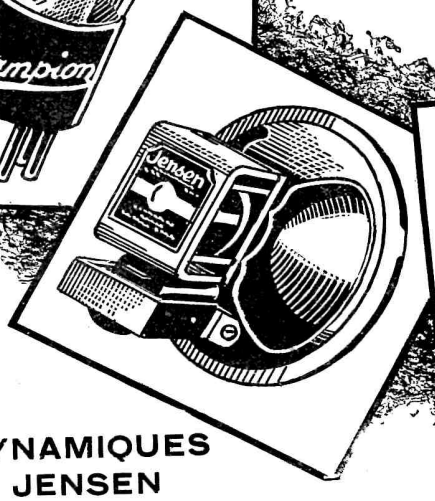
En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

LA LAMPE

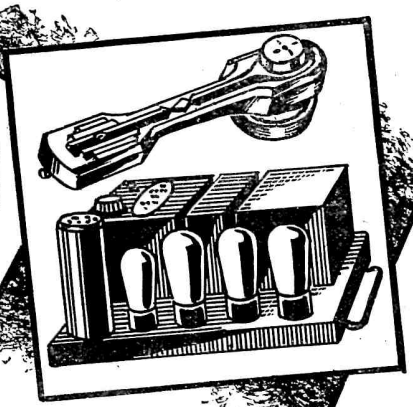
Champion licence **RCA**

CARACTÉRISE L'ÉLITE DE LA LAMPE AMÉRICAINE



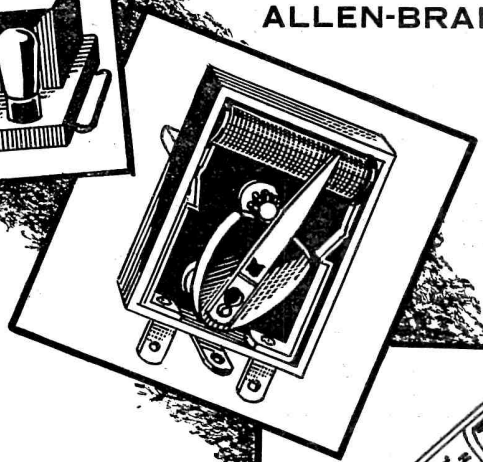


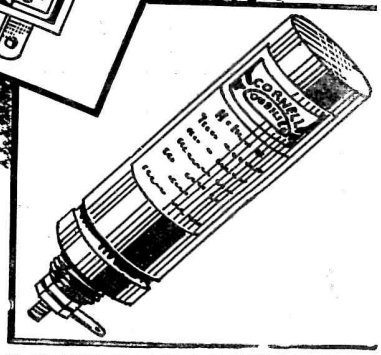
DYNAMIQUES JENSEN



PICK-UPS AMPLIFICATEURS WEBSTER

POTENTIOMÈTRES ALLEN-BRADLEY





CONDENSATEURS CORNELL-DUBILIER

SONT REPRÉSENTÉS EXCLUSIVEMENT PAR LA...

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DEBOR

39, Avenue du Roule - Neuilly-sur-Seine - Téléph. : Mai 90-00

Fusion de 2 techniques

- Qualités américaines + performances européennes : telles sont les nouvelles lampes **TUNGSRAM** à contacts latéraux.
- Elles sont stables comme les américaines, mais nerveuses comme les européennes. Car, chaque technique leur a légué ses avantages.
- Tout est nouveau dans les lampes **TUNGSRAM** transcontinentales : nouvelle cathode à chauffage accéléré - nouvelles grilles indéformables et refroidies - nouveau verre anti-florescent - nouveau culot anti-capacité à contacts francs.

Vous les trouverez toutes chez

TUNGSRAM

66, RUE DE BONDY - PARIS

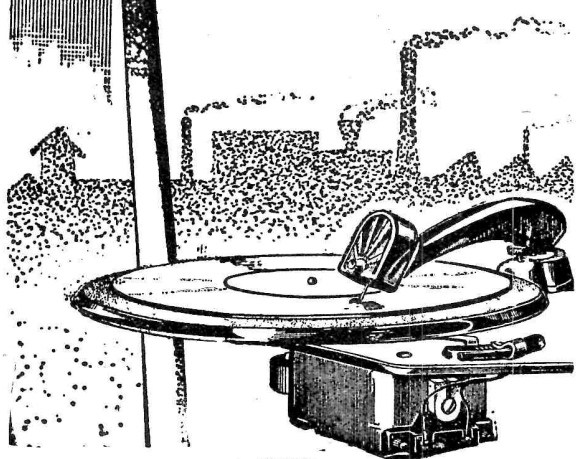
Premier !

BRAUN atteint *et dépasse* dans le premier semestre de 1935 son chiffre d'affaires du premier semestre de 1934.

Il n'est pas de succès durable qui puisse être injustifié. La progression tenace des ventes de BRAUN prouve que la marque est appréciée, qu'on y revient et ceci est d'une éloquence qu'il est bien difficile de contester.

Demandez le nouveau Dépliant saisonnier.

ÉTABLISSEMENTS
MAX BRAUN
31, Rue de Tlemcen, Paris-20e
Tél. : Ménilm. 47-76



BRAUN

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

RÉFÉRENCES

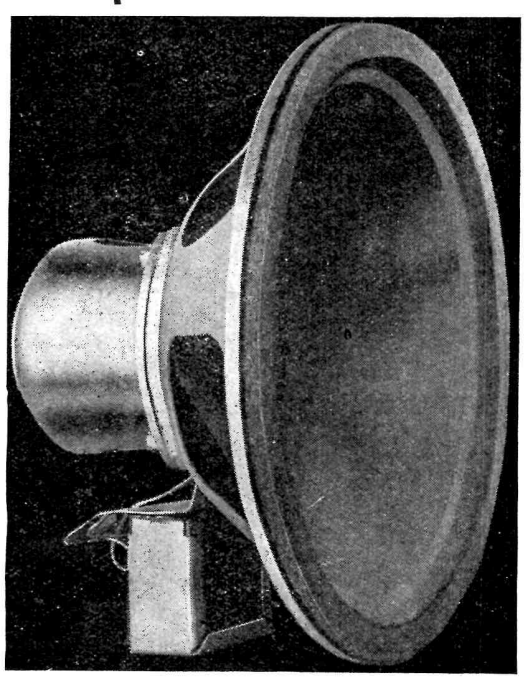
Messieurs,

Nous sommes heureux de vous confirmer les résultats remarquables obtenus par nos récepteurs à HAUTE FIDELITE depuis que nous les équipons avec des CLEVELAND 901 type à GRAND DIAMETRE. - Nous vous prions de noter une commande ET QUELLE MUSICALITE.

nos ingénieurs nous signalent en particulier la NOUVELLE FIXATION du frein et la NOUVELLE MEMBRANE, dont la courbe de reproduction est presque rectiligne entre 50 et 5.000 périodes. - Il est évident que ces divers avantages donnent au CLEVELAND 901, une SUPERIORITE si marquée sur la concurence que nous sommes tout disposés à faire affaire [illegible] une fourniture journalière minimum

il est incontestable que la splendide MUSICALITE obtenue par notre gamme de récepteurs pour 1935, soit due à L'EXCELLENCE de votre haut parleur. - Je me félicite d'avoir essayé le CLEVELAND 901, car les résultats obtenus ont dépassé nos espérances. -

depuis un an que nous équipons tous nos appareils avec des CLEVELAND, nous avons pu constater une progression étonnante de nos graphiques de vente et nous nous félicitons d'AVOIR DEFINITIVEMENT ADOPTE LE CLEVELAND 901 qui pour nous représente le dynamique inséparable du poste de qualité



" H I G H F I D E L I T Y "
est inséparable du
C L E V E L A N D 901 à
grand diamètre (25 cm)

●

C O N S T R U C T E U R S
avant de fixer votre choix
sur un dynamique
R A P P E L E Z - V O U S
... que C L E V E L A N D

EXIGE
LES COMPARAISONS

●

Gobelins . 45-91

Cleveland

33, RUE BOUSSINGAULT - PARIS-13e

Chamonde

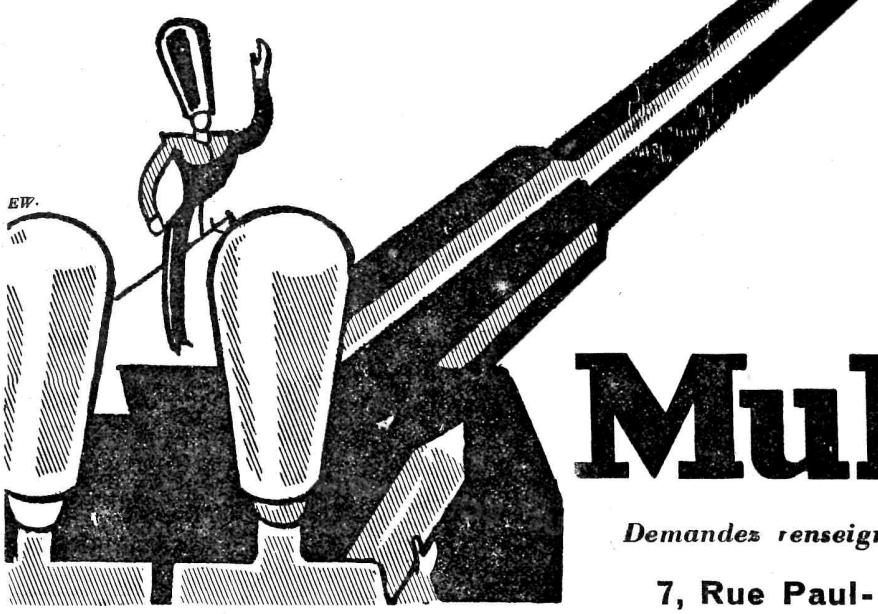
LA BRIGADE
est partie en
CAMPAGNE...

...contre tous les ennemis de vos auditions. Pour être mieux armée, elle vient de perfectionner son équipement.

Aux techniques américaine et européenne qui s'avéraient périmées, Mullard a substitué la Technique Transcontinentale pour la radio européenne — conçue pour satisfaire aux nécessités du réseau radiophonique européen stabilisé.

Vous achetez un récepteur ? Assurez-vous qu'il est bien équipé avec les Mullard de Technique Transcontinentale... Précaution essentielle.

TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE
POUR LA RADIO EUROPÉENNE



Mullard

Demandez renseignements et documentation :

7, Rue Paul-Bodin - PARIS (17e)

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

Onzième année — Novembre 1935 — Numéro 131

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
France	36 fr.
Etranger (Convention internat.)	45 fr.
— (n'ayant pas adhéré à la Convention internationale)	50 fr.

Directeur
ETIENNE CHIRON

Rédaction et Administration
Téléphone : DANTON 47-56
Chèques Postaux : PARIS 53-35

EX LIBRIS

A NOS ABONNÉS ET LECTEURS

Vous avez certainement éprouvé des difficultés à trouver le schéma qui vous était utile et qui pouvait avoir été publié dans l'une ou l'autre de vos revues préférées, mais la dispersion des renseignements rendait ces recherches fastidieuses.

La nouvelle édition, et 18e du nom, de TOUS LES MONTAGES DE T. S. F., comble cette lacune en présentant sous une forme pratique une classification claire des montages modernes les plus intéressants, accompagnés de commentaires détaillés.

Désirez-vous monter un monolampe, un appareil à ondes courtes, un amplificateur de puissance, un adaptateur à ondes courtes, un poste auto, un super hétérodyne à grande sensibilité, une boîte d'alimentation de secteur, etc... Préférez-vous utiliser les lampes européennes ou les tubes américains ? Voulez-vous un récepteur secteur ou un poste sur batteries ? Dans tous ces cas et dans d'autres encore, vous trouverez dans

TOUS LES MONTAGES DE T. S. F.

les renseignements dont vous avez, ou dont vous aurez besoin.

POUR FACILITER VOTRE COMMANDE UTILISEZ LE BON DE LA 3e PAGE DE COUVERTURE

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

Numérisé en Mai 2025 par F1CJL , 300dpi

SAISON 1935

Dans une nouvelle usine
sur de nouvelles machines
avec de nouvelles méthodes

VISSEAUX

fabrique des lampes américaines
dont la régularité et la qualité
égalent celles des meilleures marques d'origine.

P.A.L.

Pub. R.-L. Dupuy

un poste 1936 doit

comporter des bobinages à noyaux de fer stabilisé

NÉOSID

Ets RAGONOT
15, Rue de Milan, PARIS

MIEUX qu'un rhéostat !

PLUS qu'un survolteur-dévolteur !

l'Alternostat

à variation progressive du voltage ...

est indispensable à tous ceux, professionnels ou non, qui ont besoin d'une *tension* exacte à 1/4 de volt près. Peut également servir de self variable.

Notice spéciale N° 36 sur demande
à

"FERRIX"

98, Avenue Saint-Lambert, NICE
2, Rue Villaret de Joyeuse, PARIS

Pub. R.-L. Dupuy

EDITORIAL

A PROPOS DE COMPTE RENDUS.

Nos lecteurs trouveront, dans les pages qui suivent, la suite et la fin des très intéressants compte rendus du dernier Salon, par notre ami P. L. COURIER.

Peut-être n'est-il pas inutile de souligner que ces compte rendus, tout à fait objectifs, ont été rédigés sans aucune arrière-pensée publicitaire.

Notre collaborateur s'est efforcé de découvrir au Grand Palais tout ce qui pouvait avoir un intérêt quelconque pour nos lecteurs. Il ne s'est nullement préoccupé de savoir si tel ou tel exposant avait souscrit une page de publicité de la « T.S.F. pour Tous »...

Est-il besoin de souligner qu'une telle méthode est assez inusuelle dans la presse radioélectrique ?

Beaucoup de nos confrères ignorent par principe les exposants qui ne prennent pas soin de passer à la caisse...

Pour peu qu'on y réfléchisse, on conviendra que ce procédé constitue une double trahison, d'abord vis-à-vis du lecteur de la revue, ensuite vis-à-vis de l'exposant...

UN VIEUX MYSTÈRE.

Eh oui, un vieux mystère — puisqu'il date de plusieurs années — vient de s'éclaircir : les étoiles nous envoient des parasites. Les étoiles, c'est évidemment bien vague ; une seule d'entre elles est peut-être coupable ? Les techniciens ne sauraient le préciser pour l'instant et se gardent prudemment de tout jugement téméraire. Ils constatent que la perturbation reconnue, classée, suivie attentivement pendant des heures, des jours, des mois semble provenir de la Voie Lactée... et c'est tout.

La Voie Lactée, nos lecteurs le savent sans doute bien, est l'immense agglomération d'étoiles qui constitue notre univers et dont notre pauvre petit soleil n'est qu'une modeste étoile...

Mais revenons à nos parasites.

LES ETUDES DU Dr JANSKY.

Le Docteur Jansky, des « Bell Telephone Laboratory of U.S.A. », avait, depuis fort longtemps, entrepris des études sur les parasites de toutes les origines et, dans ce but, il avait construit un dispositif extrêmement sensible fonctionnant dans une bande de fréquence très large.

Or, un beau jour, il découvrit un type particulier de parasite, transmis sur 20.458 kilocycles, soit 14 m. 6 environ. Il s'agissait d'un bruit continu, ressemblant plus à une onde porteuse qu'aux craquements habituels des parasites.

L'attention du savant et de ses coliaborateurs fut tout entière concentrée dans la recherche d'origine de cette perturbation inattendue.

Il ne fallait pas, pour différentes raisons, songer à utiliser un cadre goniométrique pour déterminer la direction de propagation du mystérieux rayonnement.

UNE ANTENNE TOURNANTE.

Le Docteur Jansky imagina et réalisa un collecteur d'onde spécial, pouvant tourner autour de son axe et donnant un effet directif important.

Ainsi, il fut possible de trouver d'où venaient les étranges perturbations. On reconnut avec stupeur que la source de rayonnement se déplaçait d'heure en heure et de jour en jour...

Les directions trouvées permirent de constater que l'émetteur invisible se situait exactement au centre de la Voie Lactée, tel qu'il était fixé par les astronomes... C'est ainsi qu'au bout d'une année, la terre ayant accompli une révolution complète autour du soleil, la même direction fut exactement retrouvée...

Pour suivre très exactement les variations du mystérieux signal (?), le Docteur Jansky a réalisé un appareil d'enregistrement automatique. L'antenne accomplit une révolution en 20 minutes exactement et l'intensité du rayonnement s'inscrit sur une bande, par un tracé continu.

Il est ainsi possible de connaître la position et l'ampleur du maximum du rayonnement.

ON DEMANDE UNE INTERPRETATION.

Sans doute me suis-je un peu avancé dans les premières phrases de cet article. Le mystère est éclairci en ce sens qu'on sait maintenant que le rayonnement découvert n'a pas une origine terrestre.

C'est un point de grand intérêt, mais cette connaissance est loin de satisfaire les esprits curieux. Nous savons d'où ne vient pas le rayonnement; nous voudrions bien savoir d'où il vient...

Le « centre de la Voie Lactée » est lieu bien vague et qui ne dit absolument rien à l'imagination la plus féconde.

SIGNAUX D'UN AUTRE MONDE.

Nous serions infiniment plus satisfait de savoir que le rayonnement mystérieux vient d'une étoile bien connue, comme Alpha du Centaure, Betelgeuse ou Oméga de la Lyre... Nous pourrions alors imaginer que des habitants d'une planète inconnue, appartenant à un autre système solaire, tentent, à travers les solitudes de l'espace, de faire savoir leur existence à d'autres vivants.

Il faut, cependant, se garder de lâcher la bride à l'imagination : le rayonnement perçu n'est pas modulé, il n'est pas découpé en tronçons plus ou moins réguliers... Dans ces conditions, l'idée de « signal » semble bien peu probable, et il s'agit sans doute d'un phénomène physique analogue à l'émission d'une radiation lumineuse.

UN « TEMOIN » de QUELQUE CHOSE.

Il n'en est pas moins vrai que le rayonnement extra-terrestre capté par l'antenne du Docteur Jansky est le témoin de « quelque chose » qui se passe « quelque part », dans les immensités glacées de l'espace inconnaissable.

Un rayon lumineux est, le plus souvent, le témoin ou le résidu d'une réaction chimique... Il faudrait savoir quel semblable message nous apporte l'émission sur 20.548 kilocycles...

En tous cas, ce témoin, avant d'arriver chez nous, a dû parcourir un long, bien long voyage. Puisqu'il ne s'agit pas d'un rayonnement qui vient du soleil ou des plus proches étoiles, il faut admettre que la perturbation a peut être voyagé des centaines de milliers d'années avant de nous atteindre.

Les poètes penseront que c'est dommage. Sans doute auraient-ils aimé à penser que le mystérieux rayonnement annonçait la naissance d'une étoile ou l'agonie d'un monde. Dernier soupir d'un astre qui s'éteint ou premier cri d'un soleil qui s'allume ? Qui pourrait le dire ?

Lucien CHRETIEN.

ANTENNES ET DESCENTES BLINDÉES

I. - PRINCIPES ET GÉNÉRALITÉS

par Lucien CHRÉTIEN

COLLECTEUR DE RAYONNEMENT

Dans un article paru ici-même, le mois dernier, nous avons, très brièvement, exposé le mécanisme d'une transmission radiophonique (1).

Le poste émetteur a pour rôle de fabriquer des courants de haute fréquence. Il utilise, pour cela, de l'énergie qu'il emprunte au secteur électrique, par exemple. Cette puissance électrique, transformée en énergie à haute fréquence, est envoyée dans l'antenne d'émission qui est, en réalité, un véritable *radiateur de rayonnement.*

La *puissance antenne* d'un émetteur moderne peut se chiffrer par des dizaines et même des *centaines de kilowatts.* Pour prendre une unité de puissance peut être plus « parlante » pour nos lecteurs, on peut dire que cela représente des centaines de chevaux-vapeurs — puisqu'un cheval-vapeur vaut un peu plus de 700 watts, soit 0,7 kilowatts.

Que devient cette puissance énorme? Dans l'antenne d'émission, elle cesse d'être sous forme électrique pour se transformer en énergie à l'état pur ou en *rayonnement électromagnétique.*

Sous cette forme, l'énergie se répand dans l'espace avec la vitesse de la lumière. De même que la flamme d'une bougie envoie des rayons lumineux dans toutes les directions, de même l'antenne émettrice envoie, de toute part, son invisible rayonnement. La qualité du rayonnement ordinairement utilisé — caractérisée par sa fréquence — a la propriété de contourner les obstacles et de se dissoudre, en quelque sorte, dans l'espace ambiant, de telle sorte qu'une fraction en soit encore présente dans un endroit quelconque, à des centaines de kilomètres.

Le rôle de l'antenne réceptrice ou collectrice est de recueillir cette infime fraction de la puissance initiale et, opérant une transformation inverse, de la convertir en un *courant électrique de haute fréquence.* La puissance ainsi recueillie est infime. C'est beaucoup moins qu'une fraction de microwatt... c'est-à-dire que la millième partie de la millième partie d'un watt. *Mais c'est, néanmoins, une fraction de la puissance qui avait été rayonnée par l'antenne d'émission.*

MECANISME DE LA RECEPTION

Que faire avec cette infime puissance électrique ? Les anciens récepteurs à galène utilisaient directement cette énergie. On la sélectionnait dans la mesure du possible et, grâce aux propriétés du contact rectifiant métal-galène, on extrayait du courant à haute fréquence un courant à fréquence téléphonique. Celui-ci, à l'aide d'un écouteur téléphonique, était directement converti en énergie mécanique (déplacement d'une membrane vibrante) puis en énergie acoustique (compression et dilatation de l'air au voisinage de la membrane).

Dans ce mode de réception, l'énergie sonore produite représentait réellement une fraction de l'énergie prise au secteur par le poste d'émission. Il y avait donc le plus grand intérêt à recueillir, par le collecteur de radiation ou antenne réceptrice une énergie à haute fréquence aussi grande que possible.

JADIS... ET AUJOURD'HUI...

Allons-nous conclure qu'aujourd'hui la situation est bien différente et qu'on peut très bien se passer de collecteur de radiation ? Les tubes modernes permettent une « amplification » presque illimitée... A quoi bon s'embarrasser d'une antenne ?

En raisonnant ainsi, on ferait, ainsi que nous allons tenter de le montrer, une erreur extrêmement grave...

Il est vrai que la technique moderne nous permet de réaliser des « gains » ou amplification absolument énormes. Un excellent récepteur donne une puissance de sortie de plusieurs watts modulés en partant d'une tension d'entrée de l'ordre de 1 microvolt.

Cela représente une emplification totale qui dépasse la dizaine de millions...

Mais l'appareil le plus sensible ne peut rien donner si on ne lui fournit rien à l'entrée. C'est une chose bien évidente et qui prouve bien la nécessité inéluctable d'un collecteur de radiation...

SANS ANTENNE... NI TERRE

Devant une semblable allégation, le « Monsieur-bien-renseigné » haussera les épaules avec pitié et condescendra peut-être à affirmer qu'un récepteur moderne doit fonctionner sans antenne ni terre... Cette idée fausse est profondément ancrée dans le crâne de nombreux usagers. Les responsables en sont les auteurs de nombreuses publicités qui proposent des appareils « sans antenne ni terre ».

Les constructeurs qui annoncent ainsi leurs appareils se font, à eux-mêmes, le plus grand tort... On peut, c'est certain enfoncer des clous avec un fer à repasser ou même, à la rigueur, en tapant à coups de poing. Il est cependant bien préférable, et combien moins dangereux... de prendre un marteau Nul ne me contredira sur ce point. Or, celui que nous discutons est aussi évident.

Dans toute réception (sauf sur cadre) (1), *il y a une antenne et une prise*

(1) **Y a t-il des ondes ertziennes ?** par Lucien Chrétien, (*La T.S.F. pour Tous*, n° 130)

(1) Et encore... Beaucoup de réception « soi-disant sur cadre » ne sont, en réalité, que des réceptions sur une antenne en forme de cadre.

de terre, en dépit de toutes les affirmations...

L'antenne, c'est souvent le secteur électrique et la prise de terre, c'est le châssis du récepteur ou encore le secteur.

Les constantes électriques de cette antenne dissimulée sont extrêmement variables, elles peuvent changer d'un endroit ou même d'un instant à l'autre... En tous cas, elle n'a nullement été étudiée pour remplir le rôle qu'on lui demande. C'est déjà là une grave source d'inconvénients.

CONSTANTES ELECTRIQUES DU COLLECTEUR

L'antenne réceptrice est sensible à une large, très large bande de rayonnements. Les courants qui la parcourent correspondent non seulement à Radio-Paris — que nous désirons recevoir — mais aussi à Huizen, Radio-Luxembourg, Droitwich, Paris-P.T.T., etc. Il faut donc opérer un filtrage pour ne recueillir que les variations de courant qui nous intéressent. C'est le rôle du circuit d'accord.

Or, il y a une réaction inévitable entre le collecteur d'onde et le circuit d'accord. La nécessité d'un couplage amène obligatoirement cette réaction.

Les récepteurs industriels sont prévus pour fonctionner avec une antenne présentant certaines constantes assez nettement définies :

Inductance, capacité, résistance.

C'est pourquoi le constructeur sérieux vous conseille, par exemple, avec tel modèle de récepteur, une antenne extérieure de 10 mètres, bien dégagée... Il vous déconseillera, tout aussi bien, une antenne plus longue ou une antenne plus courte.

Un écart trop grand des constantes se traduit par un déréglage ou un amortisement exagéré des circuits. Les deux cas ont pour conséquence une diminution des qualités du récepteur pouvant se traduire par : manque de sélectivité, distorsion, transmodulation, etc...

Or, on ignore absolument quelles peuvent être, dans un endroit donné, les constantes de cette antenne cachée, constituée par le secteur électrique...

FAIBLESSE DE L'ENERGIE CAPTEE

Ce premier inconvénient n'est pas le seul. En examinant le mécanisme de l'amplification, nous allons en découvrir de plus grands encore.

Amplifier une tension variable quelconque, c'est lui substituer *une autre* tension de même fréquence, de même forme, mais d'une amplitude plus grande. Le courant (ou la tension) amplifiée n'a rien de commun avec la tension primitive. Prenons l'exemple d'un étage d'amplification à haute fréquence.

La tension d'entrée recueillie par l'antenne représente une infime fraction de l'énergie élcetrique rayonnée par l'antenne d'émission.

Le courant à haute fréquence recueilli après amplification a une toute autre origine. Il est extrait des sources d'alimentation du récepteur. Le tube électronique fonctionne, en somme, comme un appareil d'agrandissement photographique. A une image trop petite, il substitue *une autre image* dont le cliché original a été le point de départ.

Tout le monde sait que la netteté de l'agrandissement dépend essentiellement de la netteté de l'original. Si le premier cliché a des défauts, nous retrouvons ces défauts agrandis dans la même proportion... D'autre part, plus le taux d'agrandissement sera considérable et plus le résultat sera mauvais. Il en est exactement de même pour l'amplification des courants de haute fréquence...

Grâce à cette comparaison, rigoureusement valable pour le cas qui nous intéresse, on conçoit immédiatement ocmbien il est intéressant de pouvoir disposer d'une tension d'entrée aussi élevée que possible

Or, le secteur électrique ne constitue qu'une antenne déplorable. Il est fréquent qu'une antenne intérieure recueille une énergie plus grande que le secteur.

Ainsi nous trouvons encore une autre excellente raison d'avoir recours à une antenne réceptrice *véritable.*

LE TROISIEME INCONVENIENT LES PARASITES

Il va sans dire que le collecteur d'onde ne sait faire aucune différence entre les courants de haute fréquence qui nous intéressent et les perturbations de toutes les origines qui constituent les parasites industriels ou atmosphériques...

Les perturbations n'ont, en général, pas de fréquences bien définies. Elles agissent comme un choc électrique et, pour cette raison, ébranlent le circuit récepteur sur la longueur d'onde du réglage Aussi la plus savante barrière de circuits oscillants se montre-t-elle impuissante devant l'invasion des parasites...

Il faut donc, de toute nécessité, recueillir le moins possible de parasites.

En allant au fond des choses, nous pourrions montrer que ce qui importe surtout n'est pas de recueillir une grande énergie. Il faut que le rapport d'amplitude entre l'émission et les parasites soit aussi favorable que possible. Prenons un exemple pour illustrer cette proposition.

Voici, par exemple, une antenne fort bonne, le signal disponible (c'est-à-dire qui correspond à la station désirée) est, par exemple, de 10.000 microvolts ; mais la tension qui équivaut aux parasites est de 2.500 microvolts.

Une autre antenne ne nous donne qu'une tension de signal de 100 microvolts ; mais, par contre, les perturbations ne sont représentées que par 10 microvolts.

Il est certain que la réception donnée par la seconde antenne sera bien meilleure, si nous disposons d'un récepteur convenable. Dans le premier cas, le rapport signal-parasite était de $\frac{10.000}{2.500}$ ou 0,4. Dans le second, il était de $\frac{100}{10}$ ou 0,1 seulement.

LE SECTEUR, SOURCE DE PARASITES

Faisons abstraction des parasites industriels qui agissent sensiblement d'une égale façon sur les collecteurs d'ondes.

Restent les parasites industriels. Ceux-ci sont produits, nos lecteurs le savent bien, par des appareils électriques quelconques : interrupteurs, moteurs divers, appareils ménagers et médicaux, sonneries, enseignes, etc... Il faudrait plusieurs pages de cette revue pour une simple énumération.

La simple lecture de cette énumération montrerait que 99 % de ces machines à produire des parasites sont alimentés par le secteur électrique.

C'est donc le secteur qui est le grand réservoir des parasites et vous voudriez vous servir du secteur comme collecteur d'onde ? C'est vraiment aller se fourrer dans la gueule du loup.

Cette remarque prendra toute sa valeur quand nous aurons examiné comment se propagent les parasites.

RAYONNEMENT ET CONDUCTION

L'expérience montre que le rayonnement des perturbations industrielles est peu important. Un récepteur installé sur une voiture automobile permet de faire, à ce sujet, d'étonnantes remarques. L'installation réceptrice étant ,en effet, séparée complètement de toute source extérieure et même complètement isolée du sol ne peut recevoir que les parasites véritablement *rayonnés.*

A quelques mètres d'un tramway à trolley le champ des perturbations est négligeable par rapport à celui de Daventry reçu dans Paris. Il en est de même pour les brouillages causés par une ligne à haute tension. Il est inutile de multiplier les exemples. Les deux précédents sont typiques et, dans les deux cas, on pourrait s'attendre à un intense rayonnement car les conducteurs peuvent constituer une excellente antenne d'émission.

Pourtant de nombreux auditeurs prétendent que leurs réceptions sont gênées par des tramways ou des lignes à haute tension situées à plusieurs centaines de mètres, et ils ont parfaitement raison. Mais il ne s'agit pas là d'une *composante rayonnée.* En réalité, la perturbation est conduite à domicile par une canalisation quelconque. Le secteur électrique est relié plus ou moins directement à la ligne à haute tension...

ANTENNE INTERIEURE

Le secteur électrique entoure votre appartement tout entier d'une véritable cage Il y a des canalisations dans l'angle des pièces, au plafond, dans les cloisons, sous le parquet... Tous ces conducteurs agissent comme des antennes d'émission et rayonnent les perturbations qu'elles ont puisées un peu partout.

En somme, l'atmosphère électrique des pièces de votre appartement est empoisonnée...

Si, dans cet espace restreint, vous disposez une antenne intérieure, il est fort à craindre qu'elle captera une imposante proportion de parasites.

Cela explique pourquoi les résultats donnés par une antenne intérieure sont souvent aussi mauvais que les résultats donnés par un fil du secteur.

Il est malheureusement des cas où l'antenne intérieure est obligatoire. Il faut, alors, faire contre mauvaise fortune bon cœur et s'efforcer de tirer le meilleur parti de la situation.

On réalisera une antenne d'une forme géométrique simple aussi éloignée que possible des fils du secteur et des canalisations diverses. Il faut, en effet, penser que d'autres canalisations que le secteur peuvent amener des parasites . sonneries intérieures, téléphone, etc...

La solution de choix est, évidemment l'antenne extérieure qui s'en va, loin des miasmes électriques chercher le pur rayonnement, avant qu'aucun voisinage humain n'ait pu le souiller...

DESCENTE BLINDEE

Il faut, nécessairement, que l'antenne et le secteur viennent converger vers le même point représenté par le récepteur. Or, à quoi bon aller chercher de l'énergie pure au dehors si les souillures arrivent par le fil qui conduit l'antenne jusqu'au récepteur ? Cette *descente d'antenne* entre forcément dans votre appartement. Elle s'approchera obligatoirement des conducteurs du secteur qui tapissent nos murs et sont entourés d'une invisible gaine de perturbations... Il faut donc, à tout prix, éviter cette action perturbatrice.

Pour cela, à l'intérieur même de notre maison, nous tracerons un chemin que les parasites ne pourront pas franchir : ce sera la descente blindée.

En fait, c'est un conducteur entouré d'une gaine métallique reliée au sol.

La tresse conductrice extérieure agit comme un écran imperméable aux perturbations.

INFLUENCE DE LA CAPACITE

Prendre un fil sous plomb quelconque comme descente d'antenne serait aller au-devant d'un échec certain. L'auditeur arriverait ainsi à se débarrasser des parasites, mais en même temps il supprimerait à peu près toute réception, ce qui, évidemment, n'est pas le but cherché.

Le fil conducteur central constitue, avec l'enveloppe extérieure, un condensateur d'une capacité notable. Ce condensateur parasite est, en somme, connecté entre la borne antenne et la borne terre. Nous avons déjà reconnu plus loin combien il était dangereux d'introduire une capacité excessive dans le circuit d'entrée de l'appareil.

Il faut donc obligatoirement utiliser un câble spécial à très faible capacité ou utiliser des transformateurs spéciaux au départ et à l'arrivée du câble pour rendre l'influence de la capacité négligeable. Dans la seconde partie de cette étude, notre ami P.-L. Courier vous donnera là-dessus de précieux renseignements beaucoup mieux que nous ne saurions le faire.

Nous nous bornerons donc à signaler l'influence possible de cette capacité et nous examinerons un autre aspect de la question.

A LA RECHERCHE D'UN DEFAUT CACHE

Il arrive fréquemment, qu'obsédé par les parasites, un auditeur décide l'installation d'une belle antenne extérieure dont les courants précieux sont conduits dans un magnifique câble blindé. Lorsque tout est terminé, on procède aux essais avec une profonde émotion et l'on constate que les parasites sont toujours là ou que l'amélioration est insignifiante et ne justifie pas, à beaucoup près, les frais engagés...

L'auditeur, mécontent, est sur le point de conclure que les techniciens sont tous des mauvais conseillers et que la descente blindée est encore une de ces inventions uniquement utile à tirer de l'argent de la poche du profane...

Avant de brancher l'antenne — avec descente blindée ou non — il faut faire

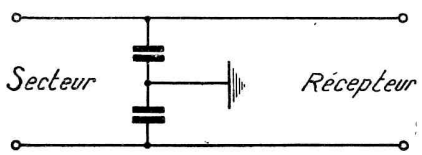


Fig. 2

une expérience très simple : faites fonctionner votre récepteur sans antenne.

Vous aurez peut-être la surprise de constater que l'appareil fonctionne et, qu'ainsi, de nombreuses stations peuvent être entendues. Votre première réaction sera de vous en réjouir et de vous féliciter d'avoir un récepteur assez sensible pour fonctionner dans des conditions assez anormales. Mais, ainsi que nous allons le reconnaître, il s'agit là non pas d'une qualité mais d'un défaut de votre récepteur.

COUPLAGE PARASITE ET ANTENNE INVISIBLE

Nous avons montré tout à l'heure qu'un récepteur fonctionnait obligatoirement à partir d'une énergie à haute fréquence, captée par le collecteur de rayonnement ou antenne réceptrice. En réfléchissant un instant, il semblera évident que ce minimum d'énergie à l'entrée est rigoureusement indispensable.

Puisque l'appareil fonctionne sans qu'aucun conducteur soit connecté à la borne « antenne », c'est qu'il existe, dans l'intérieur même du récepteur, un couplage parasite quelconque jouant le rôle d'une antenne...

Or cela peut être très grave et se traduire par un fonctionnement tout à fait défectueux.

Le récepteur est constitué par une série de circuits ou « d'étages » qui, formant une espèce de chaîne, se transmette l'un à l'autre l'énergie transformée. Cela constitue un véritable filtre électrique.

Pour que le résultat soit bon, il est essentiel que les composantes électriques traversent le filtre tout entier. Elles doivent entrer à la borne « antenne » et sortir par les enroulements du haut-parleur.

On peut, en somme, utiliser la représentation conventionnelle fig. 1.

Ce filtre doit être imperméable dans les directions latérales ; c'est-à-dire, par exemple, qu'aucune action électrique ne peut avoir lieu suivant la flèche M.

Or, le fait qu'on reçoit quelque chose en déconnectant l'antenne, semble bien prouver que *cette imperméabilité n'est pas réalisée*. Et c'est pourquoi il s'agit là d'un défaut important.

Nous pouvons montrer cela par un exemple très simple. On sait que le rôle du circuit d'accord ou du présélecteur est surtout d'amener la séparation du « deuxième battement ». En effet, dans tout appareil à changement de fréquence un réglage de la modulation correspond à la réception de deux fréquences différentes. Il faut séparer ces deux fréquences avant la modulation. Après, il serait trop tard.

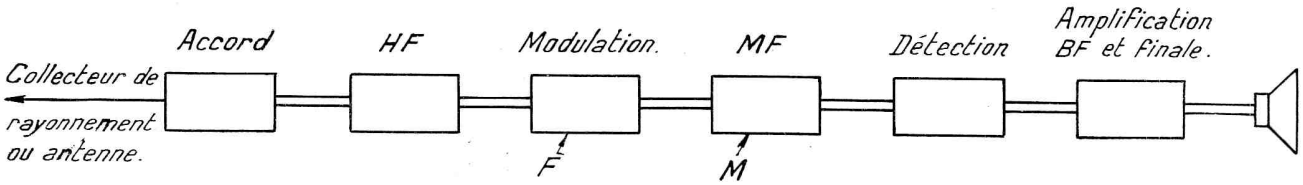


Fig. 1

Si l'énergie H F. captée par notre antenne invisible attaque les circuits suivant la flèche M (fig. 1) il est certain que les circuits d'accord et de présélection ne seront d'aucun secours. *Ainsi, on observera que, malgré la présence d'excellents circuits d'entrée, la réception est troublée par des interférences.*

ET LES PARASITES ?

Cette *antenne invisible* est, dans 98 % des cas, constituée par le secteur électrique, grand réservoir des parasites

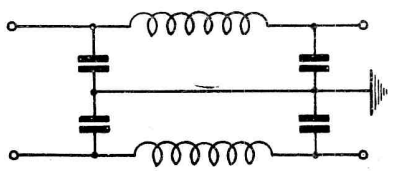


Fig. 3

industriels. Et nous conprenons, dès lors, pourquoi, avec un récepteur semblable, la protection donnée par une descente d'antenne blindée est tout à fait illusoire. C'est simplement parce que les parasites entrent dans le jeu en suivant les flèches F et M.

Nos lecteurs penseront sans doute que tout cela est fort bien, mais ils demanderont, avec juste raison, où est le remède et comment l'appliquer...

REMEDES

La source du mal est dans la conception ou la réalisation du récepteur S'il s'agit d'un récepteur commercial, on ne peut guère demander à celui qui l'a créé de vouloir en recommencer l'étude. Et, cependant, c'est à cette condition seulement qu'on découvrirait la solution complète.

Un bon récepteur ne doit, sans antenne, que donner à peine l'audition des plus puissantes stations locales. Il ne devrait donner l'audition d'aucuns parasites...

Lorsqu'on a fait la constatation contraire, il faut pallier au mal dans la mesure du possible Pour cela, on cherchera à débarrasser les fils du secteur de l'énergie à haute fréquence qu'ils charrient. Entre la prise de courant et le récepteur, on installera un « filtre » ont le modèle classique est indiqué fig. 2. Il est simplement constitué par deux condensateurs au papier de 50 ou 100/1.000 de microfarads. Il n'y a pas intérêt à dépasser ces valeurs. Mais il faut choisir des condensateurs d'excellente qualité, c'est-à-dire présentant le minimum de pertes.

L'emploi d'une excellente prise de terre, commune au filtre et au récepteur, est en général indispensable.

Si ce système s'avère insuffisant, on aura recours au filtre un peu plus compliqué de la fig. 3, qui comporte deux inductances. Le fil de bobinage doit, naturellement, pouvoir supporter l'intensité de courant empruntée par l'appareil sans créer de chute de tension appréciable.

Les bobines seront à faible capacité répartie ; elles pourront comporter 100 à 200 spires. Elles seront, avec avantage, du mode cylindrique à une ou plusieurs couches.

Ces filtres seront placés aussi près que possible du récepteur.

Il est bien difficile de donner des indications plus précises car presque toutes les installations posent des problèmes particuliers.

Le but, seul, est fort clair : rendre le récepteur muet en l'absence d'antenne ; muet pour les émissions, muet pour les parasites.

A cette seule condition, l'emploi d'un système d'antenne protégé pourra donner des résultats. Mais cette condition étant remplie, les résultats seront souvent jugés extraordinaires par les usagers plus ou moins gênés par les perturbations.

Et, maintenant, la parole est à l'ami P.-L. Courier.

Lucien CHRÉTIEN.

II. - RÉALISATION ET INSTALLATION

par P.-L. COURIER

I. — CHASSE-T-ON LES PARASITES ?

Je lisais ces jours derniers, dans un magazine, que la France venait actuellement en Europe au deuxième rang — après l'U.R.S.S. — quant à la puissance totale de ses émetteurs en kilowatts. C'est fort bien.

J'ajouterai que, sans faire de statistiques, elle vient certainement au dernier rang quant à la chasse aux parasites. Cela, c'est très mal.

Sans doute, un décret fut-il pris, naguère, contre les perturbateurs. Mais ce décret portait en lui un vice congénital : il ne s'appliquait pas aux plus importants perturbateurs, les services publics (compagnies de distribution d'énergie, compagnies de chemins de fer, de tramways, etc...).

Notre brillant ministre des P.T.T. essaya, il y a quelques mois, d'appliquer ce décret, dont la gestation avait été si pénible. Il choisit, dans chaque département, un agent de l'Administration et le chargea, après un stage de formation à Paris de quelques semaines, de la lutte contre les parasites.

A l'époque, la presse technique formula quelques réserves sur les conditions qui avaient présidé à ces choix. Il eût semblé que de véritables techniciens (vérificateurs des installations électromécaniques, par exemple), eussent dû, seuls, bénéficier des choix ministériels. Il n'en fut rien, et la première promotion des « chasseurs de parasites » se composa surtout de rédacteurs, de commis, peut-être de facteurs en rupture d'emploi. Bref, une farce renouvelée de Beaumarchais : « Il fallait un financier, ce fut un danseur qui l'obtint ».

Les résultats, on les connaît. Les parasites industriels continuent à sévir plus que jamais.

Dans chaque département, même avec beaucoup de zèle et de science, un agent unique est impuissant à dépister tous les cas et à les trancher favorablement.

C'est ce qui ressort d'une entrevue récente entre le Ministre des P.T.T. et la Confédération Nationale des Radio-Clubs.

Dans la plupart des départements, le personnel spécialisé dans la recherche et la suppression des parasites va être renforcé et il bénéficiera de l'aide bénévole des Clubs. La formation technique des chasseurs de parasites sera plus poussée.

Mais, cela, c'est pour demain — ou pour jamais.

Que fait, en attendant, le sans-filiste sage ?

Il ne dérange pas — surtout s'il n'habite pas le chef-lieu — et ceci, comme je viens de le dire, presque toujours, inutilement le chasseur de parasites de son département qui est un homme très occupé.

Il n'essaie pas de faire jouer les arrêtés municipaux, dont certains ont été considérés comme abusifs.

Il ne met pas en branle la formidable armée des avoués, avocats, huissiers, exxperts, magistrats du Tribunal Civil

ou du Tribunal de Commerce, car l'expérience montre qu'en France, la Justice n'est gratuite qu'en théorie seulement.

Il se garde bien, enfin, de demander l'incarcération du Directeur de la Compagnie d'Electricité...

Alors, me direz-vous, il n'y a rien à faire contre les perturbateurs, et l'auditeur doit continuer à avoir ses auditions perturbées ? Non, comme vous allez le voir.

II. — APUD VOS MANEBIT, ET IN VOBIS ERIT

« Il sera près de vous, il sera en vous », ainsi parle Jean l'Evangéliste au sujet de l'Esprit.

De la même manière peut s'exprimer, en l'état actuel de la technique radioélectrique, le signataire de ces lignes s'adressant à des auditeurs dont les auditions sont perturbées : « Ne comptez pas sur vos voisins pour antiparasiter leurs machines électriques ; *le remède contre les parasites, il sera près de vous, il sera en vous* ».

Vous pourrez obtenir des auditions pures dans un lieu infesté de parasites si vous vous êtes bien pénétré des conseils généraux que vous a donnés Lucien Chrétien dans l'article que vous venez de lire, si vous voulez bien suivre les conseils de votre serviteur dans l'installation de l'antenne, de la descente et du fil d'alimentation par le secteur.

III. — L'ANTENNE VERTICALE

Les parasites, on le démontre et on le constate, circulent tout au long des lignes de transport d'énergie électrique pour la force motrice ou la lumière, à haute ou basse tension. Ces lignes sont, généralement, parallèles au sol, horizontales. Or, on sait que leur action sur une antenne est *maximum lorsqu'elles sont parallèles à celle-ci et minimum lorsqu'elles sont perpendiculaires.*

A cet effet, beaucoup d'auditeurs installent leur antenne horizontalement et perpendiculairement à la ligne suspectée. Dans cette position, elle est souvent couplée à une autre ligne, horizontale elle aussi. Que faire également lorsqu'on est entouré par plusieurs lignes électriques ?

Dans ces deux cas, une seule solution est possible et logique : *l'antenne verticale.* C'était l'histoire de l'œuf de Colomb ; il n'était que d'y songer.

Verticale et aussi *haute que possible* pour éviter tout couplage avec les fils

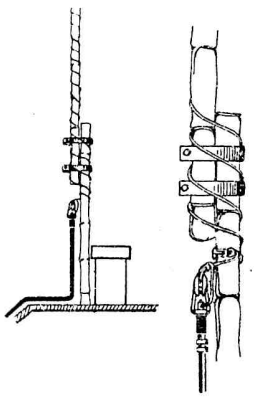


Fig. 1 — Antenne verticale constituée par un fil enroulé sur un bambou (Féria)

de descente d'énergie électrique, comme vous l'explique Lucien Chrétien dans l'article qui précède.

Telle est la formule que j'ai expérimentée plusieurs fois avec succès, que j'ai conseillée à de nombreux correspondants, satisfaits eux-aussi, si j'en juge

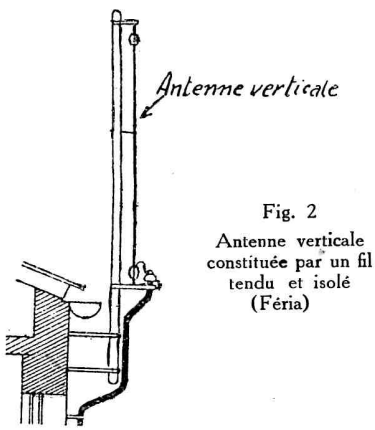


Fig. 2
Antenne verticale constituée par un fil tendu et isolé (Féria)

par la chaleur de leurs lettres de remerciements.

Il ne s'agit donc pas, en engageant auditeurs et futurs auditeurs à monter une antenne verticale, de donner un conseil gratuit, au hasard.

Je sais bien que beaucoup de mes correspondants — ils me l'ont écrit — considèrent comme délicate l'installation d'une antenne verticale.

C'est à dissiper cette prévention aussi bien qu'à les guider dans cette installation que s'appliquent les lignes et les croquis qui suivent.

Une antenne verticale devra remplir les conditions suivantes :

Etre montée loin du champ perturbateur, c'est-à-dire, en général, assez haut ;

Etre solidement installée, justement à cause de cette grande hauteur.

Comme, d'autre part, on ne peut lui donner une hauteur démesurée, présenter, sous une faible hauteur (3 mètres au plus), une surface active aussi grande que possible.

Voici d'abord une *antenne verticale* très facile à monter .

Un long bambou fixé sur le toit ou sur une cheminée, ou, mieux, pour gagner de la hauteur à cause de ce qui a été dit ci-dessus, deux bambous juxtaposés. A la partie supérieure de ce bambou, vous accrochez un fil isolé, du fil de magnéto ou du fil de descente, par exemple, et vous l'enroulez sur le bambou comme le fil d'une ligne sur sa canne (*voir fig.* 1). C'est fort simple, on l'avouera.

On pourrait également songer à monter un *tube de cuivre* (vieux tube de chaudière, par exemple) de quelques mètres au bout du bambou en le supportant à la base par un isolateur en verre ou en porcelaine et en le maintenant dans la position verticale par des haubans isolés.

Une antenne verticale pourra être montée de façon commode à l'aide d'un bambou portant 2 petites potences horizontales entre lesquelles un fil de grosse section sera maintenu par des isolateurs (*Fig.* 2.)

Plus d'efficacité sera obtenu en montant le précédent dispositif double avec un fil ascendant et un fil descendant. (*Voir fig.* 3.)

Une plus grande surface active pourra être mise en jeu par l'emploi d'une antenne constituée par 2 *nappes*

verticales disposées en croix, l'une par rapport à l'autre, chaque nappe comportant au minimum 8 brins. (*Fig.* 4.)

On obtiendra également une grande surface en installant une *antenne verticale en tambour* (*fig.* 5) constituée par deux cerceaux métalliques reliés au mât central par des bagues de caoutchouc.

L'antenne *conique* de la figure 6 s'apparente à la précédente. Elle est constituée par un plateau métallique placé au-dessus du bambou sur lequel, au moyen d'isolateurs, sont fixés les fils d'antenne qui sont soutenus à une distance de 1 m. 50 par un collier serré autour du bambou.

Cette forme d'antenne rappelle sensiblement celle d'un parachute, mais il s'agit ici, purement et simplement, de ne pas tomber dans le brouillard des parasites.

