

LA T.S.F. POUR TOUS

N° 125

MAI 1935

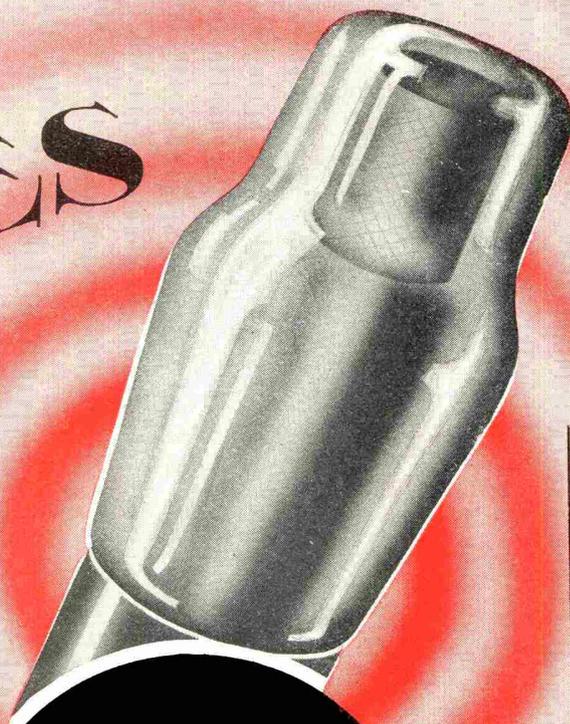
EXCEPTIONNELLEMENT

Prix 5 fr.

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION

ET **RADIO
REVUE**

LES
TUBES



1935

DANS CE NUMÉRO :

L'OCTOPHONE VI TOUS SECTEURS _____
par Lucien Chrétien

LA CONSTRUCTION DES LAMPES DE T.S.F. _____
par Hémardinqer

CE QUE TOUT AUDITEUR _____
DOIT SAVOIR DES LAMPES DE T.S.F. _____
par Lucien Chrétien

La mesure et le contrôle des lampes _____
LE CONTROLEUR RADIO-TUBE _____
par Jean Davoust

LES TUBES THERMOIONIQUES _____
par Vellard

TECHNIQUE ET PRATIQUE _____
DES BOBINES A " NOYAU MAGNÉTIQUE " _____
par P.-L. Courier

LES NOUVEAUTÉS A LA FOIRE DE PARIS _____
LES TUBES AU NÉON : indicateurs visuels et
contrôle silencieux _____

LE MONOPENTODE TCUS COURANTS _____
par Janlys
par P.-L. Courier

TABLEAU EN COULEURS DES CULOTS DE LAMPES

NUMÉRO SPÉCIAL. FOIRE DE PARIS

TECHNICIENS... INGÉNIEURS...

DÉPANNEURS... CONSTRUCTEURS... !

LE SPÉCIALISTE

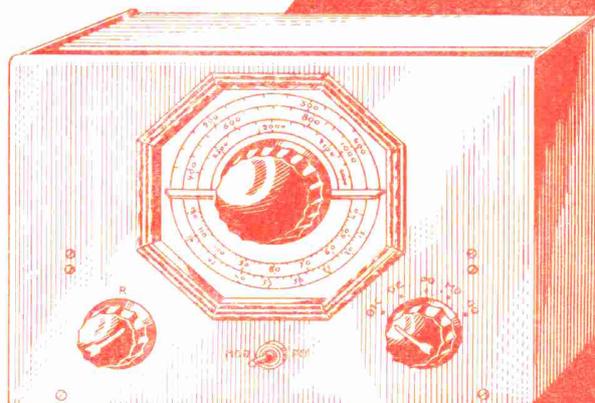
DES

ONDEMÈTRES
HÉTÉRODYNES
présente son nouvel
ONDEMÈTRE
TOUS COURANTS
TOUTES ONDES
de 13 à 3.000 mètres

- **TRANSPORTABLE**
robuste, pratique, léger, il
représente l'accessoire
INDISPENSABLE
du laboratoire.
- **CADRAN GRADUÉ**
directement en longueurs
——— d'ondes ———
sans courbes de rectification.
- **CHEFS D'ENTREPRISES**
n'oubliez pas que seul un **CONTROLE**
PARFAIT garantit le bon fonctionnement
de vos récepteurs.

COMMANDEZ DONC DÈS MAINTENANT
pour votre laboratoire, pour vos ateliers, un...
ONDEMÈTRE BIPLEX
la perfection dans le contrôle.

LA PERFECTION



DANS LE CONTRÔLE

Cet appareil est également en dépôt aux :
Etablissements RADIO - AMATEURS
46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS-VI^o

Etablissements BOUCHET & C^{IE}

30 bis, Rue Cauchy

Tél. : Vaugirard 45-93

PARIS

Tél. : Vaugirard 45-93

FOIRE DE PARIS - TERRASSE B - HALL 43 - STAND 4351

DEMANDEZ LA
DOCUMENTATION
COMPLÈTE EN VOUS
RECOMMANDANT
de la T. S. F. pour TOUS

TOUT ACHETEUR
PRODUISANT CE
BON BÉNÉFICIFRA
D'UNE REMISE
INTÉRESSANTE

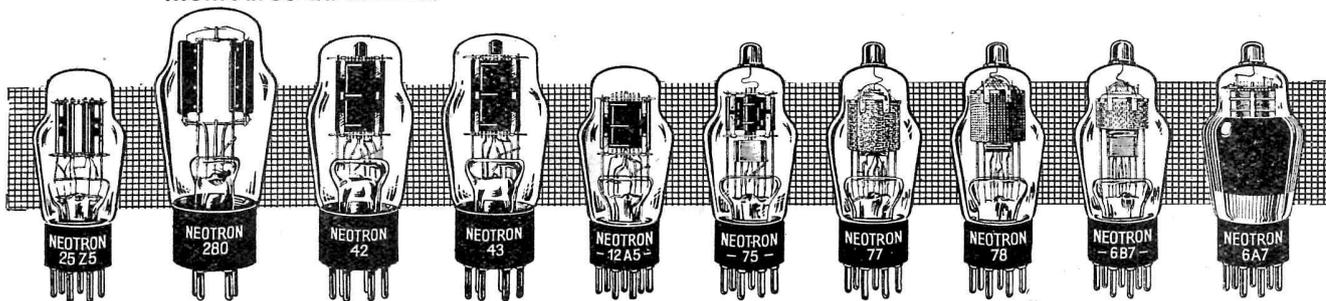
Neotron est un spécialiste en lampes de T.S.F.

NEOTRON ne fabrique pas de Lampes d'Éclairage

Etant spécialisés dans la fabrication de lampes de radio à caractéristiques bien définies ayant fait leurs preuves, et portant tous nos efforts sur une quantité relativement réduite de types différents, nous sommes arrivés à fabriquer les meilleures lampes produites jusqu'à maintenant.

Nous admettons que nous ne pourrions pas faire une centaine de modèles de lampes différentes et les faire bien, et nous ne croyons pas que personne au monde le puisse.

Nous ne fabriquons qu'une douzaine de types, en réalité nous nous spécialisons sur exactement dix modèles. Mais nous avons prouvé, sans qu'aucun doute soit possible, que les lampes de ces séries produites par nous sont les meilleures au monde.



VOICI LES LAMPES POUR LESQUELLES NEOTRON EST SPÉCIALISTE

EN 6-3 VOLTS

6 A 7 6 F 7 6 C 6 42 75 78 25 Z 5
6 B 7 12 A 5 6 D 6 43 77 6 Z 4 280

EN 2-5 VOLTS :

2 A 5 2 A 7 56 58 227 247
2 A 6 2 B 7 57 224 235

Nous fabriquons journellement les divers types ci-dessus. Nos ouvriers expérimentés sont spécialisés généralement sur un seul modèle, jamais sur plus de deux, et ils sont tous devenus experts dans la fabrication de celui dont ils s'occupent.

La fabrication des lampes est un art, tout doit être parfait, et seul un ouvrier travaillant continuellement sur le même type de lampe arrive à faire, sur ce modèle, un travail irréprochable et à haut rendement.

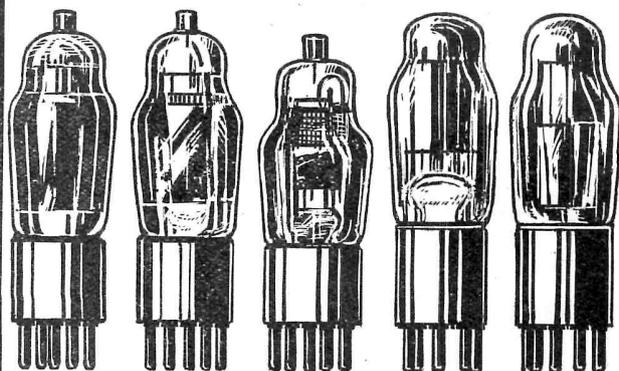
NEOTRON

Le Spécialiste des Lampes 6,3 volts

USINES : RUE GESNOUIN, A CLICHY (SEINE)

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

Haut rendement !.



6 A 7
Pentagrille

6 D 6
Pentode à
pente variable

6 B 7
Duplex diode
pentode

42
Trigrille de
puissance

80
Valve
biplaque

Une sélection rigoureuse dans le choix des matières premières. L'outillage le plus moderne au service de techniciens hors-pair. Une fabrication rigoureusement contrôlée et toujours homogène. Voilà quelques-unes des qualités qui justifient la devise de la lampe

MAZDA.

LA PERFECTION
DANS
LA RÉGULARITÉ

COMPAGNIE DES LAMPES

S. A. 70.000.000 de Frs

MAZDA

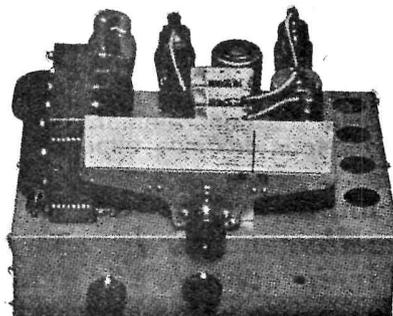
Laborde 72-60 à 67

29·RUE DE LISBONNE·PARIS

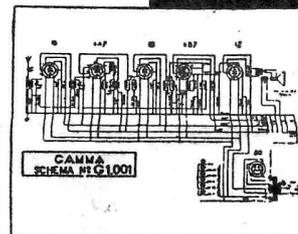
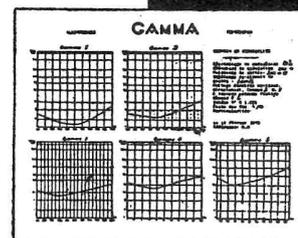
Le Bureau d'études

GAMMA

EST A LA DISPOSITION DE
MESSIEURS LES CONSTRUCTEURS
POUR TOUTE ÉTUDE GRATUITE
DE SCHÉMAS ET
MAQUETTES-ÉTALONS



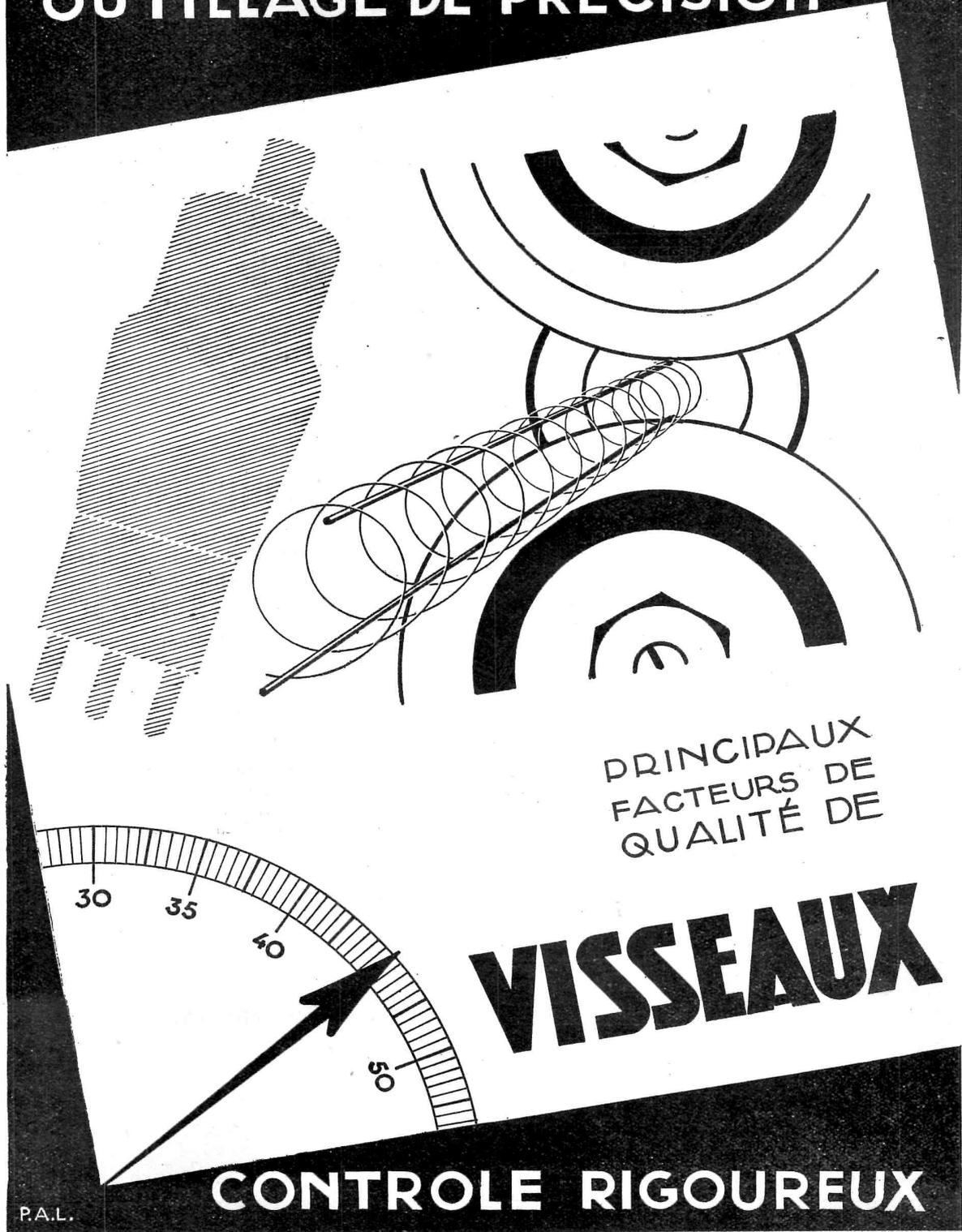
NOTICES SUR DEMANDE AU
BUREAU D'ÉTUDES GAMMA
21, RUE DAUTANCOURT — PARIS (17^e)



A LA FOIRE DE PARIS - STAND 4370

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

OUTILLAGE DE PRÉCISION



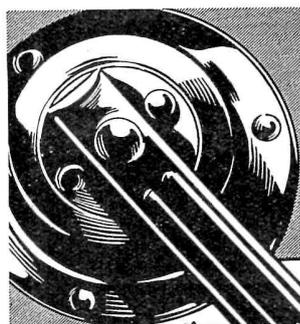
PRINCIPAUX
FACTEURS DE
QUALITÉ DE

VISSEAUX

CONTROLE RIGOUREUX

P.A.L.

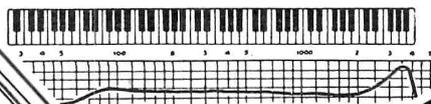
demandant un tarif une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références



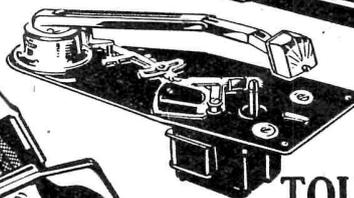
THORENS

LA MARQUE RÉPUTÉE

SECURITE POUR LE CONSTRUCTEUR
GARANTIE POUR L'ACHETEUR



Courbe de
Fréquence



MIR'UP

Le Pick-Up qu'on attendait
PUISSANCE DOUBLÉE
PURETÉ ACCRUE
PRIX ABAISSÉS

Gamme de fréquence très étendue et très
horizontale — Pertes en hystérésis du
courant pratiquement nulles

Peut être monté avec dispositif
"Omnix" à impédance variable
(400, 1 800, 4.500, 9.000 ohms)
et bras tangentiel

Se livre seul ou couplé, en châssis-
bloc, en coffret, en table, etc., avec
arrêt entièrement automatique.

Moteur universel tous courants ou moteur
à induction U V.
(alternatif 25 et 50 périodes)

THORENS FAIT TOUT
L'ÉQUIPEMENT MÉCA-
NIQUE ET ELECTRIQUE
DES MACHINES PAR-
LANTES ET JUSQU'À
L'AIGUILLE

TOURNE-DISQUES

Ne faire qu'une chose, la
faire bien, mais dans toutes
ses réalisations :

CHASSIS-BLOC

prêts à monter

COFFRETS

TABLES

DISCOTHEQUE

avec ou sans "Classophone"
Montés avec MIR'UP ou sur
demande avec PICK-UP OMNIX
à impédance variable

VENTE EN GROS. CATALOGUE ET RENSEIGNEMENTS

Ets **HENRI DIEDRICHS**

13, Rue Bleue, PARIS (9^e)

Tél. Provence 19-28



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)

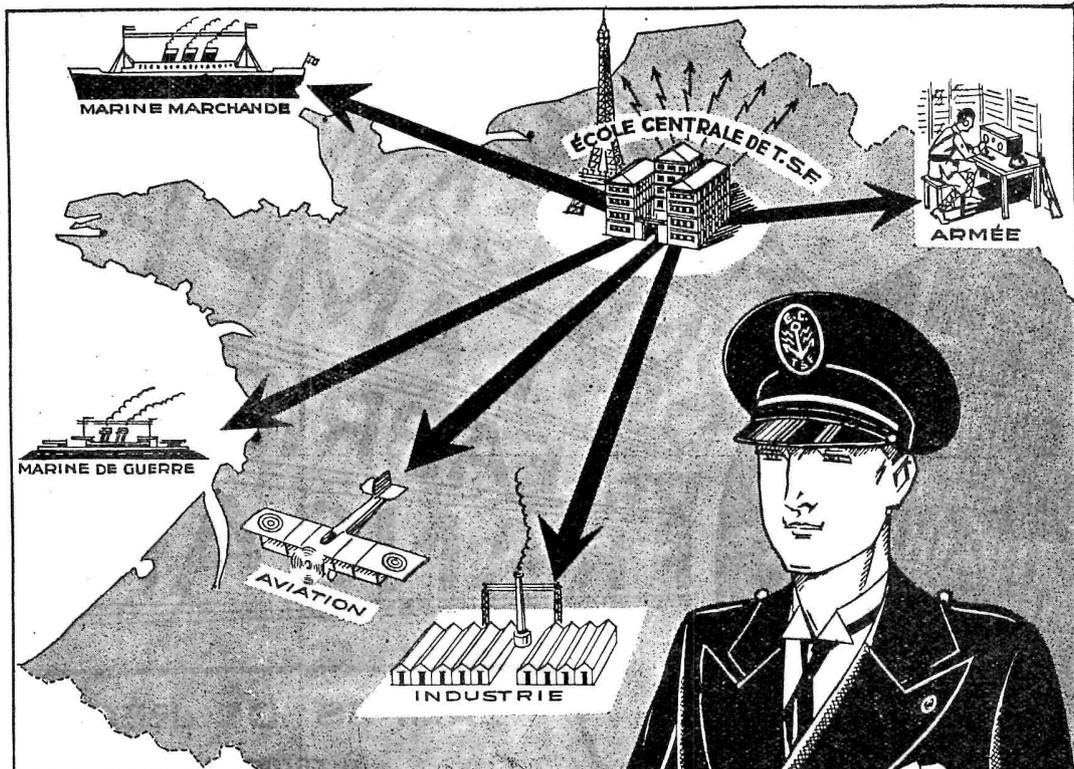
Téléphone : GOBELINS 82-15
— 82-16
— 82-17

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



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.

NOTICÉ GRATUITE SUR DEMANDE

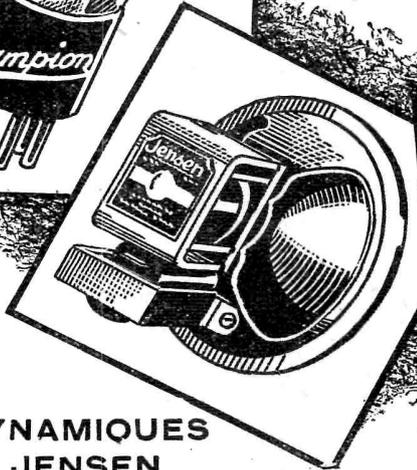
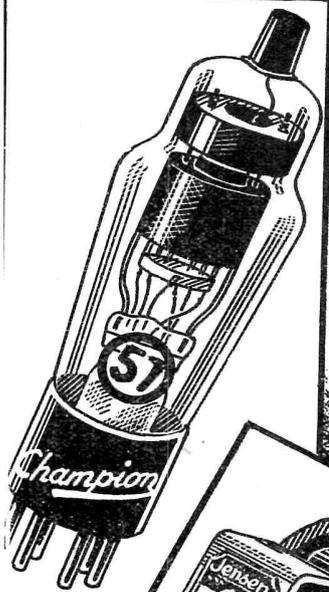


LA LAMPE

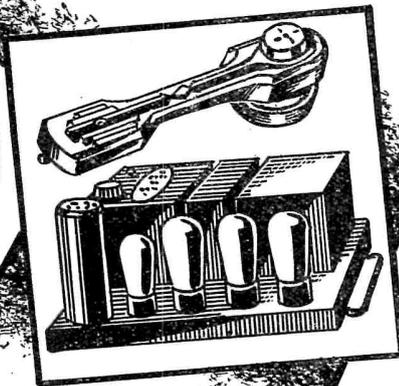
Champion
Licence



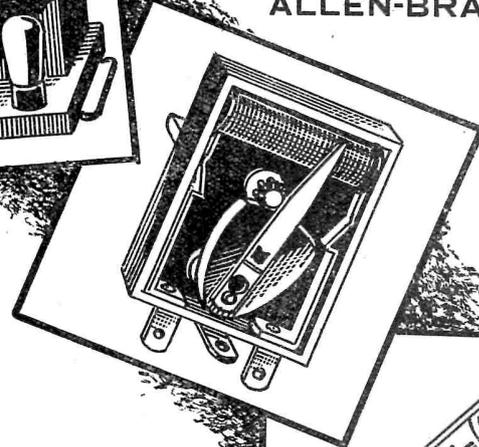
CARACTÉRISE
L'ÉLITE
DE LA LAMPE
AMÉRICAINNE



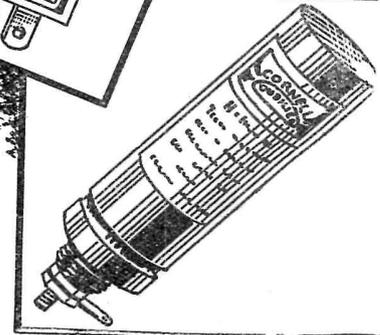
DYNAMIQUES
JENSEN



PICK-UPS
AMPLIFICATEURS
WEBSTER



POTENTIOMÈTRES
ALLEN-BRADLEY



CONDENSATEURS
CORNELL-DUBILIER

SONT REPRÉSENTÉS
EXCLUSIVEMENT PAR
LA...

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DEBOR

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

**Ce qui
se vend mieux**

Du BRAUN, voilà ce que vous vendez en confiance à votre Clientèle qui réclame avant tout de la qualité. Des prix aussi. Et vous avez les deux en vendant

ce qui est meilleur

ce qui porte la marque BRAUN, de réputation mondiale. Cette annonce vous rappelle les principales fabrications du prestigieux Constructeur. Mais peut-être n'avez-vous pas les nouvelles conditions. Voulez-vous les demander dès ce soir. Merci !

BRAUN

MAX BRAUN & C°
31, R. de Tlemcen, Paris-20°
Tél. Menil. 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

*l'accessoire
de l'auto
moderne*

2.000.000 de voitures sont équipées
de postes Radio aux Etats-Unis...
...750.000 postes Auto-Radio ont été
vendus en 1934.

Ce succès étonnant est dû à l'agrément
de tous les instants que procurent les
émissions radiophoniques pendant tous
les déplacements.

En France le Poste Auto, accessoire de
la voiture moderne, est en voie de
connaître le même succès qu'aux Etats-
Unis où des millions de Postes-voiture
sont équipés de **H. P. UTAH**.

**un poste AUTO-RADIO
muni d'un**

UTAH

**Le H.P. électro-dynamique fabri-
qué à Chicago et garanti par
30 Brevets américains.**

Les H. P. UTAH
5. D Diam 13 cm.
6. D Diam 16 cm.

sont montés avec **sus-
pension extérieure
spéciale** résistant aux
chocs et cahots de la
route.
De plus, un dispositif
contre la poussière leur
garde toujours un **par-
fait fonctionnement.**

Établissements CLEVELAND
33, rue Boussingault - PARIS
Téléphone : GOB. 45-91

A LA FOIRE DE PARIS

TUNGSRAM
EXPOSE SES
NOUVELLES LAMPES

- 1** Lampes européennes 4 volts
 Nouvelles caractéristiques, nouveaux culots universels, nouveaux perfectionnements.
- 2** Lampes tous courants 13 et 20 volts
 à haut rendement, comprenant la gamme complète : octode, hexode, duo-diode-triode, penthodes HF et BF, etc...
- 3** Lampes types anglais 2 volts
 pour réalisation de montages modernes à faible consommation sur batteries.

...DES LAMPES EXTRAORDINAIRES

TUNGSRAM, Services Commerciaux :
 66, Rue de Bondy, PARIS

Nos lecteurs trouveront dans le prochain numéro de La T.S.F. pour Tous la description complète de

L'OCTOPHONE VI TOUTES ONDES

réalisé et mis spécialement au point par

LUCIEN CHRÉTIEN

le technicien français bien connu du monde de la radio. Cet appareil est **en avance de six mois** sur la technique radio-électrique actuelle, et tous nos lecteurs se doivent de construire

l'Octophone VI toutes ondes qui fera sensation
au prochain Salon de la T.S.F.

Prestige

Acquérir, conserver, accroître sa notoriété est une œuvre de longue haleine qui nécessite un permanent effort, un renouvellement constant des formules de fabrication en raison de l'évolution incessante du progrès.

Depuis quelque 20 ans, la jeune industrie de la T.S.F. a eu l'occasion de mettre en vedette les facultés créatrices et organisatrices des Hommes.

Parmi les Constructeurs qui se sont distingués, les Etablissements MAX BRAUN ont conquis une place de premier plan, justifiée par la quasi perfection de leurs fabrications.

Ténacité, volonté, sont toujours à la base de l'œuvre commune réalisée. Car le mérite de BRAUN n'est pas tant d'avoir " payé de sa personne " que d'avoir su grouper à ses côtés les Compétences, les Valeurs trop souvent méconnues ou mal employées qui ne demandent qu'à s'extérioriser.

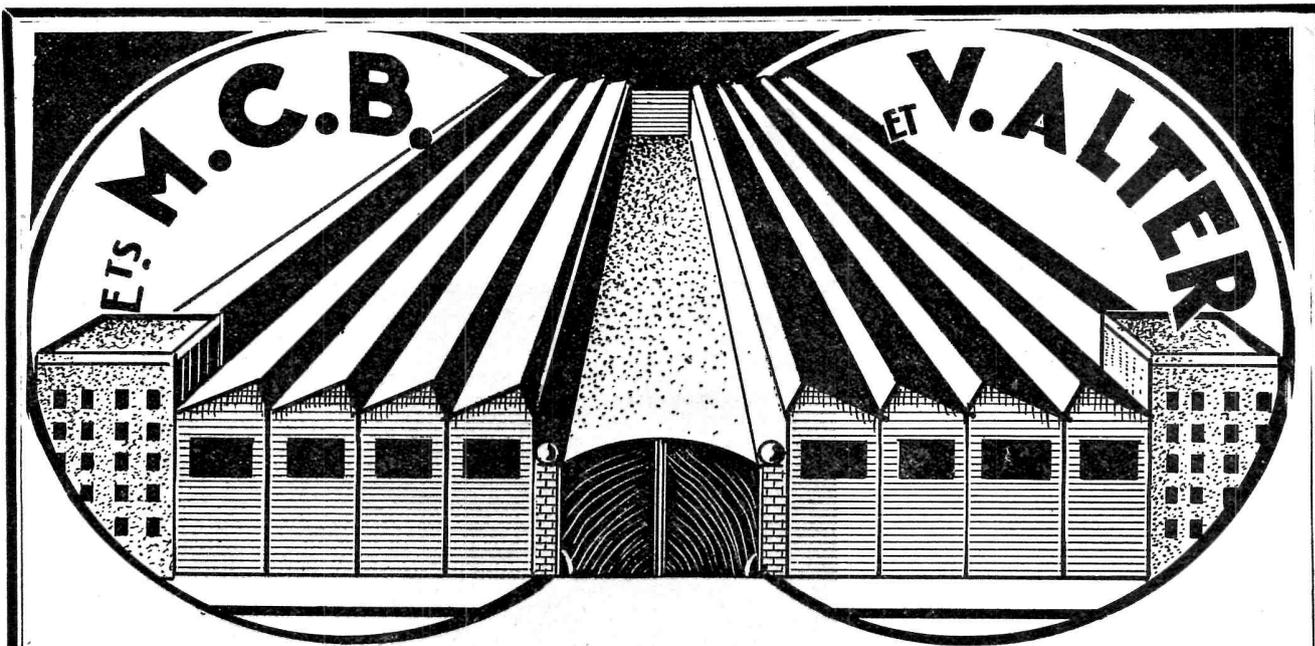
C'est pourquoi vous pouvez accorder toute confiance aux appareils et aux accessoires de création BRAUN. Conseillez-les à vos Clients qui demandent avant tout du solide, du bon, du pratique. Vos ventes s'en trouveront augmentées et du même coup vous affirmerez davantage votre propre réputation.

ÉTABLISSEMENTS MAX BRAUN
31, Rue de Tlemcen, Paris

BRAUN

PICK-UPS . MOTEURS . PHONOCASSIS . "TIROIRS" . MICROPHONES

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



FABRIQUENT DANS LEUR USINE DE COURBEVOIE

RÉSISTANCES

Bobinées, à prises fixes ou ajustables pour postes tous courants et toutes applications nues ou émaillées, non bobinées type Constructeur, à fil, (1/2 - 1 - 2 - 4 watts) de bougies pour postes autos.

CONDENSATEURS

au papier, tubulaires, à fil 1.500 volts, au mica, nus ou enrobés de matière moulée, ajustables sur stéatite et bakélite, électrochimiques, type P. T. T., fortes capacités, pour postes autos, antiparasites toutes applications.

POTENTIOMÈTRES TRANSFORMATEURS

Transformateurs d'alimentation pour lampes 2,5 v. — 4 v. ou 6,3 v.
Transformateurs B. F. tôles courantes ou spéciales très faibles pertes
Transformateurs pour amplis classe X A, A' — B
Transformateurs spéciaux pour toutes applications.

AUTO - TRANSFORMATEURS SURVOLTEURS - DÉVOLTEURS SELS DE FILTRAGE SELS-ANTIPARASITES

ÉTS M.C.B. ET VÉRITABLE ALTER

17, Rue Pierre-Lhomme, COURBEVOIE (Seine) - Tél. : Déf 20-90, 91, 92

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

PLUS QUE JAMAIS



379-A

DARIO

LA GRANDE MARQUE FRANÇAISE

Parce que les lampes que DARIO vient de lancer sur le marché **répondent entièrement** aux besoins de la Radio européenne et à la formule **idéale** du Constructeur.

- **SÉCURITÉ D'ABORD**
grâce à des conceptions mécaniques nouvelles.
- **FACILITÉ D'UTILISATION**
grâce à des caractéristiques électriques assurant une grande stabilité.
- **RÉGULARITÉ PARFAITE**
grâce à un contrôle rigoureux.

ENFIN

Parce que DARIO pratique depuis le 1^{er} Mai des prix de catalogue en baisse qui permettront à nos clients, dont les lampes vieillissent, de ne pas hésiter à les remplacer par des nouvelles DARIO.

Baisse
de prix

Nouvelle
série



ADRESSEZ CE BON A LA
RADIOTECHNIQUE

40, Rue de la Passerelle, Suresnes (Seine)
qui vous fera parvenir son nouveau
tarif avec sa documentation technique.

à 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



allo!
allo!

“Miniwatt”

E.V

UNE NOUVELLE SÉRIE DE LAMPES

Issues des techniques européenne et américaine auxquelles elles ont emprunté leurs qualités dominantes, elles sont spécialement conçues en fonction des besoins de la radio européenne stabilisée... La présence de nouvelles “Miniwatt” dans un poste de la prochaine saison vous garantira qu’il s’agit bien d’un récepteur moderne parfaitement adapté aux conditions de réception en Europe. Cuirassées d’or, écussonnées de noir, petites et robustes, elles sont reconnaissables à leur culot standard à contacts latéraux, et ne coûtent que 49 fr., taxe en sus.

ET UNE BAISSÉ DE PRIX GÉNÉRALE

ALLO! ALLO!

Nous vous attendons
à la Foire de Paris,
Terrasse B, Hall 42
Stand 4202

L’apparition sur le marché de cette nouvelle série “Miniwatt” a donné le signal d’une baisse de prix qui intéresse toutes les anciennes lampes. C’est ainsi que AK 1 passe de 74 à 59 francs, la B 405 de 69 à 45 francs. Profitez de cette baisse exceptionnelle pour remplacer vos lampes usagées.

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

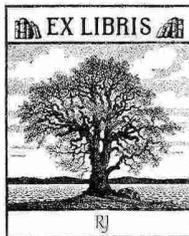
Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. ETIENNE CHIRON, Directeur de LA T.S.F. POUR TOUS

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

L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ

Le besoin se faisait vivement sentir d'un ouvrage qui permit à tous ceux qui s'intéressent à la T. S. F. et à la Télévision d'avoir toujours sous la main ce qu'il faut connaître de la Radio-électricité. C'est pourquoi nous avons décidé de publier une édition nouvelle entièrement refondue de :



L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ

Véritable dictionnaire, cet ouvrage donne aux débutants l'explication simple et complète de tous les termes dont ils pourraient ignorer le sens ; il leur permet de lire et de comprendre, sans hésitation, tous les articles et tous les livres sans être arrêtés par un terme dont l'ignorance peut enlever à la lecture tous ses fruits.

L'ingénieur et l'industriel trouveront, à chaque terme technique, l'indication de toutes les constantes, les formules qui leur sont indispensables dans leurs études quotidiennes ainsi que des graphiques et des abaques pour leur application rapide.

L'Encyclopédie de la Radio-électricité formera un superbe ouvrage de près de 600 pages que nos abonnés vont pouvoir mettre dans leur bibliothèque sans bourse délier.

(Voir l'annonce au verso)

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

A l'occasion de la FOIRE DE PARIS

Nous mettons à la disposition de nos Lecteurs
1.000 abonnements de 6 mois

Recevoir chaque mois, **LA T.S.F. POUR TOUS** ; avoir sans supplément de dépense, les **numéros spéciaux**, et posséder gratuitement ensuite un **dictionnaire de T.S.F. de près de 600 pages**, tel sera le lot de ceux de nos lecteurs qui sauront profiter de l'offre que nous leur faisons aujourd'hui.

Pour 20 francs vous recevrez :

1° de Juin à Décembre, chaque mois :

LA T. S. F. POUR TOUS

2° au moment du Salon de la T.S.F. et pour la Noël :

2 numéros spéciaux

3° chaque mois :

L'Encyclopédie de la Radio-Électricité
dictionnaire et formulaire de la T. S. F. entièrement
mis à jour sous la direction de M. Michel ADAM.

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

à **Mr E. CHIRON - 40, Rue de Seine, 40 - PARIS (6°)**

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

**ABONNEMENT
DE SIX MOIS
à prix réduit**

**CHÈQUES POSTAUX
PARIS 53-35**

Étienne CHIRON, Éditeur
40, Rue de Seine, PARIS (6°)
Tél. Danon 47-56

**ON S'ABONNE SANS
FRAIS DANS TOUS LES
BUREAUX DE POSTE**

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 Juin jusqu'au mois de Décembre.

