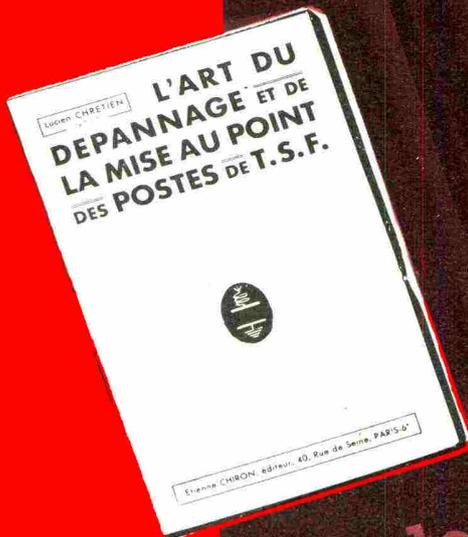


A T.S.F. POUR TOUS

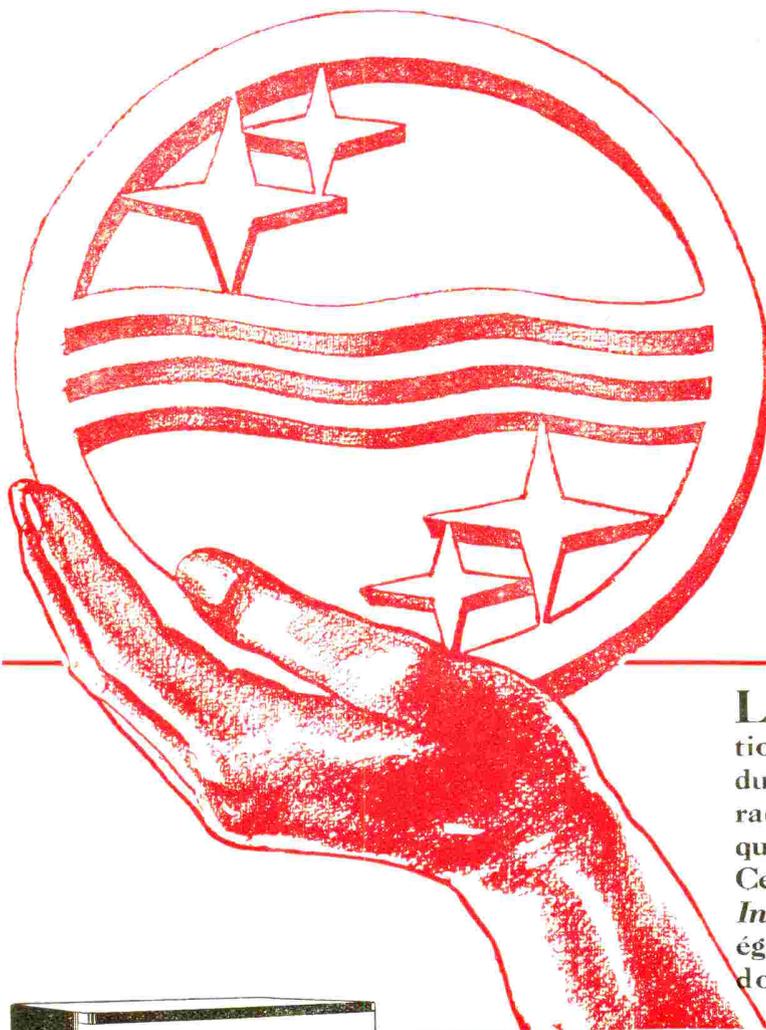
129
MARS 1935
PRO SPÉCIAL
5 fr.

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION

RADIO
ET REVUE

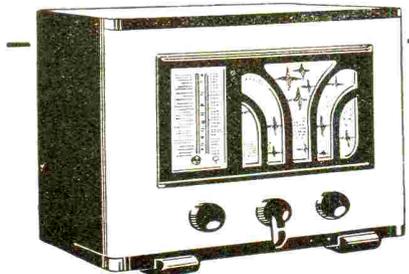


DEUX ÉTUDES DE LUCIEN CHRÉTIEN
ETUDE RAISONNÉE D'UN RÉCEPTEUR A HAUTE FIDÉLITÉ
LE TUBE A RAYON CATHODIQUE. Hier, Aujourd'hui, Demain



Voici
le symbole de
**L'ELEMENT
INVISIBLE**

La puissance d'achat, de production et l'expérience technique du plus grand constructeur de radio du monde donnent à chaque poste Philips une plus-value. Cette plus-value, "*Elément Invisible*", vous garantit à prix égal un supplément de qualité, donc plus de satisfactions.



**L'OCTODE-SUPER
ULTRA SÉLECTIF 510**

Un superhétérodyne dans lequel les bruits de fond et les sifflements ont été complètement neutralisés. Extrêmement sélectif. Cadran interchangeable. Anti-fading efficace. Le poste de ceux qui désirent un bon récepteur au plus bas prix possible.

**PRIX IMPOSÉ : 1.250 francs
ou 100 francs par mois.
TROIS AUTRES OCTODE-SUPER
de 1.250 francs à 1.750 francs.**

Tous nos nouveaux postes 1935-1936 portent cette marque, symbole de l'*Elément Invisible*. L'un d'entre eux illustre cette page. Il appartient à notre triple gamme qui vous offre le choix entre des Octode-Super ultra sélectifs, des Super-Inductance ultra musicaux et enfin — création nouvelle de Philips — des Multi-Inductance qui vous permettront de recevoir les programmes mondiaux sur ondes courtes avec la même facilité et le même plaisir parfait que les stations européennes sur ondes moyennes et longues. Quelle que soit la somme dont vous disposez pour l'achat de votre futur appareil, vous trouverez chez un de nos Distributeurs Officiels le Philips qui vous convient : allez l'y choisir dès aujourd'hui.

LES NOUVEAUX MODÈLES 1935-1936

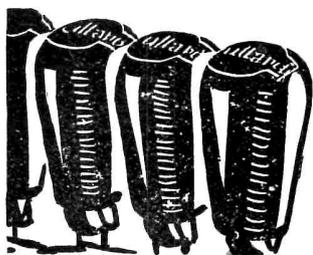
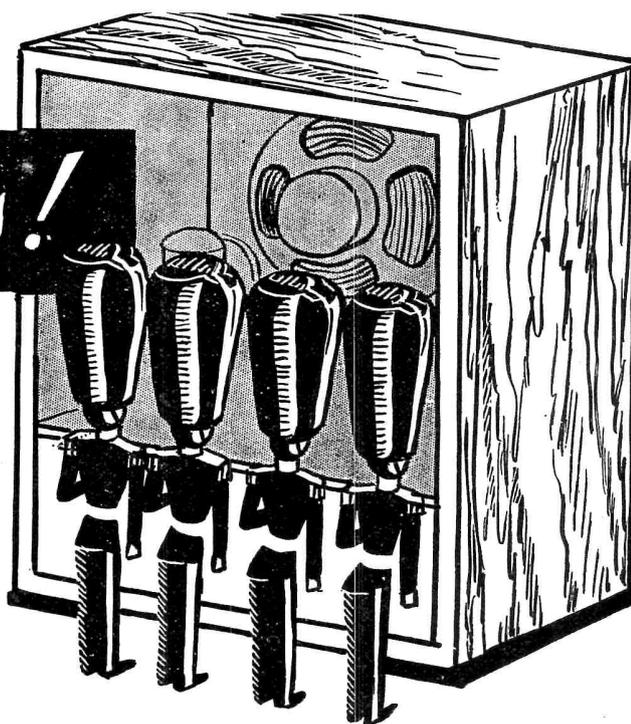
PHILIPS

MULTI-INDUCTANCE ⇌ SUPER-INDUCTANCE ⇌ OCTODE-SUPER

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

Embrigadez-les!

...dans le poste que vous avez mis au point avec soin et presque avec amour. Équipez-le avec les nouvelles lampes Mullard de la Série Transcontinentale. Conçues suivant une formule inédite, issues des exigences nouvelles du réseau européen stabilisé, elles assureront à votre récepteur toutes les qualités que l'on peut demander à la radio d'aujourd'hui et leur prix est particulièrement modéré.



Mullard

THE MASTER VALVE

● Demandez tous renseignements et documentation à SOVARA, 41, Rue de l'Échiquier, Paris Xe

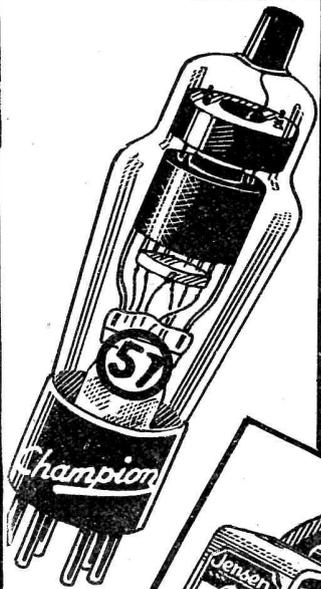
En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

LA LAMPE

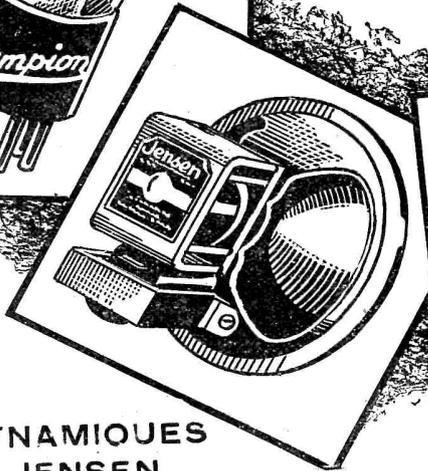
Champion
licence



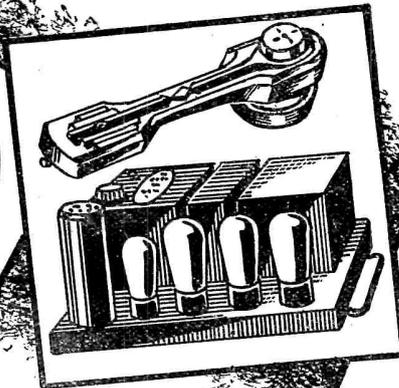
CARACTÉRISE
L'ÉLITE
DE LA LAMPE
AMÉRICAINNE



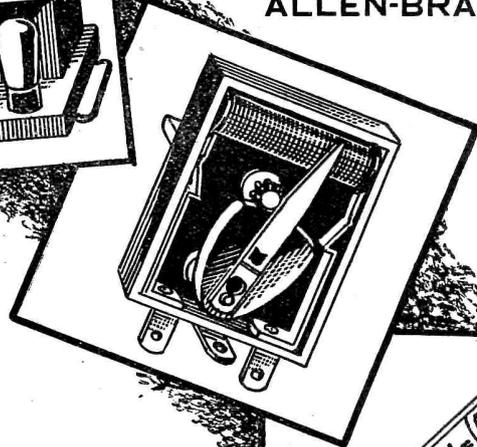
DYNAMIQUES
JENSEN



PICK-UPS
AMPLIFICATEURS
WEBSTER

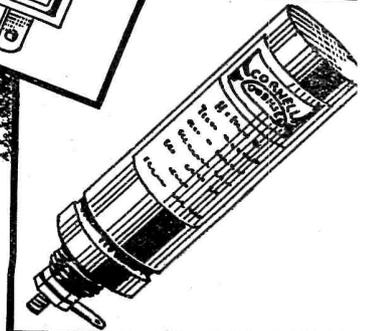


POTENTIOMÈTRES
ALLEN-BRADLEY



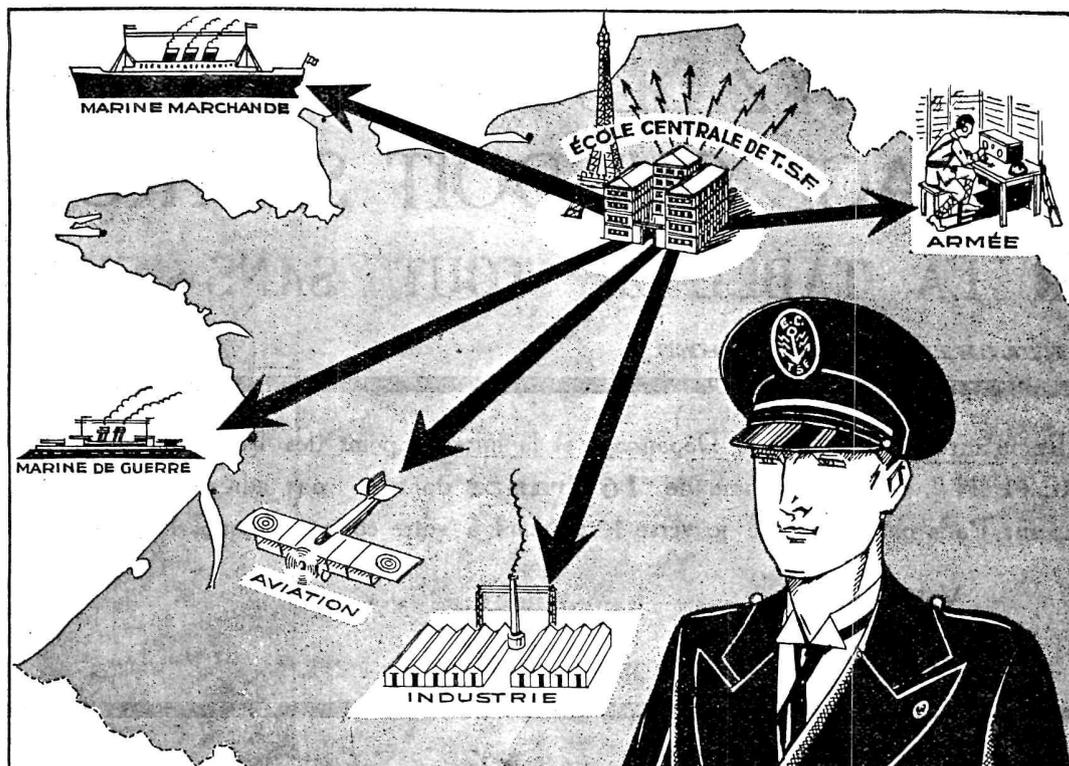
SONT REPRÉSENTÉS
EXCLUSIVEMENT PAR
LA...

CONDENSATEURS
CORNELL-DUBILIER



SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DEBOR

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



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, rue de la Lune, PARIS-2°

TOUTES LES PRÉPARATIONS

PROFESSIONNELLES : Radiotélégraphistes des Ministères et grandes administrations, Ingénieurs, Sous-Ingénieurs radio, Chefs Monteurs, Opérateurs des stations de T. S. F. Coloniales, Radio Aéronautique civile.

MILITAIRE, GÉNIE : Chef de Poste et Élèves Officiers de Réserve. — **AVIATION :** Breveté Radio. — **MARINE :** Breveté Radio.

Durée des études : 6 à 10 mois. L'École s'occupe du placement et l'incorporation de ses élèves. Cours du jour et du soir par correspondance.

NOTICE GRATUITE SUR DEMANDE



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

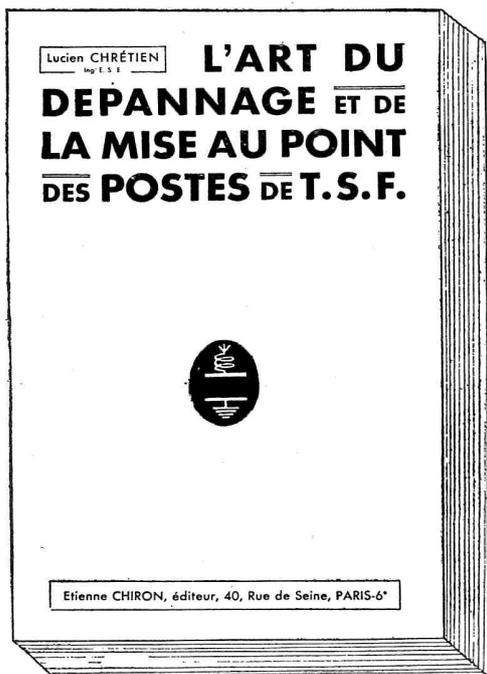
SOUSCRIVEZ DÈS AUJOURD'HUI A CET OUVRAGE QUI DOIT SE TROUVER SUR LA TABLE DE TOUT SANS - FILISTE...

BULLETIN A DÉTACHER

Veillez m'adresser l' " Art du Dépannage et la mise au point des Postes de T. S. F. par Lucien CHRÉTIEN ", contre la somme de **16 francs** dont je vous adresse - inclus - le montant en chèque sur Paris ou mandat ou je verse le montant à votre compte chèques Postaux-Paris 53-35.

Votre nom.....

Votre adresse.....



PRIX : 15 frs
Franco : 16 frs

Voici un ouvrage par **Lucien CHRÉTIEN**, qui comblera une lacune dans la technique du dépannage-radio.

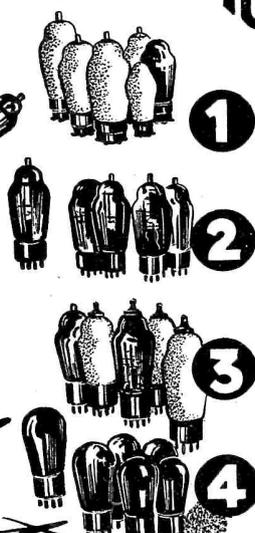
COMBIEN de lecteurs, de **sans-filistes** ont cherché en **VAIN** l'ouvrage sur le dépannage qui leur permettrait d'avoir enfin **POUR GUIDE** la **MÉTHODE** claire et **PRÉCISE** qui leur fait défaut.

Editions CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-6°

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



Un formidable programme de fabrication...



1. Toutes les nouvelles lampes européennes 4 et 13 volts, avec cathodes à chauffage rapide, grilles elliptiques, montages rigides, ampoules anti-fluorescentes et culots à contacts latéraux, octodes, hexodes, penthodes, duodiodes-triodes, etc...
2. Toutes les lampes à caractéristiques américaines 6,3, 2,5 et 7,5 volts, remarquables par leur stabilité, la constance des caractéristiques et la qualité de leur fabrication. Les lampes américaines TUNGSRAM sont justement réputées.
3. Toutes les lampes 2 volts type anglais pour construction de postes modernes à batteries. La série comprend les types les plus récents : lampes push-pull classe B, penthode HF et BF, etc...
4. Enfin, toute la série des lampes courantes à filaments, à chauffage direct, tous courants et chauffage continu 20 volts, construites avec les mêmes soins que les lampes les plus modernes.

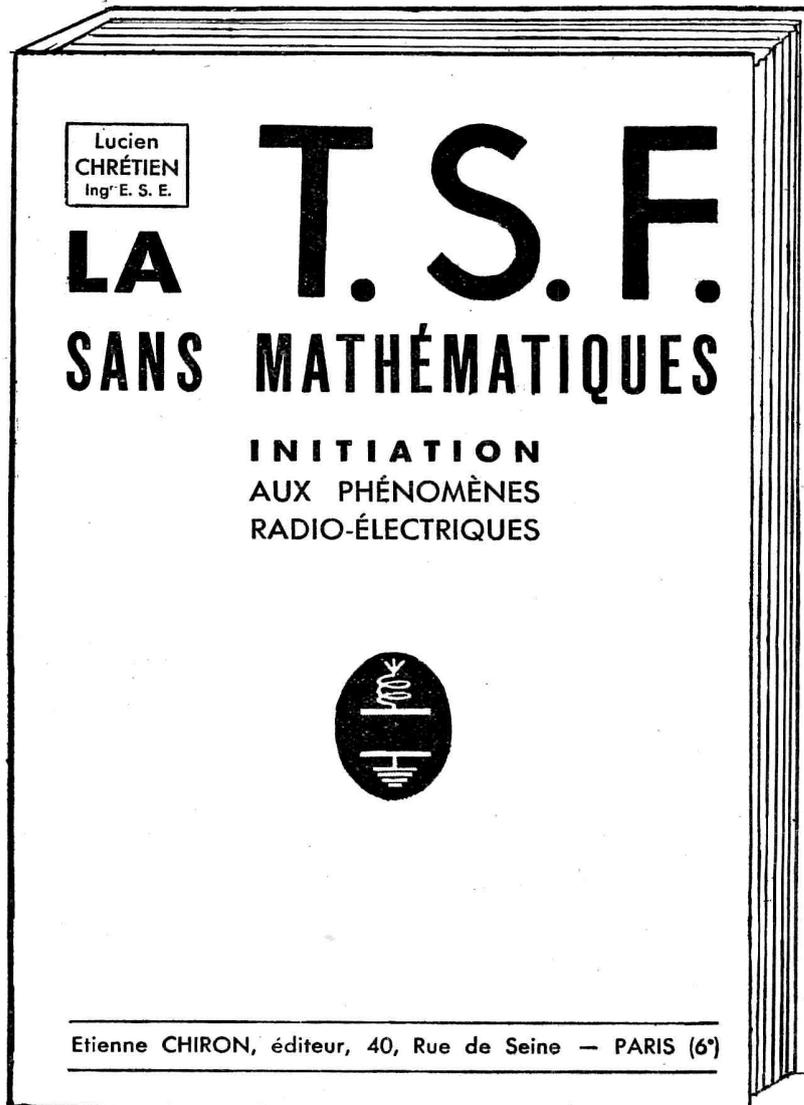
... tous les essais conduisent à
TUNGSRAM
 & SERVICES COMMERCIAUX, 66 RUE DE BONDY - PARIS
 & 15, RUE DU MARCHÉ AUX PORCS-BRUXELLES

SALON DE LA T.S.F.
 SALLE I - STAND 4

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

VIENT DE PARAITRE

L'OUVRAGE LE PLUS ATTENDU



POUR
BIEN
COMPRENDRE
LA
RADIO

■

SANS
FORMULES
NI
CALCULS

■

UN FORT VOLUME
236 pages

PRIX : **15** Frs
Franco : **16** Frs

Le nouvel ouvrage écrit dans le style si limpide qui a fait la réputation de vulgarisateur de Lucien Chrétien.

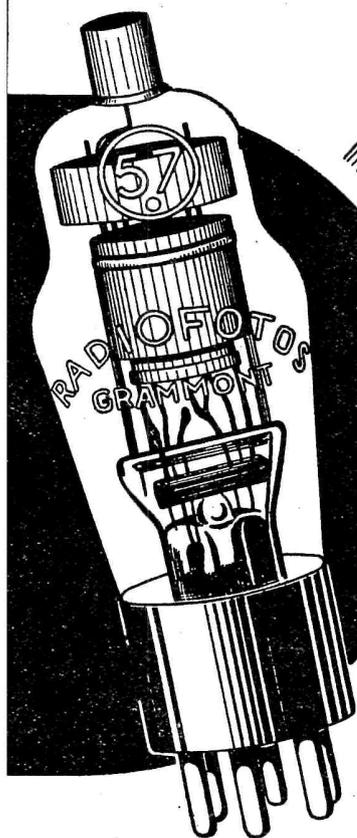
Etienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine - PARIS (VI^e)

Monsieur, veuillez m'envoyer contre la somme de seize francs, que je vous adresse par mandat ou par chèque postal à votre compte Seine 53.35, l'ouvrage de L. Chrétien, **la T.S.F. sans mathématiques.**

Nom

Adresse

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



TOUTE UNE GAMME DE LAMPES DE FABRICATION FRANÇAISE

LAMPES DE RÉCEPTION
à caractéristiques :

EUROPÉENNES et AMÉRICAINES

LAMPES D'ÉMISSION

CELLULES PHOTOGRAPHIQUES

VALVGAZ

RADIOFOTOS GRAMMONT

SOCIÉTÉ DES

LAMPES FOTOS

Société Anonyme au Capital de 40.000.000 de Francs

— Siège Social et Services Commerciaux —

41, RUE CANTAGREL
PARIS (13^E)

Téléphone : GOBELINS 82-15
— 82-16
— 82-17

— USINES A LYON —

AGENCES A

PARIS LILLE - ROUEN - NANTES - NANCY
LYON - GRENOBLE - CLERMONT
MARSEILLE - NICE - TOULOUSE - BORDEAUX
ALGER - TUNIS

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

SAISON 1935

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



P.A.L.

VISSEAUX

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

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

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

THORENS FAIT TOUT
L'ÉQUIPEMENT MÉCANI-
QUE ET ÉLECTRIQUE
DES MACHINES PARLAN-
TES, JUSQU'À L'AIGUILLE.

UN DERNIER NÉ MIR-UP

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

Voici sa courbe de fréquence.

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

THORENS

LA MARQUE RÉPUTÉE
SECURITÉ POUR LE CONSTRUCTEUR - GARANTIE POUR L'AMATEUR
VENTE EN GROS, CATALOGUE ET RENSEIGNEMENTS

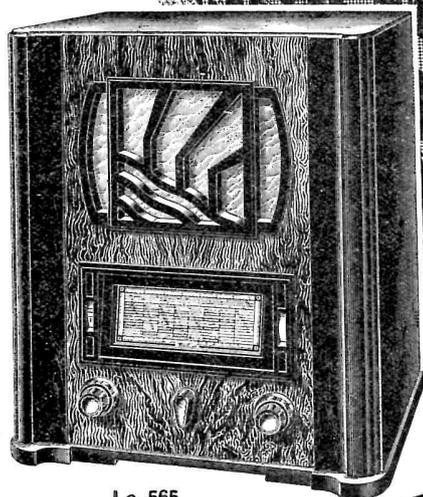
Ets HENRI DIEDRICHS
13, rue Bleue, Paris (9^e)
Tél. Provence 16-98 et 19-28

THORENS FAIT TOUT
L'ÉQUIPEMENT MÉCANI-
QUE ET ÉLECTRIQUE
DES MACHINES PARLAN-
TES, JUSQU'À L'AIGUILLE.

GERLIN

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!

12.000 m²



Le 565

MULTI-INDUCTANCE

... chef-d'œuvre de la gamme Radiola : un récepteur qui fera certainement date dans l'histoire de la Radiophonie.

Toutes les qualités radiophoniques portées à leur plus haut point. Réception des ondes courtes aussi facile que celle des ondes longues ou moyennes.

Musicalité exceptionnelle. Ebénisterie de haut luxe, merveille de l'Art français.

Demandez l'adresse de nos Distributeurs au
Départ Cal 9, Av
Matignon, PARIS-8^e,
Tél. Balzac 17-80
Salon d'auditions
79, Bd Haussmann

Une superficie 10 fois plus considérable que celle des premières Usines, un matériel modernisé, accru dans les mêmes proportions, des services de contrôle nouveaux; c'est avec ces moyens formidables que RADIOLA vous présente cette année sa gamme de nouveaux postes.

Devant l'immense succès obtenu par les postes Super-Octode, Radiola a perfectionné encore ce montage. Les nouveaux modèles sont des merveilles de musicalité et de sélectivité.

D'autre part, Radiola a résolu brillamment le vaste et aride problème des ondes courtes avec ses nouveaux "Multi-Inductance". Ce ne sont pas des postes imparfaitement adaptés pour recevoir les ondes courtes, mais des récepteurs de montage spécial donnant celles-ci avec la même qualité que les ondes longues et moyennes. Dans la "Multi-Inductance", 3 systèmes de bobines indépendants l'un de l'autre, correspondent chacun à une plage de longueurs d'ondes.

Seule une puissance industrielle comme Radiola, pouvait accomplir ce tour de force technique. Grâce à elle vous allez pouvoir partir à l'aventure vers les quatre coins du monde, Moscou, Tokio, Java, Sydney, l'Amérique, le Vatican vous ouvrent leurs portes ! Toute la Terre vous appartient.

7 modèles Radiola **100** fr par mois
à partir de

Radiola

Si vous voulez courir la chance de recevoir gratuitement un "RADIOLA" ne manquez pas de visiter notre Stand **SALON de la T.S.F.**
LE PREMIER A DROITE EN ENTRANT AU

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

PRIX EXCEPTIONNEL DE SOUSCRIPTION

DU 15 SEPTEMBRE AU 15 OCTOBRE
*Souscrivez sans tarder à l'achat d'un
ouvrage qui vous est indispensable*

PAR

LUCIEN CHRÉTIEN

Ingénieur E.S.E.

Une documentation sur
**LA TECHNIQUE
TRANSCONTINENTALE**

Cet ouvrage complet est *nécessaire*

au Constructeur,
à l'Amateur,
au Professionnel,
au Service-man,

en un mot à tous ceux qui s'intéressent
à la **Radio**.



PRIX DE SOUSCRIPTION : 8 fr.

Franco : 8.50

LUCIEN CHRÉTIEN

LA TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE

UNE NOUVELLE SÉRIE
DE LAMPES DE T.S.F.

— UNE NOUVELLE —
TECHNIQUE DE LA RADIO



Étienne CHIRON, éditeur, 40, Rue de Seine, PARIS-6^e

BON A DECOUPER
ET A RETOURNER
AUX EDITIONS
CHIRON

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR, 40, Rue de Seine, PARIS-VI^e

Monsieur, veuillez m'adresser contre la somme de **8 fr. 50**
que je vous adresse par mandat ou par chèque postal à votre compte
Paris 53.55, l'ouvrage de L. Chrétien, " **La Technique Trans-
continentale** ".

Nom

Adresse

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

LE RÉSEAU DES ÉMETTEURS EUROPÉENS



est stabilisé

Une adaptation parfaite des récepteurs à cette situation vous assurera le maximum de qualité.

● La situation est maintenant bien claire. Le nombre des postes d'émission et leur puissance respective sont maintenant bien déterminés, et les différents Laboratoires de Radioélectricité ont pu en déduire exactement les caractéristiques techniques de la meilleure réception. Dans cette étude vers la qualité optimum leurs conclusions ont été similaires : il en est résulté une véritable standardisation et une nouvelle technique parfaitement adaptée aux exigences de la Radio Européenne.

C'EST LA TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE

Cette technique s'est inspirée en outre des principaux avantages reconnus aux deux anciennes techniques antagonistes : la technique européenne et la technique américaine. Incontestablement, c'est la technique de l'avenir ; si vous désirez un poste moderne, exigez un poste de Technique Transcontinentale pour la Radio Européenne.



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

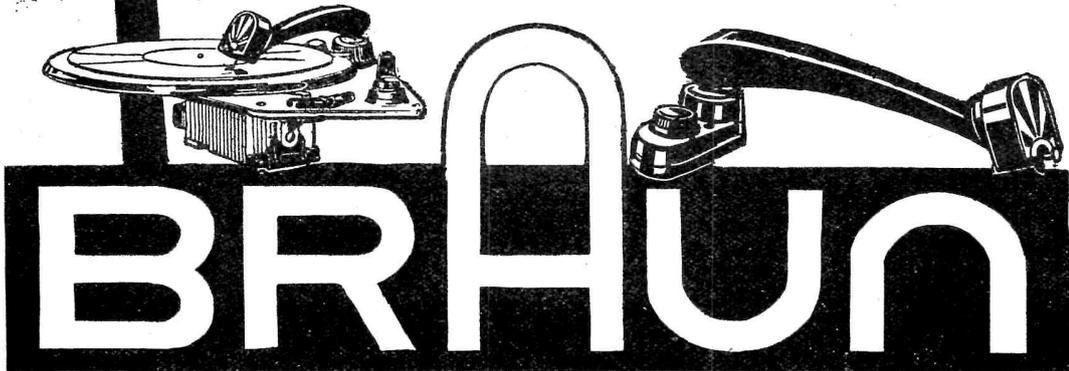


Réputation mondiale

Faut-il dire encore que l'équipe des Chercheurs de BRAUN crée, qu'elle ne se contente pas de copier servilement ce qui existe. Ceci serait faire aveu d'impuissance. Chez BRAUN on étudie toujours et l'on perfectionne sans cesse. Pas de nouveautés tapageuses cette saison en matière de Phonos. Les améliorations sont dans les détails beaucoup plus que dans les présentations extérieures. C'est pourquoi la Réputation de BRAUN s'étend au monde entier.

Demandez le nouveau Dépliant saisonnier.

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

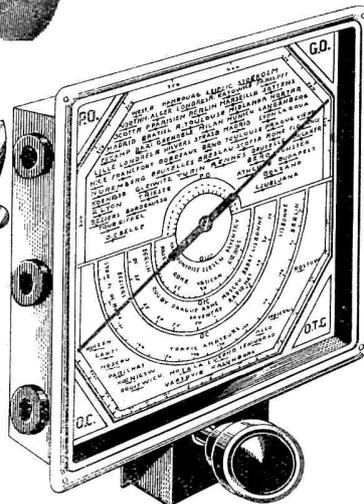
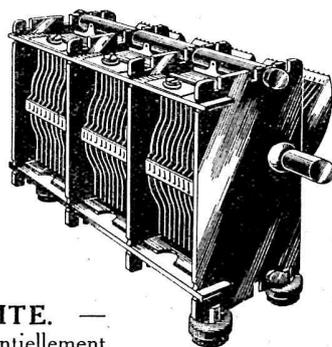


En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

LA PREUVE est FAITE !!

LAYTA présente le
RAPIDE-BLOC 504
TOUTES ONDES
7 Perfectionnements
en 1 Condensateur

Quelle Supériorité



- **RÉSIDUELLE RÉDUITE.** — Bâti du condensateur essentiellement composé de deux piliers massifs assurant une **rigidité parfaite**. Ces piliers ne formant aucune capacité résiduelle avec les armatures fixes.
- **CENTRAGE PARFAIT.** — Une bride élastique maintient l'axe et évite tout déplacement longitudinal supérieur à 0,5 microns.
- **TRIMMERS AMOVIBLES.** — Pouvant aussi bien être placés sur le dessus que sur la partie inférieure du bâti.
- **FIXATION ÉLASTIQUE.** — Montage en quelques secondes sur le châssis.
- **EFFET ANTI-MICROPHONIQUE.** — Grâce à la rigidité des lames et à la fixation souple.
- **PERTES H. F. RÉDUITES.** — Les pertes dans les trimmers, sont réduites par l'emploi d'un mica sélectionné. Ce condensateur est donc particulièrement indiqué pour les postes **toutes ondes**.
- **ÉTALONNAGE RIGOUREUX.** — Réalisé par une nouvelle méthode à l'aide d'un appareil de grande précision.

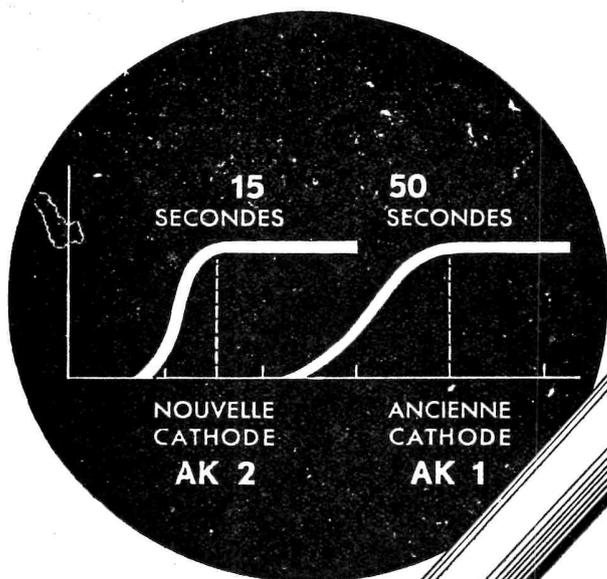
Le Spécialiste du Condensateur Variable

LAYTA

2, QUAI DE BOULOGNE
BILLANCOURT

Téléphone :
MOLITOR
13-71

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



Une nouvelle cathode

A CHAUFFAGE RAPIDE

En employant les nouvelles "Miniwatt" pour courant alternatif on ne doit plus attendre 40 ou 50 secondes avant d'arriver à la température de régime : nos ingénieurs ont cherché et trouvé la solution permettant de réduire le temps d'échauffement sans réduire le nombre de lampes ! La cathode à chauffage rapide n'exige que 15 secondes pour atteindre le régime de fonctionnement ; tout ce qui pouvait perfectionner la réception radiophonique a été mis à profit dans la construction des nouvelles lampes "Miniwatt".

Salon de la T. S. F.
Stand N° 7
Galerie A.

Demandez tous renseignements à

Miniwatt

2, Cité Paradis, Paris Xe



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

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

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

Abonnement	par an	Rédaction et Administration
France	36 fr.	Téléphone : DANTON 47-56
Etranger (Convention internat.)	45 fr.	Chèques Postaux : PARIS 53-35
— (n'ayant pas adhéré à la Convention internationale)...	50 fr.	
Directeur ETIENNE CHIRON		

A NOS LECTEURS



On peut dire que l'apparition des nouveaux tubes de la **Série Transcontinentale** ouvre une ère nouvelle de la Radio européenne. La technique nouvelle présente des avantages certains sur l'ancienne technique européenne aussi bien que sur la technique américaine.

Le nouvel ouvrage de L. Chrétien, « **Technique Transcontinentale** », a pour objet d'initier ses lecteurs à la nouvelle technique. Il est donc indispensable, aussi bien au simple curieux qu'au professionnel, au constructeur, au service-man, en un mot à tous ceux qui sont amenés à toucher un récepteur de T.S.F.

La première partie est intitulée « **Ce qu'il faut savoir des tubes modernes** », ce qui est tout un programme.

Sous une forme extrêmement simple, accessible à tous, l'auteur conduit le lecteur depuis la simple conception de l'électron jusqu'au mécanisme de fonctionnement des tubes modernes les plus complexes, comme l'**Octode**. Il ne s'agit pas d'une étude de vulgarisation sommaire, mais au contraire, d'un examen approfondi des phénomènes réels. Lorsqu'un auditeur possède ce premier chapitre, il peut prétendre savoir comment fonctionne réellement le récepteur dont il se sert tous les jours. Il conçoit l'utilité et le rôle de ses différents organes.

Sans faire appel à des calculs algébriques compliqués, l'auteur montre ce qu'il faut entendre par coefficient d'amplification, pente, résistance interne, capacité, parasite, etc... et comment on peut très simplement mesurer ces constantes importantes.

La seconde partie a trait à l'utilisation des différents modèles de tubes. C'est une partie indispensable au constructeur et au dépanneur. Chaque tube fait l'objet d'une étude spéciale consacrée à ses différentes utilisations. Tous les renseignements pratiques sont présentés d'une façon très commode : culots, tensions normales, limites d'utilisation, schémas, tableaux donnant les différentes amplifications dans différentes conditions, etc., etc...

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



POURQUOI NE SOUSCRIVEZ VOUS PAS UN ABONNEMENT DE 6 MOIS

au **PRIX RÉDUIT** de 20 Frs

DONNANT DROIT :

1° Aux encartages mensuels de l'Encyclopédie de la Radio-électricité par M. Adam.

DICTIONNAIRE ET FORMULAIRE DE T. S. F.
cet ouvrage formera en fin de publication un superbe livre de plus de 600 pages vendu 60 frs en librairie ;

2° Aux numéros spéciaux de *La T. S. F. pour Tous* de Septembre et de Noël qui seront vendus 5 francs au lieu de 4.

Détacher le Bulletin ci-dessous et l'adresser à l'Éditeur :

à M^r E. CHIRON — 40, Rue de Seine, 40 — PARIS (6^e)

**LA T.S.F.
POUR TOUS**

**ABONNEMENT
DE SIX MOIS
à prix réduit**

CHÈQUES POSTAUX
PARIS 53-35
BELGIQUE 1644.60
SUISSE 1.33.57

Étienne CHIRON, Éditeur
40, Rue de Seine, PARIS (6^e)
Tél. Danton 47-56

Bulletin d'Abonnement de 6 mois à Prix Réduit

Veillez inscrire pour un abonnement de 6 mois, à la T.S.F. pour TOUS, à servir à partir du mois de jusqu'au mois d. pour le prix réduit de 20 frs.

Cet abonnement donnant droit aux numéros spéciaux et aux fascicules de l'Encyclopédie de la Radio, dictionnaire, formulaire de la T.S.F.

Nom :

Adresse :

Ville :

Le 1935

Je vous adresse inclus le montant en
chèque sur Paris ou mandat

Signature,

ou

Je verse le montant à votre compte
chèques postaux Paris 53-35 (Chiron)

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

EDITORIAL

LA RADIO DE DEMAIN...

Une fois de plus, nous pouvons nous livrer au sport passionnant des anticipations. Pour cela, nous avons aujourd'hui un guide extrêmement précieux, constitué par les différentes communications faites à la réunion annuelle de « L'Institute of Radio Engineer » d'Amérique... Quels sont donc ces sujets qui intéressent les ingénieurs américains ?

En vérité, ces sujets sont trop nombreux pour qu'on puisse les citer tous. Un certain nombre des communications ont trait à des questions trop purement théoriques pour intéresser nos lecteurs. D'autres peuvent avoir immédiatement des applications pratiques...

Tout d'abord, une communication du D^r Travis sur un récepteur qui évite automatiquement les erreurs d'accord. Même si vous décalez quelque peu le condensateur d'accord, l'appareil s'obstine à rester sur la résonance exacte... Si le décalage est trop grand, il s'accordera sur la station voisine, mais **il s'y accordera rigoureusement...** Ce système, fort compliqué, semble n'avoir, jusqu'ici, reçu d'applications que pour les ondes courtes.

Peut-être pourrait-on entrevoir des applications sur les ondes normales ? On éviterait ainsi les inconvénients d'un désaccord ou d'un défaut d'alignement, inconvénients que nous avons signalés dans un article de ce numéro (1).

CONTROLE AUTOMATIQUE DE SELECTIVITE (A.S.C.)

Un autre système, proposé par M. Beers, a pour objet la réalisation de récepteurs **à sélectivité automatiquement variable**. On part de ce point de vue que l'on n'éprouve le besoin de diminuer la sélectivité que pour des stations puissantes. C'est généralement le cas des stations locales qu'on veut recevoir avec le maximum de fidélité. Les interférences avec les stations voisines ne sont alors nullement à craindre...

Le contrôle automatique de sélectivité (A.S.C.) n'entrera en action que lorsque le signal d'entrée sera assez puissant. Il agira par l'intermédiaire de tubes spécialement montés, dont le rôle est de shunter certains circuits oscillants. Ces tubes agissent avec une tension anodique fixe et on fait varier leur tension de grille proportionnellement à la tension d'entrée. Ainsi, leur **résistance interne** varie pratiquement de 100.000 à 10.000 ohms...

J'ai l'impression que ce système extrêmement séduisant ne tardera pas à être appliqué dans certains récepteurs commerciaux.

TUBE AMPLIFICATEUR A GAZ

Autre nouveauté, quelque peu sensationnelle : un tube de sortie capable de donner une puissance modulée de 1 watt avec une tension anodique de 35 volts seulement...

Il ne s'agit pas d'un tube à vide, mais d'un tube dans lequel est un gaz à faible pression. Une électrode spéciale sert à entretenir un arc à l'intérieur du tube — et c'est, en somme, cet arc qui sert de cathode virtuelle... Il est juste d'ajouter que l'intensité de courant emprunté à la source doit être considérable et que, dans ces conditions, le « rendement » n'est peut-être pas si bon qu'il pourrait sembler.

(1) Cf. Etude d'un récepteur à haute fidélité.

Ce même tube, appelé le R.K. 100, peut servir à monter des circuits oscillateurs donnant une puissance appréciable avec de très faibles tensions de plaque.

HEXODE AMERICAINE

Et voici, maintenant, une invention européenne qui nous revient d'Amérique. Il s'agirait d'un nouveau tube oscillateur-modulateur dit à « outer grid modulation — (modulation par la grille extérieure). D'après les descriptions, il s'agit tout simplement de l'hexode oscillatrice-modulatrice que nos lecteurs connaissent depuis de longs mois et qui, chez nous du moins, n'a pas donné les résultats qu'elle semblait promettre...

Peut-être va-t-on s'apercevoir, maintenant, qu'il s'agissait d'une chose particulièrement intéressante ?

PROPAGATION DES ONDES ULTRA-COURTES

Nous citerons, pour terminer, une communication de Mrs C.-R. Burwros, Alfred Decino et L.-E. Hunt, relatives à la propagation des ondes ultra-courtes (de 30 à 200 mégacycles), c'est-à-dire de 10 mètres à 1 m. 50). L'étude théorique de ces ondes a été faite en se basant sur les théories optiques les plus récentes. On part de ce point de vue que l'énergie présente dans le rayonnement peut parfaitement se réfléchir sur les objets et particulièrement sur la surface terrestre.

Ce que reçoit une antenne est constitué, en réalité, par le rayonnement reçu directement et par une composante réfléchie.

Ces deux composantes, s'ajoutant géométriquement, peuvent donc se renforcer ou se diminuer. Le maximum de réception est assuré quand la composante directe et la composante réfléchie sont en phase.

Il est particulièrement intéressant de noter que les résultats expérimentaux confirment la théorie d'une manière à peu près rigoureuse.

De cette communication, on pourrait déduire des conséquences peu optimistes pour l'avenir de la télévision...

Lucien CHRETIEN.

ÉTUDE D'UN RÉCEPTEUR A HAUTE FIDÉLITÉ

PAR LUCIEN CHRÉTIEN, INGÉNIEUR E.S.E.

RETOUR VERS LE PASSE

Il y a quelques temps déjà, nous avons publié une étude intitulée « *Eloge de la lampe triode* ». En manière de conclusion, nous proposons à nos lecteurs de leur décrire un amplificateur de puissance, utilisant uniquement des tubes triodes. Cette proposition sembla intéressante, si nous en jugeons par le monceau de lettres reçues, nous invitant à publier d'urgence la description annoncée.

Nous nous excusons d'avoir tant tardé, mais la seule description de l'amplificateur nous aurait semblé insuffisante. A quoi bon décrire un appareil amplifiant sans distorsion si le récepteur précédant était, lui, une source abominable de déformation?

Il était donc logique d'étudier, tout d'abord, un appareil capable de fournir des courants téléphoniques rigoureusement fidèles à l'amplificateur. La chose est évidemment beaucoup plus complexe. Et cette considération suffira, pensons-nous, à nous faire pardonner notre retard.

Pour plaider encore en notre faveur, nous ajouterons que nous tenons beaucoup plus que nos promesses. Celles-ci ne concernaient qu'un amplificateur de puissance, et nous apportons ici les éléments nécessaires à la réalisation d'un récepteur...

Mais avant de nous engager plus loin, il nous semble indispensable de préciser quelque peu comment nous entendons faire cette description.

CONCEPTION DU RECEPTEUR

Le récepteur que nous décrirons n'est pas destiné à l'auditeur, mais, plus exactement, au véritable amateur de T. S. F. Pour savoir s'en servir, il faudra pouvoir en comprendre le fonctionnement, tout au moins dans ses grandes lignes. C'est ainsi, par exemple, que cet appareil ne sera pas à *monocommande*. Nous n'avons rien prévu pour cela, estimant que la monocommande la plus minutieusement calculée ne peut avoir la prétention d'être parfaite. Or, le réglage effectué avec des commandes séparées peut être parfait...

Nous n'enfermerons pas notre description dans une formule rigide. C'est ainsi que les lecteurs qui, malgré tout, voudront réaliser un récepteur à monocommande auront la possibilité de satisfaire leur désir.

Nous donnerons à nos lecteurs les indications concernant les bobinages et la disposition générale. Mais nous ne donnerons pas de schéma de câblage.

L'appareil qui nous a servi de base est réalisé en élé-

ments absolument séparés. Il y a bloc d'accord, suivi d'un bloc d'amplification à haute fréquence, etc... En d'autres termes, les différents circuits ne sont pas sur un même châssis.

On arrive ainsi à un récepteur beaucoup plus grand, mais d'une souplesse combien plus grande! C'est ainsi qu'il est possible d'éliminer tel ou tel étage, ou, encore, d'en changer complètement la conception... Il devient aussi possible d'adapter le récepteur à tous les changements qui peuvent survenir et d'avoir constamment un appareil qui profite de toutes les nouveautés quand elles présentent un intérêt.

Nous insistons sur ce fait qu'il sera tout à fait inutile de nous réclamer un schéma de câblage. Cela ne signifierait rien. En réalité, un tel schéma est absolument inutile, étant donné que chacun des éléments est extrêmement simple et, qu'en réalité, le schéma de câblage se confond presque rigoureusement avec le schéma de principe.

Mais nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur ces détails de réalisation. Avant d'en arriver là, il nous reste un long chemin à parcourir.

QU'EST-CE QU'UN RECEPTEUR A « HAUTE FIDELITE »?

En quelques mots, un récepteur à haute fidélité est celui dont tous les éléments ont été déterminés pour produire le minimum de déformations.

On cherchera non seulement à reproduire toutes les fréquences musicales, mais encore à obtenir, pour cette reproduction, la même amplification pour les fréquences les plus basses comme les plus aiguës.

On veillera particulièrement à n'introduire dans la reproduction aucune fréquence qui ne soit pas dans le son original.

Ce n'est pas tout encore. Il faudra aussi que l'appareil soit parfaitement silencieux. Ainsi, le bruit de fond devra être, sinon complètement nul, du moins extrêmement réduit. Il devra disparaître complètement en présence d'une émission quelconque.

HIER ET AUJOURD'HUI

Nos lecteurs penseront peut-être, qu'après tout, ce beau programme est toujours celui que nous nous sommes fixés. Jadis, aussi, on mettait tout en œuvre pour éviter les déformations. On n'avait pas encore inventé l'étiquette « *High fidelity* », mais on connaissait parfaitement la chose et, après tout, c'est le plus important.

Oui, sans doute, mais il faut ajouter qu'hier on n'avait point les moyens d'atteindre ce bel idéal.

Aujourd'hui, sans prétendre obtenir la fidélité parfaite, on peut cependant donner à l'oreille la plus difficile une illusion presque complète.

Nos lecteurs connaissent bien, d'ailleurs, les problèmes complexes posés par la fidélité parfaite. Nous avons, dans notre dernier numéro, publié une longue étude à ce sujet.

Nos conclusions étaient, d'ailleurs, quelque peu décourageantes, si on les examinait du point de vue de la physique pure. Les expériences magnifiques dont nous rendions compte montraient qu'il fallait renoncer à obtenir la fidélité absolue, tout au moins à l'intérieur des appartements.

Mais l'oreille est, Dieu merci, beaucoup moins délicate qu'un microphone, et elle se juge satisfaite alors que le microphone ne l'est pas... Et ce qui importe à l'auditeur, ce n'est pas ce que son œil peut voir sur un diagramme, mais ce que son oreille peut lui faire entendre, tout simplement...

EXAMEN RAPIDE DES PROBLEMES POSES

Contrairement à ce qu'on pourrait supposer tout d'abord, le problème est extrêmement complexe. Nous reconnaitrons sans peine que l'étude particulière doit porter sur tous les éléments du récepteur. Ce n'est pas une simple question qui intéresse la détection et la lampe de sortie...

Tout d'abord de quelle bande de fréquence acoustique doit-on assurer la transmission? Il faut savoir se fixer de chaque côté une limite. Il est en effet tout à fait inutile de prévoir la reproduction d'une fréquence acoustique de 10.000 périodes par seconde, si cette fréquence est précisément absente de la modulation de toutes les stations émettrices. D'autant plus qu'une telle condition complique singulièrement le problème.

La plupart des récepteurs courants limitent la gamme supérieure aux environs de 4.000 périodes. On pourra admettre que la fidélité est excellente — dans ce sens — si on assure la reproduction des fréquences aussi élevées que 6.500 à 7.000 périodes par seconde. D'ailleurs, on remarquera à l'usage que de nombreuses stations émettrices, dont la modulation des fréquences usuelles est parfaite, fournissent une modulation beaucoup moins bonne des fréquences supérieures à 5.000 périodes. Cette petite remarque entraînera certaines conséquences obligatoires que nous développerons plus haut.

Vers le bas, nous aurons beaucoup fait si nous assurons la reproduction correcte des fréquences de l'ordre de 60 à 70 périodes par seconde. C'est encore la même chose que précédemment. Par exemple, on aurait cherché en vain des composantes à 50 périodes par seconde dans la modulation de notre nationale station de la rue de Grenelle... Il n'est même pas certain que la fréquence 100 existait utilement...

Ainsi donc, notre gamme est fixée de 50 à 6.500 périodes. Répétons que les récepteurs usuels assurent générale-

ment la transmission des fréquences de 150 ou 200 à 4.000 périodes...

PLAN DE L'ETUDE

Deux méthodes d'investigations s'offrent à nous. Nous pourrions, par exemple, chercher à quoi nous contraint la nécessité de transmettre correctement la fréquence 6.500 périodes. Nous examinerions successivement les circuits de haute fréquence, puis la détection, etc...

Après quoi, nous pourrions commencer la même recherche pour la fréquence 50 p : s, etc...

La seconde méthode nous semble plus logique. Nous prendrions successivement chaque élément de circuit et nous chercherons à définir quelles sont les précautions à prendre pour que soient respectées nos différentes conditions... Ainsi, nous commencerons par examiner les circuits d'accord et de haute fréquence, de changement de fréquence, de détection, etc... jusqu'au haut-parleur et aux circuits d'alimentation...

Avant de commencer cette étude, il nous faut tracer le plan général du récepteur. Le voici :

- a) Circuit d'accord — 1 étage H F;
- b) Changement de fréquence;
- c) 1 étage d'amplification de moyenne fréquence;
- d) Détection;
- e) Régulation différée et amplifiée;
- f) Circuits de basse fréquence et étage de puissance.

a) CIRCUIT D'ACCORD ET DE HAUTE FREQUENCE

Peu de chose à dire pour ce début. Il est rare que la sélectivité soit poussée à un point tel qu'elle puisse apporter des déformations sensibles. D'ailleurs, nous chercherons à obtenir une amplification assez grande. Voici pourquoi : l'amplification obtenue avant le changement de fréquence se traduit par un bruit de fond extrêmement faible. Nous avons donc tout intérêt à pousser beaucoup cette amplification.

Nous n'avons rien à craindre du côté de la « présélection » — notre amplificateur de moyenne fréquence travaillera sur 450 kilocycles et, par conséquent, le deuxième battement se trouvera rejeté hors des zones dangereuses, tout au moins pour l'écoute dans la bande 200/600.

Cependant, des interférences pourraient se produire dans la gamme 1.000/2.000. Pour les éviter il nous suffira de remarquer que les fréquences dangereuses sont comprises entre 250 et 350 mètres. En prévoyant un filtre pour éliminer cette mince bande nous éviterons tout le mal.

Puisqu'il s'agit de réaliser une forte amplification nous pourrions songer à l'emploi de circuits magnétiques en fer divisé; tout au moins dans la gamme 200/600.

Pour la gamme 1.000/2.000 des nids d'abeille feront parfaitement l'affaire. Le gain que pourraient donner des bobines avec circuits magnétiques spéciaux serait insignifiant.

Le choix des bobinages de la gamme 200/600 n'est nullement indifférent. Il ne suffit pas de choisir un bobinage

dont la qualité électrique soit meilleure pour la longueur d'onde de 400 mètres, par exemple. Il faut encore s'assurer que cette supériorité se maintient tout le long de la gamme.

Si nous comparons un mauvais bobinage à fer avec un bobinage à air, nous observerons le plus souvent qu'entre 400 et 600 mètres, le bobinage à fer offre une grande supériorité. Au-dessous de 400 m la différence s'atténue et souvent elle change de sens au-dessous de 300 mètres. On observe alors que le bobinage à air est largement supérieur...

Avant de faire un choix, il faut donc nécessairement étudier la chose et faire la comparaison.

Il faut, aussi, vérifier que la gamme couverte présente bien la largeur nécessaire. Il est fréquent d'observer que le bobinage à fer présente une capacité répartie beaucoup plus importante. Pour peu que la capacité résiduelle du condensateur variable soit notable et qu'il y ait quelques capacités parasites dans le câblage et dans le commutateur, on constate qu'il est impossible de « descendre » au-dessous de 220 mètres et de « monter » au-dessus de 535 mètres...

Bien entendu, ces questions-là n'interviennent pas pour déterminer la « fidélité » du récepteur; il n'en est pas moins vrai que leur importance est assez grande pour que nous en disions quelques mots.

LAMPE HAUTE FREQUENCE

Du côté des bobinages d'accord et de faute fréquence, les déformations ne sont guère à craindre. Elles ne pourraient se produire que s'il y avait excès de sélectivité et ce n'est pratiquement jamais le cas.

Par contre, le fonctionnement de la lampe amplificatrice elle-même doit attirer plus spécialement notre attention.

a) Il peut y avoir déformation par « surmodulation ».

Qu'est-ce que cela veut dire? Que, pour certaines tensions à haute fréquence trop importantes on observera, avec certains tubes, une augmentation apparente de la profondeur de modulation. Et cela se traduira par une distorsion.

b) Il peut y avoir aussi « transmodulation ».

Il faut entendre par là que la modulation d'une émission dont la longueur d'onde est voisine de la station écoutée peut s'incorporer à l'onde porteuse qui nous intéresse. Généralement, le phénomène n'intéresse que l'extrémité des bandes modulées, c'est-à-dire celle qui concerne les fréquences aiguës. En somme, l'onde porteuse que nous désirons recevoir est modulée par la station voisine... Cela se traduit par des bruits surajoutés que tous les auditeurs connaissent bien : espèces de chuchotements désagréables, bruits de papier qu'on froisse, sonorités de mirliton lointain, etc...

Le pire est que le mal est sans remède, dès lors qu'il s'est produit. Il faut donc éviter sa production et, pour cela, nous disposons d'un certain nombre de moyens parmi lesquels nous pouvons retenir les suivants :

- a) Augmentation de la sélectivité d'entrée;
- b) Emploi d'un tube amplificateur spécialement adapté.

PREMIER MOYEN

Le premier moyen n'est guère séduisant. En effet, s'il permet d'atteindre le but fixé, c'est évidemment en réduisant la largeur de la bande transmise et, par conséquent, en diminuant la fidélité. Pratiquement, il faudrait couper la modulation aux environs de 4.500 périodes et nous avons la prétention de pouvoir amplifier jusqu'à 7.000 périodes. Il faut donc y renoncer.

SECOND MOYEN

L'étude du phénomène montre qu'il est dû au fait que la caractéristique du tube utilisé offre une certaine courbure. On ne peut songer à utiliser des tubes à caractéristique droite pour différentes raisons dont les principales sont :

- 1° Le réglage de l'amplification serait difficile à obtenir;
- 2° Il faudrait utiliser un tube à pente extrêmement faible — et, dans ce cas, le gain ou amplification serait très réduit.

Si l'on voulait employer un tube à grande pente on ne pourrait lui soumettre que des tensions extrêmement faibles.