Sur la figure 7 est représentée une antenne *bicône* à grande surface active. Elle est constituée de six branches mé-

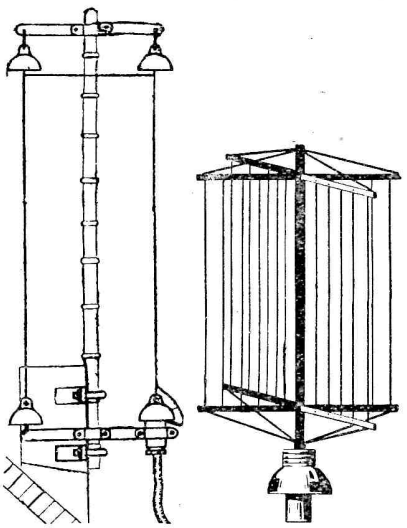


Fig. 3. — Antenne verticale à 2 fils tendus et parallèles, (Khatrein) ; Fig. 4. — Antenne en forme de double nappe, (Diéla)

talliques en tube de laiton nickelé et est montée sur pointes et bagues en duralumin goupillé et maté et ne comporte pas moins de 7 m. 50 de tube, ce qui correspond à une grande surface de captation. Sa fixation au collier et son isolement sont assurés par des boulons de 8 m/m scellés dans des isolateurs pouvant assurer un isolement à 12.000 volts. Ces isolateurs scellés au soufre sont recouverts par des calottes en cuivre rouge, ce qui assure une bonne étan-

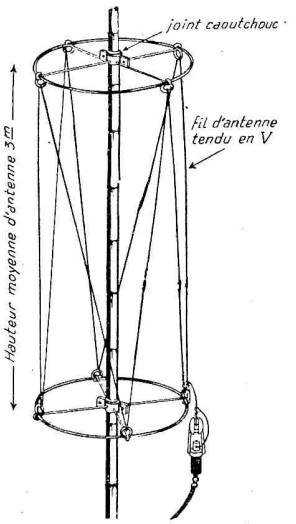


Fig. 5. — Antenne verticale en cage circulaire (Féria)

chéité. Un des isolateurs comporte une calotte à la masse distante de 2 à 3 m/m de la calotte supérieure, et constitue de ce fait l'éclateur parafoudre. (Voir plus loin le paragraphe 9).

La tête d'antenne étant fixée sur un support en duralumin fondu et boulonné sur es 3 isolateurs, peut être montée sur bambou ou sur tube d'acier, dit serrurier, de 40 m/m extérieur et de 5 à 7 mètres de longueur; ce dernier peut être fixé par les colliers à la base. En tenant compte d'un écartement de 120 m/m par mètre, il est inutile de le haubanner.

L'antenne pliante verticale, que représente la figure 8, se compose, en principe, de lames rigides nervurées en aluminium repliées en forme de cadre ayant un mètre de haut, 15 c/m de longueur et 5 c/m de largeur. Ces cadres sont montés sur un même axe et disposés en croix.

On peut augmenter l'efficacité du dispositif en montant des cadres supplémentaires sur cet axe. Le dispositif parafoudre et l'embout de suspension du câble de descente sont disposés au-dessous de l'antenne sur une ferrure-collier spéciale.

Cousine germaine de cette antenne est l'*antenne spérique pliante et orientable* de la figure 9. Elle est constituée par 3, 4 ou 5 cercles qui, une fois montés, forment une cage sphérique. Cette cage est montée par l'intermédiaire de rondelles et de tubes isolants et d'un dispositif paragouttes sur le mât support. Cette dernière précaution de montage protège le mât contre le suintement de l'eau de pluie et, par suite, contre la pourriture.

La figure 10 représente une antenne en *boule* ou *diélasphère*. Elle est en aluminium et creuse. De par sa forme, elle est complètement dépourvue de self induction et, par suite, aussi insensible que possible à l'action inductive des lignes perturbatrices. Elle s'installe sur un bambou ou un mât non haubanné à l'aide d'un isolateur accordéon en porce-

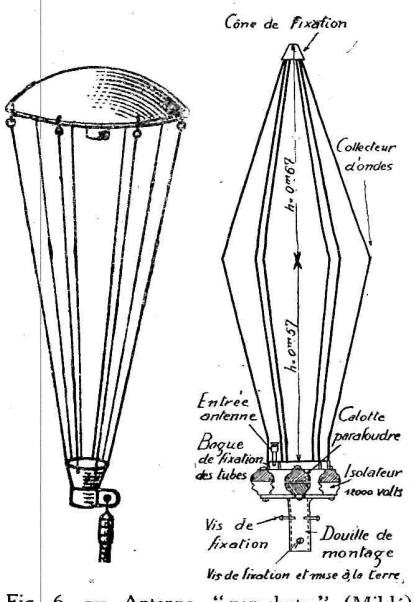


Fig. 6. — Antenne "parachute" (Mildé) ; Fig. 7. — Antenne verticale "bicône" (C.R.E.B.

laine et d'un manchon de montage (comme un outil de jardinage).

L'antenne *monopole* ou *abat-jour* est constituée par 2 tubes d'aluminium repliés en forme de trapèze isocèle disposés en croix et maintenus à leur base

par un cerceau et 2 noix de support. Sa surface active est importante. (*Voir fig.* 11).

Il existe d'autres types commerciaux d'antennes verticales. Je n'aurais pas l'ambition de les désigner tous dans un article de longueur forcément limitée.

IV. - LE CABLE DE DESCENTE BLINDE ANTIPARASITE

Un raisonnement simple montre cependant qu'il ne sert à rien de capter, au prix de légères difficultés, une onde

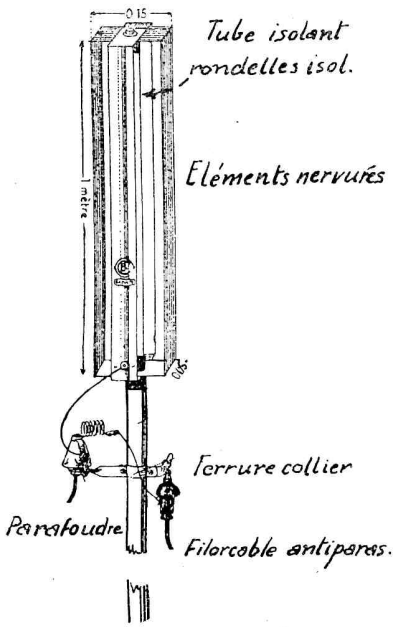


Fig. 8. — Antenne verticale pliante, (Charbonnet)

encore pure, dans une portion d'éther non empoisonnée, si on salit, si on souille à nouveau cette onde en la conduisant de l'antenne au récepteur.

Or, c'est ce qui arriverait si on reliait directement une bonne antenne à ce récepteur par le classique fil de descente de jadis : le fil sous caoutchouc, dit fil pour magnéto.

C'est, en effet, autour des maisons, au long des lignes intérieures d'éclairage ou de force motrice, reliées aux lignes principales, que rôdent les parasites, c'est de là qu'ils sautent — avec quelle désinvolture — sur un fil de descente ordinaire.

Le moyen de rendre celui-ci invulnérable ? En le munissant d'une armure comme les guerriers d'autrefois ou les vaisseaux et les tanks modernes.

La technique actuelle nous offre deux

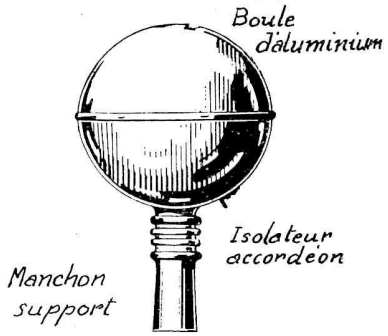


Fig. 10. — Antenne-boule, (Diélasphère)

dispositifs de descente protégés : *le câble blindé antiparasite et le dispositif filtrostat ou filortransfo.*

Le câble blindé antiparasite n'est pas un fil sous tube quelconque (fil de téléphone, fil sous tube Bergman, par exemple), mais un câble de *conception* et de *fabrication spéciale.*

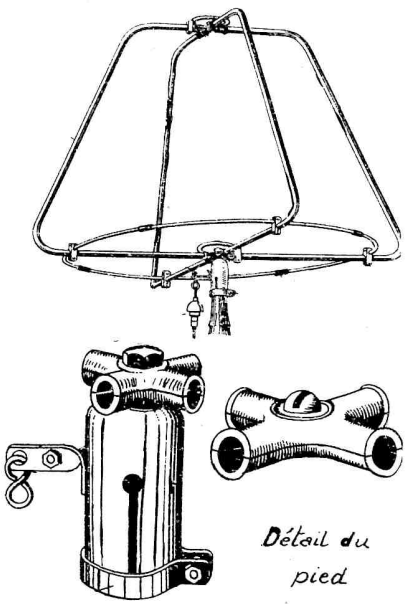


Fig. 11. — Antenne abat-jour, (Kathrein)

La figure 12 représente un câble qui se compose d'un fil conducteur monté au centre d'un cloisonnement spécial en matière moulée à fort isolement. Ce cloisonnement est recouvert d'un ruban-armature en aluminium, d'une tresse en cuivre et d'une tresse laquée ou goudronnée étanche. Son diamètre est de 10 à 15 m/m.

Ce câble relie directement l'antenne au récepteur, la gaine métallique étant reliée à la terre.

La figure 13 donne le détail de la fabrication d'un autre câble de descente, dit *filorcâble*, qui se compose :

1° D'un fil central conducteur;

2° D'un enrobage en papier isolant mouliné;

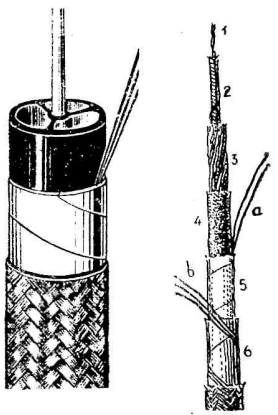


Fig. 12. — A gauche, détail de fil blindé antiparasite, (Féria) ; Fig. 13. - A droite, détail du filorcâble, (Charbonnet)

3° D'un isolement constitué par un toron de papier mèche à poches d'air spécialement étuvé;

4° D'un tube étanche à enduits isolants;

5° et 6° D'un écran tampon protecteur en métal, avec interposition de papier formant condensateur et contrepoids, relié en longueur sur sa face interne (papier) par 2 fils cuivre étamé (*a*) et enrobé sur sa face externe (métallique) par 3 fils cuivre étamé placés en spirale (*b*) ;

7° D'un blindage extérieur antiparasite constitué par un tressage de fils étamé.

Quelles conditions doivent, en effet, remplir les fils de descente blindés antiparasites ?

Faible capacité entre fil central et gaîne métallique;

Grande résistance mécanique du fil central et de la gaîne;

Bonne étanchéité;

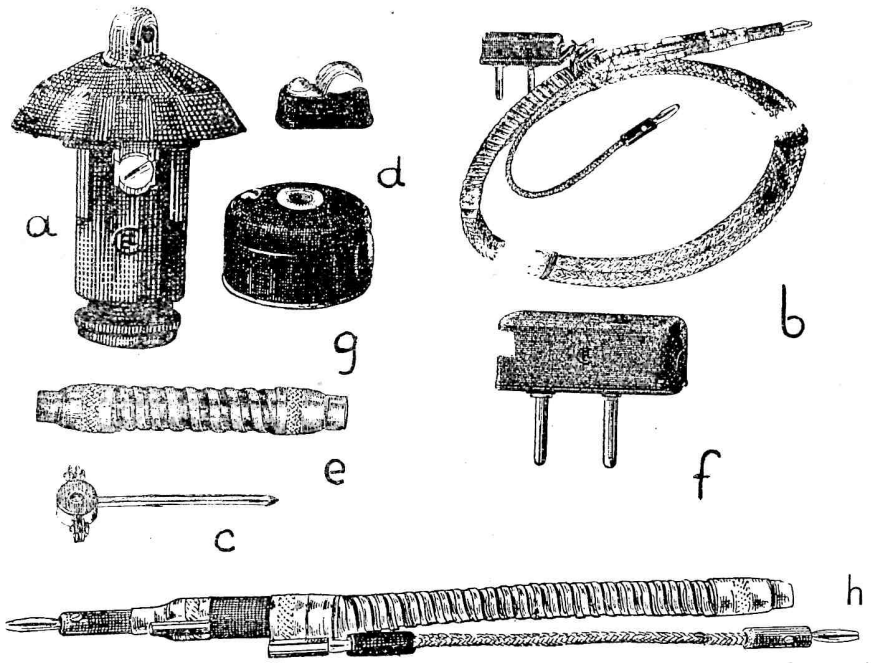


Fig. 14. — Accessoires de pose des fils blindés et leur montage, (Charbonnel)

Souplesse suffisante pour permettre un montage commode et n'entraînant ni rupture, ni fissure.

Quand on s'est muni d'une bonne antenne antiparasite et d'un fil de descente de longueur suffisante, il reste à effectuer l'installation.

La mise en place et le raccordement vers le haut et vers le bas du fil de descente nécessite des accessoires spéciaux.

J'en ai groupé un certain nombre sur la figure 14.

Tout d'abord, le fil d'antenne et le câble antiparasite doivent être reliés par *embout spécial de suspension* en porcelaine ou bakélite avec raccord étanche à presse-étoupe. (*Fig.* 14 *a.*)

Cet accessoire doit être très soigné; il serait, en effet, désastreux d'enregistrer, quelques temps après avoir fait l'installation, une rupture du fil d'antenne, du fil intérieur du câble ou de la gaine sous l'action du vent ou de voir le câble inondé par l'eau de pluie.

Dans les parties extérieures, le câble sera fixé de distance en distance par des *colliers* de fixation à pointe d'acier et garniture isolante. (*Fig.* 14 *c.*)

A l'intérieur, on emploiera plutôt des *supports isolants* avec cavalier de serrage. (*Fig.* 14 *d.*)

Pour relier entre elles 2 section de câble, le *raccord spécial* (*Fig.* 14 *e*) sera utilisé.

A l'arrivée vers le récepteur, le câble sera fixé de préférence à l'aide d'une *prise murale spéciale.* (*Fig.* 14 *g.*) Cette prise sera raccordée au récepteur par une *fiche double*, avec fil adjacent, pour mise de la gaîne à la terre. (*Fig.* 14 *h.*)

Enfin, pour que le blindage existe même au droit de la prise antenne du récepteur, on utilisera avec avantage une *prise de contact* blindée « antenne-terre ». (*Fig.* 14 *f.*)

La figure 14 *i* représente une installation d'ensemble avec fil blindé.

J'ajouterai un mot au sujet de la réception des ondes très courtes (10 à 30 mètres), avec un fil de descente :

Dans certains cas d'installation et lorsque le fil de descente n'est pas de très haute qualité, c'est-à-dire à faible capacité (notez, en passant, qu'un bon fil blindé est gros et coûte environ 10 fr. le mètre), cette descente blindée peut produire un certain affaiblissement en O.C. et O.T.C.; d'autre part, sur ondes courtes, les réceptions sont assez peu sensibles aux parasites industriels courants dont la longueur d'onde propre — s'ils en ont vraiment une — est sans doute assez élevée. Il convient donc alors de déconnecter la descente blindée de la terre et de se servir de cette descente blindée comme antenne et parallèlement à l'antenne principale. Cela n'est possible que si cette descente a été convenablement isolée, au montage, sur des supports spéciaux.

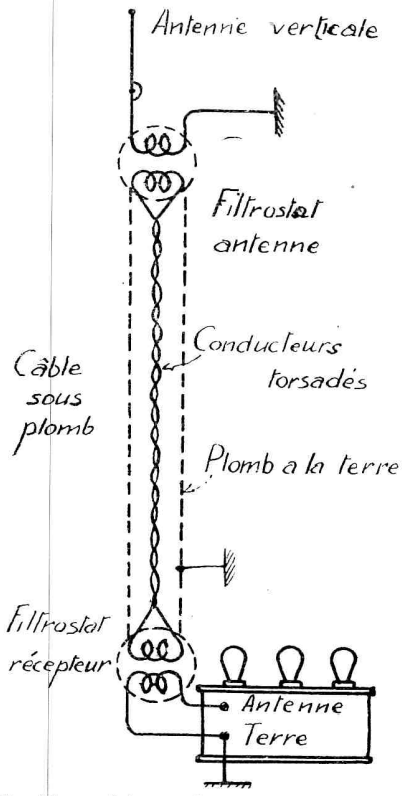


Fig. 15. — Schéma de filtrostat, (L. M. T.)

V. — LES MONTAGES A TRANSFORMATEURS

(filtrostats, filtortransfos, diélaformers).

Le dispositif classique de filtrostat, rejectostat ou filortransfo (*fig* 15) se compose :

1° D'un *transformateur abaisseur* monté dans un blindage au voisinage de l'antenne. (Cet accessoire, exposé aux intempéries, doit être, évidemment, très étanche) ; (fig. 15 a).

2° D'un *câble sous plomb à 2 conducteurs, torsadé*, à haut isolement, et constituant une véritable ligne radiophonique à haute fréquence ;

3° D'un *transformateur HF élévateur* monté au voisinage du récepteur. (Voir également figue 15b.)

Sur la figure 16, on a représenté les courbes de transmission d'une installation filtrostat de 120 m. et de 15 m. de long.

Sur ce graphique sont portées sur l'horizontale les valeurs des fréquences transmises, et, sur la verticale, les valeurs du rapport de transmission (quotient entre la tension d'entrée à l'antenne en microvolts et la tension à la sortie au récepteur en microvolts), la valeur unité du rapport correspondant, évidemment, à une descente ordinaire sans pertes.

La figure 17 représente 3 courbes de sensibilité ; celle en trait plein est relative à un récepteur installé avec des lignes de transmission de 120 m. et de 15 m.

La figure 18 donne le détail d'installation d'un *filtrostat d'antenne* ou *filtrantenne*.

Sur la figure 19, on a représenté le détail d'installation d'un *filtrostat de récepteur* à l'intérieur de l'ébénisterie du récepteur et au voisinage de la prise d'antenne. Ce filtrostat de récepteur est raccordé au câble de descente à l'aide *d'une prise murale*.

Dans le cas où plusieurs récepteurs doivent être utilisés sur la même descente ou bien lorsque le câble doit desservir plusieurs pièces d'un même appartement, on emploie la *boîte de raccordement* spéciale de la figure 20.

De conception différente est le *diélaformer* (figure 21). Il est constitué par un Bourne de départ au voisinage de l'antenne, un câble de descente blindé à un seul conducteur, un Bourne d'arrivée au voisinage du récepteur.

La gaine du câble de descente et le point commun des bobines de chaque Bourne étant reliés à la terre.

Fig. 15 a

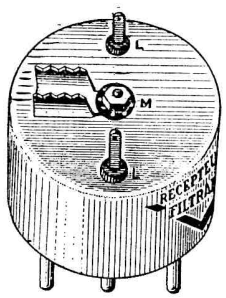


Fig. 15 b

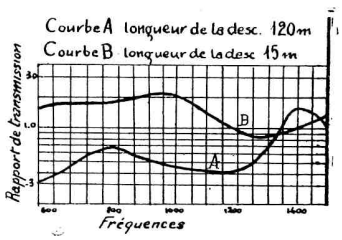


Fig. 16

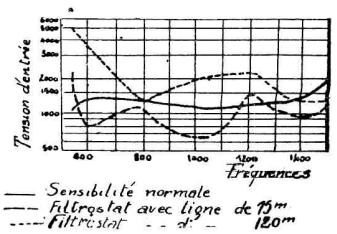


Fig. 17

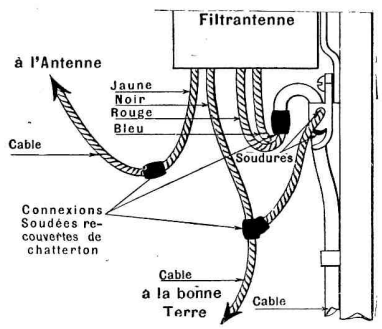


Fig. 18

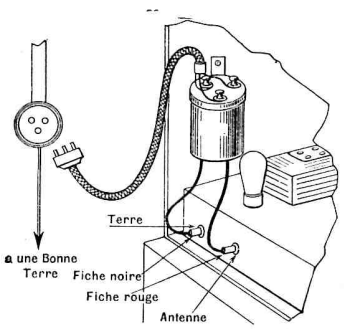


Fig. 19

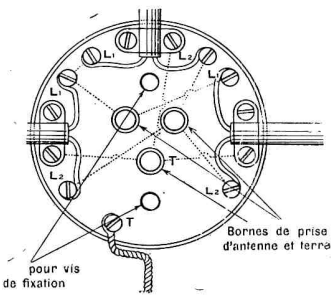


Fig. 18

Fig 15 a. — Filtre d'antenne, (Alter) ; Fig. 15 b. — Filtre de récepteur, (Alter) ; Fig. 16. — Courbes de transmission d'un filtrostat ; Fig. 17. — Courbes de sensibilité d'un filtrostat ; Fig. 18. — Détail d'installation d'un filtre d'antenne, (Pival) ; Fig. 19. — Détail d'installation d'un filtre de récepteur avec prise murale, (Pival) ; Fig. 20. — Boîte de raccordement du câble blindé pour branchement de plusieurs récepteurs ou distribution dans plusieurs pièces

Un diélaformer complet, contient, en outre, au voisinage du récepteur, un filtre secteur monté sous blindage et composé de 2 bobines et de 2 condensateurs.

VI. — DESCENTE BLINDEE OU FILTROSTAT ?

Doit-on installer l'un ou l'autre ? Avant de faire un choix, je pourrais remplir des pages de calcul. Cela n'aurait pour effet que d'alourdir cet article déjà passablement copieux. Il vaut mieux faire appel à l'expérience.

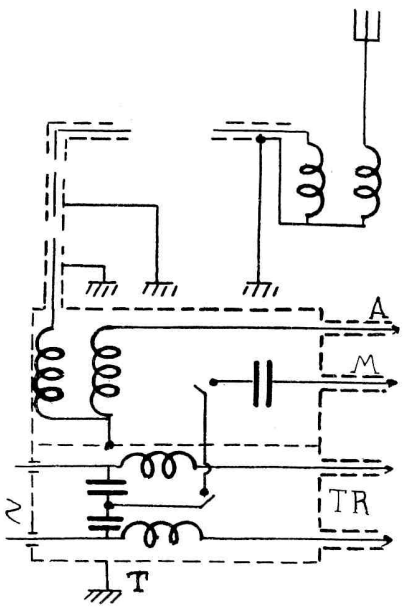


Fig. 21. — Schéma d'installation d'un diélaformer

D'abord, la mienne, et relative à une vingtaine d'installations différentes dans des lieux différents.

Ensuite, celle de centaines de correspondants répartis dans tous les coins de France.

L'expérience montre que l'on doit installer, avec une bonne antenne (de préférence verticale), un fil blindé antiparasite de bonne qualité toutes les fois que la longueur de la descente n'excède pas 30 mètres.

Dans le cas contraire descente supérieure à 30 mètres), il vaut mieux avoir recours au filortransfo, au filtrostat, ou au diélaformer.

Je conseille, en particulier, l'installation d'un ensemble filtrostat ou diélaformer dans les deux cas suivants :

A la campagne ou dans une petite ville lorsqu'au voisinage de la maison d'habitation passe une ligne HT (fig. 22) ; on installera, dans ce cas, l'antenne très loin de la ligne brouilleuse, au fond d'un jardin, parc ou prairie, et on reliera cette antenne au récepteur par le câble spécial enterré, la distance *séparant l'antenne du récepteur pouvant, sans inconvénient, atteindre* 200 *mètres ;*

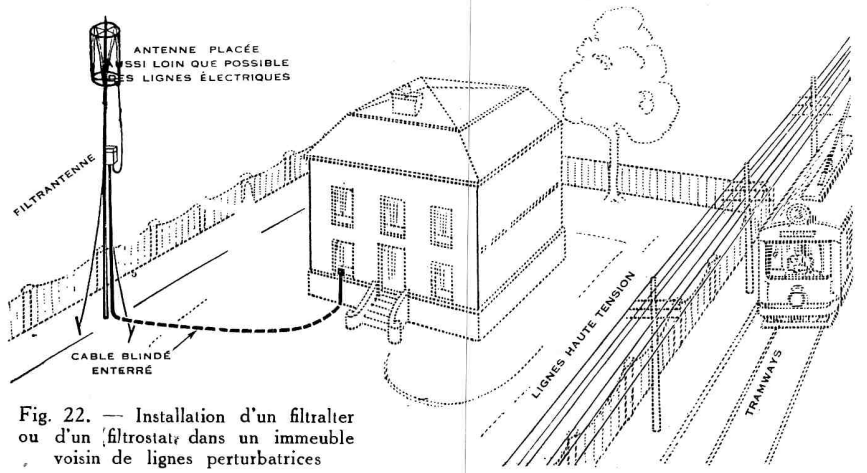


Fig. 22. — Installation d'un filtralter ou d'un filtrostat dans un immeuble voisin de lignes perturbatrices

Dans les villes et dans le cas de grands édifices à grand nombre d'étages (fig. 23) ; une antenne assez développée sera placée sur le toit et desservira par câble sous plomb un ou plusieurs récepteurs.

Dans ces deux cas, très fréquents si j'en juge par la correspondance reçue à ce sujet, on évitera, grâce au filtrostat, ou au diélaformer, les *perturbations importantes* dues à des ltgnes électriques à haute ou basse tension.

VII. — L'ANTENNAPHIL

Ce dispositif doit être employé dans le cas d'un grand immeuble (moderne et, par suite, en ciment armé). Dans ce cas, en effet, il est impossible d'installer dans chaque appartement un collecteur d'ondes efficace, l'armature de l'édifice constituant cage de Faraday.

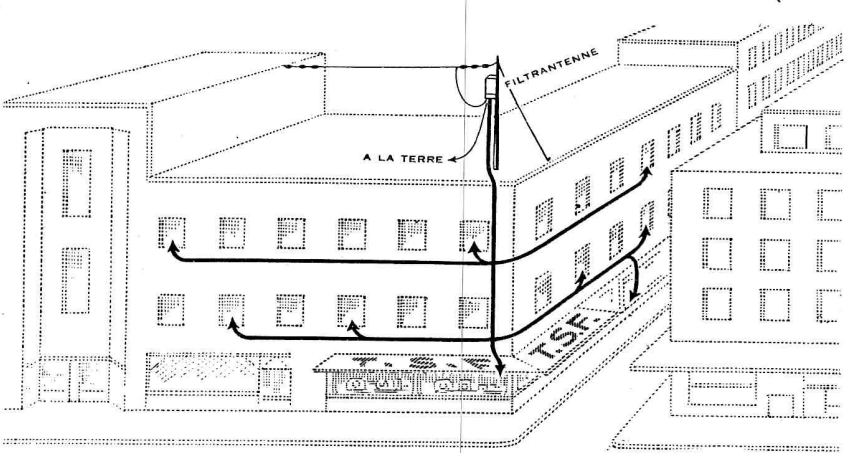
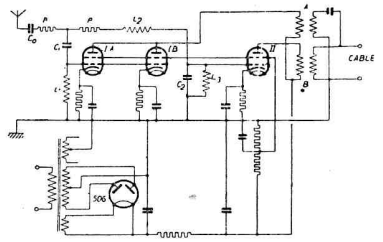


Fig. 23. — Installation d'un ensemble filtrostat dans un grand immeuble (en ciment armé)

Il faut donc installer extérieurement

et aussi haut que possible, une grande antenne très efficace, monter au voisinage de cette antenne un amplificateur HF alimenté par le secteur et comportant 3 lampes à écran à pente fixe (E 452 T) et une valve redresseuse biplaque (506) (voir figure 24).



Fig, 24. — Schéma de principe de l'amplificateur pour antennaphil, (Phillips)

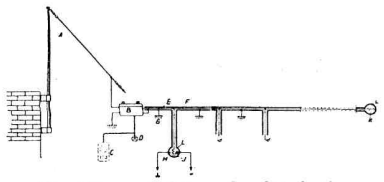


Fig. 25. — Schéma de distribution "antennaphil", (Phillips)

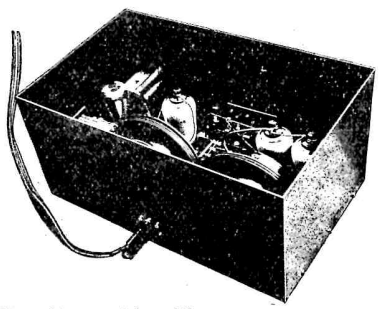


Fig. 26. — L'amplificateur pour antennaphil débarrassé de son couvercle

Cet amplificateur sera relié à chaque récepteur à l'aide de la ligne de transmission spéciale représentée sur la figure 25.

La photographie 26 représente l'amplificateur proprement dit ouvert. Un tel dispositif permet d'alimenter 50 récepteurs différents.

Avec 50 branchements, on peut avoir à la sortie une énergie qui est encore sensiblement la moitié de l'énergie obtenue dans le cas d'un seul branchement.

Il va sans dire que l'emploi, dans un tel ensemble, d'une antique détectrice à réaction à rayonnement dans le collecteur d'ondes doit être considéré comme anarchique et proprement désastreux.

VIII.- L'ANTENNE VERTICALE CONSTITUE-T-ELLE UN DANGER ?

Je répondrai franchement, non, dans 99 pour cent des cas.

Qu'a-t-on trouvé, en effet, pour protéger les maisons d'habitation contre les décharges atmosphériques ? Un paratonnerre qui n'est autre chose qu'un conducteur métallique installé très haut et relié électriquement à la terre, et qui ressemble à l'antenne verticale comme un frère.

Sans qu'on s'en doute, le paratonnerre permet l'écoulement lent ou rapide à la terre des charges électriques atmosphériques. Celles-ci sont comme ces torrents ou ces fauves qui restent calmes lorsque rien ne s'oppose à leur course, mais qui deviennent furieux lorsqu'on essaie de les arrêter, de les dompter ou de les asservir.

Je vous le demande, une antenne verticale reliée à un récepteur, lui-même relié à la terre, n'est-elle pas autre chose qu'un paratonnerre, c'est-à-dire un protecteur ?

Je souligne « *relié à la terre* », et c'est ici qu'apparaît la nécessité de posséder une bonne prise de terre — qui n'empoisonne pas les gens, vous pouvez m'en croire — et, par surcroît, contribue à les protéger contre les orages.

Je remarquerai, au surplus, que dans la majorité des cas, dans les villes ou dans les petites agglomérations, une antenne se trouvera généralement plus basse que les paratonnerres voisins, et, par suite, située dans la zone de protection de ceux-ci. Il y aura donc, si j'ose dire, protection à deux degrés : par le paratonnerre d'abord, par l'antenne ensuite.

Reste le cas des maisons isolées ou situées sur un tertre ou une colline et lorsque sévit un orage violent.

En telle occurence, l'antenne correctement installée, avec une bonne prise de terre, est-elle encore efficace ? Je n'hésite pas à répondre encore, oui, en général.

Mais, comme il faut absolument rassurer les peureux, les superstitieux, ceux

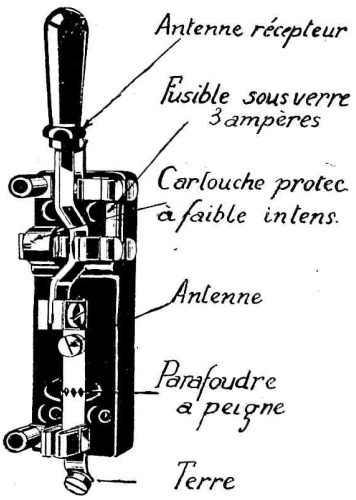


Fig. 27. — Interrupteur à levier combiné avec parafoudre, (Kathrein)

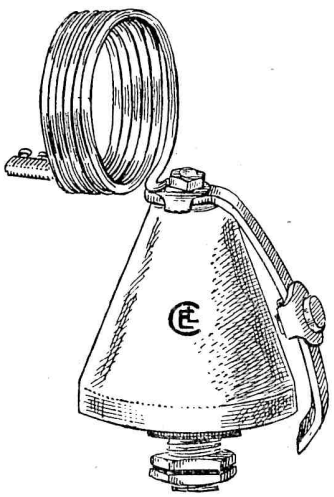


Fig. 28. — Parafoudre extérieur, (Charbonnet)

qui veulent mettre toutes les chances de protection de leur côté, je dois signaler l'existence de ces dispositifs de protection que l'on doit installer, que l'on installera si les arguments fournis dans les lignes qui précédent ne sont pas jugés convaincants.

IX. — DISPOSITIFS DE PROTECTION DES ANTENNES

a) Interrupteur à levier, pour mise à la terre, combiné avec parafoudre.

Cet appareil est représenté figure 27.

Il se monte contre le mur, à l'intérieur de l'habitation et au voisinage du récepteur. Sur son socle isolant sont fixés outre les douilles et vis de connexion, un fusible sous verre, une cartouche protectrice à faible intensité et un parafoudre, pour forte intensité et du type à peigne. Lorsqu'on écoute, le levier doit être dans la position haute. La protection est assurée par l'ensemble des trois accessoires cités. A l'arrêt ou lorsqu'on craint l'orage, le levier, dans la position basse, met directement l'antenne en communication avec la terre.

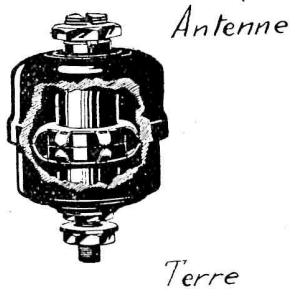


Fig. 29. — Parafoudre extérieur pour O.C., (Kathrein)

b) Parafoudre extérieur.

C'est un parafoudre du type à peigne qui se monte à l'extérieur de l'habitation ; il est protégé par un boîtier en porcelaine ou métal. Celui de la fig. 28 est le type courant, celui de la fig. 29 est à faible capacité et prévu pour l'écoute des ondes courtes.

c) Limiteur de tension ou de sureté.

Cet appareil, monté dans un tube en verre épais surmonté d'une cloche en porcelaine vernie, contient un tube limiteur à 2 électrodes, avec gaz rare et inerte, combiné avec un parafoudre. Il se monte à l'extérieur, sur une équerre spéciale. La figue 30 donne, pour cet accessoire, le schéma d'installation.

Sur la figure 31, est représenté, ouvert, un limiteur de tension identique au précédent dans son principe, mais de construction différente.

d) Combinateur.

Cet ensemble (fig. 32) comporte un parafoudre ou protecteur à haute intensité, une bobine dite de réactance, un protecteur dit de combustion ou à incandescence. Il est surtout à conseiller dans le cas d'antennes très hautes et installées sur des maisons isolées.

J'indiquerai, pour terminer, que les dispositifs cités en premier, troisième et quatrième lieu, assurent également la

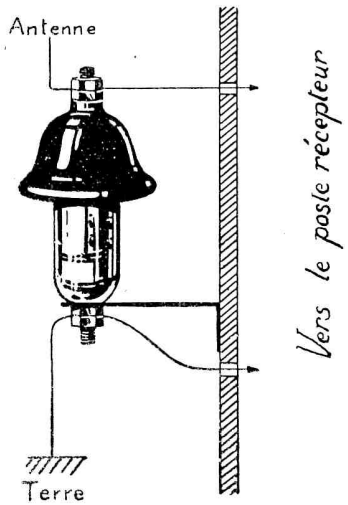


Fig. 30. — Limiteur de tension, (Philips)

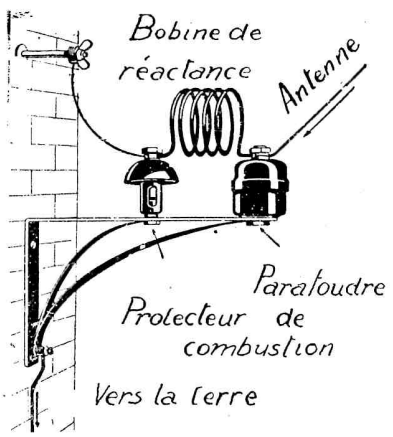


Fig. 31. — Limiteur de tension ouvert (Kathrein)

protection des récepteurs contre les risques résultant de la chute d'un fil conducteur de courant à haute tension.

X. — LES ANTIPARASITES-SECTEUR

Les antiparasites-secteur, pour être efficaces, doivent être d'un prix de revient élevé. Ils doivent comporter en principe : deux bobines sans fer ; deux bobines à fer (si possible à champ contrarié), 4 ou 6 condensateurs de fuite.

Les bobines ne doivent pas occasionner une chute de tension appréciable et avoir, d'autre part, un coefficient de self-induction élevé.

Les condensateurs ne doivent pas avoir une trop forte valeur pour ne pas entraîner une consommation exagérée de courant.

XI. — N'EMPLOYER QUE DU MATERIEL SPECIAL

Je voudrais, pour terminer, mettre en garde beaucoup de mes lecteurs contre la tendance à fabriquer eux-mêmes les

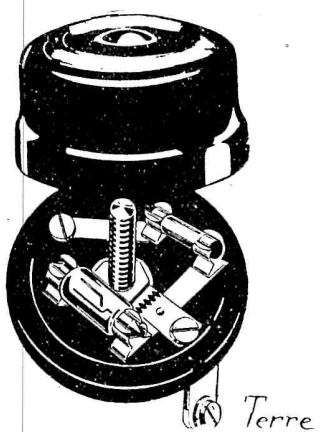


Fig. 32. — Ensemble de protection dit " combinateur ", (Kathrein)

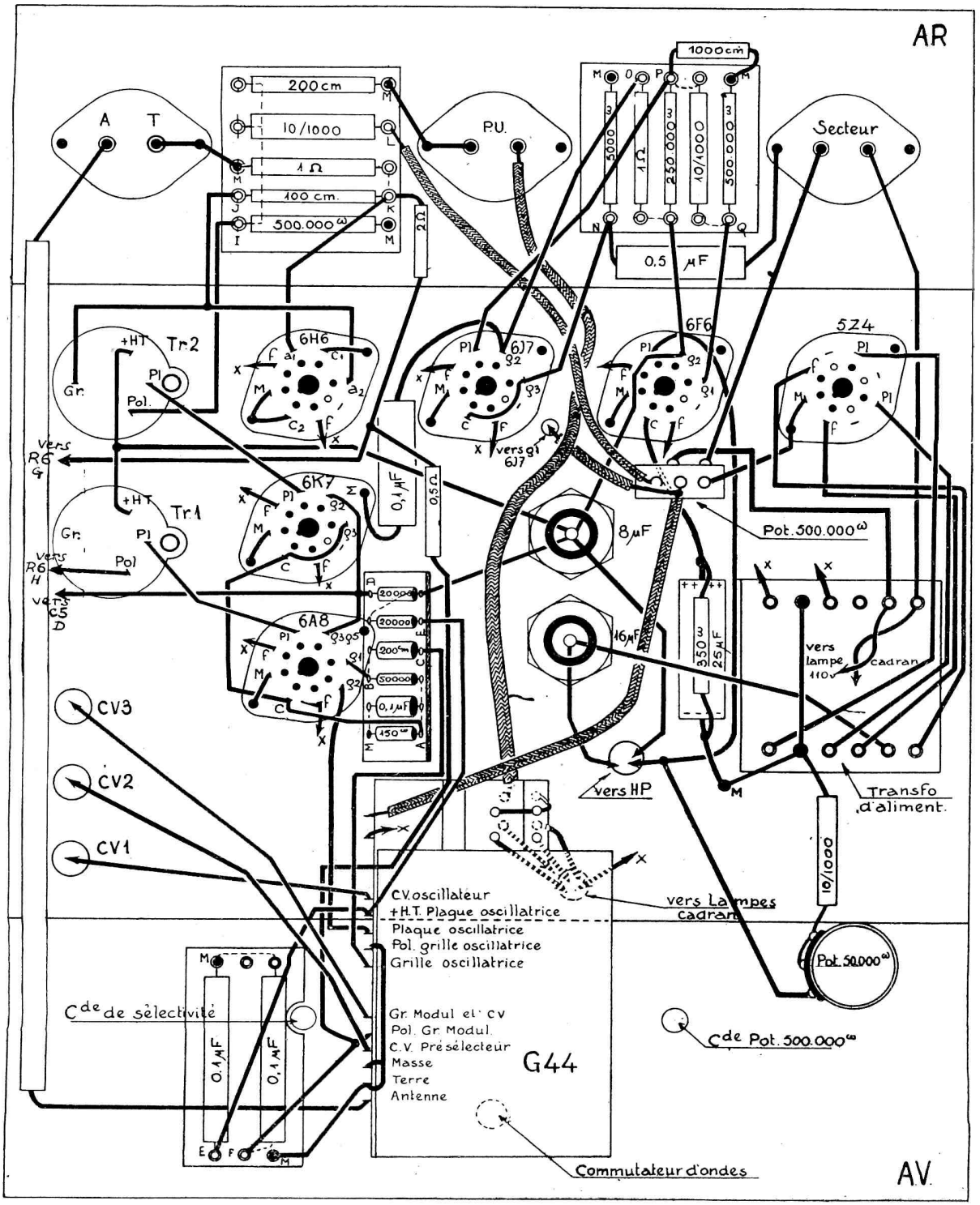
éléments d'une installation protégée. C'est ainsi qu'on me demande souvent conseil sur l'emploi, comme descentes blindées, de vieux tubes de fer ou de cuivre, de fil sous plomb pour téléphone, de fils pour installations électriques montés sous tubes Muller ou Bergmann, sur les données de calcul ou de réalisation de transformateurs.

Je ne saurais trop insister : *Tout cet appareillage doit, pour être efficace, durable et ne pas entraîner de pertes d'énergie, posséder certaines caractéristiques électriques et mécaniques. Il ne peut être fabriqué par l'amateur. Il faut qu'il soit acheté chez les constructeurs spécialisés. Il doit être installé avec un minimum de soin et de compétence.*

C'est dans ces conditions seulement qu'il permet d'obtenir, dans les lieux perturbés, des auditions d'une pureté inespérée.

PIERRE-LOUIS COURIER.

PLAN DE CABLAGE DU SUPER MÉTAL 6 - 1936



(Plan grandeur nature en vente à nos bureaux)

LE SUPER MÉTAL 6-1936

6 LAMPES MÉTALLIQUES - SÉLECTIVITÉ VARIABLE
ONDES COURTES

TO BE « FROM MISSOURI » OR NOT TO BE...

Il était une fois un grand pays moderne, nouveau venu dans le concert des puissances déjà exténué de civilisation. Son industrie, son commerce étaient florissants. Les trusts, malgré des lois sévères, y étaient rois. Deux de ceux-ci se disputaient le marché de la Radio.

L'un d'eux, pour faire une bonne blague à l'autre, décida un jour de ne plus faire de lampes de T. S. F. en verre, mais en fer, avec interdiction aux usines qu'il contrôlait et à ses licenciés de livrer des lampes au trust concurrent.

Et celui-ci de se défendre, à coup d'annonces et de dollars, de clamer à tous les échos : « *Soyez de Missouri, c'est-à-dire utilisez du matériel qui a fait ses preuves (la lampe en verre) plutôt que du matériel nouveau et qui n'a pas encore fait ses preuves (la lampe en fer).* »

Nous n'avons pas à prendre parti dans ces querelles. Nous n'avons pas à *dire si « nous sommes de Missouri »*, c'est-à-dire partisans des choses anciennes ou si « *nous ne sommes pas de Missouri* », c'est-à-dire partisans des choses nouvelles.

Nous indiquerons, cependant, que si un grand trust étranger a mis sur le marché des lampes « en fer » ou métalliques, ce n'est pas sans une étude préalable très poussée et une expérience prolongée.

Il n'eut pas adopté ces lampes, et, par suite, risqué sa réputation, c'est-à-dire sa situation, sur une nouveauté douteuse.

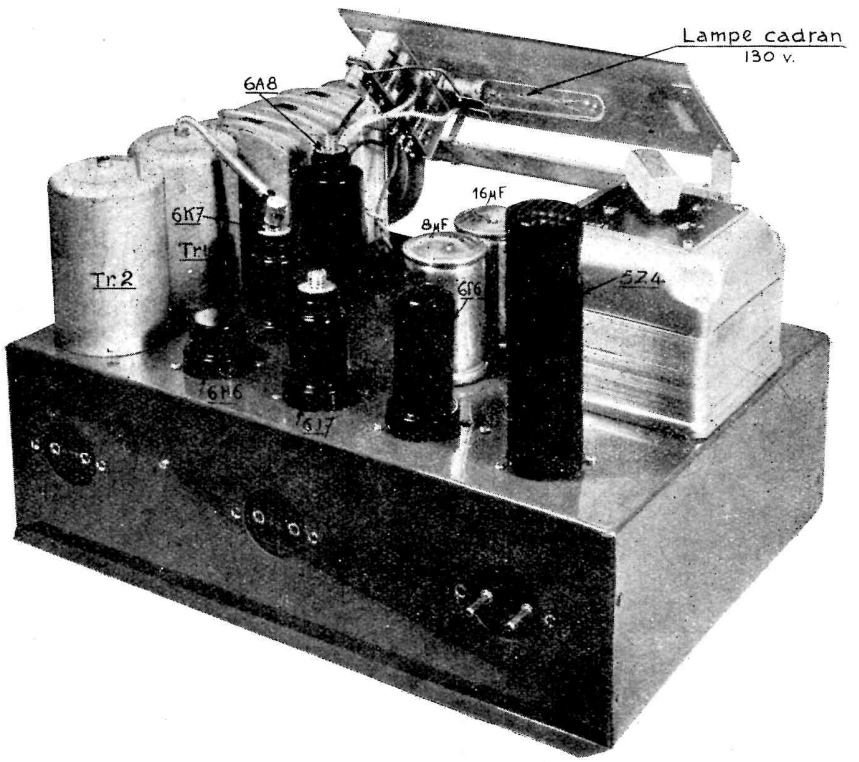
Nous n'avons, par suite, pas hésité à entreprendre un montage avec ces lampes lorsque M. Dreyfus, agent pour la France de la firme américaine Kenrad nous eût remis, bien avant la clientèle courante, et alors que ces lampes arrivaient à peine en France, un jeu échantillon.

Nous n'avons pas, disons-nous, hésité à entreprendre un montage avec des lampes métalliques parce que nous connaissons l'éclectisme des lecteurs de la T. S. F. pour Tous et leur désir de ne jamais faire deux fois le même montage, mais, au contraire, de se familiariser avec ce qui est nouveau, si ce nouveau — ce qui est le cas — est bon.

Indiquons, pour assurer les gens timorés, qu'il existe à côté des lampes métalliques à culot à 8 broches, des lampes dites « *glass-métal* » à ampoule de verre ayant exactement les mêmes caractéristiques que les lampes « métal » et possédant également le même culot.

Au surplus, nous n'avons pas voulu faire mentir l'adage qui veut : « *Que tout vous soit nouveau quand la femme... — pardon, la lampe — est nouvelle* ».

Puisque nous devions employer ces lampes métalliques nouvelles, dont



l'excellent Lucien Chrétien vous a parlé ici le premier (N° d'août) et au sujet desquelles mon confrère Janlys vous a donné, dans le N° de septembre, les caractéristiques techniques, nous avons pensé à ajouter à notre châssis les particularités suivantes :

Sélectivité variable par variation de couplage des transformateurs moyenne

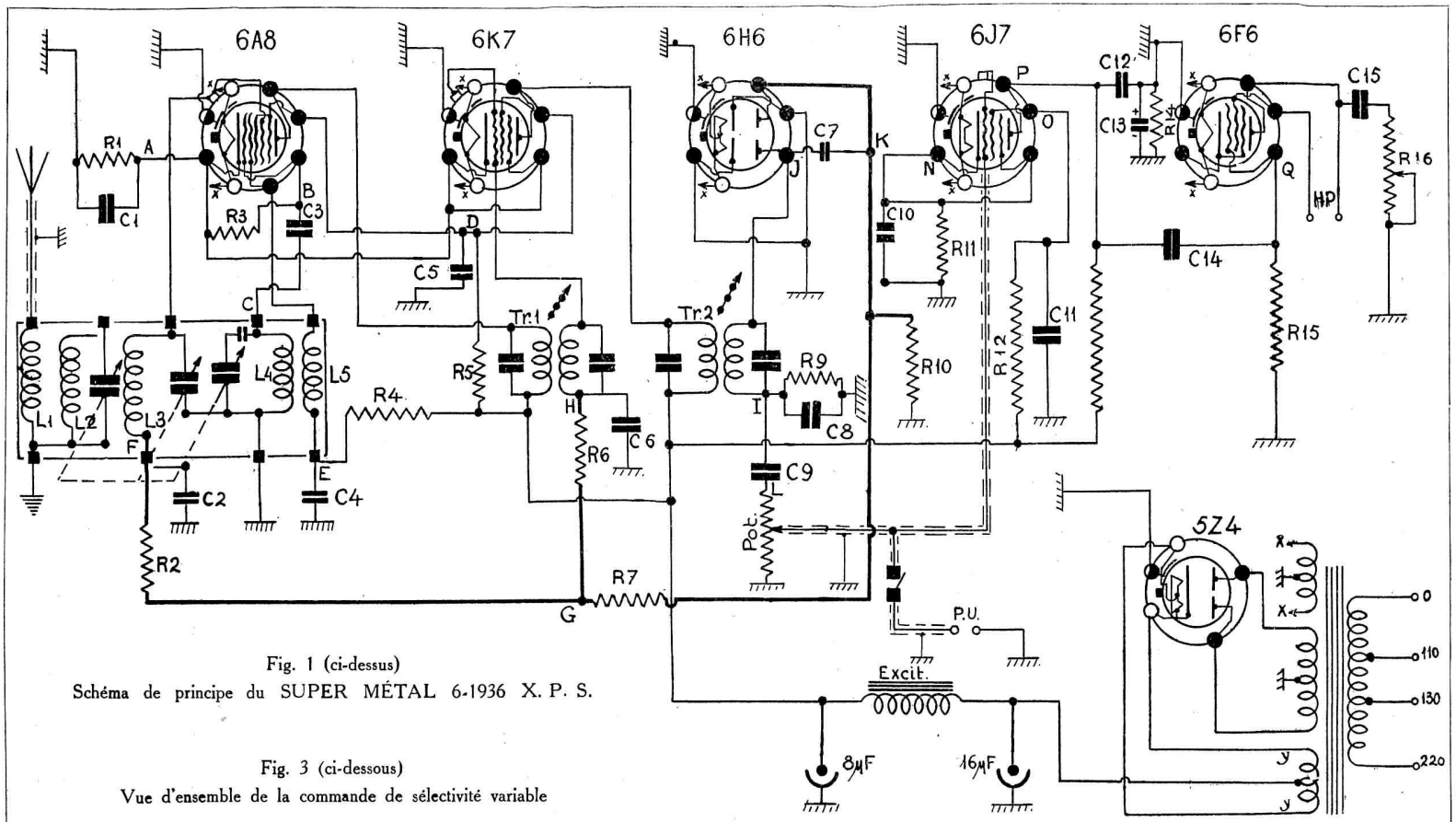
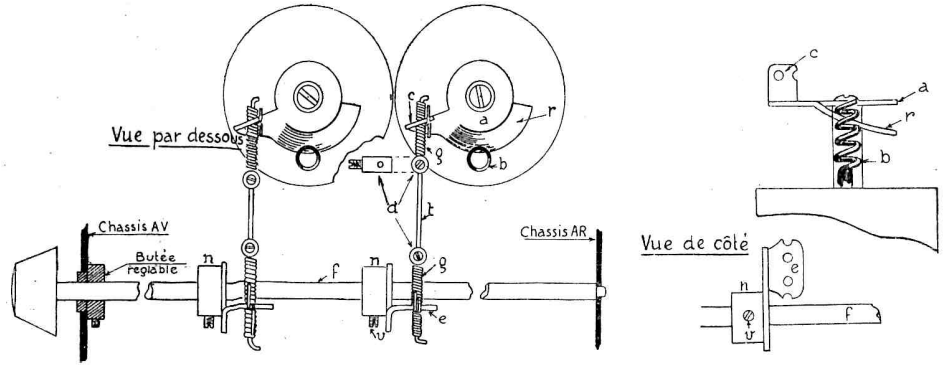


Fig. 1 (ci-dessus)
Schéma de principe du SUPER MÉTAL 6-1936 X. P. S.