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)

EDITORIAL

*La fin d'une vieille querelle. — Comparaison. — Avantages. — Amélioration.
Une histoire plaisante. — Pauvre télévision. — Provisoire ou définitif? — De quoi demain sera-t-il fait?
Des méfaits de la Presse et des abus publicitaires.
Où le chroniqueur regarde loin.
Une conclusion. — Du courage. — Et... des vers.*

TENDANCES MODERNES.

Au fond, les constructeurs de récepteurs sont guidés par les constructeurs de tubes. Les constantes des tubes utilisés influent nécessairement sur la conception d'un récepteur. C'est peut-être la fin d'une vieille querelle. C'est peut-être le moyen de réconcilier définitivement les partisans du tube américain et ceux du tube européen...

Les nouvelles conceptions ne sont, à vrai dire, ni spécialement européennes, ni exactement américaines. Elles semblent vouloir prendre ce qu'il y a de meilleur dans les deux points de vue.

Les nouveaux tubes sont européens si on les examine sous les angles suivants :

- a) Ils n'ont pas besoin de blindage.
- b) Ils sont étudiés en vue de pouvoir donner un gain très important par étage.
- c) Certaines pentodes finales ont une pente considérable qui permet de réduire le nombre de tubes.

Mais ils sont américains si l'on considère que :

- a) Ils sont de dimensions réduites.
- b) Ils sont d'une extraordinaire rigidité de construction.
- c) Ils permettent de réaliser des montages extrêmement stables.
- d) C'est la grille de commande qui est reliée au sommet de l'ampoule.

A ces nombreux avantages, il faut en ajouter d'autres qui sont loin d'être négligeables. Ainsi, les nouveaux tubes sont très faciles à mettre en place. Leur cathode ne demande qu'un temps de chauffage très réduit et ne produit aucun bruit parasite...

Si l'on considère, d'autre part, que les constructeurs américains tendent nettement vers une amélioration de la pente des caractéristiques, c'est-à-dire vers la conception de lampes plus poussées, on verra aisément que les différences entre les deux techniques vont en se réduisant.

En Amérique, comme en Europe, on tend vers un seul but : améliorer la qualité des réceptions. Tous ceux qu'intéresse la radiodiffusion ont enfin compris que la principale qualité d'un récepteur était une fidélité de reproduction aussi parfaite que possible.

Les lecteurs de LA T.S.F. POUR TOUS seront, eux aussi, de cet avis.

QUE FAUT-IL PENSER DE LA TÉLÉVISION.

C'est, je crois, dans la préface de Mlle de Maupin que Th. Gautier raconte l'histoire plaisante de ce barbier qui avait affiché dans sa boutique « On raserà gratis demain ». Bien entendu, le client, alléché par cette offre, et venu le lendemain se faire raser sans bourse délier, trouvait encore le même écriteau...

La Télévision me fait irrésistiblement penser à cette histoire. Depuis trois ans on nous promet la télévision pour le lendemain. Bien loin de ma pensée l'idée de critiquer les chercheurs et nier les incontestables progrès accomplis. Cependant, il me faut bien reconnaître que les émissions françaises actuelles procèdent d'un système qui a été appliqué en Angleterre..., abandonné parce qu'il ne donnait pas satisfaction.

Je sais aussi que ce système est provisoire et qu'il est — dit-on — destiné à préparer l'avènement d'un système plus perfectionné...

A cela, on pourrait répondre que, chez nous, le provisoire dure souvent davantage que le définitif, et qu'on ne voit pas nettement l'intérêt d'entreprendre une chose qu'on sait, par avance, défectueuse... Remarquons simplement que, si un amateur avait l'idée saugrenue de construire un appareil pour le système actuel, il serait obligé d'en construire un autre pour le système perfectionné de demain... (?)

LA TELEVISION ET LA PRESSE.

Bien entendu, à la suite des communications du ministère des P.T.T. (ou d'ailleurs), on a vu éclore dans la presse toute une floraison d'articles sur le sujet.

Et je suis convaincu qu'à la suite de cela, de nombreux Français se figurent que, demain, ils pourront recevoir à domicile Mireille et ses amis, le Président Lebrun ou Philibert Besson... Dans leur candeur naïve ils se figurent que, pour arriver à cela, il suffit d'acheter l'appareil « ad hoc » chez l'électricien du coin, comme on achète un récepteur de radiodiffusion...

Bien mieux, trompés par certaines publicités, de nombreux auditeurs croient qu'un appareil de radio peut comporter une « prise pour télévision »... On branchera donc ce dernier comme on branche un « pick-up » ou un haut-parleur supplémentaire... **Or, tout cela est faux, archi-faux et il semble bien que, dans la presse technique, personne n'ait eu, jusqu'ici, le courage de le dire avec la force nécessaire !**

LA TELEVISION ACTUELLE.

Ne parlons pas des émissions faites en ce moment au studio des P.T.T. Elles constituent, en réalité, la télévision d'il y a 2 ou 3 ans. Parlons plutôt des systèmes plus récents, actuellement expérimentés en Allemagne et en Angleterre.

Ces émissions, qu'en termes de métier on qualifie « à haute définition », permettent pratiquement d'obtenir une image d'environ 24 centimètres de côté, avec une netteté acceptable, mais cependant très inférieure à celle d'un cinéma d'amateur. Elles sont faites sur une longueur d'onde de 6 m. 70 et ne sont guère utilisables que **dans un rayon d'une dizaine de kilomètres autour de l'émetteur.**

Leur longueur d'onde oblige à l'emploi d'un récepteur spécial et très compliqué. Il ne peut absolument pas être question d'utiliser un récepteur quelconque, même en le faisant précéder par un adaptateur. A titre d'indication, signalons que le récepteur recommandé par un spécialiste allemand, M. Manfred von Ardenne, comporte, au total, une vingtaine de tubes... C'est tout un programme... Il faut encore ajouter que l'indispensable tube à rayons cathodiques est un élément fragile et coûteux et qu'il demande, pour fonctionner, des tensions de 4 à 5.000 volts (c'est-à-dire celles dont on se sert, à New-York, pour exécuter les condamnés à mort...).

Enfin, un second récepteur, un peu plus simple il est vrai, est nécessaire pour la transmission du « son ».

L'ensemble constitue une véritable « usine » aux multiples réglages d'un caractère fort peu industriel et qui renferme d'innombrables causes de pannes.

RESUMONS-NOUS.

En réalité, la meilleure solution actuelle de la télévision (ou, plus exactement, du cinéma, car, pour la télévision, c'est encore plus compliqué) est caractérisée par les faits suivants :

a) Très faible portée. L'émission ne peut guère couvrir que l'agglomération d'une grande ville. Il ne faut même pas compter « voir » dans la grande banlieue.

b) Nécessité d'avoir, pour la « vision », une installation compliquée, fragile et, par conséquent, très coûteuse.

c) Nécessité d'avoir un autre récepteur pour le « son ».

Ainsi donc, il faut bien avoir le courage de le dire, il ne s'agit là que d'expériences, fort intéressantes sans doute, mais dont il est malhonnête d'abuser pour dire au grand public que le problème de la transmission des images animées est parfaitement résolu... En réalité, la télévision n'a pas encore acquis le droit de sortir du laboratoire pour entrer dans le boudoir de Madame...

Ne comptez pas, mes chers lecteurs, demander quand vous voudrez, un « téléviseur » à votre marchand habituel d'appareils de T.S.F. Ce jour viendra sans doute. Mais ne l'attendez pas trop. Si vous me posez une question précise à ce sujet, je me verrais dans l'obligation de vous répondre, comme Carmen :

...Peut-être jamais, peut-être demain...

Mais pas aujourd'hui, c'est certain !

Lucien CHRÉTIEN.

CE QUE TOUT AUDITEUR DOIT SAVOIR DES LAMPES DE T. S. F.

Rien de plus mystérieux pour l'auditeur qu'une lampe de T. S. F. Cela se présente parfois sous forme d'une ampoule qu'une épaisse métallisation rend opaque. Ou bien encore, l'ampoule, légèrement argentée, semble garnie d'une quantité d'organes bizarres dont il est impossible de deviner le rôle... En fonctionnement on distingue parfois quelques points incandescents — mais rien ne bouge à l'intérieur.

Et pourtant, au fond, rien n'est plus simple. Il est possible à l'auditeur de se rendre compte du fonctionnement des lampes les plus complexes. Mais il serait vain de vouloir s'initier à ces mystères en commençant d'étudier un tube double diode-penthode ou une *octode*.

Il faut commencer par le commencement; et, le commencement c'est la valve de Fleming ou *diode*, ou tube à deux électrodes.

Nous avons donc l'intention d'étudier sommairement le fonctionnement des lampes de T. S. F. et le pourquoi de si nombreuses électrodes dans les tubes modernes...

Inutile de préciser que cette étude sera tout à fait élémentaire et, par conséquent, à la portée de tous nos lecteurs.

On peut cependant prétendre que des lecteurs très expérimentés trouveront dans les lignes qui vont suivre, matière à des réflexions fécondes.

Nous n'avons certes pas la prétention de découvrir du nouveau dans cet exposé. Tout ce que nous serons amené à dire a déjà été dit; c'est un fait que nous reconnaissons volontiers. Mais l'étude complète que nous entreprenons, en supposant qu'elle existe déjà dans d'autres ouvrages, est composée de fragments épars, écrits à des époques différentes.

Il nous a donc semblé utile de grouper ces renseignements dans un ensemble logique et ordonné.

REGARDS SUR L'INFINIMENT PETIT

Il faut commencer par le commencement. Il est inutile de vouloir étudier le fonctionnement d'un tube électronique quelconque, si on ne sait pas ce qu'est l'électricité: il faut bien rappeler à nos lecteurs que ce terme ne cache plus aujourd'hui aucun mystère.

On sait aujourd'hui que la matière et l'électricité se rejoignent. Les vieilles théories des *fluides positifs* et *négatifs* se combinant pour produire l'état neutre ont vécu.

Si nous pouvions disposer d'un microscope beaucoup plus

puissant que les plus puissants instruments d'aujourd'hui, nous verrions en quoi se résout la matière.

Nous verrions que l'infiniment petit rejoint l'infiniment grand et qu'un atome d'aluminium, par exemple, constitue une réplique minuscule d'un système solaire...

Au centre, nous verrions un noyau, positivement électrisé, noyau extraordinairement petit, d'une énorme densité, figurant le soleil de cet univers en miniature. Autour du soleil, à des distances proportionnellement aussi grandes que dans le système solaire, gravitent des essaims d'électrons.

L'électron? c'est une particule d'électricité négative, c'est encore, si l'on veut, *un atome d'électricité*. On ne saurait à l'heure actuelle, concevoir une charge électrique plus petite que l'électron.

Les planètes électroniques ne sont pas disposées au hasard; elles sont régulièrement réparties sur des orbites dont la distance au centre est constante. On trouve d'abord la couche K; puis la couche L, puis la couche M...

Ce qui définit la personnalité de l'atome, c'est, d'abord, le noyau; c'est, ensuite, le nombre d'électrons planétaires.

Un noyau d'aluminium n'est pas semblable à un noyau de cuivre. Le nombre d'électrons planétaires est un facteur déterminant moins décisif que le noyau. Dans l'état normal, la charge négative, représentée par la somme des charges des électrons, équilibre exactement la charge positive du noyau, si bien que l'atome est électriquement neutre.

Mais l'atome d'aluminium peut perdre un ou plusieurs électrons sans cesser d'être aluminium. A ce moment, il ne sera plus un atome, mais un *ion* aluminium et il sera, naturellement, électrisé puisque la charge du noyau demeure invariable.

Or, dans tous les corps conducteurs, comme l'aluminium les électrons périphériques sont extrêmement mobiles.

UN FIL D'ALUMINIUM

L'œil à l'oculaire de notre super-microscope imaginaire, examinons la structure d'un fil d'aluminium. Nous aurons tout d'abord l'immense étonnement de constater qu'en dépit de l'adage célèbre; la nature n'aime que le vide. Notre fil d'aluminium est plein de vide... si l'on peut risquer le terme. Les atomes sont à des distances relativement considérables les unes des autres... Nous les voyons, constitués par leur soleil

central autour duquel tournent vertigineusement les électrons satellites. Mais nous remarquons, entre les atomes, un échange perpétuel d'électrons. Les satellites périphériques quittent continuellement leur orbite pour s'échapper... Ils franchissent un, deux, dix... cent... mille atomes successifs pour retomber finalement dans l'emprise d'un autre noyau. Ils reprennent leur ronde pour la quitter bientôt de nouveau.

Ces échanges continus se font dans tous les sens, dans toutes les directions. Le mouvement continu des électrons migrants est d'une irrégularité parfaite. Irrégularité parfaite... cette qualification peut paraître paradoxale... Est-il possible de définir autrement ce que nous avons sous les yeux (toujours grâce à notre microscope idéal) ?

Oui? Supposons que nous coupions le fil d'aluminium par une cloison quelconque... L'irrégularité sera parfaite, si, dans un temps quelconque, il passe autant d'électrons dans les deux sens. Nous pouvons imaginer qu'un dispositif ingénieux nous permet d'enregistrer le passage de tous les électrons qui franchissent la cloison de droite à gauche, aussi bien que ceux qui vont de gauche à droite... A chaque instant, les deux nombres totalisant les passages seraient égaux...

INFLUENCE DE LA TEMPERATURE

Nous ne sommes pas encore au bout de nos étonnements. Ce morceau inerte d'aluminium est, en réalité, le siège d'un grouillement intense d'électrons. L'immobilité n'est qu'une apparence trompeuse. Les noyaux atomiques eux-mêmes sont le siège d'un frémissement ininterrompu. Leur position moyenne demeure invariable, *mais ils vibrent sur place*. Et nous remarquerons sans peine que l'amplitude de cette vibration *dépend de la température*.

Plus la température s'élève, plus la vibration s'amplifie. Elle existe déjà aux températures usuelles. Pour la faire cesser il faudrait abaisser la température du métal au voisinage du zéro absolu (273° au-dessous de zéro...).

Les noyaux sont naturellement des obstacles pour les déplacements des électrons fugitifs. En réalité, les électrons ne peuvent même pas atteindre le noyau : ils sont repoussés avant de les atteindre. On observera donc de véritables ricochets dans les trajectoires des électrons. Mais l'obstacle des noyaux deviendra naturellement plus important quand leur vibration sur place sera plus importante.

LE COURANT ELECTRIQUE

Relions les deux extrémités du fil d'aluminium aux deux électrodes d'une pile quelconque. Cette fois nous avons sous les yeux (si l'on peut dire) le courant électrique!

Un examen superficiel de la situation pourrait nous amener à conclure que rien n'est changé et que les électrons continuent leurs folles trajectoires. Mais notre dispositif enregistreur nous révèle un fait nouveau : il y a régulièrement plus d'électrons qui vont du côté du pôle positif...

Ce nombre d'électrons qui fait régulièrement pencher la

balance dans un sens déterminé est, en réalité, une mesure de l'intensité du courant électrique. L'action du courant est donc de faire régner un certain ordre là où n'était qu'un désordre parfait...

Lorsqu'on s'est bien imaginé la situation comme nous venons de le faire, on peut volontairement simplifier le schéma représentatif; on fera abstraction de l'agitation irrégulière pour ne tenir compte que du mouvement d'ensemble des électrons qui constitue précisément le *courant électrique*. Ainsi chaque fois que par un moyen quelconque, nous aurons contraint les électrons à se déplacer dans un sens déterminé... nous aurons créé un courant électrique.

VAPORISATION D'ELECTRON

Nous sommes maintenant en mesure de comprendre l'expérience qui a mis en évidence un phénomène connu sous le nom d'*Effet Edison*.

Dans une ampoule où règne un vide aussi parfait que pos-

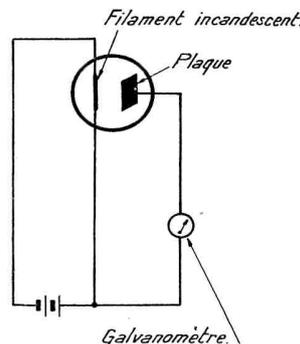


Fig. 1

sible, on place un filament incandescent (fig. 1). A quelque distance, on dispose une plaque métallique.

Si l'on relie cette plaque extérieurement au filament en intercalant un galvanomètre dans le circuit on constate qu'il passe un courant.

Cette expérience aurait pu sembler inexplicable naguère. Elle devient, au contraire, aisée à comprendre à la lumière des théories exposées plus haut...

Nous savons que, dans le métal du filament, des électrons sont en perpétuel voyage. Nous savons aussi que ces électrons vont dans tous les sens, passent d'un atome à un autre atome parfois fort éloigné; ricochent au voisinage des noyaux.

Nous savons encore que la vibration des noyaux s'amplifie avec la température et que l'obstacle ainsi opposé aux déplacements électroniques va en croissant. A la température de l'incandescence, qui est justement celle du filament, les vibrations des noyaux deviennent forcées. Les malheureux électrons ne savent plus que devenir... C'est à tel point qu'un certain nombre d'entre eux se trouvent classés *hors du filament et projetés dans l'espace*.

N'oublions point qu'il règne un vide aussi parfait que possible dans l'ampoule. Les électrons évadés ne rencontrent donc pas, dans leur migration, l'obstacle imprévu d'une molécule gazeuse... Toutefois, ils ne sauraient s'enfuir définitivement. Leur départ provoque nécessairement la transformation d'un atome neutre en un « ion » positivement électrisé. Cet ion positif est pour l'électron négatif, une source d'attraction. Aussi, si nous pouvions les voir, nous observerions que les électrons, après avoir tracé une trajectoire hors de la matière, finissent par retomber sur elle. A moins qu'ils ne rencontrent l'obstacle de la plaque métallique et, dans ce cas, ils pourront revenir dans le filament en franchissant le galvanomètre qui nous révélera leur présence.

Edison n'avait vu, dans son expérience qu'un fait curieux. Il n'avait point su prévoir tout ce qu'elle contenait en puissance; c'est-à-dire la radio tout entière.

Le courant qu'on observe dans le galvanomètre est très faible. On remarquera sans peine qu'il varie avec la distance qui sépare la plaque du filament et, aussi, avec la nature de ce dernier et la température.

Certains corps ont, plus que d'autres, la propriété de vaporiser des électrons. Le tungstène, métal difficilement fusible, est un bon producteur d'électrons. Il faut cependant atteindre la température correspondant à l'incandescence blanche pour que l'effet atteigne toute sa puissance.

Avec certains corps comme les oxydes de thorium, de baryum, de strontium, il est à peine besoin de dépasser la température correspondant au « rouge sombre » et, en réalité, des électrons sont déjà émis alors que nos yeux ne distinguent encore aucun rougeoiement.

Pour que le phénomène se produise, il n'est point besoin que le corps incandescent soit un « filament ». Cette forme a été choisie primitivement parce qu'il est facile de chauffer un filament dans le vide en se servant d'un courant électrique...

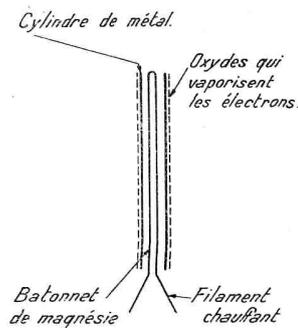


Fig. 2

S'il était possible de se servir d'une flamme de gaz ou d'une lampe à souder pour porter le métal à l'incandescence, il est évident que le dégagement des électrons se produirait exactement de la même façon.

Dans les tubes modernes, le filament n'est plus guère employé que pour certains modèles spéciaux. Le plus souvent, la

partie active, chargée de vaporiser les électrons, est un cylindre métallique, recouvert d'oxydes à fort pouvoir émissif, nommé *la cathode*.

La cathode est indirectement chauffée par un filament intérieur dont elle est isolée par un cylindre réfractaire, généralement en magnésie (fig. 2). Sur notre croquis le filament a été figuré rectiligne alors qu'il est, en réalité, torsadé en spirale.

VALVE DE FLEMING — TUBE A DEUX ELECTRODES OU DIODE

Après avoir examiné ces quelques détails purement pratiques, regagnons notre laboratoire idéal qui nous permet, avec un peu d'imagination, d'observer la vie désordonnée des atomes...

Reprenons la même ampoule vide d'air dans laquelle nous

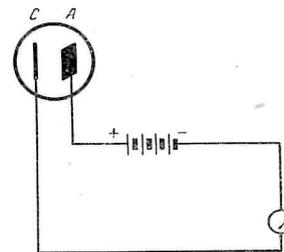


Fig. 3. — Un courant plus intense circule

plaçons une cathode capable d'émettre des électrons — ou, si vous trouvez cela plus simple, le même filament que tout à l'heure. A quelque distance de la cathode est la plaque métallique...

Rien de nouveau, jusqu'ici, par rapport à l'expérience précédente. Examinons cependant la situation avec une attention plus grande.

Chassés par l'incandescence, de nombreux électrons s'évadent de la cathode. Là encore, nous sommes devant un phénomène parfaitement irrégulier.

Certains électrons partent avec des vitesses considérables, d'autres peuvent à peine quitter la matière. Certains parcourent une grande trajectoire avant de revenir dans les tourbillons atomiques, d'autres affleurent à peine la surface...

Un électron, nous l'avons déjà dit, n'est rien d'autre que, un atome d'électricité; c'est, en d'autres termes, de l'électricité négative à l'état pur, détachée de toute matière.

En vertu d'une loi physique connue depuis longtemps, l'électricité négative et l'électricité positive s'attirent réciproquement, alors qu'au contraire, les électricités de même signe se repoussent.

Si les électrons finissent toujours par retomber sur la cathode, c'est précisément parce que leur départ transforme inévitablement un atome neutre en un ion positivement électrisé. Plus il y aura d'évasion d'électrons, plus la cathode se chargera positivement. Dans ces conditions, les électrons devront vaincre une force de plus en plus considérable pour s'évader.

N'est-il pas possible de leur venir en aide? Supposons que

la plaque marquée A soit positivement électrisée. Elle deviendra avide d'électrons; ceux-ci seront irrésistiblement attirés vers ce nouveau soleil.

Pour arriver à ce résultat il suffit de brancher le pôle positif d'une pile du côté de la plaque; le pôle négatif étant branché du côté de la cathode. Une pile — ou une source d'électricité continue quelconque, c'est un dispositif qui a la propriété de maintenir entre ses électrodes une certaine différence de potentiel. Il faut entendre par là que l'électrode positive présente une raréfaction anormale d'électrons et que l'électrode négative en possède, au contraire, un supplément...

L'expérience, facile à réaliser, confirme ces vues spéculatives. Dès que la pile est branchée (fig. 3) le galvanomètre indique un courant beaucoup plus intense que tout à l'heure.

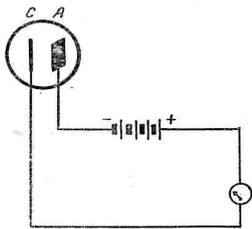


Fig. 4. — Lorsque la pile est inversée le courant cesse

La force attractive de la pile a vaincu la force attractive causée par les ions de la cathode.

Nous pouvons, d'ailleurs, obtenir une confirmation expérimentale de ces vues. Invertissons le sens de branchement de la pile (fig. 4). Nous observerons immédiatement que le courant cesse. En effet, l'effet attractif s'est transformé en effet répulsif. Les électrons, repoussés par la plaque maintenant négative ne peuvent plus l'atteindre.

VALVE DE REDRESSEMENT

La valve d'une chambre à air est un dispositif tel que l'air puisse entrer dans le réservoir de caoutchouc, mais qu'il n'en puisse pas sortir. La valve ne permet donc le passage du courant d'air que dans un seul sens.

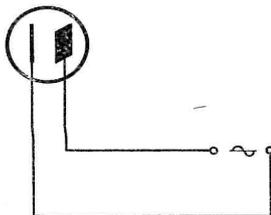


Fig 5

On comprend maintenant que le système de la fig. 3 puisse être considéré comme une valve électrique.

Lorsque la source de courant sera branchée comme sur la

fig. 3, le courant passera librement. L'obstacle sera, au contraire, absolument infranchissable pour le sens indiqué fig. 4...

Or, il existe des courants électriques dont le sens est variable, ce sont les courants alternatifs. On dit qu'un courant est

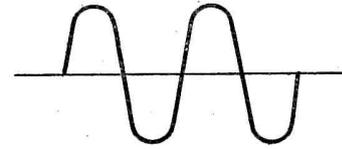


Fig. 6

à la fréquence 50 périodes lorsque, 50 fois par seconde, les électrons changent leur sens de circulation (1).

Si donc, nous branchons (fig. 5) une source de courant alternatif, le courant ne circulera que pour les alternances présentant le sens convenable.

On peut représenter graphiquement le courant alternatif

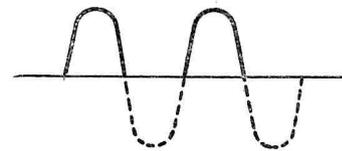


Fig. 7

comme nous l'avons fait fig. 6. Le courant qui circule dans les circuits de la valve aura la forme indiquée en trait plein, figure 7.

Au lieu d'obtenir une circulation alternative des électrons dans les deux sens, nous obtiendrons une circulation dans un seul sens. Les électrons recevront des séries régulières d'impul-

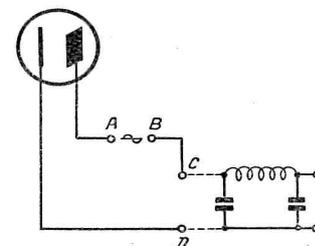


Fig. 8

sions séparées par des périodes d'arrêt. Mais il n'en est pas moins vrai qu'ils circuleront à sens unique et, qu'en réalité, nous aurons, grâce à la valve, transformé le courant alternatif en courant unidirectionnel...

(1) En réalité il s'agit plutôt d'une vibration sur place des électrons. L'amplitude du déplacement des électrons demeure très faible, dans tous les cas pratiques.

VALVE BIPLAQUE

On voit donc immédiatement surgir une première application pratique : le redressement du courant alternatif, ou, si l'on préfère sa transformation en courant continu.

La disposition pratique des circuits est indiquée figure 8.

Si l'on admet du courant alternatif entre les bornes A et B on recueille du courant redressé entre les bornes C et D.

Dans le cas où l'on veut obtenir non plus un courant pulsatoire, mais un courant rigoureusement continu, on ajoute au circuit le dispositif que nous avons relié en pointillé et qui atténue les *pointes* des impulsions.

VALVE BIPLAQUE.

Avec ce procédé de redressement une seule alternance du courant alternatif est utilisée. Les parties pointillées (fig. 7) ne sont point perdues, mais on les laisse de côté.

D'autre part, le fait de recueillir les impulsions séparées par des périodes d'arrêt peut présenter des inconvénients dans certains cas. C'est pourquoi on a imaginé d'enclore deux valves séparées dans une même ampoule — valves dont la

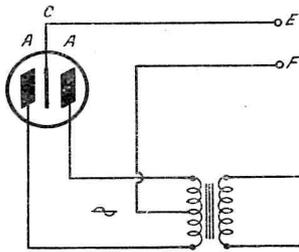


Fig. 9

cathode peut être commune. On constitue ainsi une valve biplaque.

En réalisant le montage de la figure 9, on peut observer que, lorsqu'une plaque est portée à une tension négative par rapport à la cathode, l'autre se trouve à une tension positive et vice versa. Il y a donc toujours un courant qui circule.

Si l'alimentation a lieu en courant alternatif, on recueille entre les bornes E, F. (fig. 9) un courant de forme analogue à la figure 10.

DETECTION PAR DIODE. — RESISTANCE INTERNE.

Nos lecteurs savent qu'on peut considérer tout détecteur



Fig. 10

comme un *redresseur de courant*. Il est donc possible d'utiliser la valve pour cet emploi.

La détection par diode est actuellement un des meilleurs procédés pratiques connus.

Entre la valve de redressement et la « diode » détectrice il n'y a que des différences de grandeur. La valve est prévue pour fournir une intensité de courant pouvant dépasser 100 milliampères.

Or, en cours de fonctionnement, l'anode de la valve s'échauffe. Les électrons qui la bombardent sont autant de projectiles transportant une certaine énergie. Cette énergie apparaît sur l'anode, comme apparaît sur la cible sous forme de chaleur l'énergie d'une balle qui vient s'y enfoncer.

Cette énergie est fournie par la pile. D'après cela il est facile de comprendre que la valve puisse opposer une certaine résistance au passage du courant.

La chaleur dégagée sur l'anode se dissipe par rayonnement. L'échauffement sera d'autant plus faible que l'anode offrira une plus grande surface. Si l'on demande à la valve un travail excessif, on observe un échauffement anormal. L'anode peut devenir incandescente. Les électrons libres du métal de l'anode commencent à entrer dans la danse... Ils peuvent se diriger à contre-sens. La valve cesse alors d'être une valve. On dit qu'elle est le siège d'émissions secondaires.

On comprend maintenant pourquoi, entre la minuscule anode de détection — chargée de détecter quelques microampères (unité de courant mille fois plus petite que le milliampère) — et la valve de redressement fournissant normalement 100 milliampères, il puisse y avoir de notables différences de dimensions.

A PROPOS DE LA DETECTION.

Ce qui assure le succès de la détection par diode, c'est que la valve ne possède aucune inertie. Il faut entendre par là que le système assure le redressement quelle que soit la rapidité des variations de courant.

La valve d'une chambre à air a une certaine inertie. Entre le moment où l'on cesse d'insuffler de l'air et celui où la valve est revenue sur son siège pour obturer l'ouverture, il se passe un temps très appréciable. En fait, une certaine quantité d'air peut s'échapper.

Rien de semblable avec la valve électrique. Si deux impulsions durant un millionième de seconde, sont séparées par une impulsion dans l'autre sens, le courant redressé accusera la minuscule interruption.

Si l'on voulait aller tout à fait à la limite, on finirait dans ce domaine, comme dans l'autre, par trouver l'inertie. Il faut un temps inimaginablement court pour qu'un électron parti de la cathode puisse atteindre l'anode. Le phénomène n'est pourtant pas instantané.

Mais ce qui nous importe, c'est que ces limitations sont sans importance pour toutes les fréquences actuellement utilisées.

LUCIEN CHRETIEN.

(A suivre.)

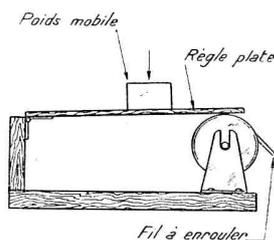
Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

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

ENROULEUR DE FIL FIN

Pour enrouler régulièrement du fil très fin de bobinage, il se présente des difficultés dues d'abord à la finesse du fil et ensuite à la répartition uniforme du fil le long du mandrin.

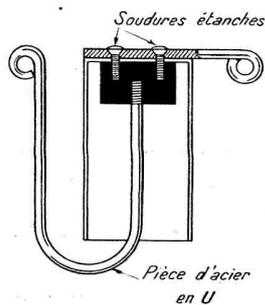
Le système suivant, trop peu connu, est très pratique. L'appareil comporte un mandrin sur lequel le fil vient s'enrouler.



Ce mandrin est surmonté d'une règle plate en bois, articulée sur un support vertical placé à l'extrémité gauche de l'appareil. Un poids couissant sur la règle lui permet d'exercer une pression sur le mandrin, et d'éviter ainsi le chevauchement et le déroulement du fil. En déplaçant ce poids, on règle la pression, et, par conséquent, la tension du fil.

UN ISOLATEUR D'ANTENNE DE QUALITE CONSTANTE

Il y a de nombreux systèmes d'isolateurs d'antenne. La difficulté consiste à



trouver un dispositif résistant aux variations atmosphériques et, notamment, à l'humidité. Nous indiquons un disposi-

tif qui peut donner, sous ce rapport, de bons résultats.

Cet isolateur a des qualités indépendantes des conditions atmosphériques et résiste aux dépôts acides qui détruisent fréquemment les isolateurs en porcelaine. Un tel isolateur comporte un bloc d'ébonite ou d'une autre manière isolante qui est fixé à l'intérieur d'un cylindre métallique. Un crochet en acier est fixé au sommet de ce cylindre et est destiné à recevoir les écrous maintenant l'isolant. Les têtes d'écrous sont disposées de façon à rendre le cylindre tout à fait imperméable. Un fer en U est fixé à une extrémité et décrit une courbe à l'autre extrémité. Il est attaché, du côté fixe, au bloc isolant. Le centre de gravité de l'isolateur, étant en dessous du niveau des crochets, le cylindre reste dans la position verticale, ce qui le met à l'abri de la pluie.

Un isolateur de cette espèce a, nécessairement, une capacité assez élevée. En cas d'emploi d'un ruban métallique, il est nécessaire de relier en série d'autres isolateurs pour réduire la capacité par rapport à la terre.

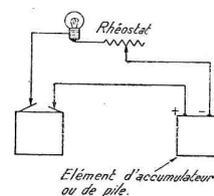
COMMENT TROUVER LA POLARITE D'UNE BATTERIE

Les systèmes de recherche de la polarité des batteries sont nombreux, et consistent dans l'emploi de papiers chimiques, d'aiguilles aimantées dans des champs magnétiques, etc.

Pour repérer la polarité d'une batterie basse tension, on peut employer le moyen suivant : une simple ampoule d'éclairage est reliée en série à une résistance variable et à un accumulateur de 2 volts, de polarité connue.

Des fils sont disposés de façon à fermer le circuit avec la batterie de polarité inconnue. On règle la résistance variable de façon que la lampe d'éclairage

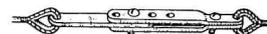
donne une lumière visible ; après quoi, on connecte le système avec la batterie de polarité inconnue. En cas de diminution d'éclairage, on en déduit que la force électromotrice de la batterie s'exerce à l'inverse de celle de l'accu-



multateur ; dans le cas contraire, c'est-à-dire si la lampe éclaire davantage, la force électromotrice est du même sens que celle du circuit. En l'absence de méthodes plus perfectionnées de mesure de polarité, ce procédé est très utile pour l'essai des piles sèches et autres appareils dont la polarité n'a pas été indiquée par le constructeur.

POUR TENDRE DES HAUBANS

Malgré la simplification des antennes, on a bien souvent employé des systèmes haubannés pour assurer une solidité suffisante. La difficulté, dans ce cas, réside dans l'établissement de haubans tendus juste à la valeur nécessaire. D'ailleurs, au bout d'un certain temps d'usage, il faut prévoir un système de



réglage. On peut employer, à cet effet, le dispositif suivant : le tendeur se compose d'un étrier et d'une lame fixée l'un à l'autre par un boulon. L'étrier comporte plusieurs trous de perçage, et permet ainsi de régler l'allongement du fil du hauban. Cet appareil peut être facilement construit, soit en laiton, soit en fer, et évite le remplacement trop fréquent des fils de hauban.

LA FABRICATION DES LAMPES DE T. S. F.

Les progrès de la radio-technique sont déterminés essentiellement par ceux de la fabrication des lampes, mais on ne se rend pas toujours assez bien compte des prodiges industriels qu'il a fallu accomplir pour arriver à organiser une production régulière, et, en même temps, en grande série, des modèles actuels si complexes.

Il ne s'agit plus aujourd'hui d'établir de simples lampes à trois électrodes, comme dans les débuts de la T. S. F., mais des tubes multiples à cathodes à chauffage indirect comportant souvent plusieurs grilles, et évidemment une ou plusieurs anodes. La fabrication individuelle de ces éléments, leur disposition respective dans l'ampoule, leur fixation régulière et robuste, soulève des problèmes d'ordre mécanique et même chimique. Enfin, le vide qui doit être assuré à l'intérieur de cette ampoule, doit être déterminé avec la plus rigoureuse exactitude si l'on veut obtenir des résultats radioélectriques sûrs.

Les usines de lampes constituent donc désormais de véritables ateliers de précision, dont la visite pourrait enchanter les techniciens et même les profanes, s'ils y avaient accès. La machine permet désormais de construire vite et bien, mais, en raison de la complexité et de la précision de la construction nécessaire, il n'est généralement pas possible d'organiser une construction entièrement automatique et à la chaîne, comme dans les usines d'automobiles, ou même, d'une manière plus analogue, dans les ateliers de fabrication de lampes d'éclairage.

Le montage final est exécuté généralement par des spécialistes qui réalisent la plupart des opérations aboutissant à la mise en place des électrodes à l'intérieur de l'ampoule. On conçoit la délicatesse et l'importance d'une telle fabrication, et elle ne peut donner de résultats sûrs que si elle est organisée par une grande firme sous la direction de techniciens éprouvés

sachant s'entourer de collaborateurs spécialisés.