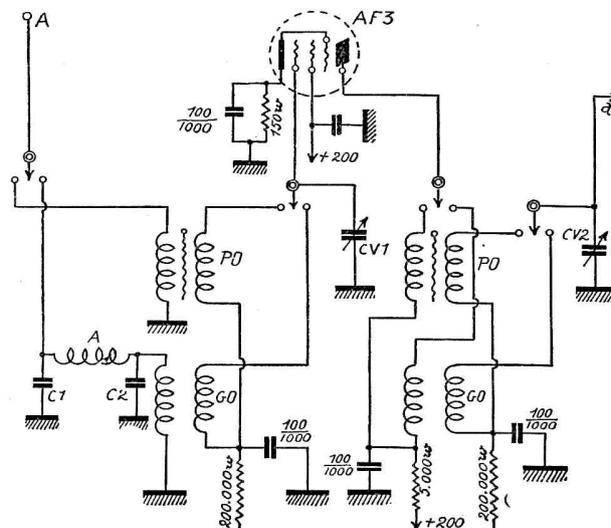


Fig.1

Mais on peut toujours chercher à obtenir le type de courbure pour lequel le phénomène est le moins grave. Le tube européen de la nouvelle série transcontinentale A F 3 répond précisément à cela. Les meilleures conditions sont réalisées pour une tension d'écran relativement élevée (de l'ordre de 100 volts). Il est indispensable que cette tension écran soit prise sur un potentiomètre à fort débit pour que sa valeur soit pratiquement indépendante du courant écran.

Nous pouvons maintenant tracer le schéma des circuits d'entrée de notre récepteur (fig. 1).

Passons rapidement en revue les différents éléments. Par l'intermédiaire d'un commutateur, l'antenne est dirigée soit sur le circuit P. O., soit sur le circuit G. O. Ce dernier circuit comporte, en outre, un véritable filtre, constitué par l'as-

sociation d'une inductance A et de deux condensateurs C1 et C2. Au moment de la réalisation, nous reviendrons sur la constitution de ces différents éléments.

Les bobines P. O. comportent des circuits magnétiques à fer divisé. Les bobines G. O. sont des nids d'abeilles.

Le tube amplificateur A F 3 est automatiquement polarisé par la présence d'une résistance de 250 ohms dans le retour cathodique. Sa tension écran est de 100 volts.

Les circuits de grille et de plaque sont énergiquement découplés par des résistances élevées associées à des condensateurs de 100/1.000...

CIRCUIT CHANGEUR DE FREQUENCE BRUIT DE FOND

On reproche généralement aux circuits de changement de fréquence de produire un « bruit de fond » ou, si l'on préfère, un « souffle » préjudiciable à la qualité des auditions. Ce sujet a déjà fait couler beaucoup d'encre. Il ne faut pas s'en dissimuler l'importance ni sous-estimer les difficultés de cette étude...

Nous ne pouvons entreprendre ici de chercher les raisons et les causes; cela nous mènerait trop loin. Nous nous bornerons à mettre en avant quelques conclusions pratiques qui nous semblent à peu près indiscutables.

a) On réduit considérablement le bruit de fond en adoptant une longueur d'onde moyenne fréquence faible. A égalité de sensibilité, un appareil réglé sur 450 kilocycles souffle beaucoup moins qu'un appareil réglé sur 120 kilocycles.

b) Un changement de fréquence avec oscillatrice séparée souffle beaucoup moins. On observe aussi que le mode de couplage de l'oscillatrice et de la modulatrice importe beaucoup.

Parmi les facteurs qui interviennent, il y a non seulement ce qu'on pourrait appeler les constantes « statiques » comme tension anode, écran, grille, etc..., mais encore et surtout l'amplitude des oscillations locales...

Etant donné un circuit quelconque, il y a toujours une valeur de l'amplitude des oscillations locales qui permet de réduire le bruit de fond au minimum. Il faut d'ailleurs noter que cette tension est aussi celle qui correspond au maximum de sensibilité ou, si l'on préfère, de rendement.

Cette remarque explique qu'un appareil puisse « souffler » avec un certain modèle d'oscillatrice et ne pas « souffler » avec un autre modèle...

Et cela nous permet de trouver indirectement un autre avantage au système utilisant un oscillateur séparé.

OSCILLATRICE SEPARÉE

En effet, cette amplitude optima des oscillations locales doit être naturellement maintenue tout le long de la gamme qu'il s'agit d'explorer. Or, ce résultat est assez difficile à obtenir quand on emploie une oscillatrice-modulatrice. Cela vient de cette raison que l'élément oscillateur triode, constitué par la cathode du tube, la première grille et l'anode auxiliaire a toujours une très faible pente. Cela conduit à consti-

tuer des oscillatrices dont les deux enroulements sont très fortement couplés. On observe alors souvent une tendance aux bloquages en bas de gamme et une diminution de l'amplitude en haut de la gamme... De plus, la fréquence émise varie plus en fonction de la tension de plaque.

Si, au contraire, nous utilisons une triode séparée, nous avons toute possibilité de la choisir à pente assez élevée et nous obtiendrons sans aucune peine des oscillations très stables et d'amplitude convenable.

LAMPE MODULATRICE

Les meilleurs résultats, comme sensibilité, seraient obtenus en appliquant la modulation sur une pentode à forte pente. Mais nous tomberions encore dans les dangers de surmodulation et de transmodulation...

Nous pourrions utiliser une pentode à pente variable. Ce serait mieux, mais il y aurait encore la possibilité d'inconvénients et des difficultés pourraient être soulevées par des questions de couplage. Tout cela s'effacera si nous utilisons un tube qui a été précisément étudié pour répondre, au mieux, à ce que nous demandions : le tube octode. Nous laisserons simplement de côté l'anode auxiliaire d'oscillation locale. Ainsi, sans en avoir les inconvénients, nous aurons tous les avantages du couplage électronique.

LE CIRCUIT DE CHANGEMENT DE FREQUENCE

Ces considérations nous permettent de tracer le schéma de l'étage de changement de fréquence. C'est ce que nous avons fait figure 2.

Sur la droite du schéma on trouvera les circuits classiques d'un oscillateur utilisant le tube triode A C 2. Les bobinages oscillateurs ne seront pas réalisés comme ceux qu'on trouve habituellement et qui sont établis pour des tubes à pente très réduite. En particulier, il faudra que l'enroulement d'anode comporte beaucoup moins de spires et que son couplage soit beaucoup plus faible. Nous préciserons ces renseignements dans la seconde partie de cette étude.

Les tensions oscillantes développées aux bornes du condensateur C3 sont transmises à la première grille de l'octode par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1/1.000.

Une résistance de 50.000 ohms permet de fixer la tension moyenne de cette électrode. Il faut que la tension efficace à haute fréquence appliquée entre G1 et la cathode soit de 8,5 volts. Nous verrons comment on peut effectuer très commodément cet important réglage.

La grille G2 de l'octode ne sert plus à rien. On peut la relier à la masse. Cela, d'ailleurs, importe peu, cette électrode n'étant pas située dans le flux principal des électrons.

Le montage des autres électrodes est conforme au schéma classique.

Nous n'avons pas l'intention d'étudier un récepteur à monocommande et, pourtant, nous avons prévu, dans l'oscillateur des « trimmers » et des « paddings ». C'est dans le seul but d'obtenir pour les différents condensateurs des réglages

LA QUESTION DE LA SELECTIVITE

La sélectivité est indispensable; un récepteur sans sélectivité serait, de nos jours, absolument inutilisable. Mais c'est aussi la source de bien des maux. C'est à leur sélectivité que tant de récepteurs industriels doivent le son de tonneau qui conterne tant de vrais amis de la musique...

Je sais bien que vous allez m'objecter qu'on peut utiliser

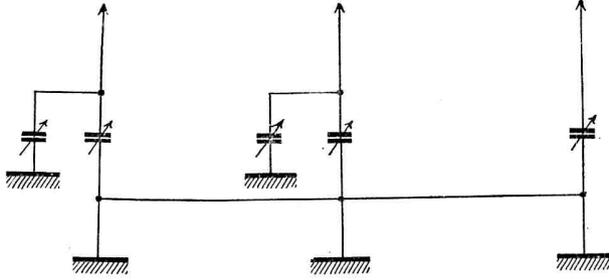


Fig. 3

des *filtres de bande*. On appelle ainsi un ensemble de circuits dont la courbe de transmission est rectangulaire. On peut, par conséquent, transmettre également bien une large bande de fréquences et assurer, au mieux, la transmission de toutes les fréquences musicales qui nous intéressent.

Or, il faut avouer que cette conception est beaucoup plus théorique que pratique. En réalité, pour que cet effet fût exactement obtenu, il serait nécessaire de faire appel à des circuits très compliqués et le réglage industriel en serait à peu près impossible. Tout cela serait trop coûteux.

Pratiquement, le seul filtre de bande utilisé dans la production courante est constitué par deux circuits oscillants. C'est donc un transformateur de moyenne fréquence du système classique.

En réglant minutieusement le couplage des deux circuits on peut obtenir un effet de « filtre de bande ». Mais ce réglage étant exactement obtenu, quatre-vingts pour cent des lecteurs jugeront que la sélectivité est tout à fait insuffisante.

C'est pourquoi quatre-vingt-dix-neuf constructeurs sur cent adoptent un couplage nettement plus faible... La courbe de transmission devient très pointue. Il s'agit, en réalité, de deux circuits oscillants faiblement couplés et non plus d'un *filtre de bande*... et, pour peu que ces circuits soient d'excellente qualité, la sélectivité est maintenant largement exagérée pour qu'on puisse songer à transmettre des fréquences musicales supérieures à 4.500 périodes par seconde...

LA SELECTIVITE VARIABLE

Quand avons-nous besoin d'un récepteur sélectif? Evidemment pas quand nous recevons une station locale. L'amplitude est alors telle que, par le jeu, du régulateur antifading, la sensibilité du récepteur devient extrêmement faible. Les stations voisines, qui pourraient produire des interférences sont, en quelque sorte, effacées. Elles disparaissent entièrement. Le peu qui pourrait subsister est absorbé à la détection par un mécanisme précieux sur lequel nous aurons l'occasion de reve-

nir. Même si la sélectivité devenait extrêmement réduite, aucun brouillage ne se produirait.

Par contre, nous avons besoin de sélectivité quand, par exemple, nous avons la prétention d'écouter Breslau dans la région parisienne, pendant le fonctionnement du Poste Parisien. Je pourrais, naturellement, citer des dizaines d'exemples semblables...

Si nous voulons obtenir « utilement » la station allemande, il est indispensable que la sélectivité soit exagérée. Dans un cas comme celui-là, l'auditeur le plus intransigeant est prêt à consentir quelques sacrifices. Il admettra sans peine que, dans les circuits, les bandes latérales puissent y laisser quelques plumes. Elles arriveront à nos oreilles amputées de leur fréquences les plus élevées... Nous nous consolons en nous disant qu'il est préférable d'être légèrement diminué plutôt que d'être entièrement supprimé.

Et c'est le sort qui aurait attendu l'émission de Breslau si nous avions eu un récepteur sans sélectivité.

DU COTE DE LA MOYENNE FREQUENCE

Nous savons déjà que la sélectivité apportée par les circuits d'entrée est insuffisante pour produire une atténuation dangereuse des bandes latérales. C'est donc uniquement du côté de la moyenne fréquence que nous devons nous tourner pour exagérer la sélectivité quand il en est besoin.

Nous voilà donc fixé sur ce point. Nous savons aussi que, pour des raisons déjà exposées, nous adoptons une fréquence de conversion élevée — de l'ordre de 400 à 450 kilocycles. Cela complice évidemment un peu le problème.

S'il est, en effet, enfantin de faire un amplificateur de moyenne fréquence sur 100 ou 120 kilocycles dont la sélectivité soit exagérée, il n'en est pas de même sur 450 kilocycles. Il ne s'agit pas de prendre le premier fil venu et de l'enrouler sans précautions sur un mandrin quelconque.

Une chose doit, cependant, nous paraître à priori rassurante : c'est que nous ne demanderons pas une grande sensibilité à l'amplification de moyenne fréquence... Il est, dans ces conditions, plus facile d'obtenir une grande sélectivité, car nous pouvons adopter des couplages beaucoup plus faibles.

LA SELECTIVITE SEMI-VARIABLE

On pourrait aussi concevoir un récepteur à sélectivité variable par sauts. On pousserait, par exemple, un commutateur, et on aurait alors un fonctionnement sans sélectivité. Dans l'autre fonction, la sélectivité serait exagérée...

Envisagé sous cet angle, le problème est considérablement simplifié. La solution est loin d'être parfaite.

Si notre audition est troublée par un léger brouillage, nous n'aurons pas d'autre possibilité que de l'amputer de toutes les fréquences aiguës. Avec un dispositif permettant de doser minutieusement la sélectivité, il aurait suffi d'amincir légèrement la bande passante.

Nous aurons pu alors profiter d'une musicalité excellente.

La sélectivité continuellement variable donne au récepteur une incomparable souplesse... C'est donc ce système que, dans le prochain numéro, nous chercherons à réaliser...

(A suivre.)

Lucien CHRÉTIEN.

ANTENNES SPÉCIALES POUR ONDES COURTES

J'ai consacré, dans le n° 127 de la *T. S. F. pour Tous*, un article à la question des antennes toutes ondes, c'est-à-dire également propres à capter, dans les meilleures conditions, grandes ondes, petites ondes et ondes courtes.

Le problème reçoit une solution différente lorsqu'on se propose de recevoir exclusivement les ondes courtes ou même quelques postes seulement émettant sur ondes courtes.

On doit, dans un tel cas, qui est celui de tous les auditeurs coloniaux, intéressés surtout par les émissions de la mère patrie, installer l'antenne qui donne le maximum d'intensité de signal sur quelques longueurs d'ondes courtes particulières.

J'extraits d'une brochure, rédigée par des ingénieurs de la British Broadcasting Corporation et publiée à l'intention d'auditeurs qui se trouvent dans de telles conditions d'écoute — les auditeurs de l'Empire britannique répartis sur les 5 parties du monde — et dont l'objectif principal est l'écoute des principaux émetteurs O. C. de Daventry, quelques renseignements au sujet de l'installation d'antennes spécialisées pour la réception des O. C. (1)

Aussi bien, ces renseignements intéressent-ils tous les auditeurs qui ont suffisamment de place, de loisirs et... d'argent — des millions ne sont pas nécessaires — pour installer un collecteur d'ondes courtes à haut rendement.

L'ANTENNE VERTICALE SPECIALE

Cette antenne est représentée sur la figure 1. La longueur du brin vertical doit être approximativement égale à la moitié de la longueur d'onde pour laquelle on désire obtenir le rendement

(1) Voir d'autre part le tableau des émissions actuelles du centre O. C. de Daventry.

optimum (12 m 50 par exemple pour l'onde de 25 mètres).

Vers le bas de l'antenne doivent être installés 2 fils (isolés entre eux) disposés horizontalement, parallèlement, et écartés de 200 millimètres environ. Ces 2 fils constitueront la première partie d'une ligne de transmission qui aura

Comme un tel type d'antenne possède, avec la ligne de descente, une impédance relativement élevée, on ne doit pas raccorder la ligne, à l'arrivée, directement aux bornes du circuit-grille du récepteur, mais utiliser un tesla de couplage (voir figure 1) dont le nombre de spires du primaire et le couplage seront

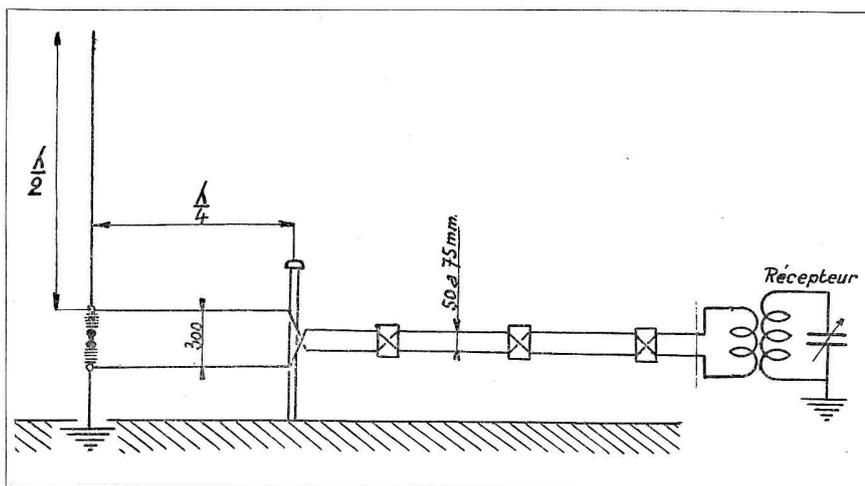


Fig. 1

une longueur égale au quart de la longueur d'onde préférée (soit 6 m 25 environ avec l'exemple choisi).

La deuxième partie de la ligne de transmission sera constituée par le même fil, mais disposé parallèlement la distance de 50 à 75 millimètres seulement, croisés en 2 endroits, entre le point de départ et le récepteur, par des blocs isolateurs de croisement identiques à ceux que j'ai décrits dans mon précédent article.

Il va sans dire qu'une telle antenne sera installée aussi loin que possible de la maison où doit fonctionner le récepteur et des lignes perturbatrices, et que le croisement des fils de descente a pour effet de rendre celle-ci insensible aux parasites produits dans la maison ou par ces lignes.

déterminés aux essais et expérimentalement.

L'ANTENNE EN « V » RENVERSE

Elle est représentée sur la figure 2. Un mât D A supporte un fil qui est raccordé d'un côté en « C » à la terre à travers une résistance non inductive de 400 ohms, de l'autre à une ligne de transmission analogue à celle précédemment décrite.

Les 2 brins « AC » et « AB », ainsi que le mât, seront, évidemment, situés dans le même plan vertical, ce plan étant disposé dans la direction de l'émetteur désiré, le point « C » étant le plus rapproché de cet émetteur.

Les dimensions d'une telle antenne

seront déterminées en tenant compte des renseignements ci-après (fournis par l'ingénieur Bruce, dans le *Bell System Technical Journal*).

La longueur totale des 2 brins obliques « CAB » doit être telle que l'on ait :

Longueur « CAB » = longueur d'onde désirée + longueur horizontale « CB ».

Et que, d'autre part, la longueur d'un brin oblique « CA » ou « CB » soit égale à un multiple impair du quart de la longueur d'onde désirée.

On prend, en général :

« CA » ou « CB » = $3/4$ ou $5/4$ de la longueur d'onde désirée.

Pour des longueurs d'ondes courantes de 17, 20 et 25 mètres, les 2 conditions ci-dessus amènent à choisir, pour l'établissement de l'antenne en « V » inversé, les dimensions données dans les 2 tableaux ci-dessous :

Il va de soi qu'une telle antenne n'est pas exclusivement efficace que sur la longueur d'onde pour laquelle elle a été calculée, et l'on peut admettre qu'elle constitue un très bon collecteur pour les ondes comprises entre 0,7 et 3 fois la valeur de la longueur d'onde choisie.

Si, par exemple, l'antenne en « V » inversé a été établie pour recevoir plus spécialement la longueur d'onde de 20 mètres, elle doit donner de bons résultats pour les ondes comprises entre 14 et 60 mètres.

Cependant, si une telle antenne doit être construite pour recevoir 2 longueurs d'ondes de préférence, on la calculera et l'établira pour la longueur d'onde la plus courte.

Pour les longueurs d'ondes comprises entre 25 et 30 mètres, l'efficacité est environ 3 fois plus grande.

Par contre, sur l'onde de 50 mètres, l'efficacité de l'antenne en « V » est du

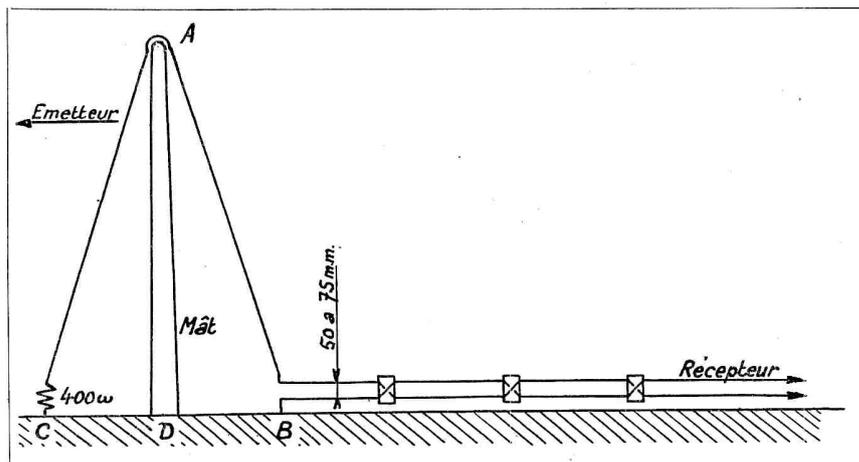


Fig. 2

Un tel type d'antenne capte une grande quantité d'énergie comme l'ont montré des essais expérimentaux comparatifs.

C'est ainsi qu'une antenne en « V » inversé, calculée pour une longueur d'onde de 17 mètres et ayant un mât vertical de 12 mètres, est 5 fois plus efficace qu'une antenne ordinaire de 17 mètres de long.

même ordre de grandeur que celle d'une antenne ordinaire.

De tels chiffres se passent de commentaires, et sont de nature à inciter les amateurs qui recherchent toujours les conditions optimum à installer des antennes du type à « V » inversé pour une écoute spécialisée des ondes courtes, surtout au-dessous de 20 mètres.

Pierre-Louis COURIER.

TABLEAU I

Longueur de chaque côté = $3/4$ de la longueur d'onde

Longueur d'onde en mètres	Hauteur du mât en M. (AD)	Longueur de la base (CB)	Longueur totale du fil (CAB)
17	12	8,4	25,5
20	13,2	10	30
25	18	12,6	37,5

TABLEAU II

Longueur de chaque côté = $5/4$ de la longueur d'onde

Longueur d'onde en mètres	Hauteur du mât en M. (AD)	Longueur de la base (CB)	Longueur totale du fil (CAB)
17	16,5	25,5	42,5
20	20	30	50
25	25	38	62,5

UN AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

(Classe B, 25 watts modulés)

A l'heure où se poursuit la course à la fidélité et à la puissance dans les récepteurs et amplificateurs de T. S. F., où même les super-récepteurs d'outre Atlantique (à 23 et 25 lampes) sont équipés, comme les salles d'audition et de cinéma, avec des amplificateurs de basse-fréquence des classes A' et B, nous avons jugé intéressant de donner à nos lecteurs la réalisation d'un amplificateur très puissant et économique — et donc de la classe B. Aussi bien avons-nous promis cette réalisation dans notre numéro 120.

Nous avons confié cette réalisation et cette description à notre collaborateur P.-L. Courier, qui a déjà publié, dans les colonnes de la T. S. F. pour Tous, une étude théorique comparée très complète des différents types d'amplificateurs, et à M. Gensac, des établissements Clairtona, spécialiste de l'amplification BF, et ayant déjà une longue expérience de la construction des amplis classe B.

C'était la meilleure méthode à adopter, n'est-ce pas, pour que nos lecteurs aient à leur disposition une étude et un schéma de premier ordre réalisé avec du matériel sélectionné.

Une bonne tarte au fruit ne se demande pas à un marchand de charbon. Pour une opération de l'appendicite, on ne se confie pas au bistouri d'un dentiste...

I. LE SCHEMA DE L'AMPLIFICATION

A) L'amplificateur proprement dit.

L'amplificateur proprement dit comporte 5 lampes : 2 lampes triodes à chauffage indirect 56 couplées par résistance, et destinées à obtenir la préamplification ou amplification en tension; 1 lampe d'attaque (appelée par les Anglais « driver » et par les Allemands « treiber ») pour amplification de puissance, pentode à chauffage indirect 2 A 5, connectée en triode; 2 lampes de sortie tétrodes spéciales 46, connectées en triode, et montées sans polarisation (classe B).

Nous l'indiquons tout de suite, notre chaîne de lampes n'est pas orthodoxe.

En préamplification, on a coutume d'employer des lampes pentodes ou à écran. Si nous avons employé des triodes 56, c'est qu'elles ont une admittance grille plus élevée que les pentodes et peuvent, par suite, subir sans inconvénient l'attaque d'un pick-up puissant.

Si le « driver » est une lampe 2 A 5 à chauffage indirect (au lieu et place d'une 46) c'est, à notre avis, pour les raisons bien simples suivantes :

a) La 2 A 5 étant à chauffage indirect, les risques de ronflement sont moins grands;

b) Le chauffage indirect entraîne une polarisation indépendante; la lampe est donc moins influencée dans un amplificateur de classe B qui se caractérise par de fortes pointes de modulation, par une variation appréciable de la tension plaque;

c) La 2 A 5 se caractérise, après des essais comparatifs, par une tonalité un peu plus grave que la 46 utilisée en « driver » — ce qui n'est pas toujours négligeable pour l'amplificateur classe B;

d) Enfin, elle est aussi propre que la 46 comme lampe d'attaque. On sait que, dans cette fonction, une lampe à faible résistance interne et forte pente est à recommander.

Or, à ce point de vue, les caractéristiques sont du même ordre de grandeur.

On a, en effet (les lampes étant connectées en triode, grille 2 et plaque réunies) :

Résistance interne. — 46 : 2.380 ohms; 2 A 5 : 2.700 ohms.

Pente. — 46 : 2,35 ohms; 2 A 5 : 2,3 ohms.

Nous avons employé en sortie des 46 sélectionnées (1), c'est-à-dire ne risquant pas de produire, entre broches, effluves dues aux fortes tensions alternatives instantanées produites; c'est cette considération qui nous a fait écarter les 59 dont l'isolement du culot est insuffisant.

Dans cet amplificateur, un matériel spécial a été utilisé. Des essais comparatifs ont été exécutés en utilisant dans le circuit plaque de la lampe « driver » (entre A et B, de la figure 1) soit une bobine à fer spéciale prévue pour une intensité de 30 mA, soit une résistance de 250.000 ohms.

Nous avons, en fin de compte, opté pour la résistance.

Le transformateur d'entrée push-pull Tr 1 est un transformateur spécial qui doit avoir un rapport, entre primaire et 1/2 secondaire, de 2,2, et, d'autre part, posséder un secondaire à très faible résistance à cause des forts courants grille qui circulent dans les lampes de sortie.

B) Le bloc d'alimentation.

Le transformateur d'alimentation pos-

(1) Grille 1 et 2 réunies.

sède un primaire universel distributeur de tension et 4 secondaires calculés exactement pour cet amplificateur :

1° Secondaire H. T. : 435 v + 435 v. : 250 mA;

2° Secondaire Chauffage valve : 5 v : 3 A;

mentation de manière à avoir la relation :

$$\frac{\text{Tension alternative (sect. H. T.)}}{2} = \frac{\text{tension plaque continue désirée}}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3}$$

Ici, par exemple, la tension plaque sur les lampes de sortie devait être de 500

volts de modulation, il faut qu'il soit largement calculé, c'est-à-dire ait un circuit magnétique important. Ce transformateur sera, par suite, assez lourd.

La valve, étant donné les fortes variations d'intensité plaque, doit être à faible résistance interne, donc à vapeur

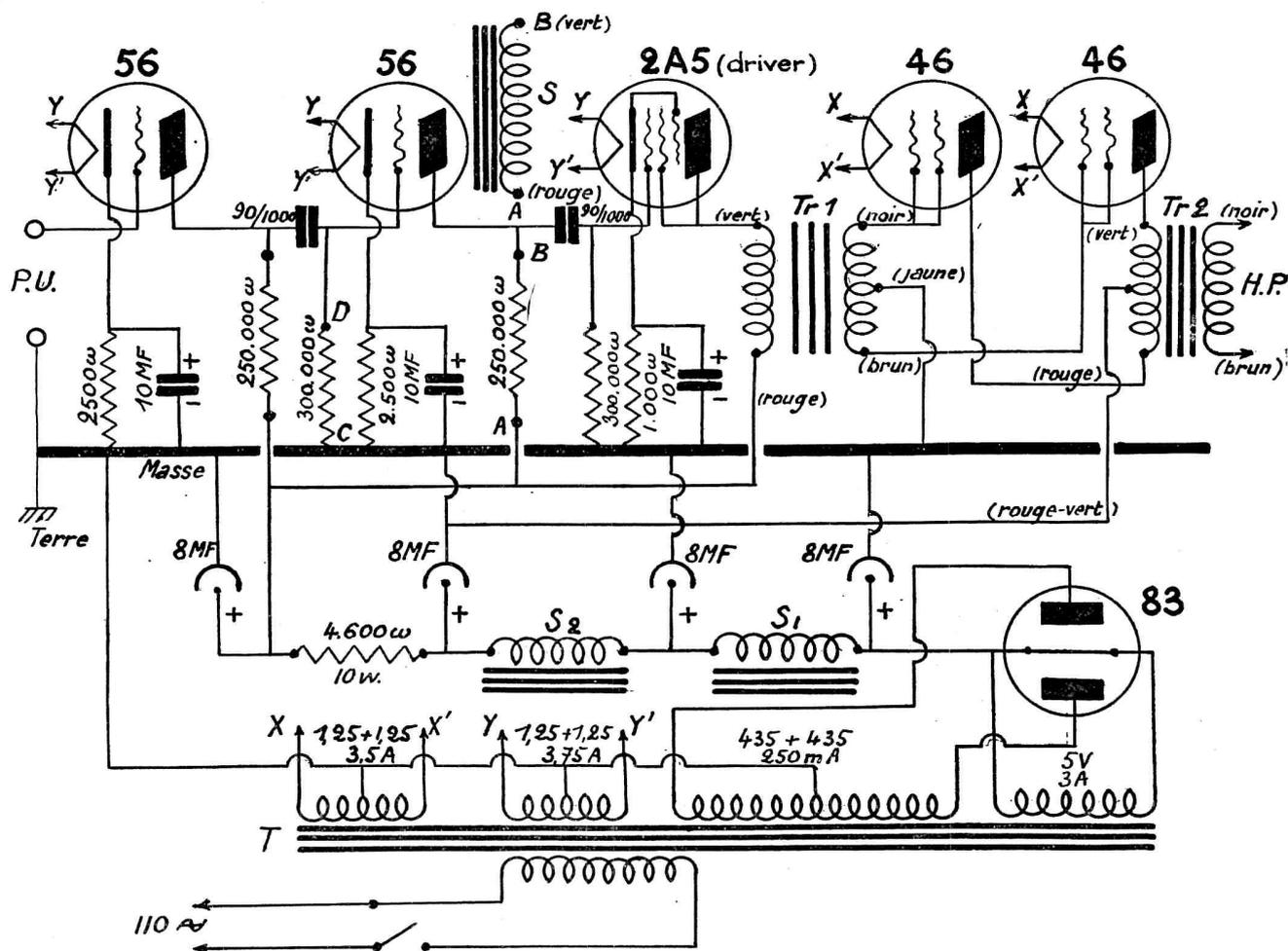


Fig. 1. — Schéma de principe de l'amplificateur

3° Secondaire Chauffage lampes de sortie : 1,25 + 1,25 : 3,5 A (XX') ;

4° Secondaire Chauffage lampes d'entrée : 1,25 + 1,25 : 3,75 A (YY').

Nous noterons, à propos de ce transformateur d'alimentation, que les spécialistes de l'ampli classe B prévoient la tension alternative des transformateurs d'ali-

volts environ à vide. On doit prévoir un secondaire pour la valve ayant une tension de :

$$\frac{2}{500 \times \sqrt{3}} = 435 \text{ volts}$$

D'autre part, pour que ce transformateur ne produise pas de chute tension lors de l'appel de courant créé par les

de mercure; c'est une lampe biplaque 83 prévue pour un débit continu de 250 mA, et qui peut avoir un débit de crête de 800 mA. Sa résistance interne doit être très faible et telle, que la chute de tension dans la valve soit environ de 15 volts quel que soit le débit.

Le filtrage du courant haute tension est assuré par 2 bobines à fer prévues

pour une intensité de 250 milliampères et 3 condensateurs électrolytiques à liquide de 8 mfd.

L'alimentation plaque des 3 lampes de tête est obtenue, après chute et filtrage supplémentaire, à l'aide d'une résistance bobinée sur porcelaine, de 4.600 ohms, prévue pour une dissipation de 10 watts.

II. LES ACCESSOIRES

A) Le pick-up d'attaque.

Pour les essais et la mise au point de notre amplificateur, nous avons utilisé un pick-up nouveau dit à haute tension modulée de l'ordre du volt.

Ce pick-up est représenté débarrassé de son boîtier sur la figure 2. Il se caractérise mécaniquement par un bras support rigide, mais léger, un montage simple, mais efficace de l'équipage mobile, l'aiguille étant disposée à l'avant du pick-up et pouvant être commodément mise en place soit par-dessus, soit par-dessous.

Au point de vue électrique, comme le montre la figure 3 représentant les courbes de réponse d'un pick-up à haute-fidélité et d'un pick-up ordinaire, ce pick-up haute-fidélité présente les avantages suivants :

a) Fort voltage aux faibles fréquences (au-dessous de 100 périodes). (On sait, en effet, qu'aux fréquences basses correspondent de fortes amplitudes. Or, sur un disque, de fortes amplitudes conduiraient au saut d'un sillon à l'autre. Ces amplitudes, dans les notes basses, doivent donc être limitées à l'enregistrement; par suite, pour les notes basses, le pick-up idéal sera celui qui créera l'effet de compensation désirée, c'est-à-dire un plus fort voltage);

b) Absence de pointes de résonance vers 1.500 périodes et 3.000 périodes (comme pour le pick-up ordinaire);

c) Reproduction convenable jusqu'à 5.500 périodes environ (le pick-up ordinaire étant tout à fait défaillant au-dessus de 4.000 périodes; voir, à ce sujet, la figure 3).

B) Le haut-parleur.

Comme l'indiquent nos mesures (voir plus loin), le haut-parleur doit supporter

facilement plus de 20 watts modulés; il ne faut donc pas choisir un « microbe » pour poste pygmée, avec cône de 12 cm.

Nous avons utilisé le modèle audiorium 20 DC, de Jensen, qui possède un cône de 305, une bobine d'excitation de

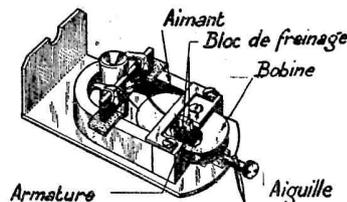


Fig. 2. — Vue intérieure du pick-up (débarrassé de son capot)

440 ohms consommant en courant continu 30 watts. Il peut supporter une puissance modulée de 24 watts, sa bobine mobile possède, à 1.000 périodes, une impédance de 8,1 ohms; il pèse 22,5 kilogrammes.

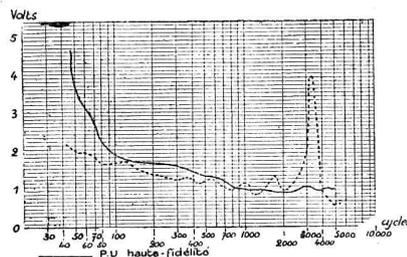


Fig. 3. — Courbes de reproduction d'un pick-up à haute-fidélité et d'un pick-up ordinaire

III. LA REALISATION

Notre amplificateur est réalisé sur châssis métallique rigide, du modèle surbaissé (2) (longueur 400, largeur 270, hauteur 40).

Sous le châssis, et sur plaquette, sont montés les résistances de liaison et de chute, et les condensateurs de découplage et de shunt.

Sur le dessus du châssis (voir photographie), sont montés les 5 lampes, la valve, le transformateur d'alimentation

(2) *Le plan de câblage, grandeur naturelle, de cet amplificateur, est envoyé contre 4 fr. 50 adressés à nos bureaux.*

et les 4 condensateurs électrolytiques de filtrage, la bobine de liaison BF, les 2 transformateurs de couplage, les 2 bobines de filtrage.

Ces cinq derniers organes sont recouverts d'un capot représenté à part et à droite de notre photographie. Ce capot est destiné à éviter des inductions parasites. Ses dimensions sont les suivantes : longueur 240, largeur 180, hauteur 90.

IV. LA MISE AU POINT ET LES ESSAIS

A) Mesures de tension.

Après montage et vérification du câblage, l'amplificateur mis en marche doit permettre de mesurer, à l'aide d'un voltmètre à grande résistance (1.000 ohms par volt), les tensions suivantes en l'absence de modulation :

Lampe d'attaque 56 :

Tension grille 3 volts
Tension plaque 50 volts

Lampe « driver » :

Tension grille 25 volts
Tension plaque 300 volts

Lampes finales :

Tension grille 0
Tension plaque 500 volts

Cette tension plaque, dans les conditions de modulation maximum (voir plus loin), doit tomber à 450 volts (chute, tout à fait acceptable, de 50 volts).

B) Mesure de puissance.

Pour la mesure de puissance, comme pour les essais aux différentes fréquences, nous n'avons pas employé de méthodes compliquées parce que, pas plus que les lecteurs de la *T. S. F. pour Tous*, nous n'aimons les choses compliquées.

Nous n'avons pas fait appel à la notion de décibel toujours un peu obscure, et qui nécessite une mesure précise des énergies à l'entrée.

Par contre, nous avons utilisé des accessoires dont l'achat et l'emploi sont à la portée de tous les amateurs-construc-teurs de récepteurs de T. S. F. et qui, sûrement, se généraliseront à l'époque où on recherche — et, évidemment, l'on doit mesurer la fidélité.

Nous voulons parler de disques de fréquence utilisés jusqu'ici seulement par les laboratoires.

La firme Polydor a justement édité les trois disques suivants, de prix très abordables :

62.687 *recto* : fréquence fixe de 1.000 périodes;

verso : fréquence variable sans interruption de 60 à 10.000 périodes;

62.688 *recto* : fréquences : 30, 40, 60, 100, 150, 200;

verso : fréquences : 200, 300, 400, 500, 750 et 1.000;

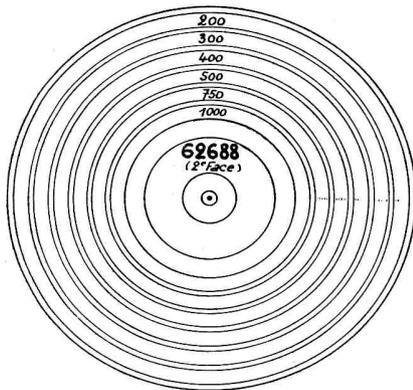


Fig. 4. — Disque de fréquence (200 à 1.000 périodes)

62.689 *recto* : fréquences : 1.000, 1.500, 2.000, 3.000, 4.500 et 5.000;

verso : fréquences : 5.000, 6.000, 7.000, 8.000, 9.000 et 10.000.

Pour la mesure de puissance, nous montons sur le récepteur, entre C et D, à la place de la résistance fixe de 300.000 ohms, une résistance variable (type résistograd), et nous plaçons sur le tourne-disque, un disque d'orchestre. Nous « lâchons » la grille jusqu'à ce qu'un léger accrochage, dû à la saturation, se fasse sentir (c'est-à-dire introduire la distorsion admissible au minimum).

A ce moment, nous remplaçons le disque d'orchestre par le disque de fréquence 62.687 *recto*, et nous le faisons

jouer (c'est une manière de parler) après avoir branché le voltmètre universel en parallèle sur la bobine mobile du haut-parleur (c'est-à-dire en voltmètre amplificateur).

Nous lisons alors une tension de 15 volts alternatifs.

Dans ces conditions, la bobine mobile ayant une impédance de 8,1 ohms, la puissance modulée réellement par le haut-parleur (puisque la mesure de tension a été faite après le transformateur de sortie) est :

$$P = U \times I = \frac{U^2}{R} = \frac{15 \times 15}{8,1} = 27,7 \text{ watts}$$

Ce chiffre est tout à fait acceptable, n'est-ce pas ?

A ce moment, le voltmètre nous permettrait de mesurer 54 volts efficaces entre chaque grille des 46 et la masse, soit 108 volts aux bornes du secondaire de T 1.

Remarquons, d'autre part, que cette tension correspond à une intensité dans la bobine mobile de :

$$\frac{15}{8,1} = 1,85 \text{ ampère}$$

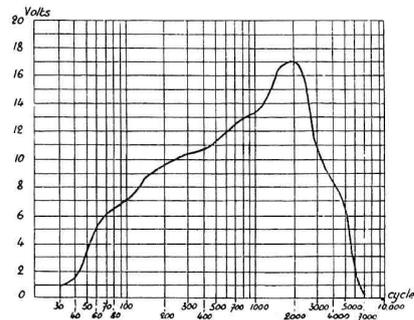


Fig. 5. — Courbe de tensions en fonction des fréquences (tensions mesurées aux bornes de la bobine mobile du H. P.)

Nous citons à dessein ce chiffre pour montrer que les fils reliant le transformateur à la bobine mobile ne doivent pas — comme c'est, hélas ! le cas pour beaucoup de constructeurs d'accessoires — être de trop faible section.

C) Essais aux différentes fréquences.

La résistance de grille normale et fixe

de 300.000 ohms ayant été remise en place et le voltmètre laissé dans la même position, nous « passerons » successivement les disques 62.688 et 62.689 (chaque face avec une aiguille neuve), et

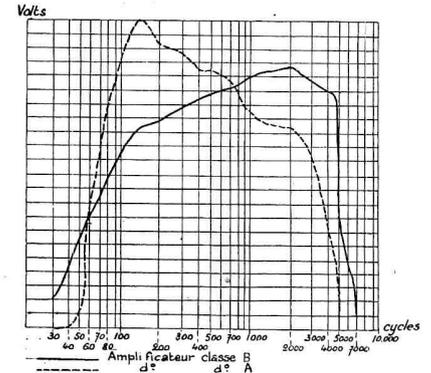


Fig. 6. — Courbe des tensions comparées pour ampli classe B et ampli classe A en fonction des fréquences (tensions mesurées aux bornes du primaire du transformateur de sortie)

nous enregistrerons, pour chaque fréquence, les valeurs suivantes :

30	1,25 V
40	1,4 V
60	5,4 V
100	7 V
150	8,6 V
200	9,2 V
300	10,2 V
400	10,6 V
500	10,4 V
750	12,8 V
1.000	13,2 V
1.500	16,2 V
2.000	17 V
3.000	10,6 V
4.500	7,6 V
5.000	6,5 V
6.000	1,75 V
7.000	0,5 V

Ces valeurs, nous pourrions les traduire par la courbe tracée, évidemment, sans coup de pouce ni truquage. Cette courbe montre :

a) Une nette résonance à 2.000 périodes;

b) Que notre amplificateur travaille, dans de bonnes conditions, jusqu'à 6.500 périodes.

Cela mérite d'être particulièrement mis en vedette à l'heure où l'on parle de haute fidélité à l'enregistrement, à l'émission, à la réception.

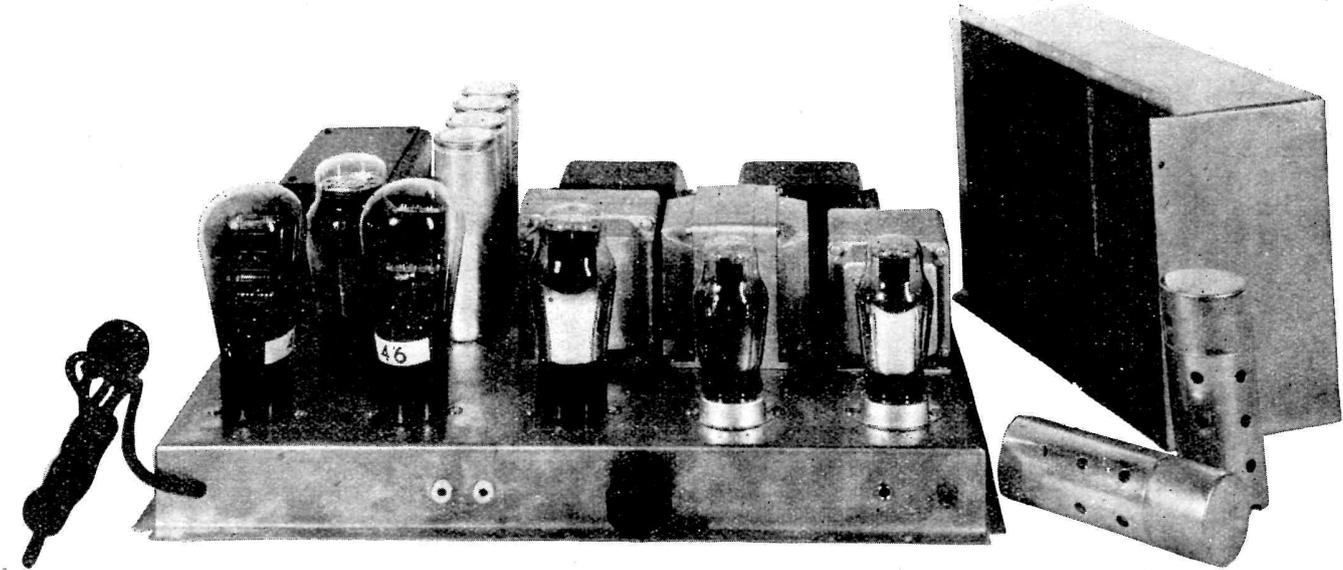
Et comme rien ne vaut tant qu'une comparaison, nous mettons sous les yeux les courbes comparées de notre amplificateur classe B (trait continu) et d'un amplificateur classe A réputé excellent et utilisé dans plusieurs salles de cinéma en France (trait pointillé).

salles, déjà habitué à une excellente reproduction des aiguës avec l'aide de ces haut-parleurs en forme de trompette, et que l'on a baptisé « tweeters ».

Ces courbes mettent en évidence également la pointe de résonance exagérée de l'amplificateur classe A au voisinage de 150 périodes, correspondant à cette exagération des coups de contrebasse à cette désagréable impression que nous avons tous eue à l'origine du cinéma par-

rait environ 8 fois plus grande (de l'ordre de 1.100 watts), c'est-à-dire que le rendement ne serait que de 2,5 0/0 environ.

C'est là, comme il a été indiqué dans un précédent article de la *T. S. F. pour Tous*, l'avantage essentiel des amplis classe B, et c'est la raison pour laquelle leur emploi tend à se généraliser, même — nous l'avons dit — dans les récepteurs de T. S. F.



Vue de l'amplificateur, classe B

Ces courbes ont été tracées en portant en abscisses les tensions mestrées cette fois aux bornes du primaire du transformateur de sortie.

Ces courbes montrent, à l'actif de l'amplificateur classe B, un net avantage dans la reproduction des aiguës.

Qui s'en plaindrait actuellement? Pas l'excellent Lucien Chrétien qui mena, jadis, campagne en faveur de la reproduction des notes aiguës dans des articles étincelants. Pas les grands spécialistes de l'amplification qui ont mis sur le chantier des amplificateurs reproduisant correctement jusqu'à 16.000 périodes (3). Pas le public des grandes

l'apercevant une femme délicieuse à la voix de lion, et dont les soupirs ressemblaient à des barissements, le monologue à un rugissement.

D) *La puissance consommée et le rendement.*

Un ampèremètre branché dans le circuit primaire du transformateur d'alimentation accuse 0,8 ampère, sous 130 volts à vide, 1 ampère aux pointes de modulation, soit une puissance électrique consommée de 130 watts pour une puissance modulée de 27 watts, soit un rendement de :

$$\frac{27}{130} \times 100 = 21 \text{ 0/0}$$

Avec un amplificateur de la classe A, pour une même puissance modulée, la consommation du courant électrique se-

V. LES RESULTATS OBTENUS

Notre amplificateur n'a pas été mis en chantier il y a quelques jours seulement. Soit au ralenti, soit à pleine puissance, il se caractérise par la vérité des morceaux reproduits, une diction parfaite des disques si reconnaissable sur les sifflantes. Lui et ses pareils ont, avec un fonctionnement de plusieurs heures sans défaillance, de brillants états de service.

Nous citerons, pour terminer, un de ses plus récents exploits : celui d'assurer seul le service d'un meeting de 27.000 personnes (1 watt pour mille exactement) en débitant sur 4 haut-parleurs analogues à celui dont nous avons parlé, à pleins tuyaux, il est vrai.

Pierre-Louis COURIER et H. GENSAC.

(3) *Se reporter à la fiche technique publiée dans le dernier numéro et relative aux échelles de fréquences musicales.*

LES HAUT-PARLEURS A AIMANT PERMANENT

NICKEL ET ALUMINIUM

Dans la plupart des haut-parleurs électrodynamiques, le champ magnétique est produit par des électro-aimants, mais il existe aussi des modèles à aimant permanent qui se révèlent déjà fort intéressants lorsque le dispositif d'alimentation n'a pas été établi en vue de la surcharge qu'implique l'excitation.

Voici longtemps que les aciers au cobalt sont employés pour les aimants permanents, et bien que des recherches aient toujours lieu à ce sujet (on sait qu'il suffit de faibles traces de substances étrangères pour modifier profondément les propriétés magnétiques de certains métaux, du fer en particulier), on s'attendait peu à voir sortir un alliage de composition très différente, susceptible de s'affirmer pour cet emploi.

Le fait est d'autant plus curieux que le nouvel alliage dont il s'agit, et dont la vogue s'est accrue en ces derniers mois, est une combinaison de métaux étudiés depuis longtemps et dont les propriétés magnétiques ne semblent pas, au premier abord, particulièrement favorables.

Sans doute le nickel qui, avec l'aluminium, constitue cet alliage est attiré par l'aimant à l'exemple du fer. Cependant il ne présente pas des qualités magnétiques aussi brillantes que ce dernier métal; c'est ainsi que sa perméabilité est pratiquement plus petite et qu'il suffit d'un champ plus faible pour le saturer.

Lorsque sur un anneau en matière fortement magnétique — acier ou cobalt par exemple, n'ayant pas été aimanté antérieurement — on dispose un enroulement régulier parcouru par un courant de façon à créer un champ magnétique circulaire et que l'on étudie l'indication magnétique obtenue ainsi à l'intérieur du métal, on constate que l'induction s'élève avec le courant jusqu'à une certaine limite qui correspond à la saturation magnétique (cet accrois-

sement n'a d'ailleurs pas lieu suivant une loi parfaitement linéaire). Si, par la suite, on diminue le courant, on s'aperçoit que l'induction ne repasse pas par les états antérieurs. En particulier, lorsque le courant est nul, l'induction conserve une valeur qui peut être importante et correspond à l'aimantation rémanente.

Ce cas n'est pas toutefois celui des applications pratiques que nous avons en vue où un entrefer se trouve interposé dans le circuit magnétique, ainsi que cela a lieu non seulement dans le haut-parleur, mais dans les inducteurs de machines ou de galvanomètres. Le champ créé dans l'entrefer a tendance à démagnétiser l'aimant. On explique que les plages de magnétisme de polarités opposées qui se forment alors produisent dans le métal un champ qui doit être considéré comme antagoniste; il tend donc à affaiblir l'aimantation rémanente; on l'appelle d'ailleurs champ démagnétisant. C'est son apparition qui explique qu'une pièce de fer fermant le circuit d'un électro-aimant ne se détache pas facilement lorsque le courant a cessé de passer dans les bobines inductrices, mais qu'elle n'adhère plus avec la même force dès qu'on l'a arrachée momentanément de son contact.

Le choix de l'alliage constituant un aimant permanent ne doit pas — par suite — porter simplement sur l'aimantation rémanente, mais aussi sur son aptitude à conserver cette aimantation. On l'apprécie par l'étude du champ coercitif — champ de sens inverse qu'il faut établir pour annuler l'aimantation qui s'était maintenue. Plus ce champ est élevé et plus l'aimantation rémanente (ou résiduelle) reste stable — moins sensible aux causes fortuites susceptibles de l'affecter. Si l'on se voit contraint de rejeter l'emploi de l'acier doux, ce n'est pas parce que son aimantation rémanente est faible — elle est supérieure à

celle de bien des aciers — mais parce que son champ coercitif est petit.

On a amélioré les résultats obtenus avec les aciers par l'adjonction de cobalt, de tungstène, de chrome, de molybdène. Mais avec le nouvel alliage de nickel-aluminium on augmente beaucoup le champ coercitif et c'est ce qui caractérise son avantage. On corrigera d'ailleurs la faiblesse relative de l'aimantation rémanente en choisissant une section plus forte — pouvant d'autre part réduire la longueur.

Les haut-parleurs à aimant permanent étaient tout désignés pour bénéficier de ce perfectionnement. Le nouvel alliage se prête fort bien à leur établissement. A la fois dur et cassant, il faut s'efforcer d'obtenir par fusion sa forme définitive. Il est recommandé de ne l'employer qu'en blocs de section assez forte mais de faible longueur. Comme il serait difficile d'arrêter les formes désirables en satisfaisant à ces exigences, on complète le circuit de l'électro-aimant avec des pièces d'acier doux, le tout se trouvant réuni au moyen de boulons en matière non magnétique (bronze, par exemple), en vue desquels des trous ont été préalablement prévus.

Des progrès ainsi réalisés doit-on conclure que le haut-parleur à aimant permanent concurrencera bientôt celui à électro-aimant, même lorsque le problème de l'excitation ne soulève pas de véritable difficulté? Faut-il rappeler que la solution consistant à utiliser l'enroulement d'excitation comme self de filtrage peut être critiquée au point de vue de la pureté et des ronflements! Et le problème ne se pose-t-il pas un peu comme celui du chauffage de la lampe de sortie où, après avoir conservé le chauffage direct, on en est venu à lui préférer la cathode complètement indépendante.

H. GÉRARD (*Wireless World.*)

LE TUBE A RAYON CATHODIQUE

HIER, AUJOURD'HUI, DEMAIN

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E

Hier, le tube à rayon cathodique était un instrument d'une effarante complexité. Pour l'alimenter et pour l'utiliser il fallait disposer d'une véritable usine aux multiples fonctions.

Aujourd'hui, nous traversons la période d'adaptation. Les promesses faites par le « tube de Braun », ancêtre du tube cathodique actuel, se réalisent une à une sous nos yeux émerveillés.

Demain, le tube à rayon cathodique sera sans doute dans toutes les mains. Ce sera, pour le spécialiste, un instrument de première nécessité, au même titre que l'ondemètre-hétérodyne ou le simple voltmètre.

Demain... après-demain peut-être, le tube à rayon cathodique permettra de réaliser pratiquement et commodément la télévision...

Comme nous assistons précisément à l'évolution qui conduit le tube à rayon cathodique depuis le laboratoire du savant jusqu'à l'atelier du praticien, il nous a semblé nécessaire d'écrire cette petite étude, à l'usage de nos lecteurs, que nous tenons toujours à renseigner les premiers...

A QUOI PEUT SERVIR LE TUBE A RAYON CATHODIQUE ?

Cette question est la première qui doit se poser, au début d'une étude comme celle-ci. Quelles sont — en dehors de la télévision — les applications du quelque peu mystérieux tube à rayon cathodique ?

J'avoue que cette inévitable question m'embarrasse. Le tube a tellement d'applications possibles qu'il faudrait répondre par une liste immense. Cette énumération couvrirait deux ou trois pages de cette revue. Nos lecteurs jetteraient un rapide coup d'œil sur les premières lignes et ne seraient guère tentés d'aller plus loin.

En réalité, un tube à rayon cathodique, quand on sait bien l'utiliser, peut servir à tout.

Nous avons devant les yeux un récepteur... Le tube à rayon cathodique nous permettra de savoir si ce récepteur a une même sensibilité pour différentes fréquences, de relever sa courbe de sélectivité (résonance), de tracer la courbe de fidélité en fonction des fréquences acoustiques, de mesurer le bruit de fond, la sensibilité aux parasites, etc.

Essais des condensateurs, essais des tubes, caractéristiques notre énumération s'allonge énormément. nous pourrons relever facilement les caractéristiques statiques et dynamiques, mesurer la surcharge, la distorsion, relever la courbe de résonance de chaque circuit, etc. rables.

Encore cette liste ne peut-elle donner qu'une idée tout à fait fautive des possibilités du tube, parce qu'il existe des

moyens autres d'atteindre les mesures énumérées. Seulement ces moyens sont d'application longue ou délicate.

L'avantage du tube est, qu'en général, les observations sont pratiquement instantanées. Il y a naturellement un montage ou un dispositif spécial à réaliser pour chaque mesure; mais après cela, la mesure ou l'observation demande tout au plus quelques secondes.

Un exemple nous fera sans doute mieux comprendre. Nous avons devant notre table un lot de quelques centaines de transformateurs de moyenne fréquence. Ils doivent être réglés de telle sorte que la courbe de résonance ait une forme bien déterminée. Nous avons besoin de vérifier cette courbe. C'est d'elle que dépend, en partie, le fonctionnement de récepteurs que nous allons construire. Quand nos récepteurs seront montés — il sera peut-être trop tard. Nous constaterons que nos récepteurs fonctionnent mal, sans doute. Mais il y a tellement de raisons pour lesquelles un récepteur peut mal fonctionner...

Pour relever la courbe de transmission, il y a la méthode classique bien connue de nos lecteurs... On attaquera le transformateur avec une tension fournie par un ondemètre hétérodyne. La tension développée au secondaire agira sur un voltmètre amplificateur. Nous lirons donc cette tension.

En variant la fréquence de l'onde-mètre nous pourrons tracer *point par point* la courbe de résonance. Mais chaque « point » sera une mesure. Même avec la plus grande habitude, il faudra plusieurs minutes pour être fixé sur la qualité d'un transformateur. Une étude complète nous demanderait peut-être une demi-heure par transformateur.

Si le transformateur est mal réglé et si nous devons le régler ce sera encore plus long.

Or, cette étude complète, cette histoire véridique du transformateur, le tube à rayon cathodique la trace sous nos yeux *en moins d'une seconde*. Le plus long est de brancher les quatre bornes du transformateur à quatre bornes du montage réalisé. Le temps de tourner un interrupteur et le tube magique fait apparaître la courbe complète.

Faut-il régler le transformateur? Nous pourrons le régler sans le débrancher et *nous verrons la courbe se modifier sous nos yeux*. Si nous avons tracé sur l'écran translucide la courbe désirée, nous pourrons agir sur les variables jusqu'au moment précis où la courbe lumineuse coïncidera rigoureusement avec la courbe étalon.

Nous pourrons ainsi tracer la courbe des quelques centaines de transformateurs avec une rapidité prodigieuse. Nous éliminerons les mauvais (ou nous les réglerons) et nous aurons,

en construisant notre récepteur, la certitude que les circuits de moyenne fréquence sont correctement réglés...

Autre exemple. Nous avons construit un récepteur prototype. Ce récepteur a été étudié dans ses moindres détails et tous ses circuits ont été réglés avec minutie. Les résultats ont été satisfaisants et nous avons décidé de faire une série de récepteurs semblables.

Mais c'est là que commence la difficulté. Comment pourrions-nous comparer les récepteurs de série avec le récepteur étalon? Si nous prenons la méthode connue, et si nous voulons l'appliquer d'une manière précise, comme il se doit, il nous faudra peut-être une journée par récepteur.

N'oublions pas que nous devons tracer les courbes de sensibilité, de sélectivité, de reproduction et, tout cela, pour un grand nombre de longueurs d'ondes...