Fig. 3 (ci-dessous)
Vue d'ensemble de la commande de sélectivité variable



Valeurs des Résistances et Condensateurs

R1	150 ohms	C1	0,1 µF.
R2	500.000 ohms	C2	0,1 µF.
R3	50.000 »	C3	200 cm.
R4	20.000 »	C4	0,1 µF.
R5	20.000 »	C5	0,1 µF.
R6	500.000 »	C6	0.1 µF.
R7	2 Ω	C7	100 cm.
R9	500.000 ohms	C8	200 cm.
R10	1 Ω	C9	10.000 cm.
R11	5.000 ohms	C10	0,5 µF.
R12	1 Ω	C11	0,1 µF.
R13	250.000 ohms	C12	1.000 cm.
R14	400 »	C13	25 MF 50 volts.
R15	500.000 »	C14	10.000 cm.
R16	pot. 50.000 ohms	C15	0,1 µF.
Pot.	pot. 500.000 ohms à interrupteur		

fréquence. Ce qui justifie le symbole XPS (*expending selector*) qui nous a aidé à donner une identité à notre récepteur;

Cadran pupitre, très apprécié aujourd'hui parce qu'il permet le réglage sans qu'on soit obligé de se plier en deux ou de s'asseoir;

Trois gammes d'ondes, dont une d'ondes courtes;

Emploi d'un *bloc présélecteur-oscillateur*, ce qui, pour l'amateur, supprime la quadruple difficulté du calcul et du choix d'un commutateur approprié, de la lecture d'un schéma ou d'un plan de câblage compliqué, et, enfin, de l'exécution d'un câblage de commutation fort enchevêtré lorsque le récepteur possède plus de 2 gammes.

Ce bloc contient lui-même son commutateur pour les 3 gammes de réception et l'amplification des disques.

Indiquons, enfin, en terminant ces généralités, que ce récepteur, s'il utilise des accessoires nouveaux et procède d'une technique nouvelle, marque un juste retour à des choses anciennes. Ainsi, l'effet de pendule se produit.

Les récepteurs de la période héroïque étaient, en effet, à multiples boutons. On dut, naguère, les perfectionner en réalisant la commande unique et en poursuivant cette chimère: l'unique bouton (qui cachait, bien souvent, 2 ou 3 boutons concentriques).

Notre récepteur possède, lui, 5 boutons de réglage distincts qui, en examinant le châssis de gauche à droite, jouent le rôle suivant: réglage du condensateur variable triple; réglage de la sélectivité; commutation (O.C.-M.O.-G.O.-Pick-up); commande de puissance (volume-control); commande de tonalité (tone-control)

LE SCHEMA DE PRINCIPE

L'antenne attaque, par un dispositif présélecteur, la grille de contrôle (grille 4) de l'heptode ou pentagrille oscillatrice modulatrice 6 A 8.

Ce dispositif présélecteur, qui comprend 3 groupes de bobines (L 1, L 2, L 3), n'entre en ligne de compte que sur les gammes 1 et 2 (2.000 à 710 m. et 565 à 220 m.).

Sur O. C., le commutateur relie l'élément O C. de L 1 directement à la grille 4 de l'heptode.

Cette heptode 6 *A* 8 a des caractéristiques à peu près analogues à celles de la classique 6 A 7.

Les bobines oscillatrices L 4 et L 5 sont, comme d'habitude, reliées aux grilles 1 et 2 de l'heptode.

Les groupes de bobines L 1, L 2, L 3, L 4, L 5, avec trimmers et paddings, commutateurs d'ondes et d'éclairage et de pick-up, constituent un même bloc (G 44 gamma) enfermé dans un boîtier rectangulaire ayant une section de 35 m/m × 78 m/m et une longueur de 147 m/m. Les plots de ce bloc ont été représentés sur notre schéma par un petit carré.

L'heptode 6 A 8 est couplée à la deuxième lampe 6 K 7 qui est une pentode amplificatrice de moyenne fréquence à pente variable (cousine germaine de la 6 D 6 et de la 78) par le filtre ou tesla Tr I (SV 304), qui est à couplage variable et au sujet duquel nous donnerons plus loin de plus amples détails.

La 6 K 7 est couplée à la lampe détectrice par un transformateur Tr 2 analogue au précédent. Cette lampe détectrice est une double diode 6 H 6; elle a le volume d'une demi-bouchon et contient, dans une même ampoule, 2 diodes avec cathodes séparées.

Notons, en passant, que les Américains ont adopté avec cette lampe et 2 ans de retard sur l'Europe, la formule de la diode isolée (A B 1, C B 1, A B 2, D 41).

L'une des diodes est reliée au secondaire de Tr 2 et assure la direction des courants MF et l'autre commande le dispositif antifading qui est du type différé et agit sur la grille de contrôle de la lampe MF et sur la grille modulatrice de la lampe *oscillatrice-modulatrice*.

Le contrôle du volume sonore se fait par le classique potentiomètre de 500.000 ohms, celui-ci étant combiné avec l'interrupteur d'allumage.

Le curseur central de ce potentiomètre attaque la grille de la lampe 6 J 7 (pentode à pente fixe à peu près analogue à la 6 C 6 et à la 77) qui joue le rôle d'amplificatrice BF. Cette lampe est couplée par résistance capacité à la pentode BF de sortie 6 F 6, similaire à la 42.

Le filtre de tonalité est monté en parallèle sur le circuit plaque de la 6 F 6. Il est constitué par le potentiomètre R 16 utilisé en résistance et monté en série avec le condensateur C 15.

L'alimentation du récepteur est assurée par un transformateur d'alimentation T2 dont le secondaire x est prévu pour le chauffage des filaments des 5 lampes réceptrices (6, 3 volts, 2 Ampères).

Le secondaire yy chauffe le filament de la valve redresseuse biplaque à chauffage indirect 5 Z 4 (5 volts, 2 Ampères). Cette valve est contenue dans une enveloppe cylindrique perforée qui lui donne l'aspect d'une crépine de pompe.

Le courant H. T. redressé est filtré par la bobine d'excitation du H. P. dynamique et 2 condensateurs électrolytiques de 16 et 8 M F. Nous les avons choisis du modèle à faible hauteur (Philips) pour que leurs dimensions s'harmonisent avec celles des lampes.

Pour plus amples renseignements sur les lampes et la valve de ce récepteur, dont le brochage en particulier est si nouveau, nous prions nos lecteurs de se reporter à l'article de Janlys indiqué plus haut et à la fiche technique spéciale insérée à la fin du présent numéro.

MONTAGE DU RECEPTEUR

Nous avons dit que nous désirions monter ce récepteur avec un bloc accord-oscillateur un cadran pupitre et un dispositif de commande de variation de

la sélectivité. Ces 3 éléments conditionnent la *disposition* des autres accessoires et l'agencement du chassis.

Comme nous désirions réaliser un chassis aux boutons symétriques, au câblage facile et rationnel — avec des *trajets* à haute fréquence aussi courts que possible (pour éviter les accrochages et les pertes sur O. C.), nous avons dû réfléchir de longues heures avant d'arrêter définitivement notre plan de perçage.

Le système de condensateur avec pupitre nous obligeait à fixer le bloc des 3 condensateurs variables tout à fait à l'avant et du côté droit (voir photographie), à monter le bloc accord-oscillateur dans le plan de symétrie du chassis et la commande de sélectivité entre ces 2 derniers éléments et du côté droit.

Sur la même ligne et au-dessus ont été montés les supports de lampes oscillatrice et moyenne fréquence. De cette manière, chacune de ces lampes est, à mi-chemin, entre le condensateur variable triple et le bloc accord-oscillateur.

Avant de monter ou de fixer tous autres organes, il convenait de monter le dispositif de commande de la sélectivité variable et d'en faire la mise au point mécanique. Nous traitons de cette partie essentielle du récepteur plus loin dans un chapitre spécial.

Nous avons, pour le montage des résistances et petits condensateurs fixes de ce récepteur, utilisé le sysème des plaquettes. Si ce système est un peu plus onéreux et demande plus de travail de montage, il a l'avantage d'empêcher les éléments de vibrer et de permettre au récepteur d'entreprendre sans danger les voyages les plus longs et les plus pénibles par camions ou chemins de fer.

Pour que, d'autre part, ces résistances et condensateurs fixes soient placés aussi près que possible des lampes qu'ils sont appelés à desservir, nous avons été amenés à réaliser 5 plaquettes : la première relative au couplage du côté bloc; v. fig. 2 a, la deuxième relative à la lampe oscillatrice-modulatrice 6 A 8 (fig. 2e) ; la troisième relative à la lampe 6 H 6 (fig. 2 c.) ; la quatrième relative à la lampe 6 J 7 (fig. 2 d) ; la cinquième relative au découplage des éléments antifading fig. 2 e).

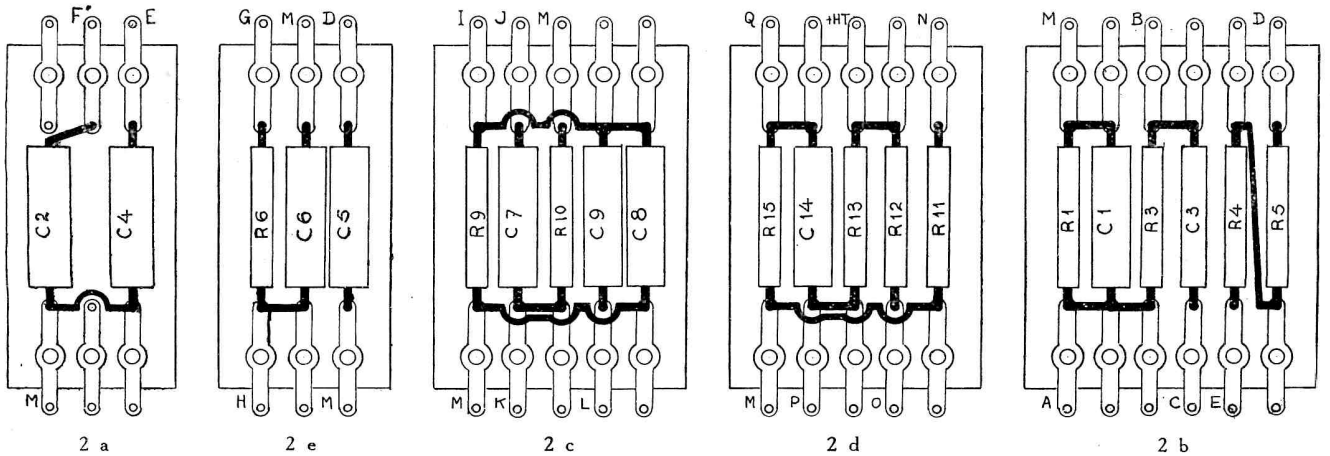
La plaquette n° 1 est montée verticalement sur le devant du chassis; la plaquette n° 2 est montée au voisinage de la 6 A 8 et du bloc accord-oscillateur; les plaquettes n° 3 et 4 sont disposés verticalement et contre la face arrière du chassis; la plaquette n° 5 est placée verticalement sur le côté gauche du chassis (voir, à ce sujet, le plan de câblage).

Le câblage des parties H F a été fait en fil nu. Comme le départ du récepteur (entrée du présélecteur) est vers la face avant du chassis, ce point a été relié, pour éviter tout couplage avec la partie moyenne-fréquence, à la borne antenne montée comme d'habitude à l'arrière du chassis, par un morceau de fil de descente blindé à faible capacité.

La signalisation du récepteur (indication des gammes) se fait à l'aide de 4 lampes placées derrière des voyants de couleurs différentes placés à la partie droite du cadran. Ces lampes sont desservies par un commutateur placé en bout du bloc accord-oscillateur et commandé, évidemment, par le bouton de celui-ci.

Le cadran, de large surface, est convenablement éclairé par l'arrière à l'aide d'une lampe spéciale Osa en forme de tube directement sous 110 volts à partir du primaire du transformateur d'alimentation. Cette lampe possède un petit culot à vis Edison comme les ampoules de cadran ordinaires alimentées sous 4 volts et 6 volts.

Sur la gauche du cadran est prévue une petite fenêtre rectangulaire qui permet, le cas échéant, le montage d'un milli-ampéremètre à ombre pour contrôle visuel. Cet appareil serait branché dans le circuit plaque de la lampe de moyenne fréquence.



2 a 2 e 2 c 2 d 2 b

Fig. 2. — Plaquette de montage

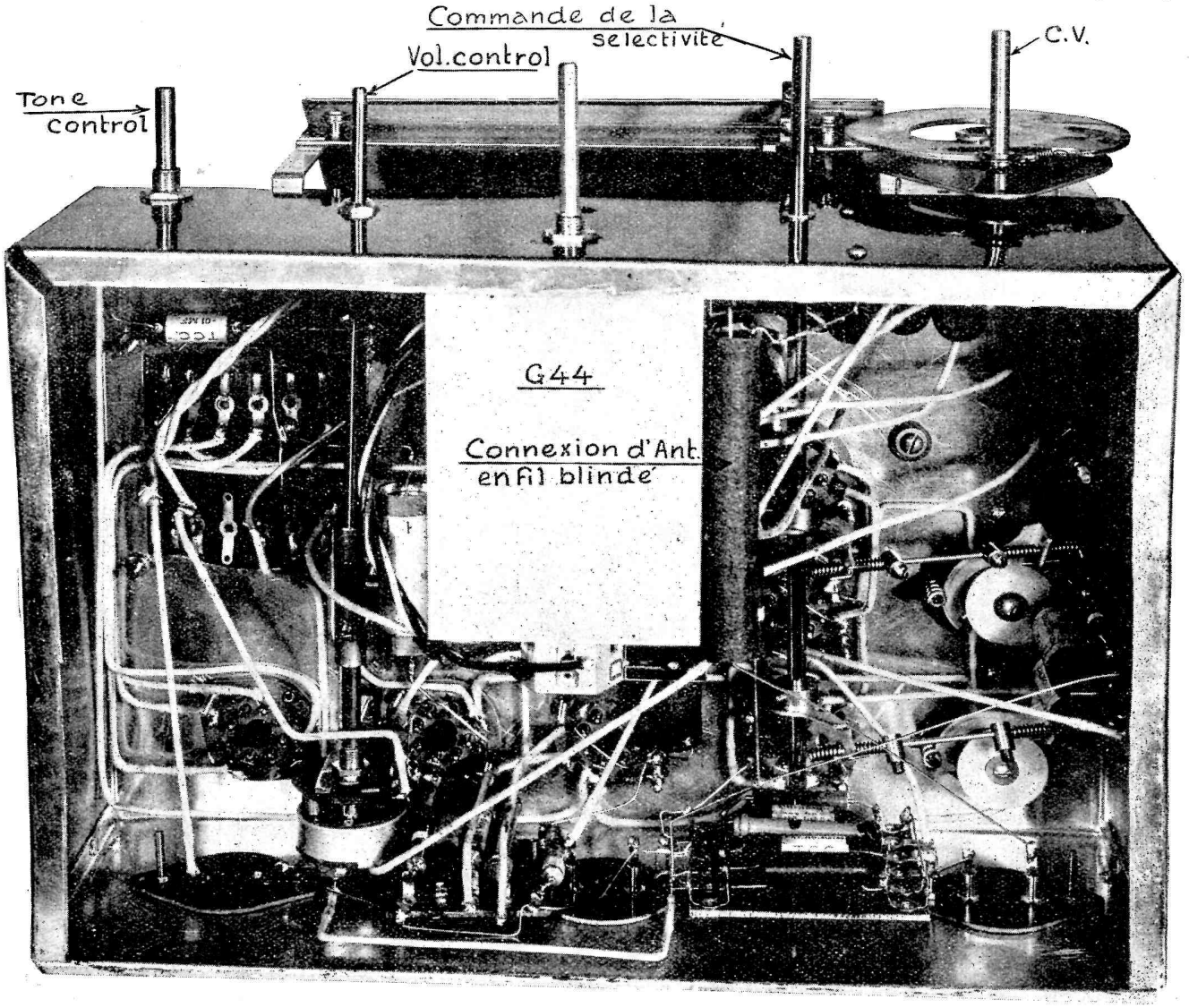
DISPOSITIF DE SELECTIVITE VARIABLE

Chaque transformateur de moyenne fréquence est monté en boîtier blindé vertical de grand diamètre. La bobine supérieure de ce transformateur est à couplage variable. Elle est montée sur un manchon coulissant dans le sens vertical. Ce manchon est commandé par une tige verticale (voir à ce sujet fig. 16, page 348 de la T. S. F. pour Tous n° 130 d'Octobre 1935). Cette tige peut être commandée soit à la main et une fois pour toutes lors de la mise au point du récepteur, soit de manière permanente et mécaniquement pendant le fonctionnement de celui-ci. Pour cela, la tige se termine à sa partie inférieure par un boudin tire-bouchon b (v. fig. 3).

Sous le socle en bakélite du transformateur se monte un disque a portant d'un côté une oreille c et, plus loin, une rampe hélicoïdale r.

L'axe de commande f est cylindrique et porte à l'une de ses extrémités un téton de plus petit diamètre. Cet axe est monté entre les parties avant et arrière du chassis, c'est-à-dire orthogonalement à l'axe des transformateurs de moyenne fréquence (ou de l'axe de rotation des pièces, a). Il est maintenu à l'arrière du chassis par le téton et à l'avant à l'aide d'une bague butée réglable par vis de pression.

L'accouplement de cet axe et de la pièce à commandant le mouvement de monte et baisse de la bobine mobile de chacun des transformateurs variables se fait de la manière suivante :



Photographie détaillée du châssis du SUPER MÉTAL 6

Avec chaque dispositif de manœuvre sont livrées des tringles d'acier de la grosseur d'une aiguille à tricoter coudées à l'une de leurs extrémités, des petits ressorts à crochets *g*, des bornes d'arrêt *d*, des noix de commande *n* portant une oreille *e*. On bloque la tige *t* du côté transformateur sur l'oreille *e* à l'aide de 2 ressorts et d'une borne *d* et du côté de l'axe de manœuvre sur l'oreille *e* à l'aide d'une autre borne *d* de 2 autres ressorts et en coupant et coudant la tige *t* à l'endroit convenable.

On aura eu soin, au préalable, de s'assurer que la rampe *r* est en prise avec le boudin *d* et que le mouvement de monte et baisse de *b* se fait très librement.

Si l'équipage mécanique a été bien réalisé, on constatera que pour une rotation de 90° du bouton de commande de sélectivité, la course de la tige verticale sortant de chaque blindage, c'est-à-dire le couplage entre les 2 bobines du transformateur commandé, est de 7 mm. environ. On pourra limiter la rotation de l'axe de commande dans un sens comme dans l'autre en montant sur cet axe une 3e noix *n* et 2 ergots de butée.

Sur notre montage, la position de sélectivité maximum est obtenue en manœuvrant le bouton du côté gauche et la position de sélectivité minimum en le manœuvrant du côté droit.

On pourra d'ailleurs adopter l'une des 3 solutions suivantes :

1° Comme nous l'avons fait, commande mécanique du couplage des deux transformateurs ;

2° Commande mécanique de Tr 1 seul et réglage du couplage optimum à l'aide de la pince-épingle à cheveu au moment de la mise au point;

3° Emploi comme Tesla d'un élément à commande mécanique de sélectivité variable et comme deuxième élément, d'un transformateur à couplage fixe.

QUELQUES ESSAIS ET MESURES

Lors de la recherche d'une émisesion, nous conseillons de maintenir le bouton de sélectivité à la position « sélectivité maximum ». A ce moment, la musique manquera légèrement de brillant. Tourner alors le bouton de commande de sélectivité. En général, une audition non interférée et parfaitement musicale « hautement fidèle », si vous voulez, sera obtenue dans la position moyenne.

En tournant davantage le bouton de commande de sélectivité variable, on obtiendra chaque émission, mais généralement interférée ou gênée par quelque bavure de modulation de sa voisine. Ainsi sera vérifié une fois de plus le vieux proverbe latin : *In medio stat virtu.*

Nous avons eu la curiosité d'établir, pour ce montage, et du point de vue théorique, un critérium.

A l'occasion du Salon, il nous fût donné d'avoir une longue conversation avec un de nos grands constructeurs qui a la prétention — prétention justifiée, nous osons le dire — d'avoir établi un dispositif à sélectivité variable plus perfectionné que ceux proposés par ses concurrents. Il nous montra, par une mesure, que l'ensemble sélectivité variable-antifading était parfaitement au point dans ses récepteurs, de la manière suivante : il appliquait à l'entrée du récepteur, avec HF, c'est-à-dire à contrôle antifading sur 3 lampes, une tension haute-fréquence de 300 microvolts, et il obtenait à « l'output-méter », sur les trois positions de sélectivité, les résultats suivants :

Réglage	Grande sélectivité
P.O. : 220 m.	90 v.
G.O. : 1.300 m.	92 v.

Moyenne sélectivité	Faible sélectivité
86 v.	80 v.
88 v.	86 v.

Soit un écart de 10 % environ au maximum.

Avec notre récepteur qui ne possède pas d'amplificatrice HF et ne procure, par suite, le contrôle que sur deux lampes (l'oscillatrice et la lampe MF), nous avons obtenu les résultats suivants :

Réglage	Grande sélectivité
P.O. : 220 m.	80 v.
G.O. : 1.300 m.	70 v.

Moyenne sélectivité	Faible sélectivité
74 v.	68 v.
67 v.	63 v.

Soit un écart de 15 % au maximum.

On l'avouera, ce n'est pas mal comme comparaison au meilleur récepteur à sélectivité variable, type professionnel.

RESULTATS OBTENUS

Nous n'insisterons pas, par suite, sur le chapitre « résultats obtenus ». Ceux-ci sont excellents sur les 3 gammes.

En 1925, avec un montage à 2 lampes, on allait littéralement à la chasse aux émetteurs et l'on était fier en terminant une description, de mettre sous les yeux du lecteur le tableau de chasse.

C'est inutile et superfétatoire, en 1935, avec des récepteurs à 5 ou 6 lampes et équipés avec un cadran à lecture directe en noms de stations.

Aussi bien vaut-il mieux avec un montage de la classe de celui que nous venons de décrire, tenir plus qu'il n'a été promis que de promettre plus qu'on ne peut tenir.

Pierre-Louis COURIER
et René BRAMERIE.

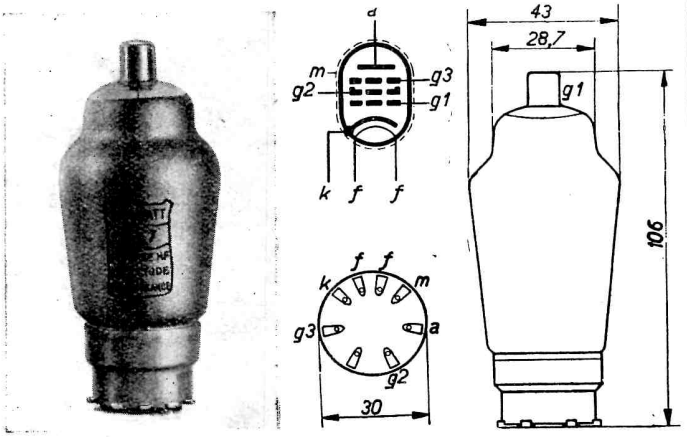
VIENT DE PARAITRE

LA TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E

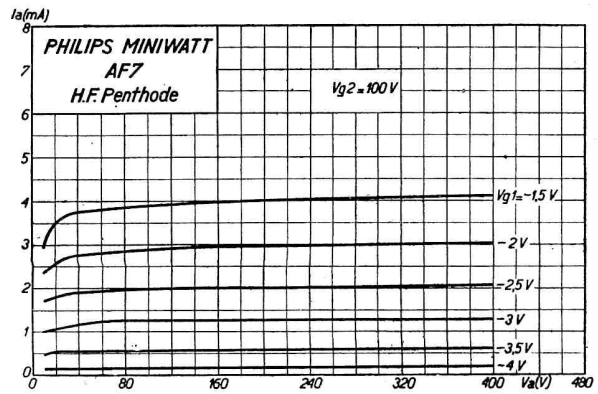
Les tubes à plusieurs électrodes sont à la base de la radio d'aujourd'hui. Avant toutes choses, l'auditeur et le professionnel, l'amateur et le technicien, l'artisan et le grand constructeur doivent donc connaître les tubes.

Et, naturellement, avant de vouloir lire les caractéristiques de telle ou telle penthode, comme le chef d'orchestre lit une



partition, il faut savoir ce qu'est une penthode et comment elle fonctionne...

A l'occasion de la naissance d'une nouvelle série de tubes . la *série transcontinentale*, l'auteur a voulu traiter aussi



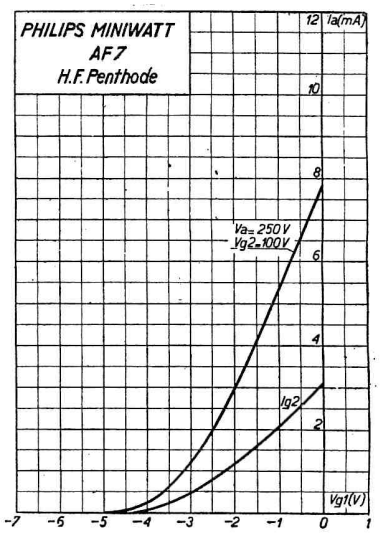
Courant plaque en fonction de la tension plaque pour $Vg^2 = 100$ volts et différentes tensions négatives de grille de commande

simplement que possible du fonctionnement des tubes modernes. Cest pourquoi la première partie de l'ouvrage s'intitube : « *Ce qu'il faut savoir des tubes* ». Bien entendu ce chapitre ne s'apparente pas exclusivement à la technique « *transcontinentale* » il est aussi vrai et actuel pour les tubes métalliques américains et les tubes anglais.

L'auteur nous explique le pourquoi des si nombreuses électrodes des tubes modernes. Il nous guide par la main pour nous faire suivre l'électron dans ses périgrinations à travers le réseau accidenté des grilles, des écrans et des cathodes virtuelles ou réelles.

Sans qu'il soit besoin de faire appel à la moindre équation, l'auteur nous initie aux mystères des tubes modernes dans les 65 pages qui forment cette première partie. Il est impossible de prétendre à la connaissance de la radio si les faits ainsi exposés d'une manière très simple ne sont pas parfaitement assimilés.

La seconde partie n'est, d'ailleurs, pas d'une compréhension plus difficile. Chacun des tubes de la *série transconti-*



Courant plaque et courant de grille-écran en fonction de la tension à la grille de commande pour $Va = 250$ volts et $Vg^2 = 100$ volts

nentale est pris séparément et fait l'objet d'une étude complète, étude relative à toutes les applications usuelles du titre examinés.

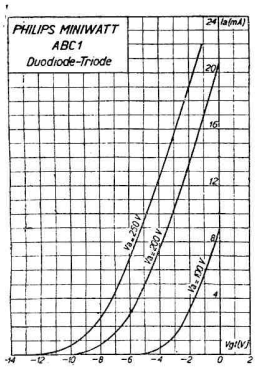
Tous les renseignements indispensables sont donnés, qu'il s'agisse de renseignements purement mécaniques (si l'on peut dire) comme les dimensions du tub et son culotage ou de renseignements purement électriques comme les constantes usuelles ou même inusuelles.

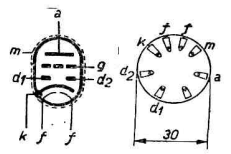
On peut dire que tous les cas sont prévus et qu'il n'est guère d'utilisation d'un tube sur laquelle les renseignements les plus précis soient donnés.

LES LAMPES DE " LA TECHN

ABC1

DUO-DIODE-TRIODE





Chauffage indirect C.A.

Vf = 4 volts.
If = 0,65 A. env.

Caractéristiques

PARTIE TRIODE.

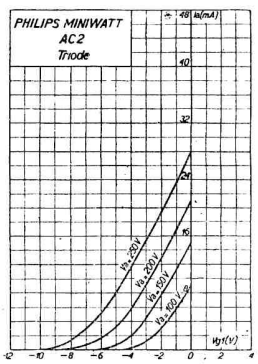
Va = 250 volts.
Ia = 4 mA.
Vg1 = — 7 volts.
K = 27.
S *norm* = 2 mA/V.
S *max* = 3,6 mA/V.
Ri = 13.500 ohms.

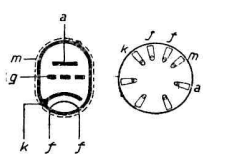
PARTIE DIODE.

Vd *max* = 200 volts.
Id *max* = 0,8 mA.
Vfk *max* = 50 volts.
Rfk *max* = 20.000 ω.

AC2

TRIODE





Chauffage indirect C.A.

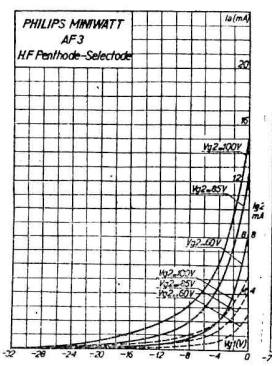
Vf = 4 volts.
If = 0,65 A env.

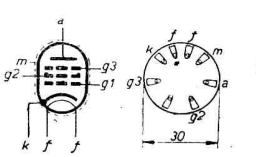
Caractéristiques

Va = 250 volts.
Ia = 6 mA.
Vg = 5,5 volts.
K = 30.
S *norm* = 2,5 mA/V.
S *max* = 3,5 mA/V.
Ri *norm* = 12.000 ω.
Va o *max* = 550 volts.
Va R *max* = 250 volts.
Va I *max* = 200 volts.
Ik *max* = 10 mA.
Wa *max* = 2 watts.
Vfk *max* = 50 volts.
Rfk *max* = 20.000 ω.

AF3

PENTHODE HF A PENTE VARIABLE





Chauffage indirect C.A.

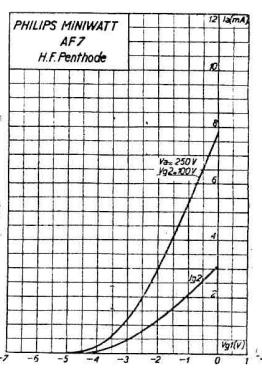
Vf = 4 volts.
If = 0,65 A env.

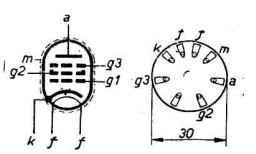
Caractéristiques

Va = 250 volts.
Vg 2 = 60 volts.
Ia = 4 mA.
Vg 1 = 2 volts.
Ig 2 = 1,3 mA.
Ig 2 *max* = 1,6 mA.
Ig 2 *min* = 1 mA.
S *norm* = 1,5 mA/V.
Ri = 1,4 Mω.
Vg 3 = 0 volt.
Vao *max* = 550 volts.
Wa *max* = 2 watts.
Vfk *max* = 80 volts.
Ifk *max* = 20.000 ω.

AF7

PENTHODE HF





Chauffage indirect C.A.

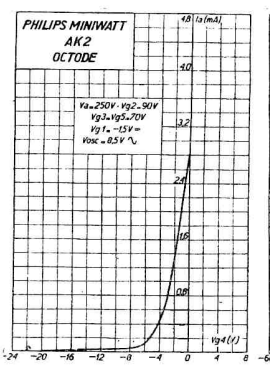
Vf = 4 volts.
If = 0,65 A env.

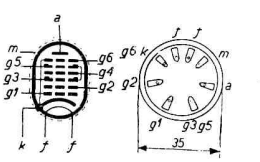
Caractéristiques

Va = 250 volts.
Vg 2 = 100 volts.
Ia = 3 mA.
Vg 1 = — 2 volts.
Ig 2 = 1,1 mA.
Ig 2 *max* = 1,4 mA.
Ig 2 *min* = 0,8 mA.
K = 4.000.
S *norm* = 2,1 mA/V.
S *max* = 2,4 mA/V.
Ri = 2 Mω.
Vg 3 = 0 volt.
Vfk *max* = 50 volts.
Ifk *max* = 20.000 ω.

AK2

OCTODE





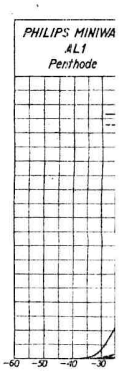
Chauffage indirect C.A.

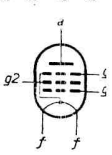
Vf = 4 volts.
If = 0,65 A env.

Caractéristiques

Va = 250 volts.
Vg 2 = 90 volts.
Vg 3-5 = 70 volts.
Vg 4 = — 1,5 volts.
Ia = 1,6 mA.
Sc = 0,6 mA/V.
Ri = 1,6 Mω.
Vosc = 8,5 volts env.
Ig 2 = 2 mA.
Ig 2 *min* = 1,3 mA.
Ig 2 *max* = 3 mA.
Ik *max* = 10 mA.
Vfk *max* = 50 volts.
Rfk *max* = 5.000 ω.

PENTHC





Chauffag

Vf = 4
If = 1,1

Carac

Va = 25
Vg 2 =
Ia = 36
Vg 1 =
S *norm* =
Ig 2 = 6
Ig 2 *max*
Ig 2 *min*
Ri *norm* =
Ig 2 *min*
Ig 2 *max*
Vg 1 *ma*
Rg 1 a *m*
Rg 1 f *ma*

AUTRES

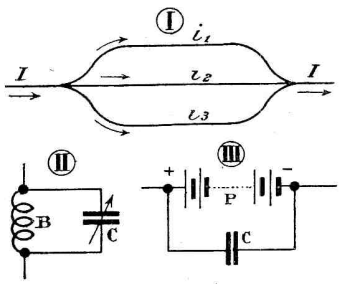
AB2 : DUO-DIODE-TRIODE - AZ1 : VALVE DE REDRESSEMENT BIPLAQUE - CK
CL2 : PENTHODE FINALE (voir AL2) - CY1 : VALVE DE REDRESS

DÉPOLARISATION. Action qui consiste à combattre la *polarisation* d'une pile, c'est-à-dire la force contre-électromotrice qui se développe par suite de l'accumulation d'hydrogène sur l'électrode positive. La dépolarisation est opérée au moyen d'une substance *dépolarisante*, c'est-à-dire oxydante, qui fixe l'hydrogène. Voir *polarisation*, *dépolarisateur*.

(Angl. *Depolarization.* — All. *Depolarisation*).

DÉRIVATION. Action de dériver dans un conducteur auxiliaire une fraction d'un courant électrique, d'un flux magnétique.

— **Excitation en dérivation.** Excitation produite par un courant dérivé entre les bornes principales de la machine (C. E. I. 1934).



Dérivations électriques. — I. Circuits en dérivation : le courant total *I* est la somme des courants i_1, i_2, i_3 qui circulent dans les branches. — II. Condensateur C en dérivation sur une bobine B. — III. Condensateur C en dérivation sur une pile P.

— **Montage en dérivation,** consistant à relier un appareil électrique aux bornes d'un circuit, d'un réseau, d'un autre appareil. Le montage en dérivation a pour effet de répartir le courant électrique ou le flux magnétique entre les différentes branches du circuit. Synonyme : montage en *parallèle*, en *shunt*, en *quantité*. Voir ces mots.

(Angl. *Shunt.* — All. *Nebenschluss*).

DÉSACCORD. Accord d'un circuit oscillant sur une longueur d'onde différente de celle des oscillations qui lui sont appliquées. Lorsque les oscillations en question sont peu amorties, par suite la résonance du circuit très aigue, le désaccord est obtenu en modifiant légèrement l'une ou l'autre des constantes du circuit (inductance ou capacité). Voir *accord*, *résonance*.

(Angl. *Detuning.* — All. *Verstimmung*).

DÉSACCORDER. Accorder un circuit oscillant sur une longueur d'onde autre que celle de l'onde à recevoir (ou à émettre). Ou bien encore rendre ce circuit *apériodique*. Dans certains cas où la puissance reçue est en excès, on peut avoir intérêt à désaccorder légèrement les circuits pour éviter les inconvénients qui peuvent résulter d'une résonance excessive. Cette condition doit être réalisée surtout en basse fréquence: le récepteur devant amplifier également sur toutes les fréquences musicales, il importe qu'il n'y ait pas résonance trop marquée sur une ou plusieurs notes déterminées. Il y a aussi parfois avantage à désaccorder légèrement les circuits à haute fréquence pour éliminer un poste perturbateur. — **Antenne désaccordée.** Lorsqu'on reçoit en montage « direct », l'antenne se trouve accordée sur la longueur d'onde à recevoir (par exemple Daventry sur 1.500 mètres). Il en résulte qu'elle entre aussi en résonance pour une onde voisine (par exemple Radio Paris sur 1.648 mètres), d'où interférence. On a donc avantage à *désaccorder* le circuit d'antenne et à recevoir en *apériodique*, en se contentant de coupler faiblement le circuit désaccordé de l'antenne au circuit d'accord.

(Angl. *Detuning.* — All. *Verstimmen*).

DÉSAIMANTATION. Opération ou phénomène par lequel un corps ferromagnétique est ramené à l'état neutre (C. E. I. 1934). Opération qui consiste à *désaimanter*. Voir ce mot.

(Angl. *Demagnetising.* — All. *Entmagnetisierung*).

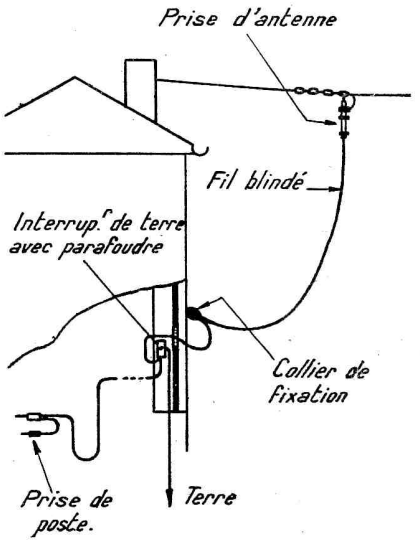
DÉSAIMANTER. Action de supprimer l'aimantation d'une substance ferromagnétique, c'est-à-dire de ramener cette substance à l'état neutre au point de vue magnétique. Pour désaimanter un électroaimant, il suffit d'interrompre le passage du courant dans la bobine d'aimantation. S'il subsiste une faible aimantation permanente, on la fait disparaître en remplaçant dans la bobine le courant continu par un courant alternatif. S'il s'agit d'un aimant permanent, naturel ou artificiel, la désaimantation peut se produire partiellement, soit en plaçant l'aimant dans une bobine parcourue par un courant continu *démagnétisant* (en sens contraire de celui qui aurait produit l'aimantation), soit en laissant tomber l'aimant un certain nombre de fois de quelques décimètres de hauteur. La désaimantation est complète lorsqu'on chauffe l'aimant au rouge sombre.

(Angl. *Demagnetise.* — All. *Entmagnetisieren*).

DESCENTE. Descente d'antenne. Partie de l'antenne qui réunit la nappe ou la cage aux appareils récepteurs. La descente d'antenne est généralement constituée par un faisceau de fils nus, soudés respectivement aux divers brins de l'antenne, puis réunis ensemble et soudés à un câble unique qui descend, obliquement ou verticalement, jusqu'à l'*entrée de poste*, canal isolant par où la descente d'antenne pénètre dans le poste de réception.

Dans les antennes de réception antiparasites, la descente d'antenne est constituée soit par un câble blindé spécial à faible capacité linéique, soit par un câble sous plomb ordinaire à deux conducteurs, à la condition que l'énergie à haute fréquence captée par l'antenne soit transmise à basse tension, au moyen de transformateurs appropriés. Voir *antenne*, *antiparasite*.

(Angl. *Down Lead, Leading-in Wire.* — All. *Antennezuleitung*).



Montage d'une descente d'antenne entre l'antenne et le poste récepteur.

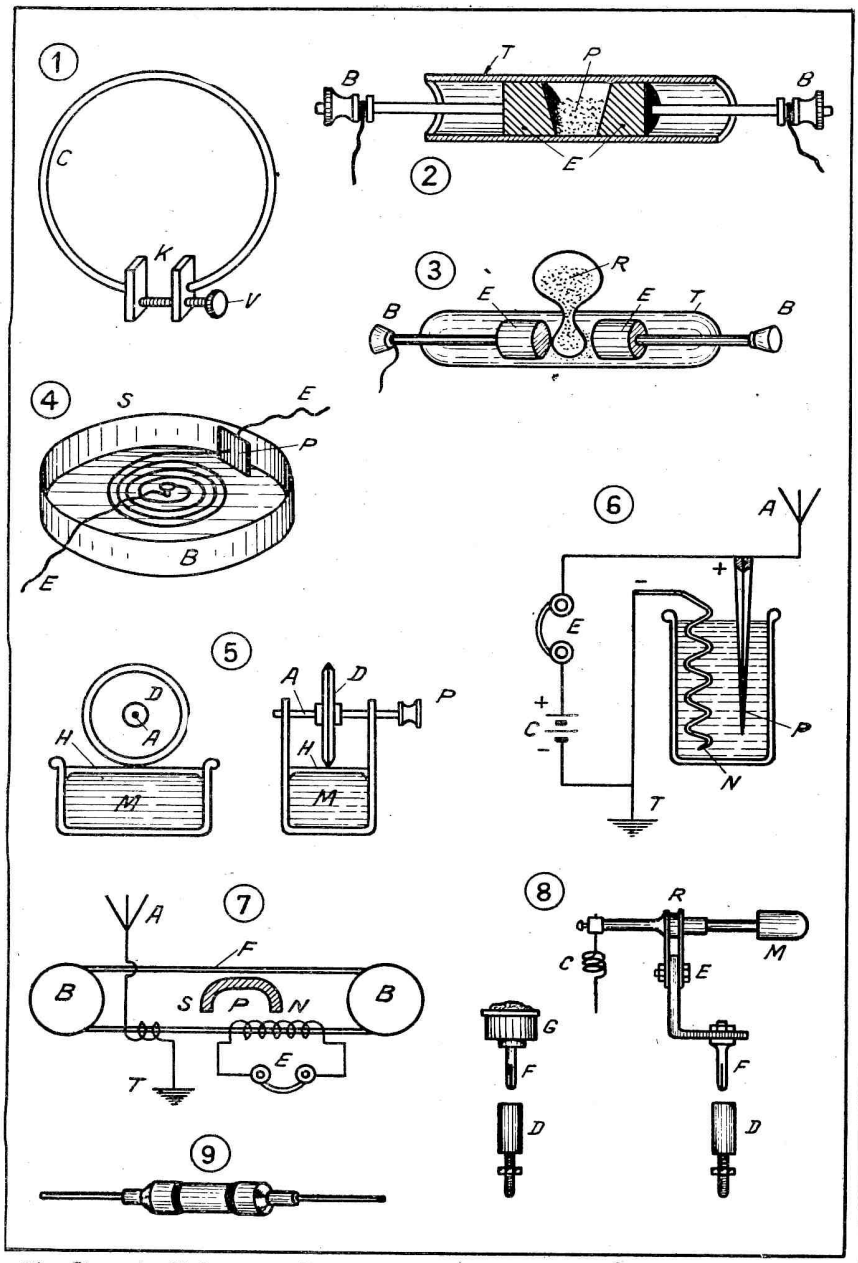
DÉSÉQUILIBRE. Le *déséquilibre* de deux circuits électriques est défini par la valeur de la liaison supplémentaire qu'il faut ajouter pour rétablir l'*équilibre* entre ces circuits. Par exemple : *déséquilibre de capacités* entre les paires de conducteurs des câbles. Le *déséquilibre des impédances* entre un circuit téléphonique et la terre est égal au rapport de la différence des impédances existant entre chacun des conducteurs et la terre, à la moyenne de ces impédances.

DÉTECTEUR. Détecteur interne de température. Résistance variable ou couple thermo-électrique incorporé dans la machine pour indiquer en marche la température en un point inaccessible (C. E. I. 1934).

— **Détecteur d'ondes.** Appareil capable de déceler l'existence d'ondes électromagnétiques (C. E. I. 1934). *Détecteur à cristal, à galène, à tubes thermioniques:* appareil qui utilise le pouvoir redresseur des cristaux de carborundum, galène et autres, ou des tubes thermioniques (diodes, etc...) pour rendre perceptibles les signaux (C. E. I. 1934).

Le détecteur est un organe susceptible de déceler les ondes radioélectriques, ou, plus exactement, l'appareil qui opère la *détection* dans un récepteur d'ondes radioélectriques, en télégraphie ou en téléphonie. On sait que les ondes de haute fréquence ne peuvent impressionner directement le téléphone, ni même notre oreille, en raison de l'inertie de ces organes. Le détecteur, en supprimant les alternances d'un même signe des courants de haute fréquence, leur permet de grouper l'effet des trains d'ondes et d'actionner le téléphone. En ce qui concerne le fonctionnement d'un détecteur, voir *détection*.

(Angl. *Detector.* — All. *Detektor*).