Quels que soient, d'autre part, les perfectionnements de la technique moderne des tubes à vide, l'industrie correspondante est une des plus difficiles, parce qu'elle met en œuvre industriellement des méthodes qu'on considérerait autrefois comme délicates, même au laboratoire. Il est donc indispensable, comme nous le verrons, d'adopter des méthodes de contrôle extrêmement sévères, si l'on veut éviter des défauts de fabrication très graves pouvant se traduire quelquefois par la mise au rebut de séries entières.

La construction *mécanique* des lampes prend à l'heure actuelle une importance de plus en plus grande. C'est d'elle que dépend, en effet, la constance des caractéristiques du tube, son pouvoir amplificateur, et même sa durée de service utile. Il nous paraît à ce propos particulièrement intéressant d'indiquer comment a

évolué un organe essentiel de la lampe à vide qui conditionne entièrement son fonctionnement : *la cathode*.

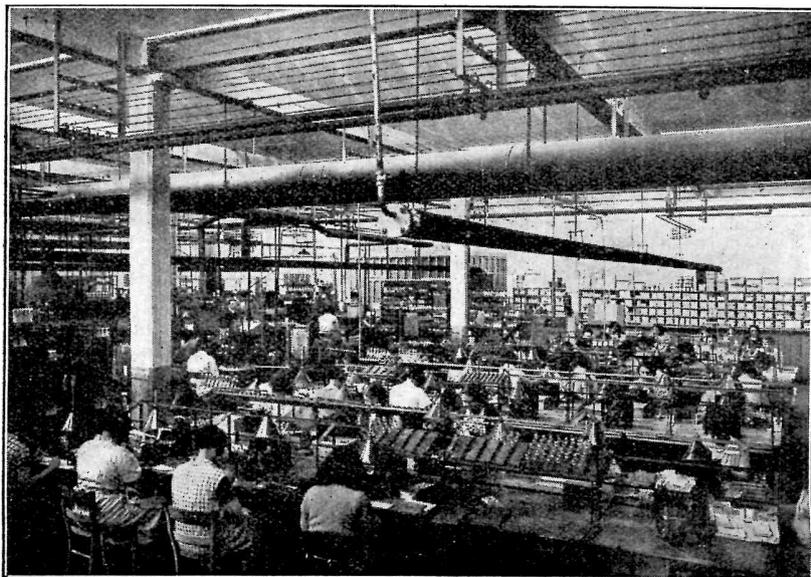
LES PREMIERS FILAMENTS DES LAMPES

Les filaments des premières lampes, alimentés par batteries ou par piles, étaient formés par du tungstène étiré, et ils étaient chauffés par un courant d'une tension de 4 volts et d'une intensité de 0,7 ampères.

Dès 1923, apparurent les lampes dites à *faible consommation* ou *micro*, avec lesquelles l'intensité du courant de chauffage était réduite à 0,06 ampères. Alors que les cathodes constituées par du tungstène pur étaient soumises à des températures voisines de 2.500 à 2.600° les nouveaux filaments de tungstène thorié étaient seulement portés à une température de 1.900 à 2.000°.

Ces premiers filaments au tungstène furent donc abandonnés pour la récep-

Vue d'ensemble d'un des ateliers des Usines Visseaux, à Lyon



tion, mais, en raison de leurs qualités de robustesse, on les utilise encore pour l'émission.

Mais bientôt apparurent les filaments d'oxyde, fabriqués industriellement depuis 1924, mais dont les principes avaient été exposés dès 1910, ou même dès 1903, en vue d'applications différentes, il est vrai.

L'emploi des oxydes alcalino-terreux permit d'abaisser la température de fonctionnement vers 800 à 1.000°; la durée de service efficace dépassa très vite 1.000 heures pour les modèles courants et atteignit même 20.000 heures pour certains modèles spéciaux.

La forme des filaments primitifs, autrefois très courts et rectilignes, tendus simplement entre deux supports peu écartés, a été notablement modifiée. Pour augmenter l'émission électronique, il fallait augmenter en même temps la surface active, et éviter également toutes les vibrations pouvant donner naissance aux bruits microphoniques; il était indispensable, d'autre part, d'éviter les attractions électro-statiques pouvant déterminer des contacts entre les électrodes et, par conséquent, des courts-circuits.

Les filaments ou rubans de nickel recouvert d'oxyde sont désormais tendus en forme de V, ou de M, ou en zigzags, dans un plan au centre de l'ensemble des électrodes. Pour augmenter le coefficient d'amplification de la lampe, on est, d'ailleurs, obligé de rapprocher beaucoup le filament de la grille, ce qui augmente la nécessité d'une construction précise, et la forme des électrodes est souvent aplatie.

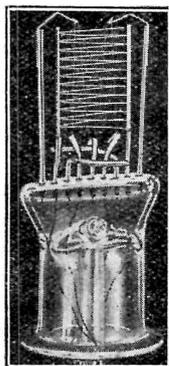
Le chauffage direct des cathodes ne sert plus guère, d'ailleurs, que pour les lampes de puissance, et le chauffage indirect est presque toujours adopté. Le courant de chauffage traverse alors un élément chauffant qui élève la température de la cathode recouverte d'oxyde, par rayonnement et par conduction, et cette cathode est séparée de l'élément de chauffe par un isolant électrique.

LA FABRICATION ACTUELLE DES CATHODES

Pour les cathodes des lampes de réception, l'emploi des métaux alcalino-

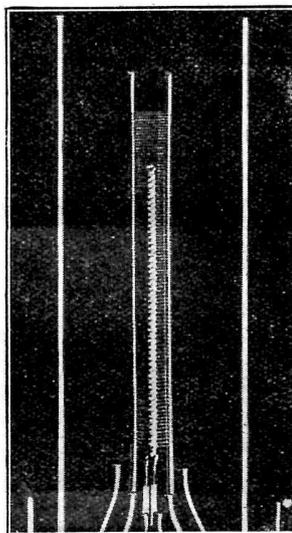
terreux, et spécialement du baryum, est donc désormais seul en usage.

L'émission électronique exige pour prendre naissance la présence d'un équilibre chimique entre l'oxyde et son métal; elle n'est stable que quand l'équilibre tend vers la formation du métal, elle est



Le filament en W inversé d'une lampe moderne

instable quand il tend vers la formation de l'oxyde. L'oxyde semble d'ailleurs un support nécessaire au baryum qui se vo-



Filament à chauffage indirect monté dans l'axe de la grille

latiserait sans sa présence.

Pour la fabrication des cathodes, on peut utiliser une des quatre méthodes suivantes :

1° Mélange en fusion d'un composé de baryum avec l'âme du filament.

2° Enrobage du filament avec une pâte résineuse contenant le composé de baryum.

3° Evaporation d'une solution d'un sel de baryum déposé par peinture ou projection sur la cathode.

4° Dépôt sur le filament de vapeur de baryum condensée.

La première méthode n'est pas utilisée, car elle détermine un enduit imparfait.

Dans le deuxième procédé, on emploie du carbonate de baryum en grains très fins agglomérés en une pâte résineuse. L'enduit, rendu bien homogène, est appliqué sur la cathode; par chauffage, on détermine l'évaporation du support résineux. Le carbonate est transformé en oxyde à 1.000°, et les filaments obtenus ont une teinte grisâtre avec un enduit légèrement rugueux.

Les cathodes sont ainsi préparées avant leur placement dans l'ampoule. L'âme est alors en platine ou en nickel, et une action électrolytique détermine la formation de baryum libre sur la surface. Une fois les cathodes préparées, il faut les protéger contre l'action de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau.

Dans la troisième méthode, on emploie des sels en solution. La cathode est plongée dans cette solution, elle est chauffée dans du gaz carbonique, de manière à obtenir une couche de carbonate.

Enfin, dans la dernière méthode, on ne prépare pas la cathode avant de la placer dans la lampe. Le métal est simplement oxydé avant le pompage de l'ampoule, et, sur un côté de l'anode, on fixe un morceau de baryum métallique. Le filament est en tungstène ou en molybdène.

On fait le vide à l'intérieur de l'ampoule et on chauffe la plaque par induction à haute fréquence. Le baryum est alors volatilisé et la vapeur de baryum agit sur la cathode portée au rouge sombre. L'oxyde du métal formant l'âme est réduit, et l'oxyde de baryum est déposé.

Il se forme ainsi une couche régulière

d'oxyde de baryum en présence d'un excès de métal. Il faut donc éviter une volatilisation du baryum. On emploie également du magnésium, qui métallise la surface interne de l'ampoule, tandis que le baryum employé seul, donne au verre une teinte brunâtre ou noirâtre.

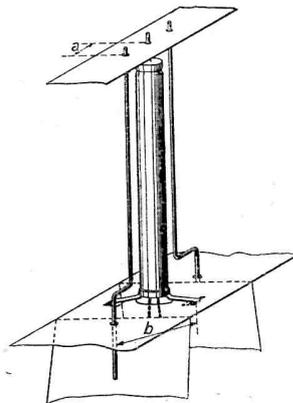
La méthode par recouvrement est la plus employée pour les lampes à chauffage indirect, et la durée de pompage est parfois considérable. Une fois un vide convenable obtenu, les filaments sont chauffés à 900 ou 1.000° sans tension anodique. On chauffe ensuite la plaque par induction à haute fréquence ou par bombardement électronique. Dès que le vide augmente, l'émission électronique s'améliore, et on refroidit progressivement avant le scellement de l'ampoule.

Pour obtenir un recouvrement plus uniforme, on ajoute parfois à l'oxyde de baryum de l'oxyde de calcium ou de strontium.

Ainsi, pour les filaments à chauffage direct en tungstène, la méthode aux vapeurs de baryum est encore préférable, et pour les cathodes à chauffage indirect le procédé par pulvérisation, trempage ou peinture est seul utilisé. L'opération du pompage devient, d'ailleurs, de plus en plus malaisée, en raison de l'augmentation des masses métalliques introduites dans l'ampoule.

LES AMELIORATIONS RECENTES DES CATHODES

Les premières cathodes des lampes à chauffage indirect comportaient un petit



Les nouvelles cathodes anti-crépitanantes

cylindre en matière isolante, en quartz ou en stéatite, à l'intérieur duquel était placé un gros filament de tungstène traversé par le courant de chauffage.

La couche émettrice d'électrons à oxyde est alors apposée généralement sur un petit tube métallique qui entoure ce tube isolant. La chaleur développée par le filament traverse lentement le cylindre isolant, et se communique à la

couche d'oxyde émettrice d'électrons. Ce fait explique pourquoi la mise en fonctionnement de ces lampes ne s'effectue que quelques dizaines de secondes après qu'elles ont été traversées par le courant.

Dans certains modèles, l'élément chauffant est formé d'un filament métallique plus gros et plus long que dans une lampe ordinaire, et replié en U; les branches sont enfilées dans deux tubulures parallèles placées dans le cylindre de matière isolante réfractaire.

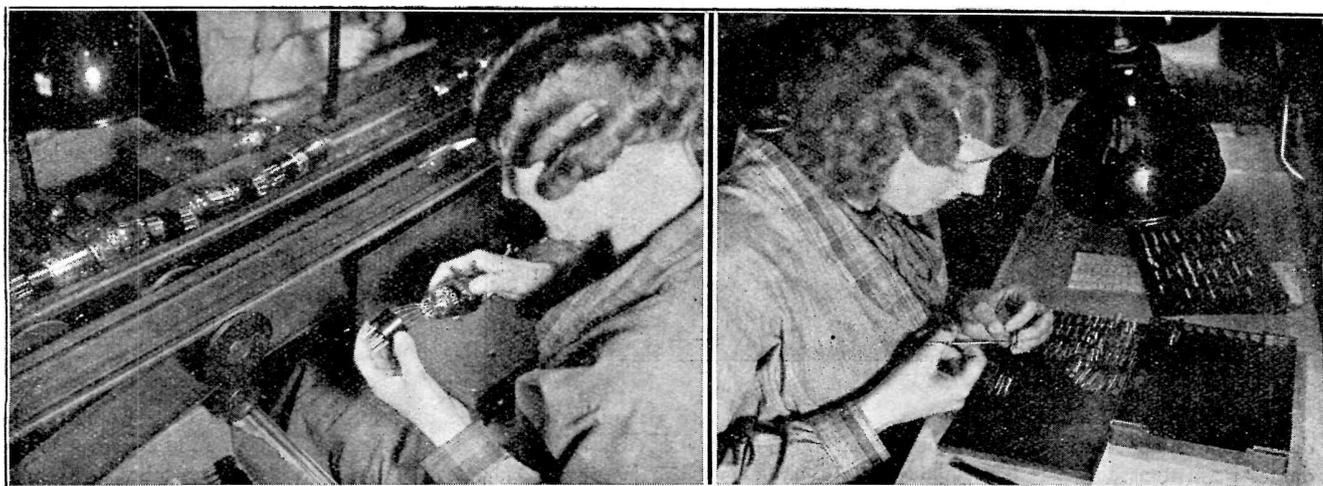
Extérieurement, ces cathodes ont la forme d'un bâtonnet ou d'un ruban creux. Sur certains modèles de puissance, on peut, d'ailleurs, placer plusieurs cathodes en parallèle, de même qu'on peut placer plusieurs filaments en parallèle dans les lampes à chauffage direct.

Les premiers modèles de cathodes pré-sentaient des défauts dus à l'irrégularité de l'émission électronique provenant d'un défaut d'homogénéité de la couche d'oxyde. L'effet Schottky se manifeste ainsi par de petits crachements, mais la mise au point des procédés de fabrication de la couche d'oxyde a permis d'éviter ces inconvénients.

On remarquait également des petits crépitements très gênants pouvant être produits, non plus par la couche d'oxyde mais par un manque de contact sur cer-

Montage de la lampe sur son culot

Finition individuelle des grilles



tains points entre le filament chauffant et le cylindre isolant. Des étincelles minuscules prennent alors naissance, et déterminent la production d'ondes parasites haute fréquence produisant dans le récepteur les crépitements constatés.

On a été ainsi amené à adopter un filament spiralé analogue à celui des lampes d'éclairage demi-watt et n'ayant plus la forme en U. En particulier, la surface de contact est ainsi beaucoup plus grande et l'on a donné aux nouvelles cathodes de ce genre, le nom de *cathodes anticrépitanes*.

Dans les nouvelles cathodes des séries standard européennes, le tube isolant est supprimé. Il résulte de ce fait un accroissement du diamètre et un échauffement beaucoup plus rapide, de l'ordre de 15 à 20 secondes seulement. La cathode est complètement fermée, ce qui évite les phénomènes d'induction et de ronflement. La température de fonctionnement est plus basse et la dissipation de chaleur plus faible.

Le mode de fixation est amélioré, le centrage automatique effectué par aiguille, les fuites réduites et le point de saturation plus élevé.

tion. Le champ intérieur est nul, l'émission électronique activée, et la production de bruits parasites rendue impossible.

QUELQUES MODIFICATIONS MECANIQUES DE LA CONSTRUCTION

L'importance mécanique de la construction devient de plus en plus essen-

perfectionnement mécanique permet de diminuer le prix de revient, d'augmenter la rigidité des électrodes, de réduire l'encombrement. Ces modifications ont des résultats correspondants en ce qui concerne les qualités radioélectriques et sont accompagnées, fort heureusement, par un effet très marqué de *normalisation*, permettant désormais d'établir



Le filament chauffant est constitué par deux spirales concentriques et indépendantes permettant ainsi une libre dilata-

tielle, en raison des modifications et de la multiplication des électrodes.

Dans les modèles les plus récents, le

toute une série de lampes de caractéristiques bien définies, établies mécaniquement d'une manière analogue et possédant un culot standardisé facilitant leur montage.

Des effets parasites dangereux peuvent être déterminés par les *ponts en mica* utilisés désormais pour donner plus de rigidité aux électrodes. L'adoption de ce pont dans la partie supérieure et inférieure des supports a constitué, d'ailleurs, un grand progrès au point de vue mécanique.

Dans les récents modèles, on a réduit leur surface, diminué les points de contact entre les électrodes et le mica; le trajet des lignes de fuite éventuelles est augmenté et il en résulte une amélioration du rendement des tubes.

Ci-dessus et ci-contre :

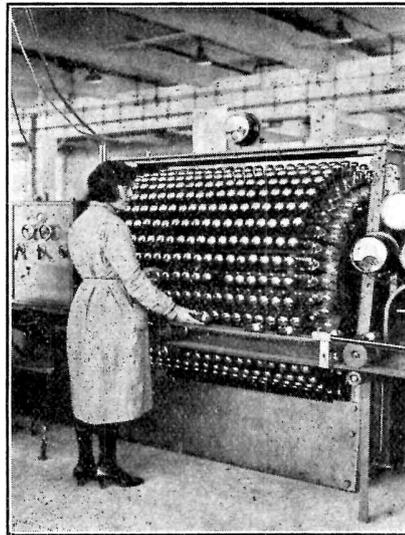
Vues des ateliers de montage et d'essais de la Compagnie des Lampes

D'autres perfectionnements ont pour but de s'opposer aux émissions électroniques secondaires, dits effets S, déterminant de la distorsion en basse fréquence, et une diminution de la sélectivité en haute ou en moyenne fréquence. Pour cela, il faut empêcher les électrons de déterminer une émission secondaire de la grille, et aussi de l'ampoule de verre par fluorescence. On applique donc sur la grille et même sur la paroi antérieure de l'ampoule, une couche de matière inerte qui est généralement du graphite.

Dans les récents types de lampes, les grilles ne sont plus cylindriques; elles ont une section ovale, ce qui évite l'influence dangereuse des faibles déplacements des électrodes et réduit la capacité interne.

L'emploi de tiges de fixation plus courtes et plus grosses augmentent la rigidité. Afin de rendre plus facile le refroidissement de l'anode, on utilise souvent du treillis métallique pour la constituer, ou même des ailettes de refroidissement, mais la modification des cathodes récentes ayant permis de diminuer la

cran qui permet généralement d'éviter le blindage.



Contrôle des lampes sur une rampe d'essais

Nous allons maintenant examiner les diverses catégories d'opérations qui amènent la réalisation finale de cette

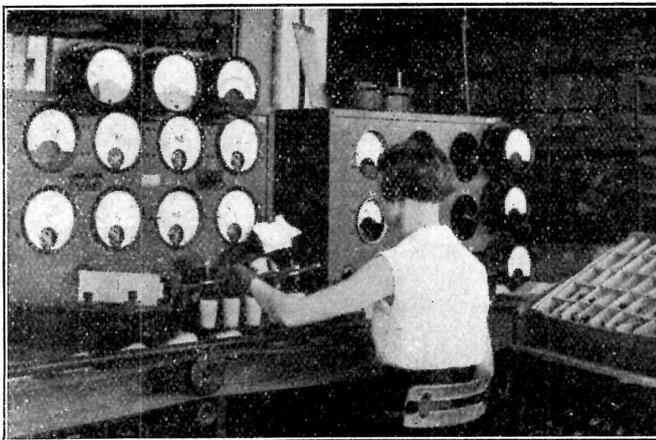
les opérations de préparation et celles de construction et de montage.

Dans les premières, on prépare les divers éléments de la lampe, pied, grille, cathode, plaque, getter, ampoule, etc. Dans les autres, on monte peu à peu les divers éléments, et on termine les opérations nécessaires.

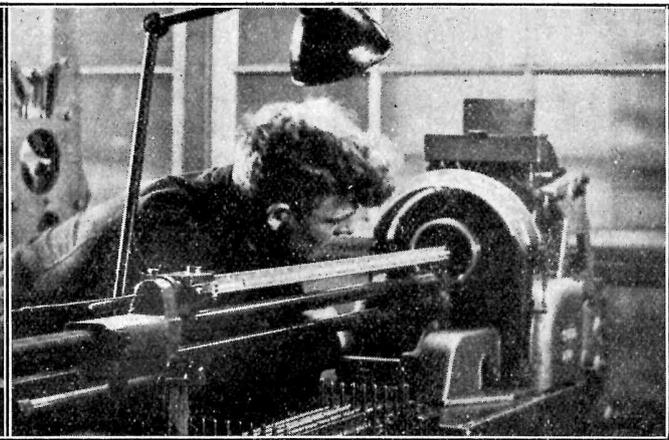
Les opérations de production sont suivies par des opérations de contrôle, d'une importance presque aussi essentielle que les diverses phases de la fabrication elle-même, et qui permettent seules au constructeur d'être assuré des qualités de sa fabrication. Il n'y a donc pas seulement des contrôles en cours de fabrication, mais un contrôle final qui n'est pas toujours définitif, car les lampes sont de nouveau essayées avant d'être envoyées au dépositaire.

LA FABRICATION DES GRILLES ET DES CATHODES

La grille, ou plutôt les grilles, des lampes multiples sont devenues les électrodes essentielles, et ce sont de leurs qualités mécaniques et chimiques que



Contrôle des caractéristiques des lampes finies



Machine à boudiner les grilles

dissipation de chaleur, on a pu revenir aux plaques pleines, ce qui a évidemment pour effet également de diminuer l'émission secondaire.

Enfin, les ampoules des lampes européennes sont recouvertes d'une couche métallique uniforme jouant le rôle d'é-

merveille complexe constituée par la lampe moderne de T. S. F.

LES DIFFERENTES CATEGORIES D'OPERATIONS DE FABRICATION

La fabrication des lampes est obtenue au moyen de deux sortes d'opérations :

dépendent en grande partie les caractéristiques des lampes.

La matière première est constituée par du fil de grille, généralement en molybdène, qui doit être enroulé en forme d'hélice, et sera soutenu par un ou deux supports rigides. Cette fixation n'est pas

obtenue par soudure, mais par un sertissage.

Pour l'effectuer rapidement, on emploie des machines à grille automatiques de haute précision réalisant l'enroulement sur des supports suivant la forme choisie cylindrique, ovale, etc. Les fils des supports sont en nickel, et ils sont entaillés automatiquement par la machine. Le fil de grille vient se poser dans ces entailles qui sont refermées aussitôt, afin d'emprisonner la spirale.

On obtient ainsi une grille de longueur indéfinie dite *barreau*, qui est débitée continuellement par grande longueur, mais avec des intervalles bien déterminés entre chaque grille individuelle.

Elles sont chauffées une première fois dans un four spécial avant d'être coupées en morceaux et recuites dans l'hydrogène puis dans le vide à une température élevée, de l'ordre de 800 à 1.200°. Elles sont enfin calibrées sur de petites machines assurant un contrôle individuel à la loupe.

Nous avons indiqué plus haut les transformations de la fabrication des cathodes. Il est donc inutile d'y revenir ici.

LA FABRICATION DES PLAQUES

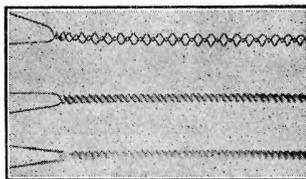
Les plaques sont établies en nickel ou en fer pur spécial, soit en feuilles soit en treillis, comme nous l'avons indiqué; pour les raisons déjà signalées, elles peuvent être également recouvertes de carbone très divisé.

La matière première est constituée par des lames de métal qui sont embouties par des presses automatiques et ensuite rognées et serties sur leurs supports. Comme les grilles, elles subissent ensuite des recuits dans l'hydrogène et dans le vide ainsi que des lavages et dégraissages minutieux.

LA FABRICATION DES PIEDS ET DE L'AMPOULE

Le pied doit supporter les supports métalliques des électrodes, et l'ampoule sera plus tard scellée sur lui. Il est construit ainsi à l'aide de morceaux de tubes

et de tubes de verre découpés à la longueur nécessaire et saisis par une machine automatique, de manière à former un ensemble avec les fils de connexion



Filament à chauffage indirect dans ses différentes transformations

nécessaire. La difficulté consiste dans le scellement des fils métalliques dans le verre, afin d'éviter l'introduction d'air dans l'ampoule. Les fils dans leur traversée sont constitués par un alliage spé-



Cathode terminée

cial, dont le coefficient de dilatation thermique est le même que celui du verre.

La matière première est constituée par des tubes de verre de un mètre de long qui sont débités et évasés automatiquement par une machine qui peut en débiter 900 à 1.000 à l'heure.

Puis ces tubes encore chauds sont traités par une deuxième machine à écarter

ramollissant l'extrémité non évasée, et l'écartant en éventail, de manière à faciliter la réalisation du pied. Les pièces sont alors recuites dans des fours.

La machine automatique à pieds permet d'en fabriquer normalement 12 à la fois.

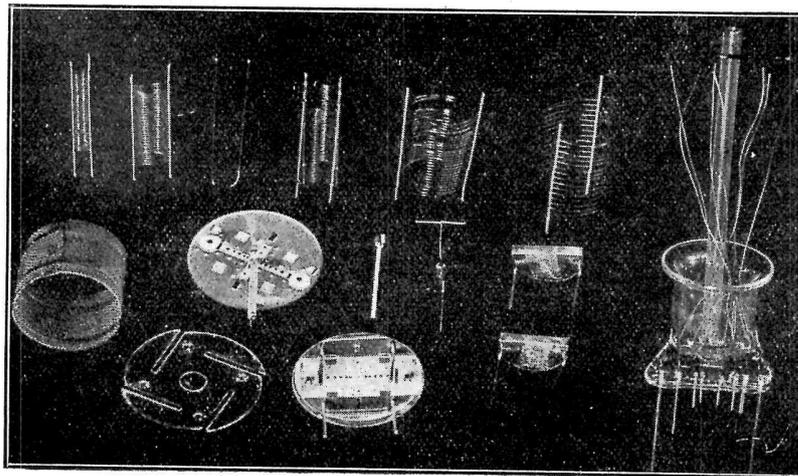
Chaque élément reçoit d'abord les conducteurs de passage destinés aux connexions, puis le tube de verre précédent préparé et maintenu par une pince autour de ses conducteurs. On fixe également par des pinces un tube de petit diamètre qui est le *queusot*.

Le plateau de la machine tourne, et les différents éléments passent successivement devant des chalumeaux fondant les extrémités inférieures. Une paire de marteaux vient écraser les extrémités fondues des tubes sur les conducteurs, en leur donnant la forme bien connue qu'on aperçoit sur toutes les lampes. Le pied est recuit ensuite dans une étuve tournante.

Ainsi que nous l'avons noté précédemment, les fils de connexion sont en nickel pour la partie intérieure de la lampe et en cuivre pour la partie extérieure soudée aux broches du culot. À l'endroit du passage dans la pincure, ils sont formés de « copper clad » fils bimétalliques soudés au verre de manière étanche.

Finalement, avant d'être envoyés aux tables de construction, les pièces sont fa-

Les différents éléments constitutifs d'une octode



onnées avec leurs fils coupés à la longueur nécessaire, etc.

Le *culot* est produit au moyen d'une résine artificielle placée dans un moule en acier poli, sous la pression élevée d'une machine hydraulique. Les fiches de contact sont emprisonnées dans la matière plastique, en les introduisant les premières dans le moule.

Les ampoules en verre dur sont établies primitivement quelquefois dans une verrerie spécialisée. Au moment où ils sont utilisés pour la construction des lampes, ils sont ouverts à une extrémité sous forme d'un long col cylindrique.

La machine initiale de soufflage est très ingénieuse; elle est surmontée d'un creuset contenant le verre en fusion, et par où s'écoule un jet ininterrompu de verre liquide. Ce jet est séparé automatiquement en gouttes de même volume qu'un distributeur envoie dans la partie de la machine où s'effectue le soufflage à l'aide d'air et d'un moule. Une fois l'opération effectuée, l'ampoule est décollée.

L'ampoule primitive doit subir suivant le rôle qu'elle doit jouer différentes préparations.

Lorsqu'il s'agit de lampes qui doivent comporter au sommet de l'ampoule une borne pour la connexion de grille ou de plaque, il faut réaliser une corne au sommet de l'ampoule.

La plupart du temps, comme nous l'avons indiqué précédemment, on vaporise une couche de graphite destinée à éviter l'émission secondaire à l'intérieur de l'ampoule, et on la marque extérieurement avec un émail. Il est évidemment nécessaire d'effectuer des lavages minutieux à l'acide ou à la vapeur suivis de séchages avant l'emploi définitif.

Enfin, les *getters* sont des mélanges de métaux alcalino-terreux, magnésium et baryum, préparés sous la forme pulvérulente très pure, et comprimés en pastilles. Ces pastilles sont placées sur un petit support de nickel muni d'un fil de nickel relié au montage de la lampe. Ces *getters* assureront la qualité du vide à l'intérieur de l'ampoule.

On voit sur la figure les différentes

opérations qui sont ainsi nécessaires pour l'élaboration de tous les éléments distincts de la lampe. Reste maintenant à effectuer le montage.

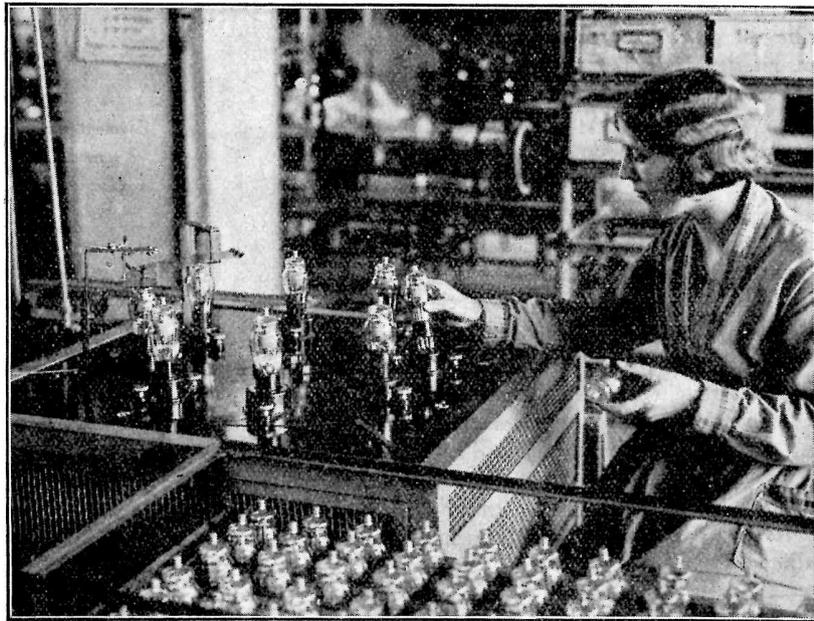
COMMENT S'EFFECTUE LE MONTAGE.

Ainsi que nous l'avons noté précédemment, les éléments des lampes sont construits en série, mais le montage est spécialisé qui assemble les différents éléments et assurent leur mise en place,

seule communication de la lampe avec l'extérieur est ainsi constituée à ce moment par le petit tube de verre appelé *queusot* qui sera mis en communication avec la pompe à vide.

LES OPERATIONS DE POMPAGE.

Nous avons dit quelques mots précédemment des opérations de pompage en décrivant la fabrication des cathodes; cette opération complexe est particuliè-



Formation de la cathode par mise pour tension

la soudure et le sertissage des différentes électrodes sur le pied, ainsi que la pose des ponts en mica épaulés par des contre-plaques métalliques.

Les éléments ainsi montés reçoivent leurs *getters*, puis sont contrôlés une première fois avec soin.

En entrant dans un atelier de montage de lampes de T. S. F., on aperçoit donc des files d'ouvriers assis devant des tables sur lesquelles reposent tous les éléments de montage de chaque type de lampe.

Après le premier contrôle, le pied monté est placé sur une machine tournante qui le scelle dans l'ampoule. La

remet délicate. Elle a pour but la formation d'une couche d'oxyde sur la cathode, le vidage complet de l'ampoule, et des traces de gaz se trouvant dans les électrodes.

La machine automatique correspondante permet de traiter un certain nombre de lampes montées sur un plateau tournant. Chaque ampoule passe ainsi sur une série de positions de vidage obtenu par des pompes à vide poussé ou des pompes à diffusion.

Les lampes passent d'abord dans une étuve chauffée à 400°, afin d'assurer le dégagement des gaz et de l'humidité contenus dans le verre et dans les élec-

trodes. A la sortie de l'étuve, on chauffe progressivement la cathode, ce qui provoque la décomposition des carbonates et leur transformation en oxyde. Le gaz carbonique est éliminé par les pompes.

Ensuite, au moyen de bobines parcourues par des courants à haute fréquence, de 5 à 10 kw, on coiffe les ampoules, et on induit des courants correspondants dans des électrodes métalliques qui sont portées au rouge blanc. Toutes les dernières traces de gaz sont ainsi éliminées, et, en même temps, on porte finalement à l'incandescence la pastille du getter, ce qui forme sur la paroi intérieure de l'ampoule une fine couche de métaux fixant les dernières traces de gaz. A l'aide d'un chalumeau, l'ampoule est séparée de la pompe, et le tube queusot est fondu.

La mise en place du culot est encore un opération délicate. Ce culot reçoit une garniture de ciment à base de bakélite; ou moyen d'un four rotatif, le scellement est assuré, et les conducteurs sont coupés et soudés aux broches.

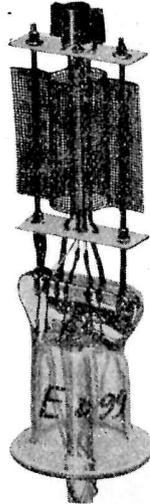
Enfin, il reste à chauffer la cathode avec précautions, et à porter les électrodes aux différentes tensions afin d'activer la couche émissive électronique; pour finir, les lampes peuvent être recouvertes extérieurement d'une couche métallique.

LES DIFFERENTS CONTROLES.

Nous avons noté précédemment l'importance des contrôles. Un premier contrôle statique est réalisé après la fin des opérations de construction. Il permet de vérifier l'émission électronique et quelques caractéristiques générales. On peut

ainsi éliminer les éléments les plus défectueux.

On fait ensuite fonctionner les lampes en leur appliquant les tensions maxima normales en les disposant sur des rampes d'utilisation en grande quantité, et on vérifie alors toutes les caractéristiques : courant de chauffage, courant



Elément de lampe moderne à plaque grillagée

de saturation, débit anodique, débit des grilles auxiliaires, courant, grillés de commandes, mesure de la pente du coefficient d'amplification, les isolements du culot, cathode-filament, et les capacités internes.

Un premier contrôle dynamique s'effectue ensuite souvent sur des châssis étalons en utilisant la lampe suivant le rôle auquel elle est destinée : détectrice, amplificatrice, etc.

Tous les éléments qui ont subi victorieusement ces épreuves et qui ont résisté aux chocs sans produire de bruits

parasites sont stockés après un contrôle extérieur mécanique portant uniquement sur l'aspect.

Avant leur expédition définitive, les lampes subissent un dernier contrôle statique, et un dernier contrôle dynamique, afin de bien vérifier si aucune modification des caractéristiques ne s'est produite pendant le stockage.

En dehors de ces vérifications élémentaires, il existe, d'ailleurs, des vérifications plus générales effectuées par le laboratoire central de l'usine qui étudie les caractéristiques des différents éléments et effectue un prélèvement journalier, afin de se rendre compte de la qualité de la fabrication.

Grâce à ces différents contrôles, on peut de plus en plus diminuer la proportion des lampes défectueuses, et même de celles dont les caractéristiques s'écartent des données normales du type déterminé. La proportion de lampes imparfaites diminue ainsi de plus en plus, et devient même inférieure à celle qu'on peut constater dans les grandes usines d'outre-Atlantique.

C'est là un résultat qui fait d'autant plus honneur aux techniciens des grandes marques européennes que la construction des modèles modernes est devenue d'une complexité qui aurait paru il y a quelques années encore devoir rendre impossible toute construction en série.

P. HÉMARDINQUER.

Nous tenons à remercier les constructeurs de lampes, et, en particulier, les Sociétés *Philips*, *Mazda* et *Visseaux*, qui nous ont aimablement communiqué les documents nécessaires pour la rédaction et l'illustration de cet article.

L'OCTOPHONE - VI

TOUTES ONDES

L'an dernier, à pareille époque, avec un titre tout à fait analogue, nous avons ici même inauguré cette nouvelle façon *raisonnée* de présenter des réalisations d'appareils.

De nombreuses lettres reçues nous ont encouragé dans cette voie nouvelle. Nos lecteurs remarqueront sans doute que nous avons été parfaitement fidèle au programme exposé.