Devant cette impossibilité pratique, nous renoncerons à la comparaison précise. Nous ferons un essai comparatif rapide. En fait, cette vérification sera absolument illusoire. Mais avec les prix pratiqués aujourd'hui, il est impossible de consacrer une journée de laboratoire à la vérification *d'un seul récepteur*.

Cette journée se transformera en quelques minutes grâce à l'oscillographe cathodique. Comme tout à l'heure, nous ferons apparaître sous nos yeux les différentes courbes et la comparaison avec celles du récepteur prototype sera instantanée. Ainsi nous pourrions avoir la certitude que, sous tous les rapports, nos deux appareils sont rigoureusement comparables.

Mais quel est donc cet instrument magique?

JADIS...

Nous conseillons vivement à nos lecteurs curieux de consulter les numéros 11, 12 et 13 de *l'Onde Electrique* (collection de 1922). Ils verront la réalisation d'un ancêtre du tube à rayon cathodique actuel — l'oscillographe Dufour. La complexité du matériel utilisé leur fera mieux comprendre les immenses progrès accomplis quand, tout à l'heure, ils auront fait connaissance avec le tube à rayon cathodique d'aujourd'hui. Il convient, d'ailleurs, de rendre hommage aux chercheurs, comme A. Dufour, qui ont préparé la voie que nous suivons aujourd'hui. Ils ont grand mérite. Ils étaient (faute des moyens actuels) contraints d'imaginer des dispositifs très compliqués pour résoudre des problèmes parfois très simple. On admirera les magnifiques oscillogrammes publiés dans l'article de A. Dufour.

En ces temps lointains, il fallait tout un véritable laboratoire pour contenir tout le matériel destiné au fonctionnement de l'oscillographe. Aujourd'hui, on peut mettre tout cela dans une valise et s'en aller faire des mesures à domicile...

Jadis, il fallait développer des tensions de l'ordre de 60.000 volts et l'on faisait appel à des machines électrostatiques pour les produire. Aujourd'hui, une tension de

1.500 ou 3.000 volts, facilement produite à partir du secteur électrique, est tout ce que l'on demande.

Après avoir exposé quelques-unes des possibilités merveilleuses du tube à rayon cathodique, il nous faut maintenant étudier leur principe de fonctionnement.

L'ANCIEN TUBE A RAYON CATHODIQUE.

Imaginons un tube quelconque, pourvu de deux électrodes, l'une est la cathode et l'autre l'anode. A l'aide d'un dispositif quelconque, faisons le vide à l'intérieur; tout en appliquant des tensions assez élevées pour produire une décharge lumineuse.

A mesure que la pression baissera, nous observerons qu'il faut des tensions de plus en plus faibles pour produire le passage du courant, lequel est accompagné de phénomènes lumineux dont les caractères divers changent avec la pression et la nature du gaz résiduel.

A partir d'un certain degré de vide, nous observerons qu'il faut, de nouveau, augmenter la tension. En même temps, la luminosité des phénomènes diminue. Elle finit, d'ailleurs, par cesser complètement.

Pour une certaine pression résiduelle, on ne distingue plus aucune lueur entre les électrodes; par contre, une tache fluorescente se produit sur le verre du tube, à l'extrémité opposée de la cathode.

On donne généralement au tube de Braun la forme de la figure 1. La cathode est plane et l'anode est un simple fil disposé sur le côté du tube. La tache lumineuse se produit en T. En fait, un rayonnement invisible est projeté perpendiculairement à la surface de la cathode.

C'est le *rayonnement cathodique*, lequel excite la fluorescence du verre de l'ampoule. Si l'on a pris soin de recouvrir le verre de certaines substances spéciales (sels de baryum, etc.) l'effet est beaucoup plus net.

On observe, en même temps, que le verre, frappé par le rayonnement, s'échauffe considérablement. Pour certaines tensions et pour certains degrés de vide, le verre serait très rapidement fondu.

RAYONNEMENT CATHODIQUE.

Le rayonnement cathodique se propage en ligne droite, dans le vide. Il se propage d'autant plus loin que le vide est plus parfait. Dans l'air, c'est à peine s'il peut parcourir quelques millimètres. Il traverse certains corps solides de faible épaisseur. C'est ainsi qu'on peut observer le faisceau cathodique dans l'air libre, en pratiquant, à l'endroit où il touche la paroi du tube, une minuscule fenêtre fermée par une mince feuille d'aluminium.

L'expérience montre que ces « rayons cathodiques » ne sont point analogues aux rayons lumineux. Ces derniers sont d'une nature extrêmement complexe, on admet aujourd'hui qu'ils sont constitués par une association d'ondes et de corpus-

cules appelés « Photons ». Suivant le point de vue auquel on se place, c'est le caractère ondulatoire ou le caractère corpusculaire qui semble être prépondérant.

Le rayon cathodique est, semble-t-il, d'une nature beaucoup moins compliquée. Il est constitué par un simple bombardement d'électrons. Il est donc de nature discontinue.

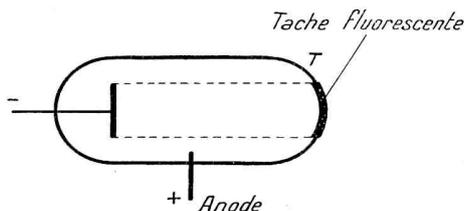


Fig. 1

On comprendra maintenant pourquoi le verre s'échauffe à l'endroit de la tache T (fig. 1) ; c'est parce qu'il est soumis à un bombardement incessant de projectiles dont la vitesse peut atteindre modestement 100.000 kilomètres à la seconde ! On comprend aussi que le rayonnement soit rapidement observé par un gaz — à cause du choc des électrons contre les molécules du gaz.

L'ANCIEN OSCILLOGRAPHE.

Dans le tube à décharge, imaginons qu'on place maintenant un diaphragme percé d'un trou de faible diamètre. Nous sélectionnerons ainsi un mince pinceau de rayon et, au lieu d'une tache lumineuse, nous observerons sur l'écran fluorescent un point lumineux qui sera sensiblement l'image du trou percé dans le diaphragme.

Nous avons également placé dans le tube deux plaques métalliques constituant comme les armatures d'un condensateur minuscule. Si nous appliquons une tension quelconque entre ces deux plaques, il est évident que nous produirons une déviation du faisceau électronique, déviation qui se traduira par un déplacement du point lumineux.

Les déplacements de ce « spot » seront immédiatement commandés par les tensions appliquées. Ils suivront le rythme imposé, quelle que soit sa rapidité. Comme dans un tube à plusieurs électrodes, nous disposons là d'une commande rigoureusement dénuée d'inertie.

Pour qu'un effet comparable à l'inertie (bien que d'une nature un peu différente) se produise, il faudrait que les tensions développées entre les plaques aient des fréquences de l'ordre de plusieurs dizaines de millions de périodes par seconde. Pratiquement on n'en demande pas tant.

Quand il s'agit de phénomènes ultra-rapides, comme ceux qui interviennent en radiotechnique, on n'apprécie généralement pas les phénomènes d'inertie à leur valeur réelle.

Un oscillographe c'est, en somme, un milliampèremètre ou un galvanomètre dans lequel on a réduit au maximum l'inertie pour qu'il puisse obéir sans retard à des phénomènes rapide-

ment variables. Il ne peut être question de « voir » directement la forme de la variation ? Mais on peut l'enregistrer sur un film qui se déplace ou, s'il s'agit d'un phénomène périodique — c'est-à-dire qui se répète semblable à lui-même — on peut artificiellement l'étaler à l'aide d'un miroir tournant rapidement.

Pour montrer l'influence de l'inertie, demandons à A. Dufour de nous citer quelques chiffres précis. Supposons qu'à force d'astuce, nous ayons pu réaliser un oscillographe dont la partie mobile ait seulement un poids de 1 décigramme. Supposons encore que nous puissions nous contenter d'un déplacement de 1/10 de millimètre de la partie mobile, ce qui, entre nous, est bien modeste.

Supposons, enfin, que nous ayons la prétention, à l'aide de cet appareil, d'enregistrer des oscillations dont la longueur d'onde soit de 30 mètres... La fréquence correspondante est de 10.000 kilocycles... Prétention absolument absurde... Le calcul montre que, pour astreindre notre équipement mobile à suivre le rythme des oscillations il faudrait lui appliquer une force de 4.000 tonnes ! soit 4.000.000 de kilogrammes...

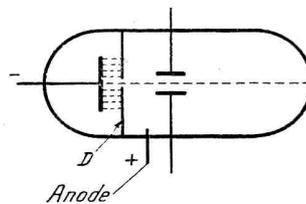


Fig. 2

Or, le pinceau cathodique suit ces oscillations avec la plus grande aisance. On voit donc l'immense progrès par rapport aux oscillographes qu'on pourrait appeler « mécaniques » — puisqu'ils sont caractérisés par le fait qu'ils ont des pièces en mouvement.

APPARITION DE LA COURBE.

D'après ce que nous avons déjà appris, il est évident que la tache lumineuse va vibrer suivant une ligne. Il s'agira, en général, de phénomènes rapides, aussi ne verrons-nous qu'une ligne lumineuse continue qui ne pourrait nous renseigner que sur l'amplitude du phénomène. Pour qu'une courbe apparaisse il faut, évidemment, donner au spot un déplacement perpendiculaire au déplacement qu'il a déjà.

On peut aussi photographier le point lumineux sur un film ou un papier sensible, animé d'un déplacement régulier perpendiculaire. Ce n'est, évidemment, pas très pratique, car la photographie suppose un développement et un fixage avant d'obtenir l'image définitive. Il ne s'agit plus d'une vision instantanée des phénomènes.

Dans le tube à rayon cathodique d'aujourd'hui, on dispose une autre paire de plaques, dont le plan est perpendi-

culaire à celui des premières plaques. Si l'on applique entre le deuxième jeu d'électrodes une tension régulièrement variable on provoquera évidemment l'apparition de la courbe sur l'écran.

Mais une tension ne peut naturellement pas croître régulièrement dans le même sens d'une manière indéfinie. On cherche donc à obtenir une tension qui, depuis zéro (ou une valeur quelconque) croît régulièrement jusqu'à une valeur maximum choisie, puis aussi brusquement que possible, retombe au zéro, pour recommencer à croître.

En somme, la forme idéale de cette tension accessoire serait représentée par le diagramme figure 3.

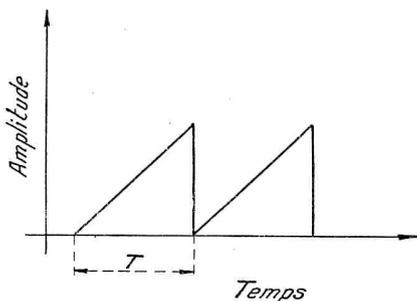


Fig. 3

Si l'augmentation d'amplitude est bien linéaire, c'est-à-dire si elle croît proportionnellement au temps, la courbe tracée par le point lumineux sera identique à celle que nous aurions obtenu en la traçant point par point, en nous servant du système habituel des coordonnées.

Nous pouvons faire mieux encore. Le plus souvent, nous aurons à examiner des *phénomènes périodiques*, c'est-à-dire qui se répètent périodiquement identiques à eux-mêmes au bout d'un temps régulier qui est la *période*.

Si notre « *base de temps* » — représentée par T sur la figure 3 est précisément égale à la période du phénomène à examiner, qu'arrivera-t-il?

La courbe s'inscrit sur l'écran fluorescent à chaque période et, à cause de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine, nous la verrons, sous nos yeux, comme un tracé continu.

Prenons un exemple.

Supposons que nous voulions observer comment se comporte un amplificateur de puissance pour une fréquence de 100 périodes par seconde.

Nous soumettrons à l'entrée de l'amplificateur une tension sinusoïdale de fréquence 100 périodes. Au besoin, l'oscillographe pourra nous servir à vérifier que cette tension d'entrée est bien sinusoïdale.

Nous observerons la forme de la tension à la sortie sur l'écran. La base de temps sera réglée à 100 périodes (et pratiquement, on se servira du même courant à 100 périodes pour obtenir la synchronisation).

Dans ces conditions, la forme de la tension de sortie apparaîtra sur l'écran. Nous examinerons si elle est bien sinusoïdale et si d'autres composantes n'apparaissent pas. Bien mieux, nous pourrions suivre des yeux l'action des différents réglages, ce qui peut être extrêmement précieux.

Ces quelques principes étant exposés, il nous faut, avant d'entrer dans des détails, faire plus ample connaissance avec le tube moderne à rayons cathodiques.

D'OU VIENNENT LES ÉLECTRONS?

Sachant que les rayons cathodiques sont un simple bombardement d'électrons, on peut se demander, en considérant le tube figure 1, d'où viennent ces électrons. On peut d'autant plus être tenté de s'étonner de leur présence que le phénomène ne se manifeste que dans un vide très élevé?

Or, remarquons d'abord que dans le vide le plus absolu que nous sachions réaliser, il y a encore *plusieurs millions de molécules gazeuses par millimètre cube*. Remarquons aussi qu'il faut appliquer des tensions de plus de 10.000 volts pour que se manifeste le fonctionnement.

Ces énormes tensions ont pour effet de briser des molécules, c'est-à-dire de produire l'*ionisation*. Une molécule est ionisée quand on lui a arraché un ou plusieurs électrons. Ce sont précisément ces électrons libérés qui constituent les rayons cathodiques. Que deviennent, dans tout cela, les « ions », c'est-à-dire le gros morceau restant de la molécule? L'ion, positivement électrisé puisqu'il a perdu des électrons, est précipité contre la cathode. Il peut même avoir certains effets destructifs car c'est la partie la plus lourde. On peut mettre

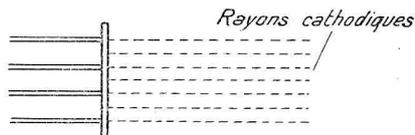


Fig. 4

ce mécanisme en évidence en employant une cathode percée de trous (fig. 4). On voit alors une autre catégorie de rayonnement sortir de ces trous, *en arrière de la cathode*. Ce sont les *rayons canaux*, constitués par des ions positifs. Leur parcours est très réduit à cause de la grosseur des ions et, aussi, parce qu'ils sont animés d'une faible vitesse.

En somme, le champ électrique intense provoque une véritable explosion de la molécule. Le minuscule électron est projeté en avant, à grande vitesse, comme un boulet de canon, l'ion, tout comme le canon, subit un *recul* dans l'autre sens.

L'INCANDESCENCE, SOURCE D'ÉLECTRON.

On dispose, aujourd'hui, de moyens infiniment plus souples pour produire l'électron en liberté. On sait qu'il suffit pour cela de porter certaines substances à l'incandescence. C'est le principe des cathodes à *chauffage indirect*, utilisées

dans les tubes à plusieurs électrodes. Il était logique de songer à ce moyen pour produire commodément des rayons cathodiques.

Bien mieux — il arrive fréquemment que, dans les tubes de T. S. F. on produise, sans le vouloir, des rayons cathodiques. Quel amateur n'a pas remarqué des effets de fluorescence, sur le verre de certaines lampes finales? Ces lueurs sont produites par des rayons cathodiques — dont l'action est ici assez nuisible. Ils produisent en effet un échauffement anormal du tube, libérant ainsi des gaz occlus et réduisant la durée de fonctionnement utile.

TUBES MODERNES.

Nous pouvons maintenant nous représenter sans peine un tube moderne, à rayons cathodiques.

Un filament, traversé par un courant alternatif ou continu, provoque l'échauffement de la cathode à chauffage indirect. Celle-ci vaporise des électrons. L'anode a généralement la forme d'un cylindre dans l'axe duquel passe le faisceau cathodique.

Mais il importe que ce faisceau soit aussi concentré que possible afin que la tache lumineuse soit punctiforme. S'il n'en était pas ainsi, il est évident que le tracé sur l'écran ne serait pas net.

Pour obtenir ce faisceau très concentré, on utilise une cathode dont la surface est très petite. C'est plutôt un point cathodique qu'une véritable cathode analogue à celle des tubes de T. S. F.

L'expérience montre que ce moyen ne suffit pas, à lui seul, pour obtenir le résultat cherché.

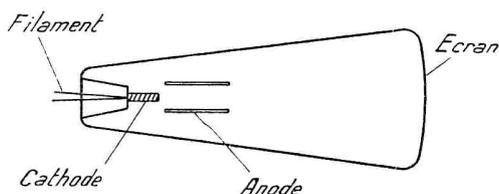


Fig 5

Avant d'aller plus loin — remarquons en passant la parenté d'évolution entre le tube à rayon cathodique et le tube à rayons X. L'ampoule de Coolidge est née du tube de Crookes; par l'adjonction d'une cathode (ou d'un filament) comme de l'ancien tube à rayons cathodiques est né le tube moderne.

CYLINDRE DE WEHNELT.

Le tube à rayon cathodique moderne comporte encore une électrode supplémentaire. C'est le *cylindre de Wehnelt*. C'est un cylindre qui entoure la cathode et qui est porté à une tension négative (fig. 6).

L'avantage évident des tubes modernes et de ne nécessiter pour fonctionner qu'une tension beaucoup plus réduite que les tubes de l'ancien modèle. Cette tension s'échelonne entre 500 et 3.000 volts, suivant les emplois et aussi suivant la catégorie.

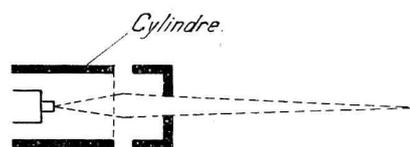


Fig. 6

rie du tube. Il faut, maintenant, que nous disions quelques mots des deux catégories de tubes.

TUBES A GAZ.

Avantages.

Si on laisse volontairement une certaine pression de gaz dans le tube (hydrogène, néon ou argon) on obtient certains avantages — qu'on paie, d'ailleurs, par quelques inconvénients.

L'avantage principal c'est que le faisceau cathodique est beaucoup plus réduit, le point d'impact sur l'écran est plus brillant et d'une dimension plus réduite. On explique cet effet de la façon suivante.

Les électrons, animés de grande vitesse, qui constituent le rayon, rencontrent des molécules gazeuses. Le choc violent qui en résulte provoque l'ionisation, c'est-à-dire la rupture des atomes, en électrons et en ions positifs. Les électrons, animés d'une grande vitesse, quittent rapidement la trajectoire des rayons. Les ions, beaucoup plus lourds, séjournent dans le rayon. Comme ils sont naturellement positifs, ils provoquent vers eux une déviation de trajectoire. En résumé, c'est donc une véritable concentration qui se produit.

D'autre part, grâce à ce mécanisme le tube fonctionne avec une tension relativement faible (de 500 à 1.500 volts).

Inconvénients.

Mais il y a des inconvénients... Que font les ions libérés? Ils peuvent évidemment se recombinaer avec des électrons libres pour reconstituer des atomes normaux. C'est le sort d'un certain nombre d'entre eux. D'autres sont attirés par le cylindre de Wehnelt. D'autres, enfin, peuvent venir bombarder la cathode. Ce sont les plus dangereux. Il convient de protéger la cathode contre leur offensive en lui donnant certaines formes ou, encore, en enfermant la partie active dans une cavité protégée par un minuscule rempart cylindrique.

Enfin, un phénomène un peu analogue à l'inertie peut se manifester quand le balayage du rayon cathodique est extrêmement rapide. Toute netteté disparaît et il semble que plusieurs rayons touchent simultanément l'écran en des points légèrement voisins. C'est, qu'en effet, la formation des ions qui aident à la concentration n'est pas instantanée... Au lieu

d'obtenir un point lumineux, on obtient une zone d'une surface appréciable.

Aussi l'emploi des tubes à gaz est-il impossible dans les recherches en haute fréquence et, aussi, en télévision.

TUBE A VIDE POUSSÉ.

Dans le tube à vide poussé, on a réduit la pression résiduelle autant que le permettent les moyens actuels. Certes, des traces de gaz sont encore présentes, mais les molécules éparses sont assez distantes les unes des autres pour qu'on puisse négliger l'ionisation.

Mais il faut alors faire appel à d'autres moyens pour concentrer le faisceau électronique.

Ces moyens peuvent être électromagnétiques ou électrostatiques.

Dans le premier cas on utilisera une bobine, placée perpendiculairement au faisceau. On peut démontrer que cette bobine agit sensiblement comme une lentille convergente. On modifie la convergence en réglant l'intensité de courant qui traverse la bobine ainsi que les rapports de distance entre la cathode, la bobine et l'écran. En agissant sur ces deux facteurs, on peut obtenir sur l'écran fluorescent une véritable « image » de la cathode.

Dans le second cas, on obtiendra un champ électrique en utilisant plusieurs anodes de formes spéciales, portées à des tensions choisies. Le résultat atteint sera sensiblement le même.

SOURCES D'ALIMENTATION.

1° Chauffage.

Quand il s'agit d'une cathode à chauffage indirect, on peut employer le courant alternatif du secteur électrique par l'intermédiaire d'un transformateur convenable. Toutefois, il est nécessaire que la construction de la cathode ait été spécialement étudiée pour cela. S'il n'en était pas ainsi le champ alternatif créé par le courant de chauffage au voisinage de la cathode pourrait amener de sérieuses perturbations.

L'alimentation peut aussi avoir lieu par des batteries.

2° Haute tension.

La haute tension, à cause de sa valeur élevée, ne peut guère être fournie par des batteries. Elle est de plusieurs centaines de volts pour les tubes à gaz et peut atteindre 7.000 volts dans certains modèles de tubes pour la télévision.

Mais l'intensité nécessaire est très faible. Elle varie, suivant les modèles de tube, entre 10 et 1.000 microampères; c'est dire, pour employer une unité plus familière à nos lecteurs qu'elle ne dépasse pas 1 milliampère.

Cette intensité circule entre cathode et anode. Il est curieux d'observer qu'elle correspond, en somme, à des électrons inutiles, puisqu'au lieu de frapper l'écran, ce sont des électrons fourvoyés qui ont été captés par l'anode.

Cette source de haute tension alimente non seulement

l'anode, mais encore le cylindre de Wehnelt, dont la tension, toujours négative, est généralement comprise entre —20 et —200 volts.

La haute tension est fournie par le réseau. Elle doit naturellement être redressée et filtrée. Le courant anodique étant toujours très faible, on peut sans inconvénient filtrer le courant à l'aide d'une résistance.

Supposons une consommation anodique de 300 microampères.

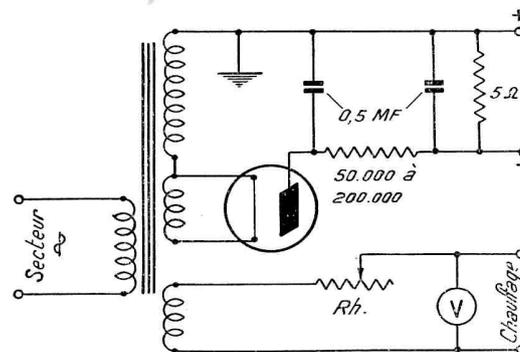


Fig. 7

Si le filtrage est assuré par une résistance de 50.000 ohms, la chute de tension sera de 15 volts, ce qui peut être absolument négligé, en l'occurrence...

Il importe que le filtrage soit excellent. Il remplira cette condition si les condensateurs mesurent 0,5 microfarads et à la résistance de 50.000 à 200.000 ohms. Il sera d'ailleurs prudent de disposer aux bornes du dernier condensateur, une résistance de 4 ou 5 mégohms. Ainsi, les condensateurs ne pourront garder leur charge et l'opérateur s'évitera, à peu près à coup sûr, des secousses fort désagréables...

Il sera très économique d'utiliser une valve monoplaque — grâce à la facilité de filtrage que nous donne le faible débit.

Ainsi, on arrive au schéma d'alimentation de la figure 7.

Il est prudent, à différents points de vue, de mettre le système à la terre. Contrairement à l'usage pris dans les récepteurs de T. S. F. c'est l'anode (ou positif haute tension) que l'on choisit généralement comme « terre ».

Nos lecteurs remarqueront que nous avons prévu un rhéostat et un voltmètre dans le circuit de chauffage. C'est une mesure indispensable si on ne veut pas risquer des surtensions préjudiciables à la durée de la vie du tube.

La tension négative de cylindre est obtenue en créant une chute de tension de la grandeur convenable dans le retour du courant anodique. Il est commode d'utiliser une résistance variable ce qui permet un ajustement très précis de la valeur la plus favorable.

On arrive ainsi à la figure 8. La résistance variable Rc (maximum 2 mégohms) permet de régler la tension appliquée au cylindre. Les autres valeurs sont celles que nous avons déjà indiquées figure 7.

SENSIBILITÉ DES TUBES USUELS.

Les différentes tensions : chauffage, tension cylindre et tension anode étant fournies au tube, il ne reste plus qu'à appliquer entre les plaques de déviation les tensions variables qui produiront ici le déplacement du point lumineux.

On pourrait ici établir un parallèle entre le tube triode et le tube à rayon cathodique.

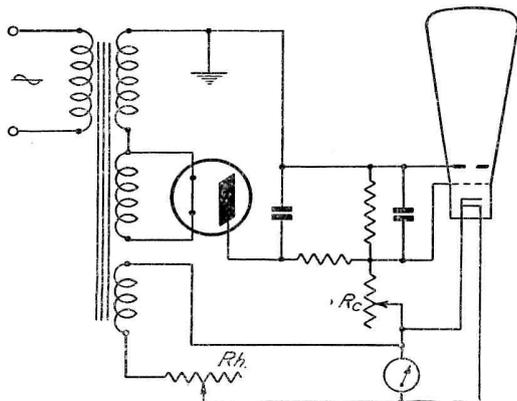


Fig. 8

Dans les deux cas, on a un foyer producteur d'électrons qui est la cathode et un organe accélérateur qui est l'anode. Il y a, dans les deux cas, un organe de protection ou de polarisation qui est le cylindre dans le tube à rayon cathodique et la grille qui reçoit la polarisation sans le second cas.

On notera toutefois cette différence que, dans le tube à plusieurs électrodes; c'est généralement la même grille qui reçoit la tension de polarisation et la tension variable, alors que cette dernière agit sur les plaques de déviation dans l'oscillographe.

Le parallèle deviendrait d'ailleurs encore plus frappant s'il s'agissait de tubes pour télévision. La modulation du faisceau est obtenue en agissant sur la tension de cylindre.

Il est extrêmement important de pouvoir chiffrer la sensibilité des tubes à rayons cathodiques.

On exprimera commodément cette sensibilité en indiquant quel déplacement, en millimètres, provoque l'application d'une tension de 1 volt entre les plaques de déviation.

Dans des tubes de bonne construction on arrive généralement à des sensibilités de l'ordre de 1,5 mm par volt pour les tubes à gaz et de 0,2 à 0,5 mm pour les tubes à vide. La sensibilité des tubes à gaz est donc notablement plus élevée que la sensibilité des tubes à vide.

BASE DE TEMPS.

Pour que l'oscillographe soit à peu près complet, il est nécessaire d'obtenir un courant variable dont la forme soit analogue à celle de la figure 3. C'est, en somme, une série d'oscillations non sinusoïdales caractérisées par de brusques variations. On dit qu'il s'agit d'oscillations, de relaxation.

On obtient une forme approchée de cette tension en char-

geant un condensateur à l'aide d'une tension continue, et à travers une résistance, puis en provoquant une brusque décharge. Mais il faut évidemment que cette suite de phénomènes soit parfaitement régulière et continue. On pourrait

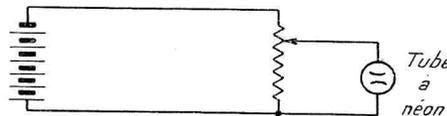


Fig. 9

songer à utiliser un commutateur mécanique. La fréquence serait rapidement limitée par l'inertie. Il est, comme nous allons le voir, beaucoup plus simple d'utiliser des systèmes purement ioniques ou électroniques.

Le plus simple des systèmes à relaxation utilise les propriétés des tubes luminescents. On observe qu'il y a un décalage notable entre la tension d'amorçage et la tension d'extinction.

Réalisons le système figure 9. Un potentiomètre permet d'appliquer sur le tube à néon (ou tout autre gaz) une tension croissant depuis une faible valeur. Pour une certaine tension (qui dépend de la nature du gaz, de la longueur du tube, de la pression, etc.) on observe l'apparition brusque de la luminescence. La résistance du tube qui était pratiquement infinie devient très faible.

Mais si, après l'apparition de la luminescence, nous diminuons la tension, nous observons que la luminescence continue à se produire. Il faut baisser considérablement la tension pour que cesse le phénomène. Avec un tube à néon, il y a une différence d'environ 30 volts entre la tension d'amorçage et la tension d'extinction.

Cette observation permet de saisir le mécanisme du générateur à tube lumineux (fig. 10).

La tension V dont on dispose est largement supérieure à la tension d'amorçage du tube L . Appliquons le courant.

Le condensateur C se charge à travers R qui produit une chute de tension. Mais à mesure que C se charge, la chute

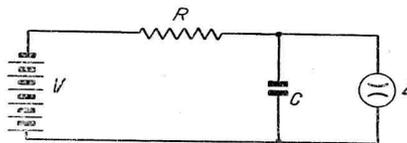


Fig. 10

de tension diminue. Un moment arrive donc nécessairement où la tension aux bornes de C — c'est-à-dire de L est égale à la tension d'amorçage.

Dès que la luminescence se produit, un courant intense traverse L , et le condensateur C est virtuellement court-circuité par L . La tension aux bornes diminue donc brusquement, jusqu'à la tension d'extinction. Le tube s'éteint — et tout recommence.

La période des oscillations dépend surtout de la grandeur de C et de celle de R .

En réalité, l'allure de la courbe obtenue, n'est pas exactement celle que nous désirions. La charge d'un condensateur à travers une résistance est *exponentielle*, elle a l'allure de la courbe figure 11.

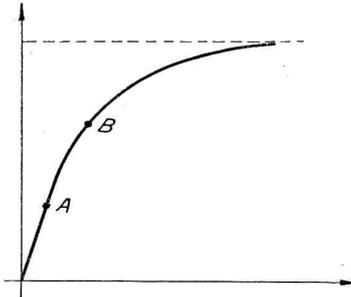


Fig. 11

D'autre part, pour rapide qu'elle soit, la décharge n'est pas absolument instantanée, car la résistance du tube lumineux amorcé est encore appréciable; elle dépend, d'ailleurs, de la construction du tube. Cette décharge est, elle aussi, exponentielle.

Les oscillations de relaxation auront donc la forme de la figure 12.

On peut améliorer la situation en remarquant, sur la figure 11, qu'une portion peu étendue de la courbe de charge peut être considérée comme droite, la partie A B, par exemple.

Si l'on utilise une tension V très supérieure à la tension d'amorçage, la partie utile sera précisément dans la zone AB et on pourra la considérer comme droite *sans faire d'erreur appréciable*.

UTILISATION D'UNE DIODE SATURÉE.

On peut faire encore mieux et obtenir très rigoureusement une charge linéaire en utilisant les propriétés d'une diode tra-

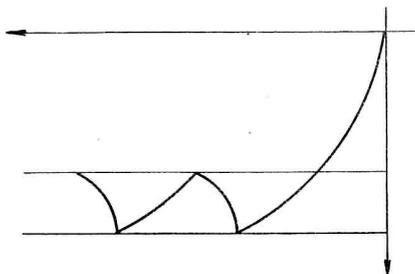


Fig. 12

vaillant *au point de saturation*. On sait que, pour des courants faibles, la résistance équivalente à la diode est faible. Elle est croissante pour des courants plus intenses.

Elle est maximum lorsqu'on atteint le courant de saturation. A partir de ce moment, le système est à intensité constante, *quelle que soit la tension appliquée*.

En somme, la courbe de l'intensité en fonction de la tension est un peu analogue à la figure 11.

Si l'on remplace la résistance R par une diode saturée on obtient une charge du condensateur à intensité constante et la variation de tension aux bornes est rigoureusement linéaire.

Le montage est indiqué figure 13. Le rhéostat de chauff-

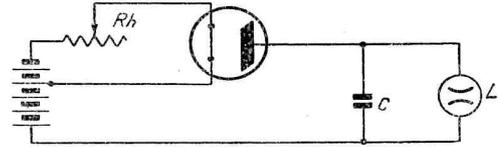


Fig. 13

fage de la diode permet de régler la résistance équivalente à la diode et, par conséquent, la période des oscillations. Il est indispensable d'utiliser une diode à cathode de tungstène, car avec une cathode à oxyde il n'y a pas de courant de saturation bien défini. Généralement la surface active de la cathode est endommagée avant que la saturation se produise.

TUBE RELAIS.

Les oscillateurs à simple tube lumineux ont l'inconvénient de ne donner qu'une tension peu élevée. Avec un tube à néon, on dispose tout au plus d'une trentaine de volts.

Avec un tube à vide, l'amplitude de la déviation correspondante du spot est d'environ 15 mm. ce qui est généralement jugé insuffisant. Pour augmenter cette amplitude, il faut augmenter la tension disponible et, pour cela, il faut utiliser d'autres dispositifs.

Un des plus utilisés est le tube relais. C'est, en somme, un tube à luminescence qu'on a muni d'une grille et d'une cathode.

L'ionisation du gaz n'est pas produite par la tension, mais par le bombardement des électrons cathodiques. Pour que ce bombardement puisse se produire, il est nécessaire qu'un courant électronique prenne naissance. Or, celui-ci est naturellement commandé par la tension de grille. On est ainsi maître de la tension d'amorçage. On saura, par exemple, qu'une tension d'amorçage de 100 volts correspond à une polarisation de 4 volts; une polarisation de 8 volts correspondra à un amorçage de 200 volts, etc. Ainsi, la tension disponible pour le réglage est réglable par le simple jeu d'un potentiomètre.

A ce détail près, la disposition générale des circuits sera la même qu'avec un simple tube à luminescence. On arrivera, en combinant diode et tube relais, au circuit de la figure 14.

Ce circuit est déjà beaucoup plus souple que les simples circuits précédents. Le réglage Rh agit sur la fréquence et le réglage P agit sur l'amplitude — c'est-à-dire sur *l'étalement de la courbe*.

Ce système a néanmoins des inconvénients communs avec les précédents. Nous avons déjà signalé plus haut que l'ionisation n'est point un phénomène instantané.

teur d'une dynamo dont l'un des enroulements serait parcouru dans le mauvais sens par le courant d'excitation).
(Angl. *Consequent.* — All. *Folgepol.*)

CONSERVATEUR. **Conservateur d'huile.** Dispositif qui, tout en permettant la libre dilatation du liquide, évite le contact de l'air extérieur avec l'huile chaude de façon à retarder l'altération de celle-ci, réduit au minimum les effets nuisibles de la condensation (C. E. I., 1934).

CONSTANT. **Modulation à courant constant.** Voir *modulation.* — **Système à intensité de courant constante.** Voir *Courant.*

CONSTANTAN. Alliage de cuivre et de nickel contenant 60 parties de cuivre et 40 de nickel et ayant une *résistivité* assez élevée (50 microhms-centimètres environ, soit 30 fois plus que le cuivre). Utilisé en fil mince pour la confection des *résistances* et *rhéostats*. La *résistivité* de cet alliage varie peu avec la température; on dit qu'il a un très faible coefficient de température.

(Angl. *Constantan Wire.* — All. *Konstantan.*)

CONSTANTE. Grandeur électrique ou magnétique qui n'est pas susceptible de varier. La capacité d'un condensateur fixe, l'inductance d'une bobine sans prise ni curseur, la résistance électrique d'une résistance fixe sont, dans une certaine mesure, des *constantes*. Cependant les constantes dépendent de la température, de la fréquence, de la pression et, d'une manière générale, des divers phénomènes physiques.

— **Constante d'amplification.** Synonyme de *coefficient d'amplification.* Voir *Amplification.*

— **Constante d'un appareil de mesure.** Quotient de la grandeur mesurée par l'indication observée, c'est-à-dire valeur de cette grandeur rapportée à une division de l'échelle (C. E. I., 1934).

— **Constantes d'un compteur.** Énergie ou quantité d'électricité correspondant à un tour de disque du compteur. On la définit aussi par le nombre de tours de disque par unité d'énergie ou de quantité d'électricité (C. E. I., 1934).

— **Constante diélectrique.** Inverse de la constante physique exprimant l'influence du milieu dans la loi de Coulomb (C. E. I., 1934).

Propriété qui caractérise la mesure dans laquelle les corps isolants sont susceptibles de condenser l'électricité sur les lames d'un condensateur entre lesquelles ils sont interposés. On l'appelle aussi *pouvoir inducteur spécifique* de la substance diélectrique. Voir ce mot.

Pour ce qui concerne la nature et la valeur de la constante diélectrique des divers isolants, des gaz ionisés et du sol, voir *Diélectrique.*

— **Constante de propagation.** Constante complexe caractérisant l'affaiblissement et le déphasage, par unité de longueur, des courants qui se propagent sur une ligne uniforme supposée infiniment longue (C. E. I., 1934).

— **Constante de temps.** Temps au bout duquel la grandeur d'un phénomène d'allure exponentielle a varié dans le rapport de la base des logarithmes népériens ($e = 2,718$) à l'unité (C. E. I., 1934).

— **Constante de temps d'un circuit oscillant.** Dans un circuit amorti, l'amplitude du courant au bout de n oscillations est de la forme :

$$I_n = I_0 e^{-anT}$$

On appelle a le *coefficient d'amortissement*. La *constante de temps* θ en secondes du circuit oscillant est l'inverse de ce coefficient :

$$\theta = \frac{1}{a} = \frac{2L}{R}$$

en désignant par L et R l'inductance en henrys et la résistance en ohms du circuit. Plus cette constante est grande et plus le régime normal de fonctionnement du circuit est long à s'établir. En télégraphie rapide, la limite extrême de la durée des signaux et de leurs intervalles est de 3 ou 4 θ . D'autre part la relation

$$\theta = \frac{1}{\delta f}$$

montre que la constante de temps varie en raison inverse de la fréquence f et du décrétement δ .

La tension V aux bornes d'un circuit oscillant a pour expression en fonction de la force électromotrice E

$$V = \pi E f \theta,$$

ce qui montre que cette tension est proportionnelle à la constante de temps du circuit.

— **Constante de temps d'un condensateur.** La tension v d'un condensateur de capacité C qui se décharge à travers une résistance R a pour expression en fonction du temps t

$$v = V_0 e^{-\frac{t}{CR}}$$

La constante de temps est alors $\theta = CR$.

— **Constante de temps d'un circuit inductif.** Le courant i de court-circuit aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance R a pour expression en fonction du temps t

$$i = I_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$

La constante de temps est alors $\theta = L/R$.

— **Constante de transformation radioactive.** Rapport entre le nombre

d'atomes qui se détruisent dans l'unité de temps et le nombre d'atomes présents (C. E. I., 1934).

(Angl. *Time Constant, Dielectric Constant.* — All. *Zeit Konstante, Dielektrische Konstante.*)

CONTACT. Point ou région où deux pièces conductrices viennent à se toucher en établissant ainsi une connexion conductive entre ces deux pièces.

Les contacts utilisés en électricité et en radioélectricité diffèrent beaucoup entre eux par leur nature et par leur forme. Le contact est généralement produit par deux pièces métalliques appuyant l'une contre l'autre au moyen de ressorts, l'une de ces pièces pouvant elle-même tenir lieu de ressort. Dans de nombreux appareils, le contact est établi par un levier, un couteau, une fiche qui s'engagent entre des *mâchoires* métalliques formant ressort. Dans d'autres appareils, le contact est produit par une lame métallique élastique appuyant sur un plot. Dans les détecteurs à cristaux, le contact ponctuel est obtenu au moyen de la pointe d'un fil enroulé en hélice ou *chercheur* et formant ressort qui appuie contre le cristal sur un point sensible. Les contacts ne sont jamais parfaits; ils dépendent de la nature, de la forme et de la pression des surfaces qui se touchent. Par suite, il s'établit entre les pièces qui se touchent une *résistance de contact*, qui varie avec la surface et avec la pression appuyant les pièces l'une contre l'autre. —

Contacts imparfaits. Ce sont les contacts réalisés entre corps qui se touchent par quelques points seulement de leurs surfaces et dont la pression suffit à modifier la résistance électrique et les propriétés. Parmi les contacts imparfaits, il faut citer :

1° Les *détecteurs à pointe*, obtenus en faisant passer le courant à détecter dans un système constitué par une pointe appuyant sur un plateau métallique; la détection dépend de la pression au contact.

2° Les *tubes à limaille* et *cohéreur* dans lesquels la résistance de contact diminue fortement au passage de l'onde à détecter. Ils sont essentiellement constitués par un tube de verre muni de deux armatures entre lesquelles on place une poudre métallique (limaille de fer, d'argent, d'or, de nickel, d'aluminium, etc.). Voir *Cohéreur*.

3° Les *contacts microphoniques*, obtenus généralement par la pression plus ou moins grande exercée sur de la grenaille de charbon. Dans les *relais microphoniques* (relais Brown, etc.), le contact a lieu entre deux pastilles de charbon dont un système électromagnétique fait varier la pression.

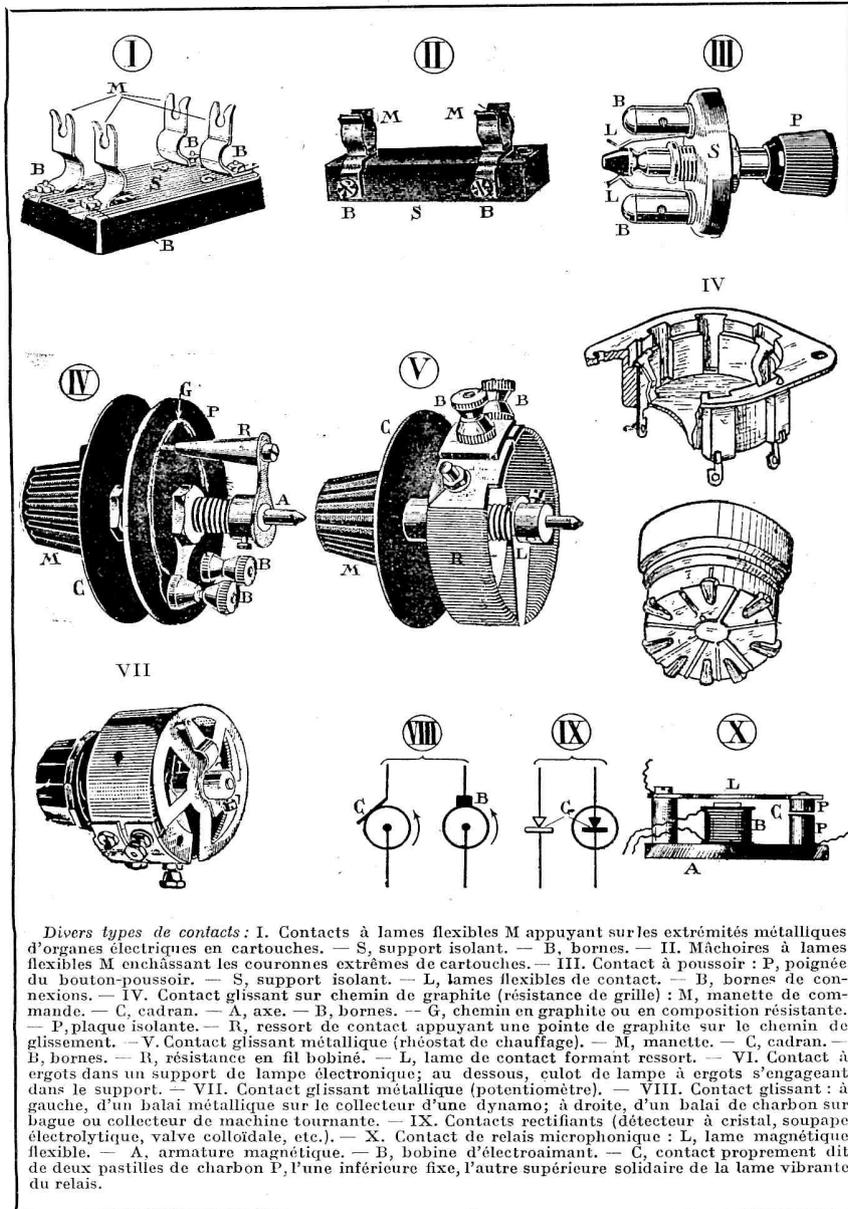
On utilise fréquemment les contacts *glissants* et les *contacts rectifiants*. — **Contact glissant.** Contact réalisé entre un anneau métallique, d'une part, et un frotteur (métallique ou en charbon) d'autre part, pour permettre le passage du courant électrique entre une pièce fixe et une pièce tournante. Les commutatrices et les machines asynchrones sont pourvues de

contacts glissants pour le passage du courant alternatif.

(Angl. *Slip Ring*. — All. *Kontakt, Schleifring*.)

bornite et avec tous les cristaux dits « détecteurs ». Voir *Cristal, Détecteur*.

(Angl. *Contact Rectifier*. — All. *Gleichrichter Kontakt*.)



Divers types de contacts : I. Contacts à lames flexibles M appuyant sur les extrémités métalliques d'organes électriques en cartouches. — B, bornes. — II. Mâchoires à lames flexibles M enclâssant les couronnes extrêmes de cartouches. — S, support isolant. — B, bornes. — III. Contact à poussoir : P, poignée du bouton-poussoir. — S, support isolant. — L, lames flexibles de contact. — B, bornes de connexions. — IV. Contact glissant sur chemin de graphite (résistance de grille) : M, manette de commande. — C, cadran. — A, axe. — B, bornes. — G, chemin en graphite ou en composition résistante. — P, plaque isolante. — R, ressort de contact appuyant une pointe de graphite sur le chemin de glissement. — V. Contact glissant métallique (rhéostat de chauffage). — M, manette. — C, cadran. — B, bornes. — R, résistance en fil bobiné. — L, lame de contact formant ressort. — VI. Contact à ergots dans un support de lampe électronique; au dessous, culot de lampe à ergots s'engageant dans le support. — VII. Contact glissant métallique (potentiomètre). — VIII. Contact glissant : à gauche, d'un balai métallique sur le collecteur d'une dynamo; à droite, d'un balai de charbon sur bague ou collecteur de machine tournante. — IX. Contacts rectifiants (détecteur à cristal, soupape électrolytique, valve colloïdale, etc.). — X. Contact de relais microphonique : L, lame magnétique flexible. — A, armature magnétique. — B, bobine d'électroaimant. — C, contact proprement dit de deux pastilles de charbon P, l'une inférieure fixe, l'autre supérieure solidaire de la lame vibrante du relais.

— **Contact rectifiant.** Contact de deux corps minéraux de formes et de natures différentes, possédant la propriété de se laisser traverser par le courant électrique mieux dans un sens que dans l'autre. Permet ainsi de « redresser » dans une certaine mesure une tension alternative. Tels sont les contacts métalliques avec la galène, le carborundum, la zincite, la

— **Bancs des contacts.** Ensemble des plots fixes sur lesquels peuvent prendre contact des balais mobiles (C. E. I., 1934).

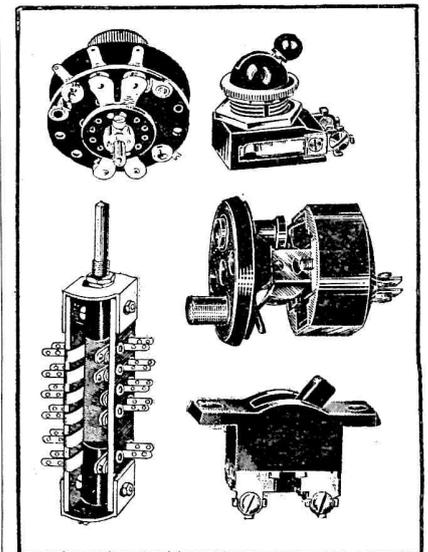
— **Résistance de contact.** Quotient de la différence de potentiel entre deux surfaces en contact par le courant qui les traverse (C. E. I., 1934).

— **Mauvais contacts.** L'une des conditions essentielles pour le fonctionnement d'un poste récepteur radioélectrique est la réalisation d'excellents contacts. Cette condition est plus impérieuse pour les postes modernes que pour les anciens, qui comportaient des organes interchangeables. Dans les récepteurs modernes, en effet, la manœuvre se réduit à la commande d'un commutateur à contacts multiples. Aussi la plupart des défaillances qui apparaissent au bout d'un certain temps de fonctionnement du récepteur ont-elles leur origine dans les mauvais contacts du commutateur. Il suffit d'un contact douteux pour que la commutation des gammes d'onde ne se produise plus, pour que l'oscillation de l'hétérodyne s'arrête. Parfois, la défaillance ne se produit pas au moment de la commutation, mais par la suite, à un moment quelconque du fonctionnement. Il est très important de pourvoir le récepteur d'un commutateur robuste, susceptible d'assurer son service sans défaillance pendant plusieurs années.

Il y a lieu également de vérifier périodiquement les contacts des connexions essentielles, en particulier de celles qui s'effectuent au moyen de fiches et de broches. Tels sont les contacts des prise d'antenne, de terre et des électrodes des lampes. Le mauvais contact survient au bout de quelque temps, par suite du relâchement des broches formant ressort dans les douilles. Il convient donc d'écartier à nouveau les broches de temps à autre.

Quant aux mauvais contacts fréquents sur les broches des lampes à grand nombre d'électrodes (pentodes, hexodes, heptodes, octodes), ils ont été radicalement supprimés par l'emploi d'un culot à ergots donnant d'excellents contacts sur les ressorts en acier du support de lampe.

CONTACTEUR. Pièce d'un organe servant à ouvrir ou à fermer un circuit

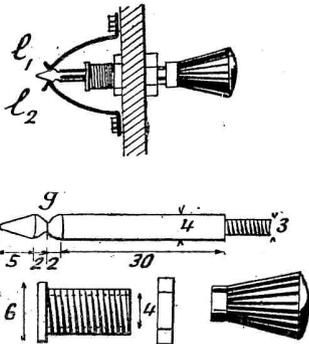


Divers types de contacteurs.

électrique (C. E. I., 1934). Désignation réservée parfois à un interrupteur automatique, commandé par relais et généralement utilisé pour couper à distance des courants intenses, par exemple les courants de haute fréquence d'un arc ou d'un alternateur, afin de les fractionner suivant le rythme de la manipulation.

(Angl. *Contacteur*. — All. *Impulsgeber*.)

On donne actuellement le nom de contacteurs aux commutateurs multiples qui ont pour mission d'effectuer toutes les commutations dans un récepteur radio-électrique. Ces contacteurs ont généralement leurs éléments disposés en ligne



Éléments d'un contacteur à poussoir : l_1, l_2 , lames de ressort ; g , gorge.

sur le même axe. A chacune des positions d'arrêt du commutateur correspond la série des contacts nécessaires. Il y a, par exemple, quatre positions d'arrêt et l'on passe de l'une à l'autre par un déplacement d'un quart de tour. Ce sont, par exemple, pour 0°, arrêt; pour 90°, ondes courtes; pour 180°, petites ondes; pour 270°, grandes ondes.

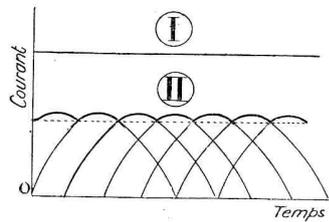
Les contacteurs à poussoir sont aussi couramment employés pour fermer et couper le circuit de chauffage dans les récepteurs.

CONTINU. Courant continu. Courant unidirectionnel constant ou sensiblement constant (C. E. I., 1934).

— **Tension continue.** Tension électrique constante en grandeur et en direction. Produit dans un circuit un courant continu.

En pratique, c'est l'accumulateur qu'on utilise comme source de courant parfaitement continu. La plupart des piles présentent en effet l'inconvénient d'avoir une résistance intérieure assez élevée, variable et croissante avec le temps, en raison notamment de la polarisation. Le courant continu produit par les dynamos n'est pas pur, mais il contient des ondulations à la fréquence des lames du collecteur de la machine, fréquence généralement musicale. On peut le rendre parfaitement pur en le filtrant, au moyen de condensateurs de grande capacité (10 microfarads et plus). On peut obtenir un courant continu à partir de courant alternatif, en

redressant les alternances d'un sens par rapport à celles de l'autre, puis en filtrant. C'est ainsi que le courant continu qui



Représentation d'un courant continu en fonction du temps. — I. Courant continu parfait, obtenu au moyen d'un accumulateur ou d'une pile. — II. Courant continu industriel, débité par une dynamo. Il est constitué par la juxtaposition du sommet des ondulations de courants alternatifs de phases très voisines, recueillis par les balais au passage des lames du collecteur.

alimente les tensions de plaque et de polarisation des lampes dans les postes-secteur est obtenu à partir du courant alternatif du réseau par redressement et filtration. Voir à ce sujet *Alimentation, Redressement*. (Angl. *Direct Current*. — All. *Gleich Strom*.)

CONTRAÎNTE. Effort mécanique, électrique ou magnétique, exercé sur une substance. — **Contrainte électrostatique** ou **diélectrique.** Effort exercé sur un diélectrique par les forces électrostatiques du champ où il est placé. On sait que, dans un champ produit dans un condensateur électrique par l'application d'une tension V volts entre les armatures de S centimètres carrés à la distance e l'une de l'autre, l'attraction diélectrique qui s'exerce entre les armatures est $F = K V^2 S / 8 \pi e^2$, K étant le pouvoir inducteur spécifique du diélectrique. On admet et l'on vérifie pratiquement que la force s'exerce non pas sur les armatures mêmes, mais sur les faces du diélectriques en contact avec elles, comme si le diélectrique était comprimé entre deux charges électriques de signes contraires qui chercheraient à se neutraliser à travers sa substance. C'est en fait ce qui se produit : lorsque cette contrainte dépasse une certaine valeur exprimée en volts par centimètres d'épaisseur du diélectrique, et qu'on nomme *rigidité diélectrique* de la substance, l'isolant est traversé, perforé par les charges électriques qui se frayent brusquement un passage. C'est le phénomène de la *perforation* ou *claquage*, qui détruit les condensateurs. (Angl. *Strain*. — All. *Dielektrische Deformation*.)

CONTRE - ÉLECTROMOTRICE. Force contre-électromotrice. Force électromotrice qui s'oppose à la force électromotrice normale d'une source de courant. Telle est la force contre-électromotrice de polarisation d'une pile. Un moteur électrique qui tourne opposé à la force électromotrice appliquée à ses bornes

une force contre-électromotrice. Aux pertes près par résistance, hystérésis, courants de Foucault, etc., se traduisant par une chute de tension dans l'armature tournante, la force contre-électromotrice équilibre exactement la force électromotrice appliquée au moteur. Dans les circuits à courants alternatifs, transformateurs, moteurs et générateurs asynchrones, etc., on constate la présence d'une force contre-électromotrice opposée à la force électromotrice. Physiquement, la force contre-électromotrice d'un récepteur électrique (moteur, accumulateur, etc.) est la puissance restituée par l'unité de courant qui traverse ce récepteur. Si E est la force contre-électromotrice du récepteur, V , la tension aux bornes, r , la résistance intérieure du récepteur et I le courant qui le traverse, la relation est la suivante : $E = V - r I$. La force contre-électromotrice n'est égale à la tension aux bornes du récepteur que si la résistance intérieure est nulle, ou bien le courant. Le produit $r I$ est la chute de tension correspondant à la résistance du récepteur. L'unité de force contre-électromotrice est le volt.

(Angl. *Counter-Electromotive Force* ou *Back Electromotive Force*. — All. *Konterelektromotorische Kraft*.)

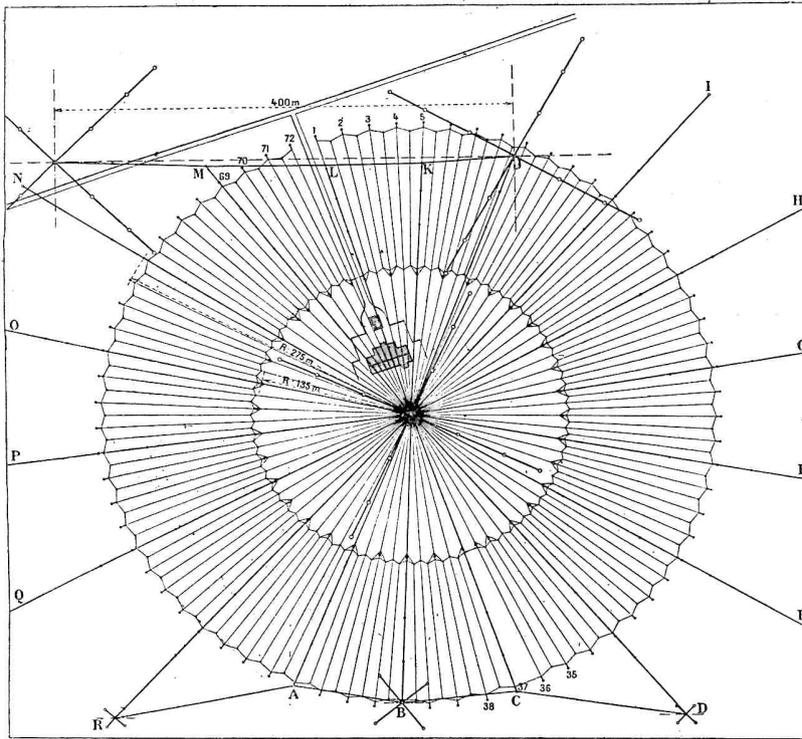
CONTREFICHE. Poutre contrefichant le poteau et lui permettant de résister aux efforts horizontaux (C. E. I., 1934). Terme employé pour les lignes aériennes. Synonyme : *jambe de force*.

CONTREPOIDS. Groupe de conducteurs isolés du sol, formant partie d'une antenne et utilisé au lieu de la connexion directe avec la terre (C. E. I., 1934). Dispositif employé parfois pour remplacer la prise de terre sous l'antenne. Constitué par un réseau horizontal de fils conducteurs, isolé du sol et tendu sous l'antenne à faible hauteur (2 à 3 m. en général, au-dessus de la terre). Le contrepoids permet d'obtenir des résultats plus réguliers que la prise de terre et généralement meilleurs, parce qu'il introduit une résistance électrique moins grande dans le circuit antenne-terre. Voir *Antenne-terre* et *Capacité de terre*.

Le contrepoids, chargé d'intercepter toutes les lignes de force du champ émetteur entre l'antenne et la terre, n'est efficace que si ses mailles sont assez serrées. La station continentale de Sainte-Assise utilise simultanément un contrepoids et une prise de terre. Le contrepoids, qui a la forme d'une roue à rayons, est tendu entre le pylône de l'antenne, formant centre, et deux couronnes concentriques de potelets de 6 mètres de hauteur, ayant respectivement 135 mètres et 275 mètres de rayon.

(Angl. *Counterpoise, Balancing Capacity*. — All. *Gegengewicht*.)

CONTRÔLE (du mot anglais *control*). Procédé par lequel on commande un appareil ou par lequel un appareil en commande un autre (voir *Commande*).



Disposition générale des contrepoids d'antenne de la station continentale de Sainte-Assise.