Divers types de détecteurs : 1. *Résonateur de Hertz* C à vis micrométrique V. — 2. *Cohéreur de Branly :* B, bornes; E, électrodes; T, tube en verre. — 3. *Cohéreur de Blondel.* — 4. *Détecteur fixe de Lodge :* S, spirale en fer; P, plaque en aluminium; B, boîtier; E, électrodes. — 5. *Détecteur tournant de Lodge :* A, axe; D, disque; H, couche d'huile; M, bain de mercure; P, poulie d'entraînement. — 6. *Détecteur électrolytique de Ferrié :* A, antenne; T, terre; E, écouteur; C, pile de polarisation; N, électrode négative en plomb; P, électrode positive en platine. — 7. *Détecteur magnétique :* A, antenne; T, terre; B, tambours d'enroulement; F, armature en fil de fer doux; E, écouteurs; P, aimant permanent; S, N, pôles nord et sud. — 8. *Éléments du montage d'un détecteur à cristal.* — G, coupelle contenant le cristal (galène). — C, chercheur à ressort. — R, levier à rotule. — M, poignée isolante de manœuvre. — E, écrou de fixation. — F, fiches. — D, douilles. — 9. *Élément de détecteur à l'oxyde de cuivre.*

Détecteur à contact. Détecteur réalisé par la seule différence de forme entre deux pièces métalliques mises en contact. C'est ainsi qu'on peut réaliser un détecteur en associant à une pointe métallique (aiguille) une surface assez large (disque, sphère, etc.) sur laquelle appuie la pointe. Ces détecteurs ne présentent qu'un intérêt théorique. Les seuls détecteurs à contact pratiquement utilisés sont ceux qui associent deux cristaux minéraux ou bien un cristal et une pointe métallique. Voir détecteur à *cristal.* — **Détecteur à cristal.** Détecteur constitué soit par deux cristaux dits « détecteurs » mis en contact (galène, carborundum, pyrite, zincite, etc.), soit par l'association de l'un de ces cristaux avec une pointe métallique appuyée sur sa surface. Tous les renseignements concernant le choix et l'utilisation des cristaux détecteurs ont été groupés au mot *cristal.* Voir ce mot. — **Détecteur à diode.** Les récepteurs modernes, qui utilisent la *détection linéaire* font usage de détectrices *diodes* ou d'éléments redresseurs à l'*oxyde de cuivre* (cuproxyde). Voir *diode* et *détection linéaire.* — **Détecteur électrolytique.** Ce détecteur, réalisé par le général Ferrié, est basé sur la conductibilité unilatérale d'un liquide électrolytique, où plongent des électrodes d'une forme appropriée. L'électrolyte est une dissolution au dixième d'acide sulfurique, une dissolution alcaline ou bien encore une solution d'acide azotique à 20 pour 100. L'une des armatures est un fil de platine très fin enrobé dans un tube de verre capillaire qu'on brise à l'endroit le plus effilé. La pointe microscopique de ce fil de platine est mise à nu en frottant sur du papier émeri l'extrémité du tube capillaire. L'autre armature est le récipient de l'électrolyte. Les bulles d'hydrogène qui se forment au passage du courant sur la pointe de platine empêchent les ondes de passer dans un sens et le courant est ainsi détecté. On utilise une pile auxiliaire en dérivation sur le détecteur. Voir *électrolytique.* — **Détecteur à étincelles.** L'un des premiers détecteurs d'ondes amorties utilisés. Le *résonateur* de Hertz appartient à cette classe. Les oscillations, captées et mises en résonance, font naître dans le résonateur une surtension qui provoque l'éclatement d'un train d'étincelles aux bornes d'un éclateur, c'est-à-dire d'une petite coupure du circuit, dont l'écartement extrêmement faible peut être réglé exactement au moyen d'une vis micrométrique. La détection, ainsi produite sous forme d'étincelles, se manifeste par la vue et par l'ouïe. M. Albert Turpain l'a rendue plus sensible en adjoignant au résonateur de Hertz un téléphone qui permet de mieux entendre le passage de l'étincelle (1894). — **Détecteur de Fessenden.** Sorte de détecteur électrolytique, dans lequel la cathode est une lame de plomb; l'anode, un fil de platine plongé dans le mercure et l'électrolyte, de l'acide sulfurique dilué. Voir *détecteur électrolytique.* — **Détecteur à galène.** Détecteur minéral utilisant un cristal de galène. Il se recommande particulièrement par sa grande simplicité et par sa sensibilité. Cette sensibilité dépend de l'échantillon de cristal, et, pour un cristal donné, varie beaucoup d'un point à l'autre de la surface. Elle est maximum sur les *points sensibles.* Un simple chercheur métallique appuyant sur un petit cristal de galène constitue le détecteur, sans adjonction d'aucune source de courant (pile, accumulateur), d'aucun liquide,

d'aucun élément réglable (potentiomètre, résistance, etc.). Pour le reste, le détecteur à galène ne se distingue en rien des autres détecteurs à cristaux. Voir *cristal, galène.* — **Détecteur Hozier-Brown.** Détecteur dans lequel l'une des armatures est constituée par une électrode de platine, l'autre par une lame de plomb recouverte d'une mince pellicule d'oxyde de plomb. La détection dépend de la pression au contact. — **Détecteur intégrateur.** Détecteur dans lequel l'amplitude du courant de détection est proportionnelle à l'énergie totale du train d'ondes. C'est le cas de tous les détecteurs lorsqu'ils fonctionnent sur une émission en ondes amorties. — **Détecteur de Lodge.** Détecteur constitué par un disque d'acier dont le bord, finement aiguisé, peut venir en contact avec la surface d'un bain de mercure recouvert d'une mince couche d'huile. La détection s'opère tandis que le disque tourne en effleurant la surface du bain. Voir *cohéreur.* — **Détecteur à lampe.** Appareil détecteur dont l'organe essentiel est une lampe à trois électrodes ou une valve électronique. Voir lampe *détectrice.* La plupart des appareils récepteurs modernes d'ondes radioélectriques sont munis, par raison de commodité, d'un détecteur à lampes, ou plutôt l'une des lampes du récepteur fait office de détectrice. Cependant on conserve la détection par cristal dans certains types d'appareils, notamment pour la réception des ondes très courtes. — **Détecteur magnétique.** Appareil utilisé pour la réception des ondes électromagnétiques et basé sur la diminution de l'hystérésis sous l'action d'un champ de haute fréquence d'amplitude variable (C. E. I. 1934). Détecteur dont l'action est basée sur l'effet des ondes dans un circuit magnétique saturé. Le détecteur comporte un circuit magnétique et deux circuits électriques. Le circuit magnétique est pourvu d'un aimant permanent qui entretient la saturation dans l'armature sur laquelle sont enroulés les bobinages. L'un des enroulements, en gros fil, est intercalé entre l'antenne et la terre; l'autre, en fil fin portant un grand nombre de spires, est relié aux bornes du téléphone. Au passage d'un train d'ondes, l'aimantation du noyau saturé n'est pas augmentée par les alternances qui renforcent le champ, mais elle est diminuée par celles qui tendent à l'affaiblir. Il en résulte un effet détecteur qui totalise dans le téléphone l'action de ces alternances d'un même signe. A la longue, le circuit magnétique se désaimanterait sous l'action de ces courants démagnétisants. Pour obvier à cet inconvénient, on a imaginé des détecteurs à armature fixe et aimant mobile tournant (Wilson) ou inversement (Tissot). Le détecteur magnétique de Marconi comporte comme armature un câble souple en fil de fer doux qui s'enroule constamment sur des poulies à la vitesse de 10 centimètres par seconde. — **Détecteur à oxyde de cuivre.** Détecteur utilisant l'effet de redressement du contact cuivre-oxyde de cuivre. Ce détecteur permet d'effectuer la *détection linéaire* de courants d'intensité relativement élevée. Voir *détection linéaire* et *cuproxyde.* — **Détecteur thermique.** Appareil basé sur la variation de résistance d'un conducteur au passage d'un courant oscillant. On sait que le passage du courant échauffe le fil conducteur (effet Joule); cet échauffement élève la résistance du conducteur. L'effet se produit quelle que soit la nature du courant. Si le courant est alternatif ou oscillant, l'échauffement traduit son intensité *efficace* par définition. Le détecteur thermique est un conducteur de très faible capacité calorique, très sensible aux variations d'échauffement et par suite de résistance (15 pour 100 environ dans les expériences de Fessenden). Pratiquement, les détecteurs thermiques sont de petits filaments de platine de 1 centimètre de longueur et de 1 centième de millimètre de diamètre, enfermés dans des ampoules, vidées comme les lampes à incandescence. On mesure la variation de résistance et par suite l'effet détecteur en intercalant l'ampoule dans un pont de Wheatstone approprié. L'ensemble constitue un *bolomètre* (voir ce mot) et est utilisé pour la mesure des rayonnements, notamment de ceux des antennes d'émission. — **Détecteurs thermoélectriques.** Ces appareils sont basés sur l'effet des couples thermoélectriques. Le courant à détecter traverse une résistance qui s'échauffe à son passage. Cette chaleur est communiquée à la soudure d'un couple thermoélectrique (fer, nickel, cuivre, constantan, bismuth, antimoine, etc.), qui transforme ainsi le courant oscillant à détecter en un courant continu, décelé par un galvanomètre sensible. C'est le principe du thermogalvanomètre de Duddel, qui décèle des courants de l'ordre de 1 centième de microampère (un cent millionième d'ampère). — **Détecteur thermoionique** ou à **tube à vide, à valve.** Voir *lampe détectrice, diode.*

Les qualités essentielles d'un détecteur sont les suivantes : sensibilité, simplicité de montage, sécurité de fonctionnement, commodité et *fidélité* (*détection linéaire*). Les détecteurs à cristaux comptent parmi les plus simples et les plus sensibles; mais ils ne sont pas très sûrs en raison de l'hétérogénéité même du cristal, de la précarité du contact, de la difficulté de trouver et de conserver un point sensible. Aussi, dans la plupart des récepteurs actuels d'ondes radioélectriques, des raisons de commodité ont fait adopter exclusivement la lampe *diode* ou le contact cuivre-oxyde de cuivre (*cuproxyde*) comme détecteur. Dès que les lampes sont allumées, le récepteur fonctionne et l'on n'a aucun réglage, aucune recherche préalable à effectuer. C'est pourquoi l'on n'emploie plus guère, à l'heure actuelle, que la lampe détectrice, les cristaux de galène et de carborundum restant pourtant en honneur dans les installations modestes dépourvues d'un amplificateur à lampes.

DÉTECTION. Opération qui rend perceptibles à nos sens — en général à notre oreille — les signaux ou les modulations transmises par les ondes radioélectriques. La détection consiste essentiellement à supprimer les alternances d'un même sens des courants de haute fréquence reçus, ou à les amoindrir, de façon à obtenir un courant musical susceptible d'impressionner la membrane du téléphone ou du haut-parleur.

Les signaux de l'alphabet Morse, transmis par les ondes de la radiotélégraphie, et les modulations de la voix ou de la musique, transmises par les ondes de la radiodiffusion, ont en effet un rythme de vibration assez bas pour pouvoir être perçu par l'ouïe. Le problème de la détection consiste donc à faire dégager ces rythmes audibles des ondes de haute fréquence qui les portent. Or, les ondes radioélectriques de haute fréquence, utilisées en radiotélégraphie et en radiodiffusion, vibrent trop rapidement pour que l'oreille puisse les entendre.

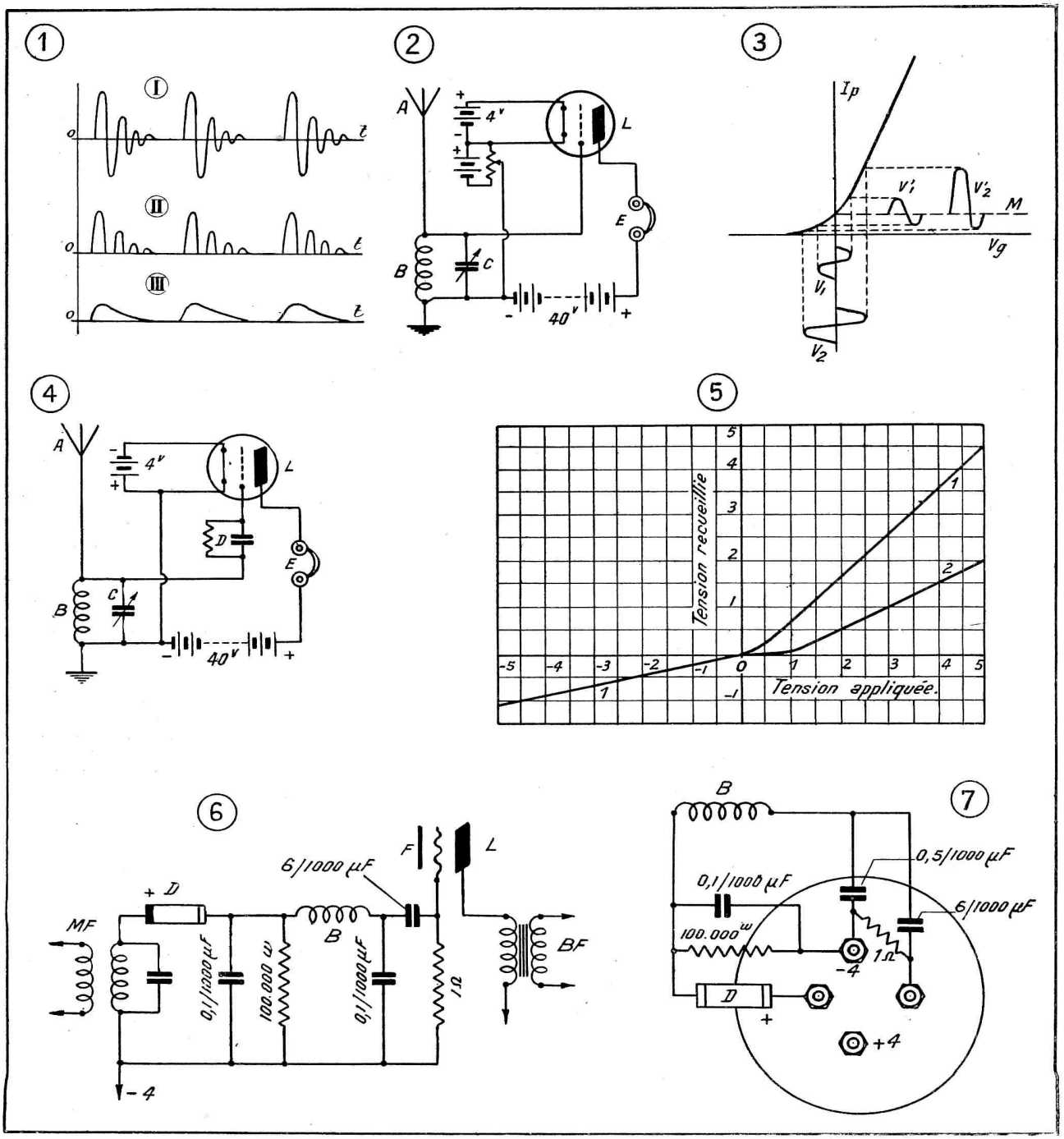
Il faut donc transformer ces ondes de haute fréquence, captées par l'antenne ou le cadre sous forme de courants à haute fréquence, en courants à basse fréquence qui font apparaître, suivant les cas la voix, le chant, la musique ou la cadence de la manipulation des signaux.

Le problème de la détection est d'autant plus impérieux qu'aucun organe mécanique n'est susceptible, pas plus que nos sens, de vibrer à la fréquence des ondes. Le téléphone, le haut-parleur ne sont sensibles qu'à des courants de basse fréquence appelés courants *musicaux*, parce qu'à leur fréquence de vibration correspond la hauteur de la note rendue par le téléphone. Si l'on applique directement au téléphone le courant de haute fréquence, les oscillations qui se succèdent très rapidement tendent à actionner la membrane successivement dans un sens et dans l'autre. Comme cette membrane ne peut suivre un mouvement aussi rapide, elle reste au repos et le téléphone est incapable de révéler la présence d'un courant de haute fréquence.

La détection consiste à supprimer toutes les alternances d'un même sens du courant de haute fréquence. De la sorte, les alternances qui subsistent tendent toutes à actionner dans le même sens la membrane du téléphone lors du passage d'un train d'ondes. L'effet est donc le même que si l'on envoyait dans le téléphone un courant musical : le téléphone se met à vibrer et traduit au passage les trains d'ondes en reconstituant les vibrations de la voix, du chant, de la musique ou la cadence de la télégraphie.

La détection peut être obtenue par tous les conducteurs *unilatéraux* ou *asymétriques*, c'est-à-dire par les conducteurs spéciaux qui ne laissent passer le courant que dans un seul sens ou bien qui ont une conductibilité plus grande dans un sens que dans l'autre. En fait, c'est toujours cette dernière condition qui est réalisée; il suffit que la différence des oscillations passant dans l'un et l'autre sens ne soit pas nulle et fasse apparaître une composante de courant musical, par suite de la totalisation des alternances d'un même sens.

Si l'on trace pour ces conducteurs asymétriques la courbe du courant qu'ils laissent passer en fonction de la tension qui leur est appliquée, on obtient une *caractéristique* présentant un coude plus ou



Détection. — 1. *Principe de la détection.* — I. Trains d'ondes amorties. — II. Trains d'ondes dans lesquels les alternances négatives ont été supprimées par la détection. — III. Courant téléphonique résultant de la totalisation de l'effet détecteur sur chaque train d'ondes. — 2. *Schéma de détection par la plaque.* — A, Antenne. — B, bobine. — C, condensateur d'accord. — E, téléphone. — L, lampe détectrice. — 3. *Effet de distorsion dans la détection par courbure de la caractéristique de plaque.* — 4. *Schéma de détection par la grille.* — A, antenne. — B, bobine. — C, condensateur d'accord. — D, condensateur shunté de détection. — E, téléphone. — L, lampe détectrice. — 5. *Caractéristiques de détection linéaire :* 1. d'un circuit de galène; 2. d'un élément à l'oxyde de cuivre (cuproxyde). — 6. *Schéma de montage d'une détection linéaire par cuproxyde:* MF, dernier transformateur à moyenne fréquence; D, détecteur cuproxyde; B, bobine de choc; L, lampe détectrice transformée en amplificatrice; BF, transformateur à basse fréquence. — 7. Montage pratique du schéma de détection linéaire.

moins marqué, qui caractérise l'effet détecteur, qu'il s'agisse de contacts cristallins périkon, galène, carborundum, zincite (voir *cristal*), de détecteurs thermiques, thermoioniques, magnétiques, électrolytiques, etc. L'idéal serait évidemment que ce coude soit très marqué. Pratiquement, la courbure est légère et très arrondie, mais suffit cependant, lorsque la tension moyenne du détecteur est judicieusement choisie, ce que montre la caractéristique dans chaque cas particulier.

Le processus de la détection varie légèrement lorsqu'on passe des ondes amorties aux ondes entretenues modulées et à la radiophonie.

Lorsqu'il s'agit de réceptions en *autodyne* ou à l'*hétérodyne*, c'est-à-dire avec un générateur local, la détection permet de mettre en évidence les *battements*, musicaux ou non, produits entre l'onde locale et l'onde captée.

En ce qui concerne les particularités de fonctionnement des divers systèmes de détection, se reporter aux différents types de détecteurs. Voir *cuproxyde*, *détecteur diode*, *cristal*, *lampe*, etc...

(Angl. *Rectification*. — All. *Detektion*).

— **Détection par lampe triode.** La lampe triode se comporte comme un relais électronique et est utilisée comme amplificateur en raison de la fidélité de son action et de son inertie négligeable. Cependant les courbes *caractéristiques* relevées sur les lampes triodes portent des courbures plus ou moins accentuées, qui montrent que, lorsque le point de fonctionnement de la lampe s'écarte de la partie rectiligne de ces courbes, l'effet détecteur apparaît. En choisissant convenablement le point de fonctionnement, on peut donc utiliser une lampe triode comme détecteur d'ondes, en mettant à profit la courbure des caractéristiques pour obtenir, au passage du signal à détecter, une variation proportionnelle du courant moyen de plaque.

— **Détection par la plaque.** La tension de haute fréquence à détecter est appliquée directement à la grille fortement polarisée négativement. Lors des oscillations, l'augmentation du courant de plaque, produite par l'augmentation de la tension de grille, est plus grande que la diminution du courant de plaque produite par la diminution de la tension de grille. D'où l'effet de détection produit sur le courant de plaque. Ce procédé de détection est peu sensible et ne convient qu'aux tensions de haute fréquence élevées. Cette détection est aussi dénommée *détection simple*.

En outre des distorsions apparaissent du fait de la courbure de la caractéristique, car la variation du courant de plaque n'est pas proportionnelle à celle du courant de grille.

(Angl. *Anode Rectification*. — All. *Anode Detektion*).

— **Détection par la grille.** La tension de haute fréquence à détecter est appliquée à la grille de la lampe à travers un condensateur fixe de 0,0001 microfarad environ, shunté par une résistance de 1 à 5 mégohms. Au passage d'un signal, l'électricité négative, retenue par le condensateur, s'accumule sur la grille et fait baisser la valeur du courant de plaque. Cette action suit sa cause et cesse en même temps qu'elle, grâce à la résistance qui écoule la charge négative dès qu'elle ne s'accumule plus. Ce procédé de détection est sensible. Pendant des années il a été utilisé à peu près universellement dans les récepteurs de radiophonie à lampes.

Mais elle n'est pas non plus exempte de distorsion, tant du fait de la résistance de fuite qui facilite l'écoulement d'une partie de la charge appliquée que de l'amplification ultérieure en basse fréquence. Dès que la tension appliquée à la grille dépasse une certaine valeur, le point de fonctionnement de la caractéristique anodique se déplace vers la gauche et la détection de plaque s'ajoute à la détection de grille. Comme ces deux détections sont en opposition de phase, l'effet détecteur s'affaiblit, tandis que la distorsion augmente. La détection par courbure de grille n'est donc utilisable qu'en employant une forte amplification à basse fréquence. L'effet détecteur est d'autant plus accentué que la modulation de l'onde porteuse est plus profonde.

Dans les changeurs de fréquence, en particulier, la détection par courbure de grille est impossible, en raison des tensions élevées de haute et moyenne fréquence nécessitées par le fonctionnement de l'appareil.

(Angl. *Grid-Rectification*. — All. *Gitterdetektion*).

— **Détection de puissance.** Mode de détection par triode dans lequel la plaque est portée à un potentiel assez élevé pour déplacer le point de fonctionnement vers la droite, assez loin du coude pour qu'aucune détection par la plaque ne se produise. Cette détection suscite diverses difficultés, telles que la saturation magnétique du transformateur à basse fréquence ou la nécessité de recourir à une tension anodique trop élevée si l'on utilise l'amplification à résistances.

(Angl. *Power Rectification*. — All. *Kraftdetektion*).

— **Détection linéaire.** Les multiples distorsions résultant de ces modes de détection par courbure des caractéristiques de grille ou de plaque des triodes les ont fait abandonner au profit de procédés de détection dits *linéaire*, parce que la caractéristique du détecteur est une droite.

Il y a une trentaine d'années, Fleming indiquait le principe de la valve *diode*, qui présente la propriété précieuse d'avoir une caractéristique linéaire, comme l'indique le graphique. Récemment la *diode* est revenue en honneur, soit seule, soit combinée avec une amplificatrice sous le nom de *binode* (voir *binode*, *diode*). Le reproche fait à la *diode* de prendre la place d'une lampe amplificatrice tombe donc du fait de ces lampes multiples.

La détection linéaire peut d'ailleurs être pratiquée avec d'autres détecteurs, soit avec les cristaux (galène), soit avec les éléments à oxyde de cuivre (*cuproxyde*). La galène est traversée par un courant inverse notable, qui en se retranchant du courant direct, diminue l'effet de la détection. Au contraire, le détecteur à l'oxyde de cuivre a un courant inverse nul; sa détection est donc bien plus efficace. D'autre part son impédance est sensiblement plus élevée que celle de la galène. Il n'introduit donc pas d'amortissement gênant. Enfin, comme ses contacts sont fixes, il est pratiquement indéréglable. La détection se trouvant assurée par l'élément cuproxyde, la lampe détectrice sera avantageusement remplacée par une amplificatrice. Aucun effet de surcharge n'est à craindre, tant avec la diode qu'avec le cuproxyde. Le fonctionnement du récepteur est bien meilleur tant du fait de la détection linéaire que de la séparation nette des fonctions de détection et d'amplification.

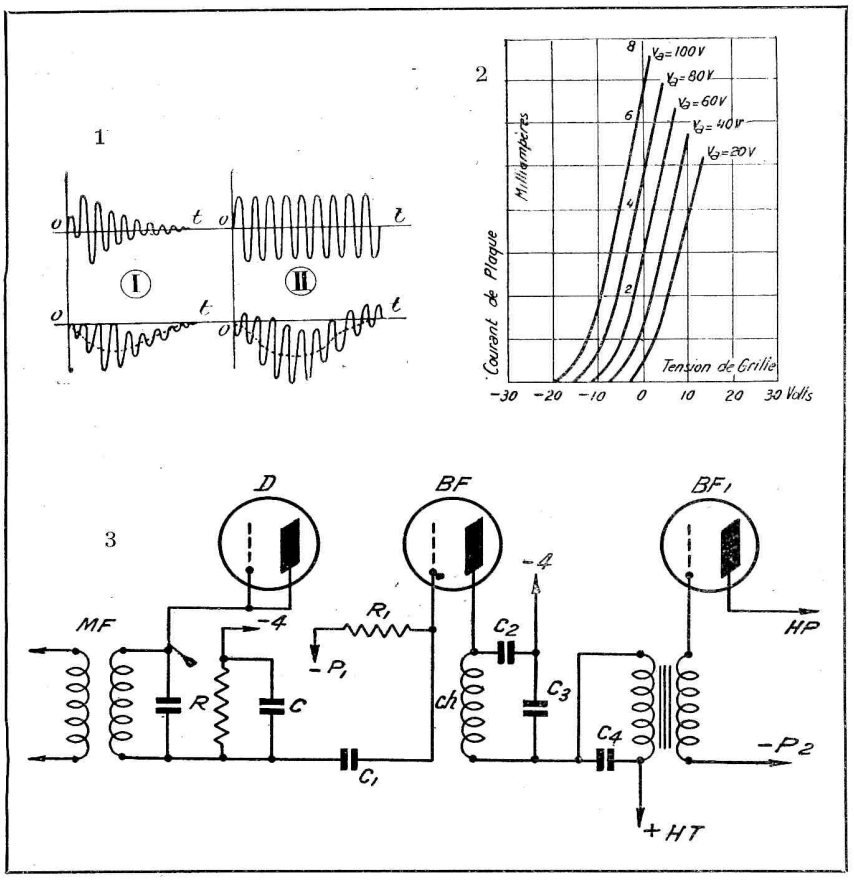
(Angl. *Lineal Rectification*. — All. *Lineardetektion*).

DÉTECTRICE. Lampe électronique faisant fonction de détecteur dans un récepteur radioélectrique.

— **Divers types de détectrices.** Les premiers récepteurs radioélectriques étant équipés avec un seul type de lampe triode, c'est à l'une de ces lampes qu'était confiée la fonction de détecter. Au début de l'utilisation des tubes à vide, la fabrication des lampes triodes était très irrégulière. Le choix de la détectrice était une question de tâtonnements. On essayait successivement plusieurs lampes et l'on choisissait celle donnant les meilleurs résultats. C'était généralement un tube *mou*, c'est-à-dire une lampe moins bien vidée que les autres (*tubes durs*).

Par la suite, des lampes à caractéristiques spéciales ont été étudiées pour la détection. Ce furent, d'abord, des *triodes*, avec détection par la courbure de caractéristique de plaque ou de grille (voir *détection*), puis des lampes à grille-écran. Lorsque l'on augmenta le courant détecté, des distorsions apparurent, qui obligèrent à renoncer aux modes de détection par courbure des caractéristiques. C'est alors qu'on sépara les fonctions d'amplificatrice et de détectrice, ce dernier rôle étant réservé à des *diodes* donnant une *détection linéaire* (voir *détection*). Toutefois, pour ne perdre dans aucune des lampes réceptrices le bénéfice de l'amplification, on créa la *binode*, association d'une *diode* et d'une *triode*. Ce système fut ensuite perfectionné par l'adjonction d'autres éléments. Ainsi naquirent les *doubles diodes* ou *duodiodes*, permettant soit le redressement d'une alternance, d'où renforcement de l'effet détecteur, soit le contrôle automatique du volume de son. Puis les *doubles diodes-triodes* et les *doubles diodes-penthodes*, avec possibilité d'utiliser l'amplification, soit en haute fréquence avant la détection, soit en basse fréquence après la détection (voir *binode*, *diode*, *double diode*, etc...).

— **Montage de la détectrice.** Les connexions les plus importantes sont celles du circuit à haute fréquence, c'est-à-dire du



Détectrice. 1. *Action du condensateur shunté de détection.* — I. Sur un train d'ondes amorties. — II. Sur un train d'ondes entretenues. En haut, l'onde; en bas, le courant à travers le condensateur. — 2. *Caractéristique filament-plaque d'une lampe détectrice.* — Courbes représentant la variation du courant de plaque en fonction de la tension de grille pour des tensions de 20, 40, 60, 80 et 100 volts sur la plaque. — 3. *Montage d'une triode D en détectrice diode.*

circuit filament-grille. La liaison entre le circuit oscillant ou résonnant et la grille de la détectrice est assurée par un condensateur de 0,00005 à 0,0002 microfarad, shunté par une résistance appropriée de 1 à 5 mégohms. La capacité de détection sera d'autant plus petite que la longueur d'onde à recevoir sera plus courte. En effet, à travers une capacité trop forte, le courant filtrerait sans que la détection s'opère. Dans les appareils d'essai, on peut assurer la détection au moyen d'un petit condensateur variable. Plus généralement, on emploie à cet effet un condensateur fixe au mica ou, mieux, à lames d'air.

La résistance qui définit le potentiel de a grille peut être variable, ce qui permet de choisir le point de détection optimum. On la relie soit au circuit oscillant (condensateur shunté), soit au pôle positif (+ 4 volts) de la batterie de chauffage. Comme cette résistance est sensiblement plus élevée que la résistance interne de l'espace filament-grille, cette connexion suffit en général à porter la grille à un potentiel moyen assez négatif par rapport à la presque totalité de la chute de tension dans le filament de la lampe. Dans les appareils d'essai, on relie l'extrémité de la résistance à un potentiomètre branché aux bornes de la batterie de chauffage ou d'une petite batterie de polarisation auxiliaire.

Le circuit filament-plaque de la détectrice se referme à travers le téléphone ou un transformateur à basse fréquence, lorsqu'on prévoit une amplification des courants de basse fréquence, et à travers une bobine de réaction, s'il y a lieu, couplée aux circuits résonnants à haute fréquence. Un condensateur de 2 à 4 millièmes de microfarad shunte le primaire du transformateur ou bien le téléphone.

— **Utilisation de la détectrice.** Trois éléments peuvent influer principalement sur la qualité de la détection : le point de fonctionnement, le courant de chauffage de la détectrice et sa tension de plaque. Le réglage du point de fonctionnement s'opère par la manœuvre de la résistance variable de 1 à 5 méghoms, s'il y a lieu. Mais aussi par le chauffage de la détectrice qui, en général, doit être très peu chauffée. D'autre part, une faible tension de plaque, de 20 à 40 volts, suffit amplement à la détection. Dans certain cas, notamment avec les lampes bigrilles, la tension de plaque peut descendre à 10 volts, 6 volts et même être totalement supprimée. En tout cas, le fonctionnement de la détectrice n'est pas amélioré, bien au contraire, lorsqu'on élève par trop la tension de plaque.

(Angl. *Rectification Valve, Detector.* — All. *Detektorröhre*).

— **Emploi de la triode comme détectrice diode.** Les lampes diodes n'existant pas pour tous les modes d'alimentation, il peut être intéressant d'utiliser une lampe triode pour le fonctionnement en diode. Le montage à transformer est indiqué sur le schéma dressé par M. de Beville.

Le secondaire du dernier transformateur, moyenne fréquence, s'il s'agit d'un super, ou haute fréquence, s'il s'agit d'un récepteur à amplification directe, est réuni *à la fois à la grille et à la plaque* d'une triode classique utilisée en diode.

Le retour du secondaire de ce transformateur MF ou HF est relié d'une part au — 4 (chauffage) à travers une résistance R, de l'ordre de 500.000 ohms, shuntée par un condensateur fixe C = 0,2 microfarad.

D'autre part, le retour du secondaire est connecté à la grille de la première lampe basse fréquence à travers un condensateur fixe C1 = 30/1000e de microfarad, et la grille de la première lampe basse fréquence est portée au potentiel négatif utile *à travers* la résistance fixe R1 = 500.000 ohms.

La plaque de cette première lampe basse fréquence attaque le primaire du transformateur basse fréquence, et quoique théoriquement, du fait de la détection par diode, une bobine de choc ne soit pas nécessaire, il n'y aurait aucun inconvénient à la laisser subsister s'il en existait une sur le montage transformé.

Les condensateurs C2, C3, C4 auront des valeurs à déterminer expérimentalement et comprises entre un et quatre *millièmes* de microfarad.

Si l'on n'utilise pas de bobine de choc, seul le condensateur C4 sera en service et sa valeur pourra être approximativement fixée à 6/1000e de microfarad.

Quant au transformateur basse fréquence, son rapport ne devra pas dépasser 1/3,5 au maximum.

DÉTENTE. Chambre de détente (de Wilson). Appareil à expansion par l'observation des trajectoires dues aux rayonnements ionisants dans les gaz (C. E. I. 1934). Voir *chambre, ionisation.*

DÉTRESSE. Signaux de détresse. Signaux radioélectriques émis par la station d'un navire, d'un avion, d'un dirigeable qui se trouvent dans une situation critique. Pour demander de l'aide, l'usage international est d'envoyer le signal télégraphique du Code Morse S O S (... - - - ...), abréviation du terme anglais *signal of security;* dans l'intervalle des signaux, la station indique le « point » du navire,

c'est-à-dire sa longitude et sa latitude. Dans l'aviation, on utilise aussi en radiophonie l'appel *M'aider* en français (*mayday* en anglais).

La suggestion originale de convenir d'un signal spécial pour l'appel de détresse des bateaux a été faite par les délégués italiens à la première Conférence internationale de radiotélégraphie tenue à Berlin en 1903. Le signal SSS DDD fut proposé, S voulant dire *ship*, c'est-à-dire *bateau* en anglais et D étant la désignation d'un message urgent à transmettre. La compagnie Marconi utilisa de 1904 à 1906, pour les bateaux équipés avec son dispositif, le signal CQD, CQ étant l'appel télégraphique international à « toutes stations » et D étant le signal d'urgence. A la Conférence radiotélégraphique de Berlin, en 1906, le gouvernement allemand proposa le signal S O S; les bateaux allemands avaient en effet utilisé le signal S O E (*signal of emergency* ou *signal de secours*), mais le point figuratif de l'E pouvait être facilement manqué et perdu parmi les parasites.

Ce ne fut qu'à la Conférence internationale de juillet 1908 que le S O S devint le signal de détresse définitivement adopté.

Les signaux de détresse, d'alarme, d'urgence et de sécurité ont été définis par l'article 22 du Règlement général des radiocommunications annexé à la Convention internationale des télécommunications de Madrid (1932). Voir *conférences*. Cet article stipule la vitesse de transmission (au plus 16 mots par minute), les ondes à employer en cas de détresse (pour les navires 600 mètres; pour les aéronefs, 600 en service maritime, 900 mètres en service aéronautique), les caractéristiques du signal de détresse, de l'appel, du message, du trafic de détresse, l'emploi du signal d'alarme automatique (voir *alarme*), enfin les caractéristiques des signaux d'urgence et de sécurité.

En outre, le 14 mai 1933, le Comité mixte des communications radioélectriques a accordé à l'*U. R. S. S.* l'onde de détresse supplémentaire de 71,1 m (4.220 kc : s). Le travail des stations radioélectriques est interdit dans les limites de 4.205 à 4.235 kc : s (71,3 m à 70,8 m).

(Angl. *Signal of Distress.* — All. *Notzeichen*).

DÉVIATION. Écart d'un équipage mobile par rapport à sa position d'équilibre. La déviation est *permanente* lorsque l'équipage prend une position fixe. Pendant le déplacement de l'équipage, sa déviation à un moment donné est dite *déviation instantanée* (C. E. I. 1934).

— **Déviation résiduelle.** Déplacement de l'équipage d'un appareil à couple antagoniste qui subsiste après que la cause qui l'a provoqué a disparu (C. E. I. 1934).

DÉVOLTEUR. Machine disposée de façon que sa force électromotrice se retranche de la tension fournie par une autre source électrique (C. E. I. 1934).

Cette machine ou cet appareil peut être, suivant les cas, une dynamo à courant continu, un alternateur-moteur synchrone, un transformateur, etc...

— **Dévolteur différentiel.** Dévolteur dont l'inducteur porte un enroulement différentiel (C. E. I. 1934).

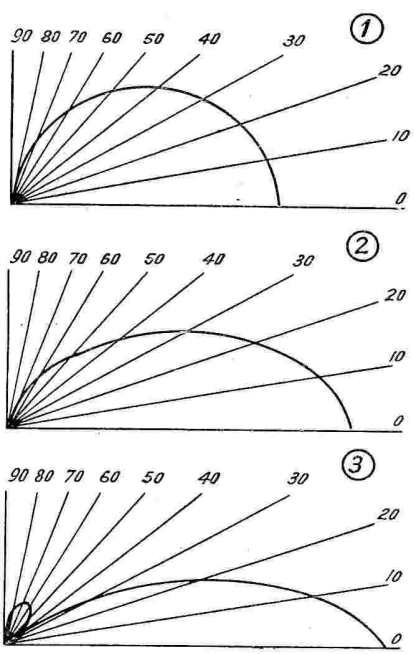
— **Survolteur dévolteur.** Machine disposée de façon que sa force électromotrice puisse s'ajouter ou se retrancher de la tension fournie par une autre source électrique (C. E. I. 1934).

(Angl. *Negative Booster.* — All. *Spannungsniedriger, Saugdynamo*).

DEWATTÉ. Terme impropre, bien que très employé. Se dit de la composante d'un courant alternatif qui est en *quadrature* avec la tension qui lui donne naissance, c'est-à-dire *déphasée* d'un angle droit (en avant, par effet de capacité; en arrière, par effet inductif). Cette composante déwattée est celle qui n'intervient pas dans le calcul de la puissance réelle, d'où son nom. Sa présence n'occasionne que des pertes par effet Joule. Synonyme : courant *réactif*. Voir *puissance, facteur de puissance, alternatif*.

(Angl. *Idle Current, Wattless Current.* — All. *Wattloser, Blind Strom*).

DIAGRAMME. Graphique représentant, en coordonnées rectangulaires ou polaires, les variations d'une fonction algébrique de grandeurs physiques. — **Diagramme de Debije-Scherrer, de Hull, de Laue.** Radiogrammes destinés à l'analyse cristalline (en radiologie).



Diagrammes polaires du champ d'une antenne d'émission pour ondes de 200 à 545 mètres : 1. Antenne quart d'onde. — 2. Antenne demi-onde. — 3. Antenne demi-onde avec nœud de courant surélevé au 1/12 de la longueur d'onde.

Diagramme de propagation. Diagramme indiquant l'intensité du champ à la réception en fonction de la distance séparant le récepteur de l'émetteur. De tels diagrammes ont été établis par les conférences de Lucerne et de Madrid (1932) (Voir *conférence*) pour la propagation des ondes au-dessus de la terre et au-dessus de la mer, dans un rayon de 5.000 kilomètres. Voir *propagation*.

Diagramme de réception. Courbe indiquant, en coordonnées polaires, l'intensité de réception dans tous les azimuts, avec un système récepteur donné. — **Diagramme d'émission.** Courbe indiquant, en coordonnées polaires, l'intensité de l'énergie rayonnée par un émetteur d'ondes dans les différents azimuts.

(Angl. *Diagram of Emission, Reception.* — All. *Sendungs-, Empfangsdiagramm*).

DIAMAGNÉTIQUE. Substance dont la *perméabilité* magnétique est inférieure à celle du vide et dont, par suite, la *susceptibilité* magnétique est négative (C. E. I., 1934).

(Angl. *Diamagnetic.* — All. *Diamagnetisch*).

DIAMAGNÉTISME. Propriété d'une substance dont la *perméabilité* magnétique est inférieure à l'unité (perméabilité magnétique du vide). Voir *Diamagnétisme*.

(Angl. *Diamagnetism.* — All. *Diamagnetismus*).

DIAPHONIE. Manifestation d'un couplage nuisible de deux circuits de communication, dont l'effet est que les signaux échangés sur l'un sont perceptibles sur l'autre (C. E. I. 1934). Perturbation produite dans une ligne téléphonique par l'induction d'une autre ligne téléphonique ou de tout autre circuit, qui produit un mélange ou un brouillage des conversations. On évite la diaphonie sur les longues lignes téléphoniques parallèles ou dans les câbles téléphoniques multiples, en intervertissant ou en croisant les divers conducteurs de la ligne au passage d'une section à une autre. L'influence sur les brouillages des circonstances locales (constantes électriques de la ligne, voisinage de lignes télégraphiques ou de conducteurs de distribution d'électricité) est éliminée par la répartition, de loin en loin dans la ligne, de bobines de choc dites bobines Pupin, du nom du savant américain qui en a proposé l'emploi. La *pupinisation* des lignes téléphoniques permet l'établissement de conversations à grande distance sur fil.

(Angl. *Cross Talk.* — All. *Diaphonie*).

— **Affaiblissement de diaphonie** ou **affaiblissement diaphonométrique.** Voir *diaphonométrique*.

Etant donné deux circuits téléphoniques ayant le même parcours sur une certaine longueur, on distingue deux effets de *diaphonie* différents, suivant que l'émission du son par le circuit perturbateur est faite du côté de l'émission du circuit normal ou

du côté de la réception. Ces deux effets sont appelés respectivement *diaphonie à l'émission* ou *paradiaphonie*, et *diaphonie à la réception* ou *télédiaphonie*. Les effets de diaphonie sont mesurés au moyen de *diaphonomètres*.

DIAPHONOMÈTRE. Appareil de mesure électrique dont le montage est analogue à celui du Pont de Wheatstone, placé à l'extrémité d'une ligne téléphonique pour en apprécier la *diaphonie*. La connaissance de la diaphonie permet d'améliorer les constantes électriques de la ligne et, par suite, la qualité des conversations à longue distance.

On considère le *quadripôle* déterminé par le circuit perturbateur, sur lequel est faite l'émission de diaphonie, et par le circuit perturbé, sur lequel on pratique l'écoute. Le principe de la mesure, consiste à remplacer ce quadripôle par un autre de caractéristiques connues, appelé *diaphonomètre* et dont l'affaiblissement est variable. Conservant la même intensité d'émission, on règle le diaphonomètre de manière qu'il produise exactement le même affaiblissement que le circuit perturbateur. Cette valeur est appelée *affaiblissement de diaphonie* ou *diaphonométrique*. Les impédances d'entrée et de sortie du diaphonomètre sont respectivement celles du circuit perturbateur et du circuit perturbé.

Pratiquement, la diaphonie, qui se manifeste par les brouillages réciproques de deux conversations ou émissions musicales, est un phénomène très complexe. Pour obtenir une mesure précise au diaphonomètre, il est préférable de substituer aux conversations une émission musicale sur une note pure. On évite ainsi les erreurs dues à l'*équation personnelle* de l'opérateur chargé de la mesure et à la diversité des qualités de propagation des différentes voix. Comme l'affaiblissement diaphonométrique varie en fonction de la fréquence de la note musicale transmise, il est recommandé d'opérer dans chaque cas sur un certain nombre de ces fréquences.

(Angl., All. *Diaphonometer.*)

DIAPHONOMÉTRIE. Technique des mesures de *diaphonie* faites au *diaphonomètre*. Voir ces mots.

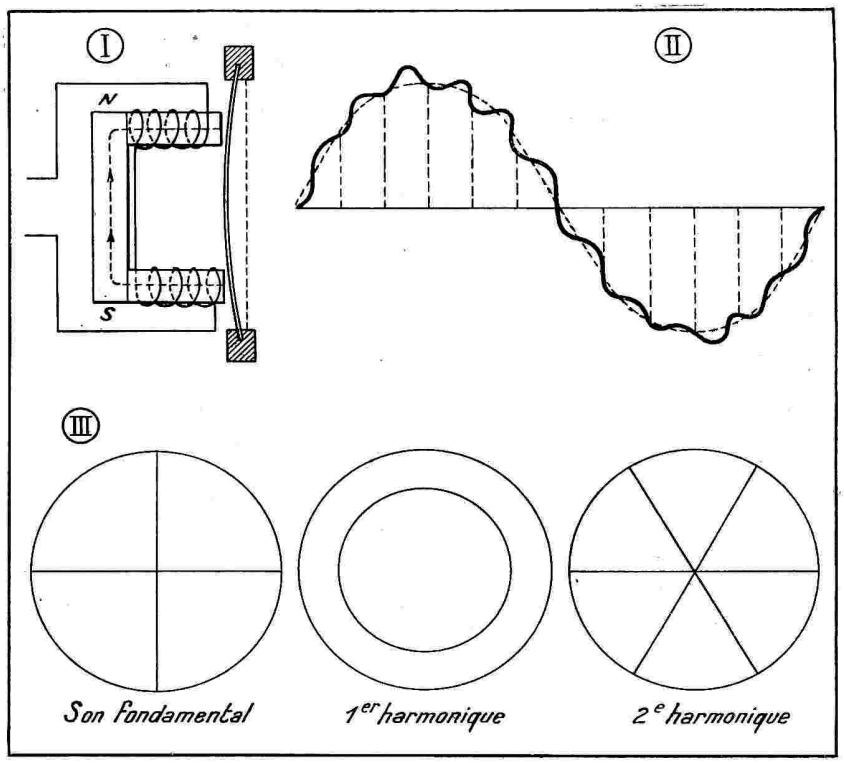
(Angl., *Diaphonometry.* — All. *Diaphonometrie*).

DIAPHONOMÉTRIQUE. Qui se rapporte aux mesures faites au *diaphonomètre*. Ex. : *affaiblissement diaphonométrique*. Voir ce mot.

(Angl. *Diaphonometric.* — All. *Diaphonometrisch*).

DIAPHRAGME. Mince disque de fer ou d'acier au silicium qui, placé dans un téléphone ou un haut-parleur, en regard des pièces polaires du système magnétique, se met à vibrer sous l'impulsion des attractions et répulsions magnétiques et traduit par des sons les variations du courant téléphonique. Les diaphragmes magnétiques, dont les vibrations sont de faible amplitude, pour rester dans le champ des pièces polaires du moteur, ont un diamètre limité à quelques centimètres.

Dans les haut-parleurs modernes, qui sont du type *diffuseur*, le diaphragme est remplacé par une membrane non magnétique, de grandes dimensions, actionnée au moyen d'un levier fixé en son centre par le moteur magnétique ou électrodynamique.



Diaphragme d'écouteur téléphonique : I. Courbure du diaphragme sous l'effet de l'attraction permanente des électroaimants. — II. Superposition du son fondamental et du douzième harmonique sur le diaphragme. — III. Lignes nodales du diaphragme pour le son fondamental et les deux premiers harmoniques.

Dans les tubes cathodiques et les tubes radiologiques, on nomme *diaphragme* l'ouverture réglable délimitant le faisceau de rayons utilisés. (C. E. I. 1934). Voir *cathodique*.

(Angl. *Diaphragm.* — All. *Diaphragma, Telephonmembran*).

DIATHERMIE. Emploi thérapeutique d'un courant de haute fréquence pour engendrer de la chaleur à l'intérieur de quelque partie du corps. La fréquence est plus grande que la fréquence maximum à laquelle répondent les nerfs et les muscles. Elle varie de plusieurs centaines de milliers à des millions de périodes par seconde (C. E. I., 1934).

La diathermie n'est que l'un des effets biologiques des courants de haute fréquence. En 1892, le Professeur d'Arsonval a montré que ces courants produisent : 1° un effet analgésique; 2° un effet thermique; 3° un effet vasodilatateur; 4° un effet abiotique sur les microbes; 5° un changement dans la constitution des colloïdes organiques (toxines); 6° un effet accélérateur de la nutrition.

Pendant de longues années, les fréquences relativement faibles utilisées n'ont guère mis en évidence que les effets de *diathermie*. Il s'agissait de fréquences de 3.000 à 10.000 p : s. C'est pourquoi un certain nombre de physiologues n'ont utilisé en thérapeutie que l'effet d'échauffement des ondes hertziennes, en appliquant localement, sur le corps des électrodes appropriées. Mais depuis quelques années, la diathermie n'est plus considérée que comme un domaine très limité de l'application des ondes électromagnétiques en biologie et en thérapeutique. L'emploi de fréquences beaucoup plus élevées conduit à considérer les organismes biologiques non plus seulement comme des résistances électriques, mais comme de véritables complexes de circuits oscillants et résonnants microscopiques, selon la théorie de l'oscillation cellulaire (Lakhovsky). L'effet d'échauffement se manifeste principalement dans des tissus, vaisseaux, et muscles, qui se comportent comme des résistances, tandis que la graisse et les os se comportent plutôt comme capacité, au point de vue du traitement diathermique. Les effets produits sont plus sélectifs avec les géné-

rateurs à ondes entretenues, qui produisent sur les sujets une résonance beaucoup plus aigue. Voir à ce sujet les actes du premier Congrès d'électroradiobiologie (Venise, 1934). Voir *échauffement*.

(Angl. *Diathermy*. — All. *Diathermie*).

DICORDE. Ensemble des organes utilisés pour relier deux lignes aboutissant à des jacks et comportant deux cordons terminés chacun par une fiche (C. E. I. 1934).

DIÉLECTRIQUE. Milieu dans lequel peut exister à l'état statique un champ électrique (C. E. I. 1934).

Qualité de toute substance qui ne conduit pas le courant électrique, mais à l'intérieur de laquelle peut exister un champ électrique non identiquement nul. Les *diélectriques* jouent un rôle très important en électricité et en radiotechnique : 1° en permettant d'*isoler* électriquement les conducteurs les uns des autres et de la terre; 2° en modifiant dans des proportions importantes la valeur du champ électrique qui les traverse. Cette propriété est caractérisée par leur *pouvoir inducteur spécifique* (voir ce mot), encore appelé *constante diélectrique*. On l'utilise en intercalant le diélectrique sous forme de lames isolantes entre les armatures des condensateurs. Synonyme : *isolant*.

Les diélectriques solides, liquides ou gazeux sont utilisés en radioélectricité pour isoler les conducteurs ou séparer les lames des condensateurs.

Les diélectriques sont caractérisés par leur absorption d'énergie dans les champs électromagnétiques à haute fréquence. Cette absorption volumique varie d'une part avec la nature du diélectrique, d'autre part avec la fréquence. Elle est de la forme

$$W_1 = BE^2f$$

en appelant B un coefficient dépendant de la nature du diélectrique, f la fréquence et E l'intensité du champ électrostatique. Cette dissipation d'énergie se comporte comme si elle était produite par une résistance. Le courant qui traverse un condensateur à lame diélectrique autre que l'air n'est plus exactement en quadrature sur la tension, mais son secteur fait avec la quadrature un angle α très faible appelé *angle de pertes*. Le calcul montre que l'énergie volumique dissipée par absorption diélectrique a pour expression

$$W_1 = \frac{1}{4} E^2 . f.K.\alpha,$$

K étant la *constante diélectrique* de la substance considérée (Mesny). On a ainsi entre les constantes du diélectrique la relation

$$B = \frac{1}{4} K\alpha.$$

Le coefficient B caractérise les pertes en haute fréquence par unité de volume de substance, tandis que K est le facteur par lequel se trouve multipliée la capacité du condensateur à air équivalent au condensateur donné. L'angle α, facteur de puissance du condensateur utilisant un diélectrique donné, est appelé *facteur de puissance du diélectrique*.

— **Absorption diélectrique.** Propriété caractéristique des substances isolantes lorsqu'elles sont soumises à un champ électrique alternatif. (Voir *absorption*).

— **Constante diélectrique.** Inverse de la constante physique exprimant l'influence du milieu dans la loi de Coulomb (C. E. I. 1934). La constante diélectrique est généralement désignée par la lettre K.

C'est la propriété qui caractérise la mesure dans laquelle un diélectrique est susceptible de condenser l'électricité sur les lames d'un condensateur entre lesquelles il est interposé. Les *constantes diélectriques* des substances sont des rapports à la constante diélectrique du vide, prise arbitrairement égale à l'unité. La constante diélectrique d'une substance est un nombre qui multiplie la capacité d'un condensateur dont les armatures sont séparées par des lames de cette substance. Nous indiquons dans le tableau I la nomenclature des principaux diélectriques utilisés avec mention de leur *constante diélectrique* ou *pouvoir inducteur spécifique*.

Tableau I. — *Constante diélectrique des principaux isolants.*

SUBSTANCE	Constante diélectrique
Air et principaux gaz à la pression atmosphérique.	1
Alcool	16 à 36
Essence de pétrole	2
Huile	2 à 5
Glycérine	39
Eau à 15°	80
Asphalte	2,5
Toile empire	5
Celluloïd	4 à 15
Fibre	2,5
Guttapercha	2,5 à 4
Ivoire	7
Marbre	8
Papier sec	2 à 3
Papier paraffiné	3,5
Papier huilé	4
Silice	3,5 à 3,8
Soufre	3 à 4
Vaseline	2,2

Les propriétés de la plupart des diélectriques utilisés en radiotechnique sont indiqués par le tableau II, où l'on a rassemblé la rigidité diélectrique, la constante diélectrique, le coefficient $B \cdot 10^6$ et l'angle de pertes.

Dans un gaz ionisé, le courant dû aux ions se trouve en opposition avec le courant normal de déplacement. Tout se passe comme si la constante diélectrique diminuait (R. Mesny). Elle devient

$$K' = K - N \frac{4\pi e^2}{m\omega^2},$$

en appelant K la constante du gaz ionisé; N, le nombre d'ions par centimètre cube, E la charge d'un ion et M, sa masse. Exprimée avec les unités électrostatiques, la constante diélectrique d'un gaz est voisine de 1; en unités électromagnétiques, elle est voisine de $1/c^2$.

Les travaux de H. Gutton ont montré que la constante diélectrique d'un gaz varie irrégulièrement en fonction de la pression, pour les pressions les plus faibles, de l'ordre de 1 à 0,1 mm de mercure. Comme on ne peut guère admettre une constante diélectrique négative, on estime que l'existence de fréquences propres au sein d'un gaz produirait, à l'occasion de la propagation des ondes dans ce milieu, des phénomènes de résonance (R. Mesny). Voir *ion, ionosphère, atmosphère*.

Dans le sol, la constante diélectrique varie de quelques unités électrostatiques seulement, pour des sols très secs, à 20 et même 50 unités électrostatiques pour des taux d'humidité de 10 à 60 pour 100 (R. Mesny). On sait qu'elle est de 80 environ pour l'eau.

— **Hystérésis diélectrique.** Phénomène par lequel la polarisation d'un diélectrique dépend, non seulement de l'intensité actuelle du champ, mais aussi des valeurs prédécentes (C. E. I. 1934).

Phénomène de traînage ou de retard à l'établissement d'un champ électrique alternatif à l'intérieur du diélectrique. Ce phénomène se traduit par une perte d'énergie électrique, qui apparaît sous forme de chaleur. Cette propriété provient d'un manque d'élasticité diélectrique de la substance isolante, d'un retard à l'action de la contrainte électrique qui s'exerce sur elle. L'énergie dissipée par période du champ alternatif est proportionnelle à une certaine puissance de l'intensité de ce champ. Pour la plupart des substances diélectriques, cet exposant est compris entre 1,5 et 2. Voir *hystérésis, absorption* et *pertes*.