Nos excellents amis qui font partie de l'équipe de la *T. S. F. pour Tous* ont décrit des variantes de l'Octophone; mais, en fait, il s'agissait toujours du même appareil. Le principe demeurerait, en dépit de la variation de quelques détails.

Or, dans les numéros prochains, nous présenterons le digne descendant de l'Octophone V, premier récepteur à octode établi pour l'amateur-constructeur.

Cela veut-il dire que notre appareil de l'an dernier est désuet aujourd'hui et bon, tout au plus, à aller rejoindre les dames d'antan?

Non. Le premier Octophone conserve absolument son rang. On pourrait, aujourd'hui, présenter exactement le même montage et prétendre qu'il s'agit là d'un récepteur dont de nombreuses variantes seront exposées au prochain Salon de la T. S. F. Et ce serait parfaitement exact.

Un tel fait indique — soulignons-le en passant — que la Radio est maintenant parfaitement stabilisée et que les auditeurs qui *attendent que ça se perfectionne* risquent fort d'attendre longtemps.

Mais alors quel besoin de décrire un nouvel *Octophone*?

Ce qui nous pousse, c'est le souci constant de présenter à nos lecteurs les meilleurs montages. Le premier appareil

décrit permettait de tirer le maximum des lampes de l'an dernier.

Cette année a vu éclore une nouvelle série de tubes européens. En fait, il s'agit plus que d'une nouvelle série, il s'agit plutôt d'une nouvelle technique. Nos lecteurs ont pu lire ailleurs quelles en étaient les tendances.

Ces nouveaux tubes permettent des *finesses* que ne permettaient pas les anciens... et c'est pourquoi nous n'hésitons pas à présenter à nos lecteurs ce montage nouveau.

Comme on pourra le noter par la suite, les caractéristiques générales demeurent les mêmes.

On remarquera toutefois que notre récepteur est, cette fois « *Toutes Ondes* ».

Nous ne reprendrons pas l'étude complète du récepteur : il nous faudrait répéter les mêmes choses; pour arriver à la détermination des mêmes éléments.

Nous nous bornerons à rappeler les lignes essentielles des raisonnements qui nous ont amené à tracer le schéma précis de l'appareil.

Le problème posé était le suivant : construire un appareil aussi sensible que possible; très sélectif, mais cependant musical... et aussi simple que possible.

A ces conditions précises, nous ajouterons celles-ci : réception des ondes courtes et réduction dans les limites possibles de la transmodulation.

C'est précisément l'emploi de nouveaux tubes qui nous permettra de remplir les deux conditions supplémentaires.

DETERMINATION DE LA MOYENNE FREQUENCE

Les conditions : sélectivité et simplicité nous incitent immédiatement à utiliser des circuits moyenne fréquence ré-

glés, par exemple, sur 125 kilocycles.

L'emploi d'une fréquence plus élevée (400 kilocycles) pourrait se soutenir (1), mais pour atteindre la sélectivité demandée, il faudrait avoir recours à des transformateurs de qualité tout à fait exceptionnelle, comme ceux qui ont fait l'objet de certaines courbes de notre étude déjà citée. Or, ces transformateurs ne sont pas dans le commerce.

Nous adopterons donc la fréquence 125 kilocycles. Mais cela rend indispensable l'emploi d'un circuit de présélection.

CIRCUIT DE PRESELECTION ET LAMPE H. F.

Un présélecteur comporte deux circuits oscillants judicieusement couplés... Pourquoi ne pas utiliser un tube pour coupler les deux circuits? Cela permet d'augmenter la sensibilité dans des proportions considérables. L'augmentation de complication est peu importante : elle ne porte que sur le tube lui-même, le support de lampe et les circuits d'alimentation.

A notre avis, la solution de la lampe amplificatrice à haute fréquence présente sur la solution du présélecteur des avantages considérables.

Tout d'abord il faut citer l'augmentation de sensibilité déjà signalée. Et cette sensibilité ainsi obtenue à l'énorme avantage *de ne pas augmenter le bruit de fond de l'appareil*, au contraire.

Tous les circuits de changement de fréquence ont l'inconvénient de produire « un souffle ». Plus l'amplification qui suit le changement de fréquence est élevée et plus ce bruit de fond est lui-même intense.

(1) Voir « Pour ou contre les 400 kilocycles », *La T.S.F. pour Tous* N° 122.

En réduisant l'amplification du changement de fréquence et celle de la moyenne fréquence, on diminue le bruit parasite. L'amplification à haute fréquence nous permet précisément d'obtenir ce résultat.

Le principe de la lampe amplificatrice de haute fréquence étant adopté, il faut chercher comment on doit réaliser ses circuits.

LA TRANSMODULATION OU « CROSS-MODULATION »

La transmodulation ou cross-modulation est un phénomène fort gênant qui fait dire — à tort — qu'un appareil manque de sélectivité. Tous nos lecteurs connaissent ce mal : on entend comme un chuchotement, la modulation de la station de longueur d'onde voisine.

Or, ayant constaté cela, on peut augmenter la sélectivité de l'appareil sans faire cesser le défaut. Si l'on arrive à le faire disparaître, c'est, en quelque sorte, indirectement.

Expliquons-nous : Le défaut intéresse spécialement les fréquences très aiguës. C'est, en effet, la partie extrême des bandes de modulation de la station brouilleuse qui produit la transmodulation et cette partie comporte exclusivement des fréquences très élevées.

En augmentant exagérément la sélectivité de la partie moyenne fréquence, par exemple, on atténue considérablement les fréquences acoustiques aiguës — précisément celles qui sont gênées par le brouillage. Il est normal de constater une atténuation du mal. Mais le même résultat serait obtenu, beaucoup plus simplement, en shuntant les circuits d'amplification de basse fréquence par des condensateurs.

Pour espérer trouver un remède, il faut autant que possible localiser la cause du mal.

Or, celui-ci est dû à l'emploi d'une lampe d'entrée dont la caractéristique n'est pas droite.

Le simple circuit d'accord ou même les deux circuits du présélecteur sont impuissants à atténuer d'une manière suffisante la tension fournie par la station dont la longueur d'onde est voisine du réglage choisi.

Dans ces conditions, on peut montrer que, si la caractéristique est coudée, il y a modulation d'une émission par l'autre. Le brouillage est, en quelque sorte, incorporé à l'onde porteuse au même titre que sa propre modulation. Et c'est pourquoi l'augmentation de sélectivité demeurera sans action directe.

PREMIERE SOLUTION

La première solution qui vient à l'esprit consiste à augmenter la *sélectivité avant la lampe*. Le moyen doit certainement réussir; mais nous allons voir qu'il est difficilement applicable.

On ne peut augmenter la sélectivité qu'en augmentant la *qualité* des circuits oscillants ou en augmentant leur nombre.

Augmenter la qualité? Oui, certes, mais on arrive très rapidement à une limite et l'expérience prouve que cette limite ne suffit pas.

Augmenter leur nombre?... Sans doute; mais cela va d'abord compliquer terriblement le récepteur. Et puis chaque passage d'un circuit à l'autre correspondra à une réduction considérable d'amplitude. Nous amoindrions la sensibilité du récepteur et nous pouvons prévoir que toutes les émissions seront couvertes par un insupportable bruit de fond.

DEUXIEME SOLUTION

Je préfère la deuxième solution. Elle consiste à utiliser une lampe d'entrée dont la forme de caractéristique a été spécialement étudiée pour réduire la transmodulation.

Les tubes à pente variable répondent à cette condition, jusqu'à un certain point. Il faut bien dire que tous les modèles disponibles jusqu'à ce jour n'étaient point parfaits à cet égard.

Il nous est impossible d'entreprendre ici l'étude complète de cette question; il nous faudrait entrer dans des discussions mathématiques qui ne sont point particulièrement réjouissantes.

Bornons-nous à signaler qu'en général un tube sera d'autant meilleur pour réduire la transmodulation que son recul de grille sera plus grand. D'autres facteurs interviennent également; la forme géométrique de la caractéristique, par

exemple. Une caractéristique parabolique serait préférable à toute autre.

Or tous les tubes disponibles à ce jour s'éloignent beaucoup de cette forme idéale.

Mais, dans les séries nouvelles, il existe un tube (AF3) qui constitue, dans ce domaine, un perfectionnement important. Si l'on a soin de ne pas vouloir tirer du tube le maximum d'amplification, on peut arriver pratiquement à supprimer la transmodulation... Les expériences que nous avons faites sont formelles.

Pour réduire au minimum la transmodulation, il faut :

1° Adopter une tension écran de 100 volts pour 200 volts effectifs sur la plaque.

2° De plus, il est indispensable que cette tension écran soit indépendante de la polarisation.

Supposons que nous adoptions le montage figure 1. Nous sommes parfaitement en droit de le faire puisqu'il s'agit d'un tube pentode et que les émissions secondaires ne sont pas à craindre.

Si le courant dans le circuit d'écran est de 1 milliampère, la tension écran sera de 100 volts; ce qui est tout à fait normal.

Si nous polarisons la lampe, le courant écran diminuera. S'il est de 0,25 milliampère pour une certaine polarisation, la tension effective sur l'écran sera de :

$200 - (100.000 \times 0,00025)$ ou 175 volts.

Or, on sait qu'augmenter la tension écran équivaut à augmenter le recul de grille.

Adoptons au contraire la disposition figure 2. Il est facile de s'assurer que, cette fois encore, la tension d'écran sera de 100 volts. Mais elle sera à peu près indépendante de l'intensité de courant empruntée par l'écran, car, dans tous les cas, cette intensité demeure faible si on la compare au courant fixe qui circule dans les deux résistances.

Sans qu'il soit nécessaire d'insister davantage on comprendra facilement que la forme de la caractéristique puisse notablement différer dans les deux cas.

En adoptant la disposition figure 2

on évite dans une certaine mesure les phénomènes de transmodulation.

CHANGEMENT DE FREQUENCE

Il y a peu de choses à dire à ce sujet, quand on sait l'employer, la lampe octode tient toutes ses promesses.

Le nouveau modèle présenté cette année (AK2) présente encore des avan-

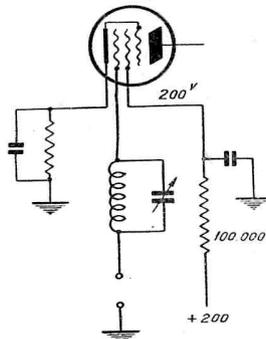


Fig. 1

tages par rapport au modèle de l'an passé. La stabilité est nettement meilleure. Le recul de grille plus important permet une réduction plus rationnelle de la sensibilité.

Mais, surtout, le gros avantage du tube AK2, c'est la facilité avec laquelle on peut recevoir les ondes les plus courtes.

ONDES COURTES

C'est précisément l'emploi de l'Octode AK2 qui nous permettra d'adopter très facilement notre appareil à la réception des ondes courtes. Mais cette partie de notre programme demande une attention particulière. Nous avons la prétention d'étudier un appareil complet. Il est donc indispensable de couvrir *entièrement* la gamme des ondes courtes. Celle-ci s'étend pratiquement de 15 mètres à 80 mètres.

Or, il est impossible de couvrir tout cela avec une seule gamme. Il ne faudra pas hésiter à prévoir deux gammes. La première s'étendra de 15 à 35 mètres environ; la seconde de 30 à 80 mètres environ.

N'oublions pas que notre récepteur est prévu avec un étage d'amplification à haute fréquence. Allons-nous l'utiliser sur les ondes courtes?

Avec les tubes modernes, il est certes possible d'obtenir une amplification encore efficace sur des longueurs d'ondes de l'ordre de 25 mètres. Au-dessous, cela devient tout à fait douteux.

Mais cette amplification demeure, de toute façon, peu importante. Et, comme elle apporte une complication évidente, nous n'hésiterons pas à y renoncer. Pour la conserver, il serait nécessaire de compliquer énormément la commutation et de prévoir un dispositif d'alignement sur ondes courtes.

Ainsi donc, nous éliminerons la lampe à haute fréquence pour la réception des ondes courtes. Nous poursuivrons même la témérité beaucoup plus loin; pour éviter les complications d'alignements et les subtilités de la présélection, nous utiliserons un circuit d'entrée apériodique.

Nous pourrions ainsi recevoir la même station en deux points du cadran. Mais songeons qu'une présélection efficace sur les ondes de 20 mètres demanderait au moins six circuits oscillants.

Si nous observons que l'audition sur un réglage est brouillée; nous irons chercher l'autre réglage. L'expérience ne tardera pas à nous montrer qu'ainsi nous obtiendrons des auditions très bonnes.

Pour assurer un fonctionnement stable sur ondes courtes il est nécessaire que la tension d'écran soit parfaitement stable. Nous arrivons à ce résultat en la fixant à l'aide d'un Pont: au lieu d'employer le moyen beaucoup plus simple qui consiste à placer une simple résistance en série (comme dans le premier octophone).

Il nous faudra noter que l'Octode AK2 demande une tension de 90 volts pour l'oscillation et une de 70 volts pour la grille écran.

MOYENNE FREQUENCE DETECTION

Nous utiliserons les transformateurs moyenne fréquence du premier Octophone; il serait difficile d'en trouver de meilleurs à prix égal. La lampe MF

sera du même type que la lampe HF, cependant nous ne l'utiliserons pas exactement de la même façon. Nous fixerons la tension écran à 60 volts seulement. Dans ces conditions, le tube pourra travailler à son maximum de pente. Il faut comprendre par là que l'amplification pourra être plus élevée.

Avec une tension écran de 100 volts, la pente de la AF3 est au maximum de 1,8 milliampère par volt; avec une tension écran de 60 volts la pente atteint

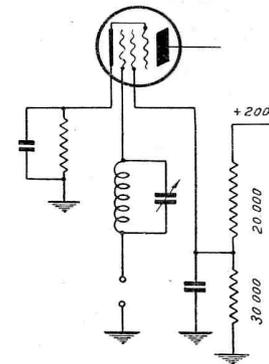


Fig. 2

2,5 milliampères par volt. Or, comme l'amplification est proportionnelle à la pente, le calcul est facile à faire.

Nous verrons un peu plus loin quels avantages nous procurera l'emploi de ces caractéristiques.

La détection sera, naturellement, obtenue par diode. Comme dans l'Octophone V nous utiliserons la tension moyenne redressée pour la régulation. L'emploi d'une régulation amplifiée ne serait justifiée que pour un appareil plus compliqué.

REGULATION

Pour des raisons de simplicité, nous n'emploierons pas non plus la régulation différée. Examinons comment agira le régulateur.

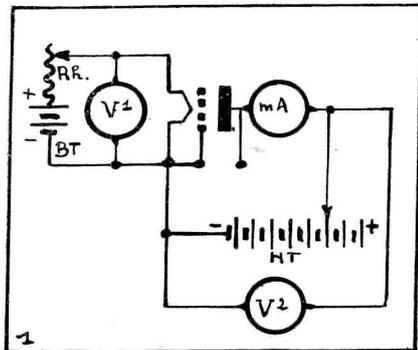
La même tension de régulation sera simultanément appliquée sur la lampe HF, sur l'Octode et sur la lampe MF. Mais cela ne veut pas dire que cette même tension réduira dans la même proportion l'amplification des différents étages. Cela dépend évidemment du recul

LE CONTROLEUR RADIO-TUBE

Les lampes de T. S. F. modernes comportent de nombreuses électrodes, et leur complexité, sans cesse accrue, rend leur vérification difficile. Cependant, c'est de l'état des lampes que dépend le bon fonctionnement des radio-récepteurs.

La vérification, sinon la mesure, des caractéristiques des lampes intéressent tous les techniciens et les praticiens, et nous avons voulu réunir dans ces lignes un rappel qui ne manquera pas d'être utile à certains, et une analyse des conditions de vérification, avant d'aborder la description du *Contrôleur-Radio-Tube* que nous avons réalisé.

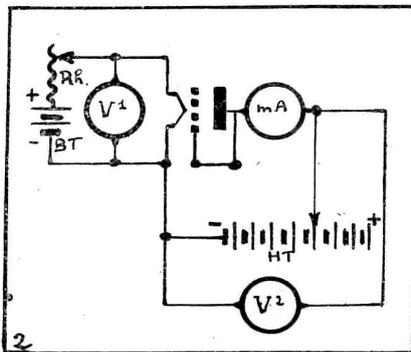
La mesure des caractéristiques d'une lampe de T. S. F., qui permet l'établissement de courbes de fonctionnement, s'opère sous certaines conditions de tensions appliquées aux électrodes.



Pour définir pratiquement ces mesures, nous allons opérer à l'aide d'un tube triode à chauffage direct, monté dans un circuit semblable à celui de la figure 1, dans lequel la batterie de basse tension BT aura une valeur de 4 volts, le rhéostat Rh permettant des variations de la tension appliquée au filament, mesurée par le voltmètre V1; la pile de haute-tension HT procurera des variations de 20 à 80 volts par bonds de 1,5 volt, mesurées par le voltmètre V2.

MESURE DU COURANT PERMANENT

Le *courant permanent* ou *courant anodique normal* I_a , sera indiqué par le milliampèremètre mA, le négatif du



filament étant relié à la grille. Cette valeur I_a représente l'intensité du courant filament-plaque pour une tension anodique de 80 volts (tension de fonctionnement normal), et pour une tension grille de zéro volt.

MESURE DU COURANT DE SATURATION

Le *courant de saturation* ou I_s est indiqué par le milliampèremètre, la grille et la plaque étant reliées ensemble. C'est la somme du courant grille et du courant plaque lorsque ces deux électrodes réunies sont portées à un potentiel élevé (figure 2).

MESURE DE LA PENTE

On obtiendra la valeur de la *pente* S ou *inclinaison* en relevant la valeur du courant anodique I_a comme précédemment. Puis le montage de la figure 1 sera modifié conformément à celui de la figure 3 en intercalant entre le filament F et la grille G une pile PP de 3 à 4 volts, dont le positif sera relié à la grille, le négatif étant au filament. Mesurer la tension V de cette pile de polarisation. Lire l'intensité du courant traversant le milliampèremètre qu'on appellera I_{a2} . La pente, qui caracté-

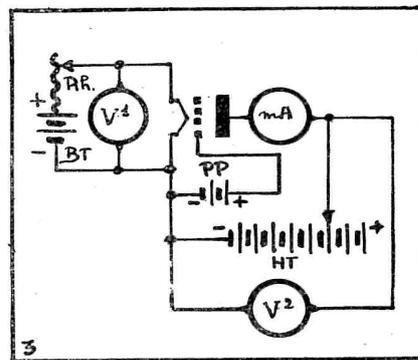
rise la variation du courant anodique pour une variation de 1 volt du courant grille, sera donnée par le rapport :

$$S = \frac{V}{I_{a2} - I_a}$$

La pente s'exprime en milliampères par volt. Aux Etats-Unis cependant, cette valeur est appelée *mutual conductance* et elle est exprimée en inverses d'ohms ou mhos.

MESURE DU COEFFICIENT D'AMPLIFICATION

Déterminer le courant anodique I_a à l'aide du montage de la figure 1, noter la tension anodique V_a . Puis réaliser le montage de la figure 3, mesurer la tension V de la pile PP, et diminuer la valeur de la haute tension HT jusqu'à ce que le courant anodique I_{a2} diminue pour devenir à I_a déjà relevé. Mesurer à ce moment la tension exacte de



la pile HT soit V_{a1} .

Le coefficient d'amplification K sera donné par le rapport :

$$K = \frac{V_a - V_{a1}}{V}$$

MESURE DE LA RESISTANCE INTERNE

Connaissant la pente S et le coefficient d'amplification K on obtient (loi d'Ohm), la résistance interne R_i en milliers d'ohms :

$$R_i = \frac{K}{S}$$

PUISSANCE DISSIPÉE

La puissance dissipée P est indiquée par l'expression suivante :

$$P = I_a \times V_a$$

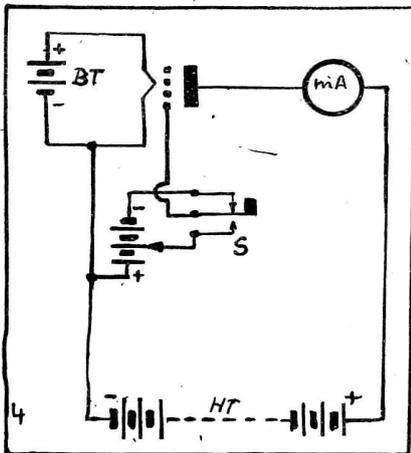
dans laquelle V_a et I_a représentent respectivement la tension et l'intensité du courant anodique.

PUISSANCE MODULEE

On peut admettre que la valeur de la puissance modulée est égale dans les conditions les plus favorables, au quart de la puissance dissipée.

CARACTERISTIQUES DES LAMPES

Les courbes caractéristiques des lampes permettent d'étudier leur fonctionnement d'une façon parfaite.



Ces caractéristiques peuvent être déterminées selon les conditions de mesures, elles seront *statiques* ou *dynamiques*.

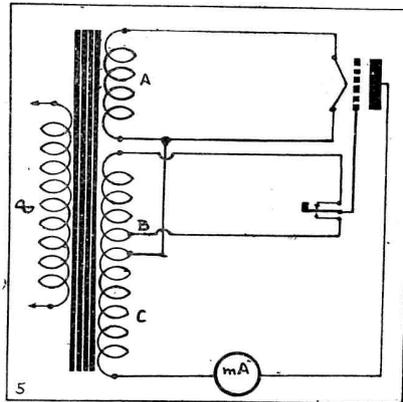
Les courbes caractéristiques statiques seront relevées en fonction des différentes tensions continues appliquées aux électrodes, à l'aide d'un montage conforme à celui de la figure 3.

Les courbes caractéristiques dynamiques sont obtenues sous certaines conditions de tensions appliquées aux électrodes, pour une tension alternative de grille donnée.

Il est d'autres caractéristiques, que nous appellerons *caractéristiques d'emploi*, qui donnent des indications sur l'utilisation des lampes et qui les différencient, en particulier :

La tension et l'intensité du courant de chauffage du filament ;

Le mode de chauffage, direct ou indirect ;



La fonction (détection, amplification, conversion de fréquence) ;

La tension et l'intensité du courant anodique ;

La tension de la polarisation de grille ;

La pente, ou inclinaison de la caractéristique ;

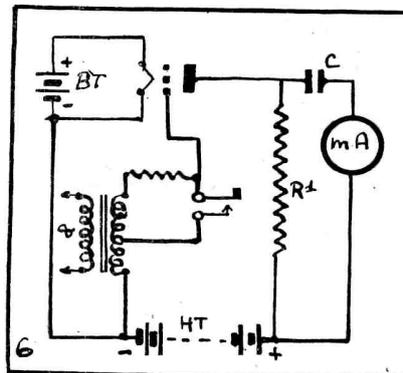
Le coefficient d'amplification ;

La résistance interne.

CONTROLE DES LAMPES

Pour vérifier si une lampe est *bonne*, on songera tout de suite à la monter dans un circuit semblable à celui de la figure 3, en appliquant aux électrodes des tensions correctes. Il est évident que l'alimentation peut être faite entièrement en courant alternatif.

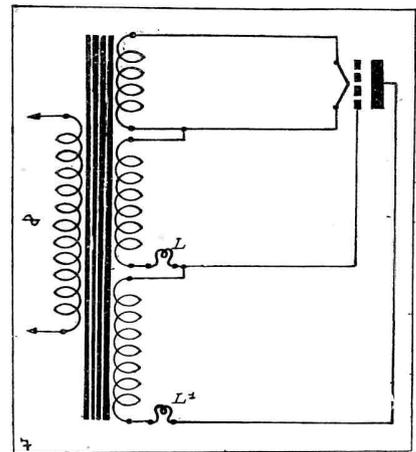
Si le courant anodique est conforme à celui indiqué par le constructeur, on



peut en déduire que la lampe fonctionne normalement. Si ce courant est inférieur, on peut admettre que la lampe est *mau-*

vaise. Mais cette indication est assez peu précise (elle n'indique seulement que l'émission électronique est normale), car elle ne permet de contrôler qu'un seul point de la caractéristique de ladite lampe. On a vu plus haut que la mesure de la pente permettait, au contraire, de vérifier toute une partie de la caractéristique, en indiquant une valeur numérique déterminée, c'est-à-dire une base de contrôle ou de comparaison.

On pourra effectuer la mesure de la pente à l'aide du montage de la figure 4, dans lequel un inverseur permet d'appliquer à la grille de la lampe une tension de polarisation connue V , puis une seconde tension V_1 inférieure ou supé-



rieure à la première. On relèvera les valeurs du courant anodique pour chacune de ces tensions, valeurs que nous appellerons respectivement I et I_1 .

La formule ci-dessous permettra de calculer la pente S de la lampe :

$$S = \frac{I_1 - I}{V - V_1}$$

Le montage précédent permet de mesurer la pente *statique*. Nous allons examiner le principe du contrôle de la pente *dynamique* d'une lampe (qui est une indication plus précise), dont le schéma de principe est représenté par la figure 5. L'alimentation est ici entièrement faite par du courant alternatif : un transformateur dont le primaire est connecté au secteur comporte trois enroulements secondaires, A permettant le chauffage du filament, B donnant les tensions de po-

larisation grille et enfin C alimentant l'anode de la lampe.

Si les enroulements B et C sont bobinés dans le même sens, on peut les considérer comme un seul secondaire aux bornes duquel sont connectées d'une part la plaque, d'autre part la grille. On aura ainsi, pour une alternance considérée, une tension positive sur l'anode, et une tension négative sur la grille, ce qui correspond aux nécessités de l'essai. Pendant l'alternance suivante, la plaque sera soumise à une tension négative et aucun courant ne se produira. Le milliampèremètre indiquera donc un courant moyen correspondant au redressement d'une seule demi-période.

Il est évident que la mesure des caractéristiques dynamiques d'une lampe ne peut s'opérer ainsi, et dans ce cas on utilisera le montage de principe de la figure 6, dans lequel le courant continu est arrêté par le condensateur fixe C et dévié à travers la résistance R1. Les variations alternatives de grille amplifiées par la lampe produiront sur l'équipage mobile du milliampremètre à redresseur une action qui permettra de déterminer la pente.

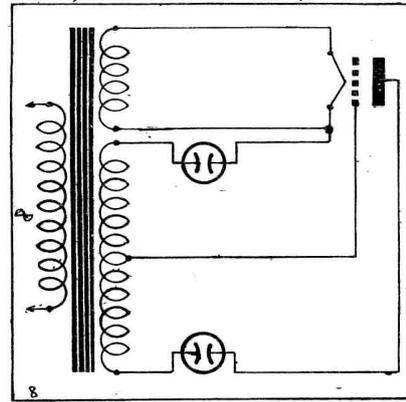
On constatera que le système de polarisation grille est différent de celui de la figure 5 : le montage comporte une résistance R qui évite une coupure du circuit de grille, se traduisant par une augmentation brusque du courant anodique. Cette résistance absorbe l'énergie de la portion de secondaire non utilisée, et évite le court-circuit franc.

L'indication d'une valeur relative de la pente doit suffire, dans un appareil de contrôle, pour connaître l'état de la lampe essayée. C'est pourquoi, étant donné les facilités données par l'alimentation d'un tel système sur le courant alternatif de secteur, l'appareil *Contrôleur-Radio-Tube* que nous décrivons plus loin est basé sur une détermination relative de la *pente dynamique* des lampes.

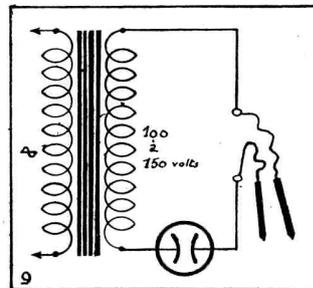
**

Il n'est pas suffisant d'opérer le contrôle d'une lampe par la seule mesure relative de sa pente, et d'autres vérifications sont nécessaires. En premier lieu, et avant tout autre essai, il est in-

dispensable de s'assurer qu'aucun court-circuit n'existe entre ses différentes électrodes. On comprendra aisément qu'une

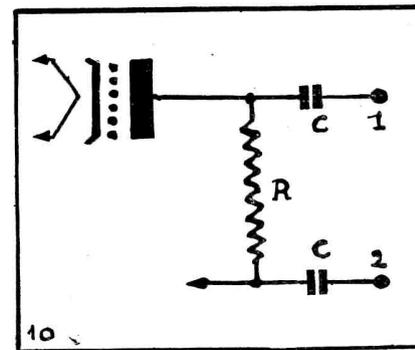


lampe présentant un contact accidentel entre ses éléments risquerait de détério-



rer les appareils de mesures, ou les enroulements des transformateurs.

D'autre part, certaines lampes ancien-



nes sont munies d'une cathode et d'un filament susceptibles de produire de fâcheux *crépitements*. Ces lampes sont à rejeter.

Il faut encore opérer une vérification de l'isolement entre la cathode et le filament chauffant, et contrôler le vide de la lampe.

Nous allons examiner ci-dessous le principe de ces différentes vérifications.

CONTROLE DE COURT-CIRCUIT INTERNE

Pour vérifier la possibilité de courts-circuits internes dans une lampe, on peut utiliser un circuit semblable à celui de la figure 7. Un certain nombre de sources continues ou alternatives alimentent les électrodes deux par deux à travers des lampes indicatrices à basse tension. On constate en examinant ce schéma qu'un contact entre grille et plaque produirait l'allumage de la lampe L1; si le court-circuit existe entre la grille et le filament, c'est la lampe L qui l'indiquerait. Ce système peut s'appliquer à tous les types de lampes de T. S. F., mais il faut prévoir autant de sources et de lampes indicatrices que le tube à essayer possède d'électrodes (moins une).

Cependant, sous de faibles tensions l'essai peut être sans résultat alors que le court-circuit se produit sous des potentiels plus élevés. Il serait donc plus indiqué d'employer le montage de la figure 8, également applicable aux lampes à électrodes multiples, qui utilise comme indicateurs de contacts des tubes au néon alimentés sous une centaine de volts.

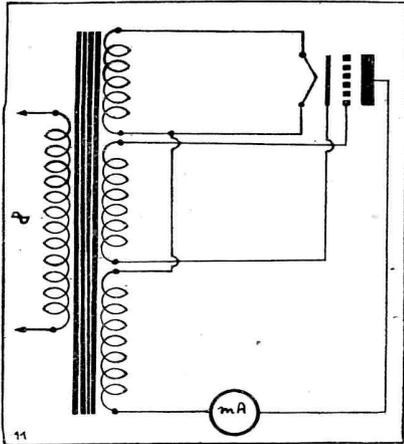
Il est également possible d'utiliser dans les mêmes conditions une *sonnette* constituée comme l'indique la figure 9, et à l'aide de laquelle on procédera à la vérification des électrodes deux par deux.

CONTROLE DE CREPITEMENTS

Il ne s'agit là que des lampes à chauffage indirect. On montera, comme l'indique la figure 10, la lampe à essayer dans un circuit alimenté de telle façon que celle-ci soit en état de fonctionnement normal (alimentation filament en courant alternatif, autres électrodes en courant continu). Dans le circuit plaque de cette lampe on intercalera un ensemble résistance capacités RCC. La résistance R aura une valeur de l'ordre d'un millier d'ohms, et les condensateurs C quelques milliers de micromicrofarads. Les bornes 1 et 2 seront reliées à l'entrée d'un récepteur ou d'un amplifica-

teur. Les crépitements produits par la lampe essayée seront ainsi amplifiés, et la vérification de ce défaut sera aisée.

CONTROLE DE L'ISOLEMENT DE LA CATHODE



En réalisant le montage de la figure 11 ou s'assurera que l'isolement entre la cathode et le filament est convenable

si aucun courant ne traverse le milliampèremètre.

CONTROLE DU VIDE DE LA LAMPE

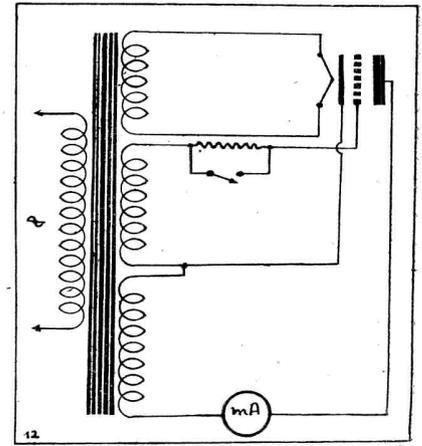
La lampe à essayer montée conformément au schéma de la figure 12 comporte dans son circuit de grille une résistance élevée que l'on peut mettre en court-circuit par un commutateur.

Si la lampe n'est pas parfaitement vidée, l'ionisation de l'espace cathode-anode lors de la mise en série de la résistance, provoque l'existence d'un courant secondaire qui passe à travers ladite résistance. La chute de tension produite se traduit par une baisse du courant anodique. Au contraire, si la lampe possède un vide normal, l'aiguille du milliampèremètre ne bougera pas.

LAMPES COMPLEXES

Les lampes multiples : duo-diode-triode, duo-triode, etc., ou les tubes à plusieurs anodes : diodes, valves de re-

dressement nécessitent des montages spéciaux sur lesquels nous reviendrons plus loin lors de la description du *Contrôleur-Radio-Tube*, mais les conditions de



leur vérification restent semblables à l'exposé ci-dessus.

(A suivre.)

Jean DAVOUST.

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Les Etablissements BOUCHET et Cie (anciennement BOUCHET ET AUBIGNAT) ont depuis longtemps déjà, acquis une sérieuse expérience des appareils de mesure.

Faut-il rappeler à nos lecteurs le petit ondemètre *Biplex*, qui a été — on peut bien le dire — entre les mains des auditeurs de toute une époque.

Ce petit appareil a été l'origine de toute une série d'autres instruments de mesures exactement adaptés au besoin de l'auditeur aussi bien que du constructeur.

Parmi ceux-ci, un des plus intéressants est l'ondemètre toutes ondes, tous secteurs.

Il s'agit d'un instrument d'un volume extrêmement réduit, facilement transportable, équipé avec des tubes d'un modèle absolument courant.

L'ondemètre permet de couvrir sans interruption la gamme 16 mètres à 3.000 mètres. Il est directement gradué en longueur d'ondes, ce qui est, évidemment, le seul système pratique pour l'usager. Il fonctionne aussi bien sur secteur continu que sur secteur alternatif.

Il donne à volonté une émission en ondes entretenues pures, une émission en ondes modulées musicalement par un générateur acoustique local, ou une émission modulée par un pick-up ou par un microphone.

L'appareil peut donner également du courant à fréquence musicale pour les besoins usuels : essais de basse fréquence, alimentation d'un Pont de Sauty, etc.

Il est muni d'une antenne fictive blindée et la tension à haute fréquence disponible est variable grâce à un atténuateur à variation continue.

On imagine aisément les services qu'un tel appareil peut rendre au réparateur professionnel, à l'amateur bricoleur, etc. D'autant plus qu'on pourrait supposer que le prix d'un tel appareil le met hors de la portée des bourses modestes, alors qu'il n'en est rien...

Pour compléter cette information, signalons que le schéma (brevets L. Chrétien) est tel que :

a) l'étalonnage est pratiquement indépendant de la tension du secteur;

b) la tension HF fournie est constante.

Nous croyons savoir que cet intéressant appareil sera complété prochainement par un ensemble adaptable instantanément comportant un étage de couplage et un voltmètre amplificateur.

Le tout constituera un véritable laboratoire d'essais pratiques qui permettra les mesures suivantes :

- 1° comparaison de bobines à une bobine étalon;
- 2° vérification de la qualité d'un bobinage;
- 3° tracé d'une courbe de résonance;
- 4° détermination de l'amplification donnée par un transformateur à HF;
- 5° réglage d'un transformateur à H. F.;
- 6° réglage d'un transformateur à M. F.;
- 7° réglage d'oscillatrices;
- 8° mesure de la capacité d'un condensateur;
- 9° mesure des pertes en haute fréquence dans un condensateur, etc.

TECHNIQUE ET PRATIQUE DES BOBINES A " NOYAU MAGNÉTIQUE "

I. — AU COMMENCEMENT ETAIT LE FER...

On ne conçoit guère d'expériences ou de réalisations dans le domaine de l'électromagnétisme sans l'emploi de noyaux de fer.

Dans notre jeunesse, il n'y avait guère que notre vieux professeur de physique — dont la formation scientifique avait précédé l'entrée de l'électricité dans le domaine pratique — pour concevoir et essayer — essayer seulement — de faire fonctionner des bobines sans noyau.