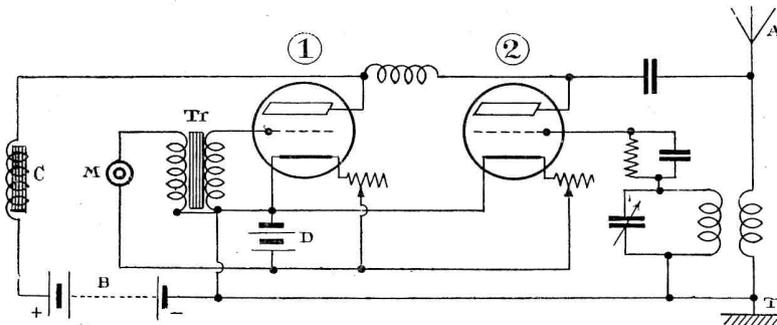
— **Contrôle par choc.** Voir *Bobine, Choc, Modulation.*

— **Contrôle de grille.** Opération par laquelle on fait varier le courant filament-plaque d'une lampe triode en modifiant la valeur de la tension appliquée à la grille. Cette opération s'effectue en trans-

approprié : potentiomètre ou pile de polarisation.

(Angl. *Control Valve, Chock Control.* — All. *Kontrollrohr, Steuerungsrohr.*)

— **Contrôle de volume de son.** Dispositif ayant pour but de maintenir



Modulation dite « contrôle par choc » : 1, lampe modulatrice. — 2, lampe oscillatrice. — C, bobine de choc à noyau de fer. — M, microphone. — B, batterie de plaque. — Tr, transformateur. — D, batterie de chauffage. — A, antenne. — T, terre.

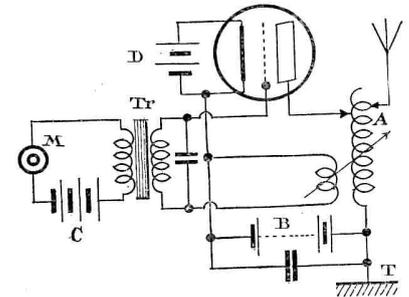
mettant à la grille la tension à amplifier ou à détecter au moyen d'un organe de liaison convenable : bobine, transformateur, condensateur ou condensateur shunté. On modifie l'action de la grille en changeant la valeur de sa tension moyenne par rapport au filament, au moyen d'un organe

constants certains éléments de la réception malgré les variations de la puissance reçue (C. E. I., 1934).

On distingue le contrôle manuel et le contrôle automatique.

Le contrôle manuel s'effectue par la manœuvre d'un *potentiomètre* qui modifie

la tension moyenne de la grille. Il s'ensuit une variation du point de fonctionnement et un réglage de l'amplification. L'auditeur peut ainsi régler le volume de son du récepteur au niveau qui lui convient.



Modulation par contrôle de grille : M, microphone. — C, batterie microphonique. — Tr, transformateur microphonique. — D, batterie de chauffage de la lampe modulatrice. — B, batterie de plaque. — A, antenne. — T, terre.

Le contrôle automatique de volume de son a pour objet de maintenir constant le volume de son quelles que soient les variations de l'énergie captée par le collecteur d'ondes. Il a donc surtout pour effet de modifier la sensibilité du récepteur en fonction de l'évanouissement ou « fading » de l'émission considérée. C'est donc essentiellement un *dispositif antifading*. Voir *Antifading*.

— **Lampe de contrôle.** Lampe triode à basse fréquence qui reçoit les modulations transmises par le microphone et les applique après amplification au circuit de plaque de la lampe oscillatrice. Appelée aussi *lampe modulatrice*. Voir *Modulation, Modulatrice*.

— **Récepteur de contrôle.** Récepteur étalon spécialement étudié pour mesurer le niveau relatif des perturbations et des émissions. Les caractéristiques du récepteur de contrôle étalon en usage au service antiparasite de l'administration des P. T. T. ont été déterminées par arrêté ministériel du 20 avril 1934. Voir *Antiparasite* (définition technique et mesure des perturbations).

CONTRÔLEUR. De l'anglais *controller*. Commutateur cylindrique complexe, muni de nombreuses touches, utilisé pour la commande des moteurs de traction. — **Contrôleur d'onde.** Appareil étalonné servant à la mesure de la longueur d'onde à l'émission ou à la réception. Synonyme : *ondemètre*. Voir ce mot. — **Contrôleur de tonalité.** Voir *Correcteur de tonalité*.

(Angl. *Controller, Wavemeter.* — All. *Fahrschalter, Kontroller, Wellenmesser*).

CONVECTION. Déplacement de charges électriques, caloriques, magnétiques, etc., lié au déplacement d'une substance matérielle qui les transporte. — **Courant de convection.** Courant consistant dans le transport de l'électricité par des masses

matérielles plus lourdes que les électrons (C. E. I., 1934). Courant produit par le déplacement des molécules d'un gaz chargées d'électricité, par opposition au courant de *conduction*, produit par le mouvement des électrons le long des corps conducteurs au repos. On écrit aussi *convection*.

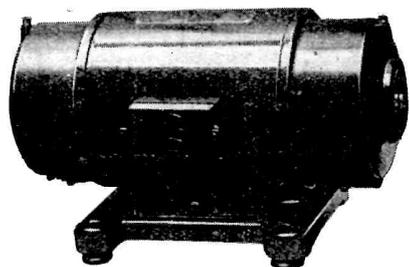
(Angl. *Convection current*. — All. *Konvektionstrom*.)

CONVENTION. Conventions radiotélégraphiques internationales, Conventions sur la sauvegarde de la vie humaine en mer, etc... Voir *conférence*.

CONVERTISSEUR. Machine destinée à transformer un certain genre de courant en courant d'un autre genre (C. E. I., 1934). Appareil ou système ayant pour fonction de changer la forme ou la nature d'un courant, par exemple de transformer un courant continu à haute tension en courant continu à basse tension, un courant continu en courant alternatif ou inversement, un courant alternatif industriel (à 50 p : s) en courant alternatif musical (600 à 1.000 p : s), etc. Les convertisseurs sont généralement constitués par deux machines rotatives accouplées fonctionnant l'une en moteur, l'autre en générateur.

— **Convertisseur de fréquence.** Machine transférant l'énergie d'un système de courants alternatifs à un autre système de fréquence différente. Voir *fréquence*, *doubleur*, *multiplicateur*.

— **Convertisseur à moteur.** Ensemble susceptible de transformer le courant alternatif en continu et constitué par un



Convertisseur à moteur ou convertisseur rotatif.

moteur à courant alternatif et par une génératrice à courant continu montés sur le même axe. L'énergie électrique du réseau alternatif est transformée en énergie mécanique par la rotation du moteur. Cette énergie mécanique est à nouveau transformée en énergie électrique, mais à courant continu, par la rotation de la dynamo. Ces convertisseurs sont fréquemment utilisés pour la recharge des accumulateurs ou pour produire la tension continue nécessaire pour les plaques des lampes électroniques ou le chauffage des filaments.

(Angl. *Motor Converter*. — All. *Motorumformer*.)

— **Convertisseur rotatif.** Machine à courant continu dont l'armature tournante est pourvue d'un côté, d'un collecteur à lames, de l'autre d'un système de bagues et de balais reliés à l'enroulement induit. Alimentée en courant alternatif, cette machine peut fournir du courant continu. Alimentée en continu, elle peut fournir de l'alternatif. Synonyme *Commulatrice*. Voir ce mot.

(Angl. *Rotary Converter*. — All. *Drehumformer*.)

— **Convertisseur à ondes courtes.** Sorte d'adaptateur qui, placé devant le récepteur usuel, à ondes longues et moyennes, permet la réception des ondes courtes. Pratiquement le convertisseur à ondes courtes est un changeur de fréquence comportant soit une octode, soit une penthode

obtenues avec une antenne de 5 à 10 mètres. La prise de terre joue le rôle de contrepois ou de seconde branche d'un dipôle. Pour faciliter le réglage, le cadran est divisé en deux ou trois zones, par exemple de 15 à 30 mètres, de 28 à 60 mètres et de 50 à 100 mètres. La sensibilité est plus faible pour les ondes les plus courtes.

Le poste récepteur est réglé une fois pour toutes sur la moyenne fréquence du convertisseur, par exemple 158 kc : s ou 1.900 mètres. Les seuls réglages qui subsistent sur le récepteur usuel sont le réglage de la tonalité et celui de la sensibilité.

Le réglage du convertisseur à ondes courtes est très délicat. Sa précision est de l'ordre d'un vingtième de millimètre sur le cadran.

L'avantage essentiel de la réception sur

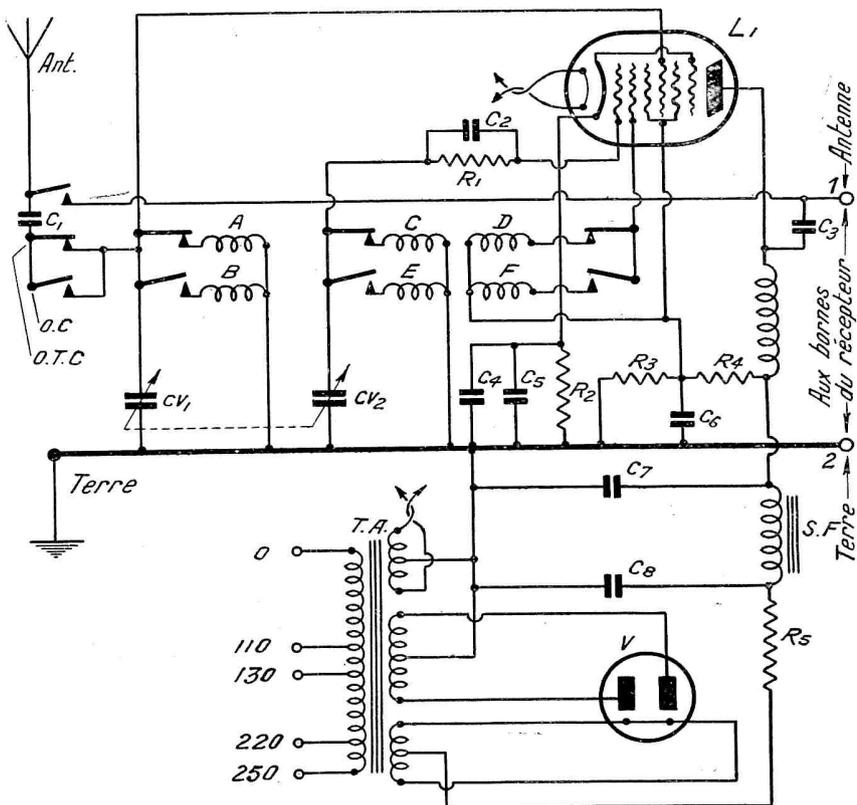


Schéma de principe d'un convertisseur à octode pour ondes courtes

à haute fréquence jouant le rôle d'amplificatrice et une triode qui assume les fonctions de détectrice et d'oscillatrice. L'amplification à moyenne et basse fréquence, ainsi que l'audition proprement dite est assurée par le récepteur usuel. Le convertisseur possède son alimentation séparée sur le secteur. Il peut être branché sur la même prise de courant que le récepteur usuel. Quelques connexions volantes permettent d'établir la liaison entre le convertisseur et le récepteur. Les meilleures auditions sont

obtenues avec une antenne de 5 à 10 mètres. La prise de terre joue le rôle de contrepois ou de seconde branche d'un dipôle. Pour faciliter le réglage, le cadran est divisé en deux ou trois zones, par exemple de 15 à 30 mètres, de 28 à 60 mètres et de 50 à 100 mètres. La sensibilité est plus faible pour les ondes les plus courtes.

Chaque émission est reçue sur plusieurs réglages très voisins. Les battements se retrouvent à quelques millimètres l'un de l'autre sur le cadran. On peut ainsi choisir l'audition la plus pure ou la plus puissante.

Nous publions ci-contre le schéma d'un

convertisseur à octode étudié par M. Ch. Guilbert.

L'antenne est connectée aux bobines A et B par un condensateur fixe C 1, de 0,10/1.000 microfarad.

Le circuit d'accord, constitué par la bobine en service et par le condensateur variable CV 1, attaque la grille de commande G 4 de l'octode L 1 (prise supérieure).

Le condensateur CV 2, de 0,42/1.000 microfarad, comme CV 1, joue le rôle de condensateur de modulation et travaille avec deux bobinages oscillateurs, représentés par les circuits CD et EF.

Les oscillations de fréquence moyenne recueillies dans la plaque de l'octode sont bloquées par la bobine d'arrêt S 1, mais le condensateur C 3, de 6/1.000 microfarad, leur livre passage vers la borne « Antenne » du récepteur habituel, qui assurera soit l'amplification à fréquence intermédiaire, si c'est un poste à amplification directe, soit un double changement de fréquence, si c'est un « super ».

Les résistances R 3, R 4, respectivement de 2.000 à 3.500 ohms, ainsi que le condensateur C 6, de 0,5 MF, assurent l'alimentation des grilles et écrans G 2, G 3, G 5, de l'octode, à une tension de 70 volts.

Les autres capacités de dosage, de découplage, ainsi que les résistances assurant les diverses polarisations de l'octode, présentent quelques particularités. Certaines d'entre elles n'ont pas les valeurs que l'on conseille habituellement pour l'emploi de cette lampe. On obtient en revanche une extrême stabilité de l'octode sur les ondes courtes. On peut donc adopter les valeurs suivantes : R 1 : 15.000 ohms, R 2 : 150 ohms; C 2 : 0,10/1.000 microfarad; C 4 : 12/1.000 microfarad; C 5 : 0,5 microfarad.

Le transformateur d'alimentation T A possède un secondaire donnant 4 volts, pour le chauffage du filament de l'octode. Un deuxième secondaire fournit 4 volts au filament de la valve V, tandis que les deux plaques de cette dernière sont reliées aux extrémités d'un troisième secondaire, à prise médiane, donnant deux fois 350 volts.

Une résistance R 5, de 2.000 ohms, abaisse la tension redressée, tandis que la bobine S F, de 50 henrys, et les condensateurs électrochimiques C 7 et C 8, de 8 microfarad (550 volts) assurent un excellent filtrage du courant de tension anodique de l'octode.

Le bloc des condensateurs variables est d'un modèle particulier, à montage vertical; les deux rotors de CV 1 et CV 2 sont entraînés simultanément par le même bouton de commande, tandis qu'un levier permet de décaler le stator de CV 1, afin de s'assurer du réglage optimum du circuit d'accord.

Le contacteur à 9 lames est monté directement au-dessous du bloc des condensateurs; ceci assure notamment une disposition courte et bien aérée des connexions allant aux oscillatrices et aux bobines d'accord.

Voici comment sont établies les bobines : Pour la gamme OTC, de 14 m. 50 à 43 mètres, on adopte une disposition à très faibles pertes, constituée par des enroule-

ments « en l'air », maintenus par des plaquettes de cellulose perforées.

L'enroulement de la bobine et le circuit accordé de l'oscillatrice secondaire sont en fil argenté de 12/10 millimètres, tandis que l'enroulement réactif de cette dernière (primaire) est en fil émaillé de 6/10 millimètres.

Pour la gamme OC de 17 à 105 mètres la bobine d'accord est réalisée par un enroulement de fil 5/10 millimètres, sous coton et vernis cellulosique, sur tube de carton bakérisé. L'oscillatrice correspondante, bobinée sur un tube identique, comprend presque côte à côte ses deux circuits.

— **Convertisseur de phase.** Machine transférant l'énergie d'un système de courants alternatifs à un autre système d'un nombre de phases différent et de même fréquence (C. E. I., 1934). Voir *phase*.

— **Convertisseur statique.** Appareil constitué par un système d'organes fixes qui transforment le courant alternatif en courant continu. C'est le cas, par exemple, des *convertisseurs à vapeur de mercure*, employés industriellement pour fournir le courant continu nécessaire à la traction, ou, plus simplement, à la recharge des accumulateurs. Le courant continu ainsi obtenu n'est pas pur, mais ondulé. Voir *redresseurs*, *chargeurs*, etc.

(Angl. *Static Converter*. — All. *Statischer Umformer*).

— **Groupe convertisseur.** Groupe de deux ou plusieurs machines électriques mécaniquement accouplées, à circuits magnétiques distincts, destinés à transformer un certain genre de courant en un autre genre de courant (C. E. I., 1934).

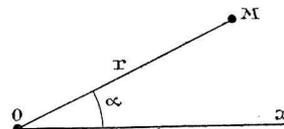
Ensemble formé par une dynamo et un alternateur accouplés sur le même arbre. Peut être utilisé pour produire du courant continu, l'alternateur fonctionnant comme moteur synchrone sur le courant alternatif du secteur, ou bien pour produire du courant alternatif, la dynamo fonctionnant comme moteur sur le courant continu du secteur. Dans le premier cas, peut être utilisé à la recharge d'accumulateurs.

(Angl. *Converter*. — All. *Umformer*).

CONVEXION. Voir *connection*.

COORDONNÉES. Système de grandeurs dirigées qui déterminent la position d'un point dans un plan ou dans l'espace.

— **Coordonnées cartésiennes** (Descartes). Dans un plan, la position d'un point est déterminée par deux *coordonnées*, l'*abscisse* et l'*ordonnée*, portées respective-



Coordonnées polaires. — Etant donné un point O et une demi-droite Ox dans un plan, la position d'un point quelconque M de ce plan est définie par l'angle α $\angle O M = \alpha$ (*argument*) et par la distance $O M = r$ (*module*).

ment parallèles à deux axes, généralement rectangulaires, mais qui peuvent être obliques. Si l'on suppose le plan vertical, l'axe horizontal est celui des abscisses, l'axe vertical celui des ordonnées. Dans l'espace, la position d'un point est déterminée par trois vecteurs deux à deux perpendiculaires. —

Coordonnées polaires. Dans le système de coordonnées polaires, un point d'un plan est déterminé par un angle (*argument*) qui fixe la position d'un vecteur et par une longueur (*module*) indiquant la position du point sur ce vecteur. Il existe en outre d'autres systèmes de coordonnées (tangentes, etc.). Voir *abscisse*, *ordonnée*.

(Angl. *Coordinates*. — All. *Koordinaten*).

CORDE. Corde isolante. Corde imprégnée de goudron ou recouverte de caoutchouc, utilisée pour isoler des brins d'antenne ou des sections de haubans. A l'avantage de bien résister aux intempéries sans pourrir. — **Galvanomètre à corde.** Galvanomètre dans lequel la partie mobile est constituée par un fil pouvant vibrer entre les pièces polaires d'un électroaimant (C. E. I., 1934). Voir *galvanomètre d'Eindhoven*. (Angl. *Strop Insulator*. — All. *Seil*.)

CORDON. Cordon formé par plusieurs fils conducteurs isolés les uns des autres, et reliés respectivement aux diverses parties conductrices d'une fiche (en téléphonie) (C. E. I., 1934).

Sorte de conducteur souple comprenant deux fils flexibles et isolés, utilisé pour les connexions entre appareils téléphoniques mobiles : casque téléphonique, écouteur, haut-parleur, fiche, récepteur radio-électrique, microphone, etc. Les deux conducteurs de chaque cordon téléphonique sont ordinairement repérés, afin qu'on puisse y définir le sens du courant, qui doit toujours y circuler, de façon que sa *composante* continue renforce l'alimentation des écouteurs. A cet effet, le fil qu'il convient de relier au pôle positif (batterie de 80 volts, par exemple) est recouvert d'un guipage rouge ou, plus ordinairement, d'un guipage chiné où apparaît un fil rouge.

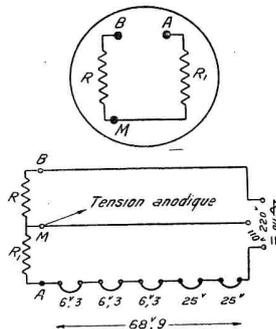
(Angl. *Telephone Cord*. — All. *Leitungsschnur*).

— **Suppression du cordon chauffant.** Le cordon chauffant est un conducteur possédant une résistance électrique suffisante pour produire une chute de tension convenable, l'énergie ainsi absorbée étant transformée en chaleur.

Dans la majorité des postes récepteurs « tous courants » utilisant des lampes américaines, la tension de chauffage des filaments, montés « en série » est toujours inférieure à la tension du secteur, même pour 110 volts. Un poste normal comportant une 6 A7 en oscillatrice-modulatrice, une 58 moyenne fréquence, une 77 ou une 6B7 détectrice, une basse fréquence 43 et une valve 25-7-5 ne demande qu'une tension de chauffage de $6,3 \text{ v} + 6,3 \text{ v} + 6,3 \text{ v} + 25 \text{ v} + 25 \text{ v} = 68,9 \text{ volts}$, d'où nécessité d'intercaler une résistance permettant de créer une chute de tension de 40 volts en chiffres ronds (110 — 68,9 v).

Pour ce faire, on utilise habituellement, soit une résistance placée à l'intérieur du récepteur, soit un « cordon chauffant » contenant à la fois les fils de jonction au secteur et la résistance elle-même.

Ces résistances présentent le grave incon-



Montage pour la suppression du cordon chauffant.

venient de dégager une chaleur assez forte, et, par suite de la variation de la résistance elle-même, suivant la température, de faire supporter aux filaments un « à-coup » ou surtension de démarrage qui peut, à la longue, être préjudiciable aux lampes elles-mêmes.

Certains constructeurs utilisent une lampe résistante spéciale possédant un culot à trois broches correspondant aux points A, M, B de la figure.

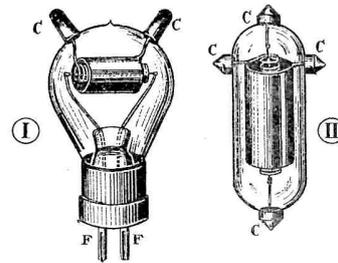
Entre les points M et A existe une résistance R1 de l'ordre de 165 ohms (sous 0,3 A) provoquant une chute de tension de 50 volts et permettant ainsi d'utiliser sans inconvénient et indifféremment les secteurs 110 ou 130 volts.

D'autre part, entre les points B et M se trouve une autre résistance R, de l'ordre de 275 ohms (sous 0,4 A) et provoquant une chute de tension de 110 volts, pour utilisation des secteurs 220 à 230 volts, la résistance R se trouvant, dans ce cas, branchée en série avec la résistance R1 pour l'alimentation filaments, l'alimentation anodique (100 mA) étant prise au point de jonction de ces deux résistances (M).

Le montage pratique de cette lampe résistance est schématisé par la figure 2 et permet donc la réalisation très pratique d'un récepteur tous courants fonctionnant à volonté sur 110-130 ou 220-230 volts.

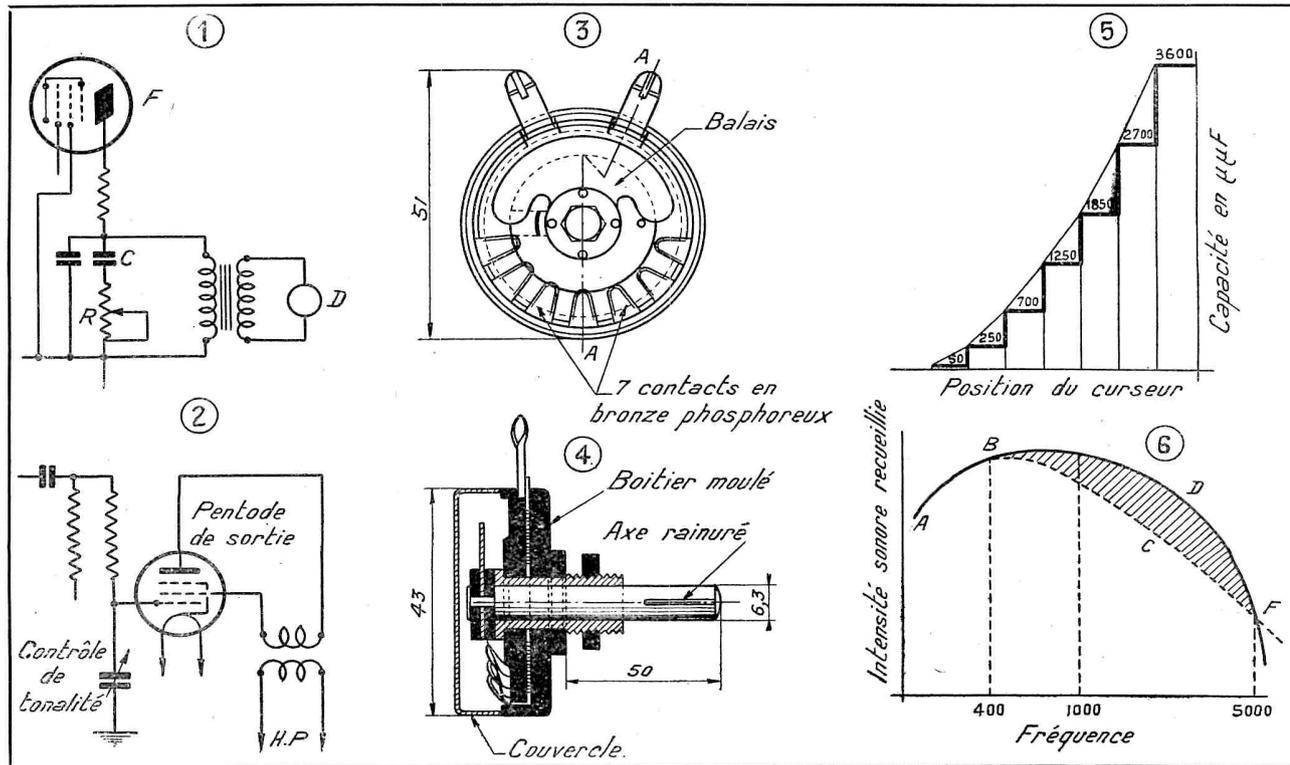
CORNE. Pièce, appendice ou électrode en forme de corne. — **Corne de lampe électronique.** Forme spéciale donnée au scellement sur l'ampoule des électrodes d'une lampe électronique. Cette forme de téton est utilisée pour améliorer l'isolement de l'électrode. On l'emploie de préfé-

rence soit pour les anodes des lampes d'émission, en raison de la valeur élevée de la tension appliquée, soit pour les grilles de commande des lampes de réception, afin de réduire au maximum les pertes et effets réactifs par courant de fuites en haute fréquence. Voir *lampe*.



Lampes à cornes : I. Lampe française. — F, broches pour connexions du filament. — C, cornes métalliques reliées à la grille et à la plaque de la lampe. — II. Lampe britannique. — En haut et en bas, cornes reliées aux extrémités du filament. — A droite et à gauche, cornes reliées à la grille et à la plaque.

— **Cornes polaires** (Dans une machine). Extrémité des épanouissements polaires (C. E. I., 1934). — **Corne d'entrée.** Corne polaire rencontrée en premier lieu



Correcteurs de tonalité : 1. Correcteur de tonalité à résistance variable : F, lampe finale ; D, diffuseur ; R, résistance variable de 50.000 ohms ; C, condensateur fixe de 40 m. F. — 2. Schéma du correcteur de tonalité à capacité variable. — 3. Vue de face du correcteur. — 4. Vue en coupe du correcteur. — 5. Variation de la capacité en fonction de la position du curseur du correcteur. — 6. Variation de l'intensité sonore en fonction de la fréquence.

dans le mouvement de rotation (C. E. I., 1934). — **Corne de sortie.** Corne polaire opposée à la corne d'entrée (C. E. I., 1934).

— **Corne de protection.** Eclateur à cornes disposés aux extrémités d'une chaîne d'isolateurs pour la protéger contre les effets nuisibles de l'arc (C. E. I., 1934).

— **Parafoudre à cornes.** Type de parafoudre dans lequel les deux armatures sont constituées par deux conducteurs rigides, recourbés en forme de cornes. A la base, les cornes sont rapprochées à faible distance, un millimètre ou une fraction de millimètre. L'écartement augmente ensuite avec la courbure des cornes, pour atteindre parfois quelques décimètres au sommet.

Lorsqu'un arc électrique s'amorce à la base des cornes, le champ magnétique intense qu'il produit tend à le souffler vers la région où les cornes sont écartées et où il se désamorce.

(Angl., All. *Horn*.)

CORONA. Effet corona, expression latine employée en anglais et plus connue en français sous le nom d'effet de couronne. Voir *couronne, effet, effluve*.

(Angl. *Corona Effect*. — All. *Corona Effekt*.)

CORPUSCULAIRE. Rayonnement corpusculaire. Rayonnement formé par des particules matérielles électrisées ou non (ions, électrons, neutrons, etc.) (C. E. I., 1934).

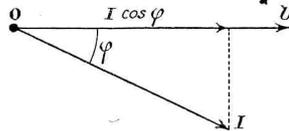
CORRECTEUR. Correcteur de tonalité. Appareil destiné à modifier le timbre, de l'audition dans un récepteur de radiophonie. Voir *timbre, tonalité*.

En général, le correcteur de tonalité est constitué par une résistance variable de 50.000 ohms environ, en série avec un condensateur fixe au papier de 40 μ F, le tout étant placé en dérivation sur le primaire du transformateur à basse fréquence alimentant le diffuseur. Le correcteur de tonalité est réglé d'après la forme et les dimensions de l'ébénisterie, du récepteur ainsi que d'après celles de la pièce où l'appareil doit fonctionner. La variation de tonalité obtenue par variation de la capacité, au moyen d'un commutateur à plots, permet d'éliminer les fréquences musicales élevées, sans modifier sensiblement les fréquences moyennes, et surtout d'éviter les bruits de crachement produits par les résistances variables.

CORRECTION. Quantité qu'il faut ajouter algébriquement au résultat de la mesure pour obtenir la valeur vraie de la grandeur à mesurer (C. E. I., 1934). — **Facteur de correction.** Facteur par lequel il faut multiplier le résultat de la mesure pour obtenir la valeur vraie de la grandeur à mesurer (C. E. I., 1934).

CORRESPONDANCE. Correspondance radioélectrique. Echange de communications radioélectriques entre deux stations déterminées (Congrès juridique international, Rome, 1928).

COS Φ . (Prononcer *cosinus phi*, de la lettre grecque « phi ».) Expression mathématique du *facteur de puissance* d'un circuit à courant alternatif simple, c'est-à-dire



Cosinus φ : O U, tension alternative. — O I, courant alternatif déphasé d'un angle φ sur la tension O U. — La projection $I \cos \varphi$ de O I sur O U représente le courant *actif*, en phase avec la tension.

coefficient par lequel il y a lieu de multiplier le produit du courant en ampères par la tension en volts pour obtenir la puissance en watts. Ce facteur de puissance est le cosinus de l'angle phi indiquant le *déphasage* ou différence de *phase* entre le courant et la tension. (Voir *alternatif, déphasage, phase, etc.*)

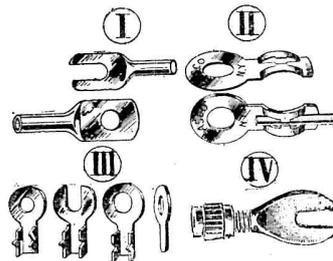
(Angl., All. *Cos φ* .)

COSMIQUE. Rayonnement cosmique. Nom donné au rayonnement naturel ultrapénétrant par l'astrophysicien Millikan qui l'a mis en évidence.

Les rayons cosmiques, récemment découverts, paraissent jouer un rôle très important dans l'économie universelle et même dans le développement des êtres vivants. Synonyme *rayonnement astral*. Voir *astral*. On dit aussi *ondes cosmiques*.

(Angl. *Cosmic Rays*. — All. *Kosmische Strahlen*.)

COSSE. Pièce métallique plate soudée ou emboutie à l'extrémité d'un câble conducteur pour permettre de le serrer aisément



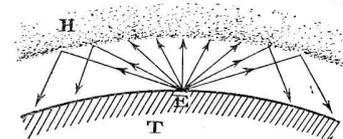
Divers types de cosses : I, cosses carrées présentant l'une un œil, l'autre une fente et terminées par un tube. — II, cosses terminées par une monture à ressort où l'on pince la connexion. — III, cosses prolongées par une monture ouverte que l'on ferme à la pince sur la connexion. — IV, cosse pourvue d'un écrou qui referme la connexion.

ment entre un boulon et un écrou ou bien sous une borne. Les cosses présentent une partie en forme de douille où l'on engage l'extrémité dénudée du câble et une partie plate sur laquelle on opère le serrage. Cette partie plate est percée d'un trou pour le passage de la vis ou même d'une fente qui permet le serrage sous une borne.

(Angl. *Cable Lug, Socket*. — All. *Kabelschuh*.)

COUCHE. Disposition en surface de divers éléments. — **Couche de fil.** Ensemble des tours de fil ou spires disposés en surface les uns à côté des autres sur la carcasse d'une bobine. Une bobine peut toujours être considérée comme constituée par l'empilement d'un certain nombre de couches de fil (bobine à *couches multiples*). Pour diminuer la valeur de la capacité répartie de la bobine, on écarte les unes des autres les diverses couches de fil par des couches d'air ou d'isolant. Le bobinage par couches est souvent remplacé, dans ce but, par un bobinage en *piles* (voir *bobine, pile, etc.*).

— **Couche de Kennelly-Heaviside.** Couches de gaz ionisés dont on suppose l'existence à l'état ionisé dans la partie supérieure de l'atmosphère pour expliquer les effets de réflexion ou de réfraction dans la propagation des ondes électromagnétiques (C. E. I., 1934). On dit aussi *ionosphère*.



Couche de Heaviside. — E, poste d'émission placé à la surface de la terre T. Les ondes qu'il émet dans les différentes directions sont réfléchies vers le sol par la couche atmosphérique conductrice H, dite couche de Heaviside.

Dans l'hypothèse des auteurs, ces couches de l'atmosphère supérieure ont pour effet de réfléchir ou de réfracter vers la surface de la terre les ondes radioélectriques qui montent obliquement dans l'espace. Ces couches, constituées par des particules de gaz *ionisées*, se comporteraient vis-à-vis des ondes comme un miroir métallique ou un prisme. Le renforcement des ondes produit par ces phénomènes de réflexion et leur concentration en des zones déterminées de la surface de la terre expliquerait dans une certaine mesure les anomalies de la propagation des ondes, notamment les *zones de silence*, le *rayonnement indirect* et l'*évanouissement* des ondes (*fading*).

Des expériences pour mesurer la hauteur de ces couches ont été faites aux États-Unis et en Angleterre. Aux États-Unis, entre la station d'émission de Bellevue (NKF) et un récepteur situé à 14 kilomètres de là, au service du magnétisme terrestre, près de Washington. Sur les fréquences utilisées de 4.200 et 7.190 kc : s, tout se passe comme si, de jour, entre 10 heures et 15 h. 45, la couche réfléchissante se trouvait à une altitude de 55 à 140 kilomètres. Les expériences interférentielles faites en Grande-Bretagne sur des fréquences de 600 à 1.000 kc : s à des distances de 20 à 150 kilomètres, ont montré que la hauteur *nocturne* de la couche est d'environ 80 à 90 kilomètres. Coefficient de réflexion de 0,2 à 6 pour 100 pour de petits angles d'incidence.

Enfin, le parcours d'une onde de 18.600 kc:s autour de la terre aurait lieu à une hauteur moyenne de 182 kilomètres (R. Mesny).

(Angl. *Heavyside Layer*. — All. *Heavysidsche Lager*).

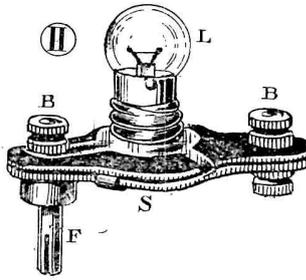
COULOMB. Du nom du savant français Coulomb, unité de quantité d'électricité du système pratique. C'est la quantité d'électricité transportée en une seconde par un courant de 1 ampère, c'est-à-dire la 3.600^e partie d'un ampère-heure. — **Loi de Coulomb.** Loi d'après laquelle la force exercée dans un milieu quelconque entre deux quantités d'électricité est proportionnelle à ces quantités et inversement proportionnelle au carré de leur distance (C. E. I., 1934). Sous sa double forme, la loi de Coulomb est la loi fondamentale de l'électrostatique et du magnétisme, exprimant que l'attraction de deux charges électriques q_1, q_2 ou magnétiques, m_1, m_2 , de signes contraires et la répulsion de deux charges électriques ou magnétiques de même signe sont proportionnelles à chacune des deux charges et inversement proportionnelles au carré de leur distance commune r . En outre, la force électrique est inversement proportionnelle au *pouvoir inducteur spécifique* K de la substance interposée, tandis que la force magnétique est inversement proportionnelle à la *perméabilité* μ de la substance interposée. Ces forces ont respectivement pour expression :

$F = q_1 \times q_2 / Kr^2$ et $F = m_1 \times m_2 / \mu r^2$. (Angl. *Coulomb's Laws*. — All. *Coulombsche Gesetze*).

COUP DE FEU. Phénomène caractérisé par l'éclatement d'arcs ou d'étincelles plus ou moins continus sur le collecteur d'une dynamo. Remède : nettoyer soigneusement le collecteur au papier émeri fin pendant la marche.

(Angl. *Flash*. — All. *Feuerer*).

COUPE-CIRCUIT. Interrupteur automatique de courant qui fonctionne dès que le courant qui le traverse dépasse une cer-



Coupe-circuit fusible à lampe, spécial pour la protection des batteries de tension de plaque : B, B, bornes du fusible, l'une terminée par une fiche F qu'on place sur la batterie. — S, support. — L, petite lampe fusible spéciale.

taine valeur. Est souvent constitué par un fil de plomb fusible, mieux par un *disjoncteur*. (Voir *disjoncteur, fusible*).

(Angl. *Cut-out*. — All. *Sicherung*).

COUPLAGE. Manière de relier ou de connecter entre eux deux ou plusieurs appareils électriques. — Mode de transfert de l'énergie radioélectrique d'un circuit dans un autre par le rapprochement de ces circuits ou leur interconnexion.

Association de deux circuits oscillatoires par des éléments communs ou agissant mutuellement, permettant le transport d'une certaine quantité d'énergie de l'un à l'autre. Exemple : *couplage inductif, capacitif, à résistance* (C. E. I., 1934). — **Couplage autoinductif.** Couplage inductif réalisé entre deux circuits au moyen d'une bobine d'inductance commune aux deux circuits. (Voir *autoinductif*). — **Couplage**

par autotransformateur et capacité.

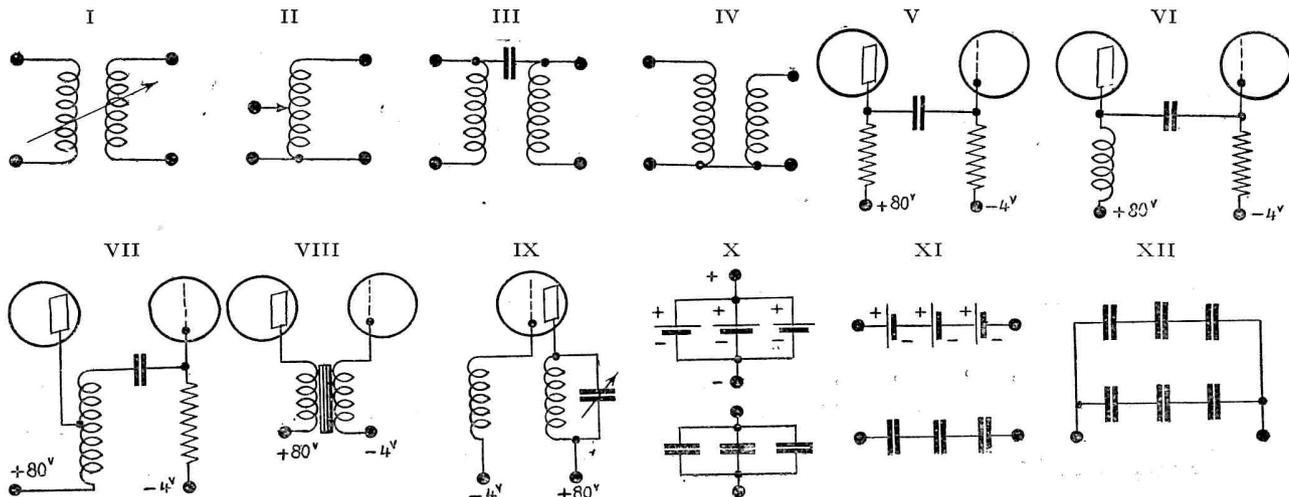
Couplage analogue au couplage par impédance et capacité, dans lequel l'impédance est remplacée par un autotransformateur.

— **Couplage capacitair ou électrique.** Couplage réalisé au moyen d'une capacité entre deux circuits, par exemple en utilisant un condensateur variable dont les deux armatures sont respectivement connectées aux deux circuits. — **Couplage en cascade.** Mode de couplage multiple qui consiste à associer les uns à la suite des autres les organes à relier. C'est le cas notamment des étages d'amplification à haute, moyenne ou basse fréquence, ces étages étant essentiellement constitués par des lampes électroniques fonctionnant en relais et telles que les circuits de plaque des lampes antérieures sont respectivement reliés aux circuits de grille des lampes postérieures. C'est en somme une généralisation du montage en série. (Voir *série, cascade*). — **Couplage conductif ou galvanique.** Couplage obtenu en réunissant deux circuits par un fil de connexion qui permet au courant électrique de s'établir entre les deux. — **Couplage critique.** Le couplage entre deux circuits de résistances respectives R_1 et R_2 , ayant une mutuelle inductance M et pour la pulsation ω , est dit *critique* lorsqu'on peut écrire

$$M\omega = \sqrt{R_1 R_2}$$

— **Couplage par impédance et capacité.**

Couplage entre les circuits de deux lampes électroniques, utilisant l'impédance d'une bobine dans le circuit filament-plaque de la première lampe et une capacité de couplage entre la plaque de cette lampe et la grille de la seconde. (Voir *condensateur*). — **Couplage inductif ou magnétique.** Couplage opéré entre deux circuits par le rapprochement de deux bobines appartenant respectivement à l'un et à l'autre. C'est la *mutuelle induction* de ces deux circuits qui



Divers modes de couplage : I. Schéma d'un couplage magnétique ou inductif variable entre deux bobines. — II. Couplage variable par montage autotransformateur. — III. Couplage par capacité entre deux circuits. — IV. Couplage conductif entre deux circuits (Tesla-Bourne). — V. Couplage résistance-capacité entre deux étages d'amplification. — VI. Couplage réactance-capacité ou impédance-capacité entre deux étages d'amplification. — VII. Couplage autotransformateur-capacité. VIII. Couplage par transformateur. — IX. Lampe de couplage avec circuit de plaque résonnant. — X. Couplage en parallèle de batteries et de condensateurs. — XI. Couplage en série de batteries et de condensateurs. — XII. Couplage de condensateurs en série-parallèle.

opère le couplage. — **Couplage lâche.** Couplage dont le coefficient est faible, c'est-à-dire couplage obtenu soit entre deux circuits ayant peu d'induction mutuelle (bobines très éloignées), soit au moyen d'un condensateur de très faible capacité, ou encore au moyen d'une résistance de valeur élevée. (Voir *lâche*). — **Couplage entre lampes.** Liaison inductive, magnétique, capacitaire ou conductive établie entre deux lampes électroniques constituant deux étages d'amplification ou fonctionnant, l'une comme amplificatrice, l'autre comme détectrice, oscillatrice, modulatrice. Les diverses lampes d'un amplificateur ou d'un récepteur sont toutes ainsi couplées les unes aux autres, de façon à réagir convenablement les unes sur les autres. — **Couplage en parallèle.** Mode de liaison de divers organes électriques de même nature, piles, accumulateurs, résistances, condensateurs, bobines, dans lequel tous les pôles, armatures ou extrémités d'un certain signe ou sens sont reliés entre eux, tous les pôles, armatures ou extrémités de l'autre signe ou sens étant également reliés entre eux. On ne peut associer en parallèle que des sources de courant (pile, accumulateurs, alternateurs, dynamos, etc.) de même nature et de même force électromotrice. Dans un groupe de condensateurs en parallèles, la capacité de l'ensemble est égale à la somme des capacités des divers condensateurs couplés. Dans un groupe de résistances en parallèle, l'inverse de la résistance de l'ensemble (conductance de l'ensemble) est égale à la somme des inverses des résistances groupées (conductances élémentaires). Il en est de même pour les bobines groupées en parallèle. Voir *conductance, capacité, batterie, parallèle, etc.*

— **Couplage réactif, rétroactif ou régénératif.** Mode de couplage ayant pour fonction de ramener vers les circuits antérieurs une partie de l'énergie à haute, moyenne ou basse fréquence amplifiée par les circuits postérieurs. Ce mode de couplage peut être réalisé, soit par capacité, au moyen d'un petit condensateur variable disposé entre la plaque de la dernière lampe d'un amplificateur et la grille de la première lampe (voir *condensateur, compensateur*), soit au moyen d'un variomètre ou d'un système de deux bobines accouplées inductivement, soit d'une façon mixte, en utilisant à la fois le couplage inductif et le couplage capacitaire. Ce couplage est généralement connu sous le nom de *réaction*. (Voir ce mot). Il sert à compenser la résistance positive des circuits par l'introduction d'une résistance négative qui diminue l'amortissement. La compensation peut être exacte et même dépassée. Lorsque le couplage réactif est trop serré, la résistance négative l'emporte sur la résistance positive et les circuits se mettent à osciller en haute, basse ou moyenne fréquence. Ce procédé est même le plus généralement employé pour produire dans un circuit des oscillations locales à haute fréquence. C'est le principe des générateurs à lampes : postes émetteurs, générateurs locaux appelés *autodynes, endodynes, hétérodyne*, etc. — **Couplage réactance - capacité.** Voir

couplage *impédance-capacité*. On admet dans ce cas que la résistance de la bobine est négligeable et que son impédance se ramène à sa réactance. Voir *alternatif, impédance, réactance, etc.* — **Couplage résistance-capacité.** Mode de liaison entre les lampes de deux étages consécutifs d'un amplificateur à résistances. Cette liaison comporte une résistance de 50.000 à 200.000 ohms intercalée dans le circuit filament-plaque de la première lampe entre la plaque et la batterie de plaque. Le courant amplifié qui traverse cette résistance y produit des variations de tension que l'on recueille à ses bornes. On applique cette tension amplifiée à la grille de la deuxième lampe au moyen d'un condensateur fixe de 0,1 à 6 millièmes de microfarad, connecté entre la plaque de la première lampe et la grille de la deuxième. Ce condensateur arrête en même temps la tension de plaque et l'empêche d'atteindre la grille. Pour éviter que la présence de ce condensateur n'accumule sur la grille une trop forte charge négative, on intercale entre la grille et le pôle négatif du filament une résistance dite de *grille* ou de *fuite* de 1 à 10 mégohms. Pour obtenir le meilleur résultat, il faut employer des lampes à grand *coefficient d'amplification* et à grande *résistance intérieure*, les équiper avec des résistances extérieures élevées, et employer également une tension de plaque élevée en raison de la forte chute de tension à travers la résistance de plaque. — **Couplage en série.** Mode de liaison de divers organes électriques : piles, accumulateurs, résistances, condensateurs, bobines, dans lequel ces organes sont connectés à la file les uns avec les autres, c'est-à-dire la sortie de l'un étant réunie avec l'entrée de l'autre. Lorsqu'il s'agit d'organes polarisés, on relie généralement le pôle négatif de l'un avec le pôle positif du suivant ou inversement, cette disposition ayant pour effet d'ajouter les forces électromotrices des éléments ainsi associés. On peut associer en série des sources de courant de forces électromotrices différentes. Mais tous les organes couplés en série sont parcourus par un même courant. Dans un groupe de résistances associées en série, la résistance de l'ensemble est égale à la somme des résistances de chacun des éléments. Il en est de même pour l'inductance de bobines couplées en série. Dans un groupe de condensateurs associés en série, l'inverse de la capacité de l'ensemble est égal à la somme des inverses des capacités élémentaires de chacun des condensateurs groupés. Voir *conductance, capacité, batterie, série, etc.* — **Couplage en série-parallèle.** Mode de liaison composé, consistant à associer en série plusieurs ensembles d'organes électriques couplés en parallèle ou bien, ce qui revient au même, à associer en parallèle plusieurs ensembles d'organes électriques déjà couplés en série. Ce mode de couplage, qui permet de grouper un grand nombre d'éléments, possède à la fois les avantages du couplage en série (réduction de la tension aux bornes des éléments) et ceux du couplage en parallèle.

— **Couplage serré.** Couplage dont le coefficient est grand, c'est-à-dire couplage

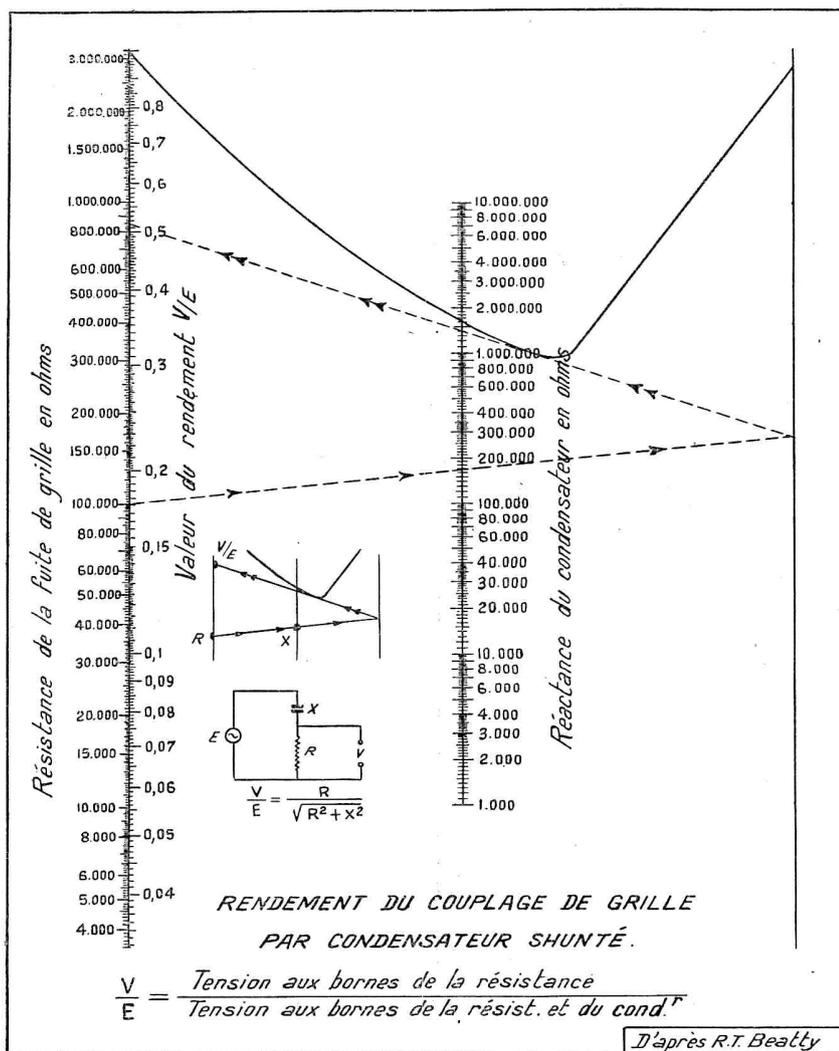
réalisé soit entre deux circuits ayant une forte induction mutuelle (bobines très rapprochées), soit au moyen d'un condensateur de forte capacité, ou encore au moyen d'une résistance faible. (Voir *serré*). — **Couplage par transformateur.** Mode de liaison entre circuit utilisé notamment pour associer en cascade des étages d'amplification. Le primaire du transformateur est intercalé dans le circuit filament-plaque de la lampe antérieure, le secondaire est placé dans le circuit filament-grille de la lampe suivante. Les avantages de ce système sont les suivants : le couplage est fixe et n'a pas besoin d'être retouché dans les limites d'une certaine gamme de longueurs d'onde; d'autre part, la transformation permet de tirer le meilleur rendement de l'énergie transmise, notamment en appliquant à la grille une tension oscillante élevée, compatible avec la résistance interne de l'espace filament-grille de la lampe. Ses défauts proviennent, soit de la capacité répartie des enroulements, soit de son circuit magnétique qui absorbe en pure perte une partie de l'énergie, soit de la résonance électrique qui se produit pour certaines valeurs de la fréquence du courant et déforme ainsi l'amplification. En raison de sa commodité et de son rendement élevé, le couplage par transformateur est utilisé couramment pour l'amplification en haute, moyenne et basse fréquence.

— **Coefficient de couplage.** Rapport de la *mutuelle inductance* M de deux circuits couplés inductivement à la racine carrée du produit de leurs *self-inductances* respectives L_1 et L_2 . Le coefficient de couplage K a pour expression mathématique $K = M/\sqrt{L_1 L_2}$, M , L_1 , L_2 étant exprimés avec une même unité (microhenry, henry, etc.) — **Degré de couplage.** On nomme ainsi l'expression

$$n = \frac{M\omega}{\sqrt{R_1 R_2}}$$

dans laquelle M est l'inductance mutuelle des deux circuits couplés, R_1 et R_2 leurs résistances respectives, et ω la pulsation. Lorsque $n = 1$, on dit que le couplage est *critique*. — **Lampe de couplage.** Lampe électronique utilisée comme organe de liaison entre deux circuits, par exemple entre un circuit primaire de réception et le circuit secondaire. La lampe de couplage assure non seulement la transmission de l'énergie entre les deux circuits, mais encore l'amplification de cette énergie et sa résonance le cas échéant. Dans ces conditions, le circuit primaire accordé est relié à la grille de la lampe de couplage, le circuit secondaire accordé ou résonnant étant placé dans le circuit filament-plaque. Toutefois, cette disposition, comportant un accord dans le circuit filament-plaque traversé par un courant relativement intense, ne donne pas une résonance bien *aiguë*.

— **Rendement d'un couplage par condensateur shunté.** Dans le couplage par condensateur shunté, le rendement est défini comme le rapport de la tension re-



Abaque indiquant le rendement du couplage de grille par condensateur shunté. (D'après Beatty).

cueilli entre le filament et la grille de la lampe à la tension appliquée entre le filament et l'autre armature du condensateur de couplage.

L'abaque ci-contre permet de trouver instantanément ce rapport. On porte sur les échelles de gauche et médiane les valeurs de la résistance du shunt et de la réactance du condensateur de couplage. La droite définie par ces points coupe l'axe de droite en un point d'où l'on mène une tangente à la courbe tracée sur l'abaque. On lit le rendement du couplage à l'intersection de cette tangente et de l'échelle de gauche.

(Angl. *Coupling*. — All. *Koppelung*).

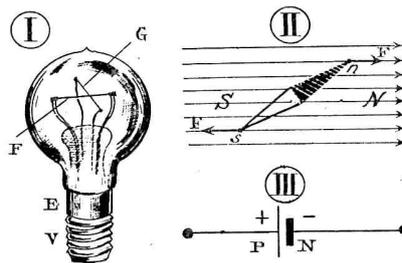
COUPLE. Couple mécanique. Action mécanique produite par une force s'exerçant sur une masse susceptible de tourner

autour d'un point ou d'un axe qui ne passe pas par le point d'application de la force. (Angl. *Torque*. — All. *Drehmoment*).

— **Couple amortisseur.** Couple qui tend à arrêter des oscillations de l'équipage mobile (dans un appareil de mesure) (C. E. I., 1934). — **Couple antagoniste ou directeur.** Couple qui tend à ramener à zéro l'équipage mobile (C. E. I., 1934). — **Couple freinant.** Couple dépendant de la vitesse de l'équipage mobile, qui s'oppose à son mouvement (dans les compteurs) (C. E. I., 1934). — **Couple moteur ou actif.** Couple qui tend à faire dévier ou à faire tourner l'équipage mobile (C. E. I., 1934). — **Couple de torsion.** Couple produit par la torsion d'un fil ou d'un ressort (C. E. I., 1934). — **Moment d'un couple.** Produit de l'intensité de la force par sa distance au

point ou à l'axe fixe de la masse sur laquelle elle s'exerce.

— **Couple thermoélectrique.** Système constitué par deux conducteurs de nature différente, dont les extrémités sont en contact deux à deux et dans lesquels se développe une force électromotrice fonction de la différence de température de ces contacts. On dit aussi *thermocouple* (C. E. I., 1934). Pratiquement le *thermocouple* se présente



Couples électriques, magnétiques et thermoélectriques. — I, couple thermoélectrique placé dans une ampoule : E, culot à vis V avec ergots. — F, filament de chauffage. — G, fil résistant formant couple au point de croisement avec le filament. — II, Couple magnétique d'une aiguille aimantée ns placée dans un champ magnétique N, S; ce couple est celui des deux forces F, appliquées aux pôles n, s et qui tendent à amener l'axe de l'aiguille aimantée parallèle aux lignes de force du champ; c'est le principe de la boussole. — III, Couple électrique ou galvanique, représenté par un élément de pile. — P, pôle positif. — N, pôle négatif.

comme un ensemble de deux conducteurs métalliques soudés l'un à l'autre à l'une de leurs extrémités et présentant, entre leurs extrémités libres, une force électromotrice lorsque leur soudure est chauffée. Les couples ou piles thermoélectriques sont utilisés notamment : 1° pour la mesure des énergies électromagnétiques de toutes fréquences, préalablement transformées en chaleur; 2° pour la mesure des températures élevées (voir *pyromètre*); 3° comme source de courant de chauffage des lampes électroniques à faible consommation. Cette dernière application est abandonnée depuis la construction des lampes à chauffage indirect.

(Angl. *Thermoelectric Couple*. — All. *Thermoelement*).

— **Couple voltaïque.** Ensemble de deux substances chimiques, métaux ou métalloïdes, plongées dans un liquide et entre lesquelles apparaît une force électromotrice. Ces substances sont appelées électrodes (positive et négative); le liquide est l'électrolyte. Le phénomène du couple voltaïque est pratiquement utilisé dans toutes les piles à liquide, immobilisé ou non.

(Angl. *Galvanic Cell*. — All. *Galvanisches Element*).

COUPLÉ. Qualité de deux circuits entre lesquels on a établi un *couplage* (voir ce mot), c'est-à-dire qui sont susceptibles de réagir l'un sur l'autre par conduction, induction ou capacité.

(Angl. *Coupled*. — All. *Gekoppelt*). L'intensité maximum du courant qu

s'établit par oscillations contraintes de deux circuits couplés par induction électrique (capacité) est

$$I_{\max} = \frac{E}{2\sqrt{R_1 R_2}}$$

E étant la force électromotrice induite, R_1 et R_2 les résistances respectives des deux circuits couplés.

A couplage constant, le rendement croît avec le rapport de transformation et est maximum lorsque le circuit secondaire est accordé. Lorsque le secondaire est accordé sur la fréquence d'excitation, le rendement est d'autant plus voisin de l'unité que la mutuelle inductance est grande par rapport à la racine carrée des résistances des circuits. (Voir *degré de couplage*). Si le *degré de couplage* $n = 3$, le rendement devient égal à 0,9.