— **Polarisation diélectrique.** Modification subie par un milieu isolant sous l'influence d'un champ électrique et telle que chaque élément devient un *doublet* ou *dipôle* (C. E. I. 1934). Voir *polarisation, doublet, dipôle*.

— **Rigidité diélectrique.** Propriété d'un diélectrique de s'opposer à la décharge *disruptive*. Quantitativement la rigidité diélectrique s'exclut par l'intensité du champ électrique susceptible d'amener la décharge disruptive (C. E. I. 1934). Voir *décharge, disruptif, rigidité*.

La rigidité diélectrique, exprimée en kilovolts par centimètre ou millimètre d'épaisseur de la substance, est la valeur maximum du champ électrique que peut supporter l'élasticité de la substance. Les valeurs de la rigidité diélectrique pour

TABLEAU II. — *Propriétés de divers diélectriques.*

SUBSTANCE DIÉLECTRIQUE	Rigidité diélectrique kV/mm	Constante diélectrique K	Coefficient $B \times 10^6$	Angle de pertes φ en radians. 10^3
Quartz en cristaux	—	3,7	0,1	0,11
Quartz fondu	25	4	0,15 à 0,25	0,15
Mica	60 à 200	5 à 7	0,2 à 1,5	0,16
Stéatite	35 à 40	5,9	0,8 à 2,4	0,5 à 1,5
Micalex	5	7	4	2,1
Paraffine	—	2	0,8 à 3	3,5
Résine	—	2,5	2,7	4
Pétrole	—	2	4	8
Verre	10 à 30	5 à 9	4 à 24	5 à 20
Stabonite	—	5,3	18	12
Ébonite	—	2 à 3,5	12 à 25	15 à 30
Porcelaine	34 à 38	5,6	24	20
Bakélite	30 à 50	4 à 6	40 à 100	—
Caoutchouc	20	2,5	77	120
Soie	—	4,5 à 5	30	—
Émail de fil isolé	—	—	33	—
Coton gommelaqué	—	2,7 à 3,7	57	—
Bois sec	—	3 à 3,5	70 à 125	—

un certain nombre d'isolants sont indiquées dans les tableaux I et III.

TABLEAU III. — *Rigidité diélectrique des principaux isolants.*

SUBSTANCE	Épaisseur en centimètres	Rigidité diélectrique en kV : cm.
Air.....	1	30
Huile...	0,5 à 1	70 à 85
Ebonite.	0,2	430
Verre ..	0,5 à 0,1	180 à 290
Caoutch.	—	200
Marbre.	1 à 2	8 à 14
Mica...	0,001 à 0,01	600 à 2.000
Pap.sec.	0,01	400 à 600

— **Viscosité diélectrique.** Phénomène par lequel les variations de la polarisation d'un diélectrique, succèdent à celles du champ qui les produit avec un retard qui dépend de la rapidité de ces variations (C. E. I. 1934).

(Angl. *Dielectric.* — All. *Dielektrikum*).

DIFFÉRENCE. Différence de potentiel. Synonyme de tension électrique qui existe entre deux conducteurs portés à des potentiels électriques différents ou entre deux points d'un même conducteur parcouru par un courant électrique. En pratique, les potentiels échappent généralement aux mesures courantes, qui sont des mesures relatives et non absolues. En fait, les appareils de mesure (voltmètres, électromètres, etc...) ne permettent d'évaluer que des différences de potentiel, de même qu'avec un mètre on ne peut apprécier que des différences de niveau. On prend d'ordinaire une origine des potentiels arbitraire. par exemple, le potentiel du sol ou potentiel zéro, comme l'on mesure les altitudes par rapport au niveau de la mer. Entre deux points d'un conducteur, une différence de potentiel est la condition nécessaire et suffisante pour qu'un courant électrique circule dans ce conducteur. Entre deux armatures d'un condensateur, une différence de potentiel est la condition nécessaire et suffisante pour que ce condensateur soit chargé électriquement. Voir *tension, potentiel.* — **Différence de phase.** Intervalle entre les valeurs correspondantes de deux fonctions périodiques de même forme et de même fréquence fondamentale. Cet intervalle peut être exprimé en unités de la variable indépendante (temps, espace, etc.) ou être ramené à la variation angulaire correspondante.

Dans les fonctions composées d'une onde fondamentale et d'harmoniques supérieurs, on attribue à chacun d'eux une phase rapportée à une fonction sinusoïdale fictive, ayant la même fréquence et qui est nulle à l'instant $t = 0$ (C. E. I. 1934). Synonyme *déphasage.* Voir *phase, déphasage, alternatif.*

(Angl. *Potential, Phase Différence.* — All. *Potentialdifferenz, Phasenunterschied*).

DIFFÉRENTIEL. Se dit d'une action qui se retranche d'une autre action, ou d'un appareil susceptible de produire cette opération. — **Bobinage différentiel.** Enroulement tel que son action électromagnétique se retranche d'une action magnétique ou électromagnétique donnée.

— **Excitation différentielle.** Excitation comportant deux enroulements parcourus par des courants distincts et dont les actions électromagnétiques sont de sens inverses (C. E. I. 1934).

— **Galvanomètre différentiel.** Galvanomètre comportant un système de deux enroulements parcourus par des courants dont les actions électromagnétiques de sens inverse peuvent se compenser (C. E. I. 1934).

— **Relais différentiel.** Relais comportant plusieurs enroulements dont les actions peuvent s'opposer (C. E. I. 1934). — **Système différentiel.** Système comportant deux enroulements parcourus de telle façon par le courant électrique que leurs actions électromagnétiques soient antagonistes. Le système agit alors seulement sous l'influence de la différence des deux courants. C'est le cas, notamment, pour les *galvanomètres différentiels* et les *relais différentiels.*

(Angl. *Differential.* — All. *Differenzial*).

DIFFRACTION. Déviation d'un rayon ou d'une onde autour d'un obstacle qu'ils doivent contourner. Les phénomènes de diffraction, fréquents sur les ondes courtes et très courtes, sont dus aux particularités géographiques, géologiques, hydrographiques, météorologiques, etc... (forme des mers, des fleuves, des montagnes, conductibilité du sol, forme du littoral, des nuages, des brouillards, etc...). On peut apprécier cette diffraction en mesurant l'angle que fait sur la carte de géographie la direction réelle d'une station, avec la direction apparente, telle qu'elle ressort de son relèvement radiogoniométrique. Ce phénomène est tout à fait comparable à celui de la diffraction des rayons lumineux à travers des milieux transparents non homogènes, dont l'indice de réfraction n'est pas constant. Voir *atmosphère, propagation,* etc.

(Angl. *Diffraction.* — All. *Beugung*).

DIFFUSÉ. Terme employé souvent pour *radiodiffusé.* Voir ce mot.

— **Rayons diffusés.** Rayons résultant du phénomène de la *diffusion* (en radiologie). (C. E. I. 1934).

(Angl. *Diffused.* — All. *Zerstreut*).

DIFFUSER. Rayonner, irradier dans toutes les directions de l'espace, au moins dans un angle très ouvert, par opposition avec le fait d'envoyer un pinceau, un étroit faisceau de rayons dans une direction déterminée. — Répandre dans toutes les directions de l'espace, au moyen des ondes radioélectriques, la pensée sous forme d'ondes sonores (paroles, chant, musique instrumentale) ou d'ondes lumineuses (dessins, photographies, télévision). Voir *radiodiffuser, radiodiffusion.*

(Angl. *Broadcast.* — All. *Rundsenden*).

DIFFUSEUR. Appareil ou partie d'un appareil qui assure la diffusion des ondes électromagnétiques, sonores, lumineuses, etc. Le *diffuseur* est la partie du haut-parleur qui, sous l'action d'un moteur électrodynamique, électromagnétique, électrostatique ou autre, engendre par sa vibration les ondes sonores et les irradie dans l'air ambiant.

Pendant de longues années, le terme de

diffuseur a été employé comme synonyme de haut-parleur à membrane de grand diamètre, par opposition avec les haut-parleurs à pavillon et à membrane téléphonique de petites dimensions.

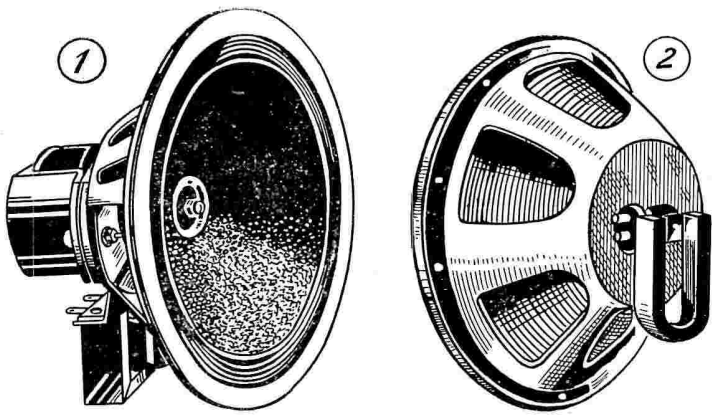
Le *diffuseur* est ordinairement constitué par un cône de papier bakélisé de grande ouverture (120° environ), attaqué en son centre par une tige fixée, d'autre part, au moteur téléphonique. L'emploi du papier bakélisé se recommande pour combattre l'hygrométrie. Parfois, l'on fait usage de membranes en double cône. Le bord de la membrane est fixé contre une rondelle de feutre.

Les dimensions du diffuseur sont très variables. Les petits appareils portatifs ont de petits diffuseurs dont le diamètre peut être réduit jusqu'à 8 cm. Les plus grands diffuseurs des récepteurs usuels peuvent atteindre 25 à 30 cm de diamètre. Les diffuseurs les plus larges rendent mieux les notes graves.

Pour améliorer la qualité acoustique et ressusciter les timbres les plus caractéristiques, certains constructeurs ont imaginé de munir le diffuseur de résonateurs métalliques de longueurs d'onde diverses (tiges métalliques, spirales, etc...) qui forment avec le diffuseur un système vibratoire riche en harmoniques. Voir *haut-parleur*, *électrodynamique*.

— **Diffuseur d'information.** Système comportant l'emploi d'appareils télégraphiques imprimeurs simples servant à transmettre des informations à plusieurs stations réceptrices (C. E. I. 1934).

(Angl. *Projector*, *Diffusor*. — All. *Schalltrichter*).



Diffuseurs : 1. Diffuseur d'un haut-parleur électrodynamique. On aperçoit au sommet du cône la fixation de la tige de commande du moteur. — 2. Diffuseur d'un haut-parleur dit électrodynamique à aimant permanent. On aperçoit l'aimant en fer à cheval, la carcasse qui supporte le diffuseur et la couronne sur laquelle il est fixé.

DIFFUSION. Action de diffuser les ondes électromagnétiques, sonores, lumineuses, etc... **Diffusion radiophonique.** Diffusion de la parole, de la musique et des sons, par le moyen des ondes porteuses des stations d'émission. Voir *radiodiffusion*. — **Diffusion primaire.** Éparpillement de la radiation primaire par son passage à travers des milieux peu absorbants (en radiologie) (C. E. I. 1934).

Coefficient de diffusion. Fraction d'énergie soustraite au faisceau primaire par diffusion, rapporté soit à l'unité de longueur, soit à l'unité de masse par unité de surface (en radiologie) (C. E. I. 1934). Voir *coefficient*.

Diffusion téléphonique. Diffusion des programmes de radiodiffusion par courant porteur sur les lignes téléphoniques. On dit aussi *télédiffusion* et *radiodistribution*. Comme la radiodiffusion, la télédiffusion est un système de distribution à domicile de nouvelles et de musique par le haut-parleur.

La diffusion sur lignes est antérieure à la radiodiffusion. Le théâtrophone, qui en est une application, s'est développé dès l'installation du réseau téléphonique. Le développement rapide de la radiodiffusion fit oublier pendant un temps la diffusion téléphonique. Mais, en bénéficiant des progrès de la radiodiffusion, la télédiffusion a retrouvé un nouvel intérêt.

La radiodiffusion, qui présente par ailleurs l'incomparable avantage de pouvoir atteindre en tout lieu sans l'installation d'aucune ligne d'alimentation ni de communication, a néanmoins certains défauts : insuffisance de largeur de la bande de modulation (du fait de la multiplication des stations), effet d'*évanouissement* ou fading, effet d'*interaction des ondes* ou effet Luxembourg, variations diurnes et saisonnières de la portée, brouillages par ondes communes et défaut de synchronisation, parasites atmosphériques et parasites artificiels. Or c'est précisément en ville, où les brouillages sont le plus gênants, que les lignes téléphoniques peuvent venir au secours de la radiodiffusion.

Dans son numéro du 7 mai 1878, le *Journal Télégraphique* relate les essais de télédiffusion sur ligne téléphonique d'un opéra joué au théâtre de Bellinzona (Suisse). A Francfort-sur-Main, le théâtrophone fonctionnait en 1883 sur une ligne de 6 kilomètres de longueur. En 1912, l'Opéra de Berlin était transmis à Danzig (500 kilomètres).

La télédiffusion s'est rapidement développée en Suisse, en Grande-Bretagne, en Hollande et dans l'Allemagne du sud, où la densité des abonnés au téléphone est assez grande. Le choix des programmes est limité (2 à 4), mais la réception est exempte de brouillages et d'évanouissement. A Zurich, Genève, Bâle, Berne, l'auditeur a le choix entre les trois programmes et quelques émissions étrangères. La télédiffusion comptait 24.000 abonnés en Suisse en 1935, sur un total de 300.000 abonnés au téléphone. 71 % des abonnés au téléphone suisses peuvent être desservis par la radiodistribution.

Cependant la protection contre les atmosphériques n'est efficace que lorsque la télédiffusion est assurée par câbles

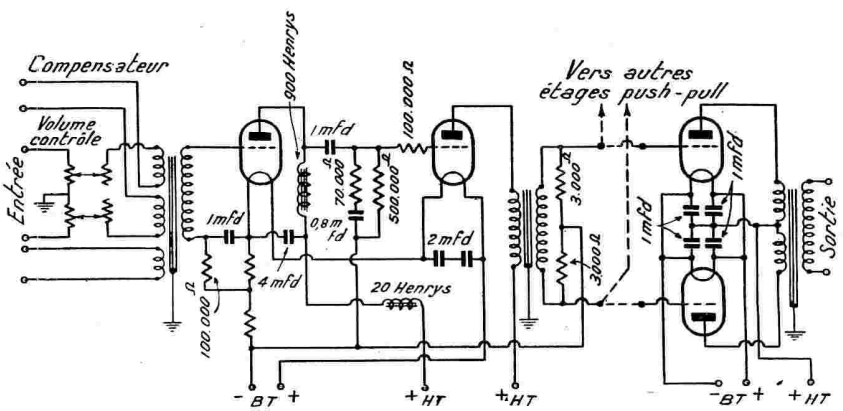


Schéma de principe d'un amplificateur à basse fréquence pour la transmission de la télédiffusion sur lignes téléphoniques d'abonnés.

et non par lignes aériennes. C'est le cas en Hollande où les studios de Hilversum et Huizen sont reliés aux centres locaux de diffusion par câbles à charge légère. Les bureaux distributeurs possèdent des récepteurs de puissance élevée (500 watts) qui alimentent par fil les haut-parleurs des abonnés. Le volume de son est réglé par chaque auditeur au moyen d'une résistance. Sur le réseau de La Haye, l'auditeur dispose d'un commutateur à quatre directions qui lui permet de choisir entre quatre programmes, par la manœuvre à distance d'un dispositif de pas-à-pas situé au bureau distributeur. On a prévu les mêmes lignes. Les émetteurs à haute fréquence sont installés dans le bureau central et ont chacun une puissance de 200 w environ. La liaison avec les bureaux nodaux est assurée par câbles non chargés. Les lignes les plus éloignées sont alimentées par les bureaux nodaux au moyen de répéteurs. Les circuits sont terminés à leurs deux extrémités par des *translateurs* à haute fréquence blindés. Les répéteurs-distributeurs des bureaux urbains sont alors reliés aux lignes d'abonnés par des condensateurs de 0,01 μ F. Un couplage capacitaire plus élevé produirait de la diaphonie entre les lignes. La haute fréquence est arrêtée à l'entrée du bureau téléphonique urbain au moyen de bobines de choc appropriées.

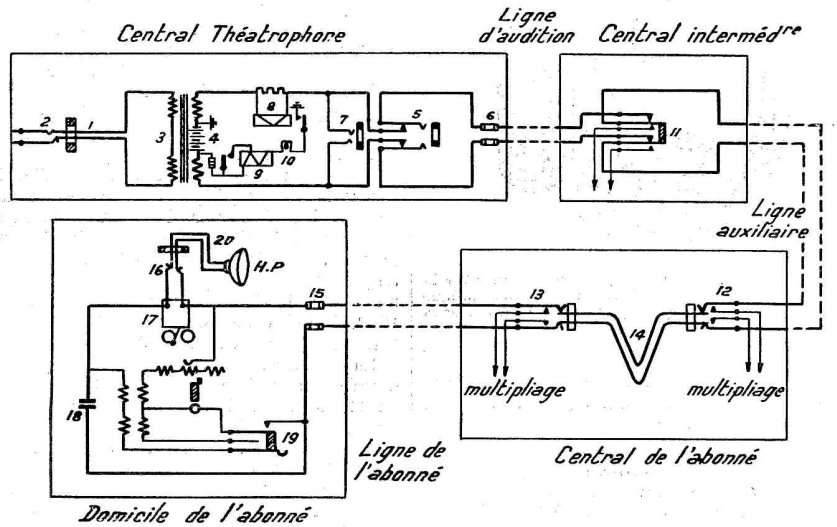


Schéma du circuit d'une ligne d'abonné à un service de télédiffusion.

un amplificateur individuel pour chaque auditeur.

La télédiffusion a été récemment perfectionnée par l'emploi de courants porteurs à haute fréquence, comme ceux qui assurent les communications téléphoniques sur les lignes à haute tension. Malgré les caractéristiques variables des réseaux téléphoniques, on peut obtenir une bonne diffusion dans un rayon de 8 kilomètres à partir du réseau sous câble, pour des fréquences inférieures à 1.000 kc : s, en dépit de l'affaiblissement qui, pour une ligne de 5 kilomètres atteint 3 népers pour 250 kc : s et 6 népers à 500 kc : s. En Allemagne, on a adopté la bande de 150 à 300 kc : s (2.000 à 1.000 mètres) pour la télédiffusion. Pour des récepteurs peu sensibles, la puissance nécessaire ne dépasse pas 1,5 milliwatt pour 150 kc : s. Actuellement, on emploie, les trois fréquences de 150, 220 et 250 kc : s pour transmettre trois programmes différents. Comme le nombre des voies de communication prévues est très limité, il n'y a aucune restriction imposée à la fidélité, c'est-à-dire à la reproduction des harmoniques caractéristiques des timbres.

La télédiffusion par haute fréquence n'apporte aucune perturbation aux communications téléphoniques acheminées par

Chaque ligne téléphonique aboutit chez l'abonné à un filtre passe-bas, pour le poste téléphonique, et à un filtre passe-haut pour la fréquence haute de télédiffusion. Une sélectivité suffisante est obtenue par un étage de résonance. L'écart entre deux fréquences porteuses voisines peut atteindre 30 kc : s sans interférence.

(Angl. *Radiodistribution.* — All. *Funknetz*).

DIMENSION. Formules de dimensions d'une grandeur. Formule par laquelle on écrit symboliquement l'expression d'une grandeur en fonction des grandeurs fondamentales, sans faire acception des coefficients ni des unités.

Le tableau I ci-contre indique, dans les systèmes d'unités électrostatique (U. E. S.) et électromagnétique (U. E. M.) les formules de dimensions des principales grandeurs électriques et magnétiques en fonction des grandeurs fondamentales : longueur L, masse M et temps T. Dans le rapport des mesures dans les divers systèmes, le nombre c représente la vitesse de propagation des ondes dans le vide $c = 3.10^{10}$ cm : s.

(Angl. *Dimensions Formula.* — All. *Raumformeln*).

DIODE. Lampe électronique à deux électrodes.

Les deux électrodes de la *diode* sont la *cathode* et l'*anode* ou *plaque*. La cathode est à chauffage direct ou indirect. Dans le premier cas, elle s'identifie avec le filament incandescent ou à oxydes métalliques. Dans le second cas, elle est constituée par un tube ou une enveloppe réfractaire (magnésie) chauffée par le filament. L'anode est formée par une plaque métallique, généralement enroulée en cylindre à section circulaire ou ovale autour du filament.

La cathode chauffée émet des électrons (charges d'électricité négatives) qui sont attirés par l'anode, portée à un potentiel positif par rapport à la cathode. A l'intérieur de l'ampoule, il s'établit entre les électrodes à travers le vide spatial un courant électronique, qui se referme à l'extérieur par un courant de conduction traversant les circuits et la source de polarisation. La valeur du courant électronique dépend de la tension positive, dite *tension de plaque*, à laquelle est portée l'anode. Lorsque la tension de plaque est *négative*, c'est-à-dire lorsque le potentiel de plaque est inférieur à celui du filament, le courant électronique s'annule.

Caractéristiques des diodes. — Les diodes forment une famille de lampes électroniques, utilisées pour la détection et la régulation automatique de la réception, comprenant la *diode* proprement dite, la *double diode* (ou *duodiode*), la *double diode-triode* et la *double diode-penthode*.

Longtemps utilisée uniquement comme valve de redressement, la diode a été introduite récemment dans les montages récepteurs comme *détectrice linéaire*. En effet la détection par triode, qui n'est pas linéaire, entraîne des distorsions du fait de la courbure des caractéristiques de grille ou de plaque.

Le montage de la diode en détectrice est indiqué sur le schéma, avec des valeurs suivantes : R_1, résistance de fuites de la diode, 1 mégohm ; R_2, résistance de fuites de la lampe suivante, 2 mégohms ; C_1, capacité de 500 μμ F ; C_2, capacité de 8.000 μμ F. Une détection sans distorsion est obtenue en intercalant une lampe amplificatrice de basse fréquence entre la diode et l'amplificatrice finale.

On incorpore parfois la diode à la lampe suivante. On préfère à présent utiliser la *double diode*, c'est-à-dire une diode à deux anodes, l'une étant employée pour la détection et l'autre pour le réglage automatique du volume de son *(antifading)*. Les doubles diodes peuvent redresser sans déformation les tensions de haute fréquence les plus élevées à la réception, qui peuvent atteindre 200 v. La résistance de fuites supporte un courant de 0,8 m A. Pour une résistance de fuites de 0,1 mégohm, la tension alternative maximum admissible en haute fréquence a pour valeur 56,5 V_{eff}. L'amplitude de la tension

TABLEAU I. — *Dimensions des grandeurs électriques et magnétiques.*

GRANDEURS	UNITÉS	DIMENSIONS		RAPPORT DES MESURES	
		Système U. E. S.	Système U. E. M.	U. E. M. / U. E. S.	Pratiques / U. E. M.
Intensité de courant Puissance d'un feuillet	Ampère	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-2}$	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-1}$	$1/c$	10
Densité de courant	—	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-2}$	$L^{-3/2}M^{1/2}T^{-1}$		
Charge électrique	Coulomb	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-1}$	$L^{1/2}M^{1/2}$	$1/c$	10
Pouvoir inducteur spécifique	—	1	$L^{-2}T^{2}$	$1/c^2$	—
Masse magnétique	—	$L^{1/2}M^{1/2}$	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-1}$	c	—
Perméabilité	—	$L^{-1/2}T^{2}$	1	c^2	—
Réluctivité	—	$L^{2}T^{-2}$	1		
Champ magnétique Induction magnétique	gauss	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-2}$	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$	$1/c$	—
Champ électrique	—	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-2}$	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-2}$	c	—
Potentiel électrique Force électromotrice	volt	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-1}$	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-2}$	c	10^{-8}
Potentiel magnétique	—	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-2}$	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—
Résistance	ohm	$L^{-1}T$	LT^{-1}	c^2	10^{-9}
Conductance	mho	LT^{-1}	$L^{-1}T$	—	—
Résistivité	—	T	$L^{2}T^{-1}$	—	—
Conductivité	—	T^{-1}	$L^{-2}T$	—	—
Capacité	farad	L	$L^{-1}T^{2}$	$1/c^2$	10^{9}
Réactance de capacité	ohm	$L^{-1}T$	LT^{-1}	—	—
Flux magnétique	maxwell	—	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—
Inductance	henry	$L^{-1}T^{2}$	L	c^2	10^{-9}
Réactance de self-induction Impédance	ohm	$L^{-1}T$	LT^{-1}	—	—
Admittance	mho	LT^{-1}	$L^{-1}T$	—	—
Moment magnétique	—	$L^{3/2}M^{1/2}$	$L^{5/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—
Densité de magnétisme	—	$L^{-3/2}M^{1/2}$	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—
Intensité d'aimantation	—	$L^{-3/2}M^{1/2}$	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—
Déplacement électrique	—	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—	—
Courant de déplacement	—	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-2}$	—	—	—
Susceptibilité	—	1	$L^{-2}T^{2}$	—	—
Réluctance	œrsted	—	L^{-1}	—	—
Perméance	—	—	L	—	—
Force magnétomotrice	gilbert	—	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—
Force magnétisante	—	—	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$	—	—
Longueur	quadrant	L	L	1	10^{-9}
Travail	joule	$L^{2}MT^{-2}$	$L^{2}MT^{-2}$	1	10^{-7}
Puissance	watt	$L^{2}MT^{-3}$	$L^{2}MT^{-3}$	1	10^{-7}

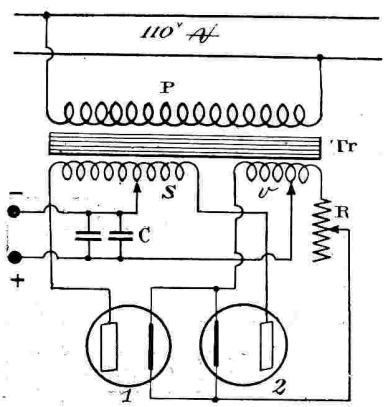
de haute fréquence atteint alors 160 V pour une modulation de 100 pour 100. La tension ne devant pas dépasser 200 V, le maximum de rendement est obtenu pour une résistance de fuites de 0,125 mégohm.

La double diode présente une distorsion inférieure à 1 pour 100 pour une profondeur de modulation de 90 pour 100. Les détectrices triodes utilisant la courbure de plaque donnent une distorsion du quart de la modulation, soit de 22,5 pour 100.

Sur les montages de la double diode en liaison avec la penthode suivante, on a mis en évidence le réglage de l'intensité sonore au moyen d'un potentiomètre qui fait fonction de résistance de fuites de la diode.

Les effets de la capacité entre électrodes sont réduits par la disposition suivante : la première anode, qui sert à la détection, est reliée à un téton fixé au sommet de l'ampoule. La seconde anode, réunie à un ergot du culot, donne la polarisation pour le réglage automatique de l'intensité sonore. Les deux anodes sont séparées par un blingade relié à la métallisation de l'ampoule. Il est nécessaire de blinder les conducteurs qui aboutissent au potentiomètre.

Les caractéristiques d'une double diode moderne, dont toutes les électrodes sont reliées à des ergots fixés sur le culot, sont les suivantes. La capacité entre anodes est de 0,3 µµ F ; celle entre cathode et anode est de 4,2 µµ F pour la première anode et de 4 µµ F, pour la seconde anode. La première anode est affectée à la détection, la seconde au réglage automatique de l'intensité de son. Le chauffage



Redresseur à deux valves diodes : Tr, transformateur ayant un primaire P branché sur le secteur et deux secondaires : S alimentant les plaques et V alimentant les filaments des diodes. — R, rhéostat de chauffage. — 1, 2, diodes DI_2 ou DI_3. — C, condensateurs filtres.

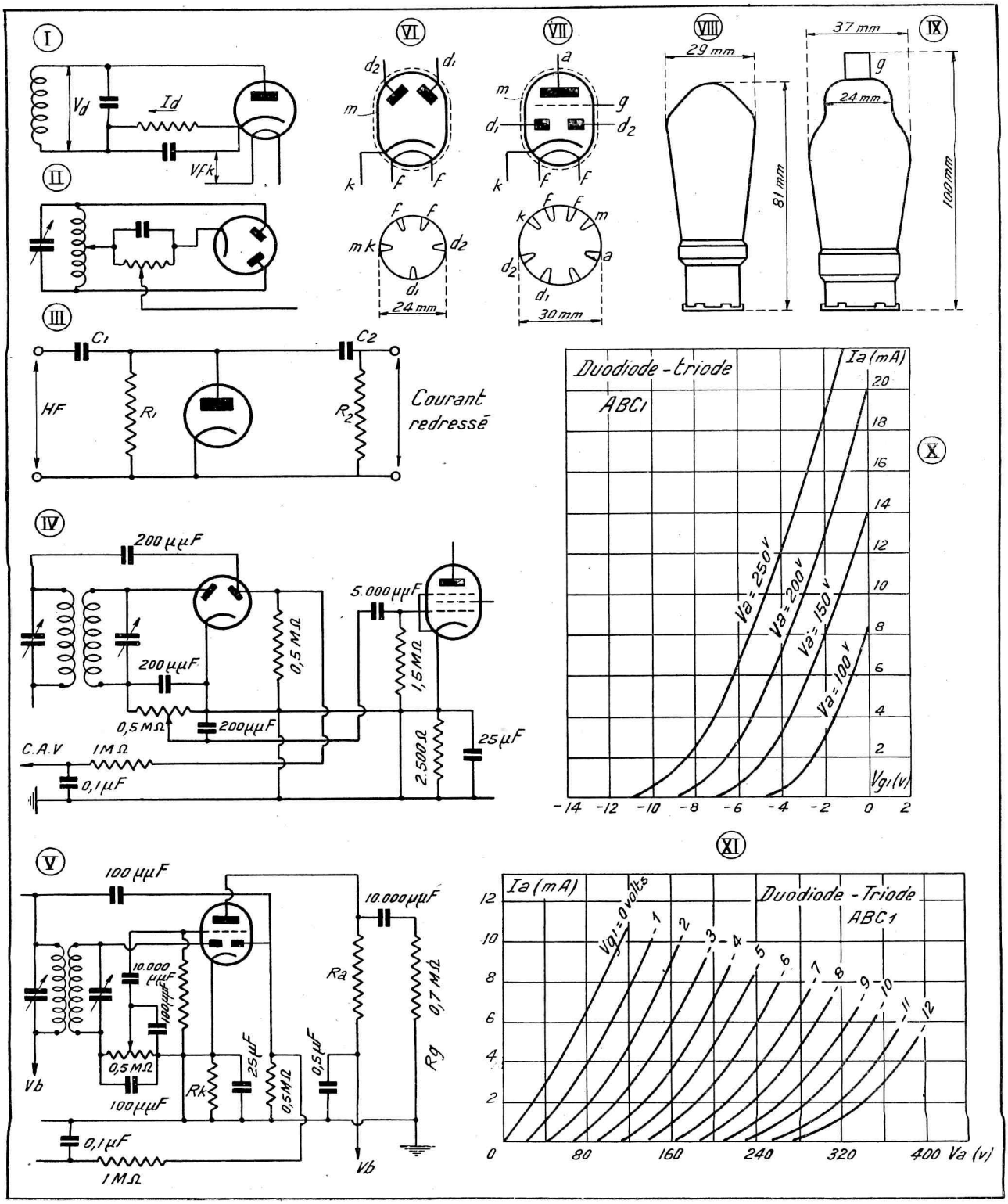
est obtenu sous 4 volts par un courant de 0,65 A. La tension entre le filament et la cathode est au maximum de 50 V. L'amplitude maximum de la tension alternative appliquée aux anodes est de 200 volts. Le courant diode maximum admissible est de 0,8 mA. La résistance maximum admissible entre filament et cathode est de 20.000 ohms.

Dans la catégorie des lampes universelles, il existe une double diode, ayant les mêmes caractéristiques que la précédente, avec cette différence qu'elle est chauffée sous 13 V par un courant de 0,2 A.

Il existe des lampes dérivées complexes : *double diode-triode*, *double diode-penthode* et *penthode-double triode*. Voir ci-après.

(Angl. *Diode, Dobbel Diode.* — All. *Diode, Zweipolröhre, Doppelzweipolröhre).*

— **Double diode-triode.** Outre la détection et la régulation automatique, cette lampe assure aussi l'amplification à basse fréquence, en ajoutant les éléments d'une triode à ceux d'une double diode.



Diode : I. Principe du montage de la diode : Vd, tension maximum admissible du signal ; Id, courant maximum admissible par diode ; Vfk, tension maximum admissible entre filament et cathode. — II. Montage de la double diode comme détectrice à deux alternances (push-pull). — III. Montage de la diode en détectrice ; R_1, résistance de fuites de la diode ; R_2, résistance de fuites de l'amplificatrice ; C_1, C_2, capacités. — IV. Schéma de détection par double diode AB_2, suivie d'une penthode amplificatrice à basse fréquence, avec réglage automatique différé. — V. Schéma de détection par double diode-triode (ABC_1) comportant l'amplification à basse fréquence. Le deuxième élément de la diode sert au réglage automatique du volume sonore. — VI. Connexions des électrodes du culot de la double diode AB_2. — VII. Connexions des électrodes du culot de la double diode-triode ABC_1 : f, f, filament ; d_1, d_2, anodes des diodes ; k, cathode ; m, métallisation de l'ampoule ; g, grille ; a, anode de la triode. — VIII. Encombrement de la double diode AB_2 (Philips). — IX. Encombrement de la double diode-triode ABC_1 (Philips). — X. Courbes de caractéristique anodique de la double diode-triode ABC_1. — XI. Courbes de caractéristique de grille de la double diode-triode ABC_1.

Les capacités internes de cette lampe sont très faibles : 1,7 µµ F, pour la capacité grille-anode ; 4,3 µµ Fi pour la capacité grille-cathode ; 3,1 µµ F pour la capacité anode-cathode de la triode ; 2,5 et 3 µµ F respectivement pour les capacités anode-cathode de la double diode ; 0,3 µµ F enfin pour la capacité entre les anodes de la double diode. Voir sur la figure la disposition des électrodes. Voir aussi *binode*.

— **Double diode-penthode.** Comme la double diode-triode ne dispense pas de l'emploi d'une amplificatrice de puissance, certains constructeurs ont imaginé, pour économiser une lampe, de créer des doubles diodes-penthodes. Il s'agit de doubles diodes auxquelles on a adjoint, dans la même ampoule, les éléments d'une penthode à basse fréquence.

— **Penthode-double diode.** Inversement, il peut être avantageux de faire l'économie d'une amplificatrice à haute fréquence avant la détection. C'est à cette considération que répondent les *penthodes-doubles diodes*, lampes dans lesquelles les éléments d'une penthode à haute fréquence, amplificatrice à pente variable, sont suivis des éléments de la double diode. C'est, pour la haute fréquence, la lampe correspondant à la double diode-penthode pour la basse fréquence.

— **Utilisation de la double diode-penthode dans un montage réflexe.** Les doubles diodes-penthodes pour l'alternatif, et pour tous courants, ont permis de réaliser des montages réflexes en utilisant d'une façon judicieuse, les deux lampes qu'elles se trouvent réunir en un seul tube. Il est ainsi possible de réaliser des superhétérodynes d'un nombre de lampes extrêmement réduit et comprenant, par exemple, une pentagrille pour le changement de fréquence (oscillation et modulation), une double diode-penthode dont l'élément penthode sert à la fois pour l'amplification moyenne et première basse-fréquence, l'élément double-diode servant à la détection, et, enfin, une penthode de puissance basse-fréquence, soit *trois* lampes en tout, plus la valve bien entendu.

Ces montages sont, du reste, pratiquement construits sous un volume extrêmement petit, et il est même possible de réaliser également le contrôle automatique de volume, en antifading.

Voici les caractéristiques d'un montage de ce genre indiqué par M. Franz de Béville.

Les deux plaques de la diode étant montées en parallèle, celles-ci sont réunies au secondaire du deuxième et dernier filtre moyenne-fréquence, dont le primaire est inséré dans le circuit plaque de la lampe, la résistance R3 étant de l'ordre de 250.000 ohms, le découplage C3 = 0,15/1.000 microfarad, la liaison C6 = 15/1.000 microfarad et la résistance de polarisation grille BF, R5 = 750.000 ohms.

La grille auxiliaire est portée à un faible potentiel positif, au moyen de la résistance fixe R4 = 500.000 ohms, shuntée par C4=0,1 microfarad.

Quant aux autres valeurs du schéma, elles sont : R = 500.000 ohms, R1 = 3.000 ohms, R2 = 600.000 ohms, et les condensateurs de découplage C = 25/1.000 microfarad, C1 = 1 microfarad, C2 = 0,1/1.000 microfarad, et C5 = 15/1.000 microfarad.

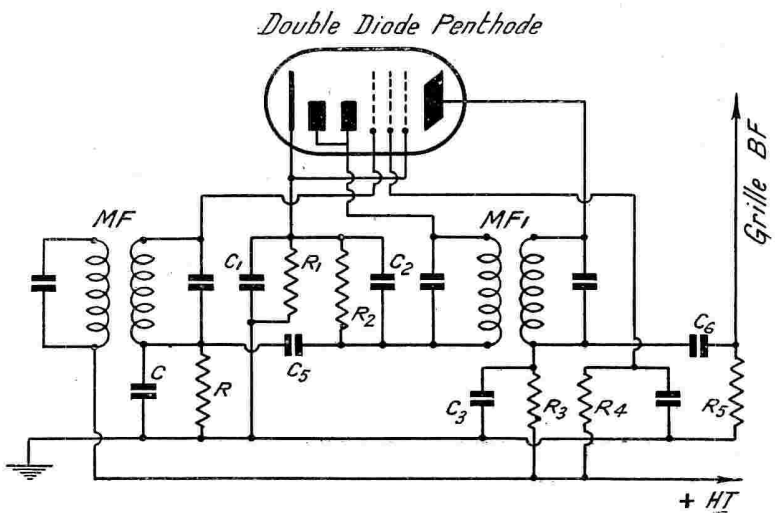


Schéma d'un superhétérodyne utilisant une double diode-penthode.

Si les montages réflexes sont très délicats à mettre au point avec les postes sur batteries, les résultats sont beaucoup plus stables avec les lampes secteur.

DIODE-PENTHODE. Lampe unique rassemblant les éléments de la *diode* et de la *penthode*. Voir ci-dessus *diode*.

Angl. (*Diode-penthode*. — All. *Zweipol-Fünfpolröhre*).

DIODE-TRIODE. Lampe unique rassemblant les éléments de la diode et de la triode. Voir ci-dessus *diode* et *binode*.

(Angl. *Diode-triode*. — All. *Zweipol-Dreipolröhre*).

DIPHASÉ. Se dit d'un système de deux courants alternatifs de même fréquence déphasés l'un par rapport à l'autre de 1/4 période. — **Réseau de distribution diphasé**, à deux ou quatre fils, plus éventuellement, un fil neutre mis à terre, pour la transmission d'un système de courants diphasés. — **Machine diphasée, alternateurs ou moteur diphasé, enroulement diphasé,** etc... Machines ou circuits disposés pour la production, la transmission ou l'utilisation de courants alternatifs diphasés. — **Système diphasé à trois fils.** Système de distribution à courant alternatif comprenant trois conducteurs qui forment deux circuits parcourus normalement par deux courants diphasés l'un par rapport à l'autre d'un quart de période. Les récepteurs sont généralement branchés entre le conducteur commun et les deux autres conducteurs (C. E. I. 1934).

— **Système diphasé à quatre fils.** Système de distribution à courant alternatif comprenant quatre conducteurs qui forment deux circuits distincts parcourus par des courants déphasés l'un par rapport à l'autre d'un quart de période (C. E. I. 1934).

— **Système diphasé à cinq fils.** Système précédent avec adjonction d'un fil neutre (C. E. I. 1934).

(Angl. *Diphase* ou *two-phase*. — All. *Zweiphasig*).

DIPLEX. Le fonctionnement en *diplex* est défini par la transmission simultanée ou la réception simultanée de deux signaux utilisant une caractéristique commune déterminée, par exemple une même antenne ou une même onde porteuse.

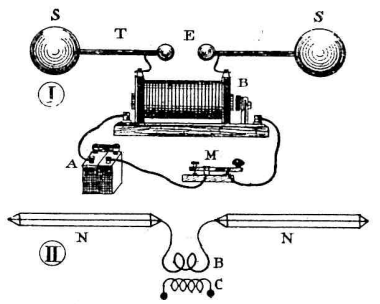
— **Émetteur diplex.** Se dit d'un émetteur susceptible de transmettre simultanément deux émissions différentes sur des longueurs d'onde différentes. Cette propriété est constamment utilisée dans les grandes stations radiotélégraphiques, pour lesquelles il est nécessaire d'envoyer simultanément des messages différents à des correspondants différents.

(Angl., All. *Diplex*).

DIPÔLE. Ensemble de deux *quantités* d'électricité ou de magnétisme égales et de signe contraire infiniment rapprochées. S'entend parfois pour un ensemble de deux pôles situés à une distance très petite. Synonyme *doublet* (C. E. I. 1934).

— **Dipôle hertzien.** Nom donné originellement à l'oscillateur de Hertz, constitué par deux tiges métalliques isolées placées bout à bout et terminées par deux boules métalliques. Primitivement, l'oscillateur fonctionnait en ondes amorties, par suite de l'éclatement d étincelles entre

les deux boules, dans la coupure du dipôle. Dans ces conditions, l'ensemble agissait comme un *oscillateur demi-onde*, chacune des branches du dipôle oscillant en *quart d'onde*. Abandonné, en raison de l'exiguité de ses dimensions, lorsqu'il s'agit



Divers types de dipôles : I. *Dipôle de Hertz* : A, accumulateur. — M, manipulateur. — B, bobine d'induction. — E, éclateur à boules. — T, tiges métalliques, et S sphères métalliques constituant le dipôle oscillateur. — II. *Dipôle de Hartley* : C, bobine de l'oscillateur. — B, bobine de couplage. — N, nappes de l'antenne dipôle.

de l'émission des ondes longues, le dipôle est revenu en honneur pour les ondes courtes de 50 mètres à 5 et même 2 mètres de longueur d'onde. Actuellement, le dipôle ne fonctionne plus comme un éclateur, mais comme une antenne demi-onde, excitée en ondes entretenues par un émetteur à lampes triodes. (Circuit de Hartley).

L'antenne dipôle est recommandée comme collecteur d'ondes antiparasites. D'autre part, les récepteurs de contrôle pour la mesure du niveau des parasites sont munis d'une antenne dipôle constituée par deux tiges métalliques verticales de 1 mètre de longueur chacune. Voir *antiparasite*.

(Angl., All. *Dipol*).

DIRECT. Chauffage direct. Mode de chauffage des lampes électroniques, dans lequel la cathode s'identifie avec le filament parcouru par le courant de chauffage. Ce mode de chauffage a été employé exclusivement tant que les récepteurs ont été alimentés par des sources de courant continu (piles, accumulateurs), réseau à courant continu, redresseur). Contraire *Chauffage indirect*. Voir *chauffage*. — **Couplage direct.** Couplage à la fois *inductif* et *conductif* dans lequel les deux circuits ont une partie commune et sont reliés l'un à l'autre par des conducteurs métalliques. On dit aussi montage en *autotransformateur* et *montage Oudin*. Voir ces mots et *couplage*. — **Induction directe.** Induction électromagnétique ou électrostatique provenant de l'action directe, généralement indésirable et nuisible, des ondes sur un circuit qu'elles ne doivent pas influencer ou qu'elles ne doivent atteindre que par couplage ou par conduction indirecte. Pour éviter l'induction directe, on renferme les circuits en question dans des cages métalliques absorbantes appelées *cages de Faraday*. Voir ce mot et aussi *antiparasite*. — **Lecture directe.** *Appareil à lecture directe*. Appareil donnant par simple lecture une valeur égale ou proportionnelle à la grandeur à mesurer. (C. E. I. 1934). La lecture directe est une opération par laquelle on relève instantanément l'indication d'un *appareil de mesure*, fournie généralement par une *aiguille* qui se déplace sur un cadran gradué. — **Montage direct.** Montage récepteur dans lequel le circuit d'antenne, accordé sur l'onde à recevoir, est directement réuni par des conducteurs métalliques à la grille et au filament de la première lampe amplificatrice.

Rayonnement direct. Rayonnement de l'émetteur qui atteint directement le récepteur, sans avoir subi de réflexion ou de réfraction, par opposition au *rayonnement indirect* qui produit l'évanouissement des ondes. Voir ce mot et aussi *propagation, couche de Heaviside*. On favorise le rayonnement direct à l'émission en utilisant des antennes verticales qui améliorent le champ horizontal de propagation. Ces antennes dites « à grand rayonnement direct » sont souvent constituées par un seul mât haubané, vibrant en demi-onde. Voir *antenne, demi-onde, rayonnement*.

(Angl. *Direct Coupling, Induction, Device, Direct reading, radiation*. — All. *Direkte Koppelung, Induktion, direktzeigendes Instrument, direkte Strahlung)*.

DIRECTEUR. Aimant directeur. Aimant ayant pour but d'assurer l'aimantation (C. E. I. 1934). Voir *aimant*.

— **Couple directeur.** Couple qui tend à ramener l'équipage mobile à zéro (C. E. I. 1934). Voir *couple* et *antagoniste*.

(Angl. *Directing*. — All. *Leitend...)*.

DIRECTIF. Qui est susceptible de diriger, de donner une direction. — **Effet directif.** Propriété que possède un système rayonnant d'émettre ses ondes dans une certaine direction ou dans diverses directions plus ou moins privilégiées. Une antenne en nappe horizontale a un effet directif peu marqué, mais qui existe cependant dans le sens qui va de l'extrémité isolée de l'antenne vers la descente d'antenne. Un rideau d'antennes verticales disposées en forme de cylindre parabolique a, au contraire, un effet directif très marqué dans le sens de l'ouverture de la parabole, qui semble concentrer les ondes dans cette direction ou, au moins, arrêter celles qui se propageraient dans les autres directions. De même, les antennes en rideaux verticaux et plans, alimentées avec des phases convenables, ont un effet directif très marqué.

Parmi les collecteurs d'ondes, l'antenne en nappe horizontale a un effet directif peu marqué, mais le cadre a un effet directif très marqué lorsque son plan coïncide avec celui des ondes à recevoir. Voir *antenne, cadre, dirigé*.

(Angl. *Directive*. — All. *Richt, Gerichtet*).

DIRECTION. Direction des ondes. En principe, dans un milieu homogène, les ondes électromagnétiques se propagent, également dans toutes les directions. Les caractéristiques essentielles de la radiotélégraphie et de la radiodiffusion, sont précisément de pouvoir atteindre un correspondant situé dans n'importe quel azimut, à la condition qu'il se trouve à portée de l'émetteur. Néanmoins certaines ondes, en particulier les ondes courtes et ultra courtes possèdent la propriété de pouvoir être canalisées, en quelque sorte, dans une direction donnée, sous forme de faisceau ayant un angle d'ouverture assez faible. Voir ci-après *ondes dirigées*.

— **Direction d'arrivée des ondes courtes.** Les ondes courtes, utilisées par les radiocommunications à grande portée, peuvent arriver au récepteur de directions différentes. Des recherches ont été faites dans ce sens par MM. Friis, Feldman et Sharpless par trois méthodes : 1° Méthode caractérisée par les mesures de la différence de phases à la sortie de deux antennes égales séparées l'une de l'autre par plusieurs longueurs d'onde. — 2° Méthode de la mesure différentielle du courant de sortie consistant à déduire l'angle de direction du rapport des courants reçus par deux antennes ayant des diagrammes polaires verticaux différents. — 3° Méthode des impulsions, chaque impulsion émise étant reçue comme une succession d'impulsions, dont chacune a parcouru un chemin différent.

Il ressort de ces mesures que la direction d'arrivée des composantes ne change pas brusquement et que ce sont les composantes les plus retardées qui arrivent en faisant l'angle le plus grand avec l'horizon. Les composantes sont généralement réunies dans le plan du grand cercle. L'emploi d'antennes réceptrices à haute dirigibilité favorise l'amélioration de la qualité de la radiotéléphonie.

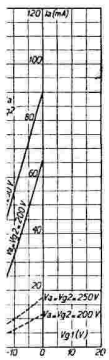
(Angl., *Direction*. — All. *Richtung)*.

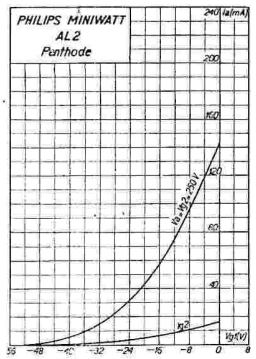
DIRIGÉ. Propriété d'un phénomène, d'un mouvement qui se propage dans une direction déterminée ; de l'appareil qui produit ce phénomène ou ce mouvement. — **Antenne dirigée.** Antenne susceptible de donner une intensité relative considérable aux ondes émises dans une direction donnée. Les antennes en L et les radiogoniomètres à grands cadres fixes ont des propriétés émettrices marquées dans une direction déterminée. Actuellement, on préfère utiliser des réseaux d'antennes spéciales sur ondes courtes (voir *ondes dirigées*).