A cette époque, et depuis longtemps, l'emploi du fer était généralisé dans la construction d'électro-aimants, de moteurs, de dynamos et de transformateurs.

Pourquoi?

Pour cette raison simple, que n'ignorent pas tous ceux qui possèdent quelques rudiments d'électricité, que le fer possède une grande perméabilité, c'est-à-dire qu'il permet d'obtenir le même effet avec un nombre de spires — ou un courant — très notablement réduit.

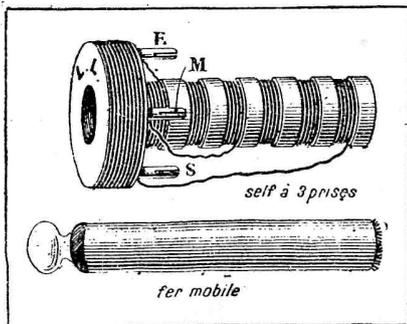


Fig. 1. — Bobine à noyau de fer mobile (L. Lévy) utilisée dans le TPT 8, de La T. S. F. pour Tous

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner qu'aux débuts de la radioélectricité on ait, par analogie, songé à utiliser, aussi bien en haute-fréquence qu'en basse-fréquence, les noyaux de fer.

Nous citerons pour mémoire :

1° Le classique ampli L1, imaginé par Marius Latour, utilisé pendant la guerre par la Télégraphie militaire et possédant 3 étages d'amplification à noyau de fer;

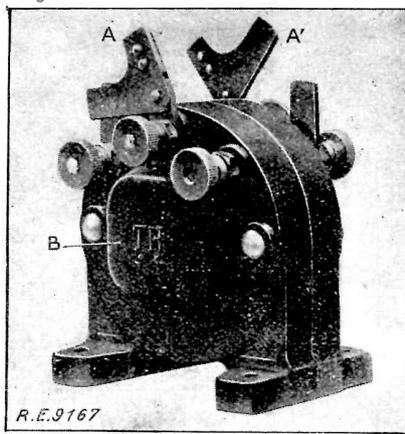


Fig. 2. — Transformateur HF apériodique à noyau de fer (Thomson-Houston) vue perspective

2° La bobine à noyau de fer, imaginée par Lucien Lévy, réalisée sur mandrin à 6 gorges (fig. 1), possédant 3 prises (pour permettre le court-circuit d'une section) et dans laquelle l'accord était obtenu par le déplacement d'un noyau constitué par une petite botte en fil de fer de fleuriste (1);

3° Le transformateur apériodique Thomson-Houston (fig. 2), avec primaire et secondaire à prise et comportant un noyau droit parallélépipédique en tôle de fer (fig. 3).

(On notera les faibles dimensions de ce préhistorique accessoire qui amplifiait beaucoup, mais sans doute ne péchait pas par excès de sélectivité.)

(1) Deux bobines de ce genre étaient utilisées dans le TPT 8 de La T.S.F. Pour Tous.

II. — POURQUOI LE FER FUT ABANDONNE?

Nous l'avons dit : avec un noyau de fer, un même coefficient de self-induction L peut être obtenu avec un nombre de spires plus réduit. Nous aurons donc avec lui réduction des pertes dans le cuivre des bobines, mais les pertes dans le noyau (*pertes au fer*) dues à l'hystérésis et aux courants de Foucault seront notablement augmentées.

Ces pertes, on le sait, sont proportionnelles à la fréquence et au volume du diélectrique.

Même avec un noyau avec fer, sous

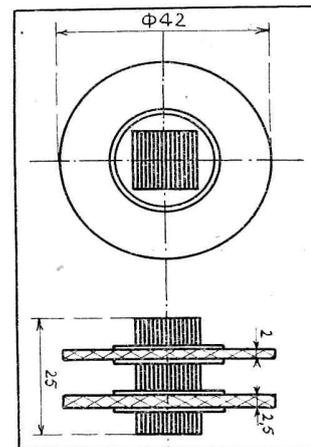


Fig. 3. — Dimensions du transformateur HF Thomson

forme de fil et de feuilles, celles-ci compensent largement et malheureusement celles-là en haute fréquence.

III. — ET POURQUOI IL EST A NOUVEAU UTILISE

Mais les chercheurs, sans se décourager, ont poursuivi l'application du fer dans les bobinages HF, et cette application a été possible par la fabrication

de noyaux en *poudre de fer atomique* dont les particules ont un diamètre compris entre 2 et 10 microns (1 à 5 mi-

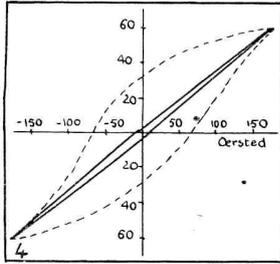


Fig. 4. — Courbes d'hystérésis comparées d'un noyau ferrocart e d'un noyau de fer ordinaire

crons pour bobine PO et 5 à 10 microns pour bobine GO). Au surplus, ce fer est très pur (moins de 8 0/00 d'impureté) et possède, par suite, un très faible *coefficient d'hystérésis*.

Les noyaux ont un très faible diamètres : l'emploi de poudre, c'est-à-dire le fractionnement du fer à la 3^e dimension, permet de diminuer suffisamment les pertes par courant de Foucault.

Les particules de fer, isolées entre elles, peuvent être tassées dans un noyau en matière réfractaire (Férisol, Feron-

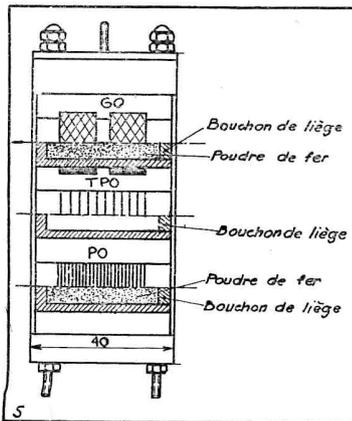


Fig. 5. — Ensemble oscillateur avec noyau en poudre de fer (Férisol)

dis) ou agglomérées et noyées dans une matière isolante sous forme de carton (Ferrocart; densité : 3,9; Sirufer, Dralperm; densité : 5,4).

La figure 4 donne deux courbes d'hystérésis comparées : celle en trait plein est relative à un noyau en ferrocart, celle en trait pointillé à un noyau en fer ordinaire.

La figure 5 représente le montage d'un ensemble de bobines oscillatrices Férisol. En PO et GO, le mandrin en isolantite est rempli de poudre de fer et fermé par un bouchon de liège; les trois mandrins sont montés horizontalement sur un bâti en laiton.

b) augmentation du rapport L-R;
c) augmentation de la cotangente de l'angle de pertes ($L \omega / R$), c'est-à-dire de la *qualité* du bobinage. Enfin, avec une bobine à noyau de fer, il sera possible de faire varier la *valeur de la perméabilité*, c'est-à-dire du *coefficient de self-induction*;

d) réduction de la dimension des bobines, c'est-à-dire des *pertes en HF dans le cuivre par courants de Foucault*.

La figure 6 donne les courbes de ré-

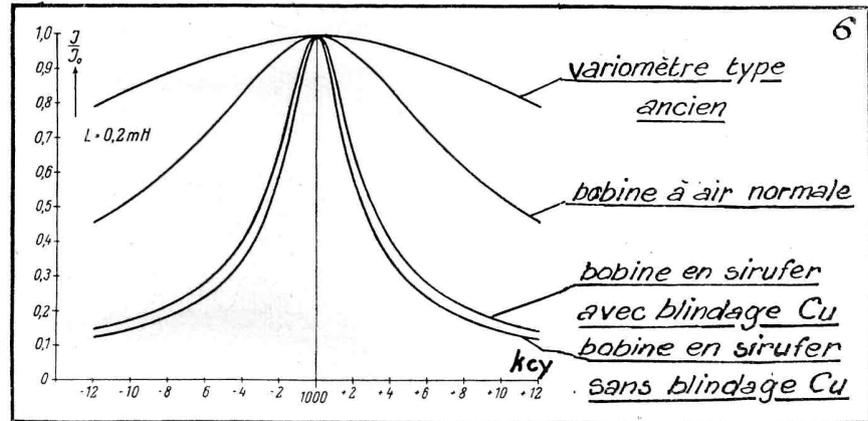


Fig. 6. — Courbes de résonance comparées des bobines à air et des bobines à noyau Sirufer

IV. — PROPRIETES GENERALES DES BOBINES A NOYAU MAGNETIQUE

Ces bobines permettent d'obtenir une perméabilité plus grande. Avec du Ferrocart ou du Sirufer, on peut compter sur une perméabilité comprise entre 5 et 10; la valeur moyenne courante est de 8.

Dans ces conditions, la même longueur d'onde ou le même coefficient de self-induction L peut être obtenu avec une plus petite longueur de fil, d'où :

Diminution de la capacité répartie;
Diminution de la résistance ohmique;
Diminution de la résistance en haute fréquence R,

ce qui entraîne immédiatement ces cinq importantes conséquences pratiques :

a) *diminution des pertes dans le fil constituant la bobine (pertes au cuivre) ;*

sonance comparées de bobines en sirufer, avec et sans blindage, et d'une bobine à air normale, et d'un variomètre type ancien.

L'emploi de petites bobines entraîne à son tour : *une diminution du champ extérieur* (à cause de cela et de l'emploi d'un noyau, le blindage qui toujours entraîne des pertes supplémentaires, pourra être supprimé).

La figure 7 donne, pour ces quatre éléments, les courbes de variation de la qualité entre 500 et 1.500 kcy.

V. — LES FORMES DE NOYAUX ET LES PARTICULARITES DES BOBINES

Dans ce qui va suivre, je m'occuperai plus particulièrement des bobines avec noyau solide, c'est-à-dire à poudre agglomérée (Ferrocart, Sirufer, Dralperm).

Toujours pour obtenir une meilleure qualité, on a utilisé, en général, pour la fabrication de ces types, des man-



Fig. 8. — Bobines à noyau magnétique dans leur blindage (Graham-Farish)

drins à gorges et des carapaces des bobines une matière ayant l'aspect du celluloid appelée *trolutul* dont la tangente de l'angle de perte tombe à 10×10^{-4} , tandis que sa constante diélectrique n'est que de 3,5.

Je classerai, pour la commodité de

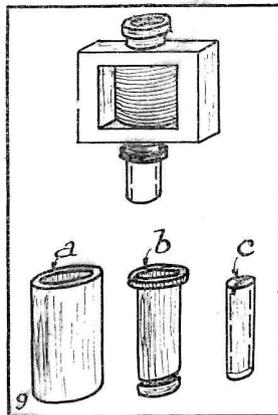


Fig. 9. — Bobines à noyau magnétique en cadre

mon exposé, ces bobines d'après la forme de leurs noyaux :

A) *Bobine à noyau droit*. — Cette bobine est facile à réaliser (empilement des galettes les unes sur les autres et emboîtement sur le noyau) et les pertes dans le noyau sont réduites. Par contre, ce type de bobine possède un champ extérieur suffisamment grand pour nécessiter l'emploi d'un blindage (voir fig. 8) ;

B) *Bobine à noyau « en cadre »*. — Cette bobine a l'aspect de la figure 9. Un cadre ajouré parallélépipédique en aggloméré magnétique (Draloperm) est percé dans le sens longitudinal de deux trous ayant même axe. Le bobinage est effectué sur le mandrin *a* que l'on monte par le côté, maintenu en place par l'axe creux *b* et réglé à la valeur voulue à l'aide de la vis *c*.

Une variante de ce type est représentée sur la figure 10 (noyau à cadre trapézoïdal Draloperm). La disposition trapézoïdale du cadre *a* permet le montage sur le côté du mandrin *b* portant les bobines avec l'écrou : la vis *d* sert au réglage.

La figure 11 donne une idée des dimensions d'une telle bobine ;

C) *Bobine à noyau en « pot »*. — Le noyau proprement dit est formé de deux pièces en aggloméré (*a1* et *a2*) en forme de cuvette (Draloperm) qui sont assemblées par un axe creux. Les bobines sont montées dans le vide ou pot prévu à l'intérieur du noyau (réglage par vis *c*).

La figure 13 donne les dimensions d'une telle bobine ;

Le noyau *a* a la forme d'un E (fig. 14) ; c'est sur la branche centrale de l'E que se monte le mandrin à gorges portant le bobinage. Le circuit magnétique est partiellement fermé par l'armature *b*.

Dans la construction Draloperm, le

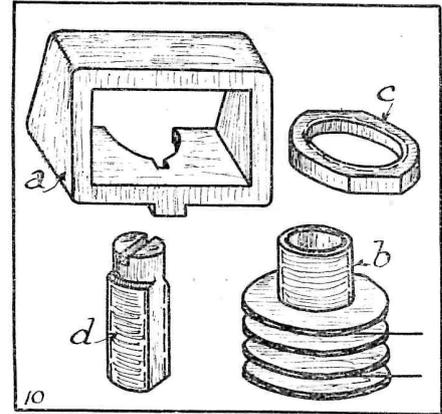


Fig. 10. — Éléments de bobines à noyau en cadre trapézoïdal

réglage de la valeur du coefficient de self-induction est obtenu à l'aide d'un étrier permettant de faire monter ou des-

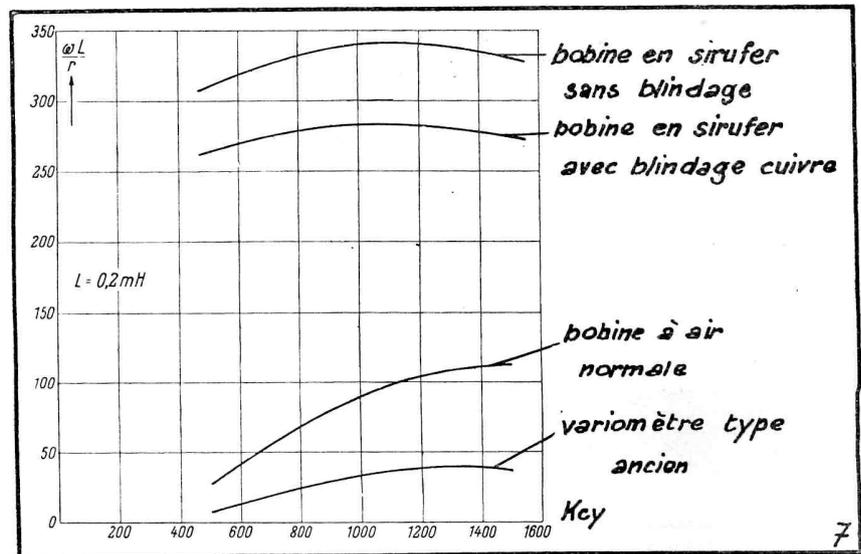


Fig. 7. — Courbes des variations en fonction de la fréquence de la cotangente de l'angle de perte pour des bobines à air et des bobines à noyau Sirufer

D) *Bobine à noyau en « E » ou cuirassé (Ferlocart, Draloperm)*.

condre la bobine par la manœuvre d'une vis de pression *d* (fig. 15).

La figure 16 donne les courbes comparées de L/R et $L\omega/R$ pour une bobine à noyau en E et une bonne bobine

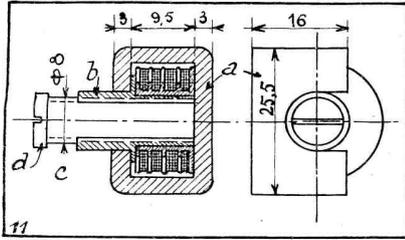


Fig. 11. — Dimensions d'un transformateur avec noyau en cadre trapézoïdal

à air de type courant (bobine de récepteur standard populaire allemand VE 301).

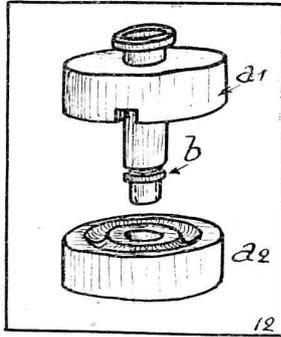


Fig. 12. — Noyau en pot

Dans la construction Ferrocarr, le réglage du coefficient de self-induction s'obtient par déplacement de l'armature, c'est-à-dire variation de l'entrefer. Cette armature est commandée par un petit excentrique (fig. 17).

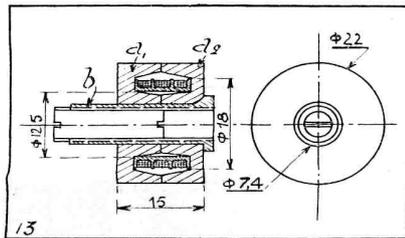


Fig. 13. — Dimensions d'un transformateur avec noyau en pot

Sur la figure 17, on a représenté un ensemble de bobines PO-GO Ferrocarr (bobines et noyaux seuls vus par-des-

sous, ensemble avec carapace en trolitul vu de face et par-dessus; la figure permet de faire une comparaison au point de vue de l'encombrement avec un jeu PO-GO à air monté dans un blindage.

La figure 18 représente un jeu de bobines Ferrocarr en E (transformateur HF) à axe horizontal. La variation d'inductance est obtenue par le mouvement horizontal d'une armature. Après réglage, ces vis sont bloquées à l'aide d'une goutte de vernis, la vis est freinée par un ressort, l'ensemble est monté dans un blindage;

E) Bobine à noyau en « H » (Sirufer). — Le noyau est prismatique, en forme d'H; il est en sirufer (fig. 19 b). Sur la branche médiane de l'H, on monte deux équerres en trolitul munies de gorges et destinées à supporter les fils du bobinage; ces équerres, mises en place sur le noyau, sont représentées sur la figure 19 c. La figure 19 d est relative à une bobine finie (après exécution du bobinage). Le réglage du coefficient de self-induction est obtenu à l'aide d'un disque (fig. 19 e) manœuvré par une vis.

en trolitul. Le groupe du haut (GO) est à noyau droit, le groupe du bas (PO) est à noyau en H; l'ensemble est

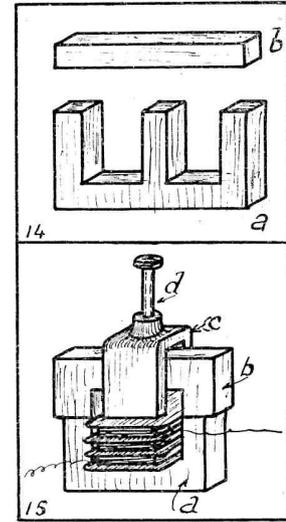


Fig. 14 et 15. — Noyau en E avec réglage par étrier et vis (Draloperm)

recouvert d'un blindage (fig. 20 b).

La figure 20 c représente le blindage en place (noter la présence des vis de

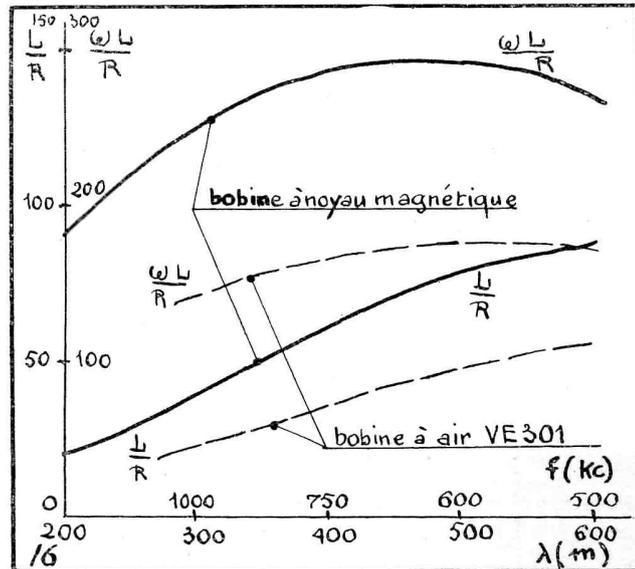


Fig. 16. — Courbes comparées des variations de L/R et de $L\omega/R$ pour bobine à noyau en E et bobine à air

La figure 20 a représente un ensemble de bobines en sirufer monté sur bâti

réglage qui sont freinées par un ressort);

F) Bobine à noyau en « H » de révolution. — Le noyau est obtenu théoriquement en faisant tourner sur lui-même l'H autour de son axe transversal.

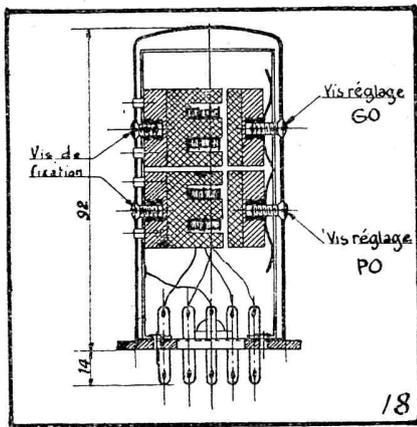


Fig. 18. — Transformateur P.O.-G.O. Ferrocart dans son blindage

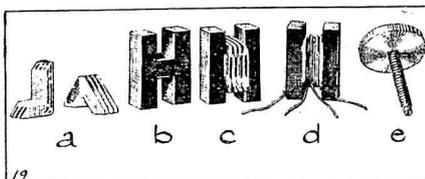


Fig. 19. — Éléments d'une bobine avec noyau en H

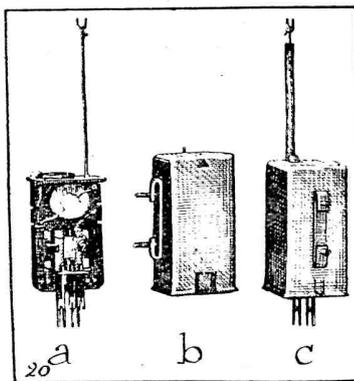


Fig. 20. — Ensemble avec noyau en H (P.O.) et blindage

Ce noyau peut être en un seul morceau (Sirufer) (fig. 21) ; dans ce cas, le support du fil est constitué par deux demi-mandrins en trolitul s'emboîtant par le côté et retenus contre le noyau par un

ergot. Il peut être également en deux parties (a et a') (Dralowid) assemblées par un canon creux b (fig. 22).

La figure 23 représente un ensemble Sirufer équipant des récepteurs Siemens dans lequel les bobines PO sont du type à noyau H en un morceau et où le réglage est obtenu par un disque en Sirufer (dans cet ensemble, les bobines PO sont à noyau droit et réglage par disque de cuivre; les bobines TPO sont exécutées sur mandrin de trolitul avec noyau mobile en sirufer; les organes de réglage sont commandés par vis et freinés par ressort).

J'indiquerai, pour mémoire, les caractéristiques des bobines pour un mandrin de la figure 22 et destinées à cou-

25 spires de fil câblé de 20 brins de 0,05 millimètres, isolé par une couche de soie.

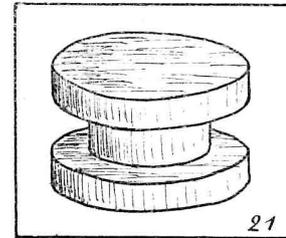


Fig. 21. — Noyau en H de révolution en un morceau

VI. — L'AVENIR DES BOBINES A NOYAU MAGNETIQUE

Ce qu'on vient de lire montre que

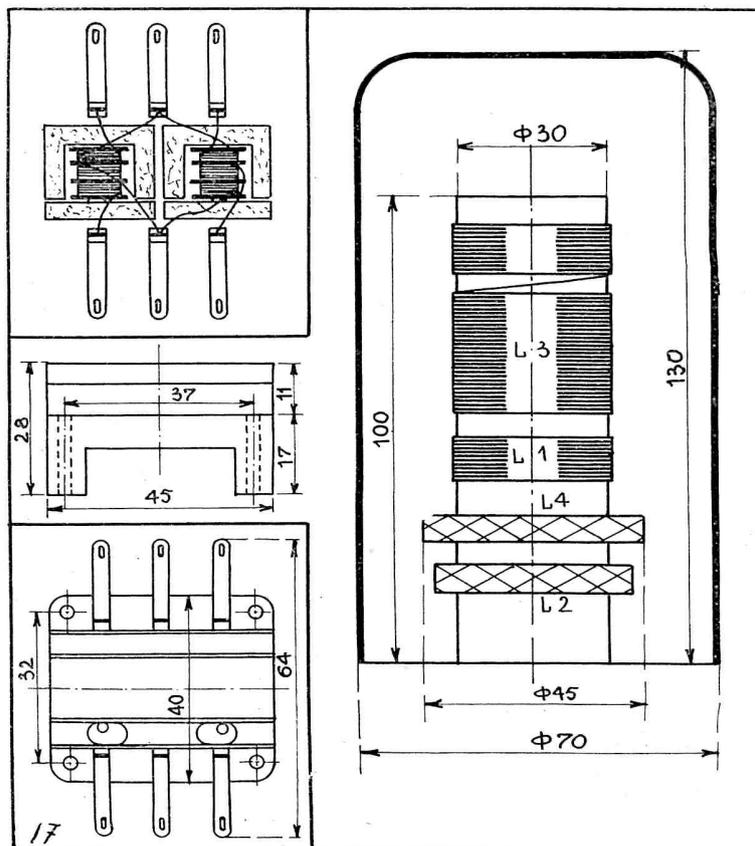


Fig. 17. — Bobine en E (Ferrocart) sous 3 vues. Comparaison avec les dimensions d'un bobinage à air dans son blindage

vrir la gamme 200-550 m. avec un condensateur de 0,45/1000° : bobinage dans deux gorges voisines avec

les bobines à noyau magnétique existent déjà en une foule de types.

Est-ce à dire qu'elles soient de fabri-

cation aisée et courante? Non. Si la réalisation du bobinage est relativement aisée en raison du faible nombre de spires à enrouler (et ceci, en général, dans des mandrins à gorge), l'exécution des noyaux est, par contre, assez déli-

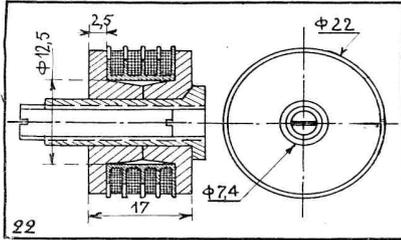


Fig. 22. — Bobine avec noyau en H de révolution (en 2 parties)

cate et seule à la portée de quelques constructeurs spécialisés.

Les difficultés d'exécution du noyau résident, en effet, dans la fragmentation

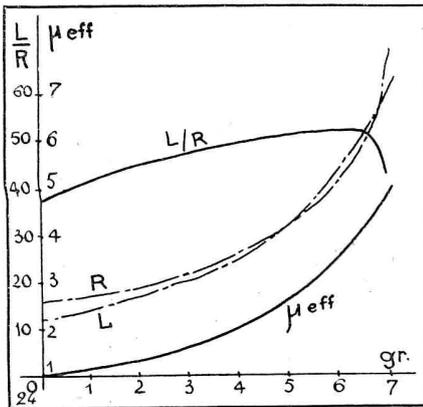


Fig. 24. — Variations des constantes d'une bobine en E avec la pression de noyau

des particules de fer, dans la préparation de la pâte magnétique et dans la pression de la masse de carton de fer.

A ce dernier point de vue, la figure 24 indique les variations des va-

leurs de μ L. R. et du rapport L/R en fonction de la pression de la matière constituant le noyau.

D'un autre côté, je constate dans l'industrie radioélectrique en Allemagne, Angleterre et France, une tendance très nette à la généralisation des bobines à noyau magnétique, et les essais personnels que j'ai faits avec de telles bobines ne peuvent que m'engager à faire cette constatation avec plaisir.

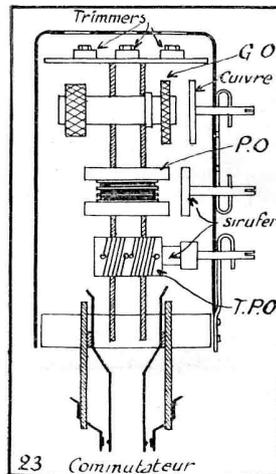


Fig. 23. — Ensemble oscillateur G.O.-P.O. T.P.O. avec noyaux Sirufer

Du point de vue industriel, en effet, la bobine à noyau magnétique possède ces trois avantages indiscutables que j'ai essayé de mettre en évidence dans cet article :

- a) Plus haut rendement;
- b) Plus faible encombrement;
- c) Possibilité d'une variation de coefficient de self-induction après l'exécution du bobinage (ce que ne permet pas la bobine à air).

Ce dernier avantage, dans les récepteurs à réglage unique, me paraît très précieux.

Avec certains types de bobines, l'organe de réglage permet d'obtenir une très large variation; c'est ainsi qu'avec une bobine à noyau en H, une variation de la distance entre le noyau et le disque de Sirufer, de 9 mm. entraîne une

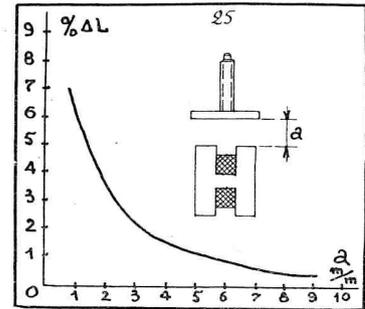


Fig. 25. — Variation du coefficient de self-induction d'une bobine en H d'après le déplacement du disque

variation du coefficient de self-induction de 70/0 (fig. 25).

Avec un noyau en E, un déplacement de la bobine parallèlement à son

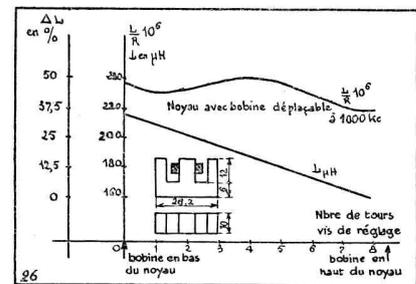


Fig. 26. — Variations du coefficient de self-induction d'une bobine en E d'après le déplacement du bobinage

axe de 8 tours de vis se traduit par un écart de 36 0/0 dans la valeur du coefficient de self-induction (fig. 26).

PIERRE-LOUIS COURIER.

Les Nouveautés et la Foire de Paris

A l'occasion de la Foire de Paris, qui se tiendra cette année, au Parc des Expositions (Porte de Versailles), du 18 mai au 3 juin, nous avons voulu relever les nouveautés radio-électriques intéressantes que nos lecteurs pourront y trouver, et aussi mentionner dans un même but documentaire le matériel de construction récente qui pourrait ne pas être exposé par les maisons ne participant pas à cette manifestation.

Les notes ci-dessous sont disposées dans l'ordre de leur rédaction et aucune préférence particulière n'a présidé à leur mise en page.

*
**

En plus de la gamme connue, les Etablissements G. M. R. exposeront :

Un adaptateur pour ondes courtes : qui permet de recevoir les ondes courtes sur toute espèce de récepteur ordinaire.

Le 524, un petit superhétérodyne à 4 lampes sensible, sélectif et musical.

Le 546, un superhétérodyne à 6 lampes; poste toutes ondes, de conception neuve, musical, sensible, sélectif et d'un réglage de tonalité très progressif.

*
**

Les visiteurs du stand Philips pourront admirer la série des récepteurs *super-octode* : les 520, 522, 526 dont la présentation est originale et le réglage facile. Les fidèles de la super-inductance apprécieront les avantages du nouveau récepteur 638 avec son réglage par cadran Micro-Index gradué avec précision en noms de stations et en longueurs d'ondes. Le bel appareil 640 ralliera les suffrages de ceux qui recherchent le summum du rendement et de la perfection musicale.

Le meuble radio-phono 572, appareil de haute classe, figurera également parmi les modèles exposés. Les techniciens remarqueront le dispositif ingénieux de mise en marche et d'arrêt automatique du tourne-disque et la pentode de sortie

de 9 watts qui donne avec une reproduction musicale impeccable une puissance sonore très grande et réglable à volonté.

Nos lecteurs pourront se rendre compte également des importants perfectionnements apportés à la fabrication des lampes de T. S. F. Du premier coup d'œil, il apparaît en effet que les dimensions des nouveaux tubes sont plus réduites (2/3 de la hauteur des anciens modèles, y compris la base). Ils sont munis d'un culot, construit d'après des principes nouveaux (culot standard P), qui supprime les broches et leurs inconvénients et les remplace par des contacts à ergots donnant des connexions mécaniques de toute sécurité. Mais les perfectionnements les plus importants ne sont pas visibles de prime abord, on les constate à l'audition grâce à la suppression des effets parasites et à l'amélioration des grilles, des cathodes et de leurs supports.

La nouvelle gamme présentée comprend l'octode AK-2, les pentodes H. F. AF 3 et AF 7, la duo-diode-triode ABC 1, les lampes finales AL 2, AL 3. Toutes ces lampes sont étudiées pour la construction des récepteurs les plus modernes.

*
**

Les Etablissements Faugeron, Mérot et Vedovelli, en plus de la gamme des transformateurs pour lampes américaines pour postes de 2 à 10 lampes, ont ajouté tous les modèles pour lampes 6 v 3.

Les séries pour lampes européennes ont également été complétées.

L'apparition des nouvelles valves européennes à culot spécial a conduit à la création d'un nouveau capot dont la profondeur permettra de recevoir les nouveaux supports de lampes.

Une gamme complète de selfs pour postes tous courants et pour toutes applications, ainsi que des transformateurs B F, depuis les modèles courants mais cependant de bonne qualité, jus-

qu'aux transformateurs de très haute qualité avec tôles au nickel, seront exposés.

Les ensembles pour amplis classe B comprennent : transformateur d'alimentation, jeu de B. F. en push-pull, self de filtre et self de préfiltre.

La série pour ampli 25 à 30 watts convient pour lampes 46 et pour lampes 59, la série pour ampli 12-15 watts utilise des lampes 53.

On trouvera également au stand la série complète de survolteurs dévolteurs, enfin une gamme complète de transformateurs nus ou blindés pour amplificateurs, postes d'émission, etc.

*
**

Gecovalve présente une gamme très complète de postes secteur et de postes batteries. Les deux postes batteries *Gecovalve* sont le CB4, poste à 4 lampes à amplification directe et amplification BF classe B, et le CAV6 superhétérodyne 6 lampes, comportant une heptode changeuse de fréquence, une détection CAV par double diode triode, une amplification BF classe B. Le CAV6 donne des résultats équivalents à ceux des meilleurs postes secteur. Parmi les postes secteur, il faut signaler tout particulièrement le CAV5 changeur de fréquence dont l'ébénisterie possède une forme horizontale.

En plus de ces appareils, *Gecovalve* a étudié deux récepteurs spéciaux pour ondes courtes et moyennes, destinés à la bande 11-550 mètres. Ces récepteurs sont réalisés dans la forme secteur et dans la forme batteries.

Dans le domaine des lampes, *Gecovalve* présente cette année ses nouvelles séries de lampes 4 volts : la triode-hexode X41 changeuse de fréquence, qui possède une pente de conversion très élevée, oscille sur les plus hautes fréquences avec une stabilité absolue; la pentode basse fréquence de puissance à grande sensibilité N41, dont la pente présente la valeur de 10,5 mA/V; cett

lampe peut être attaquée directement par la tension BF de sortie d'une détection diode; sa puissance modulée maximum est de 4,2 watts pour une attaque de grille voisine de 2 volts efficace; la pentode HF double diode WD40 et la double diode pentode BF de puissance DN41 sont deux lampes combinées de conception originale.

La nouvelle double diode triode DL40 spéciale pour commande automatique de volume amplifiée et la double diode D41 complètent cette intéressante série.

Gécovalve présente également deux indicateurs visuels d'accord : le *tunéon* lampe au néon à trois électrodes et le BC20 milliampèremètre du type à ombre.

*
**

Indépendamment de fabrications bien connues telles que :

Les résistances 1/2, 1, 2, 4 watts; les résistances bobinées, fixes ou ajustables, toutes puissances; les condensateurs tubulaires au papier 1.500 volts; les condensateurs au mica, tubulaires, plats nus ou enrobés de matière moulée; les condensateurs au papier, enrobés de matière moulée également; les potentiomètres et les transformateurs et selfs; les Etablissements Alter présentent des condensateurs ajustables sur stéatite et bakélite; des condensateurs antiparasites toutes applications; des condensateurs Delco pour postes-auto; des résistances de bougies pour postes-autos.

Les résultats obtenus par cette ancienne firme, qui a mis toutes ses fabrications sous le signe de la qualité, sont à noter et à retenir.

*
**

Parmi les nouvelles lampes Dario, signalons particulièrement « *la Nouvelle Série T* » (alimentation alternatif 4 volts), dont les caractéristiques présentent toutes les garanties demandées pour une *sécurité absolue* et une *grande facilité d'utilisation* :

Sortie grille de contrôle sur corne; nouvelle cathode indéformable; mon-

tage très rigide; absence d'effets secondaires (Effet « S », effet microphoniques, etc.).