Mais pour tirer de la source agissant à tension constante dans le primaire toute la puissance possible dans le secondaire, on doit se contenter d'un rendement de 0,5. Tel est le cas pour les dynamos, pour les oscillateurs à lampes, pour le fonctionnement d'un galvanomètre à couple thermo-électrique (R. Mesny).

COUPLEUR. Dispositif qui établit un *couplage inductif* entre deux circuits. Généralement constitué par deux bobines plus ou moins rapprochées et qui sont montées respectivement dans l'un et l'autre de ces circuits. Voir *variocoupleur*.

(Angl. *Coupler*. — All. *Koppelungsapparat*).

COUPURE. Solution de continuité dans un circuit électrique ou magnétique. Dans un circuit électrique, la coupure est produite généralement par un *coupe-circuit* (fusible, interrupteur, disjoncteur, commutateur, etc.). Voir ces mots. Dans un circuit

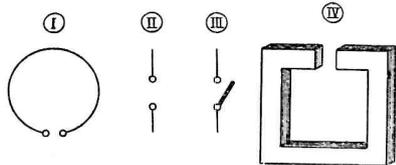


Schéma de coupures réalisées dans des circuits électriques et magnétiques : I. Dans un résonateur de Hertz. — II. Par un éclateur. — III. Par un interrupteur. — IV. Par un entrefer dans un circuit magnétique.

magnétique, la coupure est produite par un *entrefer*, c'est-à-dire par un espace d'air ou de substance non magnétique réservé dans la substance magnétique.

(Angl. *Break*. — All. *Unterbrechung*).

— **Fréquence de coupure.** Limite des fréquences des courants sinusoïdaux qu'un filtre ou une ligne laisse passer sans affaiblissement notable, ou, au contraire, arrête pratiquement (C. E. I., 1934). Limite supérieure de la fréquence des courants modulés susceptibles d'être transmis par une ligne ou un câble téléphonique.

COURANT. Courant électrique. Mouvement d'électricité dans un milieu ou le long d'un circuit. Parfois employé comme abréviation d'*intensité de courant*. Sauf indication contraire, on admet comme sens du courant le sens opposé à celui du mouvement de l'électricité négative (C. E. I., 1934).

— **Sens du courant.** Le *sens conventionnel* du courant est celui qui conduit, à l'extérieur de la source de courant, du point au potentiel le plus élevé au point du potentiel le plus bas, c'est-à-dire du pôle positif au pôle négatif. Le *sens réel* du cheminement des électrons négatifs est le sens contraire (du pôle négatif au pôle positif). — **Intensité de courant**, en un point donné d'un conducteur : c'est en ce point la dérivée mathématique par rapport au temps de la quantité d'électricité qui passe par ce point. Si le courant est *continu*, l'intensité de courant est la quantité d'électricité qui passe en une seconde à travers le conducteur. Pratiquement, on emploie le mot *courant* pour désigner l'intensité de courant. —

Densité de courant, en un point : rapport de l'intensité de courant en ampères à la surface de la section du conducteur en ce point. On admet implicitement que le courant se répartit également dans tout le volume du conducteur. En fait, la théorie indique et la pratique vérifie que le courant se localise de préférence à la périphérie du conducteur. C'est le cas, en particulier, pour les courants de haute fréquence. En général, on limite à 3 ampères par millimètre carré la densité de courant dans les conducteurs isolés susceptibles de s'échauffer. On peut atteindre 10 ampères par millimètre carré dans les conducteurs aériens non isolés. Sur les plaques d'accumulateurs, la densité de courant doit être beaucoup plus faible. — **Action du courant.** Le courant électrique a des effets *caloriques* (passage dans une résistance), *lumineux* (incandescence, ionisation, effluves), *électrolytiques* (décomposition chimique, synthèse, galvanoplastie, etc.), *électromagnétiques* (électroaimants), *électrodynamiques* (moteurs électriques), *inductifs* (générateurs électriques), etc. — **Émission de courant.** Envoi sur la ligne d'un courant de nature et de durée convenables, correspondant à un élément de signal télégraphique (C. E. I., 1934). — **Surintensité de courant.** Courant anormal supérieur au courant de pleine charge (C. E. I., 1934).

— **Transformateur de courant ou d'intensité.** Transformateur de mesure dans lequel le courant secondaire est, dans les conditions d'emploi, pratiquement proportionnel au courant primaire et déphasé par rapport à celui-ci d'un angle voisin de 0° pour un sens approprié des connexions (C. E. I., 1934).

Le primaire, comportant peu de spires, parfois même une seule, est connecté en série dans le circuit. Le secondaire, comportant un grand nombre de spires, est fermé sur l'appareil de mesure, dans lequel il fait passer un faible courant sous une tension élevée qui, en presque totalité, est absorbée par des résistances appropriées. — **Transmission par simple courant.** Transmission telle que la commande de l'appareil

récepteur se fait par l'envoi ou l'interruption d'un courant dont le sens est toujours le même. — **Transmission par double courant.** Transmission telle que la commande de l'appareil récepteur se fait par inversion du sens du courant envoyé en ligne. — **Unités de courant.** L'unité électromagnétique absolue de courant est définie par la propriété magnétique du courant : c'est le courant continu qui, traversant sur 1 centimètre de longueur un conducteur enroulé en forme de circonférence de 1 centimètre de rayon, exerce une force de 1 dyne sur l'unité de masse magnétique placée en son centre.

Dans le système pratique, l'unité de courant est l'*ampère*, dont la valeur est le dixième de celle de l'unité électromagnétique absolue. Pratiquement, la définition de l'*ampère-étalon international* est la suivante : c'est le courant continu qui, traversant une dissolution à 10 pour 100 d'azotate d'argent (Az O³ Ag) déposée en une seconde par électrolyse une masse de 0,001118 g. d'argent sur une cathode de platine, l'anode étant constituée par une plaque d'argent.

(Angl. *Current Direction, Magnitude, Density, Effect, Transformer, Units*. — All. *Strom Richtung, Amplitude, Dichte, Effekt, Transformator, Einheiten*.)

La nature et la forme des courants électriques sont très variables. Les définitions données ci-après se rapportent à la plupart des courants utilisés en pratique en électricité et en radioélectricité. — **Courant actif.** Composante du courant alternatif en phase avec la force électromotrice ou la tension (C. E. I., 1934). On dit aussi *courant watté*. Les qualificatifs d'actif ou de watté proviennent de ce que cette composante transmet seule la puissance réelle. Voir *actif, alternatif, puissance, réel, watté*. (Angl. *Active Current*. — All. *Wirksamer Strom*.) — **Courant alternatif.** Courant variable périodiquement, dont l'intensité moyenne pendant chaque période est nulle (C. E. I., 1934). Courant électrique caractérisé par une succession rapide d'*alternances* dans un sens, puis dans l'autre. Voir *alternatif*. (Angl. *Alternative current*. — All. *Abwechselnder Strom*.) — **Courant anodique.** Courant total qui sort de la plaque (d'une lampe électronique) (C. E. I., 1934). On dit aussi *courant de plaque*. Voir *anode, lampe*. — **Courant d'antenne.** Courant efficace mesuré à un ventre de courant, qui peut coïncider avec le pied de l'antenne (C. E. I., 1934). Voir *antenne*. — **Courant en avance.** On dit qu'un courant alternatif est *en avance* sur la tension qui lui donne naissance lorsque ce courant est *déphasé* en avant de cette tension. C'est le cas notamment pour un courant traversant un circuit contenant un condensateur et une résistance. Voir *alternatif, déphasé, phase*, etc. (Angl. *Leading Current*. — All. *Phasen-voreilungstrom*.)

— **Courant de basse fréquence.** Courant alternatif dont la fréquence est relativement peu élevée (courant alternatif industriel, courants télégraphiques et télé-

phoniques, courants à fréquence musicale). Voir *basse fréquence*, *audiofréquence*. En radiophonie, le courant de basse fréquence est le courant qui reproduit les modulations de la voix ou de la musique après détection des courants de haute ou de moyenne fréquence modulés. Les circuits à basse fréquence comportent des condensateurs de capacité relativement grande (1 à 10 millièmes de microfarad) et des bobines ou transformateurs à grande impédance, avec noyau de fer en tôles. (Angl. *Low Frequency Current*. — All. *Niederfrequenzstrom*). — **Courant de basse tension**. Courant produit par une source de courant à basse tension électrique, c'est-à-dire dont les pôles ont une tension relativement peu élevée par rapport à celle de la terre, prise comme origine (zéro) des tensions. En radiophonie, les courants à basse tension sont ceux utilisés pour les relais et pour le chauffage des lampes d'émission ou de réception. Voir *basse tension*. (Angl. *Low Tension Current*. — All. *Niederspannungsstrom*). — **Courant de chauffage**. Courant utilisé pour porter à l'incandescence ou pour chauffer à quelques centaines de degrés le filament des lampes électroniques pour l'émission et la réception des ondes radioélectriques. Voir *chauffage*. (Angl. *Heat Current*. — All. *Heizstrom*). — **Courant de conduction**. Courant qui se produit dans un circuit sans altération de la substance dont ce circuit est composé (C. E. I., 1934). Courant électrique qui se propage dans un corps conducteur par effet de *conductivité*, par opposition aux courants de déplacement qui se referment à travers les corps isolants. Voir *conduction*. (Angl. *Conduction Current*. — All. *Leitungsstrom*).

— **Courant continu**. Courant unidirectionnel, constant ou sensiblement constant (C. E. I. 1934). Courant qui s'écoule constamment dans le même sens à travers un circuit, tel que le courant débité par une pile, un accumulateur ou une dynamo à courant continu. Voir *continu*. (Angl. *Direct Current*. — All. *Gleichstrom*).

— **Courant de convection**. Courant consistant dans le transport de l'électricité par des masses matérielles plus lourdes que les électrons (C. E. I. 1934). Courant produit par le déplacement des molécules d'un gaz chargées d'électricité (gaz ionisé), par opposition aux courants de *conduction* produits par le mouvement des électrons le long des conducteurs. Voir *convection*. (Angl. *Convection Current*. — All. *Konvektionsstrom*). — **Courant critique**. Courant qui correspond à un régime transitoire, appelé régime *critique*, qui s'établit généralement entre un état *oscillatoire* et un état *apériodique*. Voir *critique*. (Angl. *Critical Current*. — All. *Kritischer Strom*). — **Courant déphasé**. Courant alternatif qui n'est pas en phase avec la tension qui lui donne naissance, par suite de l'effet inductif produit par le passage du courant dans une bobine ou à travers la capacité d'un condensateur. Voir *alternatif*, *déphasé*. (Angl. *Out of phase Current*. — All. *In Phase verschobener Strom*).

— **Courant de déplacement**. Courant qui se manifeste dans un diélectrique lorsque le champ électrique varie (C. E. I. 1934). Courant de très faible durée qui traverse les diélectriques pendant que se manifeste le phénomène de l'induction électrostatique, par exemple au sein des lames isolantes d'un condensateur lors de sa charge ou de sa décharge; courant alternatif de haute fréquence qui se referme par les corps isolants (lames de condensateurs, isolateurs, etc.). Voir *déplacement*. (Angl. *Dielectric Displacement*. — All. *Dielektrische Verschiebung*). — **Courant déwatté**. Voir *courant réactif*.

— **Courant déphasé**. Système de distribution de courant alternatif caractérisé par le passage, dans un ensemble de deux circuits, de deux courants de même fréquence dont les phases sont en quadrature, c'est-à-dire déphasées d'un quart de période l'une par rapport à l'autre. Voir *déphasé*.

— **Courant électronique**. Courant produit seulement par simple mouvement d'électrons (C. E. I., 1934).

— **Courant d'émission**. Courant électronique produit par l'évaporation dans le vide, à la surface des corps incandescents, d'un grand nombre d'électrons ou particules d'électricité négative. Le courant d'émission produit par le filament est le phénomène fondamental caractérisant le fonctionnement des lampes électroniques. Voir *émission*. (Angl. *Emission Current*. — All. *Emission Strom*).

— **Courant faradique**. Courant intermittent qui provient de l'enroulement secondaire d'une bobine d'induction (C. E. I. 1934).

— **Courant de filament**. Courant qui parcourt le filament des lampes électroniques d'émission ou de réception. Voir *courant de chauffage*.

(Angl. *Filament Current*. — All. *Fadenstrom*). — **Courants de Foucault ou tourbillonnaires**. Courants engendrés à l'intérieur de masses conductrices par des variations de flux d'induction magnétique (C. E. I. 1934). Ces courants indésirables, source de pertes, sont réduits par l'emploi de masses métalliques divisées, feuilletées et isolées (tôles des inducteurs magnétiques, etc.). (Voir *Foucault*). — **Courant galvanique**. Voir *courant unidirectionnel*.

— **Courant de grille**. Composante continue du courant, qui passe de la grille à l'espace vide (C. E. I. 1934). (Angl. *Grid Current*. — All. *Gitterstrom*). — **Courant inverse de grille**. Composante continue du courant qui parvient à la grille de l'espace vide (C. E. I. 1934). (Angl. *Back grid current*. — All. *Gitterwiderstrom*). — **Courant harmonique**. Courant qui correspond à une fréquence harmonique d'un courant alternatif. Voir *harmonique*. On donne également, en général, le nom de courant harmonique à un courant alternatif dont l'onde est sinusoïdale. Voir *alternatif*, *sinusoïdal*. (Angl. *Harmonic Current*. — All. *Harmonischer Strom*). — **Courant de haute**

fréquence. Courant alternatif dont la fréquence est relativement élevée. On réserve d'ordinaire ce qualificatif aux courants dont le passage dans les conducteurs donne lieu à l'émission d'ondes radioélectriques ou qui, inversement, sont induits dans ces conducteurs par des ondes. Leur fréquence est comprise approximativement entre 10.000 et 50.000.000.000 périodes par seconde. Ces courants de haute fréquence constituent les *courants porteurs* des modulations téléphoniques de la parole et de la musique. Les circuits parcourus par des courants à haute fréquence comportent généralement des condensateurs fixes ou variables, à air ou au mica, de quelques millièmes ou de quelques dix millièmes de microfarad, ainsi que des bobines à air ou à noyaux de fer spéciaux (ferrocarr), avec des spires espacées les unes des autres. Voir *haute fréquence*. (Angl. *High Frequency Current*. — All. *Hochfrequenzstrom*). — **Courant de haute tension**. Courant produit par une source de courant à haute tension électrique, c'est-à-dire dont les pôles ont une tension relativement très élevée par rapport à celle de la terre, prise comme origine (zéro) des tensions. En radiophonie, les courants de haute tension sont ceux utilisés dans les circuits de plaque des lampes triodes. Ces « hautes tensions », très variables, ne sont que de 20 à 40 volts pour les lampes détectrices, de 40 à 300 volts pour les lampes de réception amplificatrice, de 500 à 20.000 volts suivant la puissance pour les lampes d'émission. Voir *haute tension*. (Angl. *High Tension Current*. — All. *Hochspannungsstrom*). — **Courant induit**. Courant qui prend naissance dans un conducteur électrique par suite du phénomène de l'induction, électrique ou magnétique, c'est-à-dire à la faveur d'une variation du champ électrique ou du champ magnétique qui traverse ou entoure ce conducteur. Voir *induit*. (Angl. *Induced Current*. — All. *Induktionsstrom*). — **Courant de Leduc**. Courant galvanique périodiquement interrompu (C. E. I., 1934). — **Courant magnétisant**. Courant nécessaire pour produire le flux d'induction dans une machine ou un appareil. Dans les applications du courant alternatif, on réserve ce qualificatif de magnétisant au courant réactif, déphasé en quadrature avec la tension qui lui donne naissance. Voir *magnétisant*. (Angl. *Reactive Current*. — All. *Unwirksamer Strom*).

— **Courant modulé**. Courant continu ou alternatif, dont l'intensité ou l'amplitude varie de façon à reproduire les modulations d'un mouvement vibratoire quelconque, particulièrement celles de la musique, du chant, de la parole. Le courant continu traversant un microphone est modulé par les variations de résistance, d'induction ou de capacité de ce microphone, dont la membrane vibre sous l'influence des ondes sonores. Voir *modulé*, *modulation*.

(Angl. *Modulated Current*. — All. *Modulier Strom*).

— **Courant monophasé**. Système de distribution de courants alternatifs caractérisé par une seule phase de vibrations.

On dit aussi courant alternatif *simple*. Voir *alternatif, monophasé*. (Angl. *Single Phase Current*. — All. *Einphasiger Strom*).

— **Courant ondulé**. Courant constitué par la superposition d'un courant continu d'intensité constante et d'un courant d'amplitude variable (courant alternatif ou vibré). Courant obtenu par le *redressement d'un courant alternatif*, opération qui consiste à rendre de même sens les deux alternances de courant. Le courant monophasé est simplement vibré après redressement. Il ne devient continu qu'après une filtration convenable. Les courants polyphasés redressés se rapprochent d'autant plus du courant continu que le nombre de leurs phases est grand. Voir *ondulé*. (Angl. *Ondulating Current*. — All. *Wellenförmiger Strom*).

— **Courant oscillant**. Se dit d'un courant alternatif, de préférence à haute fréquence. Courant présentant une succession d'alternances, ou demi-ondes alternativement positives et négatives. Voir *oscillant, alternatif*.

(Angl. *Oscillating Current*. — All. *Swingender Strom*).

— **Courant perturbateur équivalent**. Courant ayant la fréquence de 800 p/s qui, appliqué à une ligne de transmission d'énergie engendrerait dans une ligne téléphonique voisine la même perturbation que le courant de service, avec ses harmoniques, de la ligne susdite.

— **Courant en phase**. On dit qu'un courant alternatif est *en phase* avec un autre courant alternatif ou avec la tension alternative qui lui donne naissance, lorsque les amplitudes de ces courants ou de ce courant et de cette tension passent simultanément par leur maximum, simultanément par leur minimum et simultanément par la valeur zéro. Voir *phase, alternatif*.

(Angl. *In Phase with*. — All. *In gleicher Phase sein*).

— **Courant de plaque**. Courant qui circule normalement dans le circuit filament-plaque d'une lampe électronique, *diode, triode*, etc... Lorsqu'on applique une tension positive entre le filament et la plaque d'une lampe électronique, les électrons ou particules d'électricité négative émis par le filament incandescent de la lampe sont dirigés vers la plaque par le champ électrique ainsi créé à l'intérieur de la lampe. Leur passage dans le circuit qui relie extérieurement la plaque au filament constitue ce qu'on appelle le courant de plaque. Voir *courant anodique*.

(Angl. *Plate Current*. — All. *Plattenstrom*).

— **Courant polyphasé**. Système de distribution en courants alternatifs comportant un certain nombre de circuits où circulent des courants dont les phases présentent entre elles un certain décalage dans le temps ou *déphasage*, correspondant au rapport entre la période complète de vibration et le nombre total des phases. Voir *polyphasé, phase, alternatif*.

(Angl. *Polyphase Current*. — All. *Mehrphasiger Strom*).

— **Courant porteur**. Courant alternatif que l'on module en vue de transmettre des signaux (C. E. I., 1934).

(Angl. *Carrier Current*. — All. *Tragerstrom*).

— **Courant primaire**. Courant qui circule dans le circuit primaire d'un appareil : relais, transformateur, récepteur ou émetteur radioélectrique, etc... Voir *primaire*. (Angl. *Primary Current*. — All. *Primäre Stromstärke*).

— **Courant pulsatoire**. Courant présentant une succession régulière de variations d'intensité, appelées pulsations. La forme de ces pulsations peut d'ailleurs être très irrégulière. Un courant *ondulé*, un courant alternatif *redressé*, sont des courants pulsatoires. Voir *pulsatoire*. (Angl. *Pulsating Current*. — All. *Pulsationsstrom*).

— **Courant réactif**. Composante du courant en quadrature avec la tension (C. E. I., 1934). On dit aussi courant *dévalué*, parce qu'il ne transmet aucune puissance réelle, ou courant *magnétisant*, parce que c'est lui qui produit la magnétisation du noyau de fer d'une bobine, d'un transformateur, de toute machine électrique. Voir *réactif, dévalué, magnétisant*.

(Angl. *Reactive Current*. — All. *Reaktiver Strom*).

— **Courant redressé**. Courant alternatif dont on a modifié la nature en changeant le sens de l'une des séries d'alternances, en sorte qu'après l'opération toutes les alternances sont de même sens (toutes positives ou toutes négatives). Voir *redressé*.

(Angl. *Rectified Current*. — All. *Gleichgerichteter Strom*).

— **Courant en retard**. On dit qu'un courant alternatif est *en retard* sur la tension qui lui donne naissance lorsque ce courant est *déphasé* en arrière sur cette tension. C'est le cas notamment pour un courant traversant un circuit contenant une bobine (inductance) et une résistance. Voir *alternatif, déphasé, phase, etc...*

(Angl. *Phase Lag Current*. — All. *Phasennacheilungsstrom*).

— **Extra courant de rupture**. Courant qui se manifeste par une étincelle lors de la rupture d'un circuit inductif, par exemple si l'on coupe le circuit d'une bobine d'induction. Ce courant est dû à l'inertie électrique des bobinages (self-induction) qui a pour effet de prolonger le passage du courant interrompu. L'inconvénient de ce courant est d'empêcher une rupture franche et de détériorer les contacts des interrupteurs par le jaillissement des étincelles. On le dérive parfois en plaçant aux bornes de l'interrupteur un condensateur fixe de grande capacité (quelques microfarads) en série avec une résistance de quelques ohms ou dizaines d'ohms pour amortir les oscillations.

(Angl. *Extra Current*. — All. *Extra-strom*).

— **Courant de saturation**. Valeur limite de l'intensité d'un courant électronique lorsque se produit le phénomène de la saturation. Dans les tubes électroniques, pour un degré de chauffage donné du filament incandescent, le courant filament-plaque est d'autant plus fort que la tension positive moyenne appliquée à cette plaque est plus élevée. Toutefois, à partir d'une certaine valeur de cette tension, le champ électrique entre le filament et la plaque est assez intense pour que tous les électrons émis par le filament soient entraînés vers la plaque. Une nouvelle augmentation de la tension de plaque, ne saurait donc accroître le courant filament-plaque, dont on dit alors qu'il a atteint la saturation. Voir *saturation*.

(Angl. *Saturation Current*. — All. *Sättigungstrom*).

— **Courant secondaire**. Courant qui circule dans le circuit secondaire d'un appareil électrique, relais, transformateur, récepteur radioélectrique, etc. Voir *secondaire*.

(Angl. *Secondary Current*. — All. *Sekundäre Stromstärke*).

— **Courant sinusoïdal**. Courant alternatif pur dont l'onde, c'est-à-dire la variation de l'intensité *i* au cours d'une *période*, peut être figurée par une sinusoïde, autrement dit par la courbe représentative de la fonction sinusoïdale ou harmonique

$$i = I \sin \omega t$$

expression où *I* est l'intensité maximum; ω , la *pulsation* et *t*, le temps. Voir *sinusoïdal, alternatif*.

(Angl. *Sinushaped Current*. — All. *Sinusförmiger Strom*).

— **Courant tellurique**. Courant électrique qui circule librement dans le sol, à la surface de la terre; ces courants sont produits soit par le défaut d'isolement des appareils et des lignes électriques, soit par le retour à la terre de courants télégraphiques, soit par les actions inductives, magnétiques, chimiques, thermiques, etc... dont la terre est le siège. Pratiquement, on élimine l'action des courants telluriques sur les récepteurs radioélectriques en remplaçant la prise de terre par un *contrepois*. (Voir ce mot). Voir *tellurique, vagabond*.

(Angl. *Earth Current*. — All. *Irdischer Strom*).

— **Courant à la terre**. Courant dérivé à la terre par suite d'un isolement imparfait (C. E. I. 1934).

(Angl. *Earth Current*. — All. *Erdestrom*).

— **Courant thermoélectrique**. Courant engendré dans un circuit par un couple thermoélectrique, c'est-à-dire par une soudure entre deux métaux de nature différente, laquelle transforme en énergie électrique l'énergie calorifique qui lui est fournie par le chauffage. Voir *thermoélectrique*.

(Angl. *Thermoelectric Current*. — All. *Thermostrom*).

— **Courants tourbillonnaires**. Voir *courants de Foucault*. De tels courants prennent naissance notamment dans tou-

tes les bobines, particulièrement dans celles parcourues par des courants de haute fréquence. Ils se superposent au courant principal et sont cause de pertes d'énergie et d'amortissement.

— **Courant unidirectionnel.** Courant électrique qui conserve toujours le même sens (C. E. I., 1934).

Un courant continu, quel que soit le sens conventionnel qu'on lui attribue, est un courant unidirectionnel. Un courant ondulé, vibré, pulsatoire est aussi un courant unidirectionnel. Les détecteurs à cristaux et à lampes, ainsi que des redresseurs ont pour effet de supprimer les alternances d'un même sens d'un courant alternatif ou de rendre les diverses alternances toutes de même sens : dans l'un ou l'autre cas, ces conducteurs particuliers transforment en courant unidirectionnel le courant alternatif qui se propage dans les deux sens des conducteurs normaux. Voir *unidirectionnel*, *détection*, *redressement*, *rectification*.

(Angl. *Unidirectional Current*. — All. *Eingerichteter Strom*).

— **Courants vagabonds.** Courants qui circulent en dehors des conducteurs qui leur sont affectés, dans les installations dont une partie est reliée au sol (C. E. I., 1934). Voir *courants telluriques*.

COURBE. Ligne généralement tracée sur un papier quadrillé ou millimétré, qui, traduit graphiquement la loi de variation d'un phénomène physique en fonction de la cause qui lui donne naissance. Les propriétés essentielles des différents phénomènes, des divers appareils qui les produisent peuvent ainsi être relevées et étudiées sur un certain nombre de courbes fondamentales qui prennent le nom de *courbes caractéristiques*. (Voir ce mot).

— **Courbe d'absorption.** Représentation graphique de la variation de l'intensité d'un rayonnement lorsqu'il traverse un milieu absorbant en fonction du nombre atomique de l'élément absorbant ou de la longueur d'onde (C. E. I., 1934).

(Angl. *Absorption Curve*. — All. *Einsaugenskurve*).

— **Courbes caractéristiques.** Voir *caractéristique*.

— **Courbes de magnétisation.** Courbe qui indique, pour un circuit magnétique donné, la variation de l'induction magnétique en fonction du champ magnétisant, c'est-à-dire de la force *magnétomotrice*, généralement exprimée en *ampères-tours* ou, plus exactement, en *ampères-spires*. Voir *magnétisation*.

(Angl. *Curve of Magnetisation*. — All. *Magnetisierungskurve*).

— **Courbe de résonance.** Courbe indiquant, en fonction de la longueur d'onde ou de la fréquence du circuit induit, l'intensité du courant induit par un champ électromagnétique de fréquence donnée. Cette intensité passe par un maximum lorsque la fréquence du circuit coïncide avec celle de

l'onde inductrice (phénomène de résonance). Voir *résonance*.

(Angl. *Resonance Curve*. — All. *Resonanzkurve*).

— **Courbe de saturation.** Courbe qui met en évidence le faible accroissement relatif de l'induction magnétique dans un circuit magnétique soumis à un champ magnétisant élevé et croissant. — Courbe qui met en évidence la limite supérieure du courant électronique émanant du filament incandescent d'un tube à vide à chauffage constant lorsqu'on augmente constamment la tension positive appliquée à la plaque de ce tube. Voir *Saturation*, *Courant*, *Magnétisation*.

(Angl. *Saturation Curve*. — All. *Sättigungskurve*).

— **Courbe sinusoïdale ou sinusoïde.** Courbe caractéristique des mouvements alternatifs, exprimée par la fonction

$$y = Y \sin \omega t.$$

Voir *alternatif*, *sinusoïde*.

(Angl. *Sine Curve*. — All. *Sinusförmige Kurve*).

— **Courbe spectrale relative.** Représentation graphique de la répartition de la puissance d'un rayonnement d'après la longueur d'onde des radiations composantes (C. E. I. 1934).

(Angl. *Phantom curve*. — All. *Spektrumskurve*).

COURBURE. Partie courbée d'une courbe caractéristique, par opposition avec les parties rectilignes. — **Courbure des caractéristiques des lampes électroniques.** Pratiquement, les caractéristiques des lampes électroniques ne sont jamais rectilignes. La courbure est même recherchée, notamment pour la détection, la variation de sensibilité et la variation d'amplification.

Mais la courbure a trois inconvénients essentiels : 1° La distorsion; 2° L'augmentation de la profondeur de modulation de l'émission écoutée; 3° Le mélange des fréquences des différentes oscillations attaquant la grille. Ainsi la modulation par la fréquence du réseau (50 p : s) fait apparaître un ronflement caractéristique. En outre, des oscillations produites par une station puissante de longueur d'onde voisine peuvent moduler les fréquences reçues sur la grille de la lampe, d'où la *transmodulation*, qui se traduit par des bruits de crachement ou de chuchotement se superposant à l'audition normale. La modulation de ronflement est supprimée par l'élimination des couplages parasites entre la grille et les circuits de chauffage. La transmodulation est évitée par le soin et la qualité du circuit d'entrée, dont la courbe de résonance doit être améliorée, tandis que le couplage avec l'antenne est diminué.

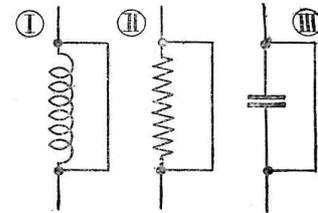
(Angl. *Curvature*. — All. *Krümmung*).

COURONNE. Phénomène électrique, magnétique ou lumineux en forme d'anneau ou de couronne. — **Effluve en couronne.** Effluve particulier qui apparaît en forme

de couronne autour d'un conducteur porté à un très haut potentiel électrique. L'effet de couronne, qui apparaît parfois sur les lignes à haute tension à partir de 70.000 v environ, produit des pertes électriques par défaut d'isolement, par décharge électrique à travers l'air ionisé. On dit aussi *effet corona*. Voir *corona*, *effluve*.

(Angl. *Corona Effect*, *Brush Discharge*. — All. *Corona Effekt*).

COURT-CIRCUIT. Connexion établie entre deux points d'un circuit au moyen d'un conducteur d'impédance très faible par rapport à celle du reste du circuit (C. E. I. 1934). Connexion de résistance faible ou même négligeable introduite en dérivation entre deux points d'un circuit de façon à



Schémas de connexions de court-circuit : I. Aux bornes d'une bobine. — II. Aux bornes d'une résistance. — III. Aux bornes d'un condensateur.

mettre pratiquement hors-circuit un appareil de résistance beaucoup plus élevée (ampèremètre, galvanomètre, etc...). Le court-circuit peut être accidentel, dû à un défaut d'isolement, etc..., et se produire entre deux points d'un circuit soumis à une forte différence de potentiel. En ce cas, l'intensité du courant qui s'établit peut devenir dangereuse pour le réseau, les machines et les appareils et même provoquer des explosions ou des incendies. On y remédie en intercalant de loin en loin des *coupe-circuit* ou *plombs fusibles* qui, en fondant, limitent automatiquement la valeur du courant.

(Angl. *Short-circuit*. — All. *Kurzschluss*).

COURT-CIRCUITER. Mettre en *court-circuit* un appareil, c'est-à-dire établir une connexion de court-circuit aux bornes de cet appareil.

(Angl. *To short-circuit*. — All. *Kurzschliessen*).

COUPEAU. Pièce de cuivre en forme de lame de couteau assurant le contact électrique entre les deux mâchoires de cuivre d'un interrupteur, inverseur, etc... — **Interrupteur à couteau.** Interrupteur dont l'organe de fermeture est constitué par une lame de cuivre dite « couteau » en raison même de sa forme et de la façon dont elle s'engage entre les mâchoires fixes de l'appareil.

(Angl. *Knife*, *Knife Switch*. — All. *Messer*, *Messerschaller*).

CRACHEMENTS. **Crachements d'une dynamo.** Étincelles sous les balais au passage des lames du collecteur d'une

dynamo, dénotant la mauvaise commutation de la machine. Ces crachements proviennent d'un mauvais état de la machine, d'un mauvais calage des balais (angle de calage trop grand ou trop petit) ou bien d'un mauvais état du collecteur ou des balais (balais usés ou appuyant mal, collecteur usé inégalement, dépassement des lames de mica au-dessus des lames de cuivre.

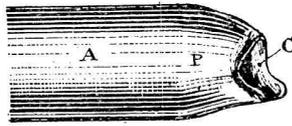
— **Crachements dans un téléphone.** Crépitements produits par le passage dans les bobines du téléphone de courants parasites, provenant de différentes sources, soit de parasites industriels ou atmosphériques captés par l'antenne ou la ligne téléphonique, soit de parasites telluriques captés par la prise de terre, soit de résistances variables et imparfaites introduites par un mauvais contact (borne mal serrée, fiche mal enfoncée), par des piles ou des accumulateurs en mauvais état, etc... Il est nécessaire de supprimer ces crachements qui rendent la réception très difficile, fort désagréable ou même impossible.

(Angl. *Flashing, Craking*. — All. *Feuerer, Knistern*.)

CRAPAUDINE. Support inférieur de l'axe de rotation (d'un compteur, d'un appareil de mesure) (C. E. I., 1934).

(Angl. *Pivot-hole*. — All. *Blechkappe*.)

CRATÈRE. Sorte de cavité conique, en forme d'entonnoir, qui apparaît à l'extrémité du charbon positif d'une lampe à arc



Cratère à l'extrémité d'un charbon positif d'arc électrique : A, charbon positif. — P, pointe du charbon. — C, cratère.

ou d'un générateur à arc alimenté en courant continu. Le charbon qui disparaît de l'électrode positive se reporte, sous forme de turgescences, sur la pointe de l'électrode négative. Voir *arc*.

(Angl. *Crater*. — All. *Krater*.)

CRATÉRISATION. Usure de l'anticathode au point d'impact des rayons cathodiques affectant la forme d'un petit cratère.

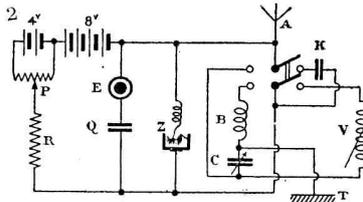
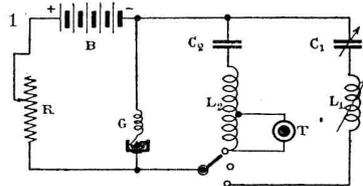
(Angl. *Cratering*. — All. *Kraterisierung*.)

CRÊTE. Sommet d'une courbe. — **Valeur de crête.** Valeur instantanée maximum pendant un certain intervalle de temps (C. E. I., 1934). — **Voltmètre de crête.** Voltmètre spécialement affecté à la mesure des crêtes de modulation, dans une station d'émission de radiodiffusion. Voir *modulation*.

(Angl. *Crete*. — All. *Kamm*.)

CRISTADYNE. Appareil récepteur radioélectrique sans lampe, comportant essentiellement un circuit d'accord, un détec-

teur à *zincite*, une pile de polarisation ou un potentiomètre, ainsi que des résistances de réglage. Les propriétés de la *zincite* permettent au cristadyn de détecter les oscillations à haute fréquence et même de fonctionner, dans une certaine mesure, comme un récepteur à lampes en *amplifiant*, en produisant la *réaction*, la *modulation* et la *génération* des oscillations électriques. La *zincite* possède, en effet, lorsqu'elle est polarisée positivement de 1 à 5 volts, certains effets de résistance négative qui lui permettent de reproduire les opérations des lampes triodes. Les montages cristadynes comportent : hétérodyne, récepteur à réaction, modulateur à basse fréquence analogue au *tikker*, récepteur hétérodyne ou autodyne, amplificateur à basse fréquence et émetteur-récepteur. On utilise le contact *zincite-acier* ou *zincite-charbon*.



Montage cristadyn : 1. *Hétérodyne à zincite :* R, rhéostat à curseur de 1.500 ohms. — B, batterie de piles sèches de 40 volts. — G, contact *zincite-acier*. — C₁, condensateur variable par plots 0,01 microfarad au maximum. — C₂, condensateur fixe de 0,2 microfarad. — L₁, bobine de 5 millihenrys (300 tours). — L₂, bobine de 100 millihenrys (1.250 tours). — T, téléphone. — K, commutateur. — 2. *Schéma de récepteur cristadyn :* P, potentiomètre. — R, résistance de 1.500 ohms. — E, écouteur. — Q, condensateur de 0,2 microfarad. — Z, contact générateur *zincite-acier*. — A, antenne. — I, inverseur pour petites et grandes longueurs d'onde. — B, bobine en nid d'abeille. — C, condensateur variable. — K, condensateur fixe de 0,006 microfarad. — V, variomètre. — T, prise de terre.

Pratiquement, l'hétérodyne à *zincite* comporte une pile de 5 à 30 volts en série avec un rhéostat de 1.000 à 1.500 ohms le tout en dérivation sur le détecteur à *zincite*, le pôle positif vers la *zincite*. La bobine du circuit oscillant est de 5 millihenrys et le condensateur variable de 0 à 0,01 microfarad. Le téléphone de 100 à 300 ohms est placé en dérivation sur une fraction d'une bobine de 100 millihenrys, en série avec un condensateur de 0,2 microfarad. La détection des ondes peut être assurée, en dehors de l'oscillateur, par un détecteur à galène qui, mieux que les détecteurs à lampes, convient aux ondes très courtes jusqu'à 25 mètres de longueur d'onde. Pour les amplificateurs à *zincite*, on peut utiliser une pile de polarisation de 12 volts, dont 4 olts

appliqués à un potentiomètre de 400 ohms qui permet d'ajuster la tension. En série avec ce téléphone, on place un condensateur fixe de 0,2 microfarad. Il est recommandé d'utiliser un téléphone très peu résistant (100 à 150 ohms). Des montages cristadynes ont pu être aussi obtenus au moyen de deux détecteurs à galène associés en série aux bornes du circuit antenne-terre. En dérivation sur l'un d'eux, on place une batterie de 20 volts en série avec un téléphone de 2.000 ohms shunté par un condensateur de 0,004 microfarad. Le cristal est, en ce cas, polarisé négativement.

(Angl. *Crystadyn*. — All. *Kristodyne*.)

CRISTAL. Forme spécifique et caractéristique que prend une substance chimique minérale pure, lorsque ses molécules s'orientent. (Contraire : substance amorphe). — Les corps simples à l'état naturel et les sels métalliques à l'état de minéral se présentent souvent sous forme de cristaux; leur caractéristique essentielle réside dans le fait qu'ils sont *anisotropes*, c'est-à-dire n'ont pas les mêmes propriétés dans toutes les directions. En particulier, ils ne conduisent pas également bien le courant dans les deux sens (*conductivité unilatérale*), d'où leurs propriétés *déTECTRICES*. En effet, par le fait de la *conductivité unilatérale*, toutes les alternances d'un même sens du courant alternatif à haute fréquence sont supprimées ou réduites. Les alternances de l'autre sens ont une action résultante commune qui se traduit par un courant musical audible au téléphone ou au haut-parleur.

(Angl. *Crystal*. — All. *Krystall*.)

— **Cristaux détecteurs.** La découverte des propriétés détectrices des cristaux est attribuée à F. Braun, qui, en 1874, remarqua la *conductivité unilatérale* que nous venons d'indiquer. Dès le début, nombreux ont été les cristaux étudiés sous ce rapport. On chercha à les associer à des contacts métalliques variés. Ainsi, l'on sélectionna les ensembles *charbon-acier*, *aluminium-tellure*, *cuivre-silicium*, *acier-silicium*, *zincite-laiton*, etc. Le *carborundum*, combinaison artificielle de carbone et de silicium, fut utilisé ensuite et continue à l'être avec succès, en raison de sa grande homogénéité et de l'absence de points particulièrement sensibles, comme dans la galène. Les recherches effectuées ont conduit à l'emploi de cristaux naturels nombreux : *Chalcopyrite*, *Cérousilite*, *Galène*, *Pyrites cuivreuses*, *arsenicales et de fer*, *Bornite*, *Molybdénite*, *Ulmannite*, *Zincite*, *Silice*, *Sulfure de bismuth*, etc. Le *Périkon* est le nom donné à l'association de deux cristaux, *zincite* et *chalcopyrite*.

L'effet de détection dépend non seulement de la nature du cristal et du métal en contact, mais de la tension de polarisation du cristal, parfois même de sa température. Certains cristaux ne fonctionnent bien comme détecteurs que si on leur applique une tension de polarisation de quelques volts (jusqu'à 30 ou 40 volts avec la *zincite* et le *carborundum*). Cette circonstance, qui occasionne une complication dans le montage et l'entretien des détecteurs à cristaux, est généralement négligée, parce qu'on

En conséquence, des troubles se produiraient dès qu'on voudra obtenir des fréquences élevées. Pratiquement, on observe des difficultés dès qu'on veut dépasser 4 à 5.000 périodes par seconde.

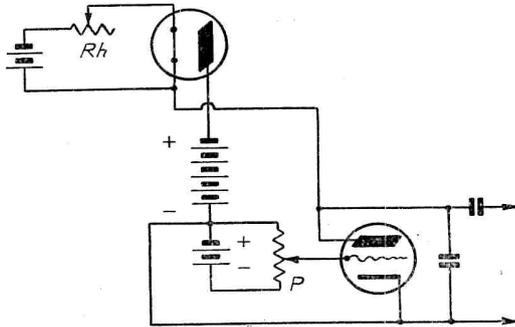


Fig. 14

Pour obtenir des oscillations à fréquence beaucoup plus élevée; nécessaires pour certaines études, il faut utiliser des oscillateurs à vide poussé :

OSCILLATEUR A VIDE POUSSÉ.

Un exemple est donné sur la figure 15.

Le condensateur C se charge linéairement à travers la diode D.

La vitesse de charge est déterminée par l'intensité de chauffage de la diode et la grandeur du condensateur.

Le tube triode II débite un certain courant. Il y a, en conséquence, une chute de tension dans la résistance R2 — ce qui provoque l'application d'une tension négative entre grille et cathode de la triode I.

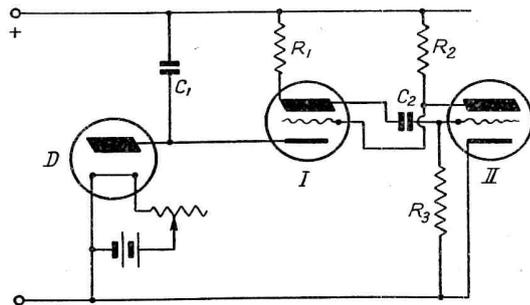


Fig. 15

Parallèlement, à mesure que se charge C, la tension anodique de cette dernière augmente. Si le réglage est convenable, un moment viendra ou prendra naissance le courant anodique.

A ce moment, une chute de tension se produit dans R1, qui a pour effet de réduire la tension de plaque — ce qui accélère évidemment la décharge de C, à travers la triode I. Le condensateur étant déchargé, les choses recommencent d'elles-mêmes.

La décharge sera d'autant plus rapide que R, sera plus faible. Mais R1 a aussi pour rôle d'entretenir l'oscillation en appliquant une tension variable à la grille du tube II à travers le condensateur C2... On ne peut donc tomber au-dessous d'une certaine valeur (de l'ordre de 4 à 5.000 ohms) sans agir sur la stabilité du phénomène.

L'emploi d'une pentode à la place de II permet de réduire cette résistance à environ 1.000 ohms.

SYNCHRONISATION.

La période des oscillations de relaxation est principalement déterminée par la grandeur du condensateur et par la résistance de charge (ou du diode). Mais il est fort utile de pouvoir rigoureusement synchroniser le phénomène à observer et l'amplificateur donnant l'étalement de l'image.

On utilise pour cela une propriété très précieuse des oscillateurs à relaxation. Il suffit de dériver une faible portion du courant à observer et de l'appliquer sur une électrode de commande de l'amplificateur pour que la synchronisation se produise d'elle-même — à condition, naturellement, que les fréquences à synchroniser soient voisines.

Or, les éléments cités plus haut permettent facilement de régler la période de relaxation.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION.

Résumons maintenant ce qu'il faut savoir du tube à rayon cathodique.

Le tube est constitué par une cathode, une anode, deux paires de plaques de déviation, et un écran fluorescent.

Il est alimenté séparément par une source de chauffage et une source de haute tension, appliquée à l'anode, et dont le pôle positif est relié à la terre.

La tension nécessaire varie, suivant les modèles de tubes, entre 300 et quelques milliers de volts. L'intensité ne dépasse pas 1 milliampère.

Une des paires de plaques de déviation est alimentée par le courant variable dont il s'agit d'examiner la forme.

L'autre paire reçoit le courant variable, fourni par l'appareil à base de temps et dont le rôle est d'étalement la courbe. La forme du courant fourni n'est pas indifférente.

L'idéal est d'obtenir une tension régulière croissante qui s'annule aussi brusquement que possible.

Ce résultat est obtenu en utilisant un oscillateur à relaxation combiné avec un dispositif à intensité constante qui peut être une diode (ou une pentode, éventuellement).

Les oscillateurs utilisant des tubes à luminescence ne conviennent que pour des fréquences relativement basses.

Pour des fréquences plus élevées, on emploie des oscillateurs avec tube à vide, qui sont, en somme des *multivibrateurs*.

Ces dispositifs comportent généralement leur alimentation séparée à partir du secteur. Ils peuvent facilement être synchronisés avec la tension à examiner.

Lucien CHRÉTIEN.

LE VRAI ROLE DU PICK-UP

PHONOGRAPHE ET T. S. F.

L'industrie du phonographe, après une période de prospérité remarquable, traverse actuellement une crise bien plus accentuée encore que celle des industries similaires; ce fait est dû à des raisons économiques générales, mais également à des motifs particuliers. Avoir un phonographe n'est rien, si l'on n'a pas à sa disposition une discothèque bien garnie. Or, rares sont les auditeurs discophiles qui ont désormais les ressources nécessaires pour renouveler complètement et fréquemment une discothèque.

Rien de semblable avec la radiophonie. Pour entendre des radio-concerts variés, il suffit d'avoir un récepteur dont les frais d'entretien sont très réduits, et de payer une taxe annuelle modique. C'est pourquoi « les français moyens » préfèrent, la plupart du temps, faire l'acquisition d'un radio-récepteur que d'un phonographe mécanique ou même électrique, et les nécessités économiques ont contribué plus ou moins à accroître le nombre des auditeurs de T. S. F. aux dépens de celui des discophiles.

Ces conditions économiques passagères ne doivent pas pourtant faire oublier l'intérêt artistique et musical de phonographe, et surtout du phonographe à reproduction électrique. Le premier est resté un appareil populaire, par excellence, mais pourquoi l'auditeur de T. S. F. devrait-il renoncer désormais à l'agrément d'une audition de beaux disques enregistrés par de grands artistes grâce aux procédés perfectionnés d'enregistrement électrique sans cesse améliorés par les techniciens?

PHONOGRAPHIE ELECTRIQUE ET RADIO-PHONOGRAPHIE

Le phonographe électrique est devenu, en réalité, et bien que ses qualités soient encore trop peu connues, un admirable instrument de musique électrique. Il n'a jamais eu pourtant en France la même vogue qu'à l'étranger, et, en particulier, aux Etats-Unis. Cela tient sans doute à ce que la machine parlante électrique était présentée au début sous une forme encombrante et coûteuse et bien des dispositifs trop peu étudiés ne permettaient pas aux auditeurs de se rendre compte des véritables possibilités de la reproduction électrique. C'étaient « des machines à faire du bruit » et non de véritables appareils de musique.

Il n'en est plus rien maintenant, et il existe désormais de nombreux phonographes électriques combinés bien souvent avec des radio-récepteurs d'excellente qualité musicale malgré leurs dimensions relativement réduites, et leur prix de vente très raisonnable, non seulement si on le compare à ceux des premières machines d'autrefois, mais encore à ceux des radio-récepteurs eux-mêmes.

On trouve aujourd'hui également, et les dernières expositions l'ont montré, en particulier la Foire de Paris, des machines parlantes combinées permettant à la fois la reproduction des disques et l'enregistrement direct de disques à âme métallique recouverte de nitrate de cellulose.

Mais c'est encore l'ensemble radio-phonographique, soit sous forme de bloc complet, soit en éléments séparés, qui attire désormais, à juste titre, l'intérêt des auditeurs de T. S. F. La reproduction électrique n'est plus alors seulement l'usage essentiel de la machine parlante, elle constitue seulement un attrait supplémentaire de l'appareil radio-électrique. Il n'est plus indispensable d'avoir rapidement à sa disposition une discothèque bien garnie : l'auditeur peut la constituer peu à peu suivant ses moyens du moment.

Le *radio-phonographe* permet l'écoute normale des radio-concerts dans des conditions musicales particulièrement satisfaisantes, grâce aux soins avec lesquels sont généralement établis les étages d'amplification basse fréquence, les haut-parleurs, et la disposition acoustique de l'ébénisterie.

Dans l'intervalle des radio-concerts, et au moment choisi par lui, l'auditeur a la faculté d'entendre autant de fois qu'il le veut, ses enregistrements favoris, et sans risque aucun de troubles parasites. L'alliance du phonographe électrique et du récepteur radiophonique paraît donc particulièrement séduisante, et l'on conçoit que le nombre des combinés radio-phonographiques puisse, en réalité, augmenter constamment et sûrement.

D'un autre côté, un grand nombre de constructeurs spécialisés ont désormais établi des ensembles *adapteurs phonographiques* comportant dans un châssis ou dans une ébénisterie étudiée très pratiquement, à tiroir par exemple, un moteur électrique, le plus souvent du type à induction ou synchrone, actionnant un plateau tourne-disques. Un pick-up avec son bras support, un potentiomètre volume-contrôle, souvent un dispositif d'arrêt automatique, complètent cet ensemble de prix généralement réduit qu'on peut relier très rapidement à la plupart des postes-secteur. La qualité de l'audition dépend alors de la qualité du pick-up, des étages d'amplification, et du système de sortie, mais, la plupart du temps, il est possible d'obtenir un résultat déjà pratiquement satisfaisant.

L'alliance du phonographe et du récepteur radiophonique paraît ainsi s'imposer, soit sous forme d'éléments séparés, soit combinés, pour une très grande proportion d'installations radiophoniques. Il est encore possible, comme nous l'avons noté plus haut, d'adjoindre à cet ensemble un système d'enregistrement direct permettant l'enregistrement des radio-concerts et même des communications microphoniques obtenues en adaptant aisément un petit microphone à la place du pick-up ordinaire. On peut encore adjoindre à ce système

déjà complexe un projecteur pour films de format réduit, soit muet, soit même sonore, en utilisant alors les étages d'amplification musicale du système.

LES USAGES PROFESSIONNELS ET SEMI-PROFESSIONNELS

Toutes ces machines de musique mécanique plus ou moins complexes sont, en principe, destinées uniquement à des usages d'amateurs. Il en est nombre d'autres, analogues par leurs principes essentiels, mais qui en diffèrent par leur réalisations, et sont plus spécialement établies en vue de l'emploi par des professionnels ou semi-professionnels.

Si l'on augmente d'abord la puissance de l'amplificateur en choisissant des haut-parleurs de caractéristiques correspondantes, on obtient des phonographes électriques de puissance suffisante pour une salle de danse ou de spectacle, ou même pour la diffusion en plein air. Telles sont les machines qui servent dans les cafés, les salles de danse, ou les fêtes populaires.

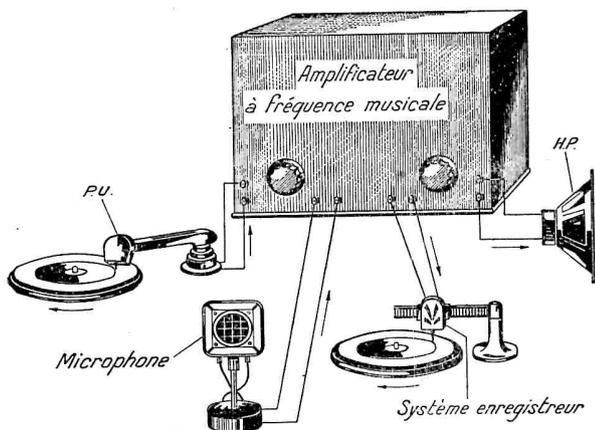


Fig. 1. — Les divers usages de l'amplification musicale

En adaptant à notre amplificateur plus ou moins modifié un microphone, nous pouvons constituer un ensemble de diffusion microphonique, soit de petite puissance pour des usages d'amateurs, ou pour la publicité avec installation fixe ou mobile sur automobile ou sur camion. En augmentant la puissance de l'amplificateur et des haut-parleurs, nous obtenons des installations de « Public Address » pour les grandes salles, les églises, les salles de conférences, les expositions, les services publics, etc.

On obtient ainsi des installations de haut-parleurs pour diffusion microphonique qui jouent désormais un rôle immense bien souvent dans la vie sociale et politique.

A ces amplificateurs, on peut, d'ailleurs, toujours adapter un système de traduction des enregistrements phonographiques qui permet la diffusion à puissance plus ou moins grande des disques de phonographe.

A ces installations, on peut joindre également des dispositifs d'enregistrement direct, de même on peut adjoindre les appareils de cinématographie sonore, comme nous l'avons noté déjà plus haut (fig. 1).

LES INSTALLATIONS DE MUSIQUE ÉLECTRIQUE

Toute installation de musique électrique de ce genre, quels que soient le but recherché et les caractéristiques particulières de ses différents organes, comporte tout d'abord, en principe, un appareil permettant de produire des oscillations électriques à fréquence musicale. C'est là le rôle du pick-up pour la reproduction des disques, ou des microphones lorsqu'il faut transmettre la parole ou la musique.

Ce premier appareil traducteur est relié à un amplificateur comportant, s'il est peu sensible, des premiers étages amplificateurs de tension, dits de préamplification. Une fois amplifiés, enfin, les oscillations sont transmises à un ou plusieurs haut-parleurs qui reproduisent les sons enregistrés, ou transmis avec une intensité variable à volonté.

Toutes ces installations musicales présentent donc entre elles des analogies, et leur construction pratique n'a pas toujours été mise avec assez de précision à la portée de nombreux usagers, amateurs ou même professionnels, que cette question désormais d'une grande importance peut intéresser à juste titre.

Savoir comment l'on choisit un appareil traducteur, pick-up ou microphone, et comment l'on construit un amplificateur, comment l'on détermine les caractéristiques d'un haut-parleur, et comment on l'utilise ne suffit encore pas. Il est indispensable de déterminer les caractéristiques des différents éléments, non pas séparément, mais en fonction les uns des autres, et d'étudier l'ensemble constitué par leur combinaison. Il faut aussi connaître les caractères essentiels des différents éléments, et savoir comment ou les adapte les uns aux autres.

Une étude sur la question de la construction des différents appareils de musique électrique comprendra donc l'examen particulier des données pratiques d'utilisation des différents éléments qui les composent, et ensuite des données aussi précises que possible sur la manière dont on les adapte les uns aux autres, suivant les buts particuliers qu'on veut atteindre.

Nous étudierons tout d'abord le *pick-ups* ou *traducteur de sens*, appareils utilisés désormais par milliers, non seulement dans les phonographes électriques et les radio-phonographes d'amateurs, mais encore dans un grand nombre d'appareils professionnels pour la publicité, et la cinématographie sonore par exemple. Le pick-up sert désormais également à des usages de plus en plus divers, et cependant moins connus, tels que la télémechanique.

Le *pick-up* est un appareil utilisé déjà depuis de nombreuses années par les usagers de la radio-électricité, mais il est certainement de nombreux lecteurs qui utilisent ce mot anglais sans en connaître exactement la signification. D'ailleurs, pourquoi ce terme anglais est-il entré dans le vocabu-

laire radio-électrique français, alors qu'on aurait pu choisir tout aussi bien la dénomination de *traducteur*, ou de *lecteur de sons*?

Il ne faut pas trop rechercher les raisons, que la raison ne connaît pas, d'une habitude trop courante pour être modifiée, et ce même phénomène s'est, d'ailleurs, produit pour d'autres termes analogues. Il est vain de s'insurger contre des dénominations linguistiques, même si elles sont impropres et illogiques. On ne modifie pas la langue; on accepte celle que la masse du public façonne à sa manière.

Remarquons à ce propos qu'il existe également des systèmes permettant de reproduire les enregistrements effectués photographiquement sur les films sonores, par l'intermédiaire d'un système d'éclairage à fente projetée, et d'une cellule photo-électrique. On donne à ces dispositifs le nom de *lecteurs de sons* et on n'a pas songé à recourir à un terme anglais; pourtant le rôle du système est exactement le même!

L'expression anglaise *pick-up* signifie textuellement: prendre dessus, ramasser, recueillir. Le *pick-up* est, en effet, un dispositif qui recueille, en quelque sorte, les sons enregistrés sur la surface des disques phonographiques, pour nous les faire finalement entendre.

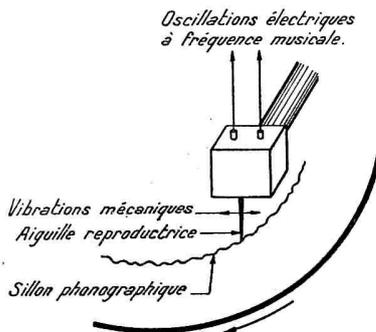


Fig. 2. — Principe initial du pick-up

Avec plus de précision, le *pick-up* est essentiellement un dispositif qui permet la traduction des enregistrements sonores gravés sur la surface d'un disque phonographique en sillons spiraloïdes à variations transversales et à profondeur constante, ou même à variation de profondeur verticale.

Cette traduction s'opère par la transformation des vibrations mécaniques obtenues par la pointe de l'aiguille reproductrice suivant les sillons du disque, en oscillations électriques à fréquence musicale.

Le disque est animé d'un mouvement de rotation régulier, identique à celui observé lors de l'enregistrement. L'aiguille du système, analogue à l'aiguille d'un diaphragme, entre en vibrations. Ces vibrations mécaniques sont traduites en vibrations électriques à fréquence électrique musicale, généralement amplifiées, et qui permettent d'actionner finalement un ou plu-

sieurs haut-parleurs reproduisant, en principe, les sons enregistrés initialement (fig. 2).

Par définition, le *pick-up* est ainsi un appareil *transformateur d'énergie* permettant de transformer les vibrations mécaniques dont est animée la pointe de l'aiguille reproductrice en courants électriques à fréquence musicale correspondante.

Il s'agit là, ainsi, d'un organe de l'ensemble traducteur de sons, et il ne faut pas confondre la signification du mot *pick-up* avec celle du mot *phonographe électrique*, pas plus qu'il ne faut confondre la signification du terme *T. S. F.* avec celle du terme *récepteur de T. S. F.*!