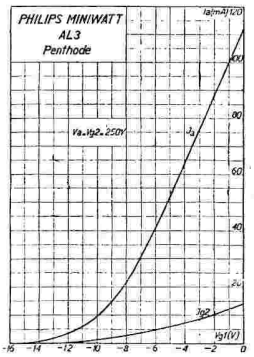
— **Émission dirigée ou réception dirigée.** Émission ou réception de signaux ayant une intensité maximum dans certaines directions privilégiées. (C. E. I. 1934). — **Ondes dirigées.** Ondes émises dans une direction déterminée, pratiquement dans un faisceau conique ayant un angle d'ouverture de 15° autour de cette direction. On obtient des ondes dirigées sur faible longueur d'onde en utilisant : 1° *Des antennes paraboliques*,

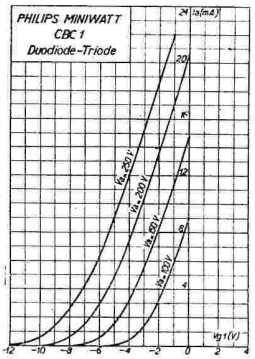
QUE TRANSCONTINENTALE "

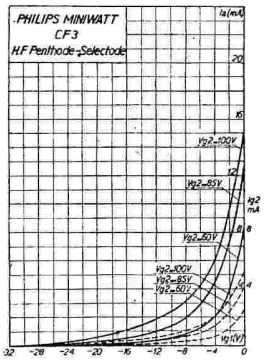
I	AL2	AL3	CBC1	CF3	CF7
FINALE	PENTHODE FINALE	PENTHODE FINALE	DUO-DIODE-TRIODE	PENTHODE HF A PENTE VARIABLE	PENTHODE HF

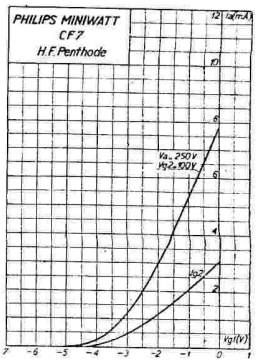


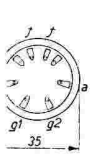


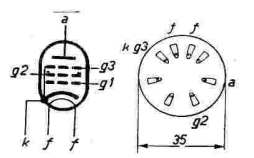


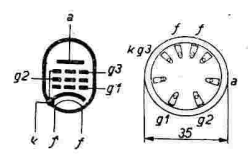


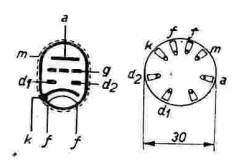


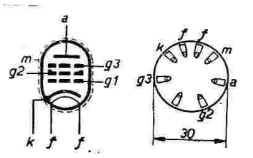


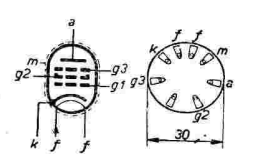












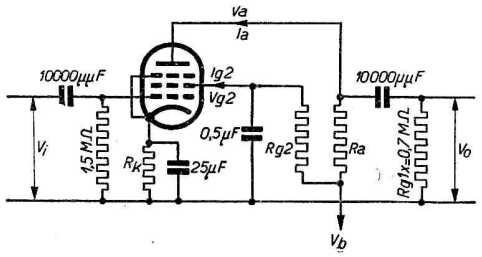
ect C.A.	Chauffage indirect C.A.	Chauffage indirect C.A.	Chauffage indirect C.C./C.A.	Chauffage indirect C.C./C.A.	Chauffage indirect C.C./C.A.
;.	Vf = 4 volts.	Vf = 4 volts.	Vf = 13 volts.	Vf = 13 volts.	Vf = 13 volts.
env.	If = 1 A.	If = 1,85 A env.	If = 0,2 A.	If = 0,2 A.	If = 0,2 A.
tiques	**Caractéristiques**	**Caractéristiques**	**Caractéristiques**	**Caractéristiques**	**Caractéristiques**
olts.	Va = 250 volts.	Va = 250 volts.	PARTIE TRIODE.	Va = 200 volts.	Va = 200 volts.
) volts.	Vg 2 = 250 volts.	Vg 2 = 250 volts.	Va = 250 volts.	Vg 2 = 100 volts.	Vg 2 = 100 volts.
	Ia = 36 mA.	Ia = 36 mA.	Ia = 4 mA.	Ia = 8 mA.	Ia = 3 mA.
15 v. env.	Vg 1 = — 25 volts.	Vg 1 = — 6,5 volts.	Vg 1 = — 7 volts.	Vg 1 = — 3 volts.	Vg 1 = — 2 volts env.
,8 mA/V.	Ig 2 = 5 mA.	Ig 2 = 4 mA.	K = 27.	Ig 2 = 2,6 mA.	Ig 2 = 1,1 mA.
nA.	S *norm* = 2,6 mA/V.	Ig 2 *max* = 5,2 mA.	S *norm* = 2mA/V.	S *norm* = 1,8 mA/V.	Ig 2 *max* = 1,4 mA.
9 mA.	Ri = 60.000 ohms.	Ig 2 *min* = 2,8 mA.	S *max* = 3,6 mA/V.	S *max* = 2,8 mA/V.	Ig 2 *min* = 0,8 mA.
4,5 mA.	Ik *max* = 50 mA.	Ri = 50.000 ohms	Ri = 13.500 ohms.	Ri = 0,9 Mω.	K = 4.000.
3.000 ω.	Vg 1 *max* = — 1,3 v.	S *norm* = 9,5 mA/V.	PARTIE DIODE.	Vg 3 = 0 volt.	S *norm* = 2,1 mA/V.
4,5 mA.	Wo = 3,8 watts.	Ra (10 %) = 7000 ω	Vd *max* = 200 volts.	Ik *max* = 15 mA.	S *max* = 2,4 mA/V.
9 mA.	Rfk *max* = 5.000 ω.	Wo (10 %) = 4,5 w.	Id *max* = 0,8 mA.	Wg 2 *max* = 0,4 w.	Ri = 2 Mω. ,,
= — 2 v.	Vfk *max* = 50 volts.	Ik *max* = 55 mA.	Vfk *max* = 125 volts.	Rg 1 *max* = 2,5 Mω.	Vg3 = 0 volt.
= 0,8 MΩ	Wg 2 *max* = 1,5 w.	Vfk *max* = 50 volts.	Rfk *max* = 20.000 ω.	Vfk *max* = 125 volts.	Vfk *max* = 125 volts.
= 0,3 Mω.	Rg 1 a *max* = 0,7 Mω.	Rfk *max* = 5.000 ω.		Rfk *max* = 20.000 ω.	Rfk *max* = 20.000 ω.

LAMPES

OCTODE T.C. (voir AK2) - **CB2** : DUO-DIODE T.C. - **CC2** : TRIODE (voir AC2)
ENT MONOPLAQUE - **CY2** : VALVE DE REDRESSEMENT BIPLAQUE

Voulez-vous un exemple ? Prenons le tube AF7, qui est une penthode haute fréquence à pente fixe.

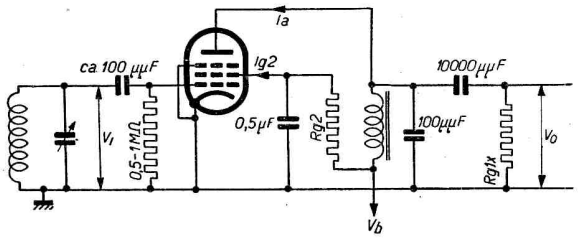
Le volume nous donne tout d'abord les renseignements



Montage de la lampe AF 7 comme amplificatrice B.F. avec couplage par résistance

habituels, ceux qu'on peut trouver sur un catalogue, puis des renseignements spéciaux fixant les limites d'emploi admis par le constructeur. Ces renseignements ne figuraient jusqu'ici que sur certains documents confidentiels...

rants, de tensions, de résistances de polarisations et indique les taux de distorsion pour deux valeurs de la profondeur de modulation.



Montage de la lampe AF 7 comme détectrice grille avec couplage par résistance

c) *Comme détectrice par la grille.*

1. Avec couplage par résistance.
2. Avec couplage par transformation.
3. Avec couplage par impédance.

La AF 7 comme détectrice grille avec couplage par transformateur

Résistance shunt du transformateur *Ra* (ohms)	Tension plaque *Vb* (volts)	Résistance de grille-écran *Rg2* (MΩ)	Courant plaque *Ia* (mA)	Courant de grille-écran *Ig2* (mA)	Amplif. de la détectrice ($m = 0,3$) [1]	Profondeur de la modulation $m = 0,3$		Profondeur de la modulation $m = 0,1$	
						Vo (volts)	Distorsion *d* %	*Vo* (volts)	Distorsion *d* %
10.000	250	125.000	3,5	1,6	11,4	10	5,5	4,2	4,5
	200	80.000	3,5	1,6	11,2	10	6	4	4,5
	150	40.000	3,5	1,6	11,1	10	7	4	4,5
	100	10.000	3,5	1,6	10,7	9,6	8	3,3	5
20.000	250	125.000	3,5	1,6	16,1	14	4	7,8	5
	200	80.000	3,5	1,6	15,3	14	4	7,5	5
	150	40.000	3,5	1,6	15,1	14	4	7,0	5
	100	10.000	3,5	1,6	13,7	14	4	5,4	6,5

L'emploi du tube AF7 est ensuite étudié

a) *Comme amplificateur HF.*

(On donne les courbes indiquant les tensions maximum à haute fréquence en fonction des tensions de grille écran).

b) *Comme détectrice par la plaque.*

Schéma avec indication des valeurs puis un tableau complet concernant l'utilisation avec les tensions plaque de 250, 200, 150 et 100 volts. Ce tableau fixe les valeurs de cou-

Tous les renseignements sont fournis dans ces trois cas.

d) *Comme amplification à basse fréquence.*

Cette fois encore, sont donnés les renseignements les plus complets...

(1) Un volume de 155 pages. Broché, format 16×25, E. CHIRON, Editeur, Paris.

LES DOCUMENTS ILLUSTRANT CET ARTICLE SONT EXTRAITS DE L'OUVRAGE LA « TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE »

ÉTUDE D'UN RÉCEPTEUR A HAUTE FIDÉLITÉ

(*Suite*)

LES CIRCUITS A FER DIVISÉ ET LA SÉLECTIVITÉ VARIABLE

PAR LUCIEN CHRÉTIEN, INGÉNIEUR E.S.E.

Nous ne pensons pas que ces deux montages aient reçu des applications industrielles. On leur préfère le montage de la fig. 10 qui utilise un transformateur à trois enroulements. Nous avouons ne pas saisir les avantages de ce dernier schéma. Le troisième enroulement introduit une incon-

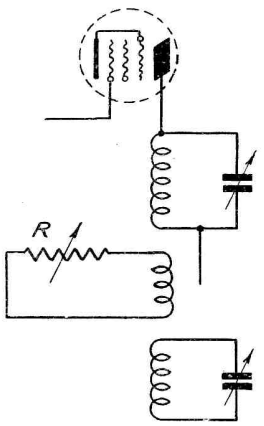


Fig. 10

testable complication sans rien nous faire gagner par ailleurs. On prétendra sans doute qu'ainsi l'amortissement est réparti sur les deux circuits oscillants.

Sans doute, mais la même chose se produit avec les montages précédents, puisque les deux circuits sont couplés et, au fond, cela n'offre aucun intérêt spécial.

Un transformateur de fréquence intermédiaire du type classique comporte deux circuits oscillants légèrement couplés. La sélectivité totale ne dépend pas seulement de la qualité des circuits mais encore de leur couplage.

Soit, par exemple, un transformateur à air (fig. 11) cons-

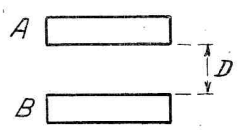


Fig. 11

titué par deux enroulements parallèles A et B, séparés par une distance B. La courbe de transmission des fréquences d'un tel ensemble est extrêmement variable suivant la valeur de D.

Admettons tout d'abord que les deux circuits oscillants dont les enroulements sont A et B soit très écartés (40 mm., par exemple). Profitons de cette circonstance pour accorder rigoureusement les deux circuits sur la fréquence que nous désirons recevoir. Et, relevons la courbe de résonance du transformateur ainsi constitué.

Pour cela, nous utiliserons le montage de la fig. 12. La primaire du transformateur que nous étudions est inséré dans le circuit de plaque d'un tube penthode. Les tensions V, recueillies aux bornes du secondaire sont mesurées à l'aide d'un voltmètre à lampes.

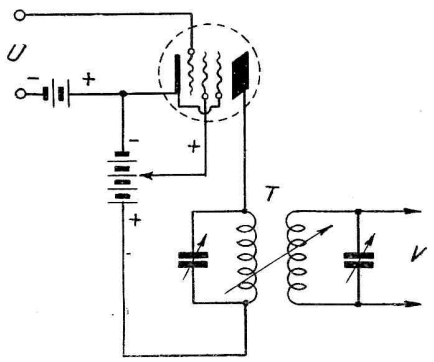


Fig. 12

Le circuit grille du tube penthode reçoit les tensions fournies par un générateur hétérodyne, qui émet une fréquence que nous pouvons faire varier à notre guise.

Pour relever la courbe de sélectivité nous pouvons procéder de plusieurs façons. Nous pouvons, par exemple, nous astreindre à trouver aux bornes de V, toujours la même tension quelle que soit la fréquence. Il nous suffira de mesurer la tension V, nécessaire pour obtenir ce résultat aux différentes fréquences qui nous intéressent.

Nous pouvons aussi, plus simplement, laisser la tension U constante et mesurer la tension V qui est alors variable.

Il y a avantage à exprimer l'échelle des amplitudes non pas en volts (ou, si l'on préfère, en tension) mais en valeur relative par rapport à la valeur maximum. Ce rapport peut se traduire en décibels..

La courbe I fig. 13 correspond à un écart excessif entre les enroulements. A première vue, la sélectivité peut ne pas sembler exagérée ; mais il faut bien se rendre compte qu'il s'agit d'une échelle logarithmique et surtout que cette courbe est relative à un seul transformateur. La courbe relative à l'amplificateur complet serait beaucoup plus abrupte.

En augmentant le couplage, c'est-à-dire, en diminuant la distance D (fig. 11) nous obtiendrons la courbe II (fig. 13) qui correspond encore à une très grande sélectivité.

Si nous continuons la manœuvre, nous obiendrons la courbe III. Un simple coup d'œil suffit pour juger que la transmission des fréquences acoustiques doit, déjà, être totalement différente. La partie supérieure de la courbe a une allure très nettement rectangulaire ce qui favorise nettement la transmission des fréquences moyennes aigües. A ce moment, le couplage entre les deux circuits oscillants est voisin du couplage critique. Il faut entendre par là que le réglage d'un circuit réagit sur le réglage de l'autre circuit.

En exagérant encore le couplage, nous obtiendrons la courbe IV (fig. 11) qui est à double pointe de résonance. Cette fois, on constate une légère exagération dans la transmission des fréquences les plus élevées (de l'ordre de 7.500 périodes).

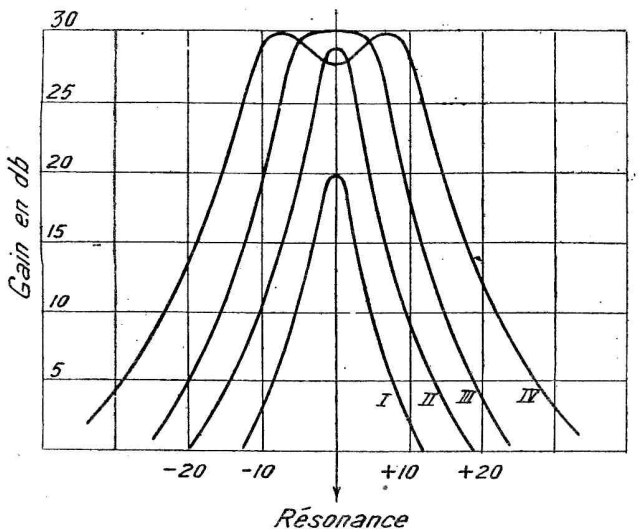


Fig. 13

La modification progressive du couplage nous permet de passer sensiblement de la courbe I à la courbe IV. Le système est donc particulièrement intéressant. Il faut remarquer également que la modification de sélectivité ne réagit pratiquement pas sur la sensibilité.

Si l'on compare avec les systèmes précédemment décrits on notera que la variation a lieu en sens inverse. En effet, avec le système fig. 12 on note que la sensibilité diminue quand on rend le récepteur plus sélectif. C'est l'inverse que l'on observe avec les systèmes des fig. 6, 8, 9 et 10... En théorie, à ce point de vue, ces derniers seraient plutôt préférables. On a, en effet, surtout besoin de sélectivité quand on écoute une émission très faible... Mais, pratiquement, on observera que la chose est à peu près sans importance.

AUTRES SYSTEMES

La modification du couplage, dans ce premier montage, a été obtenu en éloignant ou en rapprochant les bobinages (fig. 11) tout en laissant leur plan parallèle. On peut naturellement imaginer des quantités d'autres systèmes.

Les deux bobinages peuvent glisser l'un devant l'autre (fig. 14). Ils peuvent pivoter l'un à l'intérieur de l'autre (fig. 15) ou l'un devant l'autre (fig. 16 et fig. 17). Enfin, on peut combiner tous ces mouvements entre eux.

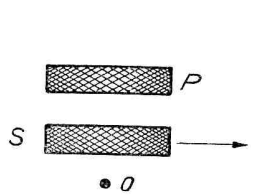


Fig. 14

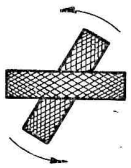


Fig. 15

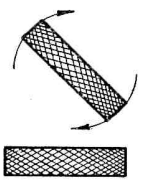


Fig. 16

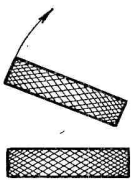


Fig. 17

On peut aussi ne faire agir la variation de couplage que sur une fraction du circuit oscillant. Le vario-coupleur

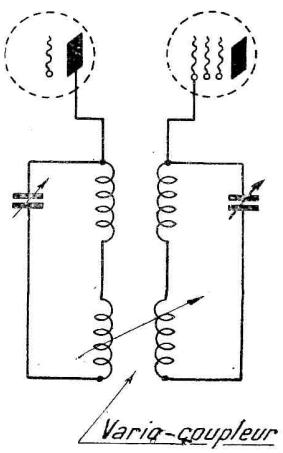


Fig. 18

ne comporte sur chaque enroulement que 5 à 10 % de l'inductance totale (fig. 18).

AUTRES COUPLAGES

Dans les systèmes précédents, le couplage était toujours électromagnétique. On peut naturellement utiliser d'autres procédés.

La fig. 19 est relative à un couplage électrostatique. Dans la fig. 20, il s'agit encore d'un couplage électrostatique combiné avec une résistance variable.

Le même principe est aussi appliqué dans la fig. 21. Enfin, on pourrait aussi combiner tous ces couplages et on arriverait ainsi à des quantités étonnantes de schémas.

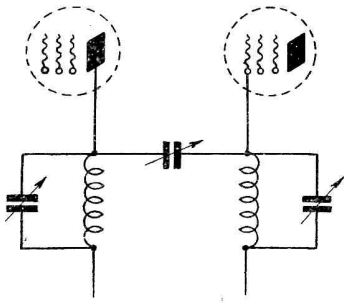


Fig. 19

Après différents essais, dont il est inutile de rendre compte ici, nous adopterons le montage fig. 12 avec une variation de couplage à peu près analogue à celle de la

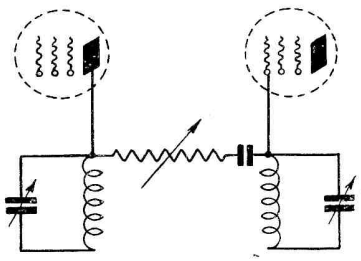


Fig. 20

fig. 14. La bobine P, au lieu de glisser simplement devant la bobine S en lui demeurant parallèle, tourne autour d'un axe O — ce qui a l'avantage d'être d'une réalisation mécanique plus commode.

Il nous faut, maintenant, étudier la réalisation de ces bobinages.

BOBINAGES FERRO-MAGNETIQUES

Il y a relativement peu de temps, les bobinages les meilleurs qu'on pouvait réaliser sur 400 ou 450 kilocycles étaient des enroulements spéciaux, soit en fil relativement fin, soit en fil de Litz.

L'étude devait être faite avec grand soin. Dans l'article déjà cité plus haut, nous avions publié des courbes de résonances de quelques circuits oscillants. Certaines de ces courbes étaient particulièrement intéressantes.

Il ne suffisait certes pas qu'un bobinage soit en fils de Litz pour donner des résultats excellents. Nous pourrions citer des transformateurs bobinés en fil divisé donnant, à tous les points de vue, des résultats tout à fait inférieurs à d'autres transformateurs bobinés prosaïquement en fil ordinaire, relativement fin...

Il fallait non seulement tenir compte du bobinage lui-même, mais encore de son entourage. La trop grande proximité d'un blindage, l'emploi d'un condensateur ajustable de qualité inférieure suffisaient à masquer complètement ce que l'emploi du fil divisé aurait pu faire gagner par ailleurs.

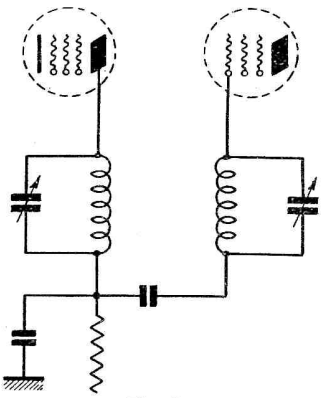


Fig. 21

Or — aujourd'hui — il y a un fait nouveau : d'ingénieux constructeurs mettent à notre disposition des noyaux magnétiques qui permettent de réduire considérablement les pertes dans le bobinage.

Ces noyaux magnétiques sont constitués, en gros, par de la poudre de fer en grains extrêmement fins, enrobés dans un isolant. La qualité de la matière dépend des qualités diélectriques de l'isolant, comme du volume de fer inclus (ce qui détermine la perméabilité). Bien entendu, cette perméabilité n'atteint pas, à beaucoup près, celle du métal pur. Elle est néanmoins au moins 5 fois plus élevée que celle de l'air.

Cela permet, avec moins de spires ou, ce qui revient au même, des spires de surface moindre, d'obtenir une inductance aussi grande.

On peut donc, c'est là un premier avantage, réaliser des bobinages de moindre encombrement.

De plus, en prenant quelques précautions élémentaires ces bobinages auront nettement une qualité électrique meilleure.

A priori, cela peut sembler incompréhensible, mais à la réflexion, tout s'explique...

POURQUOI LE BOBINAGE EST-IL MEILLEUR ?

Ce qui fait la qualité d'un bobinage, c'est la faiblesse des pertes à haute fréquence. Un bobinage est d'autant meilleur qu'il est à plus faibles pertes.

Enumérons donc ces pertes.

1) Pertes dues à la résistance du conducteur (ohmiques).

2) Pertes H F dans le cuivre et dans les métaux environnants (courants de Foucault).

3) Pertes dans le diélectrique (mandrins ou carcasse, etc...).

L'expérience montre que les pertes les plus importantes sont celles du second paragraphe. Par exemple, on augmente souvent la qualité électrique d'une bobine en utilisant *du fil plus fin.*

Pourtant, en opérant ainsi, on augmente les pertes du premier paragraphe dans une certaine mesure... Cette augmentation est d'ailleurs assez faible parce qu'on diminue la longueur totale de fil.

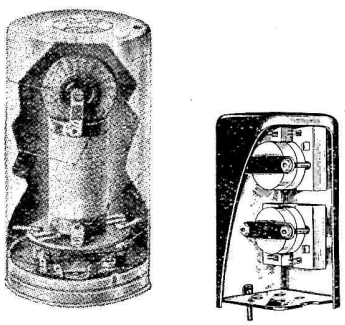
Par contre, on diminue les pertes du second paragraphe. Cette diminution étant plus importante que la perte introduite par ailleurs, l'opération se solde par un bénéfice.

L'adoption d'un circuit en matière magnétique permet de réduire considérablement la longueur de fil nécessaire pour réaliser une inductance donnée. Les pertes dans le cuivre sont donc réduites dans la même proportion.

Il est certain qu'on introduit alors des pertes dans le métal inclus dans la matière magnétique. Avec une matière magnétique de bonne qualité ces pertes sont relativement réduites et, cette fois encore, l'opération se traduit par un bénéfice extrêmement net ; tout au moins dans certaines gammes de longueurs d'ondes.

AUTRES AVANTAGES

Le système présente encore d'autres avantages qui sont extrêmement intéressants. C'est ainsi qu'il devient possible de faire des bobinages d'un très faible encombrement (fig. 22, comparaison photographique entre un bobinage à air



(Documents Intégra et Néosid)

Fig 22

du type classique et un bobinage à noyau magnétique).

Le champ magnétique extérieur est très réduit — il est évident que le flux magnétique circule surtout dans la matière magnétique — aussi peut n'utiliser que des blindages de très faible encombrement.

Avec le bobinage à air, on doit prévoir une distance entre le blindage et le bobinage au moins égale au diamètre de la bobine... Le nouveau système permet de réduire beaucoup cet écart.

L'écart entre deux enroulements d'un transformateur de moyenne fréquence à air atteignait fréquemment 25 ou même 30 millimètres, le nouveau système permet de rapprocher les deux enroulements de 10 à 12 millimètres.

Les fuites magnétiques étant beaucoup plus réduites, on pourra beaucoup plus facilement vaincre les couplages parasites.

OU UTILISER LES BOBINAGES A FER ?

On peut, c'est certain, utiliser les nouveaux bobinages dans tous les circuits. Encore faut-il que cela en vaille la peine et que le gain constaté justifie la dépense supplémentaire.

On sait, par exemple, réaliser d'excellents transformateurs de moyenne fréquence sur 110 ou 125 kilocycles. Ce qu'on gagne en utilisant des circuits magnétiques spéciaux est vraiment peu important. Leur emploi ne sera donc justifié que dans certains cas particuliers, quand il s'agit, par exemple, de transformateurs à sélectivité variable.

Il en est de même pour les circuits de la gamme GO, destinés à être accordés entre 1.000 et 2.000 mètres.

Par contre, le circuit à fer triomphera lorsqu'il s'agira

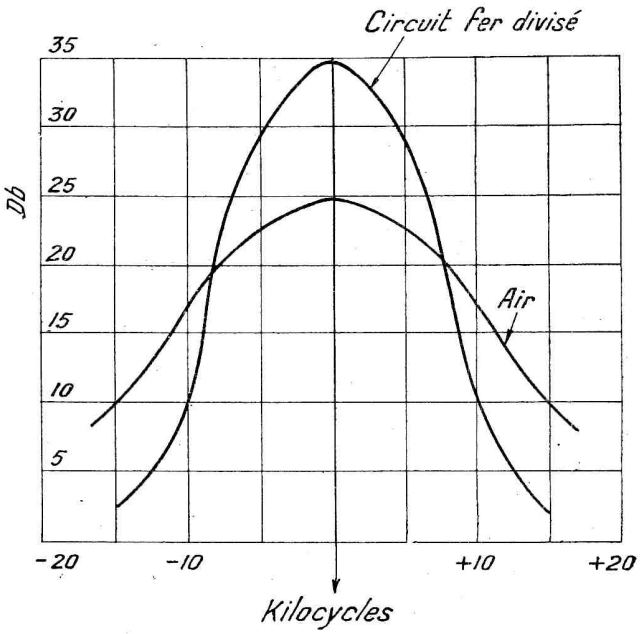


Fig. 23

de réaliser des transformateurs moyenne fréquence travaillant sur 400 ou 460 kilocycles.

A titre documentaire, nous donnons fig. 23 les courbes de résonance de deux transformateurs également bien construits dont l'un est à air et l'autre avec circuit magnétique

à base de fer divisé. Les enroulements de ces transformateurs ont la même inductance, et sont pour les deux modèles, réalisés avec du fil de Litz.

La différence de sélectivité saute aux yeux. Dans les deux cas, les enroulements ont été réglés au voisinage du couplage critique.

Cette comparaison peut, évidemment, se passer de commentaires...

Nous pouvons donc en conclure qu'il y a lieu d'adopter sans hésiter le système à fer divisé pour les transformateurs de moyenne fréquence sur 400 et 450 kilocycles.

Reste à examiner le cas des circuits P. O.

LES CAS DES CIRCUITS P. O.

Un transformateur de moyenne fréquence travaille toujours sur la même fréquence. Il est donc très facile de se faire une idée de ses qualités. La comparaison de deux transformateurs se fera naturellement sur leur fréquence de fonctionnement normal et l'on pourra ainsi dire à coup sûr que tel transformateur est meilleur ou plus mauvais que tel autre... Mais le cas est nettement différent pour un circuit d'accord, qui peut être utilisé dans une large bande de fréquence.

Telle bobine peut être meilleure sur 200 mètres et être beaucoup plus mauvaise sur 500 mètres.

Il convient donc de pouvoir juger des qualités d'un circuit d'accord, non seulement en un point, mais tout le long de la gamme d'utilisation. Pour cela on peut tracer la courbe qui donne la résistance effective tout le long de la gamme (ce qui revient à déterminer les pertes). On estime souvent plus pratique de mesurer ce qu'on a nommé le « *coefficient de surtension* » du bobinage qui est proportionnel au rapport entre l'inductance et la résistance et est égal mathématiquement à :

$$S = \frac{R}{L\omega}$$

L = inductance.

R = résistance en haute fréquence.

ω = pulsation de courant, c'est-à-dire $2\pi F$, F étant la fréquence du courant.

Cette quantité S nous donne bien une idée de la valeur d'un bobinage, c'est bien exactement sa *figure de mérite.*

Il est donc particulièrement instructif de tracer la courbe du coefficient de surtension en fonction de la fréquence

Nous ne voulons pas indiquer à nos lecteurs comment on peut faire cette mesure. Nous craindrions de les lasser en leur donnant des renseignements trop techniques sur des méthodes utilisant certains appareils de laboratoire qui ne sont pas — pour des raisons financières — à la portée de l'amateur.

Ces mesures délicates, nous les avons faites, dans le but de renseigner très impartialement nos lecteurs. Ainsi la fig. 24 concerne deux enroulements de 190 microhenrys, réalisés l'un sur un cylindre de carton de 30 mm. de diamètre, l'autre sur un circuit magnétique spécial.

On peut dire, qu'en gros, la bobine 1 est deux fois meilleure que la bobine 11... Il convient de noter que ces mesures ont été faites dans les conditions d'emploi; c'est-à-dire avec les bobinages blindés. On observera que l'écart

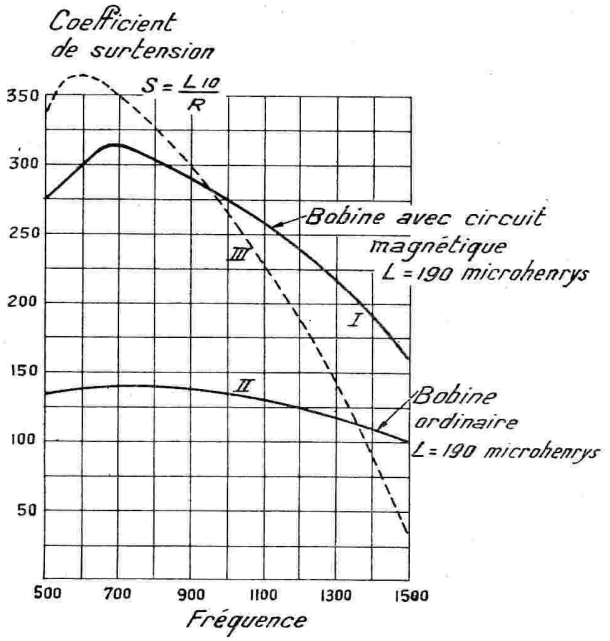


Fig. 24

tend à diminuer à mesure que croît la fréquence. C'est tout à fait normal, car les pertes dans le circuit magnétique augmentent nécessairement avec la fréquence.

Cet effet est encore plus évident si l'on considère la courbe pointillée III. Celle-ci est relative à un bobinage avec un circuit magnétique fermé — analogue à ceux que nous utiliserons pour les M. F. Le coefficient de surtension est supérieur en haut de gamme

Par contre, dans la partie inférieure de la gamme P. O. (au-dessous de 225 m.) le bobinage est très mauvais. Il est pratiquement inutilisable sur la longueur d'onde de 200 mètres (1.500 kc.).

RESUMONS UN PEU

L'étude de la sélectivité variable, nous a conduit à la conception d'un amplificateur de moyenne fréquence travaillant sur 425 kilocycles et dont les transformateurs utilisent des circuits à base de fer divisé.

En passant nous avons étudié le cas des bobinages P. O...

Dans les paragraphes suivants, nous étudierons la détection et la régulation.

Lucien CHRÉTIEN.

(*A suivre.*)

LES TRANSFORMATIONS DU RADIO-PHONOGRAPHE

L'INTERET DU PHONOGRAPHE ELECTRIQUE ET DU RADIOPHONOGRAPHE

Le phonographe électrique est un des meilleurs appareils de musique mécanique actuels, mais il n'a jamais rencontré en France, même au temps de la prospérité, le succès qu'il aurait mérité, et comparable à celui qu'il a remporté à l'étranger, et particulièrement aux Etats-Unis. Bien peu d'auditeurs musicophiles se décident encore à l'heure actuelle à l'achat d'une machine parlante de ce genre, malgré ses multiples progrès techniques. les formes pratiques et réduites sous lesquelles elle est présentée, et son prix de vente désormais également abaissé dans de notables proportions.

A côté du phonographe électrique forme meuble, d'excellente qualité musicale, mais plus ou moins encombrant, muni, d'ailleurs, souvent de perfectionnements pratiques auxiliaires, tels que des systèmes changeurs de disques, on trouve en effet désormais des phonographes forme-coffret, guère plus encombrants que des récepteurs de T. S. F., permettant d'obtenir d'excellentes auditions musicales.

C'est surtout, et des articles précédents de la revue l'ont bien montré, en combinaison avec la réception radiophonique que la reproduction électrique des disques phonographiques se répand désormais dans la masse du grand public. Les radiophonographes, soit sous forme de meubles, soit de coffrets forme Midget, sont de plus en plus appréciés de nombreux amateurs sans-filistes qui ont compris le véritable intérêt de la reproduction phonographique : « Entendre ce qu'on veut, quand on veut, et autant de fois qu'on le veut ».

Fig. 1. — Phono meuble de luxe

RADIOPHONOGRAPHES BLOCS OU EN ELEMENTS SEPARES

Des radiophonographes classiques, avec moteurs électriques, tourne-disques à induction, synchrones ou asyncrones, synchronisés pick-up et bras support reliés aux étages basse fréquence d'un récepteur sont des ensembles désormais presqu'aussi simples, et de prix guère plus élevés que ceux des radiorécepteurs de qualité.

A côté des radiophonographes forme meuble de ce genre, on peut constituer également, on le sait, un ensemble en éléments séparés. Cet ensemble est constitué par un radiorécepteur muni d'étages d'amplification de sortie de bonne qualité musicale et d'un haut-parler électro-dynamique bien choisi et un bloc phonographique comportant le moteur tourne-disques et un pick-up avec son volume contrôle ; s'il y a lieu également, des accessoires auxiliaires, tels qu'un dispositif d'arrêt automatique, des godets pour les aiguilles, etc.

L'ensemble radiophonographique, sous forme de bloc complet ou en éléments séparés, attire donc désormais à

juste titre l'attention d'un grand nombre d'auditeurs de T. S. F. La reproduction électrique des disques n'est plus alors réservée seulement à la machine parlante, elle constitue un attrait supplémentaire de l'appareil radiophonique. Il n'est plus indispensable d'avoir essentiellement à sa disposition une discothèque bien garnie, et l'auditeur peut la constituer peu à peu suivant ses moyens du moment.

LES TRANSFORMATIONS DES ADAPTEURS PHONOGRAPHIQUES

Devant le succès remporté à juste titre par les adapteurs, permettant la reproduction phonographique avec les radio-récepteurs récents, les constructeurs ont eu l'idée de modifier encore la forme de ces accessoires de plus en plus répandus, de manière à augmenter leurs qualités techniques et pratiques, et à rendre leur aspect plus élégant.

Les moteurs phonographiques actionnant le plateau tourne disques sont presque toujours électriques, et, d'ailleurs, malgré leurs perfectionnements, leur prix de vente a été toujours constamment réduit. Les modèles actuels, même lorsqu'ils sont du type universel à balais, et fonctionnant à volonté sur le courant alternatif ou continu d'un secteur, sont toujours silencieux mécaniquement et même électriquement, c'est-à-dire qu'ils ne produisent plus de perturbations parasites pouvant troubler les auditions radiophoniques. La plupart du temps, ils sont également d'encombrement réduit et de montage facile.

La plupart des modèles sont, d'ailleurs, disposés pour l'alimentation par courant alternatif, et ce sont, comme nous l'avons indiqué, des moteurs à induction avec réglage mécanique de la vitesse de rotation. Les moteurs synchrones à lourd volant régulateur généralement, ont, par leur principe même, une vitesse exactement déterminée par la fréquence du courant alternatif d'alimentation, et normalement de 78 tours par minute. Ces appareils peuvent être particulièrement réduits, et se placer ainsi aisément dans une ébénisterie de faible encombrement.

Le moteur synchrone présente pourtant quelquefois l'inconvénient de nécessiter un lancement du plateau, soit à la main, soit au moyen d'un levier au moment de la mise en marche. Les moteurs asynchrones synchronisés, généralement un peu plus coûteux, ne présentent pas cet inconvénient. Ils démarrent comme des moteurs à induction ordinaires, et, une fois lancés, se règlent d'eux-mêmes à la vitesse constante déterminée par leur construction, et par la fréquence du courant alternatif.

On a même établi des types de moteurs un peu spéciaux destinés à permettre la réalisation d'adapteurs pour radio-récepteurs d'automobiles. Ces moteurs sont donc alimentés par du courant d'une tension de 6 volts ou de 12 volts provenant de la batterie d'allumage, de démarrage, et d'éclairage de la voiture.

Nous ne reviendrons pas ici sur les progrès récents des pick-ups qui ont été décrits assez récemment dans la revue, et nous nous contenterons de donner quelques notions très sommaires sur les modifications des formes sous lesquelles sont établis ces adapteurs.

Il y a, d'abord, la *forme bloc* avec châssis métallique robuste, simple, et sommaire. Le moteur avec son plateau est fixé sur un berceau métallique, sur lequel est monté le bras du pick-up avec son volume contrôle. L'ensemble est surtout destiné aux essais, ou bien facilite le montage dans une ébénisterie séparée de forme quelconque, ou dans le meuble d'un radiophonographe.

L'adapteur *forme-tiroir* est connu depuis quelque temps et son succès est très grand, tant en raison de ses qualités pratiques que de son prix généralement assez réduit.

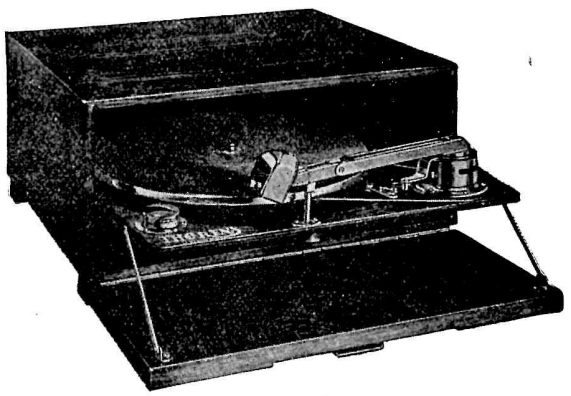


Fig. 2. — Adaptateur à tiroir

L'ébénisterie sert alors, en réalité, de socle pour le radio-récepteur, le plus souvent de forme Midget. Tout l'ensemble phonographique est monté sur une planchette horizontale se déplaçant sur des glissières à l'intérieur de l'ébénisterie. En abattant la paroi antérieure verticale du système, on déplace par là même en avant la planchette de l'adapteur phonographique, et ce dernier est disposé automatiquement pour l'usage. En particulier, le pick-up vient dans une position telle que le remplacement de l'aiguille est très facile. Dès qu'on a fini d'utiliser l'adapteur, et qu'on veut entendre un radio concert, ou bien même pendant une audition, pour éliminer le bruit direct de l'aiguille, on repousse la paroi antérieure de l'ébénisterie tiroir, et la planchette horizontale revient également en arrière à l'intérieur du système. Tout l'ensemble est donc caché, et l'apparence extérieure est celle d'un socle en ébénisterie ordinaire.

Telle est la forme populaire et très répandue, mais, depuis quelque temps, *la table phonographique* rencontre un grand succès. Cette table support, qui a une hauteur de l'ordre de 70 centimètres, reçoit le radio-récepteur à sa partie supérieure ; en dessous, se trouve une ébénisterie avec adapteur phonographique qui peut être également de la forme tiroir. Ainsi, on constitue un véritable meuble radiophonographique plus ou moins important, et plus ou moins luxueux.

L'auditeur aime à avoir quelques disques préférés à portée de sa main. On trouve donc également des tables phonographiques un peu plus complexes, bien que généralement de prix encore très raisonnable, et qui comportent *des casiers à disques*, soit disposés horizontalement dans le bas du meuble, soit verticalement et symétriquement de chaque côté de l'adapteur phonographique. Certaines de ces tables prennent, une fois les portes du meuble refermées, les apparences d'élégantes bibliothèques ou de commodes de salon.

LES DIVERSES FORMES DU RADIO-PHONOGRAPHE

Ainsi que nous l'avons noté précédemment, le radiophonographe est présenté normalement aujourd'hui à l'auditeur sous deux formes différentes. L'appareil d'encombrement relativement réduit, de forme coffret ou *Midget*, et *le meuble* plus ou moins luxueux et plus ou moins perfectionné.

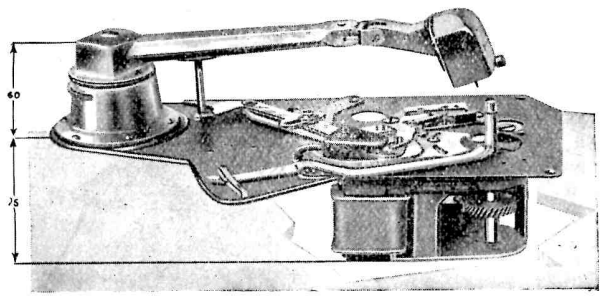


Fig. 3. — Un modèle de bloc pick-up

Dans la première forme, le système phonographique est généralement disposé simplement sur le dessus de l'ébénisterie et recouvert par le couvercle du boitier, à glissières ou à charnières, dans les intervalles où l'on entend les émissions radiophoniques, au moment du repos, ou même pendant les auditions phonographiques, de manière à éviter la transmission directe des bruits d'aiguille.

Certains de ces modèles, malgré leur simplicité, sont cependant munis de perfectionnements pratiques ou acoustiques très intéressants. C'est ainsi que certains appareils comportent des ébénisteries à pans coupés avec deux haut-parleurs séparés, envoyant les flux sonores dans des directions différentes. Ces deux haut-parleurs sont évidemment des caractéristiques électroacoustiques différentes, afin de permettre d'augmenter la gamme des notes musicales reproduites en même temps qu'on peut améliorer l'effet stéréophonique.

On choisira ainsi, par exemple, deux diffuseurs électrodynamiques, dont l'un à diffuseur de grand diamètre, et l'autre à diffuseur réduit, du type miniature par exemple, ou bien encore un haut-parleur électro-dynamique et un modèle piezo-électrique permettant particulièrement bien la reproduction des notes aigues.

Les appareils meubles, quels que soient leur élégance et le luxe plus ou moins accentué de leurs ébénisteries, peuvent évidemment comporter des perfectionnements auxiliaires acoustiques pratiques encore plus divers, par suite de l'emplacement plus grand disponible.

Certains de ces appareils peuvent être ainsi munis de dispositifs changeurs de disques automatiques, permettant de jouer automatiquement une série de disques de 25 ou 30 centimètres au nombre de 8 par exemple, sans intervention de l'opérateur; on peut ainsi obtenir une reproduction continue, ou bien encore, on peut à volonté jouer plusieurs fois de suite le même enregistrement.

La plupart du temps, l'ensemble phonographique est disposé sur la partie supérieure, et recouvert à volonté par un couvercle à charnières. Le bloc amplificateur et récepteur est disposé dans la partie médiane, et, enfin, dans le bas du meuble, à une hauteur suffisante au-dessus du sol, sont placés le ou les haut parleurs encastrés dans la paroi antérieure formant écran acoustique.

Pour rendre plus agréable l'emploi de ces radiophonographes, on a désormais l'habitude heureuse de disposer dans l'ébénisterie, comme pour les petits meubles précédents, des casiers à disques. Ceux-ci sont disposés horizontalement et alors, le plus souvent, dans le bas du meuble, ou bien sont placés verticalement de chaque côté du système radiophonographique, et on peut les utiliser, soit par la partie supérieure, soit en ouvrant des portes verticales séparées.

Au point de vue acoustique, l'amélioration réside surtout dans les progrès des étages d'amplification musicale, et particulièrement des étages de sortie et surtout des haut-parleurs.

Dans un certain nombre de modèles, on emploie deux haut-parleurs séparés, et ces derniers peuvent même être placés sur un écran oblique, disposé dans la partie inférieure du meuble. Pour les raisons de compensation indiquées plus haut, ces haut-parleurs sont presque toujours de caractéristiques différentes. Il est possible de les attaquer par le même étage de sortie, en employant au besoin un système de filtre rudimentaire, de manière à actionner de préférence l'un par les notes graves, l'autre par les notes aigues. Mais, il est encore préférable d'effectuer la séparation musicale à la sortie de la détectrice, et d'utiliser deux systèmes de sortie séparés. On peut ainsi agir plus aisément sur le réglage de la tonalité grave ou aigüe, et obtenir des modifications plus heureuses au cours de l'audition suivant la nature du radio-

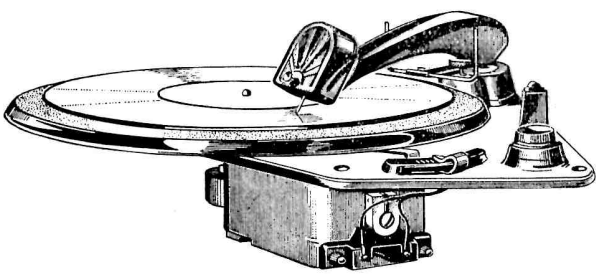


Fig. 4 — Un autre modèle de bloc pick-up

concert reçu. L'appareil est devenu ainsi un véritable instrument de musique, dont l'auditeur peut à son gré faire varier les effets, comme s'il avait en sa possession un piano mécanique perfectionné, ou même un orgue électrique.

Dans d'autres modèles, dont des exemples intéressants ont pu être examinés récemment, en particulier au Salon de la T. S. F., le haut-parleur est unique, mais il possède des particularités spéciales permettant d'étendre la gamme reproduite, et d'augmenter l'effet stéréophonique.

Ce haut-parleur peut comporter une membrane de section modifiée, et non conique, de manière à éviter une déformation trop importante lors de la reproduction des notes aigües, ce qui détermine des décalages de phase entre les différents points. De plus, la membrane peut être double; l'une d'elles de plus grand diamètre est destinée spécialement à la reproduction des notes graves, l'autre de même axe et à bords libres, de diamètre beaucoup plus réduit, sert à la reproduction des notes aigües. On trouve ainsi sur des modèles récents des membranes doubles, de forme elliptique, par exemple.

Une forme spéciale d'ébénisterie avec système réflecteur et déflecteur de sons, peut encore améliorer la qualité de l'audition et surtout augmenter l'effet stéréophonique. Ces modifications essentiellement d'ébénisterie, peuvent évidemment être adoptées sur n'importe quel récepteur radiophonique, mais elles sont appliquées plus aisément sur les radiophonographes, en raison des grandes dimensions des meubles.

Sur ces radiophonographes ainsi perfectionnés au point de vue acoustique, on peut encore apporter une amélioration d'un autre ordre d'un caractère plus essentiel, et qui consiste dans l'adaptation d'un *système enregistreur phonographique*. Il devient ainsi possible pour l'amateur d'enregistrer soi-même aisément soit les radio-concerts, soit des communications microphoniques quelconques (au moyen d'un système auxiliaire simple), soit encore de retranscrire (pour son usage personnel évidemment!) des enregistrements phonographiques qui lui ont plû particulièrement.

Une fois enregistrés, les disques utilisés peuvent être immédiatement reproduits au moyen de pick-up lui-même qui a servi à l'enregistrement, et le coût de chaque enregistrement est très réduit. L'ensemble radiophonographique avec système enregistreur, dont il existe désormais d'assez nombreux modèles français bien étudiés, constitue ainsi un appareil très complet, bien qu'en réalité encore relativement simple, et dont le prix autrefois prohibitif est désormais à la portée de l'auditeur moyen.

LES CONDITIONS DE L'ENREGISTREMENT PHONOGRAPHIQUE

Les conditions des enregistrements phonographiques individuels sont sans doute un peu plus délicates qu'elles pourraient le sembler à priori, et ce problème intéressant mérite d'ailleurs une étude spéciale.

Pour obtenir de bons résultats, c'est-à-dire avoir finalement une audition sans trop de déformations, et sans bruits de surface trop violents, établir également un enregistrement pouvant servir à un nombre de reproductions suffisants, trois conditions sont nécessaires.

1° Avoir un disque de surface suffisamment molle pour l'enregistrement, et suffisamment dure pour la reproduction, de préférence au moyen d'une simple aiguille en acier cylindro-conique ou même spéciale.

2° Avoir un moteur tourne-disques suffisamment puissant et suffisamment régulier pour assurer un entraînement à une vitesse parfaitement constante au moment de l'enregistrement et au moment de la reproduction, malgré la différence de travail dans les deux cas.

3° Utiliser enfin un pick-up sur lequel on peut adapter pour l'enregistrement une aiguille burin, et pour la reproduction une aiguille en acier établie de telle sorte qu'elle puisse

Fig. 5
Super-Midget Phonographique

réaliser régulièrement la gravure dans de bonnes conditions, et que la pression de l'aiguille ou du burin sur le sillon, ainsi que leur inclinaison puissent être déterminées avec précision. Au moment de l'enregistrement, ce pick-up doit être entraîné généralement au moyen d'un système de vis sans fin actionné directement par le moteur tourne-disques, ou par l'intermédiaire de l'axe du plateau.

Toutes ces conditions sont délicates à réaliser, surtout lorsqu'on veut établir, non pas une machine d'enregistrement de grand prix réservée à des professionnels, mais simplement un appareil d'amateur. Après de longues recherches, les résultats actuels sont très encourageants, et ils ont permis l'établissement de ces machines multiples aux usages divers, radiophonographes enregistreurs, réalisés tant aux Etats-Unis qu'en France, et dont on a pu voir quelques modèles aux dernières expositions, en particulier au Salon de la T. S. F.

On utilise maintenant normalement, après de nombreux essais, et la plupart du temps, des disques à âme métallique recouverte de couches de nitrate de cellulose. Une fois enregistrés, on peut jouer ces disques immédiatement sans qu'il soit besoin d'aucun traitement intermédiaire plus ou moins délicat.

Aux Etats-Unis, on adopte encore souvent des disques sans âme métallique, et préalablement sillonnés. Ce procédé évite la nécessité du guidage du pick-up, mais présente l'in-

convénient d'augmenter l'importance du bruit de fond. En France, on préfère donc employer un pont de guidage à vis sans fin, ou un système de commande du bras pivotant du pick-up.

Un contrepoids permet de faire varier la pression de l'aiguille sur le sillon, et on remarquera, d'ailleurs, que la pression dans le cas de nitrate de cellulose, est beaucoup plus faible que pour les anciens disques en métal ou en gélatine.

LA COMBINAISON AVEC LA PROJECTION CINEMATOGRAPHIQUE

On peut enfin aller encore plus loin, et disposer dans l'ensemble radiophonographique avec système enregistreur un projecteur cinématographique pour film de format réduit, de 16 mm., par exemple. La projection s'effectue alors soit sur un écran séparé, soit par l'intermédiaire d'un miroir disposé à 45°, sur un écran disposé sur le couvercle du meuble.