Il existe dans cette série :

L'*octode TK 2*. — Nouvelle fabrication permettant de descendre à 6 mètres de longueur d'onde.

La *pentode TF 3* à pente variable HF.

La *pentode TF 7 HF* à pente fixe.

La *duodiode TB 2*.

La *duodiode pentode type TBC 1* qui permet d'effectuer en une seule lampe : la détection, l'amplification BF préliminaire et le contrôle automatique de volume.

Les *pentodes BF finales* :

TL 1 (9 watts) chauffage direct.

TL 2 et TL 3 à chauffage indirect.

La TL 3 en particulier, grâce à sa très grande amplification (pente 10 mA/V) est celle qui s'impose derrière la TBC 1, tandis que la TL 2, par son recul de grille très élevé assure derrière la TB 2 combinée avec la TF 7, une puissance considérable (environ 3 watts) sans déformation.

*
**

On remarquera les types de haut-parleurs Princeps « sans suspension » qui sont des reproducteurs de qualité. Cette expression « sans suspension » indique que la membrane n'est fixée qu'en son pourtour, mais que le sommet du cône est libre.

*
**

Chez Gamma on verra la réalisation de six schémas mis au point par le nouveau bureau d'études de la firme utilisant les bobinages de la marque.

*
**

Au stand Max Braun, toutes les nouveautés de l'enregistrement et de la production phonographique méritent une visite.

*
**

MM. Langlade et Picard, les constructeurs des résistances Oméga et des condensateurs Mikado fabriquent du

matériel connu, et leur capacité anti-parasite retiendra l'attention des amateurs et des installateurs.

*
**

Il est intéressant de noter le nouveau contrôleur universel pour lampes de T.S.F. que présenteront les Etablissements Lafayette France.

*
**

Pick-up. Tourne-disques. Quels mots barbares pour procurer aux amateurs de bonne musique les plus jolies sensations! Le phonographe s'est surpassé, grâce au pick-up, et le choix du matériel phonographique est délicat.

La maison Thorens a ajouté à sa fabrication déjà renommée des moteurs à ressorts, bras et diaphragmes pour phonos portatifs, celle de moteurs électriques et de pick-up, en faisant profiter sa clientèle de sa vaste expérience.

Les blocs moteurs et pick-up Thorens sont montés dans la plupart des radio-combinés. Le pick-up « Mir'Up » à impédance fixe (ou le pick-up « Mir'Up Omnix » à 4 impédances) est très musical.

On sera attiré au stand par la présentation de nombreux modèles de tourne-disques réunissant la qualité technique qui caractérise Thorens au bon goût de ses ébénisteries. Nous nous devons de signaler ses différentes tables radiophoniques avec ou sans casier à disques, ainsi qu'un modèle spécial muni du « Classophone ».

Puisque Thorens fabrique tout ce qui concerne les machines parlantes, il faut parler également de ses aiguilles, bien petit article, mais capital pour une bonne reproduction.

Cette maison toujours très active vient de créer un nouveau département : celui du « mouvement de l'étalage ». En effet, ses appareils spéciaux pour vitrines à moteur lent ont un grand succès. On pourra admirer au stand les différentes présentations de ces appareils.

J. A.

QUELQUES PHÉNOMÈMES CURIEUX CONCERNANT LES TUBES THERMOIONIQUES

Le tube thermoionique est devenu à l'heure actuelle un instrument d'usage courant que chaque amateur manipule journellement. Ses principales propriétés sont bien connues de chacun. On sait comment les électrons, ou particules d'électricité négative, qui sont fournis par sa cathode chaude, permettent de faire passer un courant à travers un espace vide, et dans un sens seulement. Cela permet l'utilisation en redresseur. De plus, on peut influencer ce flux électronique par des grilles intermédiaires, et on sait que cette disposition rend possibles de nombreuses combinaisons dans les montages.

L'amateur de radio se représente aisément les tubes à plusieurs électrodes comme des relais d'une grande fidélité. Le courant de plaque est le facteur principal sur lequel on doit agir. On y parvient en appliquant aux grilles des différences de potentiel appropriées; il suffit, pour cela, de dériver sur elles de très faibles quantités d'énergie. L'ensemble peut être comparé à une commande de distribution en mécanique, dans une machine à vapeur par exemple. Là aussi, on dérive sur l'arbre une faible puissance qui sert à actionner le tiroir. Le mouvement du piston correspond au courant de plaque, et celui du tiroir correspond aux minimes courants de grille.

Ainsi présenté, le fonctionnement général de ces appareils semble très simple, et il ne paraît pas que l'on puisse constater chez eux de phénomènes inattendus et parfois difficilement explicables.

Depuis de nombreuses années, la littérature scientifique s'est enrichie peu à peu d'ouvrages sérieux où des auteurs spécialistes de la question ont consigné tout ce qui concerne les tubes thermoioniques, théoriquement et pratiquement. Certains d'entre eux se sont précisément donné pour tâche de mettre en lumière

quelques côtés peu connus de ce vaste chapitre de la physique industrielle.

Un ouvrage dernièrement paru mérite, sous ce rapport, de retenir l'attention. Il est dû au D^r H. Barkhausen (*Les tubes à vide et leurs applications*). Nous rappellerons en passant que ce technicien est l'inventeur d'un montage générateur d'ondes ultra-courtes, où l'on met en jeu le temps nécessaire aux électrons pour parcourir les espaces filament-grille et filament-plaque.

Dans son livre, il a tout d'abord réuni un grand nombre de résultats d'expériences, ce qui constitue une intéressante documentation. Il a également passé en revue tous les phénomènes, classiques ou non, que l'on est à même de constater dans les lampes. Mais il faut convenir que ses raisonnements ne sont pas toujours d'une aveuglante clarté. Il signale bien, assurément, certains cas singuliers. Mais il fournit d'autant moins

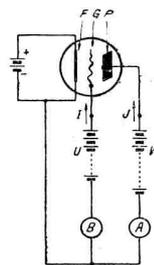


Fig. 1

Montage expérimental pour l'étude d'un triode.

- I = Courant grille.
- J = Courant plaque.
- U = Potentiel grille.
- V = Potentiel plaque.
- A et B = Ampèremètres.

d'explications qu'ils sont plus difficiles à interpréter.

Nous allons en examiner deux ici. L'un ne fait entrer en ligne de compte que des notions classiques. L'autre, par contre, semble assez pénible à expliquer.

1° Phénomènes dus aux électrons secondaires dans les tubes à plusieurs électrodes.

Prenons, pour simplifier, un tube à une seule grille, donc à 3 électrodes

(fig. 1). Si la cathode F est la seule, dans les circonstances normales, à émettre des électrons, elle n'est cependant pas la seule qui en contienne. Les atomes du métal dont la grille G et la plaque P sont constituées en sont également pourvus. Moyennant certaines conditions, que nous allons examiner, ces deux autres électrodes peuvent à leur tour devenir productrices de particules d'électricité négative. On peut dès lors constater des troubles profonds dans le fonctionnement de l'ensemble.

Tout d'abord, bien entendu, cette émission d'électrons dits secondaires peut arriver si la grille et la plaque (cette dernière principalement) se trouvent portées à une température exagérée. Les électrons venant du filament arrivent sur P avec une grande vitesse. Leur énergie cinétique est brusquement anéantie par le choc et se transforme en chaleur, et P s'échauffe. Il faut néanmoins, pour que le phénomène dont nous parlons puisse se produire, que le métal de P soit au moins rouge vif. Cet état de choses ne peut se rencontrer que dans les tubes travaillant sous des différences de potentiel très élevées, les lampes d'émission par exemple. Aussi y prévoit-on généralement un refroidissement par circulation d'eau. Pourtant, cette élévation de température n'est pas absolument nécessaire. Les électrons primaires (ceux qui sont venus de la cathode chaude) peuvent également agir par une voie purement mécanique. Pénétrant dans le métal de G ou de P ils arrivent parfois, par simple choc, à arracher d'autres électrons de leurs atomes. En même temps, ils leur communiquent une impulsion qui souvent leur suffit pour quitter la masse de l'électrode et s'en aller à leur tour voyager dans l'espace vide de la lampe. Ce fait se présente surtout dans le cas d'une incidence oblique. Dans le cas où les électrons pri-

maires arrivent perpendiculairement sur la surface, ils y pénètrent tout de suite assez profondément; s'il se produit alors un arrachement d'électrons secondaires, ils sont trop embarrassés par les atomes voisins pour pouvoir sortir; après avoir exécuté quelques mouvements désordonnés, ils restent dans le métal et leur force vive perdue se résout simplement en un dégagement de chaleur.

Ce second mode de production d'électrons secondaires, contrairement à celui qui est lié à une élévation de température, n'exige pas, pour être constaté, de grandes différences de potentiel. Quelques volts suffisent.

D'ailleurs, il y a aussi quelquefois un rebondissement pur et simple des électrons primaires sur l'électrode rencontrée sur leur trajectoire. On les assimile alors aux secondaires, puisqu'ils se comportent comme tels.

Quoi qu'il en soit, cette émission parasite n'est pas toujours négligeable. Elle peut au contraire, dans certains cas, devenir 2 ou 3 fois supérieure à l'émission principale de la cathode.

Ayant ainsi dégagé ces faits théoriques, nous allons maintenant pouvoir en

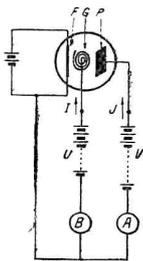


Fig. 3
Montage expérimental pour l'étude d'une triode à plaque et grilles plaques, identique à celui de la figure 1.

tirer d'étonnantes conclusions. Nous reproduirons ici des résultats d'expériences rapportés par le Dr H. Barkhausen dans son livre.

Imaginons une lampe triode placée dans des conditions telles que l'émission secondaire puisse y devenir importante. Appliquons à sa grille une d. d. p. U positive élevée, de 200 V par exemple. Appliquons ensuite à sa plaque une d. d. p. V que nous ferons progressivement varier depuis des valeurs négatives jusqu'à plusieurs centaines de volts

positifs. Les résultats obtenus pour le courant de plaque J sont traduits par une courbe de la fig. 2. Nous allons les analyser. Pour des valeurs négatives de V , J , est nul. C'est la grille qui récolte tout ce qu'elle peut extraire comme électrons de la cathode chaude. Dès que V

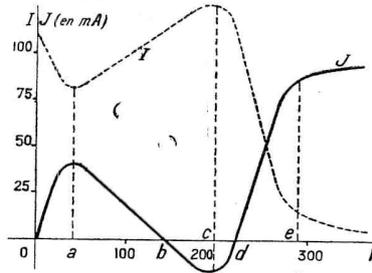


Fig. 2

Variations du courant grille I et du courant plaque J dans une triode à grille fortement positive et avec émission d'électrons secondaire, en fonction du potentiel de plaque V .

devient positive, on voit que J (courbe en trait plein) apparaît; en même temps I diminue d'autant. Pour le moment, il n'y a encore en jeu que des électrons primaires. V continuant à augmenter, les électrons traversant G atteignent P avec une vitesse de plus en plus grande, et l'émission secondaire commence à s'y faire sentir.

Mais il arrive alors ceci : la plaque ne peut conserver pour elle-même ces électrons secondaires libérés de sa masse, car la grille est à un potentiel plus élevé qu'elle. Ils retournent en arrière et viennent sur G , dont le courant I augmente d'autant. Dans une certaine plage, de a à c , plus V croît, plus ce phénomène est accentué. A partir de c , cependant, V devient tout de même suffisante pour maintenir sur P les électrons secondaires. J augmente et I diminue, et au point e on se retrouve dans les conditions de fonctionnement ordinaires. La courbe en pointillés montre la variation du courant de grille I .

En somme, si on considère ce qui se passe de a à d , on voit que :

1° De a à c le courant anodique diminue lorsque la d. d. p. V appliquée à la plaque augmente.

1° De b à d ce courant anodique est

négligé. Cela tient simplement à ce que le nombre d'électrons secondaires enlevés à P et rappelés vers G se trouve être supérieur au nombre d'électrons primaires arrivant sur P .

Voilà deux conclusions tout à fait inattendues, et en contradiction apparente avec ce que l'on est habitué à observer dans la marche normale des lampes triodes. Des faits de ce genre montrent le danger qu'il peut y avoir parfois à raisonner trop vite et à se contenter d'observations superficielles.

Néanmoins ce premier phénomène comporte en somme une explication rationnelle bien d'accord avec les mesures. Il n'en sera pas de même de celui dont nous allons parler maintenant.

2° Phénomène de la lampe triode à grille inversée.

Reprenons (fig. 3) une triode montée, pour l'étude expérimentale, comme celle de la fig. 1. Nous supposons, cette fois, qu'elle est effectivement construite comme l'indique le schéma. Nous entendons par là que les trois éléments : filament, grille et plaque ne seront pas concentriques comme c'est le cas dans la plupart des lampes cou-

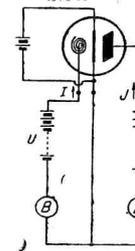


Fig. 4
Montage expérimental d'une triode à grille inversée.

rantes, mais placés côte à côte. Par exemple, le filament sera tendu à gauche; devant lui sera disposée une grille formée d'une spirale plate; à droite on mettra une anode également plate, qui pourra être constituée par un carré découpé dans une plaque métallique. Signalons en passant que, dans les débuts de la radio, certaines lampes de fabrication allemande ont réellement été construites de cette manière.

Cela posé, reprenons le raisonnement classique pour expliquer le fonctionne-

ment d'une triode. On porte la plaque P à un potentiel positif par rapport au pôle négatif du filament F. Si on porte ensuite la grille G à un potentiel positif par rapport au même point, elle attire les électrons du filament, et relativement plus que ne le fait P, puisqu'elle est plus près de F. Mais les électrons qui arrivent sur elle, emportés par leur élan, la traversent pour la plupart, et sont récoltés par P qui les absorbe pour son propre compte. Si, au contraire, on donne à G un potentiel négatif, elle tend à repousser les électrons sur F, et à contrarier ainsi l'action attractive de P. Cette dernière reçoit alors moins de charges négatives. C'est pourquoi le courant anodique J varie dans le même sens que la d. d. p. U existant entre G et F. Dans la partie droite des caractéristiques, on considère les variations de J comme simplement proportionnelles aux variations de U.

Mais une question se pose. Que va-t-il advenir si nous plaçons maintenant G derrière le filament, comme l'indiqué sur la fig. 4? On serait tenté de passer automatiquement aux conclusions inverses. Il semble que maintenant un potentiel négatif appliqué à G doit repousser les électrons vers P, et augmenter ainsi le courant anodique; réciproquement, un potentiel positif devrait en attirer une partie, et diminuer J.

Dans son ouvrage précité, le Dr H. Barkhausen signale que ce serait là un raisonnement absolument erroné. Selon lui, il n'y aurait aucune différence, au moins qualitativement, entre les dispositions respectives des fig. 3 et 4. Ce chan-

gement de montage diminuerait sans doute l'action de la grille, mais n'en changerait pas le sens. On déduit de là que l'emplacement de la grille d'une triode serait en somme indifférente. Par exemple, on peut construire des tubes à grille extérieure, recouvrant l'ampoule. L'émission électronique se trouve ainsi contrôlée à travers la paroi du verre (1)

Une autre conséquence pratique de ce curieux phénomène serait l'impossibilité de fabriquer des tubes redresseurs biplaques où les deux plaques travailleraient sur la même partie du filament, chacune d'un côté.

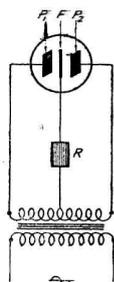


Fig. 5
Disposition erronée d'un redresseur bi-plaque.

Imaginons (fig. 5) un tel tube. Les deux extrémités d'un secondaire de transformateur sont respectivement reliées chacune à une plaque. Entre elles est placé un filament F, chauffé par une source auxiliaire non figurée. Dans le récepteur R, où l'on se proposerait de recueillir un courant redressé, on n'obtiendrait en fait absolument rien.

En effet, admettons qu'à un certain moment P2 soit positive et P1 négative. P2 aurait bien tendance à attirer les électrons; mais P1, agissant comme

une grille de contrôle, contrarierait cette tendance, et elle aurait, comme la grille d'une triode ordinaire, relativement plus d'action que P2. Aucun courant, à ce moment, ne pourrait donc circuler de P2 à F. A la demi-période suivante, par raison de symétrie, le même raisonnement serait valable pour P1. En définitive, le récepteur R ne recevrait aucun courant.

Ce phénomène, on le voit, apparaît comme assez bizarre. Il ne semble pas, de toute manière, qu'aucun technicien se soit chargé jusqu'à présent d'en fournir une explication satisfaisante. Le Dr H. Barkhausen se contente de l'attribuer à la « charge spatiale » existant autour du filament. On sait, effectivement, que les électrons s'accumulent autour de lui et forment un nuage d'électricité négative dont le champ rayonne en tous sens, comme il arrive avec un corps électrisé.

Dans les tubes contenant un gaz (tubes Tungar), les phénomènes d'ionisation entrent en ligne de compte et détruisent l'effet de cette charge spatiale. C'est pourquoi, avec eux, le redressement biplaque est possible.

Quoi qu'il en soit, il y a là un fait singulier méritant de fixer l'attention des spécialistes. Nous ne pouvons que conseiller aux sans-filistes possédant les connaissances et le matériel expérimental nécessaires de s'attaquer courageusement à ce problème.

R. VELLARD.

(1) N. D. L. R. — De tels tubes sont utilisés en Allemagne.

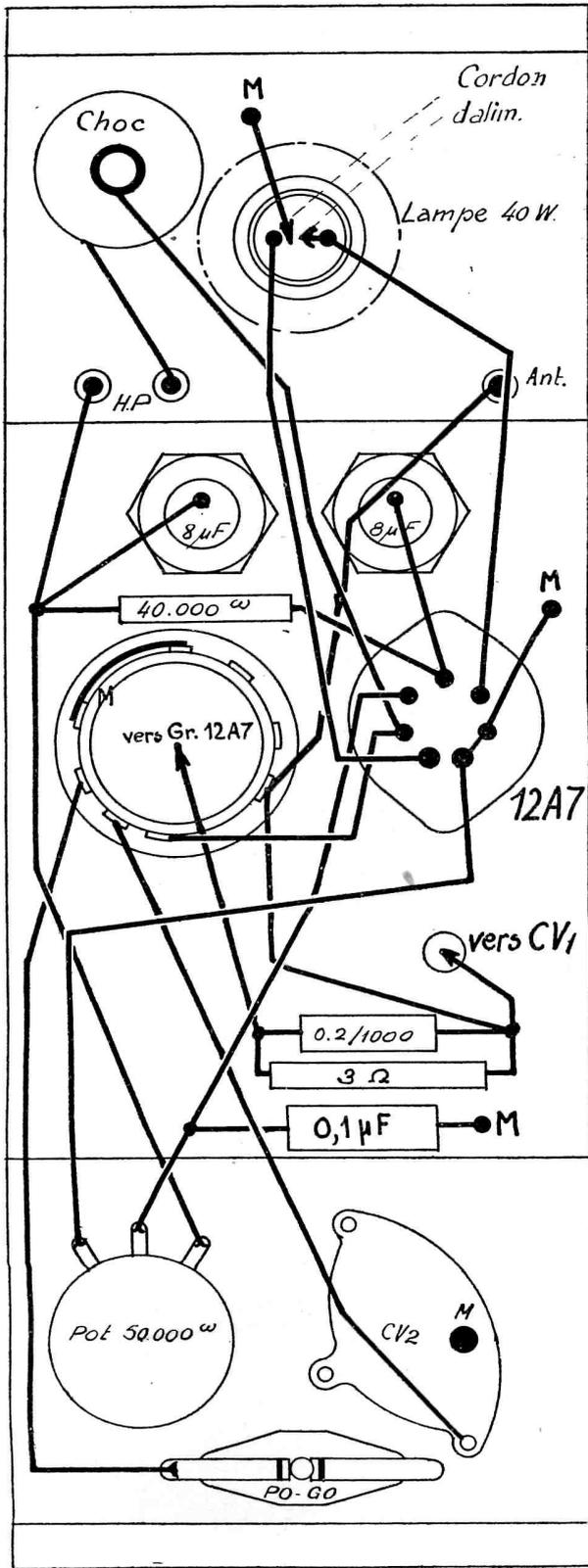


Fig. 3. — Plan de câblage du Mono-pentode

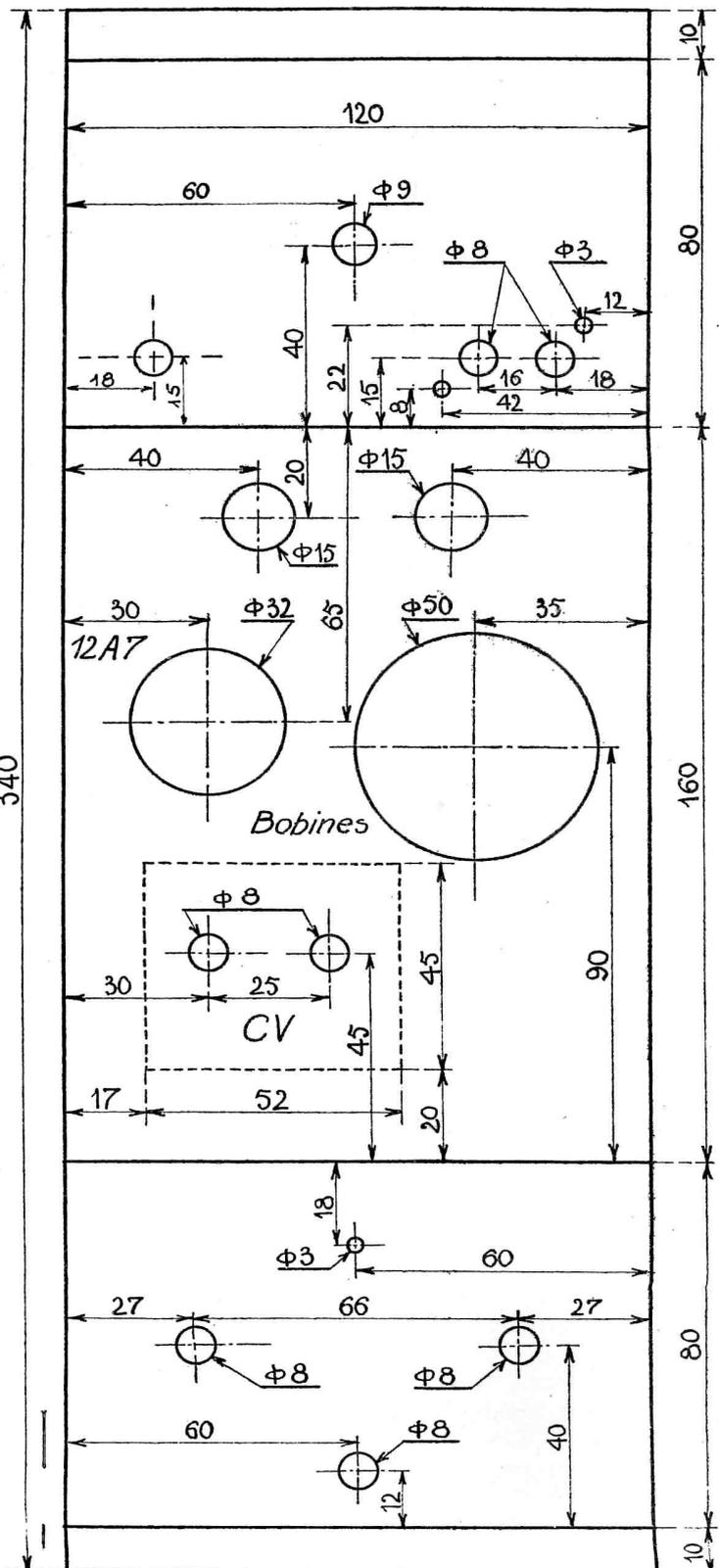


Fig. 2. — Plan de perçage du Mono-pentode

ohms associée à deux condensateurs électrolytiques de 8 microfarads.

Dans le circuit filament, il serait né-

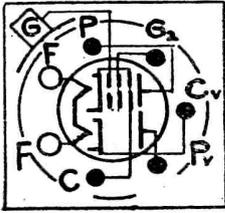


Fig. 4. — Correspondance des broches et des électrodes de la pentode-valve 12A7

cessaire d'intercaler une résistance de 350 ohms pour « chuter » environ 100 à 105 volts. Nous avons trouvé plus simple et plus économique de remplacer cette résistance par une lampe électrique de 40 watts, 120 volts, qui permet d'obtenir la chute nécessaire.

REALISATION

La figure 2 donne les cotes de perçage du châssis d'aluminium destiné à recevoir tous les organes du récepteur.

Le dessus supporte le CV, la bobine d'antenne, la lampe, les deux conden-

sateurs électrolytiques de filtrage.

Le panneau avant est percé de trois

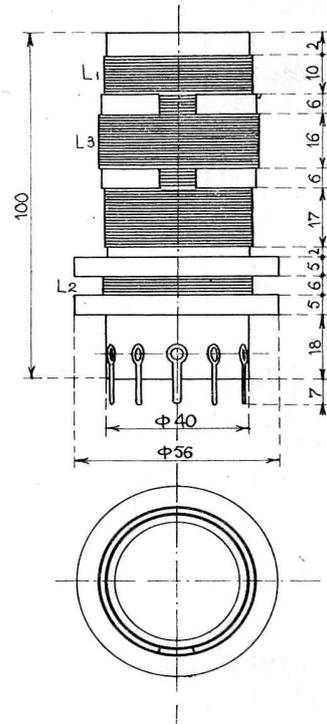


Fig. 5. — Les bobinages d'accord et réaction du Mono-pentode

trous pour recevoir le CV de réaction, le potentiomètre d'écran et l'interrupteur PO-GO.

Sur le panneau arrière, nous placerons : la bobine de choc, le support de la lampe résistance, les deux douilles du haut-parleur.

Le câblage est vraiment trop simple pour que nous entrions dans de grandes explications à son sujet. (Le plan de câblage donné figure 3 permettra au lecteur le moins initié de se tirer d'affaire sans ennui.)

RESULTATS

Ce petit appareil permet de recevoir, en petit haut-parleur, les émetteurs locaux et au casque, sur bonne antenne, les principaux émetteurs européens.

Etant donné la simplicité de ce poste et son faible prix de revient, nous ne croyons pas que l'on puisse demander mieux (1).

PIERRE-LOUIS COURIER.

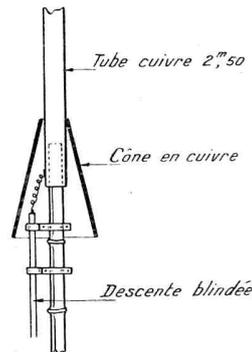
(1) Nous ferons remarquer qu'un tel récepteur permettrait l'adjonction sans grands frais et sans modification du système d'alimentation d'un élément amplificateur à basse fréquence.

CONSEILS PRATIQUES

POUR METTRE LA DESCENTE D'ANTENNE A L'ABRI DE LA PLUIE

Le contact existant entre le début de la descente d'antenne et l'antenne elle-même doit être extrêmement satisfaisant si l'on ne veut pas avoir d'irrégularité d'audition, et surtout de bruits parasites. La façon dont la descente est reliée à l'antenne offre encore plus d'importance lorsqu'il s'agit d'une descente blindée. Dans ce cas, en effet, il importe de mettre le câble de descente encore plus délicat évidemment qu'un câble ordinaire, à l'abri des intempéries. On n'emploie plus guère sans doute de câble

isolé au papier si fragile, mais même les câbles isolés au caoutchouc doivent être



complètement protégés. On ne saurait prendre trop de précautions à ce sujet.

et un de nos lecteurs, M. André Roger, de Pornichet, nous avait signalé, à ce sujet, il y a déjà assez longtemps, un dispositif méritant d'être noté. L'antenne employée est du modèle vertical tubulaire qui permet, on le sait, d'éviter, en grande partie, l'action des parasites. A la base de cette antenne, est soudée la descente blindée. Pour mettre le contact, le début de la descente, et aussi le mât lui-même à l'abri de la pluie, on soude à la base du tube vertical, un cône métallique en cuivre rouge de préférence, servant de protecteur comme le montre la figure 5. Grâce à ce dispositif simple, la descente est parfaitement protégée.

RÉGLAGE VISUEL ET SILENCIEUX

LES TUBES AU NÉON

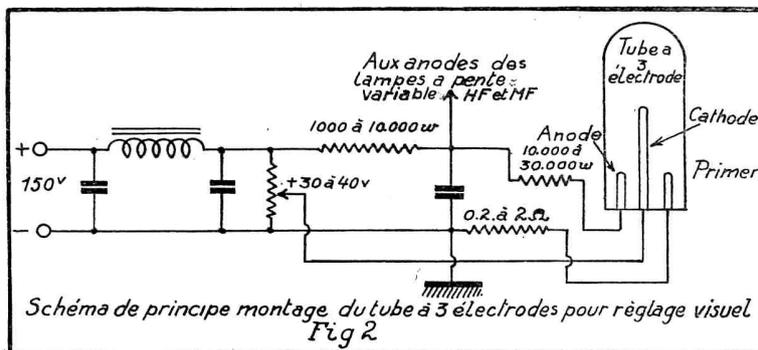
C'est au Professeur américain Senauke que l'on doit les premiers tubes au néon pour réglage visuel et silencieux des récepteurs à contrôle automatique de volume (C. A. V. ou anti-fading).

Ces premiers tubes présentaient de nombreux inconvénients : consommation élevée, usure rapide, difficulté d'amorçage et, de plus, leur stabilité était très imparfaite. Ces défauts, qui empêchèrent une grande diffusion des tubes indicateurs, furent progressivement supprimés. Poursuivant ses recherches avec Dreyer, le professeur Senauke modifia le tube primitif pour l'utiliser comme système de réglage silencieux. Les Allemands s'intéressèrent à la question de leur côté, mais c'est en Angleterre que les résultats les plus encourageants furent obtenus par les laboratoires de la *A. C. Cossor Ltd.*

Les perfectionnements apportés dans les tubes indicateurs au néon par cette firme sont les suivants :

inutilisée. La figure 1 montre la correspondance entre les broches et les électrodes.

tion et les tensions anodiques sont mis en évidence, la tension anodique augmente, et le courant de plaque di-



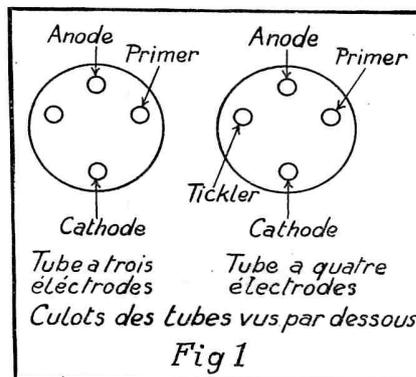
REGLAGE VISUEL PAR TUBE A TROIS ELECTRODES

Le montage est indiqué par la fig. 2. Le fonctionnement en est le suivant : En l'absence de signal, les étages avant détection sont à leur point d'amplification maximum, les tensions de polarisa-

minue. L'augmentation de la tension anodique provoque l'allongement de la colonne lumineuse le long de la cathode du tube au néon ladite colonne lumineuse étant déjà amorcée préalablement).

La figure 4 représente un autre montage classique d'indicateur de réglage.

MODIFICATIONS	RESULTATS
1° Electrodes à disques annulaires.	Stabilité plus grande et lumière uniforme.
2° Cathode cylindrique (pouvant être maintenue par un pont mica).	Illumination non divergente.
3° Addition de mercure libre dans le tube.	Tension d'amorçage réduite, plus stable et plus régulière.
4° Traitement spécial de la cathode.	Réduction de la tension d'amorçage.
5° Etude générale.	Consommation minimale, longue durée, sensibilité très grande.
6° Suppression du culot à douilles baïonnettes, remplacement par le culot à 4 broches du type standard européen.	Fixation plus facile, connections mieux séparées.



LES ELECTRODES

Ces tubes existent commercialement sous forme de type à trois électrodes, et à quatre électrodes. Dans le premier modèle, une des broches du culot reste

nimum et le courant plaque est maximum. Sous l'action d'un signal assez puissant pour mettre l'anti-fading en action, les étages en question sont po-

Anode : Les tubes s'amorcent pour une tension comprise entre 145 et 165 volts, généralement aux alentours de

à 2 mégohms. Cependant, dans certains cas, le tube fonctionne sans que le primer soit connecté et, dans d'autres cas,

régulatrice assure une variation correcte de la tension anodique appliquée aux lampes.

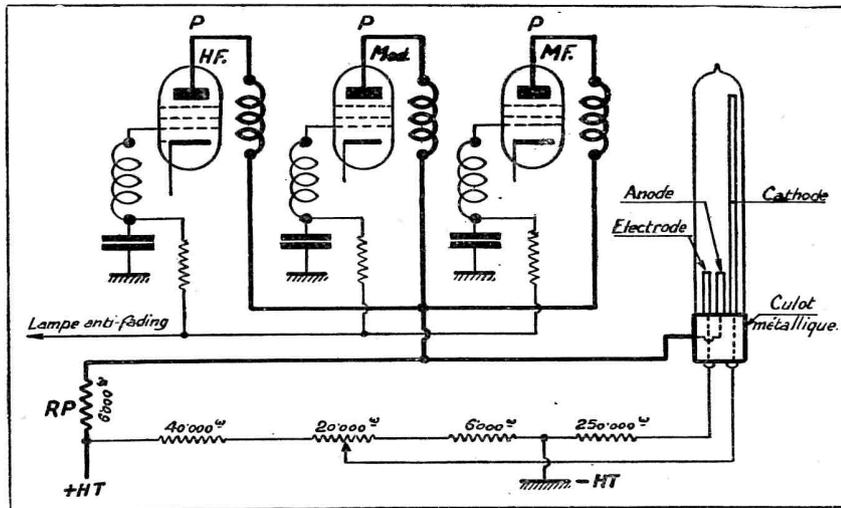


Fig. 4. — Autre montage d'un indicateur lumineux avec tube à 3 électrodes

on peut, pour l'adapter plus convenablement aux caractéristiques particulières du système régulateur de volume, appliquer à cette électrode une tension positive à déterminer.

Le primer devra donc être porté à un potentiel plus négatif que celui de la cathode, ou plus positif que celui de l'anode.

Cathode : La cathode doit recevoir une tension positive de 30 à 40 volts par rapport au négatif du système d'alimentation. Cette tension sera obtenue à l'aide d'une résistance potentiométrique ajustable, pour compenser les variations de tension du secteur, et pour permettre le réglage lors du changement de tube. Si la cathode ne s'éteint pas correctement, ou si l'illumination est trop brusque, il sera nécessaire d'augmenter la tension.

REGLAGE AUTOMATIQUE DE VOLUME

Une augmentation de tension d'anode de 20 à 30 volts est nécessaire pour provoquer l'illumination complète du tube, lorsque celui-ci est amorcé. La valeur de la résistance R1 sera donc déterminée de façon à ce que l'action

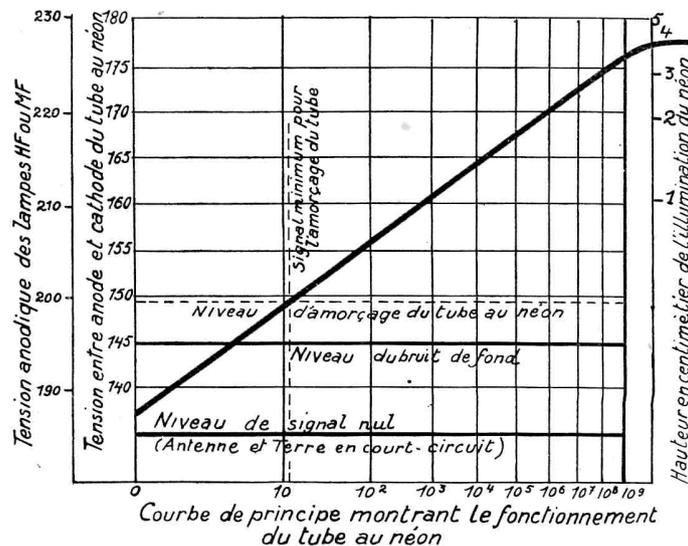
REGLAGE VISUEL ET SILENCIEUX PAR TUBE A QUATRE ELECTRODES.