Nous entendons malheureusement souvent des usagers naïfs se plaindre des défauts de « leur T. S. F. ». De même, des musicomanes vantent les qualités de « leur *pick-up* » et non de leur *phonographe électrique*. On ne confond pas cependant le mot diaphragme avec le mot *phonographe*, et il y a pourtant autant de différence entre un diaphragme et un *phonographe mécanique* qu'entre un *pick-up* et un *phonographe électrique*!

Le *pick-up* joue ainsi un rôle inverse de celui du haut-parleur. Ce dernier transforme les oscillations électriques musicales provenant d'un amplificateur en vibrations mécaniques d'un diffuseur produisant les ondes sonores, alors que le premier transforme des vibrations mécaniques en courants musicaux.

Le rôle du *pick-up* se rapproche donc plutôt de celui du microphone, qui, sous l'action des ondes sonores venant frapper sa plaque vibrante transforme les vibrations mécaniques ainsi recueillies en oscillations électriques à fréquence musicale.

Il existe ainsi souvent de nombreuses similitudes, tout au moins de principe, entre les microphones et les *pick-ups*, et même les haut-parleurs. On ignore trop souvent que beaucoup de haut-parleurs sont des appareils *reversibles* pouvant constituer quelquefois des microphones de fortune. De même, certains *pick-ups* pourraient être combinés avec des diffuseurs, pour constituer des haut-parleurs, si on les faisait traverser, d'une manière inverse, par des oscillations électriques déterminant des vibrations mécaniques.

Quoi qu'il en soit, lorsqu'on parle du *pick-up*, on sous-entend implicitement, qu'il s'agit d'un *pick-up électrique*, et même d'un *pick-up phonographique*, généralement destiné essentiellement à la reproduction des enregistrements gravés sur les disques de *phonographe*.

Il y a pourtant des modèles de *pick-ups* très divers, dont certains ne sont pas entièrement électriques, et sont destinés quelquefois à des usages originaux. Avant de les étudier, il était essentiel de rappeler leur rôle initial qu'on oublie trop souvent.

P. HÉMARDINQUER.

LA TECHNIQUE NOUVELLE

DES RHÉOSTATS ET POTENTIOMÈTRES

par P.-L. COURIER

Le rhéostat et le potentiomètre sont couramment employés dans les récepteurs actuels sous le nom de contrôleur d'antenne, « volume-control », « tone-control », « anti-ronfleur » diviseur de tension.

Ces deux accessoires jouent un rôle essentiel dans le réglage de ces récepteurs, mais pour qu'ils permettent d'obtenir de bons résultats, il convient qu'ils soient convenablement calculés et adaptés à la fonction qu'ils sont appelés à remplir, qu'ils soient construits suivant certains principes, et de manière à éviter certaines pannes courantes.

La pratique de la construction a, en effet, montré à notre collaborateur que, bien souvent, les amateurs ne savaient pas acheter un potentiomètre, de même que beaucoup de revendeurs ignoraient tout du potentiomètre qu'ils vendaient. Il en résultait souvent un réglage difficile ou quasi impossible, et de nombreuses pannes.

I. — RÉCRIMINATIONS

Je le déclare tout de go, cet article est de quelqu'un qui s'est souvent battu avec ces deux accessoires qui ont nom : rhéostat et potentiomètre.

Claquages, grippages, craquements, ronflements de « grille en l'air », trous de réglage par mauvais contacts, réglage difficile. Ah! s'il n'y avait que cela...

Mais depuis deux ou trois ans, et, par surcroît, j'enrage chaque fois que je prends contact avec la maquette d'un nouvel appareil récepteur, et toujours à cause du potentiomètre ou d'une résistance variable.

C'est que, *primo* : les constructeurs de potentiomètres ou résistances ne se sont pas encore mis d'accord sur les lois de variation de la résistance de ces appareils — à ce point de vue, les uns s'en tiennent à 2 ou 3 lois différentes, tandis que les autres utilisent 4 à 6 lois de variation; *secundo* : les radioélectriciens-revendeurs vendent des potentiomètres comme beaucoup de marchands de bois vendent des fagots — or, il y a potentiomètre et potentiomètre comme il y a fagot et fagot; *tertio* : les monteurs les plus

experts montent tout correctement, sauf le potentiomètre.

Résultat : si ce potentiomètre est des-

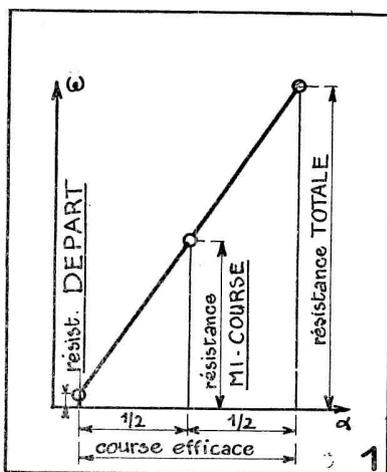


Fig. 1. — Loi de variation linéaire de la résistance

tiné à commander l'accrochage d'un récepteur, c'est-à-dire le réglage essentiel, ou bien cet accrochage est trop brutal, trop rapide, ou bien beaucoup trop lent ou, enfin, il n'y a pas accrochage du tout.

J'avais cru que de rédiger la longue mise au point que vous allez lire me mettrait en odeur de sainteté auprès de ces satanés accessoires. Il n'en a rien été. Tandis que je relis cet article, en vacances, à la campagne, j'ai à remplacer sur un amplificateur de pick-up, vieux de trois ans, un potentiomètre de réglage. Mon fournisseur — au demeurant le meilleur garçon du monde — m'a adressé en remplacement un potentiomètre ne portant aucune indication de valeur, et dont la loi de variation lui sera longtemps inconnue.

Et je constate, au réglage, un désastre de plus...

II. — LES LOIS DE VARIATION. LES APPLICATIONS

En dehors des caractéristiques essentielles (valeur de la résistance maximum et de l'intensité maximum admissible ou de la puissance admissible), caractéristiques avec lesquelles, évidemment, constructeurs, revendeurs et amateurs sont familiarisés, une caractéristique à laquelle on n'attache pratiquement qu'une impor-

tance relative est la loi de variation de la résistance ohmique du rhéostat ou du potentiomètre.

En général, cette loi de variation se traduit par une courbe obtenue en portant en abscisses, les angles de rotation de l'axe et, en ordonnée, la valeur de la résistance correspondante.

Or, on construit couramment les résistances et potentiomètres suivant 4 lois différentes qui, comme on va le voir, conditionnent l'utilisation du potentiomètre ou de la résistance :

A) *Variation linéaire.* — Cette loi de

variation est représentée figure 1 par une ligne droite. En d'autres termes, la valeur de la résistance est proportionnelle à l'angle de rotation, compte non tenu de la résistance initiale ou de départ qui n'est pas nulle. Si, par exemple, la résistance maximum est de 1.500 ohms avec un tel potentiomètre, la résistance à mi-course sera approximativement de 750 ohms. Pour plus de précision, si la résistance de départ est de 100 ohms, la résistance à mi-course sera :

$$\frac{1.500 - 100}{2} + 100 = 800 \text{ ohms.}$$

Une telle loi de variation doit être utilisée dans le cas où le potentiomètre sert à fixer le potentiel d'écran d'une lampe à écran ou d'une pentode (accrochage par variation de la tension d'écran sur une lampe HF ou MF), et conformément à la figure 2.

La valeur du potentiomètre est alors comprise avec des lampes et des tensions courantes entre 30.000 et 300.000 ohms. On l'utilisera plus rarement sur un montage de contrôle de tonalité en BF toutes les fois qu'on ne voudra pas trop assourdir le récepteur ou l'amplificateur.

B) *Variation logarithmique gauche.* — Cette loi est représentée graphiquement par la figure 3; la résistance varie très rapidement au début de la course et très faiblement en fin de course. Elle est applicable, en particulier, au cas où le débit du récepteur augmente quand diminue la tension recueillie aux bornes de l'élément variable du potentiomètre, et, par suite, dans le cas où le potentiomètre sert au contrôle HF ou MF par variations de la tension de grille de la lampe à écran ou de la pentode qui sont, évidemment, à pente variable.

On peut faire le montage en potentiomètre conformément aux figures 4 a et 4 b dans lesquelles le circuit de grille est relié à la masse et la cathode au curseur du potentiomètre.

Il faut éviter, dans un tel montage, d'avoir deux seuils d'accrochage, c'est-à-dire d'obtenir l'amplification maximum en faisant varier la tension de grille de — 20 V à — 2 volts ou de 0 à — 2 volts par exemple.

On emploie, à cet effet, soit un potentiomètre avec butée B (fig. 4 a) empêchant le curseur de court-circuiter complètement la résistance, c'est-à-dire arrêtant ce curseur au point A, de manière que la tension entre A et M dans les conditions de fonctionnement soit de 2 volts, par exemple. Si le potentiomètre est à curseur permettant le court-circuit, il faut prendre la précaution de monter entre ce curseur et la cathode, une résistance fixe R créant une chute de tension de 2 volts.

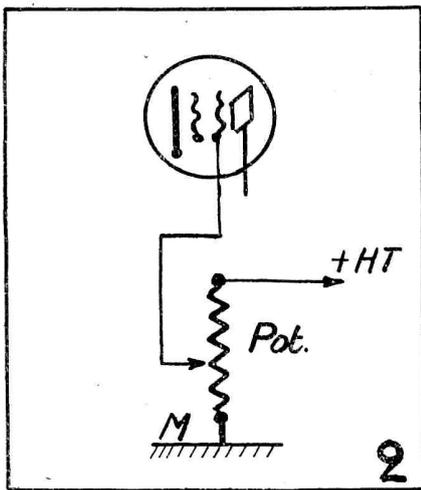


Fig. 2. — Montage d'un potentiomètre à progression linéaire pour la fixation de la tension d'écran d'une tétrode ou d'une pentode

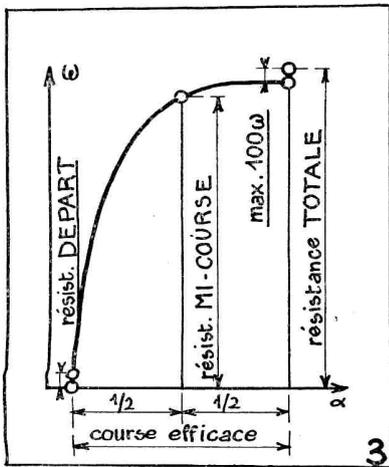


Fig. 3. — Loi de variation logarithmique gauche

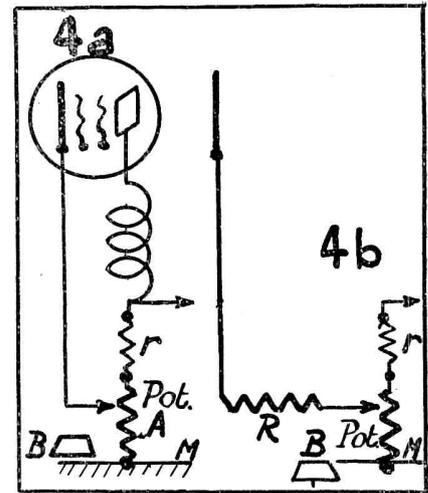


Fig. 4. — Montage d'un potentiomètre à progression logarithmique gauche pour la commande de volume en HF

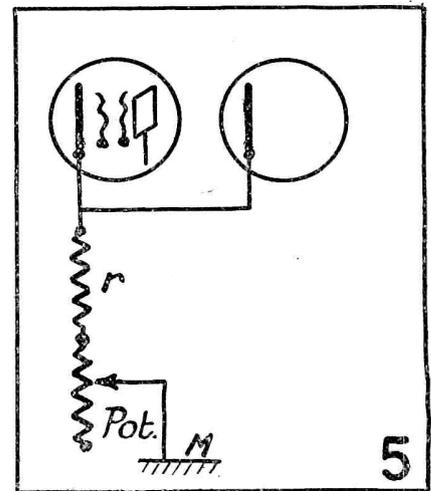
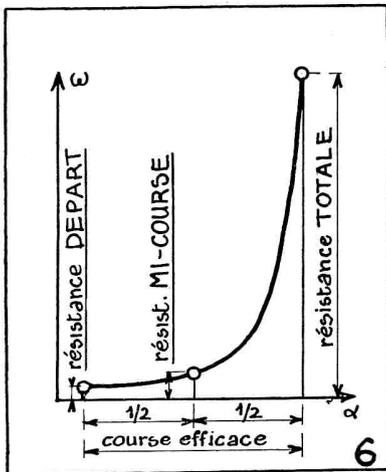


Fig. 5. — Montage d'un potentiomètre en résistance pour la commande de volume en HF

Je remarque, en passant, que les revendeurs oublièrent bien souvent jadis de vous dire si le potentiomètre était à court-circuit possible ou non. La valeur maximum du potentiomètre, en pareil cas, varie de 5.000 à 10.000 ohms.

Pour le contrôle de la polarisation des lampes HF ou MF, le potentiomètre peut être également monté en résistance, conformément à la figure 5.

C) *Variation logarithmique droite.* — Elle est caractérisée par une faible progression de la résistance au début de la course, et, au contraire, une forte progression en fin de course (figure 6), et doit être appliquée en principe toutes les fois par exemple que le débit du récep-

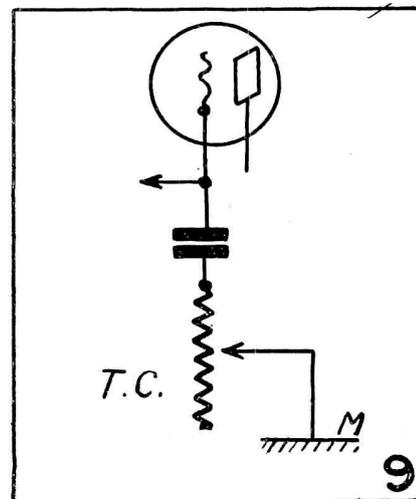
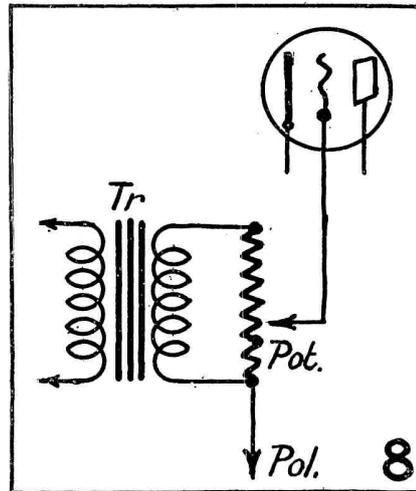
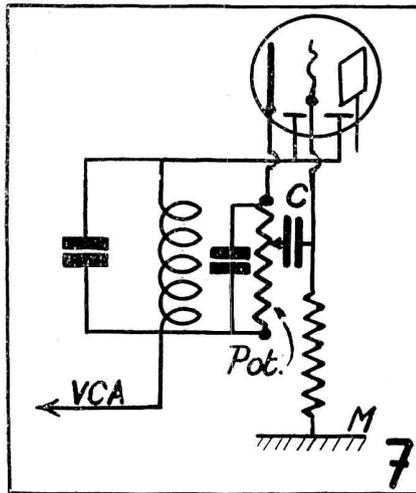


teur croît comme la tension qui prend naissance aux bornes de l'élément de résistance variable.

On utilisera, par suite, un potentiomètre à variation logarithmique droite pour la commande des étages BF d'un récepteur lorsque le récepteur est muni d'un volume contrôle automatique (anti-fading) et d'une diode commandant l'anti-fading et produisant la détection (figure 7).

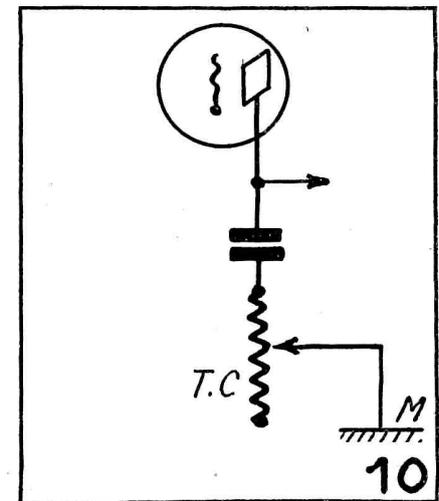
Le curseur du potentiomètre est relié à la grille de l'amplificatrice BF par un condensateur C. La valeur courante employée dans ce cas d'application est de 500.000 ohms.

La même loi (logarithmique droite)



s'applique au montage de volume-contrôle BF ordinaire (potentiomètre monté en parallèle sur le secondaire d'un transformateur BF, et dont le curseur est relié à la gille de la lampe). La valeur maximum du potentiomètre varie, dans ce cas, de 200.000 ohms à 1 mégohm (fig. 8).

On emploie également la loi logarithmique gauche dans un contrôleur de tonalité ou « tone-control » dans lequel la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre doit permettre de passer de la tonalité grave à la tonalité aiguë. Si ce contrôle de tonalité agit sur le circuit de grille de la lampe de sortie (figure 9), le maximum de valeur du potentiomètre doit osciller entre 500.000 ohms et 3 mé-



gohms. Si le contrôle agit sur le circuit de plaque de cette même lampe (figure 10), la valeur de la résistance variable

LÉGENDES

Fig. 6. — Loi de variation logarithmique droite

Fig. 7. — Montage d'un potentiomètre à progression logarithmique droite pour la commande de volume en BF (récepteur antifading)

Fig. 8. — Montage d'un potentiomètre « volume-control » sur un amplificateur BF à transformateur

Fig. 9. — Montage d'un « tone control » sur le circuit de grille

Fig. 10. — Montage d'un « tone-control » sur le circuit de plaque

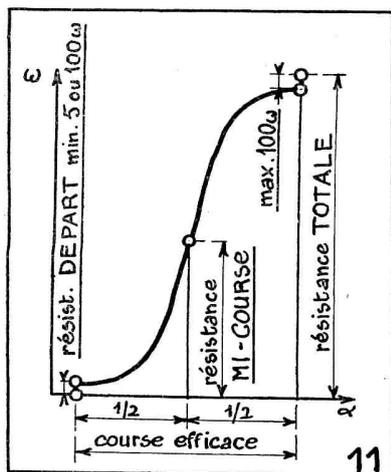


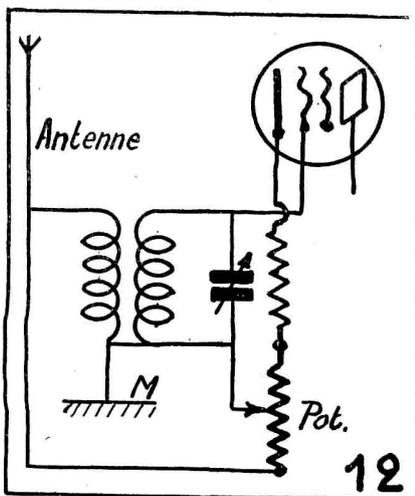
Fig. 11. — Loi de variation bi-logarithmique (courbe en S)

doit être comprise entre 10.000 et 100.000 ohms.

D) *Variation bi-logarithmique.* — Cette variation est caractérisée par une courbe dite en S (figure 11). La première partie de la courbe (correspondant au début de la course) est logarithmique droite, et la deuxième partie logarithmique gauche (fin de course).

On utilise une telle loi pour le contrôle *simultané* ou *combiné* d'une part sur l'antenne, d'autre part sur la polarisation de la première lampe du récepteur (figure 12).

Fig. 12. — Montage d'un potentiomètre à progression bi-logarithmique pour la commande simultanée sur antenne et grille d'entrée



J'indique, en passant, qu'un tel montage ne présente pas que des avantages.

E) *Courbes approchées.* — Pour réaliser un potentiomètre à variation linéaire, aucune difficulté. Il n'en va pas de même pour un potentiomètre à variation logarithmique.

S'il s'agit d'un potentiomètre bobiné, on doit employer du fil de section progressivement croissante ou décroissante; s'il s'agit d'un potentiomètre au graphite, une bande de graphite d'épaisseur progressivement croissante ou décroissante (à largeur constante) ou de largeur progressivement croissante ou décroissante (à épaisseur constante). On pourrait aussi faire une bande graphitée de section constante et de résistivité variable.

Mais on conçoit que dans tous les cas, cela complique singulièrement la fabrication de l'élément résistant.

C'est pourquoi, dans la fabrication courante, pour un potentiomètre à courbe logarithmique droite, par exemple, on remplace la portion de courbe *ac* (figure 13) par deux portions de droites *ab* et *bc*, ce qui équivaut, pour un potentiomètre au graphite par exemple, à juxtaposer deux couches I et II, de section constante, la couche I étant plus épaisse, c'est-à-dire moins résistante que la couche II.

On obtiendra plus de précision en remplaçant l'arc de courbe *ad* (figure 14) par trois portions de droites : *ab*, *bc*, *cd*, ce qui correspond à l'emploi de 3 couches : I, II et III d'épaisseurs différentes.

III. — LA CONSTRUCTION DES RHEOSTATS ET POTENTIOMETRES

A) *Potentiomètres bobinés.* — Jusqu'à une valeur de 100.000 ohms de résistance, l'élément résistant se fait en fil bobiné à haute résistance (chromo-nickel) sur une âme isolante et incombustible.

La figure 15 a indique l'aspect d'un tel accessoire monté en boîtier bakélite et combiné avec interrupteur.

Le potentiomètre provoque, en effet, au début de sa course, la mise en marche du récepteur en fermant le circuit primaire du transformateur d'alimentation (courant du secteur). Cet interrupteur est

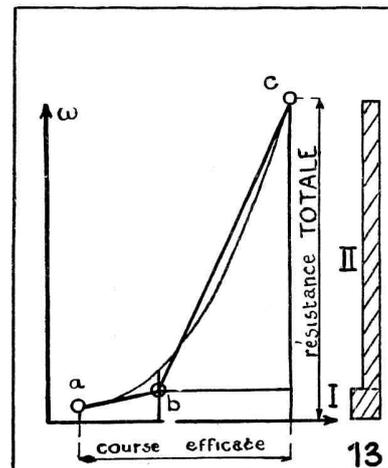


Fig. 13. — Remplacement d'une variation logarithmique droite par 2 variations linéaires

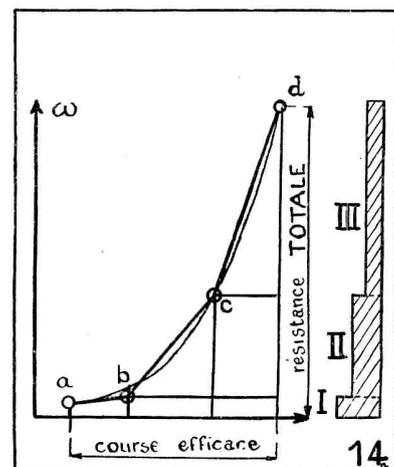
à rupture brusque et prévu pour un courant de 3 ampères sous 125 volts.

L'axe des potentiomètres est, aujourd'hui, normalisé (norme VDE 1516) à 6 millimètres et le canon de montage à un diamètre de 10 millimètres; il est fileté au pas de 100. Il est généralement isolé du curseur.

La figure 15 b donne les dimensions « standart » d'un potentiomètre bobiné pour récepteur courant.

La figure 15 c donne les dimensions d'un potentiomètre bobiné pour récepteur de dimensions réduites (pygmée).

Fig. 14. — Remplacement d'une variation logarithmique droite par 3 variations linéaires.



B) *Potentiomètres au graphite.* — Ces potentiomètres sont construits pour des fortes valeurs de résistance (de 100.000 ohms à 5 mégohms). L'élément résistant est constitué par du graphite durci ou un mélange d'argent colloïdal et de graphite.

La figure 16 a donne l'aspect d'un potentiomètre au graphite, combiné avec interrupteur.

La figure 16 b donne les dimensions « standart » d'un potentiomètre pour récepteur de dimensions courantes.

La figure 16 c représente un potentiomètre au graphite de dimensions réduites.

C) « *Tone-Controls* » au graphite.

— Lorsqu'un potentiomètre doit fonctionner en tone-control, c'est-à-dire lorsqu'il n'est traversé par aucun courant continu, le problème de la puissance à admettre, du « wattage » ne se pose pas. Par suite, la construction de son élément résistant demande moins de précautions, et ces accessoires ont, en général, une épaisseur beaucoup plus faible.

La figure 17 a représente un « tone-control » muni de son boîtier métallique.

La figure 17 b représente la partie intérieure de ce tone-control montrant le secteur élastique S permettant d'obtenir avec l'élément résistant, un contact indirect.

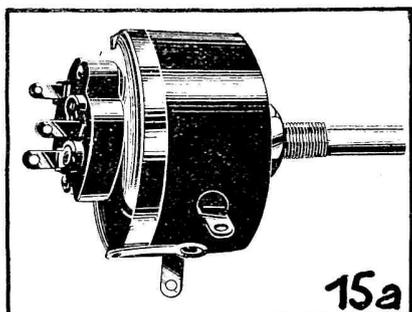
La figure 17 c donne les dimensions « standart » d'un tone-control courant.

D) *Potentiomètre avec interrupteur accolé.* — Certains constructeurs, au lieu de monter l'interrupteur sur le boîtier arrière du potentiomètre, le montent sur un bras séparé b (fig. 18) et le font commander par un doigt d monté en prolongement de l'axe mobile; cet interrupteur est du type tumbler.

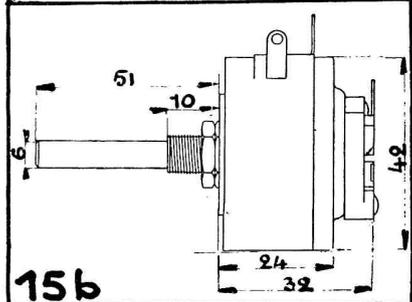
Une telle disposition présente, à mon avis, l'avantage d'éviter des inductions — et, par suite, des ronflements — et certaine panne dont je parlerai plus loin.

Par contre, l'encombrement de l'ensemble potentiomètre-interrupteur est plus grand.

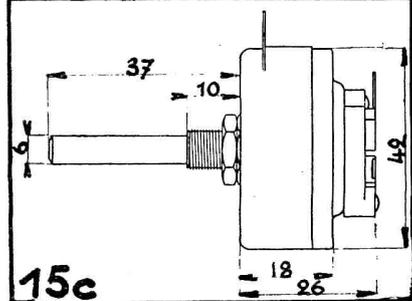
Fig. 15 a). — Potentiomètre bobiné combiné avec interrupteur ; Fig. 15 b). — Dimensions d'encombrement d'un potentiomètre bobiné pour récepteur normal ; Fig. 15 c). — Dimensions d'encombrement d'un potentiomètre bobiné pour pygmée ; Fig. 16 a). — Potentiomètre au graphite combiné avec interrupteur ; Fig. 16 b). — Dimensions d'encombrement d'un potentiomètre au graphite pour récepteur normal ; Fig. 16 c). — Dimensions d'encombrement d'un potentiomètre au graphite pour pygmée ; Fig. 17 a). — Vue extérieure d'un « tone-control » ; Fig. 17 b). — Vue intérieure d'un « tone-control » ; Fig. 17 c). — Dimensions d'encombrement d'un « tone-control ».



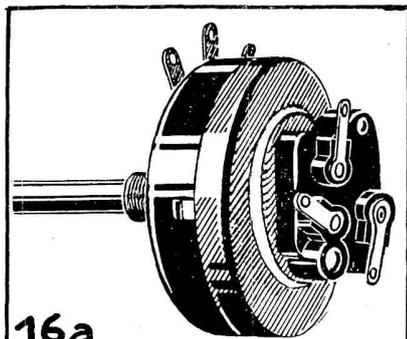
15a



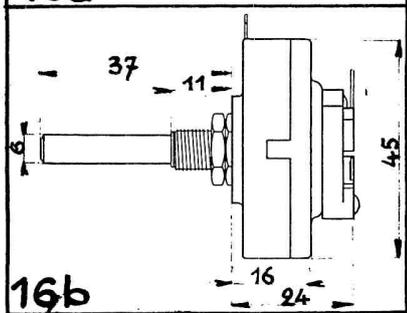
15b



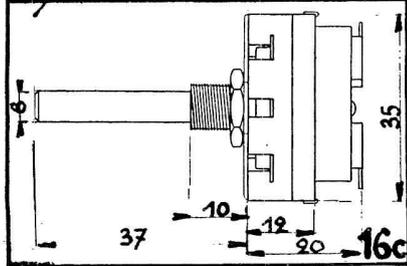
15c



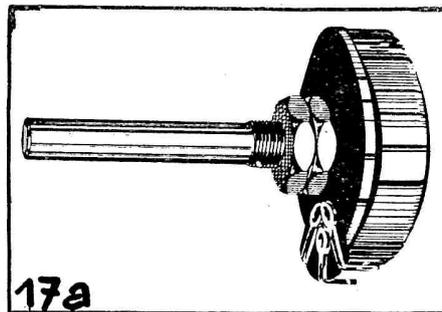
16a



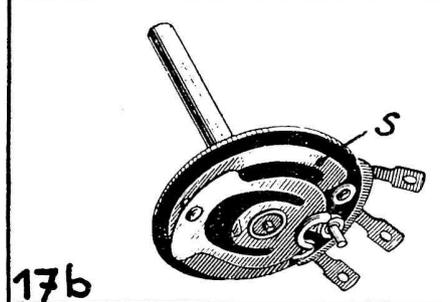
16b



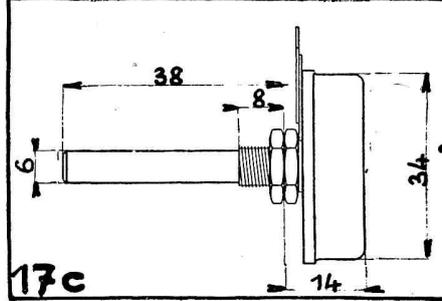
16c



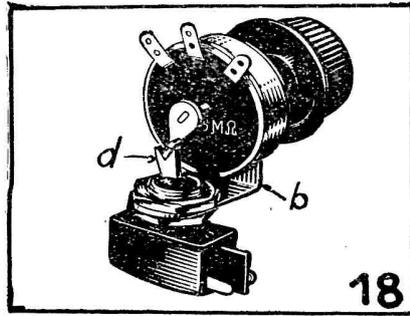
17a



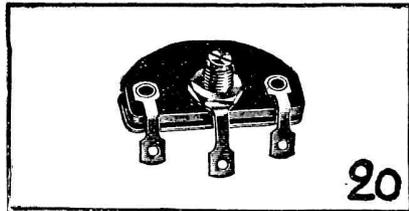
17b



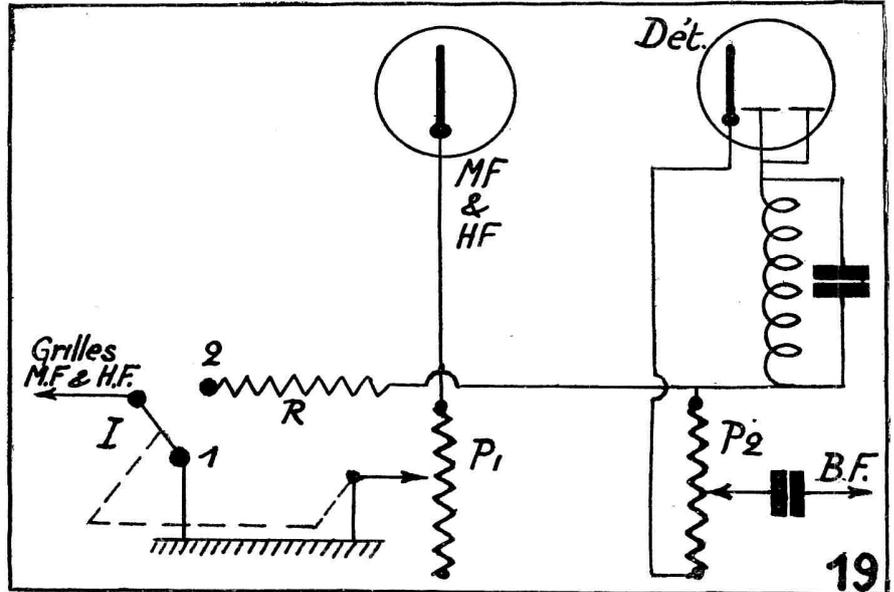
17c



18



20



19

Fig. 18. — Potentiomètre avec interrupteur sur bras ; Fig. 19. — Montage d'un potentiomètre avec inverseur et d'un potentiomètre ordinaire (antifading à volonté) ; Fig. 20. — Potentiomètre semi-réglable anti-ronfleur.

E) *Potentiomètre combiné avec inverseur.* — Dans les montages où l'on veut pouvoir mettre à volonté en circuit et hors circuit le dispositif antifading, on utilise d'une part, un potentiomètre P 1, de 2.500 ohms, combiné avec un inverseur I et un potentiomètre ordinaire P 2, de 500.000 ohms (figure 19). Quand l'antifading est hors circuit (inverseur en I), le potentiomètre P 1 agit sur la polarisation des lampes HF, oscillatrice et MF pour le réglage normal de la sensibilité.

En poussant ce potentiomètre à fond, l'inverseur passe de la position 1 à la position 2; on déclenche ainsi le régulateur antifading, et le réglage de volume se fait alors par le potentiomètre P 2 qui agit sur le circuit de basse fréquence sans qu'il soit nécessaire de toucher à P 1.

F) *Potentiomètre semi-réglable dit antironfleur.* — Celui représenté figure 20 est au graphite, de faible résistance et prévu pour une intensité assez élevée. Il se monte entre les extrémités de l'enroulement de chauffage d'un transformateur d'alimentation.

Il permet de déterminer une fois pour toutes, le point milieu électrique de cet

enroulement, et, par suite, d'éviter certains ronflements dus à l'existence d'une composante alternative dans la tension de polarisation de la lampe intéressée par cet enroulement secondaire.

Après réglage à l'aide d'un tournevis, l'axe mobile est bloqué par un écrou spécial.

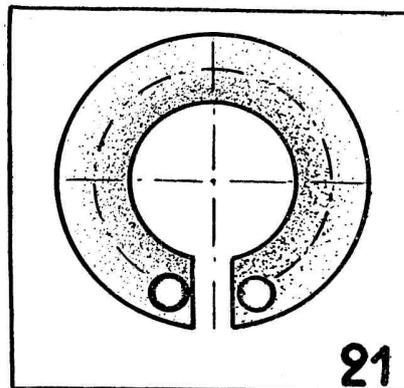


Fig. 21. — Élément résistif en fer à cheval (le courant se concentre à l'intérieur)

Il existe, dans le même ordre d'idée, des potentiomètres semi-réglables, mais à résistance bobinée.

G) *Disposition de l'élément résistif.* — Dans les potentiomètres au graphite, la couche résistante peut être disposée sur un secteur de couronne circulaire (figure 21) ou fer à cheval, ou bien sur la surface latérale d'un cylindre.

Dans les potentiomètres de valeur recourant important, comme on peut le voir sur la figure 21, le courant choisit le chemin le plus court, c'est-à-dire la partie intérieure de la couronne, et cette partie s'abîme plus rapidement par suite de surintensité.

L'autre disposition, par contre, est plus rationnelle puisqu'elle augmente la surface effective et que la densité du courant est constante dans n'importe quelle section.

H) *La suppression des bruits parasites.* — Comme je l'indiquais au début de cet article, les potentiomètres sont souvent la cause de bruits divers : crachements, etc., dus :

a) au mauvais contact (qu'il soit direct ou indirect) du curseur et de l'élément résistif;

b) au mauvais contact électrique entre ce curseur et le plot central du potentiomètre;

c) au fait que la surface de contact n'est jamais constante.

A ce point de vue, les potentiomètres

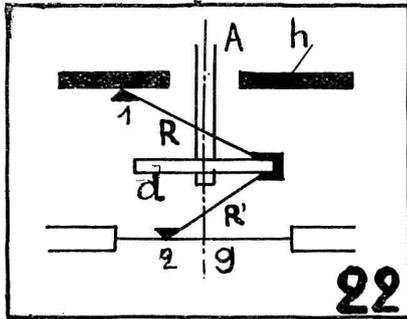


Fig. 22. — Montage rationnel des contacts externes et internes d'un potentiomètre

à plusieurs couches d'épaisseurs différentes (voir figures 13 et 14) provoquent toujours un léger crachement lorsque le curseur passe « en sautant » d'une couche sur une autre;

d) à l'usure mécanique des organes mobiles.

Rappellerai-je, à ce point de vue, que certains constructeurs sérieux imposent aux axes des potentiomètres 20.000 rotations successives avant de livrer ces appareils au public?

e) au mouvement moléculaire de la matière constituant la résistance et lorsque la température de celle-ci s'élève au passage du courant; cet effet est appelé « mush », et il est comparable à l'effet dit de Schrott dans les lampes amplificatrices.

Il va sans dire que ces effets sont beaucoup plus accusés lorsque le potentiomètre est monté dans un circuit d'antenne ou un circuit de HF.

A ces multiples points de vue, une des dispositions les plus rationnelles est celle qui consiste à établir un potentiomètre conformément à la figure 22 dans lequel le contact externe est obtenu par une pièce de contact en graphite glissant sur un diaphragme également en graphite, et le contact interne sur un diaphragme métallique.

Au regard de la cause « c » (constance de la surface de contact), l'idéal

est réalisé par le potentiomètre à contact au mercure dans lequel le contact externe est fait comme précédemment (pièce de contact en graphite *f* frottant sur un diaphragme en graphite *g*), mais où le contact interne est obtenu par une goutte de mercure *b* portée par une coupelle et retenue par une collerette *c*.

I) Une variante de tone-control. —

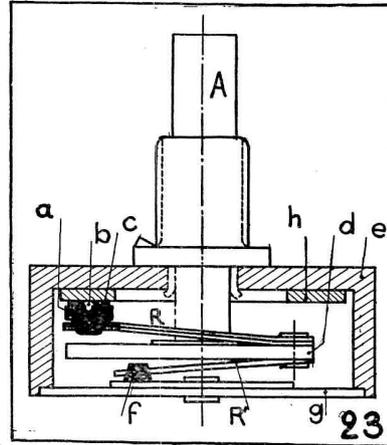


Fig. 23. — Coupe schématique d'un potentiomètre à contact au mercure

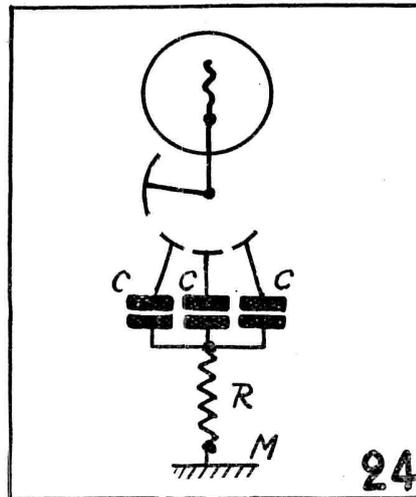


Fig. 24. — Montage de « tone-control » avec condensateurs en parallèle (filtermatic)

Toujours à cause de ce complexe problème des contacts, de nombreux constructeurs, surtout en Amérique, ont rem-

placé le montage de tone-control classique (résistance variable en série avec une capacité fixe) par un dispositif avec résis-

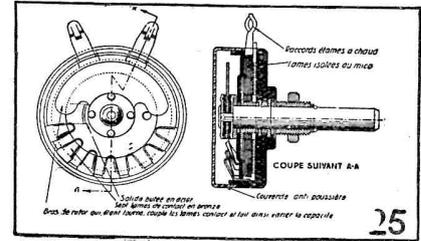


Fig. 25. — Vues de détail d'un filtermatic

tance fixe en série avec une capacité variable.

Ce montage est schématisé sur la figure 24 qui représente trois condensateurs pouvant être mis successivement en parallèle par la manœuvre d'un contacteur.

Pratiquement, le tone-control à capacité variable dit « filtermatic » comporte un contacteur à 7 positions.

Cet accessoire est représenté en détails sous deux vues sur la figure 25.

**

IV. — UNE PANNE CURIEUSE DUE A UN POTENTIOMETRE

Comme je suis guignard, je l'ai subie plusieurs fois. Elle est due à un potentiomètre avec interrupteur combiné comme ceux que représentent les figures 16 a et 16 b.

Un récepteur essayé fonctionne convenablement. On l'éteint, on le met en marche de nouveau. Il fait entendre à ce moment un petit « couic » et l'appareil devient muet.

Immédiatement, le châssis est mis sur le flanc, et il est procédé aux vérifications essentielles.

Toutes les tensions sont bonnes, aucune lampe n'est grillée. Pourtant, le poste reste muet. En branchant l'antenne directement à la grille modulatrice de la lampe changeuse de fréquence, le poste fonctionne. Les circuits, à partir de l'an-

tenne, sont vérifiés : un test indique que la bobine d'antenne est coupée. En ayant une autre sous la main, j'effectue aussitôt le remplacement, et le récepteur fonctionne à nouveau à merveille.

Cela dure deux ou trois jours, et il se retrouve muet après la manœuvre de l'interrupteur du secteur.

Cette fois encore, la bobine d'antenne est à nouveau coupée. Trouvant que cette panne se renouvelle un peu trop souvent, je me donne la peine de réfléchir afin de comprendre ce qui se passe.

Il faut dire que n'ayant pas d'antenne pour cet usage, une prise de terre était utilisée.

J'ai donc pensé que si cette bobine se détériorait après une manœuvre du volume-contrôle qui commande l'interrupteur de secteur, il fallait que pour une raison quelconque le courant du secteur soit amené à travers la bobine pour rejoindre le fil de terre. (Voir figure 26 sur laquelle le circuit occasionnant la panne est représenté en pointillé.)

J'ai vérifié sérieusement le volume-contrôle en question et constaté que de temps à autres, l'interrupteur faisait contact

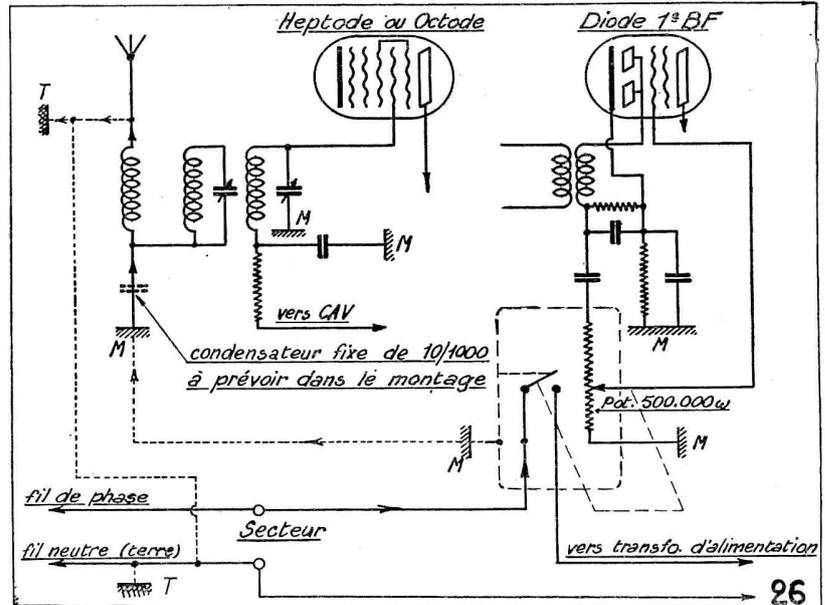


Fig. 26. — Schéma d'explication de panne (mise hors d'usage de la bobine d'antenne) due à l'interrupteur du potentiomètre

avec le ressort déformable sur lequel se déplace le frotteur.

Cette panne, comme il est facile de l'éviter... Il suffit d'intercaler, entre la fin du bobinage d'antenne et la masse, un condensateur fixe de 10/1000^e, isolé à 1.500 volts. De cette façon, l'emploi de

la terre comme antenne n'aura plus d'inconvénients.

Le schéma 26 montre le chemin suivi par le courant du secteur et la façon de placer le condensateurs cité plus haut.

Pierre-Louis COURIER.

LE HAUT-PARLEUR SANS SUSPENSION

EXAMINONS UN HAUT-PARLEUR A LA LOUPE...

Regardons en détail son équipement mobile : un anneau cylindrique de carton épais *a* (fig. 1 a) porte la bobine mobile ou « moving-coil ». Cette bobine et son support, sous l'influence du courant modulé fourni par la lampe de sortie, vont se déplacer d'un mouvement rectiligne alternatif dans le sens de l'axe *x y*.

L'anneau *a*, porteur de la bobine mo-

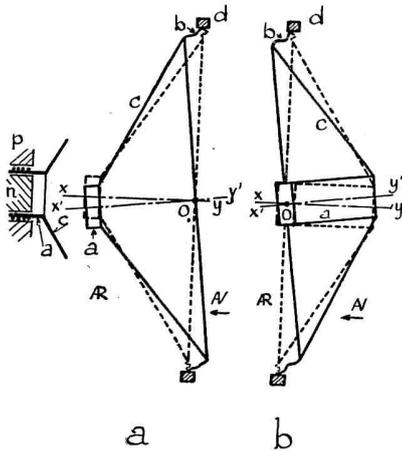


Fig. 1 a. — H. P. à cône direct ; Fig 1 b. — H. P. à cône inversé (sans suspension)

bile, sera solidaire d'un cône vibrant *c* en papier ou en pâte moulée non hygrométrique — autrefois, ces cônes étaient obtenus par collage et à partir d'une feuille plane; aujourd'hui, ils sont faits d'un seul morceau.

Dans sa partie de plus grand diamètre, le cône est relié à la couronne *d* fixe du bâti du haut-parleur par une bague de cuir souple *b*, généralement collée sur lui.

Remarquons, d'autre part, que si nous voulons obtenir un haut-parleur sensible et puissant, il faudra que l'entrefer, c'est-à-dire l'intervalle compris entre le noyau central, *n*, du circuit d'excitation et la plaque, *p*, qui ferme le pot d'excitation et, évidemment, le circuit magné-

tique, *p*, soit aussi réduit que possible.

Un haut-parleur dynamique ayant son équipement mobile établi comme nous venons de l'indiquer présenterait un vice rédhibitoire. En effet, sous l'action de son propre poids, l'équipage mobile, qui avait pour axe horizontal *x y*, va tourner autour de l'axe de bout *O*, la bague de cuir souple étant suffisamment élastique. L'axe *x y* aura tendance, de ce fait, à occuper la position *x' y'*.

Résultat : la bobine mobile frottera dans sa partie basse contre la plaque *p*.

Dans les haut-parleurs actuels, que nous appellerons, si vous le voulez, à « cône direct », on supprime cet inconvénient en montant sur l'anneau *a* ou vers le sommet du cône *c*, un organe de suspension ou spider solidaire soit de la pièce *p*, soit du noyau *n*.

Ce spider est, à ce sujet, largement ajouré, et la partie centrale reliée à la partie extérieure par des bras en forme de spirale, ceci pour assurer le centrage du cône et de la bobine mobile, mais permettre en même temps le déplacement libre horizontal de la bobine mobile, du moins relativement...

LES INCONVENIENTS DU « SPIDER »

En effet, et pour aussi bien construit qu'il soit, ce spider freine considérablement le mouvement horizontal de la bobine mobile. On peut s'en rendre compte aisément. Il suffit de prendre un haut-parleur et de l'alimenter à 50 périodes, sa bobine mobile se déplace de 2 à 4 mm; si l'on supprime le spider, la course a une amplitude de 12 à 15 mm.

Sans spider, la puissance est — ou plutôt serait, s'il n'y avait pas frottement — vingt fois plus grande qu'avec spider. Ce spider s'oppose donc à une suffisante reproduction des notes graves, car, comme chacun sait, celles-ci correspondent à de grandes amplitudes de mouvement de l'équipage mobile.

D'autre part, le spider présente, de par sa présence, un autre inconvénient : la partie de cet organe, voisine et soli-

daire du cône, vibre avec celui-ci; cela se traduit sur certaines fréquences par un effet marqué et désagréable de mirilton.

LE HAUT-PARLEUR A CONE INVERSE SANS SUSPENSION

Il suffisait donc de chercher un moyen de supprimer les inconvénients consécutifs à la présence d'un dispositif de suspension du spider.

Comment? En le supprimant. Mais il fallait aussi éviter le frottement de la bobine mobile dans l'entrefer.

Pendant dix ans, on a fabriqué des haut-parleurs à cône direct parce qu'on n'avait pas résolu ce double problème de technique qui se ramenait cependant à l'histoire de l'œuf de Colomb.

Les automobiles avec traction arrière présentaient des inconvénients : on a réalisé la traction avant.

L'embrayage à cône direct (sommet vers l'avant) n'étant pas pratique, on le remplaça naguère par l'embrayage à cône inversé (sommet vers l'arrière).

Très judicieusement, et de façon similaire, le brillant ingénieur *Huguenard* a eu l'idée géniale de réaliser un haut-parleur sans suspension à cône inversé.

Un tel appareil est schématisé figure 1 b. Le cône vibrant *c* tourne sa pointe vers l'extérieur et il porte un anneau cylindrique central *a* plus long que celui d'un haut-parleur ordinaire; le bobinage mobile est exécuté au voisinage de *O*.

Comme le montre la figure 1 b, en l'absence de suspension, l'ensemble mobile tourne autour de l'axe de bout *O* comme précédemment, mais celui-ci passe par le centre de la bobine mobile : il s'ensuit un très faible mouvement vertical de la bobine mobile dans son entrefer, ce qui justifie l'absence de suspension.

ON NE JUGE L'ARBRE QU'A SES FRUITS...

Ces considérations et démonstrations toutes théoriques sont, évidemment, préremptives; elles ne m'auraient pas con-

vaincu cependant en faveur du haut-parleur Huguenard sans suspension, fabriqué par Princeps, si des essais com-

graves, le dynamique sans suspension donne, toutes autres choses égales d'ailleurs, tout en travaillant « en sou-

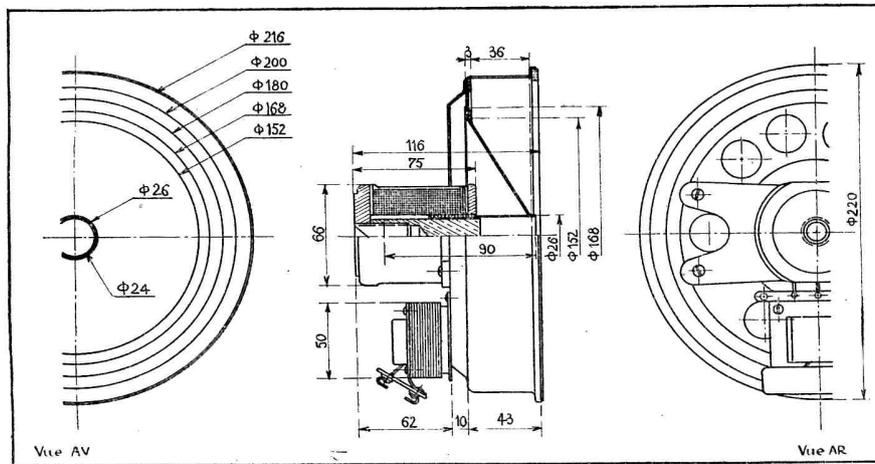


Fig. 2. — Haut-Parleur SS D 22 (cône de 0.20 cm.)

paratifs que j'ai entrepris n'avaient été probants.

Dans toute la gamme des fréquences acoustiques, mais, surtout, sur les

plisse », une puissance sonore très notablement accrue.

Aussi, je n'ai pas hésité à choisir pour le récepteur superpentagamme dé-

crit dans le numéro de juin du *Radio-Monteur* — récepteur qui fournit en BF une grande énergie — le modèle S S D 22 que représente en détail la figure 2.

J'ai fait, avec ce haut-parleur, un autre essai bien curieux. Sur un radiophonon dont l'ébénisterie était assez frêle, à pleine puissance, le S S ne donnait qu'une légère vibration parasite de la caisse; avec un dynamique ordinaire, on avait l'impression que le radiophonon allait sauter sur le plancher.

Explique qui pourra un pareil fait.

Entre temps, pour équiper le puissant *Octophone VI* (décrit dans le numéro de juin de *L. T. S. F. pour Tous*) qui, lui aussi, « travaille sérieusement le cuir » aux haut-parleurs, mon excellent directeur et ami, Lucien Chrétien, choisissait, lui aussi, le S S D 22.

Et cependant, je vous assure qu'à 600 km de distance, nous ne nous étions pas, par avance, consultés...

Pierre-Louis COURIER.

Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

UN PETIT OUTIL PRATIQUE

On a souvent besoin d'avoir à sa disposition un outil permettant de rechercher les vis ou écrous qui se trouvent dans les

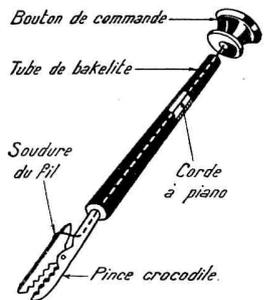


Fig. 1

parties plus ou moins accessibles d'un récepteur. On peut également avoir à utiliser un outil du même genre pour enlever des bouts de connexion coupés risquant de causer des courts-circuits, etc., également

dans des parties peu accessibles d'un montage.

Il est assez facile pourtant d'établir un outil de ce genre, et il suffit, en principe, d'avoir à sa disposition une petite pince « crocodile » de connexion, d'un modèle désormais bien connu, et qu'on peut se procurer pour un prix très réduit.

On prépare un tube de bakélite, d'ébonite, ou même à la rigueur de verre (bien que ce dernier soit évidemment plus fragile) et de la longueur qui semble le mieux adaptée pour l'emploi de l'outil. A l'extrémité du tube, on monte la partie supérieure de la mâchoire fixe la plus longue de la pince, comme le montre la figure 1.

On soude à l'extrémité de l'autre mâchoire mobile une corde à piano qui traverse le tube et vient aboutir à un petit bouton de commande. Ainsi, en agissant sur le bouton, on peut ouvrir la pince, qui se referme, d'ailleurs, d'elle-

même sous l'action de son ressort. On peut donc saisir facilement toutes les petites pièces métalliques ou autres dans les endroits peu accessibles.

UN PETIT APPAREIL AVERTISSEUR ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

Au moyen d'amplificateurs à lampes de T. S. F. on peut établir, on le sait, un très grand nombre d'appareils divers servant à des usages très variés. Il est ainsi possible de réaliser des *appareils d'alarme* attirant l'attention de l'opérateur soit par un signal sonore, soit par un repère lumineux, lorsqu'un son anormal, même faible, vient frapper le microphone relié à cet amplificateur.

Ces appareils sont utiles pour déceler les effractions, avertir du fonctionnement anormal d'une machine, et on a même proposé, avec plus ou moins d'humour, de les placer à côté d'un enfant

endormi, de manière à pouvoir se rendre compte immédiatement à distance du moment où l'enfant se réveillait, et où ses cris perçants actionnaient le microphone!

Il est facile, en réalité, d'établir un

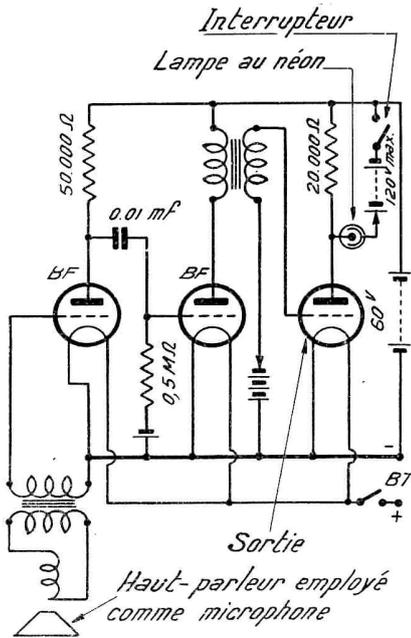


Fig. 2

appareil de ce genre. On peut le réaliser d'une manière entièrement portable et l'alimenter au moyen de piles; la figure 2 montre le schéma d'un dispositif de ce type.

Le microphone utilisé est du type électro-dynamique, afin de réduire les bruits de fond, et l'action possible des vibrations mécaniques. On peut tout simplement employer pour constituer ce microphone un petit haut-parleur électro-dynamique à aimant permanent.

L'amplificateur adopté est du type à résistance-capacité pour le premier étage et à liaison par transformateur pour le deuxième.

Après amplification, les courants musicaux produits par le microphone improvisé sont transmis à la grille de la lampe de sortie. Celle-ci est polarisée de telle sorte que le courant de plaque est presque négligeable en l'absence de signaux, et lorsqu'aucun son ne vient frapper le microphone.

Dans le circuit de plaque de cette lampe, on dispose une résistance de sortie de 20.000 ohms. D'après ce que nous venons de dire, la chute de tension le long de cette résistance est donc infime lorsque le microphone est au repos.

Dans ces conditions, on monte en série avec cette résistance une lampe témoin au néon d'un modèle bien connu, et une batterie auxiliaire. La tension de cette batterie est réglée de manière à ce que la lampe soit à la limite « d'amorçage » lorsque le microphone est au repos.

Dès qu'un son vient frapper le diffuseur du microphone, la polarisation de la grille de la lampe de sortie devient moins négative; un courant de plaque plus ou moins important passe à travers la résistance, et la chute de tension vient s'ajouter à la tension auxiliaire de la batterie dans le circuit de la lampe à luminescence; cette dernière brille alors d'un éclat plus ou moins vif, suivant les variations de la modulation (fig. 2).

Il est évident qu'un système de ce genre pourrait être employé pour d'autres usages, pour déceler des bruits dans les machines, des vibrations, la qualité de l'isolement phonique, etc.

BUTÉES DE RÉGLAGE
POUR CONDENSATEUR

On commande quelquefois désormais à distance le réglage de condensateurs d'accord ou de présélection; le plus souvent on emploie simplement un système mécanique à câble Bowden. Dans ce cas, il est souvent nécessaire de maintenir les lames mobiles du condensateur dans une ou deux positions déterminées à l'avance pour la réception d'émissions

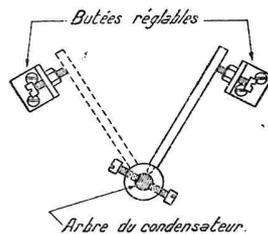


Fig. 3

particulières, ou pour une adaptation convenable d'un collecteur d'ondes de caractéristiques déterminées.

Ce résultat peut être obtenu de plusieurs manières différentes et, en particulier, suivant le procédé indiqué sur la figure 3. Comme le montre cette figure, on fixe au moyen d'une rondelle et sur l'arbre du condensateur variable, une tige métallique plus ou moins longue, de préférence en laiton, qui vient s'appliquer sur une butée fixe correspondant aux conditions convenables. Afin de déterminer avec précision ces positions, les butées sont constituées par des vis avec écrous que l'on peut ainsi déplacer minutieusement.