Avec une lampe à incandescence suffisamment puissante, la projection peut ainsi être obtenue en salle éclairée. En utilisant le système phonographique, il est facile d'accompagner les images par une reproduction sonore obtenue au moyen de disques synchronisés ou non. L'amateur peut même, grâce au système enregistreur phonographique, *sonoriser* des films du commerce, ouqu'il a enregistrés lui-même.

Ainsi, en attendant l'apparition réelle de l'ensemble idéal, qui comportera à la fois la combinaison d'un phonographe électrique, d'un récepteur radiophonique, et d'un récepteur de radiovision, cette combinaison *radiophono-cinématographique* constitue bien la forme la plus complète, et, à la fois, pratique, de la machine récréative, à la fois parlante et visuelle d'aujourd'hui. Son prix et son encombrement ne peuvent sans doute la mettre à la portée de l'amateur moyen,

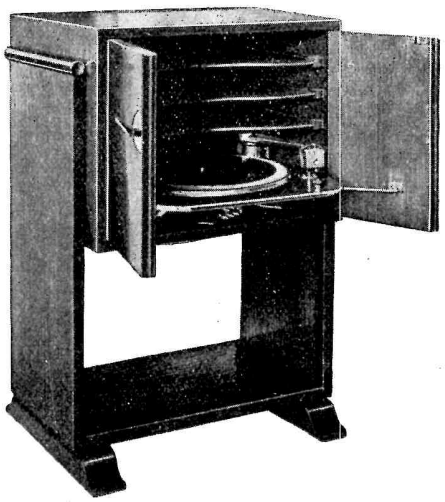


Fig. 6. — Table pick-up avec classeur

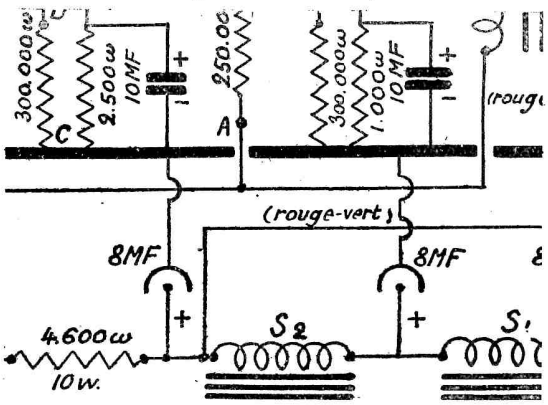
surtout en temps de crise, mais le radio-phonographe avec ou sans système enregistreur est déjà un appareil très complet, très pratique, et d'un prix nullement prohibitif.

(*A suivre*). P. HÉMARDINQUER.

ERRATUM

Dans notre description d'amplificateur de puissance, classe B, 25 watts modulés, publiée dans le n° 129 (septembre 1935), une erreur de dessin s'est glissée dans le schéma de principe de l'amplificateur (page 282).

Le fil rouge et vert (prise médiane au primaire du transformateur de



Le dessin ci-contre à été rectifié et nos lecteurs pourront le découper à vif et le coller sur le schéma de la page 282

sortie Tr 2) ne doit, évidemment, pas être raccordé à la masse, mais au « + haute tension », après filtrage, c'est-à-dire au point commun à la bobine à fer S2 et à la résistance de chute de 4.600 ohms.

Aussi bien, d'ailleurs, nos avisés lecteurs auront-ils rectifié cette erreur d'eux-mêmes avant publication de cette note ou en consultant notre plan de câblage.

AU XIIe SALON DE LA T. S. F.

(Suite)

LES ACCESSOIRES ET LES PIÈCES DÉTACHÉES

III. — CONDENSATEURS FIXES ET VARIABLES

a) CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES. — Peu de chose à dire des condensateurs fixes au papier qui semblent avoir atteint un haut degré de perfection tant sous le rapport de la sécurité que du faible encombrement.

Dans le domaine des condensateurs électrolytiques tubulaires, on réalise actuellement des types pouvant atteindre une tension de service de 600 volts (*Téralc, S.A.C.T., Alox*).

Philips présente un condensateur électrolytique qui, tout en ayant la même capacité et la même tension de service que ceux de la concurrence utilisés couramment, a une hauteur, à diamètre égal, deux fois moindre (Un électrolytique de 16 mfd, prévu pour 450 volts, a un diamètre de 37 et une hauteur de 70 seulement).

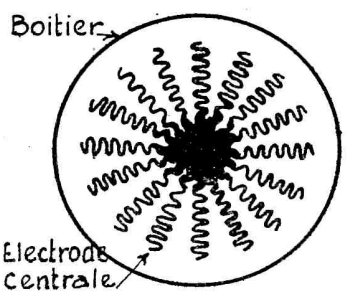
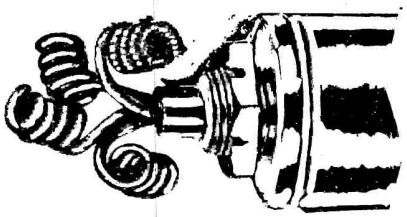


Fig. 24 — Coupe d'un condensateur électrolytique avec noyau étiré à grande surface (*Philips*)

Cette valeur normale de capacité sous un faible encombrement peut être obtenue par l'emploi d'une électrode centrale d'un modèle spécial.

Cette électrode, que la figure 24 représente en coupe, est obtenue à partir du métal à l'état pâteux par pression et étirage, de la même manière qu'un tuyau de plomb. L'électrode centrale, en sortant de sa filière, a ainsi la forme d'une étoile dont les multiples branches sont franchement ondulées. Il faut, évidemment, pour fabriquer de tels éléments, un puissant outillage.



(Dessin à main levée)

Fig. 25. — Partie inférieure de condensateur électrolytique double avec 4 fils (*Teralc*)

D'habitude, dans un poste récepteur moderne, on obtient le filtrage du courant redressé à l'aide d'une bobine à fer et de 2 condensateurs électrolytiques.

Plusieurs constructeurs présentent ces 2 électrolytiques groupés dans le même boîtier (*S.A.C.T., Teralc*). Cette dernière marque fabrique même un modèle dans lequel les 2 éléments ont quatre électrodes distinctes et accessibles par 4 fils (Voir figure 25). Il est donc possible, dans ces conditions, de monter les 2 éléments soit en série, soit en parallèle.

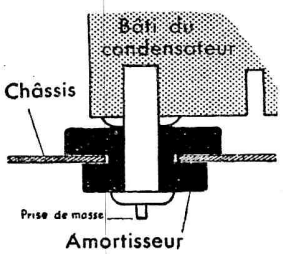


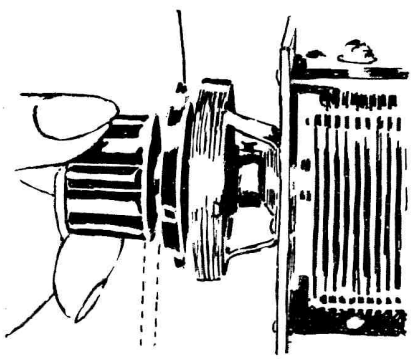
Fig. 27. — Coupe du dispositif élastique *Layta*

b) CONDENSATEURS VARIABLES ET LEUR CADRAN. — Dans le domaine des condensateurs variables, j'ai remarqué que les constructeurs ont recherché une plus grande rigidité et un meilleur isolement (bakélite HF, stéatite), ces 2 qualités étant nécessaires en ondes courtes.

A remarquer, chez *Layta*, un condensateur très rigide et à fixation élastique sur le chassis. (Fig. 26).

C'est, en somme, transporté de l'automobile dans la T.S.F. le principe du condensateur — pardon, du moteur — *flottant*.

Toujours pour éviter les vibrations si désagréables en ondes courtes, les lames fendues sont, dans ce condensateur, supprimées; ceci n'a pu être obtenu que grâce à une haute précision dans la fabrication. D'autre part, les trimmers sont amovibles.



(Dessin à main levée)

Fig. 28. — Bouton de condensateur variable à 2 vitesses (*Elveco*)

La figure 27 représente une coupe dans le dispositif de suspension et de fixation élastique.

En ce qui concerne la commande, toujours à cause des O.C., on adopta, l'an dernier, en général, une commande

unique à grande démultiplication. Cela a sans doute paru désagréable à l'amateur qui désire sauter rapidement sur la gamme de broadcasting courante d'un émetteur sur 200 mètres à un autre sur 550 mètres, un soir de tirage de la Loterie Nationale, par exemple.

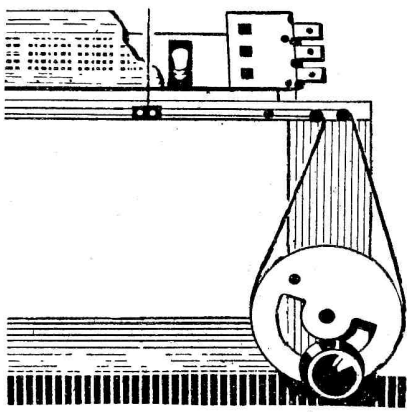


Fig. 29. — Cadran RP (*Tavernier*) permettant le montage du HP au ras du chassis

Aussi, cette année, on remarque chez plusieurs fabricants de condensateurs (*Elveco*, *Tavernier*) une tendance à l'emploi d'un seul bouton pour la commande que l'on pousse ou tire pour obtenir soit la prise directe, soit la démultiplication au 1/60e, ce que l'homme de la rue appelle le réglage « au quart de poil ». (Voir figure 28).

Le système de démultiplication empoyé par les 2 marques précitées est extrêmement ingénieux et d'un volume très réduit.

Pour les cadrans, le goût des amateurs — comme des professionnels — semble s'orienter vers le modèle rectangulaire de grande surface qui permet la répartition commode d'un grand nombre d'émetteurs sur plusieurs grammes.

Le repérage visuel y est facilité par une concordance entre les couleurs des inscriptions pour chaque gamme et la couleur des ampoules éclairant le cadran, Mais quelle orgie de lumière, grand Dieu !

Un montage de cadran paraît particulièrement être à la mode : c'est celui qui permet de monter le haut-parleur au ras du chassis, le cadran étant fixé à la partie supérieure, ce qui rend la lecture plus commode (*Tavernier*, *Walco*, *Arena*) (voir, à ce sujet, la figure 29 silhouettant le cadran RP de *Tavernier*.)

A noter que le cadran dit *avion* est toujours en grande faveur.

IV. — RESISTANCES ET POTENTIOMETRES

La technique de ces accessoires se perfectionne sans cesse et les quelques notes que j'ai prises à leur sujet serviront de complément à l'article important que j'ai consacré dans la *T.S.F. pour Tous*, de septembre, à cette question.

Chez *Side*, il y a lieu de remarquer un potentiomètre à boîtier entièrement métallique (Fig. 30), ce qui permet d'obtenir un faible encombrement et d'éliminer tous risques d'induction; l'interrupteur combiné avec cet appareil est également étudié dans le même but.

Chez *Canetti*, un potentiomètre à prise de curseur par ressort en spirale (Fig. 31), qui élimine les risques de crachements et un anti-ronfleur, le *Gnôme*,

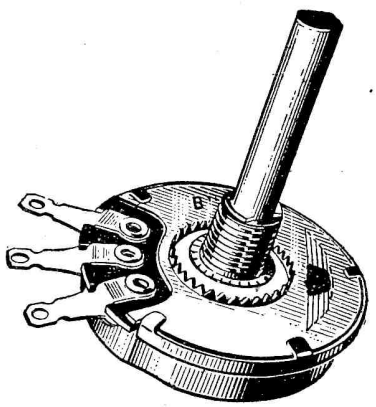


Fig. 30. — Potentiomètre blindé (*Side*)

de diamètre ultra-réduit (19 m/m) et à mouvement circulaire (Fig. 32).

Chez *Sator*, un potentiomètre double (Fig. 33), permettant le réglage en basse-fréquence ou en haute-fréquence ou l'emploi en *volume-contrôl* et en *tone-contrôl*.

V. — LAMPES ET TUBES

Nos lecteurs sont déjà familiarisés avec les nouvelles lampes 4 volts à contacts latéraux, dites *transcontinentales*, et que fabriquent, sous les caractéristiques « standard », *Philips*, *Dario*, *Valvo*, *Tungsram*, *Mullard* et *Vatea*.

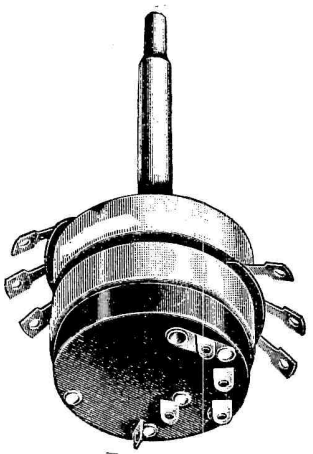


Fig. 33. — Potentiomètre double (*Sator*)

Ils savent moins que, chez la plupart de ces marques, les mêmes lampes existent avec filament chauffé sous 13 volts pour récepteurs tous-courants et récepteurs d'automobiles, équipés avec batteries de 12 volts et avec filament chauffé sous 6,3 volts pour récepteurs d'automobiles équipés avec batteries de 6 volts.

Enfin, elles existeront demain avec filament chauffé sous 2 volts par batteries.

Chez *Gecovalve*, noté toute la gamme des nouvelles lampes 4 volts et 13 volts 0,3 Ampère, ayant fait l'objet d'un précédent article (*T.S.F. pour Tous*, n° 126).

Mazda présente une nouvelle série pour l'aviation chauffée sous 24 volts, de mêmes caractéristiques que les lampes américaines 6,3 volts.

Ces séries 6,3 volts américaines, très appréciées des constructeurs, sont toujours fabriquées avec un très haut degré de perfection par cette marque et *Visseaux*, *Tunsgram*, *Fotos* et *Neotron*.

Cette dernière marque présente une

nouveauté, double-diode à chauffage indirect, la 6 D I, peu connue en Amérique, qui possède une bulbe courante, S T 14, sans borne au sommet et un culot à 5 broches (U Y).

Les très nouvelles lampes « métal-tubes », dont mes excellents confrères

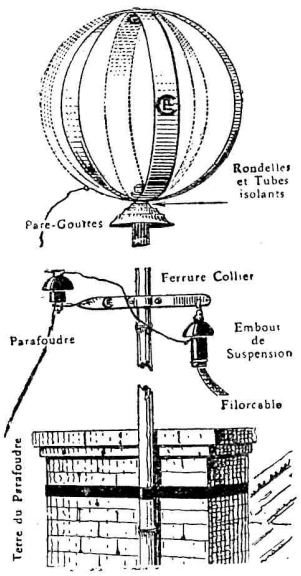


Fig. 34. — Antenne antiparasite en cerceaux *(Charbonnet)*

L. Chrétien et Janlys vous ont déjà parlé, figuraient dans plusieurs stands, en particulier dans le stand *Dreyfus-Kenrad*.

J'ai l'impression que ces lampes intriguent, pour le moment, bon nombre d'amateurs.

Enfin, j'ai aperçu, chez *Philips*, *Cossor* et *Metal* des tubes à rayons cathodiques de toutes les dimensions et de prix encore un peu élevé pour la bourse modeste des simples amateurs.

Ces tubes nécessitent l'emploi de tensions élevées pour lesquelles *Philips* a réalisé une valve spéciale à corne (valve 1875).

VI. — ACCESSOIRES DIVERS

a) ANTIPARASITES. — J'ai été surpris du petit nombre d'exposants de matériel antiparasite complet. Cependant, cette technique est au point, et le public très favorable à l'utilisation d'un tel matériel.

En ce qui concerne les systèmes collecteurs d'ondes antiparasites, il y a lieu de citer cependant *Cleba* et *Charbonnet*. Cette firme présente toute une gamme d'antennes et de câbles antiparasites (voir, figure 34 ,le dessin d'installation d'une antenne antiparasite à 3 cerceaux orientables).

F.A.R. expose un parasivore (Fig 35) qui s'adapte sur tous les postes secteur; il comporte essentiellement un « déphaseur » et un collecteur d'onde orientable bobiné en fil de Litz Cet ensemble

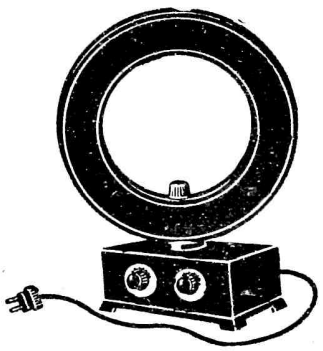


Fig. 35. — Parasivore *(F.A.R.)*

travaille en remplacement de l'antenne intérieure ou en combinaison avec une bonne antenne extérieure. Il nécessite l'emploi d'un contrepoids de quelques mètres.

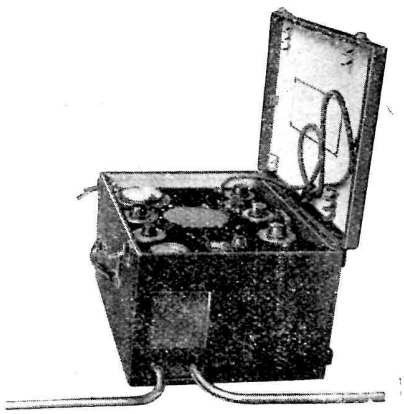


Fig. 35 bis. — Appareil de mesures du niveau des perturbations *(Pival)*

Pival qui s'est spécialisé depuis longtemps dans la fabrication du matériel destiné à protéger les sans-filistes contre les parasites industriels, présente cette année un choix très important de filtres destinés aux applications les plus diverses.

Cette Société construit également, les appareils ransportables, déceleurs de parasites, utilisés par l'administration des

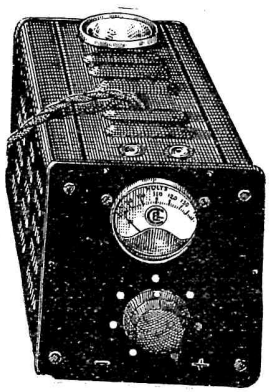


Fig. 36. — Survoleur-dévolteur automatique *(Charbonnet)*

Postes, Télégraphes et Téléphones, et l'appareil de mesure du niveau des perturbations, établi conformément aux décrets en vigueur, pour permettre toutes les expertises soulevées par l'application de la loi sur les parasites industriels.

b) REGULATEURS DE COURANT. — Les amateurs connaissent les méfaits des surtensions de certains réseaux.

Jusqu'ici, ils employaient pour les combattre des survolteurs-dévolteurs à réglage manuel nécessitant de fréquentes manœuvres, dont certaines pouvaient être maladroites et dangereuses.

Plusieurs constructeurs (*Ferrix*, *Deri*, *Charbonnet*) exposent des survolteurs-dévolteurs automatiques, avec tube régulateur fer-hydrogène, qui peuvent être réglés une fois pour toutes et qui sont calculés pour une plage de débit assez étendue (0,35 à 0,75 Ampère, par exemple) ; d'autre part, leur consommation propre est assez faible.

La figure 36 représente un modèle particulièrement séduisant, de *Charbonnet*.

Pour certains amateurs qui désirent un réglage de tension à haute précision, *Ferrix* a créé un modèle de survolteur-dévolteur à réglage continu dit « alter-

nostat », que la figure 37 représente débarrassé de son blindage. Cet appareil peut être utilisé soit en autotransformateur, soit en self variable. Il permet de faire varier la tension d'utilisation de 1/2 volt en 1/2 volt, de 0 à 130 volts.

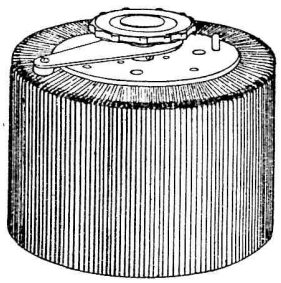


Fig. 37. — Survoleur-dévolteur à réglage continu

c) TUBES AU NEON ET REGULATEURS. Les tubes au néon pour réglage visuel sont présentés par *Cossor*, *Mazda*, *Canetti-Osa*. Ce dernier exposant présente un tube au néon nouveau à 4 électrodes qui permet une utilisation combinée pour réglage visuel et silencieux conformément au schéma de la figure 38. Le culot de ce tube est à 4 broches; une électrode est, d'autre part, raccordée au sommet de l'ampoule. Il présente également une

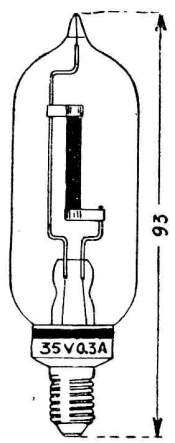


Fig. 39. — Lampe régulatrice pour récepteur tous-courant (*Urdox-Canetti*)

régulatrice spéciale (Urdox) destinée à supprimer le courant de pointe au moment du démarrage des récepteurs tous courants (Fig. 39).

Cette régulatrice se monte en série avec les filaments des lampes; elle existe pour des débits de 180 mA et 200 mA (lampes européennes) ou 300 mA (lampes américaines).

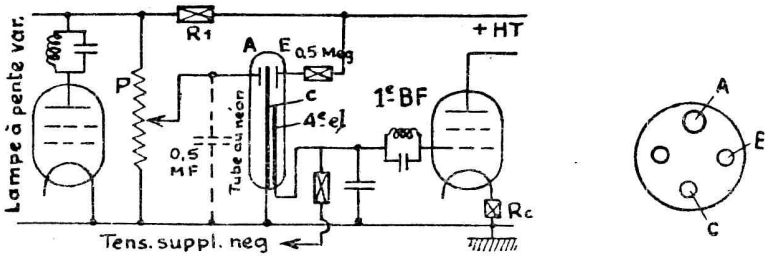


Fig. 38. — Schéma d'utilisation d'un tube au néon à 4 électrodes pour réglage visuel et silencieux (*Osa-Canelli*)

En service, cette régulatrice remplace le cordon chauffant; il en existe différents modèles pour des chutes de tension allant de 9 à 55 volts, suivant le nombre de lampes du récepteur.

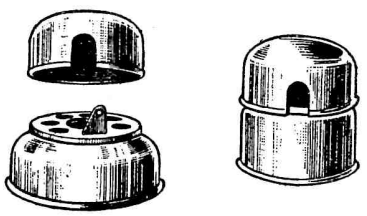


Fig. 40. — Blindage capuchon de grille (*Herbay*)

d) BLINDAGES DE GRILLE. — Sur les récepteurs actuels à lampes et bobines très poussées, il est généralement nécessaire de blinder les fils de grille et de recouvrir le sommet de la lampe par un blindage capuchon.

J'ai remarqué particulièrement les 2 modèles d'*Herbay* (Fig. 40) pour petites et grosses lampes, dans lesquels la borne grille est serrée par une bague élastique séparée du blindage capuchon par un disque de bakélite haute fréquence ajouré, la connexion au blindage du fil conducteur et à ce fil lui-même se faisant par soudure.

e) HAUT-PARLEURS. — La technique du haut-parleur est, maintenant — pour employer l'épithète qui a fait fureur au moment du Salon — stabilisée.

Le moteur électrodynamique de 16, 22 ou 25 c/m est, aujourd'hui, de prix et de dimension à peu près standards.

A noter, simplement, chez *Princeps*, un haut-parleur sans suspension à aimant permanent, et, dans les modèles puissants, chez *Debor*, le Jensen auditorium à excitation par du courant continu qui m'a servi pour mes essais de l'ampli classe B, décrit dans le dernier numéro, ainsi que le haut-parleur 2250 de *Philips* à aimant permanent qui peut supporter 25 watts, ce qui est tout à fait nouveau dans ce genre d'excitation.

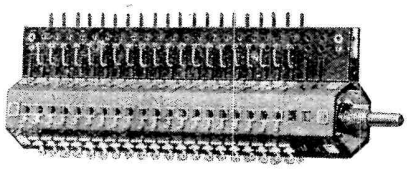


Fig. 41. — Contacteur (*Gamma*)

Nous avons remarqué, au Salon, les nouveaux contacteurs Gamma, qui utilisent le principe des contacteurs adoptés depuis un an sur les blocs oscillateurs G1 mais en le perfectionnant et lui apportant de grandes facilités d'emploi ; leur grande sécurité réside en partie dans le fait que les contacts sont établis, non plus suivant un point, mais suivant une génératrice.

Notons pour terminer qu'en plus de l'ondemètre-hétérodyne bien connu, les Etablissements Bouchet et Aubignat construisent une petite hétérodyne de mise au point et de dépannage, équipée d'une lampe haute-fréquence et d'une lampe modulatrice. Une prise permet la modulation par pick-up, et le point particulièrement intéressant c'est que ce petit générateur couvre intégralement toute la gamme 14 mètres à 3.000 mètres.

Pierre-Louis COURIER.

Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

UN SYSTEME D'ETUDES A LUMINESCENCE POUR LES ETAGES DE SORTIE

Pour étudier les tensions obtenues à la sortie d'un radio-récepteur, on utilise généralement un voltmètre à lampe, ou, plus simplement, un système de redresseur Cupoxyde associé à un galvanomètre, auquel on donne le nom de « Outputmeter ».

On peut également utiliser, dans ce but, un système à luminescence, comme on le sait, et plus particulièrement une lampe à néon à trois électrodes, d'un type qu'on adopte, comme nous l'avons montré, dans les systèmes indicateurs visuels.

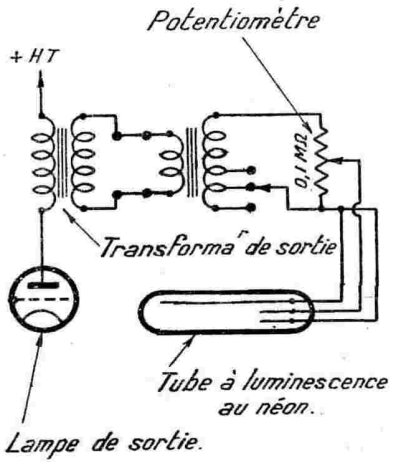


Fig. 1

Il est préférable d'adopter un transformateur de liaison auxiliaire. Sur le secondaire, on dispose un potentiomètre de 100.000 ohms ; l'électrode auxiliaire du tube est reliée au curseur du potentiomètre et on règle la position de ce curseur de manière à obtenir juste un amorçage de la luminescence.

De cette manière, la variation de courant à la sortie détermine une extension de la colonne lumineuse dans le tube et on peut obtenir des données approximatives sur l'intensité du courant modulé de sortie en modifiant la position du potentiomètre jusqu'au moment où on obtient le même effet qu'au début en l'absence d'émission. Le déplacement

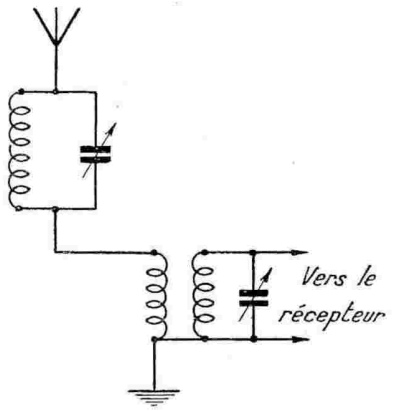


Fig. 2

nécessaire du curseur permet ainsi d'avoir des données plus ou moins approximatives sur la valeur du courant modulé correspondant à l'effet constaté, et on peut effectuer, de cette manière, tout au moins des comparaisons utiles. (Fig. 1).

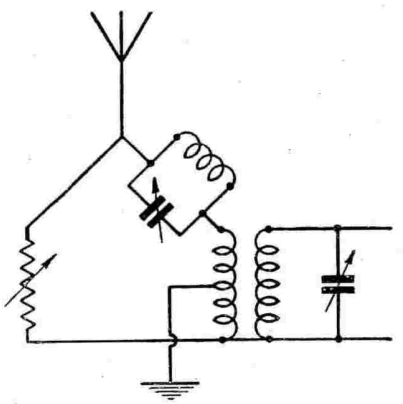
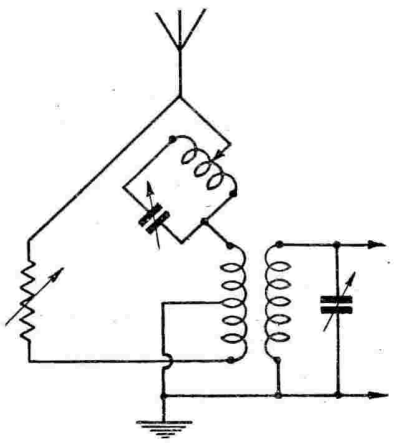


Fig. 3

DES SYSTEMES DE CIRCUITS FILTRES PERFECTIONNES

On sait que pour augmenter la sélectivité des systèmes d'accord ne comportant pas de pré-sélecteur, on utilise des circuits accordés très simples intercalés dans l'antenne, et accordés sur l'émission que l'on veut éliminer, les Anglais donnent à ces systèmes le nom de « pièges à ondes ». (Fig. 2). L'inconvénient de ces systèmes consiste dans la diminution de l'intensité de réception constatée pour la réception des émissions de longueur d'onde voisines de celles qui a été éliminée.

On a proposé différents systèmes plus ou moins complexes pour éviter cet inconvénient. Un des plus simples est représenté sur la figure 3; on voit que les courants provenant de l'antenne et allant vers la terre sont divisés en deux parties; les premiers traversent le système de filtre et la partie supérieure du primaire d'accord à prise médiane, une autre partie s'écoule à travers une ré-



Fgi. 4

sistance variable, et la deuxième partie du transformateur d'accord.

Au moment de la résonance le circuit filtre peut être considéré comme une résistance pure, et, si on donne alors à la résistance variable la même valeur, des courants égaux et opposés traversent les deux portions du primaire du transformateur. Si la prise médiane est faite bien exactement, aucune induction ne se produira dans le secondaire, et le signal indésirable sera complètement éliminé par compensation.

En pratique, on peut effectuer une

légère modification à ce montage, en effectuant la prise d'antenne sur le circuit filtre, non pas à l'extrémité du bobinage, mais sur une fraction du bobinage, ce qui permet de faire varier au mieux les constantes du système suivant les caractéristiques de l'antenne (fig. 4). Il faut cependant que le réglage du circuit d'accord soit effectué avec la plus grande précision, et il peut être intéressant de compléter le système par l'introduction d'un circuit additionnel comme le montre la figure 5.

SYSTEMES DE FILTRE ACCOUPLEES

On ignore très souvent qu'il est possible d'utiliser deux systèmes de filtres

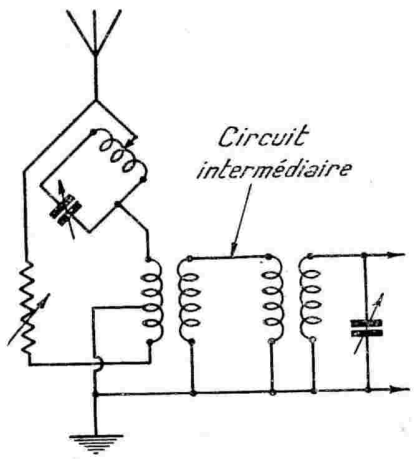


Fig. 5

en série montés dans l'antenne quand on veut éliminer deux émissions perturbatrices de longueurs d'ondes différentes. Les circuits filtres sont montés en série, comme le montre la figure 6.

POUR RENDRE FACILE LA POSE DES LAMPES SUR LES CHASSIS

Beaucoup de châssis de récepteurs récents sont de dimensions très réduites : Il en est ainsi, en particulier, pour les appareils miniature tous courants employés désormais en si grand nombre. Sur ces châssis, l'emplacement réservé aux lampes est donc restreint au strict minimum, et les lampes elles-mêmes sont entourées des blindages renfermant les divers organes du poste, transformateur, bloc des condensateurs, bobinages, etc.

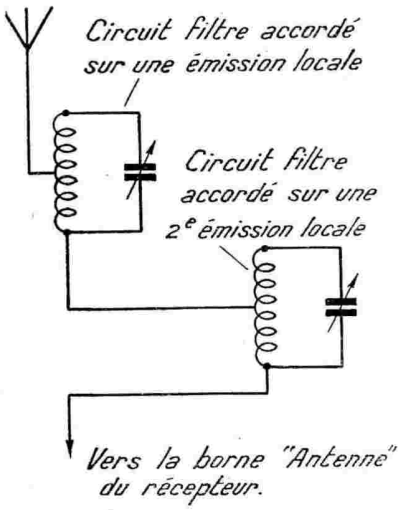


Fig. 6

Les lampes actuelles sont presque toujours des lampes à électrodes multiples, de sorte que le nombre des broches ou des ergots se trouvant sur leur culot est généralement assez grand. La pose sur les supports correspondants du châssis n'est sans doute pas difficile, mais encore faut-il tout au moins repérer la position convenable. Ce repérage est plus

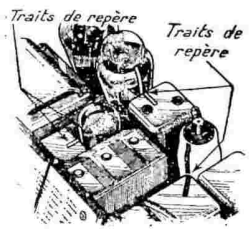


Fig. 7

ou moins malaisé dans ces montages restreints, où l'emplacement des lampes est presque inaccessible, surtout lorsque le châssis n'est pas démonté de l'ébénisterie.

Le meilleur moyen, d'ailleurs utilisé par les auditeurs anglais, consiste à effectuer un signe de repère, d'une part sur l'ampoule de la lampe, d'autre part sur un organe de montage fixe situé en regard, tel qu'un blindage quelconque.

On peut effectuer ce signe de repère de plusieurs façons différentes; si la lampe est métallisée, il suffira d'un trait de crayon ou d'un peu de peinture. On peut également fixer rapidement des bandes de papier gommé.

Dans tous les cas, il est ainsi très facile de replacer les lampes démontées, et on évite de perdre du temps en recherchant la position convenable. (Fig. 7.)

UN SYSTEME DE REGLAGE DE LA TONALITE POUR SONS AIGUS

Autrefois, on cherchait uniquement à obtenir dans les récepteurs ou amplificateurs l'amplification des sons graves, et, au moyen des contrôleurs de tonalité, on obtenait surtout à volonté des tonalités graves.

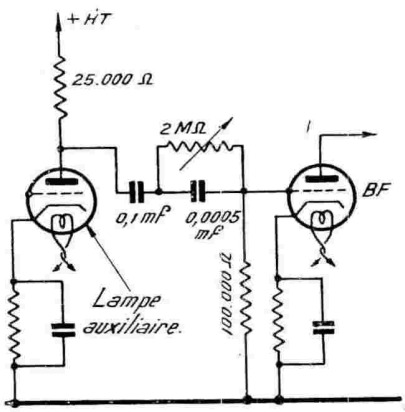


Fig. 8

Il n'en est plus de même maintenant bien souvent, et l'on s'efforce aussi d'augmenter le naturel et le brillant de l'audition en restituant aux sons aigus toute leur importance. C'est ce qu'on peut faire par exemple, dans les amplificateurs à liaison par résistance, mais il faut alors employer, comme le montre la figure 8, une lampe auxiliaire spéciale. Au moyen d'une résistance variable, on peut augmenter l'amplification des notes élevées en atténuant la gamme des sons graves.

TOUR D'HORIZON

LES MONTAGES ÉTRANGERS

EN ALLEMAGNE

Ce superhétérodyne-secteur, décrit par la revue allemande *Funk* se caractérise par un nombre de lampes réduit et, cependant, des perfections particulières le rendant digne de la citation.

La première lampe octode (AKI Valvo ou Philips) fonctionne en oscillatrice-modulatrice.

La MF de ce récepteur est réglée sur 440 kilocycles.

La deuxième lampe est une diode-triode ou binode (AN 4126 Valvo ou E 444 Philips). Son élément à écran remplit la fonction détectrice par courbure de la caractéristique de grille. Son élément diode sert de régulateur antifading.

La troisième lampe est une pentode de 9 watts dissipés pouvant fournir sans distorsion 3 watts modulés (L 496 D ou E 443 H Philips).

L'alimentation de ce récepteur se fait de manière classique par transformateur.

Le courant haute tension est obtenu à partir d'une valve biplaque (G 1064 Valvo ou 1805 Philips) ou bien G 1054 Valvo ou 506 Philips.

Dans le courant d'antenne est monté un filtre éliminateur ou étouffeur permettant d'étouffer une émission locale puissante.

Le commutateur des bobines est à 4 positions (voir tableau accompagnant le schéma.

En P. O., le circuit d'antenne attaque directement la grille de l'octode par l'intermédiaire du petit condensateur ajustable Ca, de 80 cm.

La bobine d'accord P. O. (comme la bobine oscillatrice PO et le transformateur de MF) est à noyau magnétique.

En GO, le circuit d'antenne attaque la bobine d'accord au point 4 par l'intermédiaire d'une bobine Sp et d'un condensateur de 200 cm. qui évite le phénomène d'image de fréquence sur la réception de ces ondes.

Pour éviter la saturation à l'écoute des stations locales, une résistance de 20 ohms est mise en parallèle sur le circuit d'accord par l'élément 5 du commutateur. Il en est de même dans la position pick-up. Au surplus, dans cette position, le filament de l'octode est éteint.

Les bobines oscillatrices sont montées de la manière classique, le réglage unique étant obtenu à l'aide de 2 paddings (Cs pour les P.O. et C1 pour les G.O.).

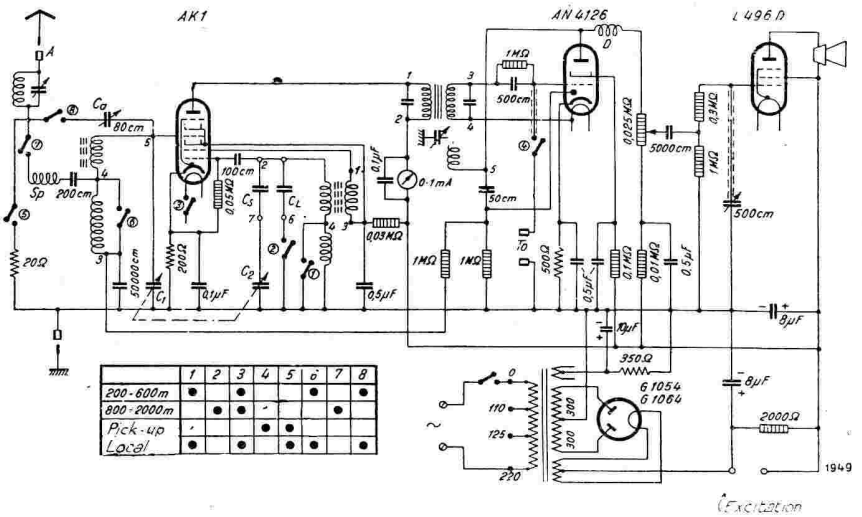
La détection se fait à l'aide d'un condensateur de 500 cm shunté par une résistance de 1 mégohm.

Un effet de réaction est produit sur le secondaire du transformateur Tesla de MF par une bobine à couplage fixe. Pour cela, une bobine d'arrêt D est montée dans le circuit plaque de la lampe détectrice et le contrôle de la réaction se fait par un condensateur variable de 500 cm. branché entre la bobine de réaction et la masse.

Le régulateur antifading agit sur la grille de contrôle de l'octode.

Le réglage du volume sonore se fait comme d'habitude à l'aide d'un potentiomètre de 0,025 mégohm monté dans le circuit plaque de la lampe détectrice.

Une variation de tonalité est, en outre, obtenue à l'aide d'un condensateur de 500 cm. monté en parallèle sur le circuit grille de la lampe de sortie.



AUX ÉTATS-UNIS

Le récepteur tous courants-toutes ondes du débutant (2 lampes métalliques)

Ce petit récepteur, décrit par H. G. Cisin, dans *Radio-Craft*, à l'intention des débutants de 1935, peut fonctionner sur tous courants (continu ou alternatif) et recevoir plusieurs gammes de longueurs d'ondes par remplacement du couple de bobines.

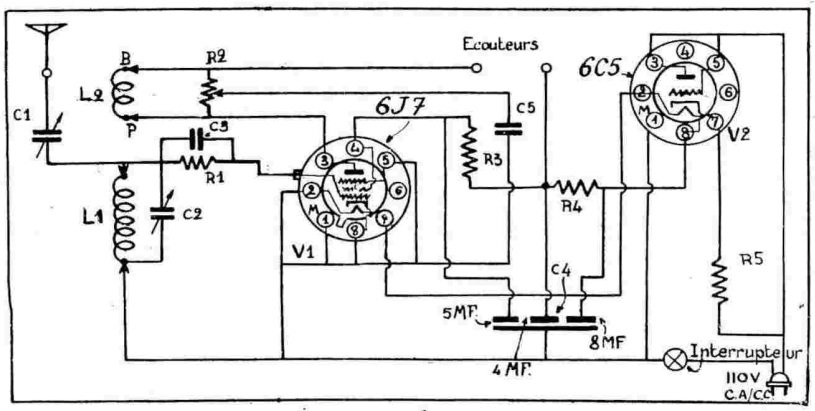


Schéma de principe du poste à deux lampes métalliques

Il utilise, bien entendu, les lampes actuellement en vogue aux Etats-Unis, les lampes métalliques.

La première lampe est une lampe pentode à pente fixe et à chauffage indirect (6 J 7) ; elle fonctionne en détectrice à réaction.

La deuxième lampe est une lampe triode à chauffage indirect (6 C 5) qui fonctionne en valve redresseuse monoplaque, la grille et la plaque étant reliées.

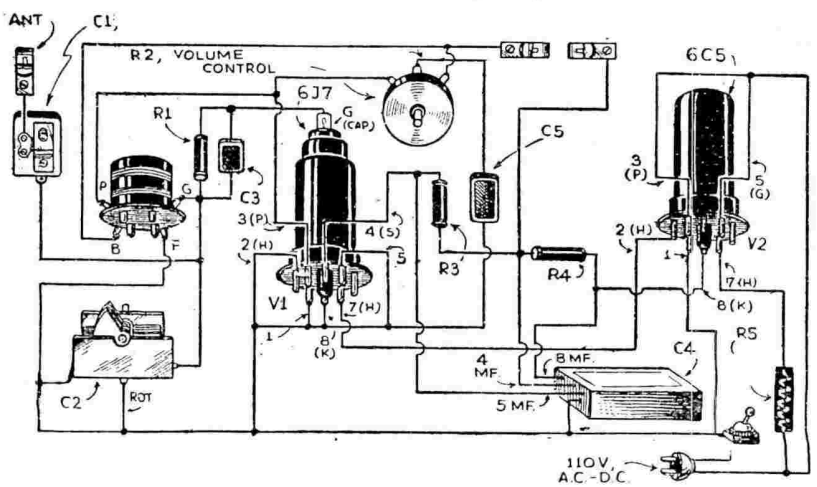
L'antenne de ce récepteur est reliée à la bobine de grille L1 par un condensateur ajustable ou d'un petit condensateur variable à diélectrique mica.

Cette bobine est accordée par le condensateur C2.

La détection se fait à l'aide du classique condensateur shunté (R1, C3).

La bobine de réaction L2 est couplée de manière fixe à la bobine d'accord et shuntée par un potentiomètre de 75.000 ohms dont le curseur central est relié à la métalisation et à la cathode de la lampe détectrice par un condensateur C5 de 500 microfarads, le contrôle de la réaction se faisant par la manœuvre du potentiomètre R2.

Chaque groupe de bobines (interchangeable) est monté sur un mandrin de porcelaine, d'isolantul ou de bakélite de 60 millimètres. Ce mandrin est monté sur un support à 4 broches au gabarit classique des lampes (culot U. X).



Plan de câblage de récepteur à deux lampes métalliques

L'alimentation des filaments (valve et lampe) de ce petit récepteur se fait sous 110 volts continu ou alternatif, en série, avec une résistance chutrice R5 de 350 ohms.

Le courant haute tension redressé par la valve est filtré par la résistance R4, de 10.000 ohms, et les deux éléments de droite (8 MF et 4 MF) du bloc de condensateurs C4.

Le troisième élément de ce bloc (5 MF) découple la résistance R3 qui fixe le potentiel d'écran de la lampe détectrice.

A noter encore que cette lampe détectrice travaille sans polarisation puisque sa cathode est reliée directement à la métallisation, à l'une des extrémités du filament et à l'une des bornes du secteur d'alimentation.

Ce récepteur donne au casque les principales émissions de P.O. et G.O. et les émissions mondiales sur O.C.

Que pensent de ce petit montage à réaction les débutants de 1935 ?

Qu'en pensent les débutants de 1920 qui utilisèrent la classique T.M., des piles ou des accumulateurs ?

P.-L. COURIER.

SUR LE MONTAGE PUSH-PULL

En dehors de sa propriété de supprimer les harmoniques de rang pair, le montage puth-pull en classe A ou AB, utilisé pour la basse fréquence, possède l'avantage supplémentaire, le plus important à notre avis, de faciliter la réalisation des transformateurs de sortie.

Supposons un étage de puissance réalisé avec deux lampes 42 ou deux lampes 2 A 5, montées en triodes, le courant plaque traversant l'enroulement primaire du transformateur de sortie sera de 62 milliampères, si ces deux lampes sont simplement connectées en parallèle. La self-induction de l'enroulement primaire devant avoir une valeur suffisante pour la reproduction correcte des fréquences à partir de 50 périodes, on trouvera, en général, un nombre de spires tel, que le courant de 62 milliamètres saturera le noyau magnétique du transformateur. Un tel fonctionnement ne pouvant donner qu'une forte dissortion en amplitude, on sera conduit, soit à donner au noyau une plus forte section afin de diminuer le nombre de spires, soit à introduire dans ce noyau, un entrefer ramenant l'induction moyenne, aux environs de 5.000 à 6.000 gauss, ou même en-dessous. C'est, d'ailleurs, la solution la plus généralement adoptée. Mais, à ce moment, un autre inconvénient peut se présenter : le flux de fuites entre les enroulements primaires et secondaires. L'introduction d'un entrefer dans un circuit magnétique, oblige une partie du flux magnétique à se refermer en dehors du circuit magnétique, et, par suite, à produire un flux, dit de fuites, traversant l'enroulement primaire, sans traverser l'enroulement secondaire.

Si l'on examine le circuit équivalent d'un étage de sortie alimentant par un transformateur convenable, un haut-parleur électrodynamique, on trouve le schéma de la fig. 1. Le circuit plaque de la lampe comporte une self L^2, dûe à l'enroulement primaire, un condensateur C^1 ou capacités réparties des enroulements primaires et secondaires, ramenées au primaire, et enfin une résistance R ou résistance de charge ramenée au primaire. En général, on aura également en

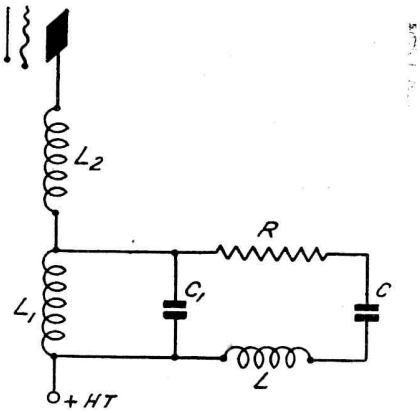


Fig. 1

série avec cette résistance R, une self et une capacité L et C, correspondant aux caractéristiques dynamiques du haut-parleur, et même, dans beaucoup de cas, un circuit encore plus complexe.

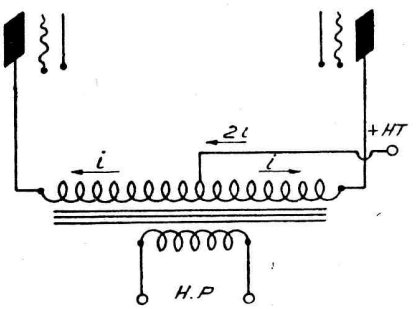


Fig. 2

On conçoit que pour les fréquences basses, la self L^2 très petite, n'absorbera qu'une chute de tension très petite vis-à-vis de celle obtenue aux bornes du circuit L, C, dont la résonance a lieu, en général, aux environs de 50 à 100 périodes et même parfois en-dessous.

Au contraire, pour les fréquences élevées, au-dessus de 4.000 à 5.000 périodes, une chute de tension importante pourra se produire dans cette self L^2, diminuant par conséquent la tension disponible aux bornes du haut-parleur.

La self de fuite aura donc pour résultat de diminuer le rendement du transformateur de sortie pour les fréquences élevées. On voit donc l'importance considérable que prend la réalisation correcte de cet entrefer, si l'on veut une courbe de réponse assez étendue, sans donner aux transformateurs des dimensions trop élevées.

Si maintenant nos deux lampes sont montées en push-pull classe A ou AB, en ayant soin de rendre le montage parfaitement symétrique par rapport aux enroulements primaires (fig. 2), on obtiendra une compensation complète des flux magnétiques au repos. Cette compensation se maintiendra également en modulation, si les caractéristiques dynamiques des deux lampes ou groupes de lampes sont également symétriques.

Ces conditions de symétrie étant réalisées, on se trouvera en présence d'un transformateur de sortie fonctionnant uniquement en alternatif et l'entrefer pourra être supprimé, le flux moyen étant nul.

Mais, si les courants de repos ne sont pas parfaitement identiques, l'inconvénient d'une saturation possible subsistera et elle sera d'autant plus néfaste qu'aucun entrefer n'étant prévu, le moindre déséquilibre des courants plaques pourra produire cette saturation.

Bien qu'actuellement la technique des lampes de puissance permette d'obtenir des lampes absolument semblables, certaines triodes à grande pente et même certaines penthodes européennes peuvent présenter, pour une même tension plaque et une même polarisation de grille, des courants plaques différant de plusieurs milliampères. Nous nous proposons d'indiquer rapidement quelques dispositions permettant un réglage pratique et une vérification rigoureuse de cet équilibre au repos.

Pour les triodes le procédé le plus simple consiste à agir sur la tension de polarisation des grilles. Avec les lampes à chauffage indirect cette réalisation est facile et peut être obtenue suivant le schéma de la fig. 3. Les deux cathodes sont reliées entre elles par deux résistances R^1, R^2, séparées par un potentiomètre P, l'ensemble étant de valeurs telles, que le curseur du potentiomètre relié à la masse, et mis dans la position médiane, les polarisations des lampes 1 et 2 soient sensiblement correctes. En déplaçant ce curseur vers A, on diminue la polarisation de la lampe 1 et on augmente celle de la lampe 2. En le déplaçant vers B, on produit le réglage inverse. Par suite la manœuvre d'un seul bouton permet de passer par le réglage correct où les flux continus s'annulent.

Si l'on utilise des triodes à chauffage direct, la même disposition peut être prise, en employant des chauffages séparés pour chaque lampe. Une réalisation plus simple indiquée sur la fig. 4, utilise simplement un transformateur intervalve dont le secondaire est divisé en deux enroulements distincts. Les valeurs à adopter pour R^1, R^2 et le potentiomètre P, seront sensiblement les mêmes que précédemment. On voit que dans cette disposition les cathodes ou filaments sont au même potentiel par rapport à la masse, mais la différence de potentiel aux bornes AB du potentiomètre P s'introduit entre les deux grilles et permet de faire varier leur potentiel respectif par rapport à leur filament.