Le fonctionnement du tube à quatre électrodes est semblable à celui du tube

pré-basse-fréquence, dont la grille surpolarisée *bloque* toute amplification en l'absence d'onde porteuse. A la réception d'un signal, la quatrième électrode du tube au néon agit positivement sur la grille de la lampe, la polarisation est ramenée à une valeur normale, et l'amplification peut se produire.

Ce système offre plusieurs inconvénients, du fait de la lampe pré-basse-fréquence, et ces inconvénients sont communs à la plupart des silencieux utilisant une lampe spéciale pour cette fonction.

Le système préconisé par la A. C. Cossor Ltd consiste à agir directement sur la détectrice diode par une surpolarisation négative, obtenue facilement en connectant la bobine d'excitation du haut-parleur électrodynamique sur le négatif haute-tension (fig. 4). Ce système offre l'avantage d'être très stable et surtout de ne produire aucune distortion dans l'amplification basse-fréquence. Il nous a semblé intéressant de citer ce procédé, mais nous devons noter qu'il fait l'objet d'un brevet, et que, par conséquent, son utilisation commerciale nécessite une autorisation des inventeurs.



Courbe de principe montrant le fonctionnement du tube au néon

à trois électrodes, mais celui-ci permet en même temps le réglage visuel et le réglage silencieux.

On peut réaliser un système de réglage silencieux en utilisant une lampe

GENERALITES

L'ajustage de la tension d'amorçage des tubes au néon pour réglage visuel ou réglage silencieux peut se faire soit

à l'aide d'une résistance potentiométrique ajustable de cathode, soit par une

résistance alimentant les anodes des lampes pré-détectrices.

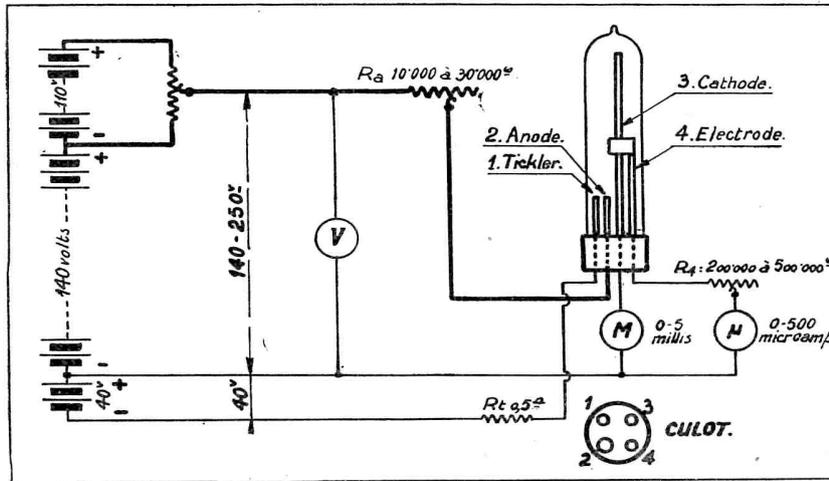


Fig. 7. — Circuit pour la vérification des tubes à 4 électrodes

La figure 5 représente la courbe de principe du fonctionnement du tube au néon à quatre électrodes, tandis que la figure 6 en reproduit les caractéristiques.

La vérification des tubes au néon s'opérera à l'aide du circuit de la figure 7, dans lequel la cathode sera reliée au négatif haute-tension ou à la masse, l'anode à une tension positive variable, et le trimmer ou teckler à une tension négative par rapport à la cathode. Dans ces conditions, la cathode s'illumine entre 140 et 165 volts, et son illumination complète se produit entre 145 et 172 volts, avec une consommation de 1 à 4 milliampères.

Nous espérons que ces quelques notes donneront satisfaction à ceux de nos lecteurs qui s'intéressent à cette question qui a fait l'objet de nombreuses demandes de renseignements.

JANLYS.

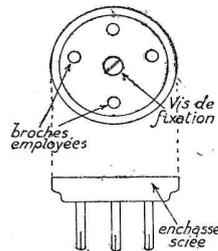
LES IDÉES DE NOS LECTEURS

CARCASSE DE BOBINAGES A ONDES COURTES

Un de nos abonnés du Tonkin, M. Vu-Dinh-Tuong, nous communique un intéressant moyen de confectionner des carcasses de bobinage à faible perte pour ondes très courtes. Ajoutons que notre lecteur a eu recours à ce procédé dans l'impossibilité où il était de trouver sur place des carcasses toutes faites.

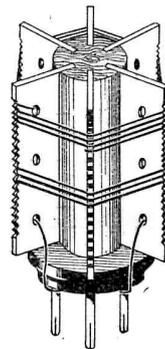
Utiliser :

1° Un culot de vieille lampe (une bi-grille à chauffage par accumulateur, par exemple) ; scier ce culot au ras de l'em-



base. La broche centrale est supprimée et le trou qui en résulte sert au passage de la vis de fixation.

2° un cylindre en bois sec de 20 m/m de diamètre et de 50 m/m ou plus, de le sens longitudinal, 5 ou 6 rainures de hauteur. Sur le cylindre, pratiquer dans



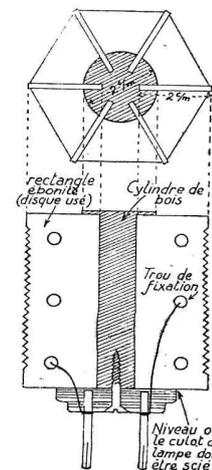
5 m/m de profondeur et de 2 m/m de largeur.

3° 5 ou 6 rectangles de 20 m/m de largeur sur 50 m/m de longueur, découpés dans un vieux disque de phonographe. Ces rectangles seront introduits par un des grands côtés dans les fentes du cylindre en bois. Les grands côtés qui restent libres seront encochés pour maintenir le fil du bobinage. Les

rectangles seront collés dans les fentes à la *seccotine*.

La carcasse ainsi réalisée possède l'apparence d'une roue à aubes à 5 ou 6 palettes.

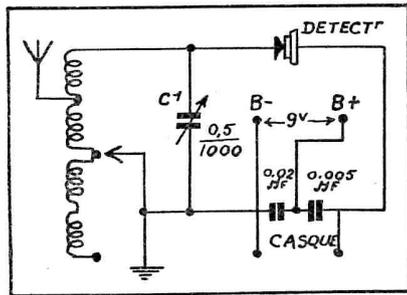
Le cylindre en bois est fixé par une vis au centre du culot de lampe préparé comme il est dit plus haut.



Le bobinage est alors réalisé sur le support ainsi formé, et les extrémités du fil sont soudées aux broches.

LES MONTAGES ÉTRANGERS AUX ÉTATS-UNIS

En employant une batterie auxiliaire dans le circuit d'un récepteur à galène



on obtient, signale « Radio-Craft », une sensibilité plus grande, à condition de bien placer cette batterie. Le schéma ci-contre montre comment est couverte ladite batterie. La charge et la décharge du condensateur en augmente, paraît-il, la puissance de réception dans de grandes proportions. Le cristal employé est le « silicon » avec un chercheur en cuivre à pointes multiples qui diminue la résistance du détecteur. La valeur du condensateur C2 est critique, et sa valeur sera de 20.000 micromicrofarads.

La tension de la pile est de 9 volts. « Short-wave Craft » publie le schéma d'un récepteur à circuit plaque accordé équipé avec des lampes 2 volts. La lampe H.F. est une 34, la détectrice à réaction une 30, une autre 30 en première BF, et une 33 comme lampe de sortie. Si le récepteur est à commande unique les deux circuits accordés seront munis d'un condensateur ajustable de 35 micromicrofarads.

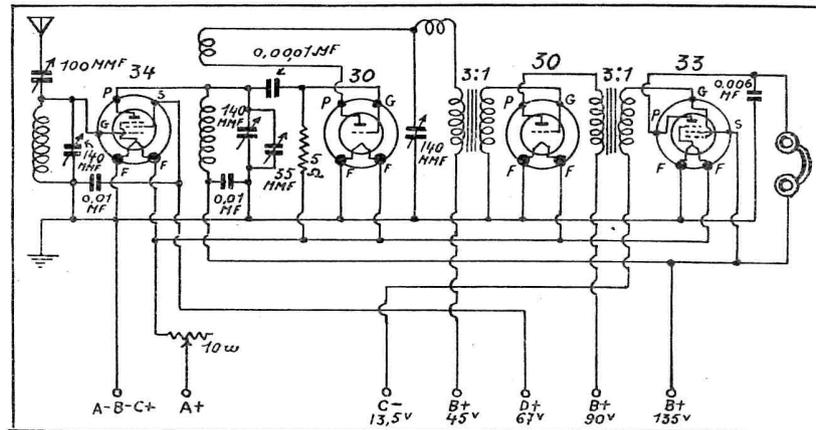
La même revue décrit la réalisation d'un récepteur compact tous courants « cinq en trois ». Les lampes employées sont les suivantes, une 6F7 pentaode-triode, une triode 76, et une 12A7. Cette nouvelle lampe contient une pentaode de puissance et une valve de redressement dans la même ampoule.

Ce récepteur convient aux ondes courtes et sa réalisation est assez curieuse.

Radio-Craft donne des schémas

de récepteurs à une seule lampe qu'il nous semble intéressant de noter à titre rétrospectif.

L'ultra-audion, simple détectrice;



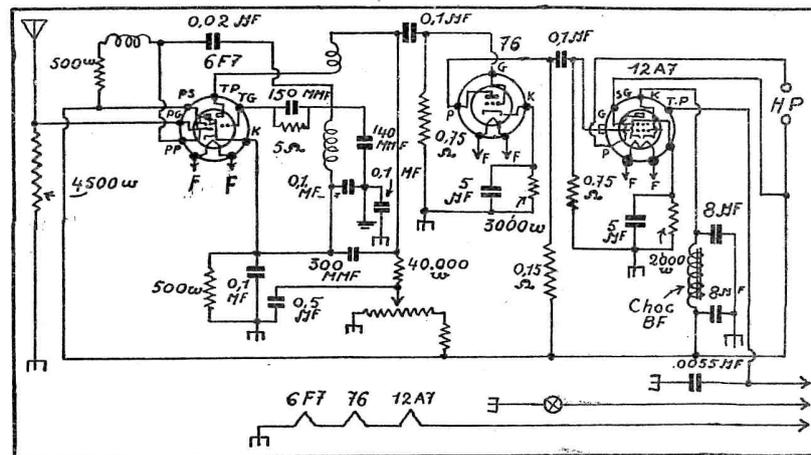
l'ambassador, détectrice à réaction classique; l'interflex qui comporte un détecteur à cristal curieusement placé dans le circuit grille de la lampe le mégadyne qui utilise une 8 sur le grille-écran de laquelle on applique le signal et trou

se, qui ne comporte qu'une seule batterie.

L'Amérique du Nord est la terre des extrêmes. Ici, des milliardaires ; là, des millions de chômeurs. En cet endroit,

des mœurs puritaines ; dans cette ville les gangsters font la loi.

En radiotechnique, on rencontre également les extrêmes. Telle firme présente un récepteur tour du monde à 16 lampes (le récepteur Midwest décrit



sur le grille de contrôle; le harness reflex qui est un montage reflex à deux circuits accordés le flewelling super-régénération, qui rappelle de vieux souvenirs; et enfin le solodyne, d'origine anglaise,

dans L'Onde Electrique de février, par exemple) ; telle revue s'attache, par contre, à l'étude des récepteurs très simples, à faible nombre de lampes, et de haut rendement.

ETATS-UNIS (Suite)

A ce point de vue, le récepteur monolampe, décrit par *Radio-Craft* d'avril, paraît être une gageure. Songe donc, c'est un superhétérodyne. Rien que ça...

Ce récepteur à la vérité bien astucieux, est alimenté par batterie de 6

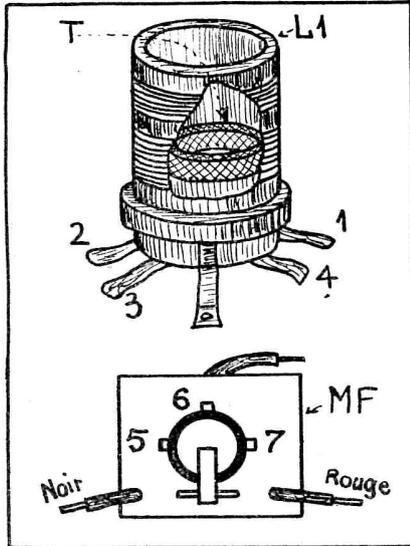


Fig. 2. — Circuit d'entrée
Fig. 3. — Circuit MF

volts et pile sèche de 60 à 90 volts. Il pourra donc constituer, entre autres choses, le compagnon de route des automobilistes assez désargentés pour ajourner l'achat ou la construction d'un récepteur auto radio à 5 ou 6 lampes

La lampe choisie dans ce super-monolampe est une lampe double 6 F 7, à chauffage indirect, qui contient dans une ampoule un élément pentaode et un élément triode (voir pour caractéristiques complètes, les deux fiches techniques pa-

ruées dans *La T.S.F. pour Tous* de septembre 1934. Les signaux incidents sont appliqués à l'élément pentaode de la lampe qui joue le rôle de modulateur (ou de premier détecteur, pour parler comme les Yankees).

Cet élément pentaode joue également le rôle d'oscillateur à couplage électronique. L'élément triode fonctionne comme détecteur du signal résultant à la fréquence de 456 kcy et à détection par caractéristique de grille ; le casque

délicate est celle de l'ensemble d'entrée L1 (fig. 2). La bobine T possède 55 tours environ Cette bobine doit pouvoir coulisser à l'intérieur du mandrin constitué par les bobines P et S. Avec le casque placé provisoirement dans le circuit plaque de la pentaode, placer T au sommet et s'assurer que l'effet de réaction est obtenu. S'il y a réaction, chercher à obtenir le maximum de l'effet réactif par le glissement lent de T et la manœuvre du volume-contrôle R1.

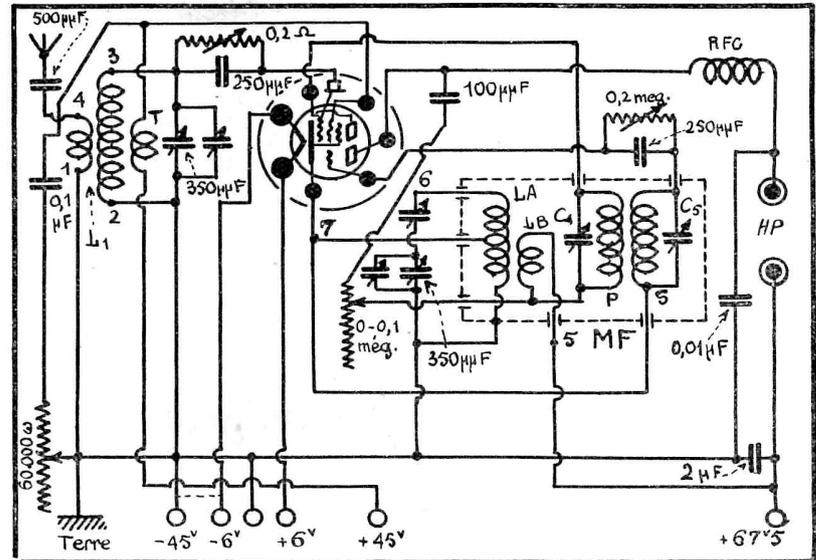


Fig. 1. — Schéma du Super-Monolampe

d'écoute (ou le primaire d'un transfo d'amplification BF) étant branché dans le circuit plaque de cet élément

Ce montage, de principe relativement simple demande cependant quelque mise au point Il faut éviter en effet que les deux détecteurs, qui sont tous deux montés à réaction, ne réagissent l'un sur l'autre.

D'autre part, la prise au point la plus

Le contrôle de la réaction sur le deuxième détecteur est obtenu par la résistance variable R2 et la souplesse d'accrochage de ce détecteur rendue réglable par l'emploi d'une résistance variable R3, du type résistograd.

Comme l'indique la fig. 3 l'ensemble MF (transformateur et réaction) sera avantageusement monté dans un blindage.

EN ITALIE

Les ondes courtes connaissent aujourd'hui un regain d'actualité et les revues du monde entier, à l'instar de *La T.S.F. pour Tous*, consacrent de nom-

breuses colonnes à la technique de leur réception.

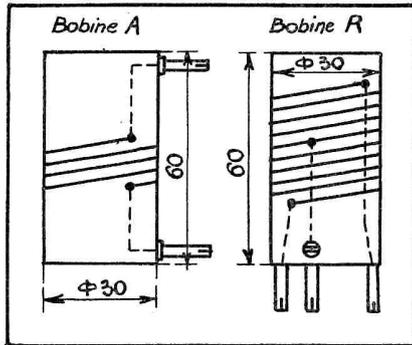
Voici un petit récepteur alimenté par accumulateurs constitué par une lampe

détectrice triode, suivi d'une lampe BF triode à liaison par transformateur et que décrit notre confrère transalpin *Radio-Lux*.

ITALIE (Suite)

Comme on le voit, rien de très moderne, ni de précisément révolutionnaire.

Ce petit récepteur, nous l'avons ce-



Les bobinages d'accord et de réaction

pendant cru digne d'être décrit à cause de sa sensibilité et de son montage fort original,

Dans le circuit de plaque de la lampe détectrice triode est montée une bobine « R » comportant une dérivation au point O ; la partie supérieure « g » de cette bobine, comprise entre le point O et la grille de la lampe détectrice, a le même nombre de spires que la bobine d'accord « A », et la partie inférieure « p », comprise entre le point O et le primaire du transformateur F, agit magnétiquement sur l'autre partie et possède un nombre de tours plus grand ou plus petit que la portion « g » suivant qu'il s'agit de recevoir de faibles longueurs d'ondes (10 m) ou de grandes (?) longueurs d'ondes (100 m.).

Avec des condensateurs d'accord et de réaction de 0,25 millièmes de mfd, les bobines « A » et « R » seront faites suivant les indications du tableau ci-contre.

Pour éviter tout couplage magnétique entre les bobines « A » et « R », la bobine « A » sera disposée horizontalement et la bobine « R » verticalement.

Le condensateur de couplage « Cp » sera constitué par deux lames de clinquant ayant une surface de 3,5 cm² en regard environ et sous un intervalle compris, après mise au point, entre 1 mm. et 2 mm.; le condensateur de couplage d'antenne « Ca » sera à peu près semblable.

res conditions d'accrochage et de fonctionnement.

La mise au point d'un tel récepteur se ramène, comme on le voit au choix définitif de la capacité « Cp ». Le réglage sur une émission est obtenu par la manœuvre combinée des condensateurs « Cs », « Cr » et de la résistance

N° de la bobine	Bobine d'accord A	Bobine de plaque R	Pas de l'hélice	Longueurs d'ondes cov.
1	4 tours	Partie p 5 tours Partie g 4 tours	3 mm.	10 à 28 m.
2	10 tours	5 tours	2 mm.	20 à 60 m.
3	18 tours	4 tours	1 mm.	40 à 100 m.

Le condensateur de fuite « Cf » reliant le condensateur de réaction à la P.O.

Ce récepteur, déjà très sensible, et

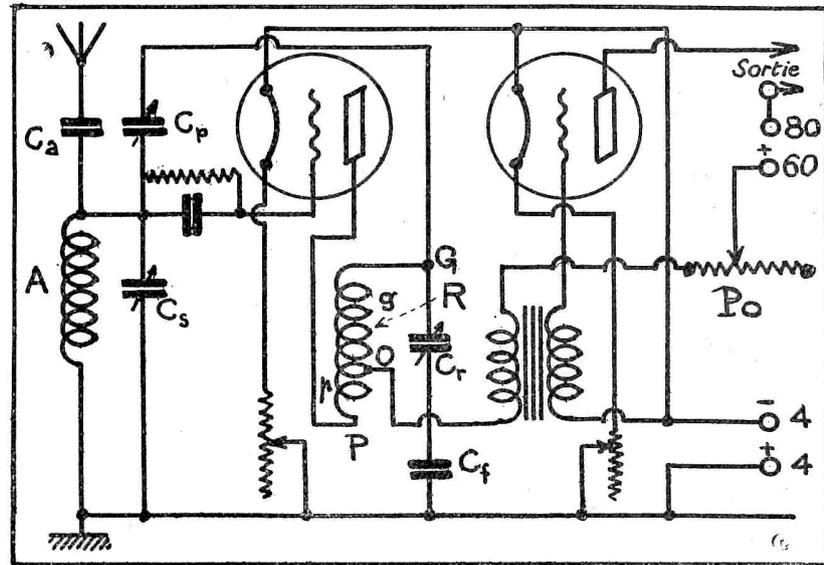


Schéma du récepteur à deux lampes pour ondes courtes

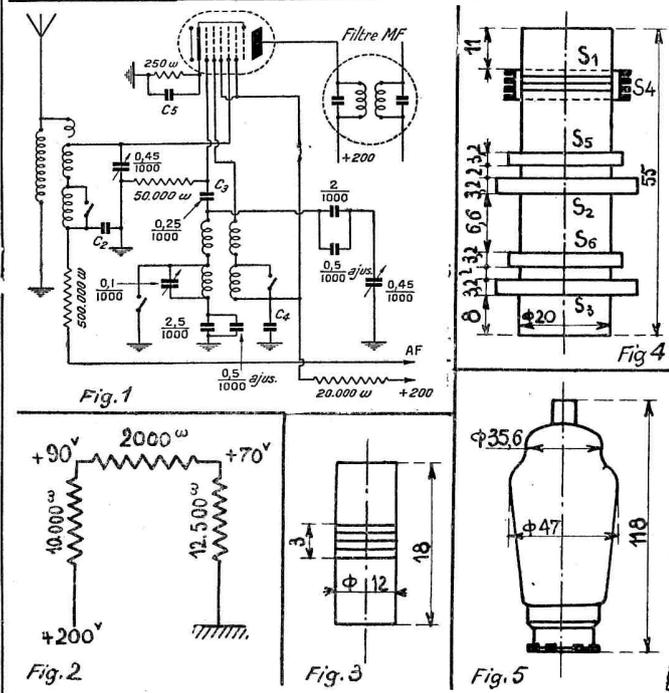
masse, aura une capacité de 2 millièmes de mfd.

Un potentiomètre bobiné, monté en résistance Po, monté entre la prise +60 de la batterie de plaque et le primaire du transformateur BF, permet d'alimenter la plaque de la détectrice sous la tension correspondant aux meilleu-

qui s'apparente aux excellents petits récepteurs portatifs décrits dans ces colonnes par Alain Boursin, pourrait, le cas échéant, être perfectionné par l'adjonction d'un étage HF à couplage par résonance et alimentation en parallèle et d'un deuxième étage BF à transformateur.

FICHES TECHNIQUES

OCTODES POUR O. C. (A K 2, T K 2) (Schémas d'utilisation et bobines)



Les lampes octodes spéciales A K 2 et T K 2, spécialement étudiées pour le changement de fréquence ondes courtes, possèdent à peu près les mêmes caractéristiques que les octodes A K 1 et A K 2. Seule, la grille oscillatrice (grille 2) doit être portée à un potentiel de 90 volts (au lieu de 70 volts) ; d'autre part, le courant anodique normal est de 1,6 mA au lieu de 0,8. Quant au culot, il est à contacts latéraux comme pour les octodes tous courants C K 1 et U K 1.

Le circuit d'entrée et le circuit oscillateur doivent, de préférence, être montés conformément au schéma 1 (sur ce schéma les capacités sont indiquées en cm.).

Les tensions intermédiaires pourront être également obtenues à partir de 200 volts à l'aide du dispositif potentiométrique de la figure 2.

Pour la réception des ondes courtes, le circuit d'accord sera aperiodique (22 spires de fil 0,1 mm émaillé sur mandrin de 12 mm ; voir figure 3).

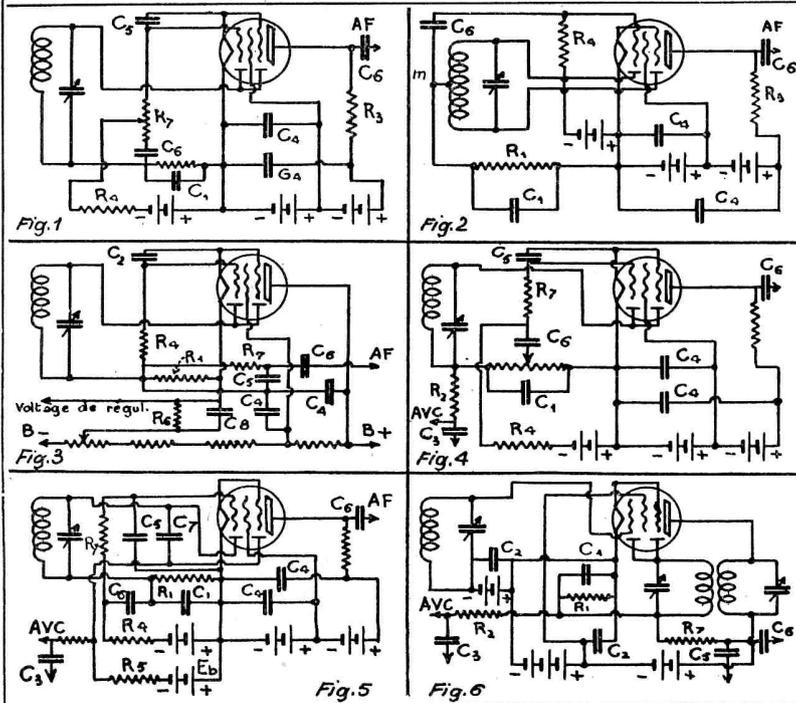
L'oscillateur comportera 6 bobines montées sur mandrin de 20 mm (voir figure 4).

Ces bobines seront faites en fil émaillé, et d'après les données suivantes :

- S 1 : 6 spires de fil 0,5 mm ;
- S 2 : 159 spires de fil 0,1 mm ;
- S 3 : 62 spires de fil 0,1 mm ;
- S 4 : 6 spires de fil 0,1 mm ;
- S 5 : 65 spires de fil 0,1 mm ;
- S 6 : 35 spires de fil 0,1 mm.

Les dimensions d'encombrement des octodes A K 2 et T K 2 sont données figure 5.

LAMPES DUO-DIODE-PENTODE 2 B 7 ET 6 B 7 (Schémas d'utilisation)



Les lampes américaines duo-diode-pentode 2 B 7 et 6 B 7 qui contiennent, dans une même ampoule, 2 diodes et un élément pentode à pente variable avec cathode commune, se prêtent à plusieurs utilisations combinées dont les principales sont indiquées ci-dessous :

Détection d'une alternance, amplification BF à résistance (fig. 1) ;

Détection des 2 alternances, amplification BF à résistance (fig. 2) ;

Détection d'une alternance, couplage BF direct (Loftin White) (fig. 3) ;

Détection d'une alternance et commande d'anti-fading, amplification BF à résistance (fig. 4) ;

Détection d'une alternance, commande séparée d'anti-fading, amplification BF à résistance (fig. 5) ;

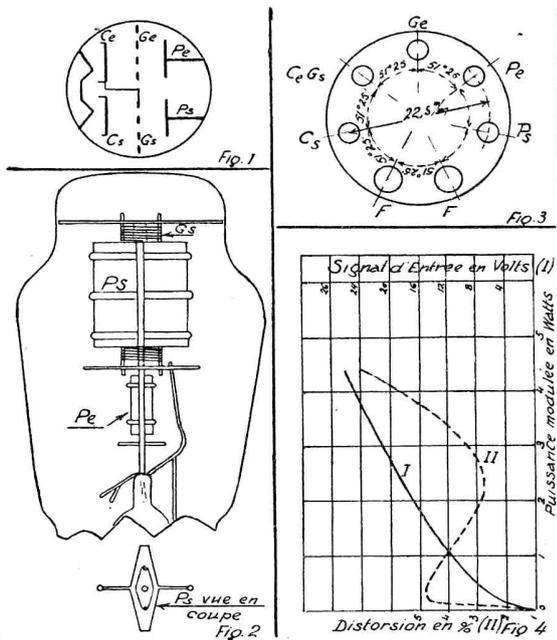
..Amplification MF, détection d'une alternance et commande d'anti-fading (fig. 6).

Les valeurs des éléments communs à ces 6 schémas sont les suivantes :

- C 1 = 150 μf pour 500-1.500 key
- 450 μf pour 175 — R 1 = 0,5-1,0 Mégohm
- C 2 = 0,1 μf. — R 2 = 1,0-1,5 Mégohms
- C 3 = 0,1 μf. — R 3 = 0,1-0,2 Mégohm
- C 4 = 0,5 μf. ou plus — R 4 = 0,5-1,0 Mégohm
- C 5 = 0,0001 μf ou moins — R 5 = 1,0 Mégohm
- C 6 = 0,01-0,1 μf. — R 6 = 30000-100000 Ohms
- C 7 = 0,0005-0,001 μf. — R 7 = 0,1-0,2 Mégohms
- C 8 = 0,1 μf ou plus — E b = Tension pour contrôle de sensibilité.

FICHES TECHNIQUES

LAMPE DUPLEX-TRIODE BF 2 B 6 (description, culotage et caractéristiques) :



La pentode B.F. utilisée dans les récepteurs de type courant permet d'obtenir une grande puissance sonore pour de faibles voltages d'attaque, mais elle apporte une distorsion appréciable.

Dans les mêmes conditions, la simple triode B.F. donne une meilleure reproduction, mais une puissance réduite dans le cas d'un seul étage.

En réalisant la duplex-triode 2 B 6, on a cherché à combiner les avantages de la triode quant à la qualité et la grande puissance permise avec les pentodes ou les amplificateurs économiques de la classe B.

La 2 B 6 contient, dans une même ampoule, 2 triodes à chauffage indirect dont les 2 cathodes sont chauffées par le même filament et dont le premier élément triode (voir fig. 1) (élément d'entrée) a sa cathode *ce* reliée directement à la grille *Gs* du deuxième élément (élément de sortie).

La figure 2 donne une idée de l'aspect de la lampe, l'élément triode d'entrée, de petite dimension, étant situé à la base de l'ampoule, celui de sortie à la partie supérieure; la plaque de celui-ci est à section cruciforme.

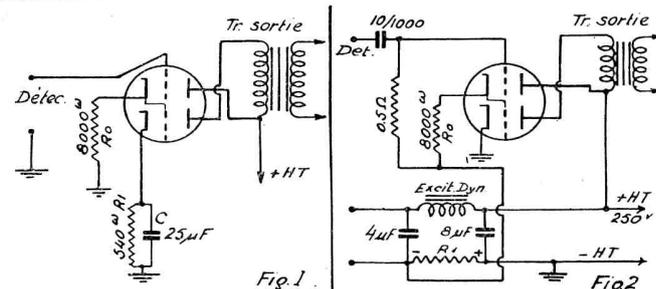
La correspondance du culot et des électrodes, ainsi que les dimensions exactes de ce culot (à 7 broches), sont données par la figure 3. (Noter que ce culot est plus grand que le classique culot standard américain à 7 broches). Cette lampe nécessite donc un support spécial.

Les caractéristiques de la 2 B 6 sont résumées dans le tableau ci-dessous :

CARACTÉRISTIQUES	ÉLÉMENT D'ENTRÉE	ÉLÉMENT DE SORTIE
Tension filament	2,5 volts	»
Intensité filament	2,25 A	»
Tension plaque	250 volts	250 volts
Polarisation de grille	- 24 V	+ 2,5 V
Intensité plaque	4 mA	40 mA
Résistance interne	11 650 ohms	5,150 ohms
Pente	0,6	3,5
Coefficient d'amplification	7	18
Résistance de charge	8.000 ohms	5 000 ohms
Tension d'attaque	»	25 volts
Puissance modulée sans distorsion	»	4 watts

La figure 4 représente les courbes donnant les valeurs de la puissance de sortie en fonction des tensions des signaux d'entrée et la valeur correspondante du pourcentage de distorsion.

LAMPE DUPLEX-TRIODE BF 2 B 6 (schémas d'utilisation).



MONTAGE NORMAL (fig. 1).

Pour 275 volts sur les plaques, la cathode de l'élément d'entrée doit être reliée à la masse à travers une résistance R_0 , de 8.000 ohms, celle de l'élément de sortie doit être également reliée à la masse à travers une résistance de 540 ohms, cette résistance étant shuntée par un condensateur électrochimique C , de 25 microfarads.

Dans ces conditions, le courant plaque de l'élément d'entrée est de 3 mA. et, par suite, la polarisation de cet élément, de - 24 volts.

Dans l'élément de sortie, le courant plaque est de 40 mA. et la tension aux bornes R_1 , de 21,5 volts. En l'absence de signal, la grille de cet élément est positive par rapport à la cathode (+ 2,5 volts). Un courant de grille égal à environ 1 mA. prend alors naissance. A noter que la résistance R_0 n'est pas shuntée.

*
**

MONTAGE SANS SHUNT DE POLARISATION (fig. 2).

Ce montage permet de supprimer le shunt de la résistance de polarisation de l'élément de sortie par un condensateur spécial en montant cette résistance dans le retour haute tension.

*
**

MONTAGE EN PUSH-PULL (fig. 3).

Les deux lampes 2 B 6, montées en push-pull, sont attaquées par une triode qui alimente, en dérivation, une bobine à fer à prise médiane. Dans ce montage, l'emploi du condensateur, shuntant la résistance polarisant simultanément les deux éléments de sortie, est facultatif.

Fig. 3

Liste du matériel nécessaire
pour la réalisation du
MONO - PENTODE
TOUS COURANTS
décrit dans ce numéro

1 Châssis	20. »
1 Condensateur variable à air de 0,5/1000	17. »
1 Cadran	19.15
1 Condensateur de réaction à diélec- trique mica 0,25/1000	19. »
1 Condensateur fixe de 0,2/1000 ..	2.20
1 Condensateur fixe de 0,1 MF ..	3.20
2 Condensateurs électrolytiques de 8 MF	15. » 30. »
2 Résistances	3.10 6.20
1 Potentiomètre de 50.000 ohms ..	18. »
1 Jeu de bobines (accord et réaction).	26. »
1 Bobine de choc	12. »
1 Interrupteur à poussoir	4. »
1 Support de lampe	1.75
1 Lampe 12 A 7 - Taxe comprise ..	51.60
3 Douilles T.M.	1.50
1 Douille de lampe d'éclairage ..	1.50
1 Lampe 120 V 40 W	4.50

En vente aux...

ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts, 46

Métro : Saint-Michel

PARIS-VI^e

Tél. : Danton 48-26

NOUS VENONS DE METTRE AU POINT UNE ORGANISATION DE VENTE **A CRÉDIT**

qui remporte depuis 4
mois le plus vif succès auprès de nos
clients et des lecteurs de cette revue.

Nous rappelons que les plus grands
montages décrits dans la T.S.F. pour
TOUS...

L'OCTOPHONE V

Super 5 lampes et 1 valve décrit
par *Lucien Chétien*.

LE PN 34

Super 5 lampes et 1 valve décrit
par *Alain Boursin*.

PEUVENT ÊTRE MONTÉS
EN ÉBÉNISTERIE-RADIO-
PHONOS et équipés par les pick-ups
automatiques les plus réputés *Max
Braun et Thorens*.

Prix de l'OCTOPHONE 1.400

Prix de l'OCTOPHONO 1.950

P N 34 950

P N 34 phono 1.550

*Demandez les conditions spéciales
et la documentation complète aux...*

ANTIPARASITEZ VOS RÉCEPTEURS

Presque tous les postes sont actuellement alimentés par le secteur. Ce secteur distribue soit du courant continu, soit du courant alternatif à basse fréquence (50 périodes). Mais le secteur transporte, en outre du courant d'alimentation, des courants parasites haute fréquence provenant soit des étincelles provoquées par les appareils industriels, soit des décharges atmosphériques qui prennent une importance particulière pour les réseaux aériens. Dans leur généralité, ces vibrations nuisibles ont ce caractère commun qu'elles sont de haute fréquence.

Il faut donc supprimer la Haute Fréquence qui arrive par le secteur, que cette haute fréquence soit *le signal ou des parasites sans distinction*, de manière à mettre le récepteur pratiquement dans les mêmes conditions de marche que s'il était alimenté par des accumulateurs.