UN TAMBOUR DÉROULEUR
POUR LE DÉPANNAGE

Pour effectuer les opérations de vérification, de contrôle, et de me-

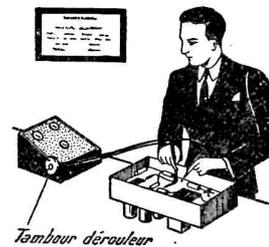


Fig. 4

sure dans les appareils radio-électriques, on utilise généralement des petites fiches métalliques pointues avec manche isolant connectées à l'extrémité de câbles souples reliés à la boîte de contrôle et de mesure elle-même. Il est souvent nécessaire d'utiliser ainsi des câbles assez longs, lorsqu'on ne peut rapprocher l'appareil à étudier de la boîte de dépannage. Ces câbles trop longs sont donc quelquefois gênants; ils peuvent former des boucles, s'enrouler les uns autour des autres, etc., etc.

On peut éviter ces inconvénients en utilisant un petit tambour enrouleur-dérouleur automatique, du genre de ceux qu'on emploie pour les appareils téléphoniques, les balladeuses d'automobiles, etc. On prend soin évidemment de choisir un câble à isolement suffisant, et l'on fixe le tambour sur le côté de la boîte de contrôle, comme le montre la figure 4. Les opérations de vérification et de dépannage sont rendues de ce fait plus rapides et plus faciles.

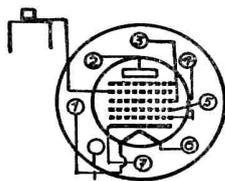
LES LAMPES AMÉRICAINES MÉTALLIQUES

Dans l'Editorial du précédent numéro, M. Lucien Chrétien commentait l'apparition des nouvelles lampes américaines métalliques, et nous disait qu'il ne voyait là, pour l'instant, qu'une curiosité.

Cependant, il nous a semblé intéressant de donner aux lecteurs de LA T. S. F. POUR TOUS quelques indications sur les caractéristiques de ces lampes. Cette documentation permettra de comparer les conditions de fonctionnement de ces lampes avec celles des types courants.

Les lampes métalliques sont actuellement au nombre d'une dizaine, nous donnons ci-dessous les caractéristiques des principales, dont les types et les fonctions sont les suivants :

6A8 Pentagride changeuse de fréquence.



Blindage

Connections de la 6A8

6C5 Triode amplificatrice ou détectrice.

6D5 Triode de puissance.

6H6 Duo-diode.

6J7 Pentaode H. F.

6K7 Pentaode à pente variable.

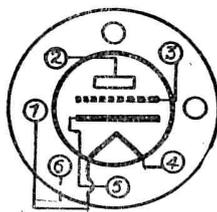
CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

6A8

Tension filament : 6,3 volts.
 Intensité filament : 0,3 amp.
 Tension anodique : 250 v. max.
 Tens. grilles 3 et 5 : 100 volts max.
 Tension grille 2 : 200 volts max.
 Tension grille 4 : 3 volts.
 Courant de cathode : 14 mA max.

6C5

Tension filament : 6,3 volts.
 Intensité filament : 0,3 amp.
 Tension anodique : 250 volts max.
 Tension grille : 8 volts.
 Intensité anodique : 8 mA.
 Résistance interne : 10.000 ohms.



Blindage

Connections de la 6C5 et de la 6D5

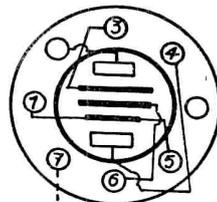
Coefficient d'amplification : 20.
 Pente 2 mA/V.

6D5

Tension filament : 6,3 volts.
 Intensité filament : 0,7 amp.
 En classe A (une seule lampe).
 Tension anodique : 275 volts max.
 Tension grille : 40 volts.
 Intensité anodique : 31 mA.
 Résistance interne : 2.250 ohms.
 Coefficient d'amplification : 4,7.
 Pente : 2,1.
 Résistance de charge : 7.200 ohms.
 Puiss. finale sans distorsion : 1,4 watts.

En classe B.

Tension anodique : 300 volts max.



Blindage

Connections de la 6H6

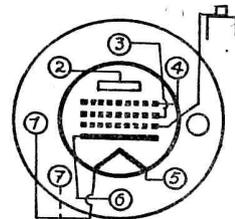
Tension grille : —50 volts.
 Intens. anodique (par lampe) : 23 mA.
 Résistance de charge (entre anodes) : 5.300 ohms.
 Puissance de sortie : 5 watts.

6H6

Tension filament : 6,3 volts.
 Intensité filament : 0,3 amp.
 Tension anodique : 100 volts.
 Intensité redressée : 2 mA.

6J7

Tension filament : 6,3 volts.
 Intensité filament : 0,3 amp.
 Tension anodique :
 Tens. grille 2 : 100 volts, max. 125.
 Tension grille 1 : —3 volts.
 Intensité anodique : 2 mA.
 Intensité grille 2 : 0,5 mA.
 Résistance interne : plus de 1,5 mégohm.



Blindage

Connections de la 6J7 et de la 6K7

Coefficient d'amplif. : plus de 1.500.
 Pente : 1,2 mA/V.

6K7

Tension filament : 6,3 volts.
 Intensité filament : 0,3 amp.
 Tension anodique : 250 volts max.
 Tens. grille 2 : 100 volts, max. 125.
 Tension grille 1 : —3 volts min.
 Intensité anodique : 7 mA.
 Intensité grille 2 : 1,7 mA.
 Résistance interne : 1,8 mégohm.
 Pente : 1,45 mA/V.
 Coefficient d'amplification : 1.160.

On sait que les dimensions de ces lampes sont réduites; en effet, leur diamètre est de 35 mm environ, et leur hauteur varie de 79 mm pour les types 6A8, 6J7 et 6K7, à 41 mm pour la 6H6, en passant par 66 mm pour la 6C5.

Janlys.

LE XII^e SALON DE LA T. S. F.

C'est la Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts (S.D.S.A.) qui organise, sous le patronage de la Chambre Syndicale des Industries Radioélectriques, et du Syndicat Professionnel des Industries Radioélectriques, le Salon de la T. S. F., douzième du nom. Cette importante manifestation annuelle se tient au Grand Palais (Coupole d'Antin), du 5 au 15 septembre.

Si le Salon de l'an dernier était placé sous le signe du « poste moins cher », celui-ci est sous l'égide de la « technique stabilisée ». En effet, l'apparition sur le marché des lampes transcontinentales permet la construction de récepteurs à caractéristiques bien déterminées, caractéristiques assez en avance pour permettre un arrêt d'assez longue durée dans l'évolution de la radiotechnique.

Le principal avantage de cette stabilisation aura pour heureux résultat de permettre aux constructeurs de porter tous leurs efforts sur l'amélioration et les perfectionnements des appareils qu'ils construisent, n'ayant pas à prévoir de nouveaux modèles dans quelques mois. La clientèle n'aura pas l'excuse de différer l'achat par crainte d'acquiescer un appareil rapidement démodé, et le marché se ressentira certainement de la stabilisation. Si les perfectionnements sont nécessaires, on peut écrire que trop de perfectionnements, et surtout de perfectionnements trop fréquents, nuisent beaucoup à l'industrie de la radio.

D'autre part, si la télévision apparaît à un horizon encore lointain, on peut dire que sa réalisation subite n'apporterait aucune modification aux appareils de radiophonie qui resteront toujours nécessaires pour l'audition elle-même, le récepteur de télévision étant complète-

ment différent et complètement séparé du premier.

La stabilisation de la technique radio est donc bien une chose acquise, et aucune équivoque ne peut subsister à ce sujet.

Cette année, la surface des stands commerciaux dépassera 4.700 m² contre 4.000 m² en 1934.

Il convient de féliciter les industriels et les commerçants de la Radio d'un si beau résultat.

Il est juste de dire que les organisateurs du Salon s'étaient préoccupés, au premier chef, de faciliter la tâche des exposants.

La répartition générale des stands a été modifiée, pour donner à la disposition générale plus d'homogénéité. C'est ainsi que les stands de 60 et 40 mètres ont été concentrés au rez-de-chaussée, tandis que le premier étage a été réservé aux stands de 30, 20 et 10 m². Les stands de 5 m² n'ont été maintenus que pour les fabricants de pièces détachées ou accessoires annexes de T. S. F., dont le matériel d'un encombrement réduit, n'exige pas de stands plus importants.

La décision de M. Mandel d'associer ses services à l'annuelle exposition a reçu son exécution dans le Salon d'honneur, dont la décoration, notamment celle du plafond dont les dimensions — plus de 1.200 mètres carrés — attirent dès l'abord l'attention. Le ministre a voulu présenter au public la *radiodiffusion en action* : des émissions, présentées au public dans les conditions mêmes où l'on procède habituellement, ont lieu chaque après-midi, le jeudi et le dimanche matin, et, en soirée, les vendredis 6 et dimanche 14.

Les services techniques se sont efforcés de reconstituer, pour le visiteur, l'atmosphère peu connue des studios. Une signalisation multicolore, commandée depuis une cabine d'opérateur située dans une cage de verre, permet de « donner la parole » tour à tour au speaker ou aux exécutants, le tout complété par d'impérieuses consignes de silence, que des dispositifs lumineux rappellent sans cesse à l'attention.

Les visiteurs peuvent, ensuite, jeter un coup d'œil à la cabine de l'opérateur, véritable chef de manœuvre lors de l'exécution des programmes. A l'abri des bruits extérieurs, il surveille l'émission, accentue ou diminue l'action des divers microphones de la scène au moyen d'un système de mélangeurs et procède, en quelque sorte, au dosage de la modulation, duquel dépendra en définitive la qualité et la finesse de l'émission.

Puis un schéma montre le chemin que doit parcourir cette modulation avant d'arriver aux émetteurs.

Une carte stylisée donne le tracé de ce réseau de câbles spéciaux, dont le développement atteint plus de 5.000 kilomètres et sur lequel se trouve tous les 80 kilomètres une station d'amplification. C'est par l'ensemble de ces câbles que journallement à trois ou quatre reprises, toutes les stations du réseau français assurent la transmission simultanée des nouvelles, revues de presse, grandes manifestations artistiques fédérales.

Nous donnerons dans le prochain numéro, sous la signature de nos différents collaborateurs, un compte rendu varié des appareils et du matériel exposé.

J. A.

LES MONTAGES ÉTRANGERS

AUX ÉTATS-UNIS

UN 2-3 LAMPES "AMPHIBIE"

Ce petit récepteur, que décrit Louis B. Sklar, dans *Radio-Craft*, est fort intéressant tant en ce qui concerne ses possibilités d'utilisation que son système d'alimentation.

Il peut être utilisé en superhétérodyne soit pour l'écoute des émissions de broadcasting, soit pour l'écoute des ondes courtes.

Il peut, en outre, servir de convertisseur ondes courtes et être placé, à ce moment, devant un récepteur ordinaire.

Cet appareil peut être alimenté à la ville indifféremment sur secteur alternatif ou continu, à la campagne ou en camping à l'aide de batteries basse tension et haute tension.

LE RECEPTEUR

Il comporte 2 lampes ; une pentagride changeuse de fréquence 6 A 7 et une lampe double (pentode triode 6 F 7) dont la partie pentode joue le rôle d'amplificatrice MF et la partie triode, de détectrice par caractéristique de grille.

Les bobines d'accord et d'oscillatrice 1 sont du type à broches, par suite interchangeables, et permettant de parcourir plusieurs gammes de longueurs d'ondes suivant le nombre de tours de chaque jeu ; elles sont accordées par les condensateurs variables couplés 2. La lampe oscillatrice est montée à la manière classique ; par contre, l'amplificateur de moyenne fréquence est à couplage par impédance.

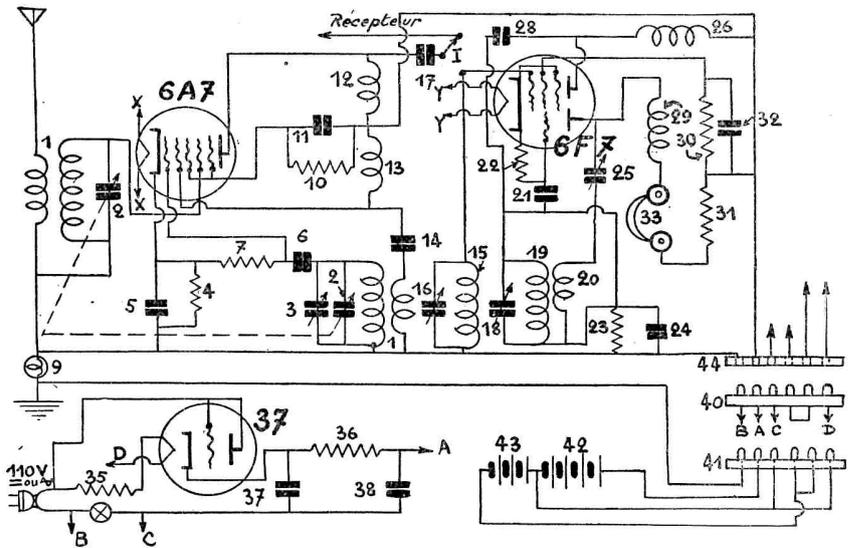
Le tesla d'entrée est donc, ici, remplacé par le circuit oscillant 15, 16, et le transformateur MF par le circuit 18, 19. Ses circuits sont accordés sur 450 kilocycles, et pour un fonctionnement rationnel, conjugués respectivement avec les bobines d'arrêt 12, 13 et 26.

Pour le fonctionnement en récepteur

ordinaire 2-3 lampes, l'inverseur 1 est sur la position basse. Le casque ou le haut-parleur sont montés en 33 dans le circuit plaque de l'élément triode de la 6 F 7. Dans ces conditions, un effet de

lampe triode 37, à chauffage indirect, utilisée en valve monoplaque (plaque et grille réunies).

Le filtrage du courant haute tension est obtenu à l'aide de la résistance 36 et



réaction peut être produit à l'aide de la bobine 20, du condensateur variable 25 et de la bobine d'arrêt 29.

Pour le fonctionnement en convertisseur d'ondes courtes, l'inverseur 1 est sur la position haute.

L'ALIMENTATION

A l'entrée de l'appareil, se trouve, à cet effet, un support à 6 trous, 44.

Lorsqu'on dispose d'un secteur alternatif ou continu, on raccorde le récepteur et le bloc d'alimentation à l'aide du bouchon 41. Ce bloc comporte une

des 2 condensateurs 37 et 38. Dans ces conditions, les filaments des 2 lampes et celui de la valve sont chauffés en série (20 volts environ au total). Une chute de 90 volts environ est produite à travers la résistance 35 montée dans le cordon chauffant.

En l'absence de secteur, le récepteur est utilisé avec chauffage des filaments des lampes en parallèle. On utilise, à ce moment, une batterie de 6 volts, 43 (qui peut être celle d'un véhicule automobile), une batterie de plaque 42, de 135 volts, et un nouveau bouchon de raccordement 41.

UN PONT DE MESURE DES CONDENSATEURS ET RÉSISTANCES

Ce pont, décrit par M. F. L. Sprayberry, dans *Radio-Craft*, se caractérise par sa simplicité et sa précision.

Il se compose, comme l'indique la figure 1, d'une transformateur de BF T 1, de rapport 1/4, dont le secondaire est relié au secteur en 1 et 2, d'un potentiomètre spécial de 20.000 ohms (1) dont le cadran permet une lecture directe des valeurs mesurées, un commutateur à 5 positions, 5 condensateurs de comparaison au papier (C 2, C 3, C 4, C 5, C 6), de chacun 1 microfarad, un condensateur C 1, de 1 microfarad, destiné à éviter, dans les essais de condensateurs électrolytiques, que le casque soit traversé par du courant continu, 3 condensateurs dits de multiplication (C 7, C 8, C 9) ayant respectivement une valeur de 0,1, 0,01, 0,0001 mfd, une bobine d'arrêt à fer de 20 henrys T 2, un rhéostat de 1 ohm (R 1), un milliampèremètre gradué de 0 à 100 milliampères.

Sur le cadran du potentiomètre sont montées 2 échelles fixes circulaires (voir fig. 2), une échelle centrale de 5 à 500 servant pour les capacités et une échelle extérieure, de 10/1 à 1/10 servant pour les rapports.

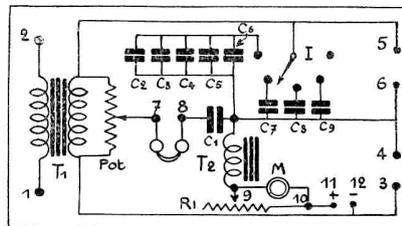
MESURE DES CAPACITES DES CONDENSATEURS A AIR OU AU PAPIER

Connecter 1 et 2 au secteur alternatif, les téléphones en 7 et 8 et le condensateur à mesurer en 3 et 4. Connecter, par exemple, le commutateur sur C 8, de

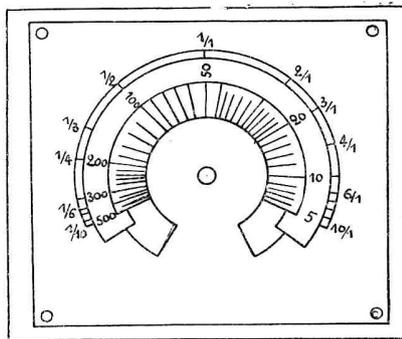
0,01 MP, manoeuvrer le bouton du potentiomètre jusqu'à ce qu'on ait obtenu le silence au téléphone. Si ce silence est obtenu à la graduation 50 (échelle intérieure), c'est que la valeur de la capacité est : $50 \times 0,01 = 0,5$ microfarad.

MESURE DES CAPACITES DES CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES.

Brancher le commutateur au plot entre 3 et 4, 3 étant relié à la borne



négative du condensateur. Brancher une



source de courant continu entré 11 et

12 après avoir court-circuité le milliampèremètre par le rhéostat R 1. Manoeuvrer ce rhéostat vers la gauche à mesure que le condensateur se forme, c'est-à-dire que l'indication du milli diminue; lorsque R 1 est hors circuit et que l'aiguille du milli est stabilisée, faire la mesure à l'aide du potentiomètre comme avec un condensateur au papier.

MESURE DES RESISTANCES

Brancher le commutateur au plot mort, la résistance à essayer entre 3 et 4 et une résistance étalon entre 5 et 6.

Si le silence au téléphone est obtenu à la position 1/4 de l'échelle extérieure, c'est que la résistance inconnue a pour valeur le 1/4 de la résistance étalon.

MESURE DU RAPPORT DE TRANSFORMATION DES TRANSFORMATEURS

Connecter le primaire en 3 et 4 et le secondaire en 5 et 6. Si le silence ne peut être obtenu, croiser les connexions de 5 et 6, par exemple. Si le silence est obtenu au point 1/4 de l'échelle extérieure, c'est que le rapport de transformation (primaire : secondaire) est de 1/4.

P.-L. COURIER.

(1) Aux bornes du potentiomètre la tension alternative est donc de 27 volts environ pour un secteur à 110 volts.

MESURE DES CONDENSATEURS

Avant d'étudier les diverses méthodes qui permettent de mesurer les condensateurs, il convient de rappeler quelques définitions.

Un condensateur est simplement constitué par plusieurs corps conducteurs en présence, isolés électriquement ou non. Deux fils de connection par exemple, même appartenant à deux circuits différents, forment un condensateur dont la capacité est heureusement très faible, mais qui, en haute fréquence, peut être suffisante pour créer un couplage parasite.

Les condensateurs ayant une capacité plus importante sont constitués par des surfaces généralement planes mises en regard et séparées par un diélectrique.

Lorsque l'on place un condensateur aux bornes d'une source continue il emmagasine une certaine quantité d'électricité; si nous prenons une tension deux fois plus élevée, la quantité d'électricité emmagasinée est deux fois plus grande. Il y a donc proportionnalité entre la tension aux bornes d'un condensateur et la charge qu'il a prise.

Le quotient de la quantité d'électricité par la tension est appelée la *capacité du condensateur*.

Les unités de capacité sont : le *farad* (symbole F), le *microfarad* (symbole μ F), le *millimicrofarad* (symbole m. μ F) et le *centimètre* (symbole cm). Le *farad* est la capacité d'un condensateur qui emmagasine une charge de un coulomb sous la tension de un volt, c'est une unité très élevée, assez mal commode et peu employée. Le *microfarad* est la millionième partie du farad. Le *millimicrofarad* est la millièmième partie du microfarad. Le centimètre est la 900^e partie du millimicrofarad, c'est aussi la capacité propre d'une sphère de un centimètre de rayon.

Examinons maintenant avec plus d'attention ce qui se passe lorsque l'on place une tension continue aux bornes d'un condensateur. Puisqu'une quantité d'électricité s'est écoulée dans le condensa-

teur, il y a eu courant, mais ce courant de charge est extrêmement rapide et cesse au bout d'un temps très court.

Un condensateur est donc un appareil qui arrête le courant électrique; mais nous savons que pour qu'il y ait courant, il faut que le circuit soit fermé, il y a donc une contradiction. Cette contradiction n'est qu'apparente car on estime maintenant qu'il y a eu courant dans le diélectrique. Ce courant d'une nature spéciale est appelé *courant de déplacement* et il n'a lieu que lorsque la tension aux bornes du diélectrique est variable, or dans notre expérience la tension aux bornes est passée de zéro, état initial, à la tension U état final. Il y a eu un courant mais il a cessé dès que la tension aux bornes est devenue constante.

En alternatif, au contraire, la tension est toujours variable, c'est ce qui explique qu'un condensateur n'arrête pas le courant. C'est un phénomène bien connu des électriciens.

Lorsqu'après avoir chargé un condensateur nous le laissons à lui-même, nous pouvons observer qu'il se décharge lentement. Il existe donc une résistance d'isolement placée en parallèle.

Tous les sansfilistes ont remarqué qu'un condensateur de grande valeur laisse généralement mal passer le courant de haute fréquence alors que la théorie du courant alternatif indique au contraire que le courant doit passer très facilement. Ce phénomène est dû à l'hystérésis diélectrique. Il est facile de tenir compte de ces remarques à condition de remplacer un condensateur réel et imparfait par un condensateur parfait ayant une résistance R_1 en parallèle et une résistance R_2 en série (fig. 1).

La résistance R_2 est une fonction complexe de la fréquence, elle peut être négligeable pour un condensateur à air bien construit. En haute fréquence, la résistance R_1 peut être toujours considérée comme négligeable, mais il n'en est pas de même lorsque l'on calcule la ca-

pacité répartie d'une bobine de self ou d'une résistance bobinée.

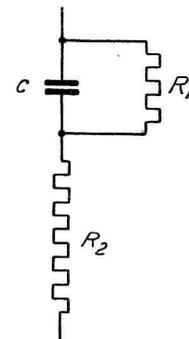


Fig. 1

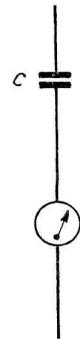


Fig. 2

Pour le courant continu ou pour le courant alternatif à fréquence industrielle, la résistance R_2 est négligeable et on tiendra compte uniquement de la résistance R_1 . Dans un bon condensateur elle est très grande et peut presque toujours être négligée aussi.

Nous allons envisager successivement les méthodes de mesures des condensateurs.

La méthode la plus rapide, mais aussi la moins exacte consiste à placer le condensateur à mesurer sur la tension secteur 50 périodes et à mesurer le courant qui passe. Le schéma (fig. 2) est extrêmement simple. On monte le milliampermètre en série avec le condensateur et on néglige sa résistance. La capacité du condensateur est donnée par la formule

$$c = \frac{I}{u \omega}$$

Si l'on veut avoir c en microfarads, I en milliampères et u en volts, on emploiera la formule

$$c = 10^3 \frac{I}{u \omega}$$

Comme pour le 50 périodes $\omega = 314$, on aura

$$c = 3,18 \frac{I}{u}$$

PONT DE SAUTY

Le pont de Sauty est une application du pont de Wheatstone en alternatif (fig. 3). La source de courant peut être simplement un buzzer mais il est alors impossible de mesurer la résistance R_2 , on emploiera de préférence une hétérodyne basse fréquence ou une hétérodyne modulée.

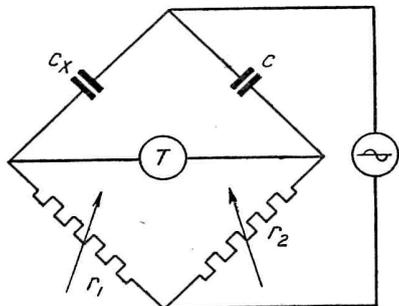


Fig. 3

condensateur à air dont on peut négliger les pertes. On utilise alors une variante du schéma précédent (fig. 4) et on agit sur les résistances r'_1 et r'_2 pour parfaire le réglage.

Les équations du pont sont maintenant $\frac{c x}{c} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{R_2 + r'_1}{r'_2}$ équations qui permettent de trouver c_x et R_2 .

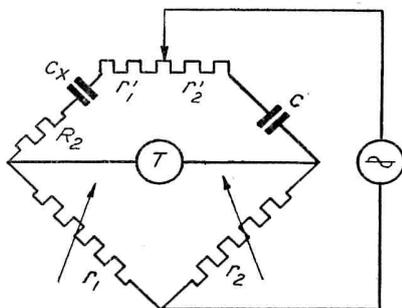


Fig. 4

mules donnant la capacité et la résistance sont

$$c = \frac{M}{R R_3} \text{ et } R_2 = R_3 \frac{L-M}{M}$$

Cette mesure n'est bonne qu'en fréquence élevée et elle perd beaucoup de son intérêt aux fréquences industrielles.

Cette méthode est aussi indépendante de la fréquence.

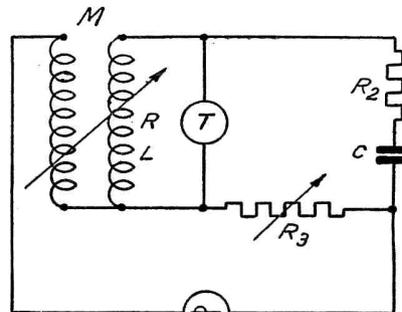


Fig. 5

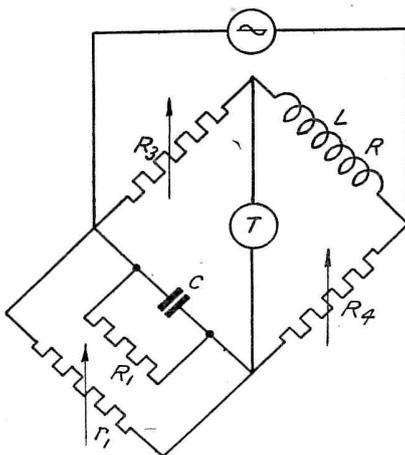


Fig. 6

On fera varier les résistances r_1 et r_2 jusqu'à ce que le téléphone soit muet; à ce moment on écrit que les constantes de temps des deux circuits sont les mêmes, c'est-à-dire que

$$c_x r_1 = c r_2$$

on obtient donc très facilement c mais il peut arriver qu'il soit impossible d'obtenir le silence si la résistance R_2 du condensateur à mesurer n'est pas négligeable. Le condensateur étalonné est un

La fréquence n'entrant pas dans l'équation n'a pas besoin d'être connue avec précision.

PONT DE CAREY FOSTER

Le pont de Carey Foster (fig. 5) constitue une méthode tout à fait différente. On compare une capacité au quotient d'une mutuelle par le produit de deux résistances.

On cherche à obtenir le silence au téléphone en réglant simultanément la mutuelle et la résistance R_3 . Les for-

AUTRES VARIANTES DE PONT DE WHEATSTONE

Lorsque la résistance de haute fréquence d'un condensateur est négligeable, on peut employer le schéma indiqué figure 6. La source de courant ne pourra être un courant haute fréquence modulé que pour un condensateur à air.

Les formules à appliquer dans ce cas

$$\text{sont } c = \frac{L}{R_3 R_4} \text{ et } R_1 = \frac{r_1 R R_3}{R_4 r_1 - R R_3}$$

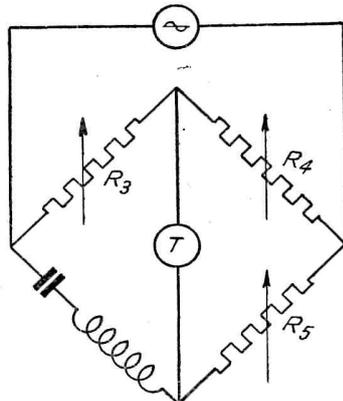


Fig. 7

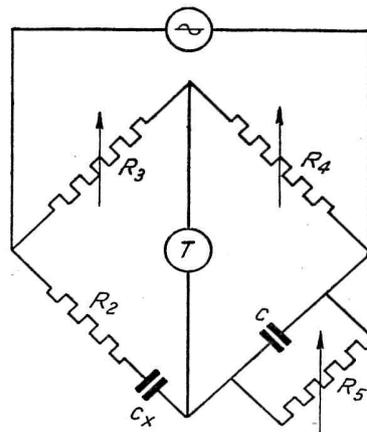


Fig. 8

La résistance de fuite R du condensateur est infinie.

Les résultats sont indépendants de la fréquence.

On peut encore employer un système de résonance (fig. 7) mais s'il exige que la fréquence soit rigoureusement connue, il permet de déterminer la résistance totale d'un circuit comprenant une self et une résistance en série. La tension aux bornes de l'appareil sera une hétérodyne modulée. La résonance nous donne l'équation bien connue $L C \omega^2 = 1$

La résistance totale de cette branche

$$\text{est } R = \frac{R_3 R_5}{R_4}$$

Cette méthode est à recommander lorsque l'on désire connaître la résis-

tance de l'ensemble self et capacité plutôt que la capacité elle-même.

METHODE DE L'ONDEMETRE

Les ondemètres permettent de mesu-

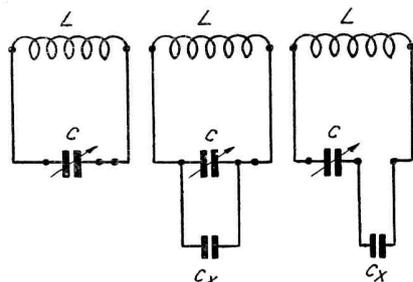


Fig. 9

rer des condensateurs avec une précision

assez grande pour les besoins de la pratique courante. On mesure une première fois une longueur d'onde avec le contrôleur puis une deuxième à l'aide du contrôleur modifié, en plaçant le condensateur à mesurer c_x soit en parallèle soit en série avec le condensateur variable de l'ondemètre (fig. 9).

Si C_1 et C_2 sont les valeurs respectives du condensateur, à la première et à la seconde mesure, la capacité à mesurer est $c_x = c_1 - c_2$ lorsque le condensateur est monté en parallèle et

$$\text{lorsque le condensateur } c_x = \frac{c_1 c_2}{c_2 - c_1}$$

est monté en série.

Pierre COULOMBE,
Ingénieur E. S. E.

FICHES TECHNIQUES

CONDENSATEURS FIXES AU PAPIER (Caractéristiques)

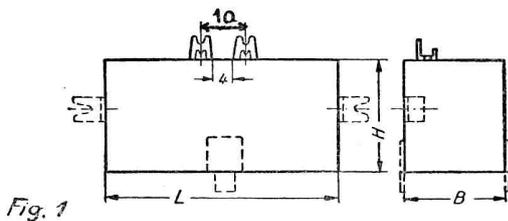


Fig. 1

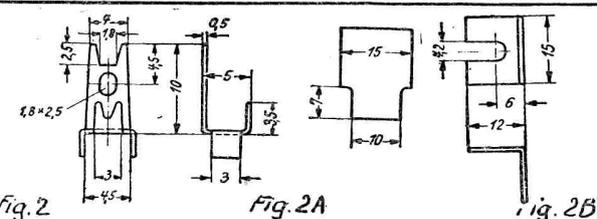


Fig. 2

Fig. 2A

Fig. 2B

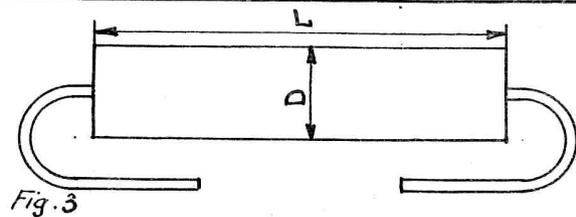


Fig. 3

Condensateurs au papier de forte valeur (filtrage et découplage). — Ces condensateurs, de 0,1 à 10 microfarads, et pour des tensions de service de 100 à 750 volts, sont montés dans un boîtier rectangulaire, généralement métallique.

Les dimensions ci-dessus sont à majorer de 5 m/m pour des boîtiers cités et la tension de service, sont données dans le tableau ci-dessous :

LARGEUR B	HAUTEUR H					LONGUEUR
	50	55	75	115	150	
35		●				10, 15, 20, 25, 30, 35 40
45		●	●			
60				●		
75		●	●	●		45, 50, 60, 70, 80, 90, 100
90		●		●		
120					●	120, 140, 160,

Les dimensions ci-dessous sont à majorer de 5 m/m pour des boîtiers en matière moulée.

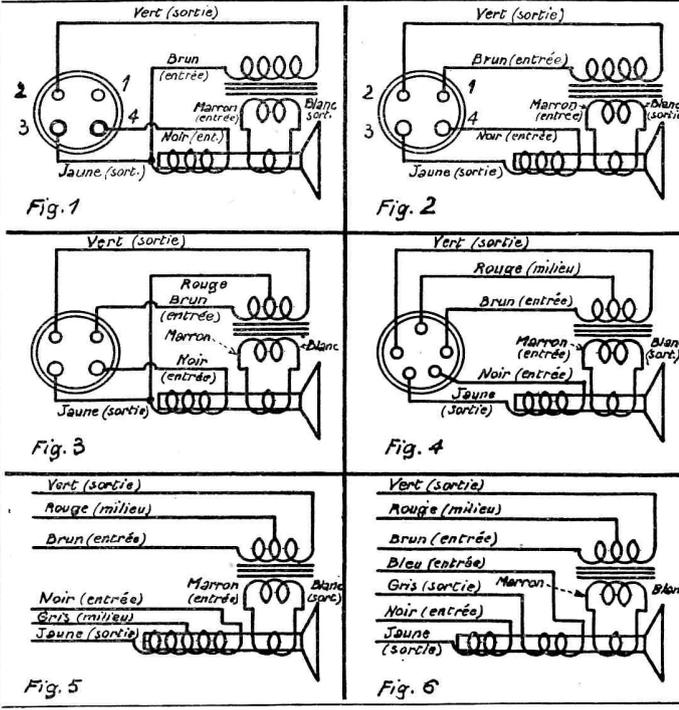
Les figures 2, 2A et 2B indiquent les dimensions des pattes de fixation latérales, inférieures et des bornes de connexion à souder.

(D'après norme allemande Din, Vde 1540).

Condensateurs tubulaires anti-inductifs (découplage et shuntage). — Les dimensions et caractéristiques de ces accessoires (voir figure 3), en tubes bakélisés ou aluminium, sont données dans le tableau ci-dessous, et pour une tension uniforme d'isolement de 1.500 volts :

Capacité en Mfd.	Encombrement en m/m		Capacité en Mfd.	Encombrement en m/m		Capacité en Mfd.	Encombrement en m/m	
	D	L		D	L		D	L
5/1000	6,5	40	15/1000	8	40	0,10	12	40
6/1000	6,5	40	20/1000	8	40	0,15	12,5	40
7/1000	6,5	40	25/1000	8,5	40	0,20	13,5	40
8/1000	6,5	40	30/1000	8,5	40	0,25	14,5	40
9/1000	6,5	40	35/1000	9	40	0,30	15,5	40
10/1000	7	40	40/1000	9	40	0,50	19,5	40
12/1000	7,5	40	50/1000	10	40	0,75	20	65

HAUT-PARLEURS ÉLECTRODYNAMIQUES (Connexions : RMA dynamic speaker color code)



Le dernier travail de la Radio Manufacturers Association américaine est la normalisation, en matière de haut-parleurs dynamiques, des fils d'aménée et du mode de connexions au poste récepteur ou à l'amplificateur.

Dans les récepteurs simples avec haut-parleur à 3 fils de sortie (point commun entre la modulation et l'excitation réalisé dans le haut-parleur lui-même), ces 3 fils seront reliés à 3 bornes d'un bouchon-raccord au gabarit de la lampe américaine à 4 broches (culot U X) (figure 1) ; les 2 grosses broches, celles qui, dans une lampe, correspondent au filament, sont reliées à l'excitation.

La figure 2 correspond à un haut-parleur identique, mais avec une excitation et modulation séparées dans le haut-parleur (branchement à 4 fils).

La figure 3 est relative à un haut-parleur, avec transformateur de sortie push-pull, et connexions à l'intérieur des bobines d'excitation. Dans ce cas, un raccord à 4 broches convient.

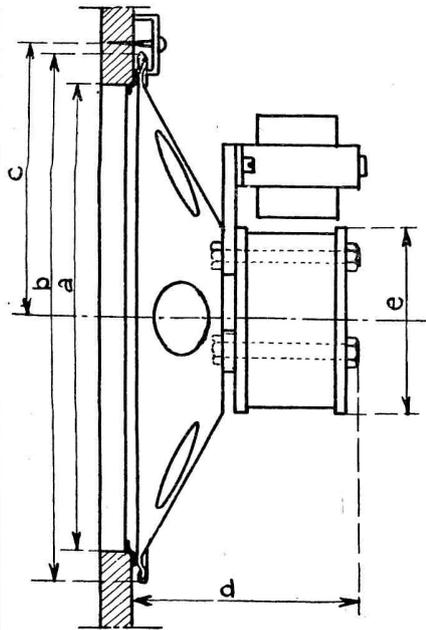
Si la modulation et l'excitation sont séparées et si le transformateur de modulation est du type push-pull, 5 fils de couleurs différentes sortent du haut-parleur et sont raccordés à un bouchon au gabarit américain à 5 broches U Y (fig. 4). Là, encore, la bobine d'excitation est reliée aux broches filament (3 et 4).

Pour un haut-parleur spécial branché après un amplificateur ou dans un meuble radio-phonos, et dans le cas d'un push-pull, à la modulation et d'une excitation à prise médiane, le bouchon est supprimé et le haut-parleur est livré et monté avec 6 longs fils de couleurs différentes (fig. 5). Enfin, dans le cas où la bobine d'excitation est double (transformateur de modulation push-pull) le haut-parleur est connecté à l'aide de 7 fils et toujours sans bouchon-raccord (fig. 6).

HAUT-PARLEURS ÉLECTRODYNAMIQUES (Caractéristiques mécaniques et électriques)

		EXCITATION EN :											
		Courant continu								Courant alternatif			
		2,5	2,5	3,5	3,5	10	10	15	15	2,5	3,5	10	15
Puissance modulée admissible en watts		2,5	2,5	3,5	3,5	10	10	15	15	2,5	3,5	10	15
Mécaniques	Diamètre du cône	170	170	170	170	280	280	350	350	170	170	280	350
	Hauteur totale	230	230	280	280	310	310	375	375	230	280	310	375
	Profondeur totale	105	105	170	170	190	190	230	230	105	170	185	230
	Largeur totale	225	225	220	220	290	290	400	400	260	220	290	410
Électriques	Poids brut en kg.	2,950	2,950	4,400	4,500	5,300	5,400	15,750	15,750	5,300	7,100	7,700	22,500
	Poids net en kg.	2,150	2,150	3,200	3,200	3,300	3,400	10,500	10,500	4,500	5,700	6,100	17,500
	Résistance en ohms.	2.500	7.500	2.500	7.500	2.500	7.500	325	1.300	5,5	5,5	5,5	175
	Volts minimum	100 V	180 V	110 V	180 V	110 V	180 V	105 V	200 V	105 V	105 V	105 V	105 V
Bobinage du champ magnétique	Volts maximum	190 V	325 V	190 V	325 V	190 V	325 V	120 V	250 V	120 V	120 V	120 V	120 V
	Ampères minimum	0,044	0,024	0,044	0,024	0,044	0,024	0,320	0,160	—	—	—	—
	Ampères maximum	0,076	0,004	0,076	0,044	0,76	0,044	0,370	0,185	—	—	—	—
	Watts minimum	5	4	5	4,3	5	4,3	34	34	18	18	18	45
Bobine mobile	Watts maximum	14,5	12	14,5	12	14,5	12	45	45	30	30	30	60
	Tours de fil.	19.00	0.000	22.000	39.000	22.000	39.000	11.500	23.000	1.250	1.250	1.250	9.000
	Diamètre du fil	0,15	0,12	0,16	0,13	0,16	0,13	0,40	0,28	0,80	0,80	0,80	0,50
	Nombre de tours	80	80	92	92	92	92	150	150	80	92	92	150
Transformateur de sortie	Diamètre du fil	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,16
	Résistance ohmique C. C.	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	15	15	3,4	3,5	3,5	15
	Impédance à 400 périodes	4,4	4,4	4,7	4,7	4,7	4,7	19	19	4,4	4,7	4,7	19
	Impédance à 1000	6	6	6,9	6,9	6,9	6,9	26	26	6	6,9	6,9	26
de rapport	Rapport des nombres de tours.	35/1	35/1	35/1	35/1	35/1	35/1	16/1	16/1	35/1	35/1	35/1	16/1
	Rapport des impédances.	1225/1	225/1	1120/1	1120/1	1220/1	1200/1	260/1	260/1	1125/1	1120/1	1220/1	260/1
	Tours du primaire	2.500	2.500	3.000	3.000	3.000	3.000	2.500	2.500	2.500	3.000	3.000	2.500
	Diamètre du fil	0,12	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16	0,18	0,18	0,12	0,16	0,16	0,18
de diamètre	Tours du secondaire	71	71	85	85	85	85	155	155	71	85	85	155
	Diamètre du fil	0,72	0,72	0,65	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,72	0,64	0,64	0,65
Impédance totale		5.400	5.400	6.500	6.500	6.500	6.500	6.500	6.500	5.400	6.500	6.500	6.500

HAUT-PARLEURS ÉLECTRODYNAMIQUES A AIMANT PERMANENT



Puissance max. en courant alternatif	3 watts	3 watts	6 watts	9 watts
Impédance de la bobine mobile à 1000 périodes/seconde	9 ohms	9 ohms	9 ohms	9 ohms
Diamètre du cône	148	148	195	238
Diamètre maximum	170	170	216	260
Rayon de la circonférence de fixation	90	90	113	135
Épaisseur maximum	70	70	94	109
Diamètre de l'aimant d'excitation e m/m	74	74	74	110
Poids du H. P. en kgs	1	1,3	1,3	2,72
Caractéristiques du transformateur de sortie				
Impédance 2000 et 4500 ohms (emploi dans des appareils CC/CA)				
Résistance du primaire	300	300	300	300
Intensité maximum	70	70	70	70
Rapport de transformation	14/21	14/21	14/21	14,21
Impédance 12 000 ohms (emploi avec des étages de sortie normaux)				
Résistance du primaire	530	530	530	530
Intensité maximum	45	45	45	45
Rapport de transformation	38	38	38	38

RÉSISTANCES FIXES (Dimensions et caractéristiques)

<p>Résistance connexion (fil résistant torsadé sur âme de soie recouvert par une gaine de souplisseau) 50w à 100.000w</p>	<p>Résistance cylindrique au carbone pur 100w à 3 mégohms 2w</p>	<p>Résistance à prise médiane (pour filament de lampe à ch.ind.) 20w à 60w 1w</p>	<p>Résistance à prise mobile 50w à 7500w 3w</p>
<p>Résistance à embouts à fils sertis et soudés 50w à 500.000w 2w</p>	<p>Résistance bobinée sans self 1000w à 100.000w 1w à 2w</p>	<p>Résistance bobinée saltique à revêtement d'émail 1000w à 30.000w 8w à 10w</p>	<p>Résistance bobinée à joues 500w à 60.000w long. suiv. nbre de joues</p>
<p>Résistance au carbone (taillée en hélice) 100w à 10 mégohms 3w à 0w6</p>	<p>Résistance bobinée sur gorges séparées 1000w à 180.000w 3w à 3w5</p>	<p>Résistance chuteuse de filament (postes tous courants) 60w à 300w 25w à 30w</p>	<p>Résistance découplée combinée avec condensat. 100w à 20.000w 0,1 à 0,25 mill. de µF</p>

Dans le but de faciliter la recherche des articles parus dans **La T.S.F. pour Tous** nous publions dans chaque numéro un indice à jour de ces articles.

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

	Pages	N ^{os}		Pages	N ^{os}
Abaque pour le calcul des résistances, par A. B.	52	122	Monopentode tous courants, par P.-L. Courrier.	166	125
Adaptateurs à ondes courtes (Deux), par P.-L. Courrier	77	123	Montages étrangers..... 63, 64, 65, 66, 89, 90, 91, 92, 93, 173, 174, 175, 176, 209, 257 et.....	313	
Amplificateur (Le Voltmètre-), par L. Maurice	81	123	Major-secteur 6 (Le), par A. Boursin.....	67	123
Amplificateur de puissance, par A. B.....	57	122	Octophone VI (L') toutes ondes, par L. Chrétien	147	125
Amplificateur de puissance (classe B), par P.-L. Courrier et H. Gensac.....	281	129	Octophone VI toutes ondes (Réalisation), par L. Chrétien.....	189	126
Antenne d'émission pour ondes courtes.....	10	121	Octophone colonial (L') (Intercontinental), par L. Chrétien.....	5	121
Antennes spéciales pour ondes courtes, par P.-L. Courrier.....	279	129	Ondes courtes et ondes très courtes, par L. Chrétien.....	213	127
Antennes toutes ondes, par P.-L. Courrier.....	215	127	Ondes courtes et l'Octophone VI, par L. Chrétien.....	235	127
Bobinages à fer (Les), par L. Maurice.....	59	122	Ondes ultra-courtes et leur intérêt pour les amateurs, par P. Hémarquinier.....	219	127
Bobines à « noyau magnétique » (Technique et pratique des).....	155	125	Poste-Parisien, par Janlys.....	85	123
Boîte compacte de contrôle, par Janlys.....	84	123	Pour ou contre le 400 kilocycles, par L. Chrétien	35	122
Ce que tout auditeur doit savoir des lampes de T.S.F., par L. Chrétien..... 133, 181	238	265	Pick-up (Le vrai rôle du), par P. Hémarquinier	296	129
Changement de fréquence (Le triomphe du), par L. Chrétien.....	227	127	Récepteur tous courants (Technique et pratique du), par P.-L. Courrier.....	41	122
Contrôleur Radio-Tube (Le), par Janlys.....	151	125	Réglage visuel des récepteurs (Le).....	11	121
Electromètres (Les), par Coulombe.....	117	124	Résistances (Abaques pour le calcul des), par A. B.....	52	122
Eloge de la lampe triode, par L. Chrétien.....	99	124	Rhéostats et potentiomètres (La technique des), par P.-L. Courrier.....	299	129
Emetteurs à ondes courtes (Tableau des), par L. Chrétien.....	58	122	Ronflements (A la recherche des), par L. Chrétien.....	71	123
Emission des électrons par les filaments des lampes de T.S.F., par Kwall.....	127	124	Salon de la T.S.F. (XII ^e), par Janlys.....	311	129
Fabrication des lampes de T.S.F. (La), par P. Hémarquinier.....	139	125	Super P.N. 34 (A propos du), par A. B.....	23	121
Ferro-batteries (Le), par P.-L. Courrier et R. Bramerie.....	53	122	Super P.N. 34 et ses bobinages (Le), par A. B.	46	122
Foire de Paris (Les nouveautés et la), par J. A. Davoust.....	161	125	Super P.N. 34 (Plan de câblage).....	126	124
Foire de Paris (Compte rendu de la), par Jean Davoust.....	198	126	Super 6 Professionnel à contrôle visuel, par P. Lafaurie.....	47	122
Haut-parleurs à aimant permanent (Les), par Gérard.....	286	129	Support pour lampe au néon, par R. Bramerie.	110	123
Haut-parleurs sans suspension (Les), par P.-L. Courrier.....	307	129	T.P.T. 35 (Le), par B. P.....	111	124
Haute fidélité (Etude raisonnée d'un récepteur à).....	273	129	Tableau des Emetteurs à ondes courtes, par L. Chrétien.....	58	122
Hepto-hétérodyne tous courants, par P.-L. Courrier et R. Bramerie.....	107	124	Tableau hors-texte : Les lampes européennes et américaines, par Jean Davoust.....	154	125
« High Fidelity » (Sous le signe de), par Lucien Chrétien.....	245	127	Technique et pratique des bobines à « noyau magnétique », par P.-L. Courrier.....	155	125
« High Fidelity » (Pour réaliser un récepteur), par P.-L. Courrier.....	250	127	Tours de main..... 18, 32, 33, 51, 57, 75, 76, 125, 138, 168, 172, 206, 236, 259 et.....	308	
Intercontinental (L'), Octophone colonial, par L. Chrétien.....	5	121	T.S.F. sans mathématiques (La), par L. Chrétien..... 25, 121, 260, et	128	
John-Bull, super 4 lampes tous courants, par P.-L. Courrier et R. Bramerie.....	19	121	Tube à rayons cathodiques (Le), par L. Chrétien.....	287	129
Lampes américaines ou européennes? par B. P.	123	124	Tubes au néon (Les) (Réglage visuel et silencieux), par Janlys.....	169	125
Lampes américaines métalliques, par Janlys..	310	129	Tubes thermoioniques (Quelques phénomènes concernant les), par Vellard.....	163	125
Lampes anglaises (Nouvelles), par P.-L. Courrier.....	201	126	Voltmètres à lampe (Construction des), par L. Maurice.....	103	124
Lampe de T.S.F. (La), par P.-L. Courrier.....	254	127	Voltmètre-amplificateur (Le), par L. Maurice.	81	123
Lampes à trois électrodes (Mesure des), par Coulombe.....	110	124			
Mesure des condensateurs (La), par P. Coulombe.....	314	129			

CLASSEMENT PAR CHRONIQUES

FICHES TECHNIQUES :

Alimentation des récepteurs sur courant continu.....	34 ^{ter}	121
Bobinages pour heptode (2 A 7-6 A 7).....	34 ^{bis}	121
Bobinages pour octode (AK 1-TK 1).....	34 ^{bis}	121
Bobines cylindriques à simple couche (Abaque pour le calcul des).....	242	127
Bobines de filtrage alimentation.....	98	123

Capacité des condensateurs (Abaque pour le calcul de la).....	242	127
Condensateurs fixes au papier (Caractéristiques).....	318	129
Condensateurs variables (Cadrans).....	269	128
Condensateurs variables non blindés.....	210	126
Condensateurs variables blindés.....	210	126
Fils de cuivre pour bobinages (tableau).....	66 ^{bis}	122

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

	Pages	N°
Filtres anti-parasites.....	130	124
Fréquences musicales.....	270	128
Haut-parleurs électro-dynamiques à aimants permanents.....	316	129
Haut-parleurs électro-dynamiques (caractéristiques).....	96	123
Haut-parleurs électro-dynamiques (caractéristiques mécaniques et électriques).....	317	129
Haut-parleurs électro-dynamiques (connexions RMA).....	317	129
Lampe à enveloppe métallique.....	270	128
Lampe Duplex-triode B.F. (2 B 6), caractéristiques).....	178	125
Lampe Duplex-triode B.F. (2 B 6) (Schéma d'emploi).....	178	125
Lampe Duo-diode-pentode (2 B 7-6 B 7).....	177	125
Lampe Octode pour ondes courtes (AK 2-TK 2).....	177	125
Lampe Pentode B.F. (42 MP Pen).....	96	123
Potentiomètres.....	97	123
Radio-contrôleurs (courant continu).....	129	124
Redresseurs haute-tension à oxyde de cuivre.....	34 ^{ter}	121
Tourne-disque et pick-up.....	97	123
Transformateurs d'alimentation.....	98	123

LAMPES :

Ce que tout auditeur doit savoir des lampes de T. S. F.	133, 181	238	265
Contrôleur Radio-Tube.....	151	125	
Eloge de la lampe triode.....	99	124	
Emission des électrons et la lampe de T.S.F....	127	124	
Fabrication des lampes de T.S.F.....	139	125	
Lampes américaines ou européennes.....	123	124	
Lampes américaines métalliques.....	310	129	
Lampes anglaises (Nouvelles).....	201	126	
Lampe de T.S.F. (La).....	254	127	
Mesure des lampes à trois électrodes.....	119	124	
Support de lampe au néon.....	110	123	

	Pages	N°
Tableau hors-texte des lampes européennes et américaines.....	154	125
Tube à rayons cathodiques.....	287	129
Tubes au néon (réglage visuel et silencieux).....	189	125
Tubes thermoioniques (Quelques phénomènes concernant les).....	163	125

MESURES :

Boîte compacte de contrôle.....	84	123
Contrôleur Radio-Tube.....	151	125
Electromètres (Les).....	117	124
Hepto-hétérodyne tous courants (L').....	107	124
Mesure des condensateurs.....	314	129
Mesures des lampes à trois électrodes.....	119	124
Voltmètres à lampes (Construction des).....	103	124
Voltmètre-amplificateur (Le).....	81	123

ONDES COURTES :

Adaptateur à ondes courtes.....	77	123
Antenne d'émission.....	10	121
Inter-continental (Octophone colonial).....	5	121
Ondes courtes et très courtes.....	213	127
Ondes courtes et l'Octophone VI.....	235	127
Ondes ultra-courtes et les amateurs.....	219	127
Tableau des émetteurs à ondes courtes.....	58	122

RECEPTEURS :

Ferro-batteries.....	53	122
Inter-continental (Octophone colonial).....	5	121
John-Bull (Super).....	19	121
Major-secteur 6.....	67	123
Monopentode tous courants.....	166	125
Octophone VI toutes ondes.....	147	125
—	189	126
P.N. 34 (Super).....	23	121
P.N. 34 et ses bobinages.....	46	122
P.N. 34 (Plan de câblage).....	126	124
Super 6 professionnel.....	47	122
T.P.T. 35.....	111	124

LES RÉSISTANCES S. P.

agglomérées au carbone

SONT LES SEULES QUI RÉSISTENT

ÉTABLISSEMENTS S. P.

36, RUE EUGÈNE-CARRIÈRE
PARIS

TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25



les transfos

**LES PLUS SÛRS
LES MOINS
ENCOMBRANTS**

sortent de chez
"FERRIX"

le plus important producteur
d'Europe dans cette spécialité

Les services techniques de
"FERRIX"

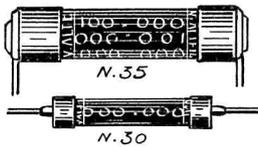
98, Avenue Saint-Lambert
N I C E

sont à votre disposition
Consultez-les

Pub. R.-L. Dupuy

V. ALTER

LA PLUS GRANDE MARQUE FRANÇAISE DE PIÈCES DÉTACHÉES

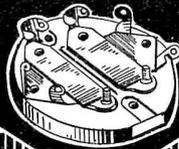


**RÉSISTANCES
NON BOBINÉES**

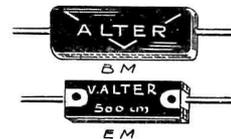
n° 30 (1/2 w) n° 35 (1 w)
n° 40 (2 w) n° 50 (4 w)

ANTIPARASITES

**CONDENSATEURS
ÉLECTROCHIMIQUES**

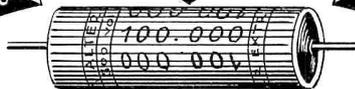


AJUSTABLES



CONDENSATEURS
BM PLATS AU MICA
enrobés de matière moulée
EM TUBULAIRES
ou Plats au Mica, à Fils

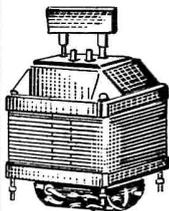
PERSONNEL & CAPITAUX 100% FRANÇAIS



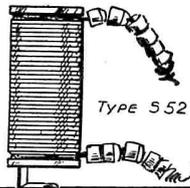
CONDENSATEURS E. P.
Tubulaires au Papier à Fils 1500 v.

QUALITÉ & PRÉSENTATION IRRÉPROCHABLES

RÉSISTANCES à fort débit, verticales ou horizontales pour postes tous courants
Type S 52 et S 60 à prises

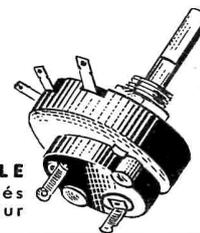


TOUS TRANSFORMATEURS
d'alimentation
SELFS pour Pygmes ou autres
TRANSFOS B.F.
Tôles courantes ou spéciales



TYPE S 52

VOLUME - CONTROLE
bobinés ou non bobinés
avec ou sans interrupteur



tél. DEFENSE: 20-90,91,92

E. M. C. B. & VÉRITABLE ALTER

téleg. CLÉALTER - COURBEVOIE

ATELIER MOIRET

Pub. JULIEN

ANNIVERSAIRE

Le Réseau des Emetteurs Français célèbre cette année le dixième anniversaire de sa fondation. A cette occasion, il a édité un numéro spécial de sa revue *Radio-Ref*, fort intéressant, dans lequel a été résumée l'activité des amateurs-émetteurs français, les nombreux services qu'ils ont rendus lors des raids d'avions, d'expéditions sahariennes ou polaires, en « veillant » bénévolement celles de ces missions qui étaient munies d'un émetteur à ondes courtes. On ignore trop, dans le public, l'activité et le dévouement obscur de ces amateurs : sait-on, par exemple, que c'est grâce à eux qu'ont pu

être acheminés, dans des régions momentanément isolées, par suite de cataclysmes locaux, des messages de première urgence? Il était juste de mettre à l'honneur ces amateurs modestes, qui se contentent de la satisfaction du devoir accompli.

A côté de ce « tableau d'honneur » dont la lecture est parfois émouvante, on trouve dans ce numéro de 160 pages, abondamment illustré, des articles techniques fort intéressants : une réalisation très étudiée d'un récepteur ondes courtes (de 10 à 180 mètres) à commande unique et alimenté entièrement sur alternatif; un nouveau procédé de soudure, sans fer, très économique, spécialement re-

commandé pour l'amateur et l'artisan; un disque stroboscopique pour le contrôle de la vitesse des moteurs tourne-disques; la réalisation d'un support de cristal piézo-électrique; la liste des stations mondiales de radiodiffusion sur ondes courtes, etc. Ce numéro, qui contient une documentation unique sur les ondes courtes — et qui en fera apprécier les merveilleuses possibilités — sera envoyé franco à ceux de nos lecteurs qui en feront la demande, en s'adressant de notre part au Réseau des Emetteurs Français, 6, square de la Dordogne, Paris (17^e), et qui joindront 8 frs à leur demande; le compte courant postal du REF est : Paris 1027-92.

COURS PRÉMILITAIRE T. S. F.

GÉNIE...

AVIATION...