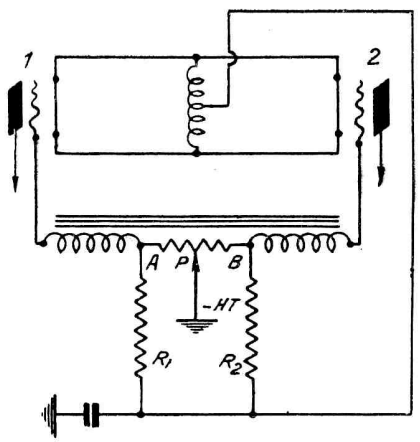


Fig. 3

On notera toutefois qu'à l'inverse du montage précédent, en déplaçant le potentiomètre vers A on augmente la polarisation de la lampe 1 et on diminue celle de la lampe 2. En le déplaçant vers B on obtient la variation contraire. Ceci est dû à ce que la chute de tension entre les filaments et la masse est sensiblement constante quelle que soit la position du curseur sur le potentiomètre. Mais, si le curseur est au point A, cette chute de tension est introduite entièrement entre la grille et la filament de la lampe 1, tandis qu'on n'en utilise qu'une partie pour la lampe 2.

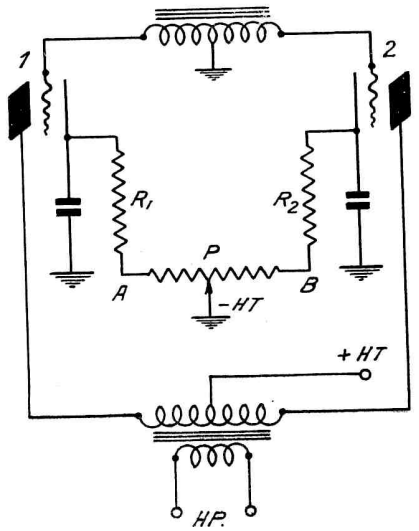


Fig. 4

Si l'on emploie pour la constitution de push-pull, des penthodes à chauffage indirect, on utilisera le schéma de la fig. 3. Si ces pentodes sont à chauffage direct, on pourra évidemment réaliser le schéma de la fig. 4, mais une autre disposition indiquée fig. 5 permettra l'emploi d'un transformateur intervalve normal à prise médiane, en agissant simplement sur la tension d'écran des penthodes.

Chacune d'elles sera polarisée à la valeur moyenne correcte, et en agissant sur le potentiomètre P on fera varier le courant plaque de chacune de ces lampes dans le sens convenable. On donnera à P une valeur relativement faible pour obtenir une chute de tension d'une vingtaine de volts entre A et B, suivant le type de lampes utilisées. En déplaçant le curseur vers A ou augmente la tension d'écran de la lampe 1 et par suite son courant plaque, en introduisant une baisse correspondante sur la lampe 2. En le déplaçant vers B, on obtient les variations contraires.

Avec tous ces dispositifs il faut évidemment utiliser un appareil de mesure, un milliampèremètre, pour vérifier l'équilibrage des lampes. On introduira cet appareil dans chaque circuit plaque, ou bien on se servira du même appareil déplacé alternativement dans chacun des circuits à l'aide de jacks munis de court-circuit (jacks à quatre lames).

Une autre disposition plus simple et plus pratique, permet de n'utiliser qu'un seul appareil ayant son zéro au milieu de la graduation et déviant de part et d'autre de cette position.

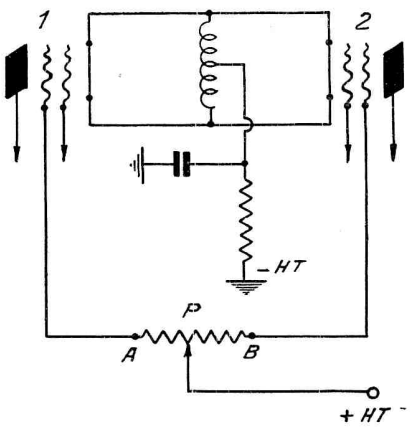


Fig. 5

Le schéma de la fig. 6 indique le montage à réaliser. Il faut évidemment employer un transformateur de sortie dont le primaire comporte deux enroulements séparés. On règlera les valeurs des résistances R et la sensibilité de l'appareil de mesure pour n'introduire qu'une faible chute de tension dans les circuits plaques et obtenir la déviation totale de l'aiguille, dans un sens ou dans

l'autre, pour une différence entre les courants, égale à cinq pour cent par exemple de la valeur moyenne. On voit que cette disposition présente l'avantage d'une très grande précision dans les réglages, puisque l'on ne mesure que la *différence* entre les courants des deux lampes. Il suffira de régler le potentiomètre P de l'un des schémas précédents pour ramener l'aiguille à sa position de zéro.

Le même dispositif peut également être réalisé à l'aide de deux équipages différentiels. Il a évidemment l'inconvénient d'employer un appareil spécial d'un usage peu courant. Par contre, il permet l'utilisation d'un transformateur de sortie dont le primaire est normal avec prise médiane, chaque bobine mobile étant intercalée entre la plaque et l'extrémité de l'enroulement primaire correspondante. Avoir soin dans ce cas

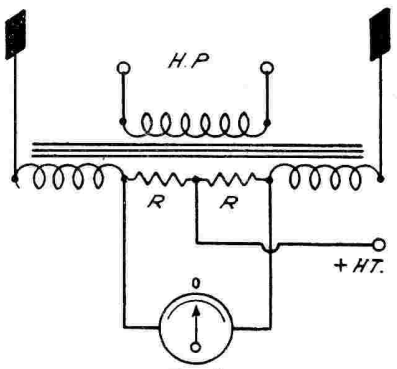


Fig. 6

de prévoir un isolement très bon des cadres mobiles de chaque appareil.

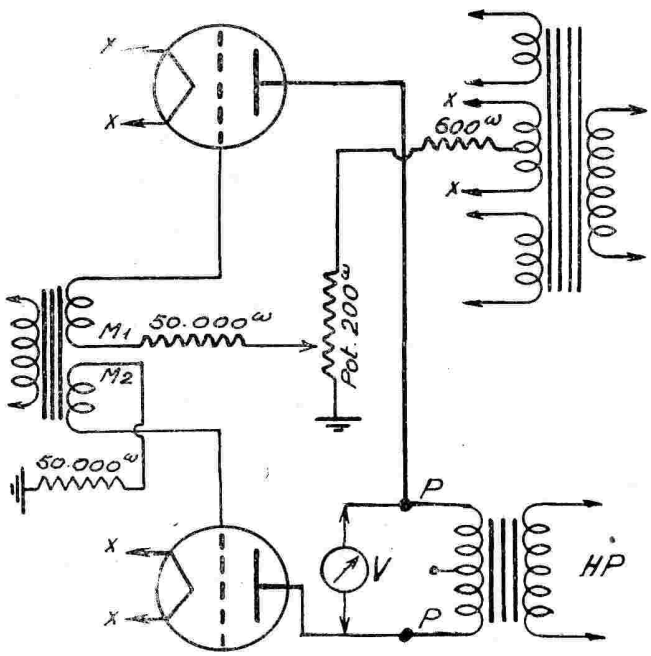
Pour terminer, ajoutons que ces dispositifs utilisant un appareil de mesure indiquant la différence des courants moyens des deux lampes du push-pull, permettent de vérifier facilement, en fonctionnant, si les caractéristiques dynamiques de ces deux lampes coïncident. L'aiguille de l'appareil étant réglée au zéro en l'absence de modulation, doit s'y maintenir en fonctionnement si aucun déséquilibre ne se produit dans les lampes.

Ce dispositif sera donc particulièrement intéressant pour contrôler le bon fonctionnement d'un amplificateur classe AB ou B.

Roger TURPIN,
Ingénieur E.P.C.L.

FICHE TECHNIQUE

MONTAGE PUSH-PULL B.F. (Equilibrage).



Dans un amplificateur B.F. de puissance moyenne ou forte, avec lampes de sortie montées en push-pull, l'équilibrage absolu ne peut être obtenu qu'autant que les résistances ohmiques et les impédances de chaque section du secondaire du transformateur d'entrée et du primaire du transformateur de sortie sont rigoureusement identiques et que les caractéristiques des lampes de sortie sont également et rigoureusement identiques.

Dans la pratique, ces conditions ne sont jamais réalisées; aussi, pour obtenir un équilibrage parfait, doit-on employer, dans le montage, les artifices suivants :

a) Emploi d'un secondaire séparé pour chacune des lampes de sortie (cet artifice n'est pas toujours nécessaire);

b) Emploi d'un transformateur d'entrée de push-pull avec secondaires à prises internes séparées et non reliées (M 1 et M 2);

c) Emploi d'un potentiomètre compensateur sur la polarisation des deux lampes de sortie.

Le schéma de montage sera celui de la figure ci-contre.

L'équilibrage, dans ces conditions, sera obtenu de la manière suivante:

1° Brancher un voltmètre à cadre mobile (sensibilité max. : 12 volts ou 30 volts) entre les points P de la fiche du H.P., celle-ci restant branchée;

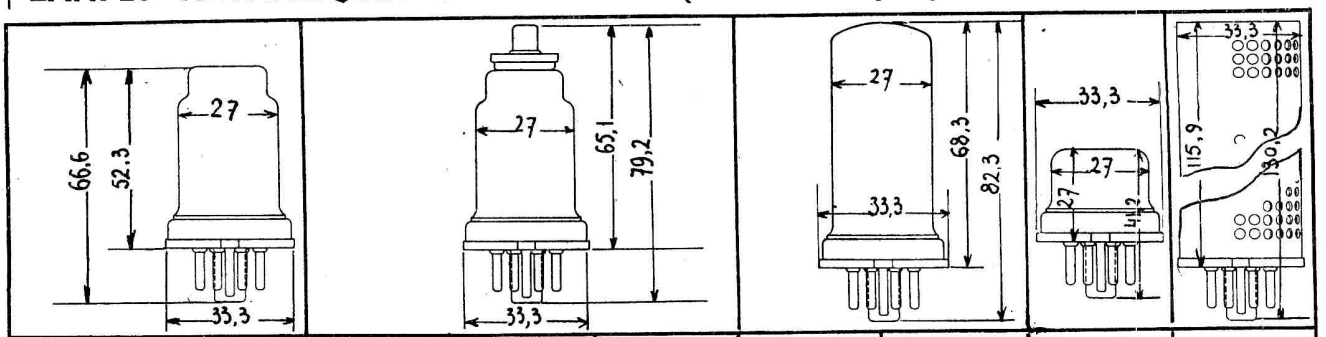
2° Relier l'amplificateur au secteur et ramener l'aiguille du voltmètre au zéro en tournant le bouton du compensateur. Si la déviation augmente au lieu de diminuer, permuter les deux lampes B.F. et rétablir le zéro;

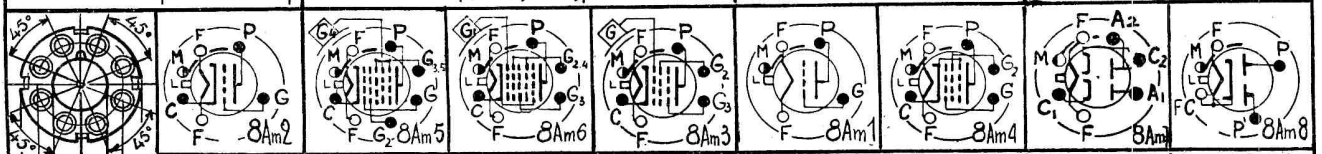
3° Retirer le voltmètre, l'ampli est alors équilibré.

P. L. C.

FICHES TECHNIQUES

LAMPES MÉTALLIQUES AMÉRICAINES (Caractéristiques)





	Triode 6C5	Pentagr. 6A8	Pentagr. 6L7	Pentodes HF 6K7 / 6J7	Triode 6D5	Pentode 6F6	Duo-diode 6H6	Valve 5Z4
Vf	6,3 v.	6,3 v.	6,3 v	6,3 v.	6,3 v	6,3 v	6,3 v	5 v.
If	0,3 a	0,3 a	0,3 a	0,3 a.	0,7 a	0,7 a	0,3 a	2 a
Vp	250 v.	250 v.	250 v.	250 v.	275 v	250 v	100 V	Vp. 400 v
Vg	-8 v.	Vécr. 100 v.	Vécr. 150 v.	Vécr. 125 v	-56 v	Vécr 250 v	Ip 2 ma	Ip 125 ma
κ	20	Vg -3 v.	Vg -6 v.	κ 990 / κ 1500	3,5	Vg -20 v		
S	2	Vg2 200 v.	ρ 1Ω	S 1,65 / S 1,22	2,05	κ 7		
ρ	10.000ω	Icath. 14 ma	S 0,35	ρ 0,6Ω / ρ 1,5Ω	1.700ω	S 2,7		
		S 0,5				ρ 2.600ω		

AXES ET CANONS DE PASSAGE (Normalisation)

Mesures en m/m (Axe simple)

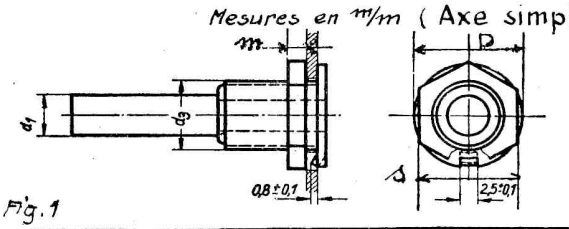


Fig. 1

Montage sur châssis métallique (Axe double)

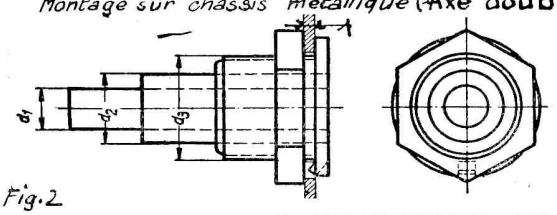


Fig. 2

d_1	d_2	d_3	Pas	D	m	S	Applications
-	-	8	0,75	12	2,5	11	Résist. Pot. 1 axe
6	-	10	1	15		14	
-	10	15	1	20	4	19	Résist. Pot. 2 axes
-	-	18	1,5	35	5	27	Cond. électrolyt.

Fig. 3

Pour les axes et canons de passage des accessoires de réglage (commutateurs, potentiomètres, « tone-control ») et des condensateurs de filtrage (électrolytiques, électrochimiques, physico-chimiques), il existe les normes suivantes :

Norme française. — Mise au point, il y a de nombreuses années par une commission technique du S. P. I. R., à l'époque des panneaux en ébonite, non amendée depuis, elle est aujourd'hui peu appliquée. Seule paraît être pour les boutons simples, l'unification à 6 m/m des axes simples.

Norme américaine. — Dans la norme américaine (R. M. A.), le diamètre des boutons simples est unifié à 1/4 de pouce (6,35 millimètres).

Norme allemande. — (Din Vde 1516). Cette norme, récemment mise à jour, a été adaptée aux *châssis minces* actuellement employés dans la construction des récepteurs (épaisseur 0,8 à 1 m/m). Pour les axes simples d'organes de réglage (fig. 1), le diamètre est normalisé à 6 m/m, et le canon a un diamètre de 8 ou 10 m/m. Pour les axes doubles (fig. 2), les diamètres pour les axes choisis sont 6 et 10 m/m.

Pour les canons des condensateurs de filtrage, le canon de passage est normalisé à 18 m/m (fig. 3)

UNE NOUVEAUTÉ DANS LE DÉVELOPPEMENT DE LA RADIO

LA LAMPE EN METAL

Une ère nouvelle...

L'une des timides nouveautés du dernier Salon de la Radio, qui suscite déjà de nombreuses controverses, la lampe en métal, a déjà franchement pris sa place dans le commerce aux Etats-Unis. Sans doute nous, Européens, sommes-nous plus circonspects. Nous tenons, selon l'usage, à ne pas jeter l'eau sale avant d'avoir la propre. Cependant, dans les milieux techniques et chez les fabricants de postes les commentaires vont déjà leur train et la question se pose franchement de savoir si l'année prochaine verra la naissance de postes français équipés en lampes métal.

Il est curieux cependant de penser que cette question se pose seulement maintenant fin 1935, alors que la General Electric de Schenectady les a présentées publiquement en avril de cette année, que déjà 88 % des fabricants d'outre-Atlantique les ont adoptées sur leurs postes et que les premières recherches sérieuses sur ce sujet remontent à juin 1934. Cependant, on vante l'extrême vitesse du *Normandie* qui, en quatre jours, doit nous apporter le dernier cri américain et réciproquement.

Les controverses sur la qualité et l'utilité de ces lampes qui, à vrai dire, bouleversent toute l'industrie, ont déjà leur cours. Aux yeux de tous, la lampe de T. S. F. est avant tout une lampe comme la lampe d'éclairage : une ampoule en verre, un culot, un filament, du vide, etc., seule l'utilisation est différente. Le nom « lampe » l'indique bien, toutes deux ont des origines communes, mais peut-on vraiment appeler « lampe » un petit godet de métal grand à peine comme un dé à coudre, surmonté de quelques broches ? Il ne paraît pas concevable qu'on obtienne avec cet objet hétéroclite des résultats semblables à ceux qu'on obtient avec la classique ampoule de verre dont la complication, elle au moins, était visible pour un œil même profane. Et puis ces lueurs qu'on aperçoit dans les lampes en verre ne donnent-elles pas un semblant de vie au poste, alors que la lampe métal, avec son élément invisible, travaille dans le mystère.

En supposant que nous nous soyons dégagés de la psychose de la lampe en tant qu'ampoule de verre, nous nous heurterons à d'autres objections. Il est vrai que l'Angleterre a sorti, il y a deux ans, la lampe Catkin ; au bout d'une saison, l'échec était consacré. Il ne faut pas oublier cependant que l'enveloppe de la lampe américaine sert de blindage et non d'élément propre de la lampe, ce qui en rendrait la fabrication beaucoup plus critique. La lampe métal américaine n'est-elle pas, d'ailleurs, la résultante, en miniature, des lampes utilisées depuis longtemps par les émetteurs ? Donc l'erreur, si erreur il y a, ne saurait être grave, elle est en tous cas perfectible.

Examinons maintenant la lampe métal sous les trois angles qui intéressent l'industrie : fabrication, avantages techniques, avantages commerciaux.

Fabrication. — Le principe initial est la suppression quasi-totale du verre. La base de la lampe est un simple disque de métal percé de trous correspondants au nombre de broches désiré. Dans chaque trou est insérée une petite bille de verre traversée par un fil qui sera la connection élément-broche. Entre cette bille et le disque est intercalée une rondelle en métal Fernico (fer, nickel, cobalt). L'ensemble est ensuite brasé de façon à ne former qu'un seul élément absolument étanche et compact. Pour cette réalisation, ainsi que pour la soudure ultérieure de l'enveloppe à la base, on s'est appuyé sur le coefficient de dilatation du verre qui est semblable à celui du métal Fernico. L'ensemble ainsi constitué s'appelle le « header ». On procède ensuite à la pose des éléments : filament, grille, plaque, etc. Il est à noter que les fils de connection sortant de la base n'ont pas un étranglement comme la lampe verre, mais juste au-dessus des broches, il est possible de rapprocher considérablement les éléments de la base. On procède ensuite à la pose de l'enveloppe. Cette enveloppe, de 2 mm. d'épaisseur, étant obtenue mécaniquement et selon des cotes certaines, peut être également rapprochée des éléments au maximum. On soude ensuite, et c'est là le point délicat, l'enveloppe à la base. Il s'agit d'obtenir cela sans échauffement excessif. Des machines automatiques, qui réalisent l'opération en un vingtième de seconde, ont solutionné cette question. Le vide intérieur est ensuite obtenu par un tube central qui sort sous le culot, au centre de la lampe, au milieu des broches, d'environ un demi centimètre de diamètre. Ce tube central une fois fermé porte une légère protubérance qui servira de guide pour placer la lampe dans son support.

Il est avéré que le vide obtenu dans une lampe en métal est meilleur que celui obtenu dans une lampe en verre, le métal retenant sur sa surface les gaz résiduels, d'où prolongation de la durée de la lampe.

On obtient ainsi un ensemble en métal absolument homogène, incassable. Il n'y a pas à craindre que l'ampoule reste entre les doigts alors que le culot reste fermement attaché à son support, si l'on essaye de retirer une lampe un peu rébarbative.

Signalons aussi la possibilité de faire sur la lampe des surfaces planes, en particulier au sommet, pour la connection des grilles. Quant à la chaleur, elle est irradiée, à en croire les expériences faites, aussi bien qu'avec le verre, surtout si le métal est peint en noir. Une pentho-de de puissance, par exemple, donne le même dégagement de chaleur que sa correspondante en verre.

Qunat à l'outillage de fabrication, il paraît assez coûteux : on estime à 35.000 dollars (530.000 francs) la dépense à faire pour un équipement fournissant 300 lampes par heure. Des maisons américaines importantes, comme Ken Rad, ont déjà dépensé 5 à 6 millions d'outillage pour sortir sept types différents. Ce prix ne comprend que l'outillage, à l'exclusion de tous frais de laboratoire, essais, etc., mais il faut envisager que la lampe en métal devant être d'une fabrication infiniment plus mécanique que la lampe en verre, le nombre de types, limité à dix, et la capacité d'essai augmentée par la standardisation du culot, cet outillage pourra s'amortir rapidement et amener la lampe métal, en Amérique tout au moins, à des

prix sinon inférieurs, du moins égaux à ceux de la lampe verre.

Pour l'instant, les fabricants français, bien à l'abri derrière le contingentement, n'ont sans doute pas encore à redouter l'invasion.

Avantages techniques. — Du point de vue technique, la lampe en métal, si l'on ne doit pas oublier qu'elle n'a pas encore fait ses preuves, présente sur le papier des avantages indiscutables. L'exiguité des connections supprime, en effet, une grosse partie des pertes, particulièrement en haute fréquence, d'où son utilisation essentielle en ondes courtes. Sa construction massive, puisque nous avons vu qu'elle formait un bloc, supprime une grande partie des bruits microphoniques. Enfin et surtout sa construction mécanique lui donne des caractéristiques uniformes, ce qui permettra une interchangeabilité plus grande. Cela permettra également aux constructeurs, plus sûrs des caractéristiques de leurs lampes, d'étudier des postes plus poussés et c'est là que le rendement des lampes en métal doit s'avérer supérieur aux autres.

Signalons enfin que le blindage intégral que constitue l'enveloppe même de la lampe représente bien un blindage idéal qui, relié à la masse, se décharge automatiquement, alors que la lampe en verre, dont la surface recueille des électrons, peut causer, de ce fait, une distorsion.

Avantages commerciaux. — Nous ne voulons pas répéter le résultat des différentes enquêtes auxquelles se sont livrés pratiquement tous les journaux professionnels d'Amérique auprès des revendeurs et des grossistes, sans s'attacher, d'ailleurs, au public qui, lui, suit aveuglément, en bon Américain, toutes les nouveautés qu'on lui présente.

Les résultats sont concluants : tous les revendeurs exigent déjà des fabricants qu'ils représentent une série de postes à lampes métal. Cette série devant représenter au moins 65 % de l'ensemble. Encore une fois, leur enthousiasme ne peut provenir du rendement efficace et constaté des lampes métal qu'ils n'ont pas eu le temps matériel d'éprouver, les livraisons massives commençant seulement maintenant, mais de raisons purement pratiques et en particulier de la standardisation des types d'abord, la série étant limitée à dix modèles tous en 6 volts, des supports ensuite. Ceux-ci, en effet, sont tous prévus pour huit broches ; on en laisse éventuellement inutilisé un certain nombre, mais la fixation de la lampe sur son support reste, en tous les cas, automatique par le guide qui se trouve sur le tube central qui, ainsi que nous l'avons vu plus haut, a servi à faire le vide. Il est à noter, d'ailleurs, que toutes les lampes étant chauffées sous 6 volts, il est sans importance de se tromper, occasionnellement, de support.

Les revendeurs saluent également avec joie la suppression des blindages dont les vibrations propres les ont fait souvent grincer des dents, eux et leurs clients.

En résumé, que reproche-t-on à cette nouvelle merveille de l'industrie américaine, sinon sa jeunesse et son manque d'expérience ? Sans doute la lampe métal est-elle apparue un peu en trouble-fête au moment où les grosses usines de postes américains avaient déjà sorti leurs modèles 1936. D'importantes usines comme Philco et Zénith, ont fait des campagnes, même dans les quotidiens, pour mettre en garde le public contre une nouveauté qu'eux-mêmes n'avaient pas eu le temps d'expérimenter dans leurs laboratoires. Evidemment, le fait de ne pas vouloir transformer les maisons des clients en laboratoires part-il d'un bon sentiment et on doit admirer ce refus de faire « essuyer les plâtres » par les clients ; bien des industriels français, même en dehors de la radio, ne l'oublient-ils pas un peu trop souvent ? Sans doute aussi est-il gênant de ne pouvoir constater *de visu* qu'un filament ne s'allume plus, mais, à vrai dire, la proportion des lampes en panne, pour cette raison, est infime.

D'ailleurs, le temps semble faire son œuvre ; 88 % des constructeurs licenciés R. C. A. ont adopté la lampe métal, en particulier dans leurs modèles de prix élevés On prévoit l'abaissement progressif du prix de fabrication par suite du mécanisme et de l'absence de casse. Déjà les fabricants de lampes qui n'ont pas voulu ou n'ont pas pu se lancer ouvertement dans la lampe métal sortent des types hybrides, soit à caractéristiques métal construits en verre, soit en verre avec une enveloppe supplémentaire extérieure en métal. Ces types, selon toute probabilité, seront transitoires et disparaîtront dans n'importe quel cas. Ils représentent, à notre avis, simplement l'hésitation d'une industrie à s'adapter aux conditions suivant une révolution.

En face d'un changement aussi radical dans la conception même de la lampe, n'est-il pas normal de prévoir que ce qu'on appelait « lampe de T.S.F. » deviendra, petit à petit, une simple pièce détachée, sans culot, sans support, comme un condensateur ou une résistance. Pourquoi la lampe ne suivrait-elle pas l'évolution du bobinage et ne peut-on prévoir dès maintenant l'apparition de postes sans aucune lampe apparente, celles-ci étant placées à l'intérieur du châssis entre d'ordinaires connections ? Pour réparer un poste on changera une lampe comme on change une résistance. Cela supprimerait évidemment le préjugé de bien des amateurs qui pensent rénover leurs postes en changeant le jeu de lampes, mais à la vérité rénove-t-on une voiture en changeant le train de pneus ? Cela amènerait évidemment un bien plus grand nombre d'amateurs à changer leurs postes tous les ans comme ils changent leurs voitures.

C'est donc bien une ère nouvelle dans le développement de la radio qu'ouvre maintenant la lampe en métal. Doit-on lui en faire un reproche ?

YVAN DREYFUS.

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

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

LE SUPER STROBO 876 C. A. R. A. C.

Un récepteur industriel à haute fidélité.

Lors du dernier Salon de la Radio, on pouvait noter, dans de nombreux stands, une tendance certaine vers l'établissement de récepteurs de qualité pour lesquels la considération du prix de revient, sans être négligée, n'était cependant pas mise au premier plan. Le *Super Strobo CARAC* 876 semble bien caractériser cette conception quelque peu nouvelle.

C'est un récepteur dans lequel l'ingénieur, aussi bien que la réalisation, n'ont fait aucune concession à des solutions faciles ou économiques. On a cherché à faire bien, sans autre but.

Il faut remarquer que le résultat est tout à fait exceptionnel et que le Super Strobo, équipé avec les derniers tubes de la Série transcontinentale, peut soutenir la comparaison avec des appareils plus coûteux ou à nombre de tubes beaucoup plus élevé.

Une brève description de cet appareil aura pour nos lecteurs, un intérêt certain.

Spécifications générales.

8 tubes.

Accord et H. F. — Les circuits d'accord sont, pour les ondes moyennes, bobinés en fil de Litz sur *des carcasses magnétiques à base de fer divisé.*

Le changement de fréquence par octode (montage spécial) est précédé par un étage de haute fréquence jouant à la fois le rôle d'un préamplificateur et d'un pré-sélecteur. Les caractéristiques de la penthode F 3 utilisée sont déterminées pour réduire au minimum la transmodulation.

Ce système de présélection a l'énorme avantage de supprimer pratiquement le bruit de fond.

Le récepteur est prévu avec 4 gammes de longueur d'onde (ondes très courtes, ondes courtes, petites ondes et grandes ondes).

Les circuits des deux gammes les plus courtes ont fait l'objet d'études très poussées. Il ne s'agit pas d'une simple réception « sur le catalogue », comme c'est trop souvent le cas avec des récepteurs du commerce.

Moyenne fréquence à sélectivité variable.

L'amplificateur de moyenne fréquence est, lui aussi, équipé avec des transformateurs à circuit magnétique à base *de fer divisé.* De plus, il est à sélectivité variable.

Là encore, il s'agit d'un système parfaitement efficace permettant de faire passer la bande transmise d'une largeur de 7 kilocycles à une largeur de 16 kilocycles. Cette variation de sélectivité est absolument continue, si bien qu'il est possible de « doser » la sélectivité exactement suivant les besoins.

Détection et régulation amplifiée.

La détection est assurée par diode. Les tensions continues disponibles aux bornes de la résistance de charge du diode, sont amplifiées par l'intermédiaire d'un tube triode spécialement monté (Brevets L. Chrétien).

Ce système de régulation amplifiée est le seul qui puisse véritablement mériter le nom *d'antifading.* La simple régulation par diode ne peut absolument pas fournir des tensions assez fortes pour stabiliser rigoureusement la puissance de sortie à la valeur choisie.

Amplification à basse fréquence.

Cette partie du récepteur a été étudiée avec le plus grand soin. On notera que l'amplification entre diode et tube final est obtenue à l'aide d'un tube triode, ce qui a pour effet d'éviter la distorsion. Il faut remarquer que la triode a un recul de grille plus important et que sa caractéristique est parfaitement droite. D'autre part, sa faible résistance interne permet une reproduction uniforme des fréquences les plus basses comme les plus élevées.

Le tube final est à chauffage indirect et la puissance qu'il peut donner dépasse watt. C'est donc l'assurance que la que la puissance « Standard » pour une pièce moyenne d'appartement est de 0,5 watts. C'est donc l'assurance que la lampe finale, travaillant très loin de son régime maximum, ne causera qu'une distorsion insignifiante.

Le haut-parleur et l'alimentation.

Le haut-parleur n'est pas un instrument à bon marché avec cône large comme le creux de la main. C'est un modèle à très large cône, capable de reproduire les plus basses fréquences musicales. Pour éviter toutes les vibrations parasites, il est isolé du châssis par des tampons absorbants en caoutchouc.

L'alimentation est prévue avec double cellule de filtrage ; le transformateur, largement calculé, n'est le siège d'aucun échauffement anormal.

Présentation.

Un cadran de très grandes dimensions permet d'identifier immédiatement la station reçue ou, inversement, de traverser le réglage de la station que l'on désire entendre. Des voyants lumineux indiquent la gamme en fonctionnement.

Un indicateur d'accord à très faible inertie permet d'obtenir *le réglage silencieux,* lorsqu'on combine son action avec le réglage de puissance.

Notons encore que le réglage de la sensibilité maximum est à la disposition de l'usager. Le récepteur est donc non seulement à sélectivité, mais encore à sensibilité variable.

Un filtre très efficace permet de choisir la tonalité que l'on désire (du grave à l'aigu).

Enfin, l'ébénisterie est extrêmement soignée.

Et — ce qui ne gâte rien — le prix du récepteur est tout à fait raisonnable.

Liste des pièces nécessaires

à la construction du SUPER-METAL 6-1936 X P S décrit dans le n° 128 de la T.S.F. POUR TOUS.

1	condensateur 3 X 0,5/1.000e avec cadran	53.55
6	supports de lampes	12. »
2	résistances 1 méghom	
4	— 500.000 ohms	
1	— 5.000 —	
1	— 100.000 —	
1	— 250.000 —	14 résistances à 3.10 — 43.40
2	— 20.000 —	
1	— 50.000 —	
1	— 150 —	
1	— 350 —	
1	condensateur 100 cm.	2. »
2	— 200 —	4. »
1	— 1.000 —	2. »
1	— 0,5 MFD	4.50
6	— 0,1 —	21.60
1	— 25 —	9.50
3	— 10/1000 à 1.80	5.40
5	plaquettes à résistances	15. »
10	mètres fil américain	3.50
1	bloc d'accord oscillateur et HF	63. »
1	transformateur MF type A	23.65
1	transformateur MF type O	23.65
1	commande extérieure de sélectivité	6. »
1	potentiomètre 500.000 ohms interrupteur	18.90
1	potentiomètre 50.000 ohms	17. »
1	transformateur d'alimentation	68. »
2	condensateurs électrolytiques 8 et 16 MFD	45. »
1	lampe cadran 130 volts	5. »
4	lampes cadran 3 volts 5	8. »
3	plaquettes secteur A. T. P.U.	3.75
2	mètres soupliso blindé	6. »
5	boutons bakélite	8.75
3	douzaines vis et écrous	4.50
1	châssis métallique	30. »
1	haut-parleur électrodynamique	100. »
1	jeu de lampes 6 A 8, 6 K 7, 6 H 6, 6 J 7, 6 F 6, 5 Z 4	417. »
1	ébénisterie	165. »

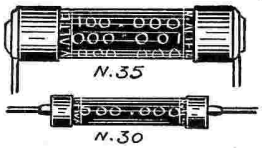
PRIX DE GROS, NETS.

V. ALTER

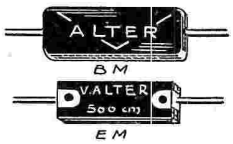
LA PLUS GRANDE MARQUE FRANÇAISE DE PIÈCES D'ÉTACHÉES

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES

ANTIPARASITES — AJUSTABLES



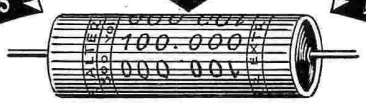
RÉSISTANCES NON BOBINÉES
n° 30 (1/2 w) n° 35 (1 w)
n° 40 (2 w) n° 50 (4 w)



CONDENSATEURS
BM PLATS AU MICA
enrobés de matière moulée
EM TUBULAIRES
ou Plats au Mica, à Fils

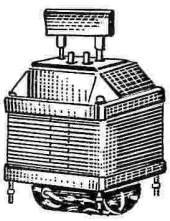
PERSONNEL & CAPITAUX 100% FRANÇAIS

QUALITÉ & PRÉSENTATION IRRÉPROCHABLES

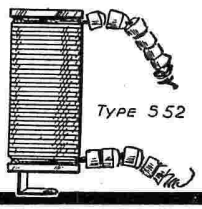


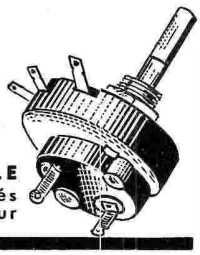
CONDENSATEURS E. P.
Tubulaires au Papier à Fils 1500 v.

RÉSISTANCES à forf débit, verticales ou horizontales pour postes tous courants
Type S 52 et S 60 à prises



TOUS TRANSFORMATEURS
d'alimentation
SELFS pour Pygmys ou autres
TRANSFOS B.F.
Tôles courantes ou spéciales





VOLUME-CONTROLE
bobinés ou non bobinés
avec ou sans interrupteur

tél. DEFENSE: 20-90,91,92 — Ets M.C.B. & VERITABLE ALTER — 17 à 27, Rue Pierre-Lhomme - COURBEVOIE — tél. CLÉBALTER-COURBEVOIE

ATELIER MOIRET — Pub. JULIEN

COURS PRÉMILITAIRE T. S. F.

GÉNIE...
AVIATION...
SECTION-RADIO

des divers régiments
avantages nombreux

Cours du jour, du soir, par correspondance
Société de Radio-Télégraphie et de P.M.
12, rue de la Lune, PARIS (IIe)

COMPTOIR INTERNATIONAL D'APPROVISIONNEMENT ÉLECTRIQUE

3, RUE D'EDIMBOURG - PARIS (8e) — TÉLÉPH. LABORDE 15-61

RADIO — DISTRIBUTEUR OFFICIEL FRANCE, COLONIES & PROTECTORATS — TUBES
RCA
RCA CUNNINGHAM RADIOTRON

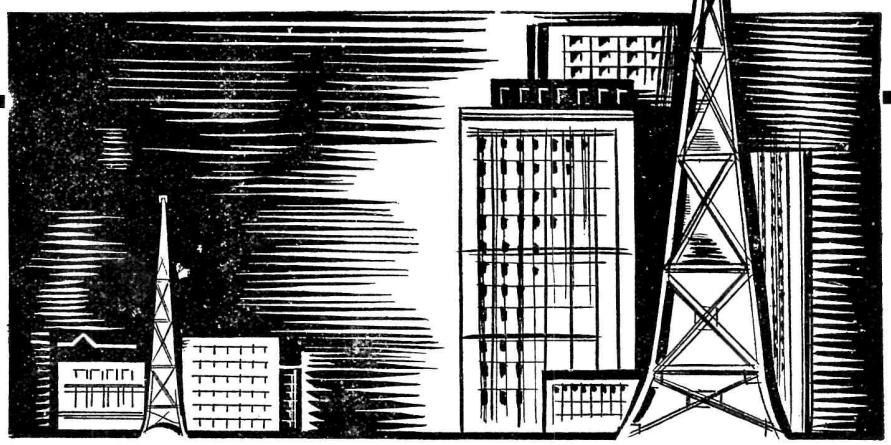
NOUVEAUTÉ
LES LAMPES MÉTALLIQUES

LES LAMPES

Franklin

QUALITÉ — SÉCURITÉ

17 kilowatts contre 30 kilowatts



TEL EST LE RAPPORT DE LA PUISSANCE MOYENNE DES ÉMETTEURS EN AMÉRIQUE ET EN EUROPE

Une puissance moyenne près de deux fois plus élevée. Une différence fondamentale entre tant d'autres. Un antagonisme que l'on constate chaque fois que l'on compare des précisions chiffrées relatives à la radiodiffusion américaine et européenne.

Aussi n'est-il pas étonnant que la construction des récepteurs et surtout celle des lampes de T. S. F. accusent des divergences capitales dans les deux continents.

Le réseau européen qui est aujourd'hui au terme de son évolution a nécessité une technique nouvelle de la lampe de T. S. F., les caractéristiques américaines s'étant révélées à elles seules insuffisantes pour résoudre le problème. Cette technique nouvelle, c'est la " Technique Transcontinentale " pour la radio européenne.

S'inspirant des tendances antagonistes des deux anciennes techniques, empruntant à chacune d'elles certaines caractéristiques essentielles, éliminant celles qui lui paraissent indésirables, elle présente des lampes intégralement adaptées aux conditions nouvelles de la réception européenne stabilisée.

TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE
POUR LA RADIO EUROPÉENNE

La " T. S. F. pour Tous " est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

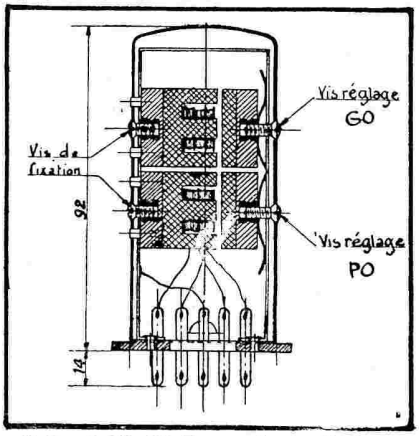
Les bobinages ferro-magnétiques se sont imposés dans le monde !..

aux récents SALONS de LONDRES et de BERLIN
la presque totalité des récepteurs étaient équipés avec des
BOBINAGES FERROCART
QUELLE PREUVE DE SUPÉRIORITÉ ! ! !

Les bobinages FERROCART

Les bobinages **FERROCART**, qui ne comportent pas un simple noyau d'un aggloméré quelconque, mais un circuit magnétique fermé, d'une stabilité absolue. Ce circuit magnétique est réglable, ce qui permet d'obtenir une valeur de self d'une précision rigoureuse.

Toutes les réalisations FERROCART : Présélecteur, Accord, Transfo H. F., Oscillatrice, Transfo M. F., sont impeccables



Un Transfo P.O.-G.O. Ferrocart dans son blindage

SECTOCLEAN
Le filtre secteur

Le **SECTOCLEAN** est un filtre qui, employant des selfs montés sur un circuit en **FERROCART**, permet la suppression totale des parasites transmis par le secteur.
(Résultat contrôlé par le Laboratoire National de Radio-Électricité).

ETS PLAZOLLES — 8 et 10, rue Diderot - BAGNOLET — Téléph. : AVRON 11-35

DETHIRE & OUVRY, agents généraux (côteaux de St-Cloud), 10, avenue des Vignes - Téléph. : Val. 02-05

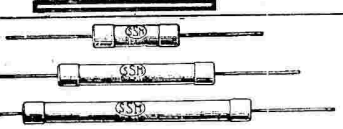
LES RÉSISTANCES
S. P.

agglomérées au carbone

SONT LES SEULES QUI RÉSISTENT

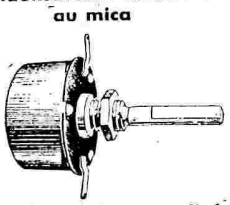
ÉTABLISSEMENTS S. P.
36, RUE EUGÈNE-CARRIÉRE
PARIS
TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25

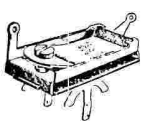
SSM RADIO


Résistances au carbone pur

Condensateurs tubulaires au mica

Condensateurs plats au mica


Contrôleur de Tonalité


Condensateurs ajustables au mica

ANDRÉ SERF
Constructeur Radio-Electricien
BUREAUX, ATELIERS, LABORATOIRES :
127, Faubourg du Temple — PARIS (X^e^)
Métro : BELLEVILLE — Téléphone : NORD 10-17
R. C. Seine 179-844

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

A NOS LECTEURS

Vous voulez certainement constituer chez vous une DOCUMENTATION COMPLETE de toutes les nouveautés de la radioélectricité ; or, l'achat de nombreuses revues françaises et étrangères est fort onéreux.

LA REVUE DES RADIO REVUES

vous apportera tous les mois une étude analytique de tous les articles important parus dans la presse radioélectrique MONDIALE.

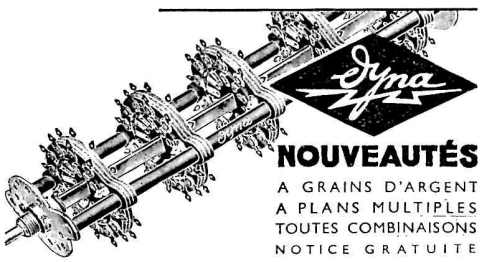
Elle sera éditée sur FEUILLETS CARTONNÉS MOBILES, imprimés d'un seul côté, permettant un classement facile.

Le tirage étant très limité, abonnez-vous d'urgence à la REDACTION, 7, RUE LASCASES, PARIS-7e.

Prix de l'abonnement pour 12 fascicules : 75 francs.

CONTACTEURS

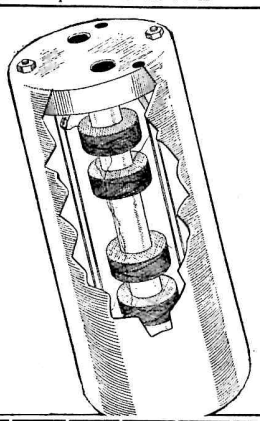
TOUS MODÈLES POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LA T. S. F.
TYPES SPÉCIAUX POUR O. C.



NOUVEAUTÉS
A GRAINS D'ARGENT
A PLANS MULTIPLES
TOUTES COMBINAISONS
NOTICE GRATUITE

DYNA
le spécialiste du contacteur
36, AVENUE GAMBETTA, PARIS-20e

Société des Laboratoires d'Etudes et de Constructions Radio-Electriques
L. E. C. R. E.
S. A. R. L. au Capital de 100.000 Fr.
93, Rue Pelleport, PARIS (XXe)
Téléph. : MÉNIL. 60-42



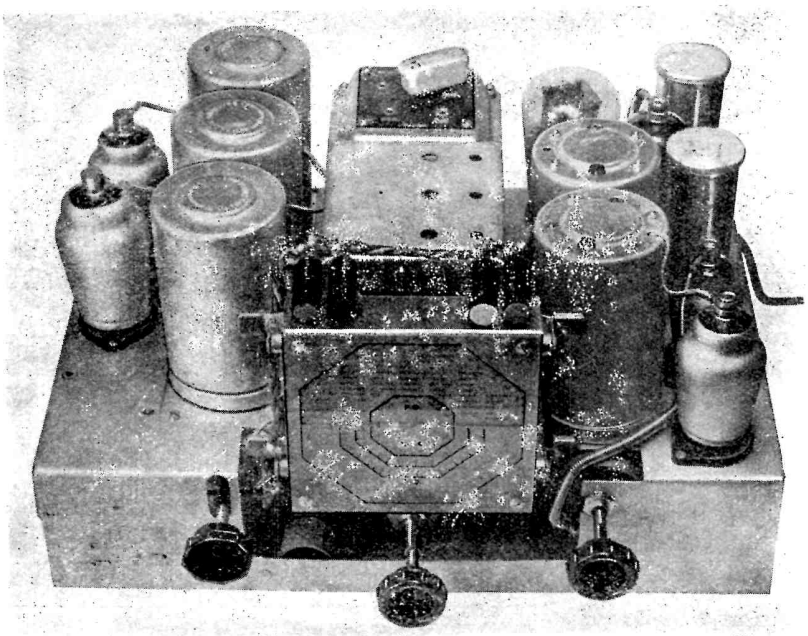
FERONDIS

PROFITEZ DE NOTRE EXPÉRIENCE
Demandez les Modèles de la SAISON 1935-1936
Ses Jeux 425 Kc
IMBATTABLES

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

"ACCROCHEZ" LE MONDE ENTIER

AVEC VOTRE OCTOPHONE VI



L'OCTOPHONE VI EN CHASSIS

RÉALISÉ PAR LUCIEN CHRÉTIEN

PRIX, NET EN ÉBÉNISTERIE

1400 frs

MOSCOU, LE VATICAN, NEW-YORK, BUENOS-AYRES VOUS PARLENT.....

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE VENTE A CRÉDIT PAR VERSEMENTS MENSUELS AU CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF : LES Ets

RADIO - AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS (6e)

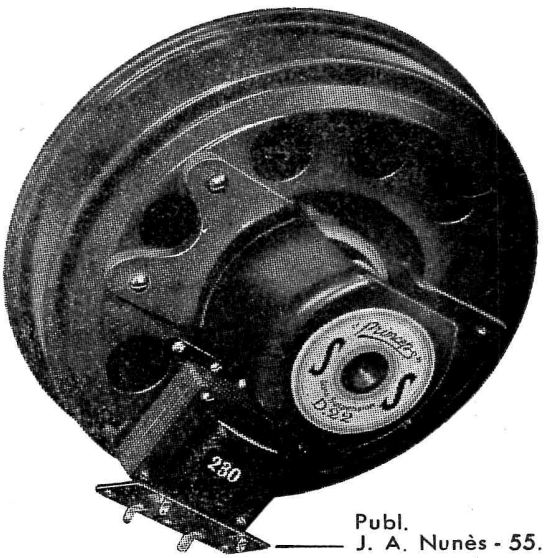
Métro : SAINT-MICHEL —— Téléph. : DANTON 48-26

Le Gérant : Étienne CHIRON

Imp. ARAC, 259 Faub. St-Martin, Paris

"Princeps"

l'expression intégrale de la vérité

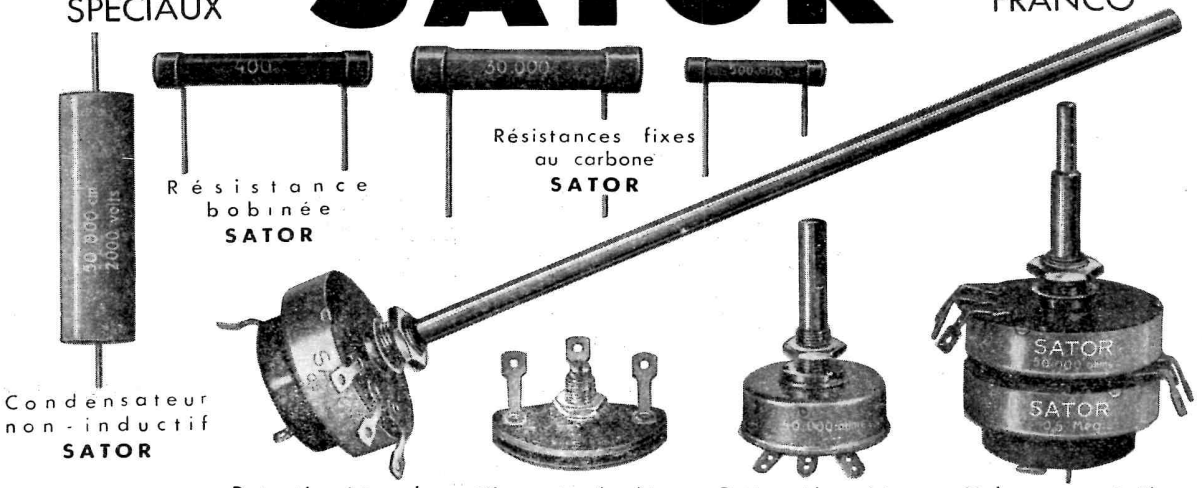


Publ.
J. A. Nunès - 55.

TOUS MODÈLES SPÉCIAUX

SATOR

DOCUMENTATION FRANCO



Résistance bobinée **SATOR**

Résistances fixes au carbone **SATOR**

Condensateur non-inductif **SATOR**

Potentiomètre de volume-contrôle (axes jusqu'à 200 %) **SATOR**

Micropotentiomètre d'appoint (**réglage tube Néon etc.**) **SATOR**

Potentiomètre pour ton-contrôle etc **SATOR**

Volume-contrôle et ton-contrôle conjugués **SATOR**

RADIO VICCO G. J. SOULAM - **40, Rue Denfert-Rochereau** - Tél. . Odéon 41-78

VIENT DE PARAITRE

LA DIX-HUITIÈME EDITION
qui atteint le tirage de
180.000 exemplaires du recueil

qui contient les plus intéressants
montages modernes présentés
sous une forme pratique

PRIX : **12** Francs
FRANCO : **13** Francs

E. CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine — Paris (6e)

BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER
A L'ÉDITEUR ÉTIENNE CHIRON
40, RUE DE SEINE, PARIS-6e

Veuillez m'adresser franco l'ouvrage **TOUS LES MONTAGES DE T. S. F.**

Je verse la somme de 13 francs à votre compte chèques postaux Paris 53-35.

Nom : .....

Adresse : .....