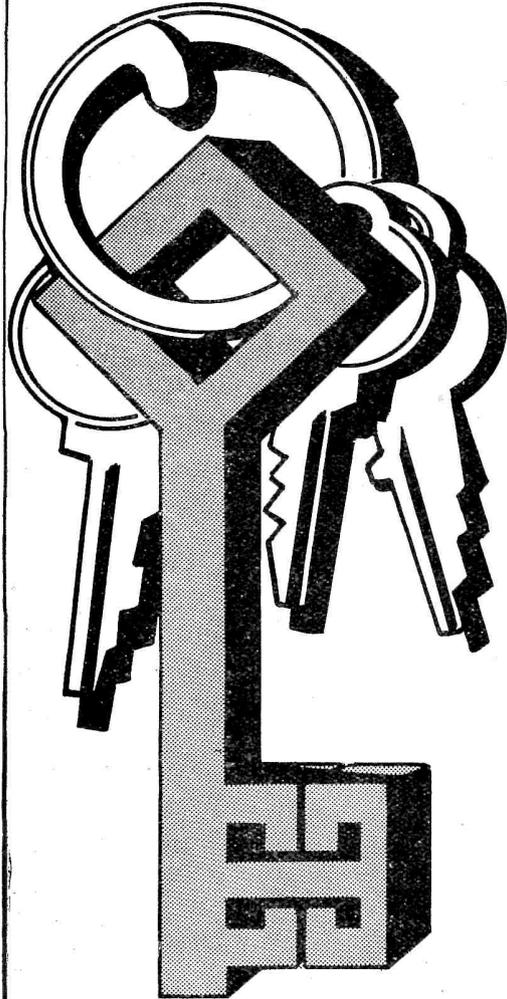
SECTION-RADIO

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 (11^e)

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



Il manque une
CLEF
à votre
trousseau...

la *Clef*
des bonnes
auditions

vous pouvez vous
la procurer à

T.S.F. TRIBUNE
SALON DE LA T.S.F.

STAND 5 GALERIE G
REZ DE CHAUSSEE (coté droit)

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

Liste des Pièces Détachées

pour la réalisation de l'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE
décrit dans ce numéro

3 cond. électrochimiques 10 MF, 30 V 24	18.90	1 châssis	30. »
2 cond. au papier 90/1.000.....	3.60 7.20	1 capot	15. »
1 plaquette résistance	2. »	6 supports de lampes.....	10.50
7 résistances sur porcelaine.....	3. » 21. »	1 transformateur d'aliment. Ferrix S 971.	122.50
1 résistance 4.600 ohms 10 watts, Cléba.	8.05	2 selfs de filtrage Ferrix SBC 100 et SBC 110	122.50
10 m. fil de câblage.....	4.50	1 transformateur intervalve SB 461 Ferrix	59.50
4 douilles bananes	3.20	1 transformateur de sortie SB 460 Ferrix.	80.50
2 lampes 56	62. »	4 condensateurs électrolytiques 8 MF 600 V à liquide.....	16. » 64. »
1 lampe 2 A 5.....	39. »		
2 lampes 46	74. »		
1 valve 83	37. »		

PRIX NETS

Pour paraître en octobre

Une nouvelle édition d'un ouvrage qui obtient le plus
retentissant succès depuis plus de dix ans...!! 18^e édition...!!

TOUS LES MONTAGES DE T. S. F.

Une sélection des récepteurs qui ont obtenu
le plus grand succès au cours de l'année 1935...!!

N'attendez pas pour le commander

PRIX : **12 Frs**
FRANCO : **12.50**

Abonnez-vous sans tarder
à la
Grande Revue de Vulgarisation
de la T.S.F.

LE RADIO-MONTEUR

Organe des amateurs-constructeurs radioélectriciens

Tous les nouveaux montages, les réalisations les plus économiques, les appareils les plus modernes. Très nombreux détails dans les descriptions, plans, schémas, bleus de montage, photographies, etc., à la portée de tous.

LE NUMÉRO :
1 fr. 25

ABONNEMENTS (par an)
France 13 fr.
Etranger 19 fr.

BON
A DECOUPER
ET A
RETOURNER
A L'ÉDITEUR

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR, 40, Rue de Seine, PARIS-VI^e

Monsieur. Veuillez m'adresser contre la somme de 13 francs que je vous verse à votre compte Chèques Postaux Paris 53-35, ou par mandat, un abonnement d'un an au RADIO-MONTEUR.

Nom

Adresse

CRÉÉE EN 1928, NOTRE REVUE EST LA PREMIÈRE REVUE DE TÉLÉVISION DU MONDE

LA TÉLÉVISION ET LE CINÉMA SONORE

REVUE BI-MESTRIELLE DE TECHNIQUE ET DE VULGARISATION

SOMMAIRE

LA TÉLÉVISION PAR LE PROCÉDÉ
DE BALAYAGE ÉLECTRONIQUE
d'après un article de M. FARNSWORTH

QU'EST-CE QUE LA TÉLÉVISION (suite)
par Bernard KVAL

LE RAPPORT DE LA
COMMISSION BRITANNIQUE DE TÉLÉVISION
LE CINÉMA EN RELIEF DE M. LOUIS LUMIÈRE
par Michel LUNTZ, Ingénieur-Opticien, Docteur ès-sciences

OÙ EN EST LA TECHNIQUE
DE LA CINÉMATOGRAPHIE EN COULEURS ?
par Fernand COURTOIS

LA CONSTRUCTION DES DÉCORS DE CINÉMA
par L. SERRE, Ingénieur A.-&-M

PRINCIPES DE CINÉMATOGRAPHIE (suite)
par J. COURANT

LES MESURES ÉLÉMENTAIRES PRÉLIMINAIRES
A L'ENREGISTREMENT
DU SON SUR CIRE ET SUR FILM
par André CHEVALIER, Ingénieur E.S.E. et Radio E.S.E.

DISPOSITIF PERMETTANT D'OBTENIR
UNE TENSION CONSTANTE A FRÉQUENCE
MUSICALE ET POUVANT SERVIR ÉGALEMENT
A L'ESSAI DES CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES
par Roger TURPIN, Ingénieur Conseil E.P.C.I.

REVUE DES BREVETS - REVUE DE LA PRESSE

ÉTIENNE CHIRON, Éditeur, 40, Rue de Seine - PARIS (VI^e)

Lecteurs...!!

Vous devez être tenus au courant des progrès incessants de la Télévision qui est aujourd'hui à l'ordre du jour, et qui vous sera demain peut-être aussi nécessaire que votre poste de T.S.F. vous l'est aujourd'hui.

Le Numéro : 4 fr. - Bimestrielle

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR, 40, Rue de Seine, PARIS (VI^e)

BON
A DÉCOUPER
ET A
RETOURNER
A L'ÉDITEUR

Monsieur,

Veillez m'adresser contre la somme de 25 fr. que je verse à votre compte chèques postaux Paris 53.35 — ou — par mandat, un abonnement d'un an à la " Télévision ".

Nom

Adresse

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

Le livre indispensable à tout amateur de T. S. F.

ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

véritable Dictionnaire de la T. S. F.
cette publication superbe donne
l'explication détaillée de

par Michel ADAM
Ingénieur E. S. E.

TOUS LES TERMES CONCERNANT LA RADIO - ÉLECTRICITÉ
avec leur traduction en ANGLAIS et en ALLEMAND

QUELQUES CHIFFRES A RETENIR :

Cette publication sans précédent comprend :

368 pages de texte composé en caractères monotypes d'une lisibilité parfaite, caractères ayant été spécialement commandés pour l'impression de cet ouvrage. Chaque page étant divisée en trois colonnes. L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO comprend :

1.100 colonnes de texte, chaque colonne contient 65 lignes et chaque ligne environ 37 lettres, la composition de L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO a donc nécessité :

2.500.000 lettres environ. D'autre part, les dessins illustrant en abondance L'ENCYCLOPÉDIE et dont le nombre est de :

1.480 facilitent la lecture et repose l'œil, grâce à leur exécution parfaite.

2 planches de symboles schématiques d'une présentation très pratique et

19 tableaux donnant les valeurs numériques des éléments les plus usités en T.S.F. ainsi que

150 abréviations, constituent, avec l'explication détaillée et d'une parfaite clarté, de

1.310 articles, une documentation de tout premier ordre, dont nul amateur et nul technicien ne saurait se passer. D'une présentation très riche, de grand format :

21 x 27 cm., sous une couverture simili-noir, avec des impressions en or à chaud et à froid. L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO constitue un volume agréable à manier.

L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

constitue une documentation
THÉORIQUE et PRATIQUE
tout à fait unique en son genre

Le sans-filiste y trouve des renseignements **ABSOLUMENT COMPLETS** sur sa science favorite.

Des articles particulièrement détaillés sur les condensateurs, les bobines, les montages modernes : superhétérodynes, modulateurs, réflexes, etc. : LA RADIOVISION, la RADIO-PHOTOGRAPHIE, la TELEMÉCANIQUE, la RADIOTELEGRAPHIE, la RADIOGONIOMETRIE, etc bref toutes les applications de la T. S. F.

*CET OUVRAGE EST LE MIROIR FIDÈLE
DE L'ÉTAT ACTUEL DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ C'EST LA CLÉ DE LA LECTURE
DES OUVRAGES TECHNIQUES*

Prix du volume 50 Frs

UNE NOUVELLE ÉDITION AUGMENTÉE ET MISE A JOUR
entièrement remaniée, avec les plans et les dessins les plus modernes

sera OFFERTE GRATUITEMENT

PAR FASCICULES MENSUELS

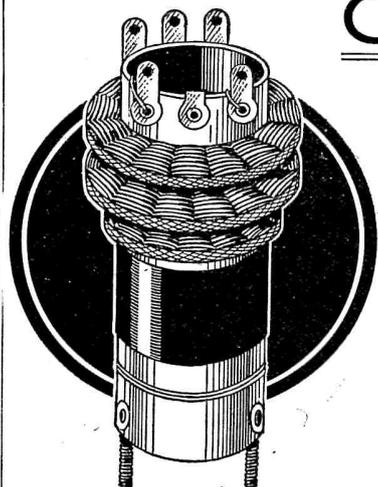
à tout nouvel abonné à la « T. S. F. pour Tous »

Le prix de l'abonnement d'un an étant de 36 francs, c'est donc un **CADEAU de 50 Francs** que nous faisons à cet abonné. Découpez et adressez-nous ce bon
Joindre 4 francs pour frais d'envoi des fascicules

BON pour une feuille spécimen de l'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO à adresser aux Et. CHIRON, 40, rue de Seine, Paris 6°

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

CONSTRUCTEURS...



LES BOBINAGES "A. C. R." 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 | COMMANDE UNIQUE
SUPER-HÉTÉRODYNE | 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-XX^e

Métro Bagnole

Tél. Roquette 83-62

LA TÊTE DE PICK-UP A VOLUME CONTROLÉ COMBINÉ

Transforme instantanément un phonographe
ordinaire en un tourne-disque pick-up...!

Des milliers d'auditeurs possèdent un poste de
T. S. F. avec prise de pick-up : presque toujours
ils sont également possesseurs d'un phono ordi-
naire : ils pourront maintenant obtenir une par-
faite installation de pick-up pour un prix minime

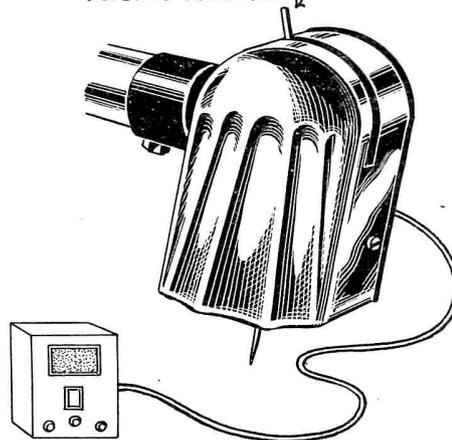
LA TÊTE DE PICK-UP

se fixe instantanément sur le bras du phono à la
place du diaphragme ; elle comporte un volume
contrôle réglable extérieurement ; sa qualité de
son et sa robustesse égalent les pick-ups les plus
renommés

TROIS FOIS MOINS CHER QU'UN PICK-UP **75** FRS
AGENTS RÉGIONAUX SÉRIEUX DEMANDÉS

REMISES SPÉCIALES AUX LECTEURS de "LA T.S.F. POUR TOUS"

Commande du
volume contrôle



Demandez documentation complètes et conditions de gros
Agent général France et Colonies

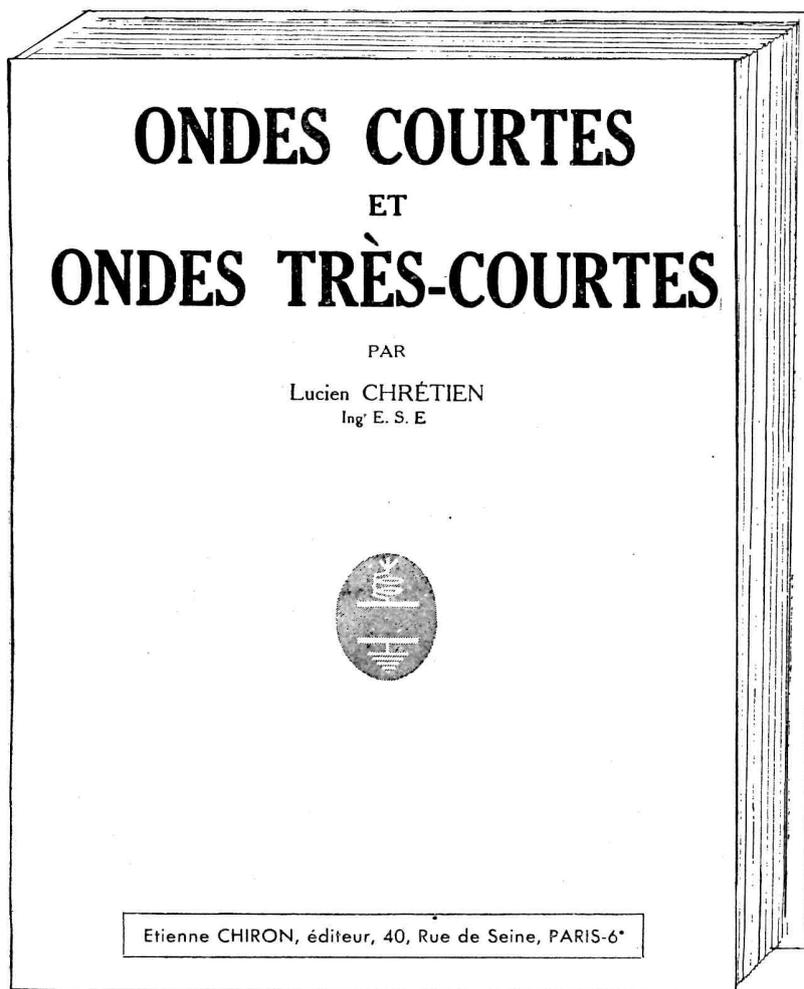
ETS BERODY

5, Passage Turquetil - PARIS

... TÉLÉPHONE : ROQUETTE 56-68 ...

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

Le LIVRE le plus RÉCENT et le plus COMPLET SUR LA QUESTION DES ONDES COURTES



par
LUCIEN CHRÉTIEN
Ingénieur E. S. E.

SOMMAIRE

La propagation des ondes. — Principaux montages d'émission. — Contrôle de stabilité par le quartz. Les antennes pour ondes courtes. L'émission d'amateur.

Les récepteurs d'ondes courtes. — Les montages Schnell, Reinartz à H.F. — Les super hétéodynes O.C. — Les adaptateurs. — Les postes secteurs pour O.C. — La superréaction.

L'émission. La réception et la propagation des O.T.C.

UN FORT VOLUME
232 pages

PRIX : 20 frs
Franco : 21.50

BON A DÉCOUPER
ET A RETOURNER
AUX ÉDITIONS
CHIRON

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR, 40, Rue de Seine, PARIS-VI^e

Monsieur, veuillez m'adresser contre la somme de 21 frs 50 que je vous adresse par mandat ou par chèque postal à votre compte Paris 53.55, l'ouvrage de L. Chrétien, Ondes Courtes et Ondes très Courtes.

Nom

Adresse

BELLE JARDINIÈRE

RUE DU PONT-NEUF

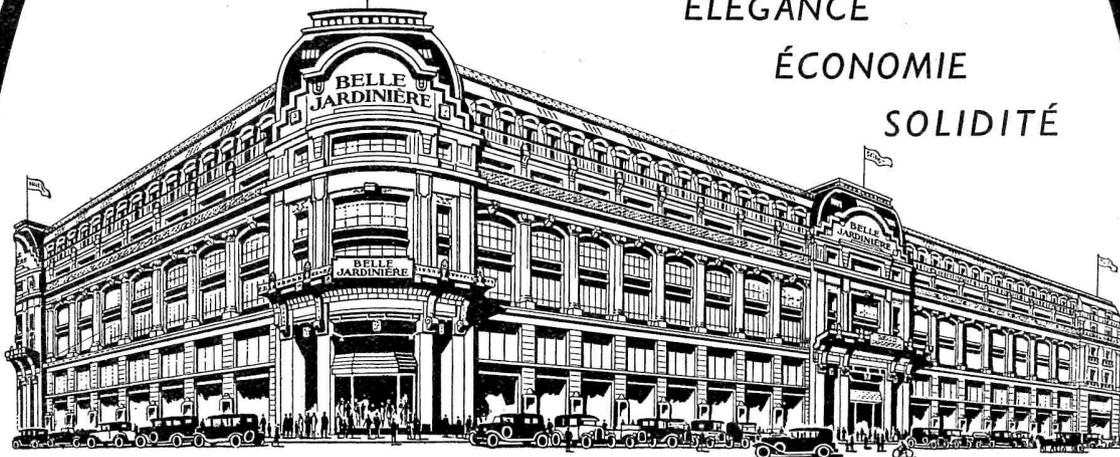
PARIS

Succursale : 1, Place Clichy

ÉLÉGANCE

ÉCONOMIE

SOLIDITÉ



LA PLUS GRANDE SPÉCIALITÉ DE
VÊTEMENTS
pour *HOMMES, DAMES* et *ENFANTS*



Envoi franco sur demande de : Catalogues, Feuille de Mesures et Échantillons.

Tous les achats au-dessus de 50 francs sont expédiés
franco de port et d'emballage dans toute la France.

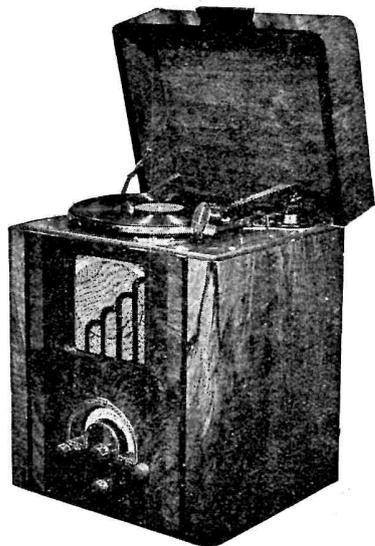
SES SEULES SUCCURSALES SONT A :

PARIS, 1, Place Clichy ; LYON,
MARSEILLE, BORDEAUX, NANTES,
ANGERS, NANCY.

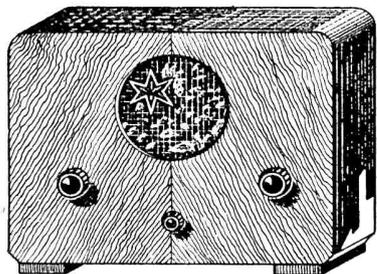
Maison de Vente à SAINTES.
6-71

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

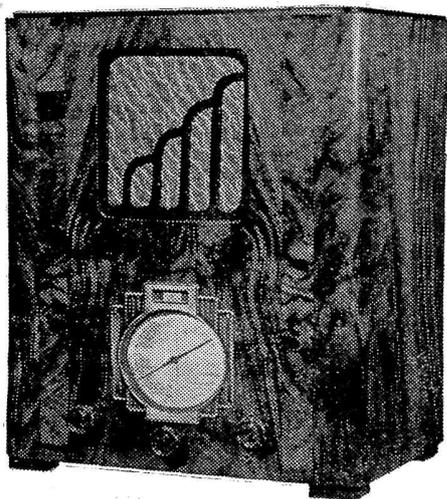
SANS FILISTES... LES E^{ts} RADIO-AMATEURS



LE NOUVEL OCTOPHONE TOUTES ONDES
de 22 à 2.000 mètres



LE LOUPIOT en ébénisterie



LE PN. 34 en ébénisterie

TIENNENT A VOTRE DISPOSITION
LE PLUS GRAND CHOIX DE RECEPTEURS

●
POSTES A GALÈNE

POSTES A UNE LAMPE

POSTES A 2 ET 3 LAMPES

POSTES A 4 ET 5 LAMPES
●

des centaines de réalisations décrites dans
La T. S. F. pour Tous et le *Radio-Monteur*
par l'élite des techniciens de la RADIO

les PLUS CÉLÈBRES MONTAGES

de MM. LUCIEN CHRÉTIEN

ALAIN BOURSIN

P.-L. COURIER
●

Découpez ce Bon et adressez-le nous
pour recevoir les conditions
de **VENTE A CRÉDIT**



Veuillez m'adresser sans engagement de ma part tous les renseignements sur les conditions de VENTE A CRÉDIT du posté

..... décrit par dans

le N°..... de *La T. S. F. pour Tous*.

Nom

Profession ou emploi

Adresse

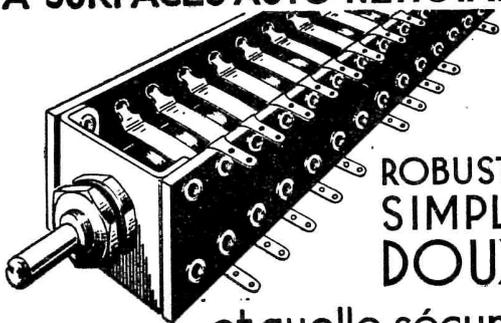
Etablissements **RADIO-AMATEURS** 46, rue St-André-des-Arts
PARIS - VI^e

Métro : SAINT-MICHEL

Téléphone : DANTON 48-26

CONTACTEUR

A SURFACES AUTO-NETTOYANTES



**ROBUSTE
SIMPLE
DOUX**

...et quelle sécurité !!

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

Notice Gratuite

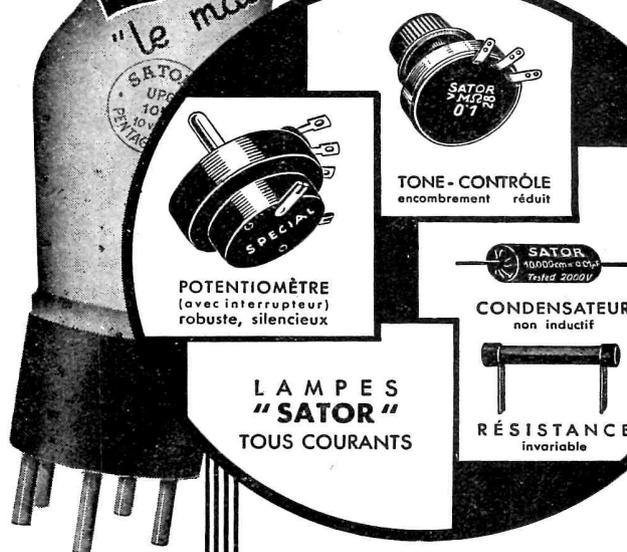
c'est une fabrication Dyna

DYNA

A. CHABOT, 36, Avenue Gambetta, Paris

SATOR

"Le matériel de qualité"



POTENTIOMÈTRE
(avec interrupteur)
robuste, silencieux

TONE - CONTRÔLE
encombrement réduit

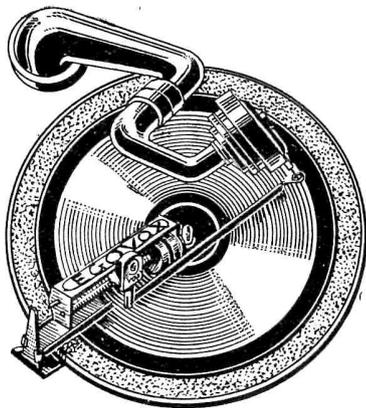
SATOR
40000pF - 50V
Tol. 2000V

CONDENSATEUR
non inductif

LAMPES
"SATOR"
TOUS COURANTS

RÉSISTANCE
invariable

E^{ts} RADIO-VICCO. G. J. SOULAM
40, r. Denfert-Rochereau, PARIS-V^e. ODÉON 41-78



Les disques enregistrés durent
plus de 300 Auditions

ENFIN... pour 48 francs

VOUS POUVEZ POSSÉDER
UN EXCELLENT APPAREIL
L'ENREGISTREUR DE SON

EGOVOX

VOICI UN APPAREIL QUI VOUS PERMET D'ENREGISTRER
AU MOYEN DE VOTRE PHONO, OU DU PICK-UP DE VOTRE
RÉCEPTEUR LES ÉMISSIONS QUE VOUS TRANSMETTRONT
VOS POSTES FAVORIS, DE FIXER SUR UN DISQUE LES
AIRS QUI VOUS ONT PLU !

Société REMO - EGOVOX

58 bis, Rue François-1^{er}

Tél. : Elysées 25-75

PARIS

Tél. : Elysées 25-75

DEMANDEZ LA NOTICE
GRATUITE FRANCO
SUR DEMANDE

EN DÉCOUPANT CE
BON VOUS BÉNÉFI-
CIEREZ D'UNE REMISE
INTÉRESSANTE SUR
L'ACHAT D'UN EN-
REGISTREUR EGOVOX.

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

LE

PN-34.

LE TRIOMPHE DU 475 Kc.

UN AN DE SUCCÈS
SANS INTERRUPTION !
VOICI LA MEILLEURE
DES RÉFÉRENCES

CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

par lampe à 5 grilles : la 2 A 7

UNE TRIGRILLE MF. de type 58

UNE DUO DIODE 2 B 7

ANTI-FADING

UNE BF DE GRANDE PUISSANCE

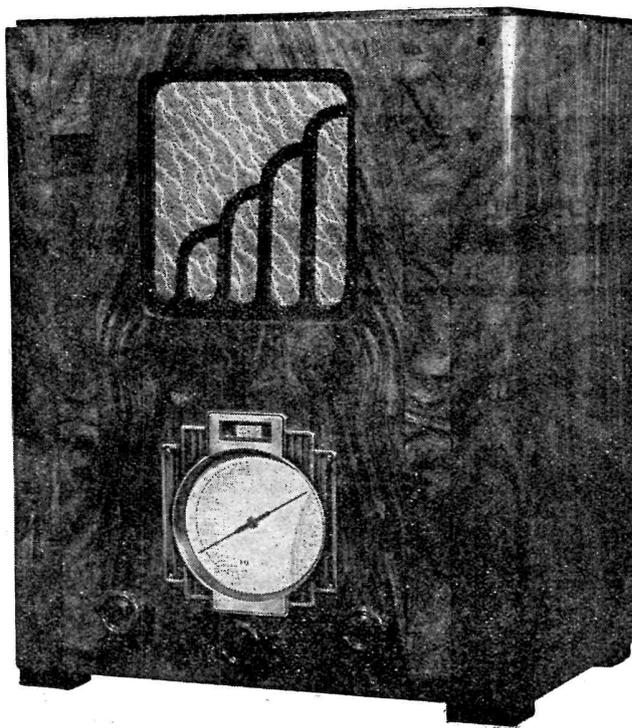
à chauffage indirect : 2 A 5

UNE VALVE 80

UN SEUL BLOC DE SELFS comportant
les trois circuits et la commutation PO-GO-PU

CADRAN LUMINEUX

à trois distributions d'éclairage
commandées par le bloc de self



PRIX
du Poste
complet **950 Frs**

LE PN-34. EN ÉBÉNISTERIE

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE PAIEMENT PAR MENSUALITÉS

Etablissements RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS (6^e)

Métro : SAINT-MICHEL - CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF - Téléph. : DANTON 48-26

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

Supprimez les Parasites..!



avec l'**UNIVISATEUR**
l'appareil le plus simple
et le plus efficace

Tous dispositifs
antiparasites
Service antiparasites

Société Française **UNIVISE**

11 bis, Rue d'Aguesseau - PARIS-18^e - Tél. Anjou 53-00

Découpez ce BON
et adressez-le aux
Établissements **UNIVISE**
pour recevoir
la Notice complète

Les BOBINAGES à NOYAU MAGNÉTIQUE

LES MEILLEURS :

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.

Aux récents Salons de Londres et de Berlin, la presque totalité des récepteurs étaient équipés avec les bobinages **FERROCART**. N'est-ce pas la preuve formelle de leur supériorité ?

Toutes les réalisations FERROCART : Présélecteur, Accord, Transfo H.F., Oscillatrice, Transfo M.F., sont impeccables.

Filter-Secteur "SECTOCLEAN"

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).

==== ILS SONT FABRIQUÉS EN FRANCE PAR LES ====

ETABLISSEMENTS PLAZOLLES

8^e et 10, Rue Diderot, BAGNOLET (Seine) - Tél. AVRON 11-35

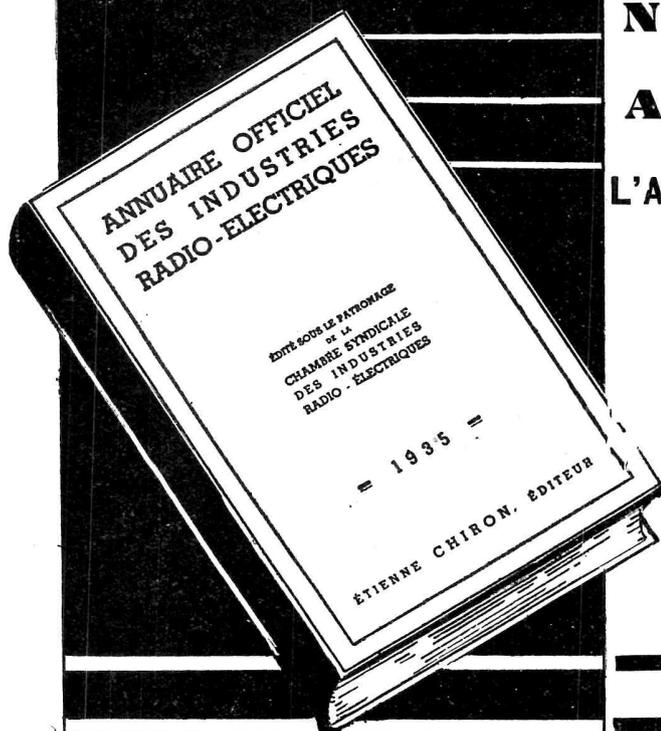
Notice et Renseignements sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX : DETHIRE & OUVRY, 10, Avenue des Vignes

Téléph. : VAL D'OR 02.05

LES COTEAUX DE SAINT-CLOUD (S.-et-O.)

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



**NOUS VOUS OFFRONS
UNE
ANNONCE GRATUITE
DANS
L'ANNUAIRE OFFICIEL DE LA T. S. F.
Toutes les adresses...**

- par ordre alphabétique...
- par spécialité...
- par départements...

Toute la documentation...

- commerciale...
- technique...
- juridique...

Cet annuaire qui se trouvera sur le bureau de tous les chefs d'entreprises Radio, est

■ LE MEILLEUR INSTRUMENT DE DIFFUSION ■

■ POUR LA PUBLICITÉ DE VOTRE FABRICATION ■

CONSTRUCTEURS, vous devez figurer dans la publicité de notre annuaire qui **VOUS AIDERA A VENDRE**

POUR LA PUBLICITÉ DE CET ANNUAIRE TÉLÉPHONEZ A DANTON 47-56 OU ÉCRIVEZ-NOUS : EDITIONS E. CHIRON, 40, RUE DE SEINE, PARIS (VI^e)

BULLETIN DONNANT DROIT A UNE INSERTION GRATUITE

1^o) Je vous prie de bien vouloir inscrire gratuitement mon nom et ma firme à l'emplacement de sa spécialité dans les listes d'adresses de l'ANNUAIRE DE LA CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES RADIO-ELECTRIQUES, et cela sans engagement de ma part.

Nom

Nom de la firme

Adresse

Genre de commerce

Téléphone

BULLETIN DE SOUSCRIPTION DONNANT DROIT A UN GROSSISSEMENT

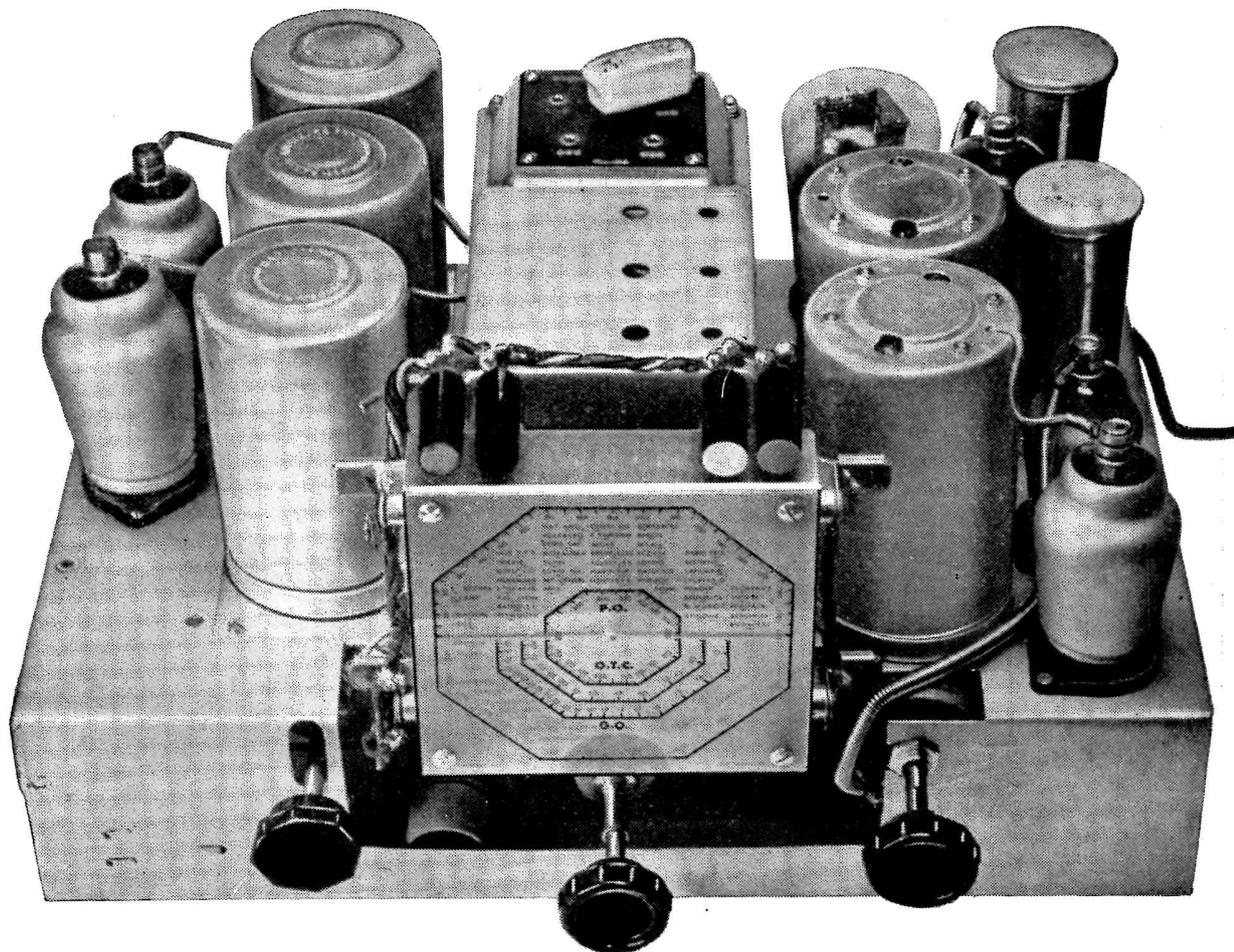
2^o) Désirant bénéficier de l'offre supplémentaire d'un grossissement gratuit de mon nom et du nom de ma firme dans... l'ANNUAIRE OFFICIEL DE LA CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES RADIO-ELECTRIQUES... Je souscris à l'achat d'..... exemplaire..... au prix spécial de 20 fr. au lieu de 25 fr., dont je vous envoie le montant par mandat ou chèque postal à votre compte - Paris 53.35.

LE MONDE ENTIER A VOTRE PORTÉE !!

avec **L'OCTOPHONE VI TOUTES ONDES**

réalisation de Lucien CHRÉTIEN

CONSTRUISEZ dès aujourd'hui le récepteur qui comporte les derniers perfectionnements techniques et les lampes les plus récentes... (décrit dans les n^{os} 125 et 126)



PRIX de L'OCTOPHONE VI toutes ondes en ébénisterie. **1400** frs

Etablissements **RADIO-AMATEURS**

46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS (VI^e)

Métro : SAINT-MICHEL - CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF - Tél. : DANTON 48-26

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE PAIEMENTS PAR MENSUALITÉS

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

"Princeps"

**XII^e Salon de la T.S.F.
salle G - stand II**

tellement supérieur...
et si différent!



Quelques chiffres sur...

L'ENCYCLOPEDIE DE LA RADIO

DICTIONNAIRE ULTRA-MODERNE
ET COMPLET DE TOUTE LA T. S. F. QUI COMPREND :

5740 ARTICLES donnant
la définition, l'ex-
plication de tous
les termes et leur traduction en
anglais et en allemand.

211 ABREVIATIONS
TECHNIQUES

309 ABREVIATIONS
RADIOTÉLÉGRA-
PHIQUES

748 SCHEMAS
SYMBOLIQUES
ET DE MONTAGE

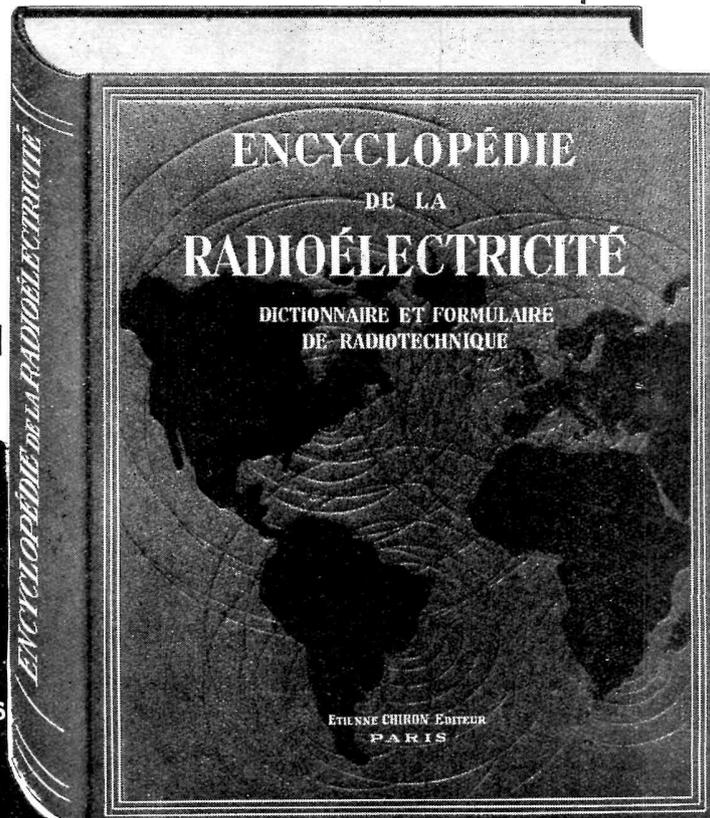
2 PLANCHES
DE SYMBOLES

2539 FIGURES
DIVERSES

375 ABAQUES
GRAPHIQUES
ET COURBES
CARACTÉRISTIQUES DONT 24
GRAND FORMAT

153 TABLEAUX

UN FORT
VOLUME
DE PRÈS DE
600 PAGES
FORMAT
21x27
RELIÉ FERS SPECIAUX



ETIENNE CHIRON, ÉDITEUR - 40, RUE DE SEINE - PARIS

Synthèse de toutes les connaissances
radioélectriques actuelles!..

L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

EST UNE ŒUVRE

ULTRA-MODERNE !!

JUGEZ EN...

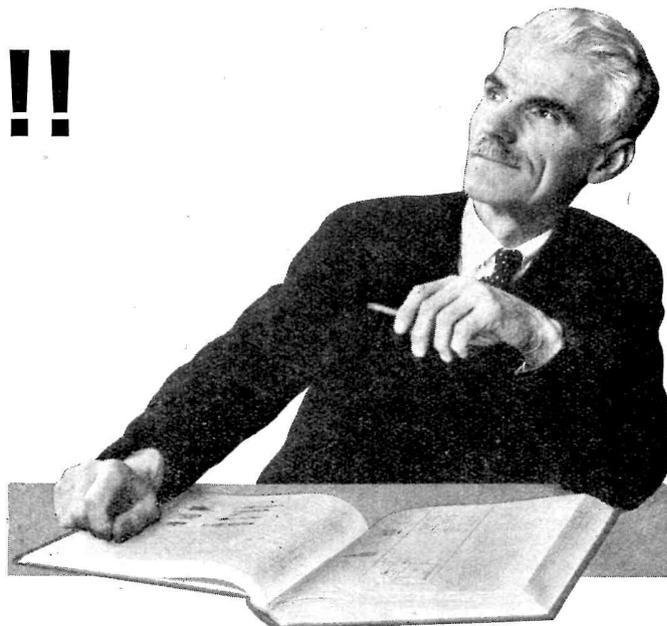
- Les LAMPES MÉTALLIQUES sont traitées
PAGES : 354 - 355 - 356 et 390 - 391.
- Les mesures à l'oscillographe cathodique
PAGES : 389 - 390 - 448 - 449 - 450 - 451 - 452
- La RÉACTION NÉGATIVE ou contre Réaction
PAGES : 517 - 518 - 519 - 520.
- Les LAMPES GLAND pour ondes ultra-courtes.
- La normalisation des Bobinages - L'Évolution
des cellules Photoélectriques - Le Magnétron.
TOUS LES PROGRÈS et LES QUESTIONS A L'ORDRE
DU JOUR sont dans l'ENCYCLOPÉDIE de la RADIO.



VULGARISER.!!

SAVOIR TOUJOURS SE METTRE
A LA PORTÉE DU LECTEUR
QUEL QU'IL SOIT !

TEL EST LE BUT DE L'ENCYCLOPÉDIE
DE LA RADIOÉLECTRICITÉ, ŒUVRE
UNIQUE MISE A LA PORTÉE DE TOUS.



L'INGÉNIEUR a pour métier la détermination à l'avance des caractéristiques d'un appareil. Il doit pouvoir calculer la constante de temps d'un régulateur antifading, mesurer la puissance modulée fournie par un montage, etc. Autrement dit : il a absolument besoin du **Formulaire** très complet de l'Encyclopédie qui sera pour lui UN PROLONGEMENT FORMIDABLE DE LA MÉMOIRE.

LE PROFESSIONNEL DE LA RADIO (constructeur, revendeur, employé) trouvera dans l'Encyclopédie de la Radio une aide efficace sur tous les points qui pourront se présenter dans l'exercice de son métier : une réponse aux questions les plus subtiles, le moyen de se perfectionner de jour en jour dans sa science favorite en comblant les lacunes de son éducation technique. Et cela sans recherches fastidieuses.

LE RADIO-MONTEUR, L'ÉLÈVE EN RADIOTECHNIQUE, trouvera dans l'Encyclopédie une véritable mine de renseignements précieux. Les schémas sont nombreux, les descriptions d'élément du montage sont faits avec un grand luxe de détails et, le plus souvent, accompagnées de croquis. Il saura comment sont effectués les différents types de bobinages, les renseignements concernant les « colored code », le montage et l'utilisation des dispositifs antiparasites, etc..., etc...

ENFIN, LE SIMPLE AUDITEUR, dont les ambitions se bornent à comprendre certains mystères dont son récepteur est le siège trouvera tout ce qu'il cherche dans l'Encyclopédie. Pourquoi reçoit-on mieux les petites ondes la nuit que le jour ? Pourquoi la réception de stations un peu lointaines est-elle affectée de variations d'intensité ? En lisant un prospectus, il lira qu'un appareil qu'il se propose d'acheter possède un « régulateur antifading par diode ». Bien entendu, cela ne lui dit rien. Qu'il se donne la peine de consulter l'Encyclopédie et il comprendra très exactement ce que cela veut dire.

IL NE TROUVERA PAS SEULEMENT UNE DÉFINITION SÈCHE
ET BRUTALE QUI LUI SEMBLERAIT VIDE DE SENS, MAIS
BIEN UNE ÉTUDE COMPLÈTE DE LA QUESTION.

Aussi est-il absolument certain que quiconque, de près ou de loin s'intéresse à la radio, doit avoir dans sa bibliothèque cet ouvrage unique qui résume plus de

CENT OUVRAGES EN UN SEUL !...
L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

— L'ouvrage que rien ne saurait remplacer —

L'ENCYCLOPÉDIE RADIOE

REPONDRA POUR VOUS

- A ■ COMMENT DEPANNER UN POST**
Pages 172 - 173 - 174 - 175 - 176 avec
deux tableaux pour la recherche
systématique des pannes.
- B ■ COMMENT PRATIQUER
L'ANTIFADING . . .**
Pages 32 - 33 - 34.
- C ■ QU'EST-CE QU'UN DÉCIBEL**
Page 169.
- D ■ EN QUOI CONSISTE LE
BRITISH BROADCASTING Co.**
Pages 88 - 89 - avec une carte du réseau
des stations de la B. B. C.

UNE DOCUMENTATION

L'ÉTUDE DES LAMPES . . . plus de 30 PAGES
Les ANTENNES . . . plus de 10 PAGES
avec des tableaux très détaillés



ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

POUR RÉPONDRE À TOUTES LES QUESTIONS

COMMENT CALCULER UNE BOBINE ? ■ E
pages 80 - 81 - 82 - 83 - 84.

QU'EST-CE QU'UN ÉLECTRON ? ■ F
pages 220 - 221.

QU'APPELLE-T-ON REÇU DE GRILLE... ? ■ G
pages 286 - 287.

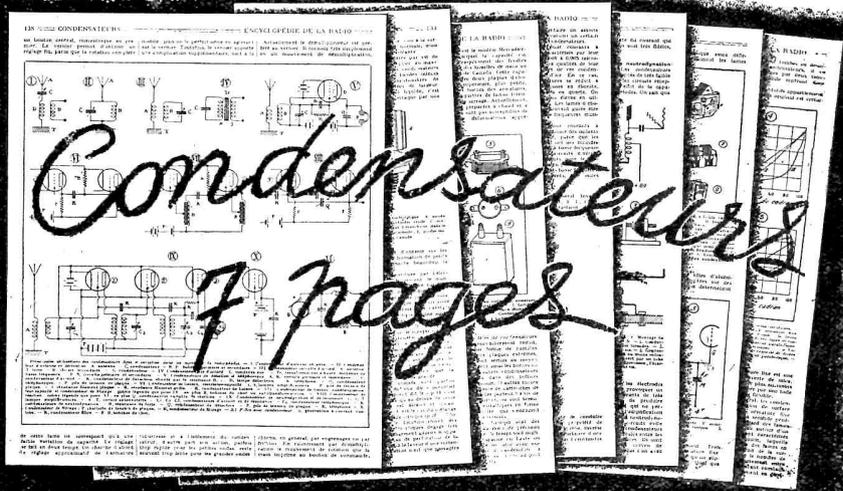
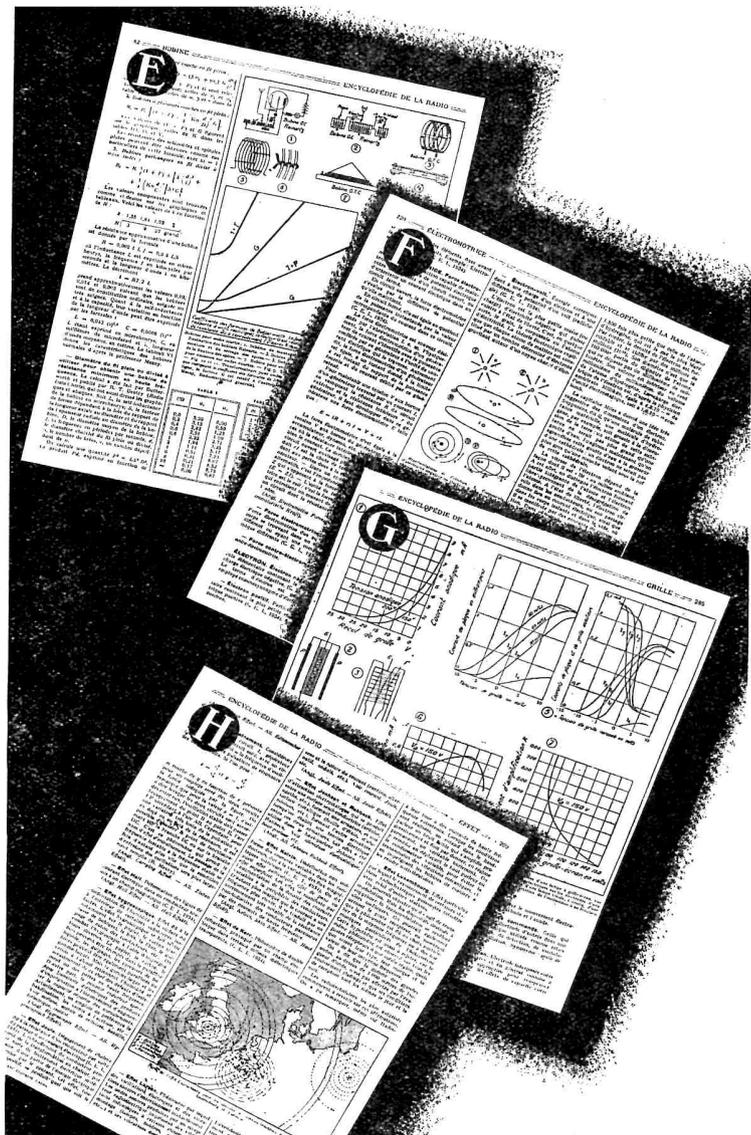
QU'EST-CE QUE L'EFFET HERTZ ? ■ H
page 209.

UN OUVRIER UNIQUE..!

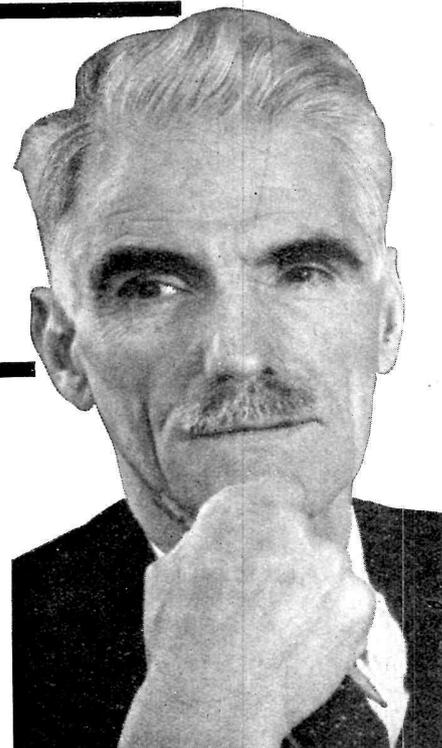
DÉPANNAGE DES POSTES . . . 5 PAGES

HAUT-PARLEURS 8 PAGES

ETC... ETC...



*ETES VOUS SUR DE
POUVOIR REpondre
AVEC PRECISION...??*



QU'EST CE QU'UN COEFFICIENT DE SELF-INDUCTION ?
QU'EST CE QU'UN MICROHENRY ? UN DÉCIBEL ?

Si vous n'en n'êtes pas capable, comment pourrais-je avoir foi dans votre science ? Ne serais-je pas autorisé à conclure que vos connaissances ne sont qu'une mince écaille, qu'un vernis trompeur que le moindre coup d'ongle fera disparaître ?

Comment pourrez vous dans votre métier répondre avec précision aux questionneurs ?



Chaque art, chaque science, chaque métier a son langage spécial, on ne peut parler médecine sans savoir le sens des mots comme dyspnée, hypertension, scoliose, etc. Or la Radioélectricité est à la fois une science, un art, et un métier. Il n'est pas étonnant que les techniciens aient été amenés à forger leur langage.

Mais pour qu'une langue soit utilisable, il est nécessaire que les mêmes mots aient toujours le même sens précis, rigoureux, invariable, inflexible. Savoir la T. S. F., c'est d'abord connaître le sens des mots dont vous vous servez quand vous voulez définir un circuit oscillant de récepteur, les caractéristiques d'un émetteur, les défauts d'un haut-parleur.

La langue de la Radio est complexe, elle est même d'une étonnante richesse. EST-IL POSSIBLE d'en connaître avec précision tous les termes ? Oui, sans doute. MAIS OU TROUVER LES DÉFINITIONS PRÉCISES ? Faut-il compulsier tous les ouvrages techniques, faire appel aux vieilles collections de revues ? Et puis la mémoire peut avoir des défaillances, le plus malin peut oublier une valeur précise... LA SOLUTION EST POURTANT AISÉE :

POUR AVOIR TOUTE LA T. S. F. SOUS VOTRE MAIN ...

SOUSCRIVEZ A L'

ENCYCLOPEDIE

DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR
40. RUE DE SEINE — PARIS (VI^e)

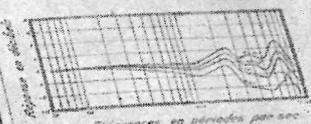
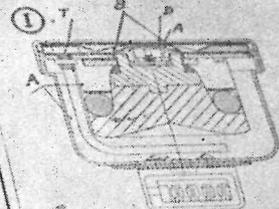
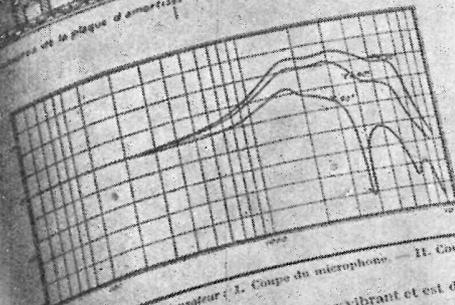
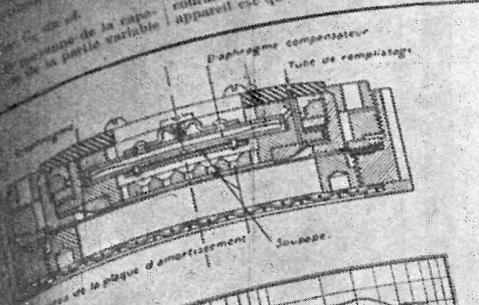
Nos abonnés peuvent recevoir
GRATUITEMENT
ce volume

Voir conditions de souscription
au début du numéro

... de 100 V, ... à partir de 100 V, ... de la capacité de la cellule variable

... qui jaillit dans l'air, ... d'un électrode, ... devant ce microphone, ... impressionnement direct, ... courant microphonique, L'impédance de cet appareil est qu'il ne possède aucun organe

... sont ... pour ... la ... (On établit ... par ... entre ... et l'extérieur. Les ... sont calculés en sorte que, pour les hautes fréquences, ... plus faibles, les pressions agissant sur les deux faces de la membrane soient en opposition de phase et que l'action de l'onde directe soit renforcée.



Microphone électrodynamique: I. Coupe d'un microphone électrodynamique; A, diaphragme; T, tute d'air; B, bobine mobile; C, diaphragme; T, tute d'air.

La bobine mobile est reliée à un transformateur élévateur de rapport 100. Il est préférable que le microphone fonctionne sans tension de polarisation.

- Les avantages de ce microphone sont les suivants: 1. Possibilité de le placer assez loin du premier amplificateur. 2. Possibilité de l'utiliser à une distance notable de la source sonore. 3. Réduction considérable de l'importance des bruits extérieurs.

Microphone électrodynamique.

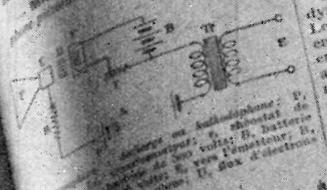
Ce type de microphone possède un conducteur impressionné par les ondes sonores, directement ou indirectement, et vibrent dans un champ magnétique puissant.

Microphone électromagnétique.

Le mode français classique (S. F. P.) comporte un enroulement inducteur central entouré par la masse du circuit magnétique formant boîtier. Entre le noyau central et la carcasse magnétique est enroulé un entrefilet de petits dimensions dans lequel peut se positionner une petite bobine légère, solidaire de la membrane qui repose sur un feutre. Les vibrations de la membrane, communiquées à la bobine

... à condensateur ... de 40 cm de diamètre ... 27 microns d'épaisseur, ... pour présenter une ... élevée, aux environs de ... L'écartement entre ... armature mobile, ... 25 microns. L'amortissement ... par un jeu de rainures ... la surface de l'armature ... cylindriques perforées ... des rainures, établissant ... tion, pneumatique, avec ... postérieure. Dans cette ... une membrane de ... fait. A la périphérie, les ... striées par un ...

Microphone à cristal. Voir micro-phonique.



Microphone à décharge ou à courant continu. ... à courant continu.

... est plus ... évoir une amplification de 500 à 2.000 p. s. ... une différence de 10 dB ... fréquences supérieures ... la caractéristique de ...

VOICI UNE PAGE DE VOTRE ENCYCLOPÉDIE TELLE QUE VOUS POURREZ LA LIRE LE SOIR SUR VOTRE TABLE DE TRAVAIL...

L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

SEUL DICTIONNAIRE ET FORMULAIRE DE LA T. S. F.

A SA PLACE DANS VOTRE
BIBLIOTHÈQUE
SI VOUS EN AVEZ UNE
ET VOUS EN TIENDRA LIEU
SI VOUS N'EN AVEZ PAS

■
HATEZ-VOUS... SOUSCRIVEZ

SEULS NOS 1000 PREMIERS ABONNÉS OU
RÉABONNÉS BÉNÉFICIERONT DE CETTE
—— **SPLENDIDE PRIME** ——

L'HEURE DE TIMBRÉE DE LA POSTE DÉPARTAGERA LES DERNIERS

— SIMPLE APERÇU DES MATIÈRES EMBRASSÉES PAR L'ENCYCLOPÉDIE —

Les ondes et leur propagation. - L'atomistique. - L'électronique. - La constitution de la matière. Les lampes thermosoniques et leurs applications. - Les cellules photoélectriques. - Les magnétrons. Les ondes ultra-courtes. - Les ondes ultra-sonores. - Le relief acoustique. - Les signaux horaires. Les mesures à l'oscillographe au voltmètre amplificateur, etc... - La technique des récepteurs modernes. - L'élimination des parasites. - Toutes les Radio-communications. - Radio-télégraphie. Radio-diffusion. - Photo-télégraphie. - Télévision, prise de vue et studio. - Radio-biologie. Radio-phares - Application des méthodes radioélectriques aux diverses techniques, aux mesures et aux théories modernes de l'acoustique, du son, de la lumière, du cinéma visuel, sonore, etc...