DEMONSTRATIONS

Attendre ou produire un parasite amené par le secteur. Intercaler normalement un « SECTOCLEAN » dans l'alimentation. On constatera la disparition du parasite tandis que le signal ou la musique écouté ne perdra rien de sa puissance. Si une partie du parasite subsiste néanmoins, c'est que ce restant de parasite est amené par l'antenne et non par le secteur.

Et pour en donner la preuve, on peut faire l'expérience suivante qui démontre que ce filtre arrête efficacement toutes les vibrations de haute fréquence.

Après avoir remarqué que ce filtre normalement intercalé dans l'alimentation du poste, ne diminue en rien l'intensité du signal, on opérera comme suit :

1) On enlève l'antenne et l'on fixe à sa place un bout de fil très court ou blindé, à l'extrémité duquel on met un condensateur d'environ 0,2/1000 MF.

Ce bout de fil ainsi équipé est relié à un pôle du réseau au moyen d'une pince.

Dans ce cas, le récepteur *qui servira alors comme appareil de mesure extra-sensible*, va tout recevoir par le réseau, aussi bien le signal que les parasites.

On pousse l'amplification à fond et on écoute successivement différents postes d'émission.

Dans ces conditions, tout ce qui est amené par le secteur est amplifié considérablement et, bien entendu, *beaucoup plus* que normalement.

On se rend ainsi parfaitement compte des troubles qui peuvent arriver par le secteur.

2) On intercale ensuite le « SECTOCLEAN » sur la fiche d'alimentation et l'on relie le fil de terre du filtre. La terre du poste peut normalement servir, mais on veillera particulièrement à ce que la terre de l'antiparasites soit une bonne terre, faute de quoi on aurait des mécomptes.

On recommence alors la même opération, précédemment indiquée au paragraphe 1, et l'on remarque qu'à part quelques petits claquements, le poste reste silencieux. Il ne doit plus y avoir ni parasites, ni signal.

En coupant la terre, le signal et les parasites doivent revenir instantanément. En remettant la terre, le poste revient au silence.

En enlevant et en remettant la terre, il est aisé de se rendre compte de l'efficacité de ce nouveau filtre, bien qu'il produise déjà une partie de son effet sans sa prise de terre.

Cet appareil ne s'applique pas aux postes qui se servent du réseau comme antenne, car alors on n'entendrait plus aucun signal.

Les parasites reçus au récepteur par le réseau sont plus ou moins forts et plus ou moins nombreux suivant :

- a) la région dans laquelle on se trouve;
- b) la manière dont le réseau est alimenté;
- c) la longueur de l'antenne employée pour le poste;
- d) la nature du parasite;
- e) si l'expérience se fait pendant le jour ou après le coucher du soleil.

Les parasites du réseau sont et paraissent beaucoup plus violents le jour que le soir, d'abord parce qu'il y a beaucoup plus de moteurs qui marchent le jour, et ensuite parce que la lumière du soleil amortit très fortement les ondes hertziennes surtout les petites, et est sans influence sur les transmissions directes par le réseau. En effet, le soir, les ondes

de l'antenne sont favorisées, le poste devant être moins poussé, capte moins par le réseau. Les expériences sont beaucoup plus concluantes le jour que le soir.

Les parasites qui sont enlevés par le filtre ne peuvent évidemment être entendus, ceux qui restent arrivent, soit par l'antenne, soit directement au poste récepteur, surtout si les parasites sont créés dans la maison (éventuellement faire l'expérience en remplaçant le secteur par une batterie d'accus. Si les parasites subsistent, c'est forcément qu'ils ne viennent pas par l'alimentation).

Dans plusieurs cas, par suite de la stabilité donnée à la cathode des lampes d'amplification, grâce au filtre, le poste récepteur devient plus puissant et dans aucun cas jamais sa puissance n'est diminuée.

Si on est amené à faire des démonstrations comparatives avec d'autres appareils existants et visant au même but, il faut soumettre ces derniers au même processus. On se rendra compte qu'ils ont une efficacité sensiblement moindre que celle du « SECTOCLEAN ».

Cet antiparasites n'absorbe qu'environ la millième partie du courant du secteur consommé par le récepteur.

PRECAUTIONS A PRENDRE POUR LE FIL DE TERRE.

La prise de terre n'est pas à conseiller :

1) Sur un des pôles du secteur, car on ne sait pas s'il est branché à la terre ou s'il y a résistance;

2) Sur un radiateur;

a) celui-ci fait masse et, par conséquent, peut former antenne, et, dans ce cas, tout ce qui est nettoyé revient par la prise de terre puisque celle-ci est devenue antenne (collecteur d'ondes);

b) dans l'installation des radiateurs il peut y avoir un enduit, ou de l'étoupe, ou une autre matière qui fasse isolant.

3) Il est très important que le fil de terre ne longe pas le fil d'antenne, ni le fil d'alimentation, à moins que ceux-ci ne soient convenablement blindés, car ce fil de terre est le conducteur de tous les parasites éliminés, et il faut éviter les inductions, notamment dans le cas de descente blindée si ce blindage n'a pas une terre parfaite.

UNE VISITE AUX USINES UTAH

La « Utah Radio Products » est une des plus grandes firmes radioélectriques américaines. Plus de dix années d'existence permettent aux hauts-parleurs électrodynamiques « Utah »



M. BOITARD

Directeur des Etablissements Cleveland

d'être utilisés dans de nombreux pays.

Ce nom de « Utah », qui semble étrange à première vue, est celui de l'un des 48 Etats des U.S.A., dans lequel a été fondée la Compagnie, par son actuel Président M. Henry C. Forster, en 1924

A cette époque la première fabrique « Utah » couvrait une superficie de 500 mètres carrés. Il y a six ans, l'usine était installée à Chicago, en plein centre industriel. On jugera quel a pu être le développement de cette firme en dix années, puisque les usines occupent actuellement une surface de plus de 7.500 mètres carrés.

Ce chiffre peut sembler considérable, mais n'oublions pas que nous sommes aux Etats-Unis. L'usine de Chicago, que

j'ai eu le vif plaisir de visiter au cours de mon dernier voyage aux U.S.A., comporte trois étages et un rez-de-chaussée. Les différents services sont distribués de la façon suivante :

Rez-de-chaussée : Magasin des matières premières non usinées, atelier de mécanique, atelier d'estampage équipé de presses hydrauliques d'une puissance de plusieurs tonnes, atelier de « cadmiage » et de nickelage, etc.

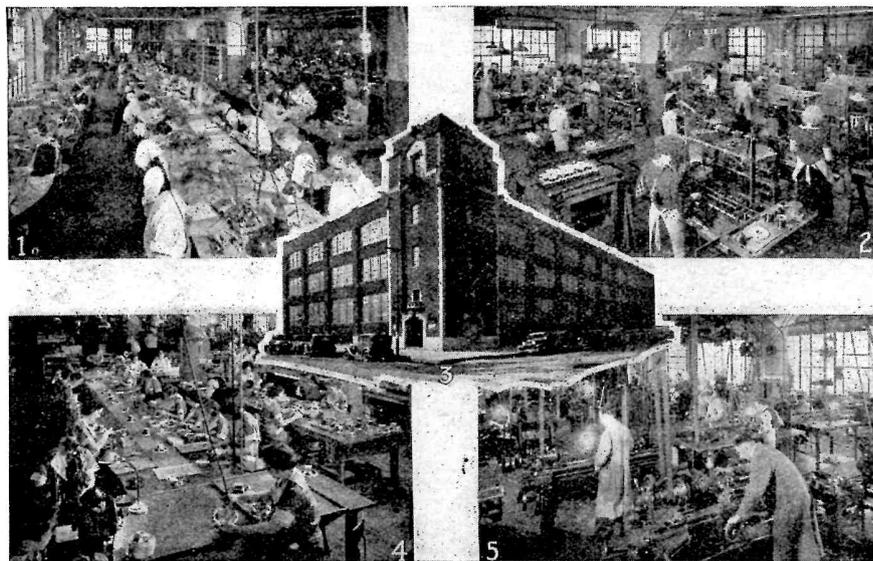
Premier étage : Atelier de mécanique pourvu de machines-outils de précision, conduites par une cinquantaine d'ouvriers spécialistes.

Deuxième étage : Magasins où se trouvent stockées les matières ayant subies un usinage rudimentaire ; des ateliers de bobinage ; des bancs de contrôle ; des fours à sécher et à imprégner les bobinages C'est aussi à cet étage que se trouvent les imposantes chaînes de montage qui permettent une production de 12.000 dynamiques par jour.

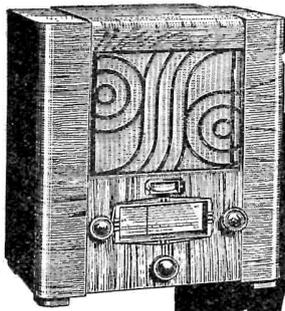
Troisième étage : Là, sont centralisés les bureaux, service commercial et administration ainsi que de vastes laboratoires de recherches, d'études et d'essais, dans lesquels travaillent toute une pléiade d'ingénieurs expérimentés. La visite de ces laboratoires, merveilleusement équipés pour toutes les recherches concernant l'électro-acoustique, permettent de comprendre la raison de la réputation mondiale des hauts-parleur électrodynamiques « Utah », et l'on conçoit que seules des usines importantes peuvent entreprendre avec succès de telles fabrications.

Notons que les haut-parleur « Utah » sont connus et utilisés sur tous les continents, et que leur fabrication est garantie par quinze brevets couvrant des particularités de construction appartenant spécifiquement à « Utah ». Ces particularités font des hauts-parleur « Utah » des reproducteurs de son perfectionnés et appréciés.

A BOITARD.



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



Spécial
E.55



LA JOIE DE LA FAMILLE

Cet appareil d'un maniement simple et de fonctionnement sûr fait la joie des profanes en T. S. F. Spécialement étudié pour fonctionner dans les endroits les plus défavorables, il ne produit ni crépitements, ni souffle, ni sifflements.

ANTI-PARASITE. - Il est peu sensible aux parasites industriels et peut recevoir là ou des postes même à 8 et 10 lampes ne donnaient que des crépitements intolérables.

SÉLECTIF. - Il est très sélectif et convient parfaitement aux régions possédant des stations émettrices dont l'élimination est parfois difficile même avec des récepteurs de prix élevés.

ANTIFADING. - Son emploi est tout indiqué dans les régions ou zones de fading - il assure le maximum de régularité dans les auditions.

CONTROLE VISUEL. - Un indicateur lumineux d'accord permet le réglage silencieux sur la station désirée.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES. - Superhétérodyne à 5 lampes dont deux lampes doubles (= 7) fonctionnant sur courant alternatif 110 250 volts. Cadran lumineux à lecture directe des stations. Tonalité réglable, prise de P.U., fusible de sécurité. Grand dynamique de 22 cm. ébénisterie galbée en noyer verni avec fermeture arrière. Motif de diffuseur en métal chromé.

Appareil de haute qualité, établi en matériel français avec ouvriers français par une firme 100 % française.

PRIX. . Frs 1490 Même modèle en combiné Phono. **PRIX . . . Frs 2490**

Garanti UN an. - Lampes garanties 3 mois.

EMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ LA SEULE SPÉCIALISÉE DEPUIS 20 ANS UNIQUEMENT EN T.S.F

63, Rue de Charenton, PARIS

Distribuée en France, Corse, Algérie, Tunisie, par 600 Agents.

Notice 42 franco sur demande.

Publ. GIORGI

CONSTRUCTEURS....!!!

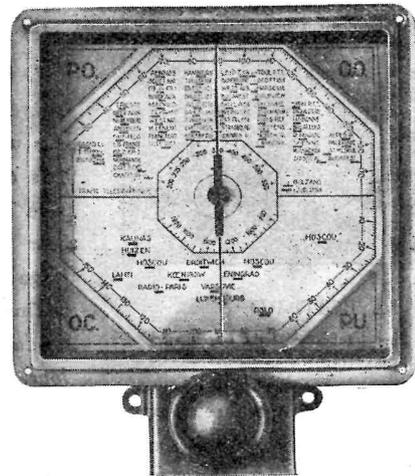
Le Cadran Amérique 801

de **LAYTA**

est INCONTESTABLEMENT LA PLUS GRANDE NOUVEAUTÉ DE 1935

Il vous assurera cette SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE qui emballe l'acheteur

ASSUREZ DÈS MAINTENANT LE SUCCÈS DE VOTRE PROCHAINE SAISON EN MONTANT SUR VOS POSTES
LE LAYTA 801



- **DOUBLE DÉMULTIPLICATION....!** spéciale pour ondes courtes, rapports, grande multiplication 1/5, petite — 1/100.
- **TOTALEMENT SILENCIEUX....!**
- **ENTRAÎNEMENT PAR MATIÈRE PLASTIQUE....!** avec rattrapage de jeu.
- **NOUVELLE FIXATION DE LAMPES....!** empêchant tout court circuit.

CE CADRAN SE FAIT EN NÉGATIF OU POSITIF AVEC SIGNALISATION P. O., G. O., Ondes Courtes, Pick-Up. .

LAFONT
ET
TARDY

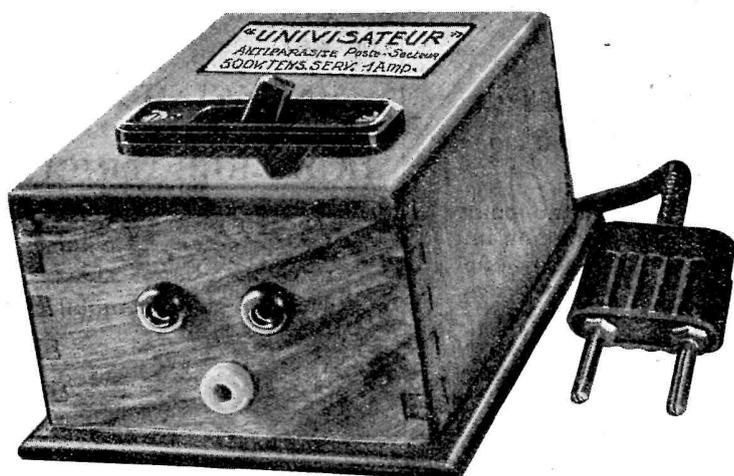
LAYTA

Téléph. 2, QUAI DE BILLANCOURT
Mol. 13-71 **BOULOGNE - BILLANCOURT**

DI MANDEZ LA DOCUMENTATION COMPLÈTE

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

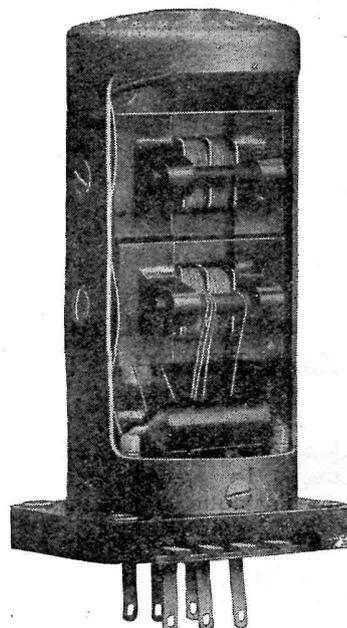
8 et 10, Rue Diderot, BAGNOLET (Seine) - Tél. AVRON 11-35

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

Viennent de paraître aux Éditions ÉTIENNE CHIRON

Lucien CHRÉTIEN
Ing. E. S. E.

La T.S.F. sans mathématiques

l'ouvrage si attendu
par les amateurs

Prix : 15 frs
Franco : 16 frs

P. DAVID
Ing. E. S. E.

Les parasites en T. S. F.

Cet ouvrage donne pour
la première fois dans un
exposé magistral une
théorie complète des
parasites en T.S.F.

Prix : 6 frs
Franco : 6,50

M. ADAM
Ing. E. S. E.

ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ

Le premier fascicule
de 64 pages... de Abais-
seur... à Automobile

Prix : 8 frs
Franco : 8,50

AUTOMOBILE

P. HEMARDINQUER

Les lampes de T.S.F. MODERNES et leur utilisation

Nouvelle édition très
complète, entièrement
refondue, traitant des
nouveaux tubes

Prix : 10 frs
Franco : 10,50

LE NOUVEAU CODE DE LA ROUTE

TEXTE OFFICIEL
1935

Tableau de signalisation
routière en couleurs

Prix : 3 frs
Franco : 3,50

Le nouveau Code de la Route expliqué

ÉDITION 1935

Tableau en couleurs
de la signalisation routière
Commentaire expliqué des
principales prescriptions

Prix : 5 frs
Franco : 5,50

DIVERS

APOLIT

Les CARBURATEURS MODERNES

l'ouvrage le plus complet
traitant de cette matière

Prix : 18 frs
Franco : 19 frs

DARMAN

Guide du Candidat au Permis de Conduire

Nouvelle Édition remise
à jour pour 1935

Prix : 3 frs
Franco : 3,50

M. FELDENKRAIS

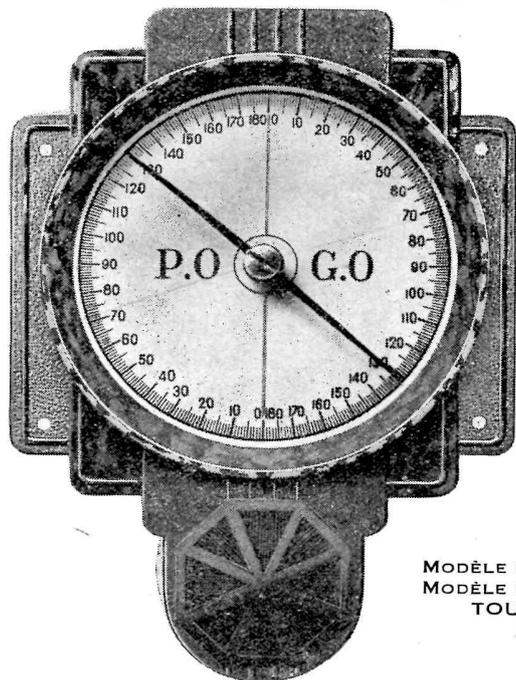
Manuel Pratique du JIU - JITSU

Un ouvrage étonnant
sur la psychologie
de l'attaque et de la
défense

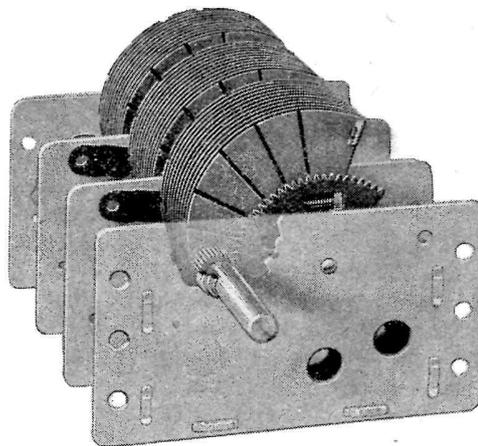
Prix : 12 frs
Franco : 13 frs

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

DERNIÈRES CRÉATIONS ELVECO



MODÈLE EDPA - 57 % INTÉRIEUR
MODÈLE EDPA - 73 % INTÉRIEUR
TOUS ÉTALONNAGES



CONDENSATEURS - AUTO
COMMANDES PAR FLEXIBLE
CADRANS

ELVECO, 70 BIS, RUE DE STRASBOURG, VINCENNES

DIDEROT 35-77 - DAUMESNIL 25-40 - AUTOBUS BA - BL - 97

CONSTRUCTEURS...

VATEA va sortir de nouveaux **TUBES**

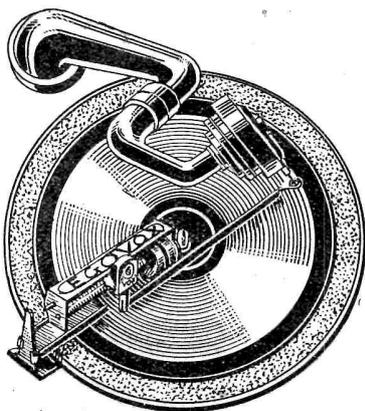
DEMANDEZ LA NOTICE

Etablissements PALICOT - 51, Rue Paradis, Paris-10^e - Tél. : Provence 45-00

La solution tant cherchée du changement de fréquence est fournie par la
TRIODE-HEXODE X41 GECOVALVE

Stabilité absolue, pente de conversion élevée, oscillation automatique

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



Les 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 BÉNÉFICIEZ D'UNE REMISE INTÉRESSANTE SUR L'ACHAT D'UN ENREGISTREUR EGOVOX.

LECLANCHÉ

DANS VOTRE POSTE exigez des **CONDENSATEURS LECLANCHÉ**

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



31, Rue Madame-de-Sanzillon, CLICHY

SATOR

"le matériel de qualité"

POTENTIOMÈTRE (avec interrupteur) robuste, silencieux

TONE-CONTRÔLE encombrement réduit

CONDENSATEUR non inductif

RÉSISTANCE invariable

LAMPES "SATOR" TOUS COURANTS

E^{ts} RADIO-VICCO. G. J. SOULAM
40, r. Denfert-Rochereau, PARIS-V^e. ODÉON 41-78

PUBL. RAPPY

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

CE N'EST PAS UN POSTE DE SÉRIE

13^{ème} MOIS

DE SUCCÈS

VOILA !

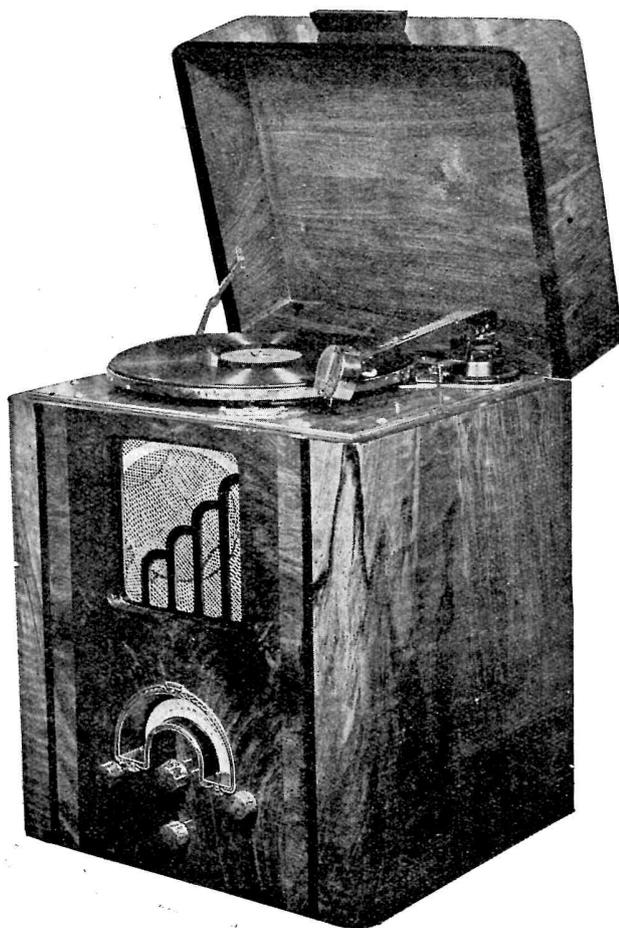
LA MEILLEURE REFERENCE

L'Octophone est synonyme de qualité, il caractérise par le fini de sa fabrication les qualités bien françaises de production consciencieuse !

L'OCTOPHONE-5

(LE POSTE DE 1935)

muni de tous les perfectionnements



TROIS MODÈLES IMPECCABLES !

L'OCTOPHONE sur ALTERNATIF, *Prix* . . . 1.400 frs

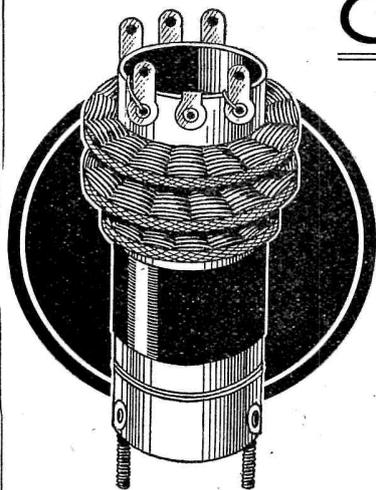
L'OCTOPHONE TOUS COURANTS, *Prix* . . . 1.400 frs

L'OCTOPHONO-SECTEUR (vue ci-dessus), *Prix* . . . 1.950 frs

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE PAIEMENTS PAR MENSUALITÉS

Ét^{abl}. RADIO-AMATEURS, 46, Rue St-André-des-Arts, PARIS-6^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



CONSTRUCTEURS...

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

COMPAREZ!...

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

SUPER-RÉSONANCE
SUPER-HÉTÉRODYNE

COMMANDE UNIQUE
PYGMÉES, etc.

TOUS MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

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

Établissements A.C.R. (M. Corré)

60, Rue des Orteaux - PARIS-XX^e

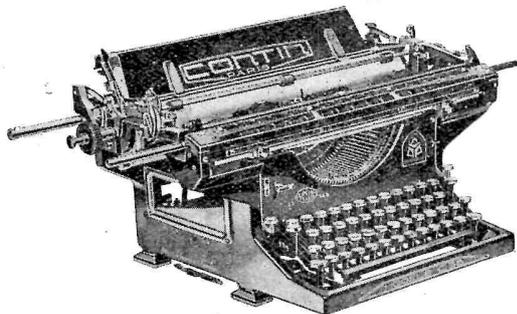
Métro Bagnole

Tél. Roquette 83-62

La Machine à Ecrire CONTIN - PARIS

1935

est 100 % FRANÇAISE
FRANÇAIS, ACHETEZ-LA.



Demandez l'envoi gratuit
du Catalogue R

SOCIÉTÉ DES MACHINES CONTIN

S. A. CAPITAL 5.000.000 DE FRANCS

Bureaux et Usine : 403, Rue des Pyrénées, PARIS-20^e

Tél. : Ménil. 62-51 et 62-52

R. C. Seine 252.754-B



LE PICK-UP

FRANÇAIS

qui
s'impose
par sa

HAUTE
QUALITÉ

Société Industrielle d'Electrotechnie

17, Rue des Pruniers, PARIS-XX^e

Téléphone : MÉNIL. 59-17

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..., REVENDEURS..., AUDITEURS...

LE PHONO-COFFRET
EST LE COMPLÉMENT
IDÉAL
DE TOUS LES RÉCEPTEURS

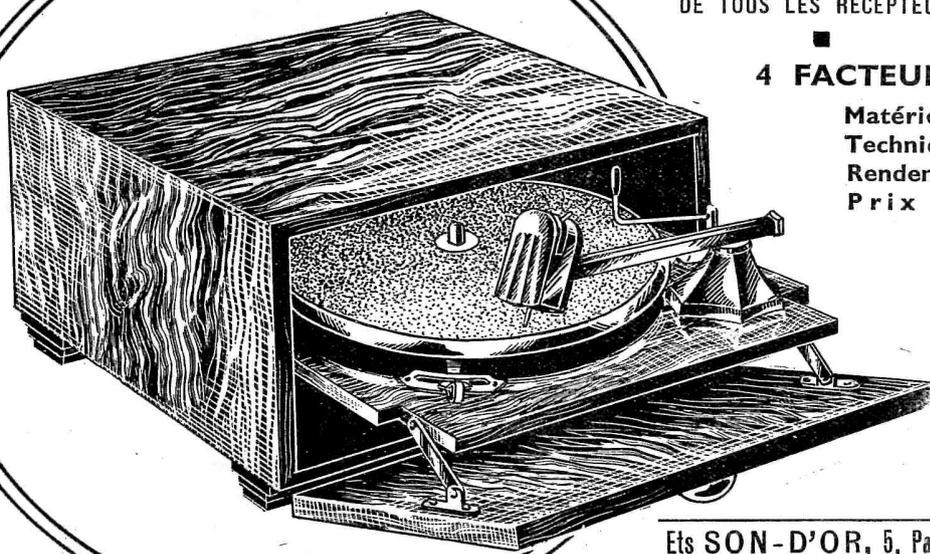


4 FACTEURS DE RÉUSSITE

Matériel de qualité
Technique impeccable
Rendement merveilleux
Prix très étudié

Sonorité - Ampleur - Puissance
Douceur - Finesse - Régularité
Sont les qualités du Phono-
Coffret son d'or

Revendeurs, voici un maté-
riel qui vous payera ! Deman-
dez les conditions spéciales
et la documentation gratuite



Ets SON-D'OR, 5, Passage Turquetil, PARIS (XX^e)

TÉLÉPH. : ROQUETTE 56 68

REMISES SPÉCIALES aux lecteurs de La T.S.F. pour Tous

LES RÉSISTANCES

S. P.

agglomérées au carbone

**SONT LES SEULES
QUI RÉSISTENT**

ÉTABLISSEMENTS S. P.

36, RUE EUGÈNE-CARRIÈRE

PARIS

TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25

P. L. M.

A VOS PROCHAINES VACANCES...

Vous irez, comme chaque année, à la mer ou à la montagne et pour atteindre les bienfaisantes stations balnéaires, thermales et climatiques vous allez bénéficier des nouvelles facilités.

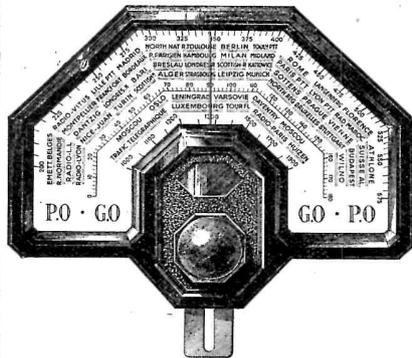
Pendant la période du 15 mai au 30 septembre, vous pouvez obtenir des billets d'aller et retour comportant des réductions de 20 à 30 % selon la classe. Il vous suffit d'effectuer un parcours (retour compris) d'au moins 600 km. si vous vous rendez à une station thermale et climatique. La validité des billets est de 33 jours ; vous pouvez les faire prolonger de deux fois de 30 jours mais sans dépasser le 5 novembre.

Ainsi, vous n'êtes plus tenu comme auparavant à un séjour minimum de 12 jours dans la station ; pendant toute la saison d'été vous pouvez vous procurer ces billets à prix réduits sans tenir compte des périodes d'avant-saison et d'arrière saison, enfin, la faculté de prolongation des billets anciennement limitée aux stations balnéaires est étendue aux autres stations thermales et climatiques.

Pour obtenir des renseignements complémentaires, particulièrement sur les stations auxquelles ces facilités sont applicables, veuillez vous adresser aux gares, bureaux et agences P. L. M.

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

CONSULTEZ DONC UN SPÉCIALISTE...

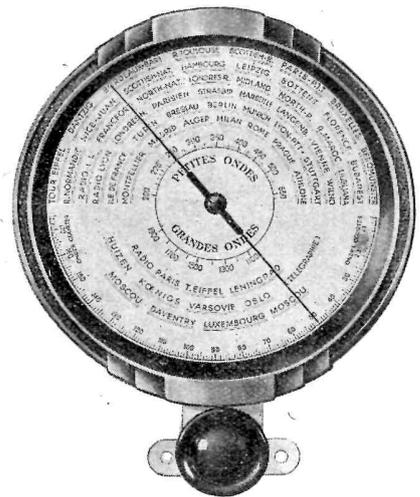


NOUVEAU CADRAN
GILSON

Une Maison sérieuse qui étudie depuis de longues années la branche qui vous intéresse c'est pour vous la garantie inappréciable d'une fabrication et d'une présentation **PARFAITES...!**

TOUTES LES COMPARAISONS
VOUS CONDUIRONT AUX

ETS H. GILSON



CADRAN GILSON DU TYPE
AVION

H. GILSON

12, RUE EMILE-DEQUEN

VINCENNES

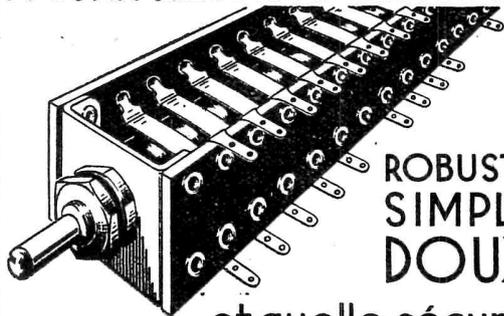
TÉLÉPHONE : DAUMESNIL 04-68

SPÉCIALITÉS

Cadran démultiplificateurs - Condensateurs à air de précision, en ligne 2, 3, 4 éléments - Condensateurs diélectrique bakélite - Condensateurs ajustables simples, doubles, multiples - Supports de lampes - Entrées de secteur - Toutes pièces spéciales sur demande.

Pour recevoir la documentation veuillez envoyer ce bon en vous recommandant de « La T. S. F. pour Tous » aux Ets GILSON - VINCENNES.

CONTACTEUR A SURFACES AUTO-NETTOYANTES



ROBUSTE
SIMPLE
DOUX

...et quelle sécurité!!

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

Notice Gratuite

c'est une fabrication **DYNA**

DYNA

A: CHABOT, 43 rue Richer, PARIS-9^e



LEROY

1^{er} Opticien de Paris

Organisation unique pour
la sauvegarde de la vue

Tous les jours les docteurs oculistes prescrivent eux-mêmes les verres correcteurs "LEROY" trois fois plus lumineux que les verres courants.

Ils ont de plus la propriété exclusive de stabiliser la baisse de la vue.

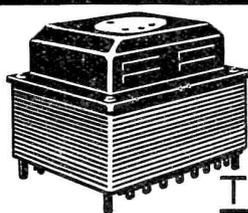
La plus importante vente d'optique assurant à sa clientèle le meilleur marché par la qualité et les soins. Exécution immédiate de lunettes élégantes depuis 25 fr.

LEROY, 30, RUE VIVIANNE

5, Place des Ternes	131, Bould Sébastopol
52, Rue du Commerce	147, Rue de Rennes
30, Boulevard Barbès	62, Pass. d. Panoramas
10 ^{1/2} , Champs-Élysées	27, Bould St-Michel

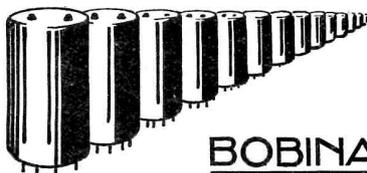
En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous". c'est la meilleure des références

RÉALT.



TRANSFOS

RÉALT.



BOBINAGES

RÉALT.



DYNAMIQUES

TYPES

D 16	(16 cm., 2 w.)	100.
D 21	(21 cm., 3 w.)	105.
D 21 L	(21 cm., 4 w.)	116.
D 24	(24,5 cm., 7 w.)	136.
D 28	(28 cm., 12 w.)	300.

Tous autres modèles sur demande

RÉALT.

Demandez les 13 schémas envoyés gracieusement :

SCHÉMAS

Montage	C 2 A :	2 lampes + valve.
—	C 3 A :	3 lampes + valve (résonance).
—	C 4 A :	4 lampes + valve (résonance).
—	S 4 R :	Super 4 lampes + valve (présélecteur).
—	S 5 H :	Super 4 lampes + valve (avec HF).
—	O X 5 :	Tous courants 5 lampes (avec HF).
—	S N 8 :	Super 6 lampes.
—	S N 8 bis :	Super 6 lampes antifading.
—	S N 8 ter :	6 lampes (6 v.) antifad., contrôle visuel.
—	T C S 4 :	Tous courants 5 lampes (présélecteur).
—	P Y 5 :	Pygmée 5 lampes super (présélecteur).
—	V O 5 :	Poste voiture (antifading différé).
—	B D 6 :	Super 6 lampes toutes ondes (antifading à volonté).

RÉFÉRENCES

PLUS DE 200.000 POSTES EN SERVICE ONT ÉTÉ CONSTRUITS AVEC DU MATÉRIEL

RÉALT.

95 Rue de Flandre 95
Paris XIX^e - Tél. Nord 56.56

**CONSTRUCTEURS...
CENTRALISEZ VOS ACHATS**

**AMPLIFICATEURS PA³ PA⁴ PA⁵
de 3 watts - 8 watts - 15 watts**

CONSTRUCTEURS !

LA

MAISON

TAVERNIER

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

UN CHOIX UNIQUE

120

 MODÈLES DIFFÉRENTS
DE CONDENSATEURS

20

 MODÈLES DIFFÉRENTS
DE CADRANS

Condensateurs TAVERNIER

71 et 73^{ter}, Rue Arago

MONTREUIL

Téléphone : DIDEROT 22-92

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

LE

PN-34.

LE TRIOMPHE DU 475 Kc.

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

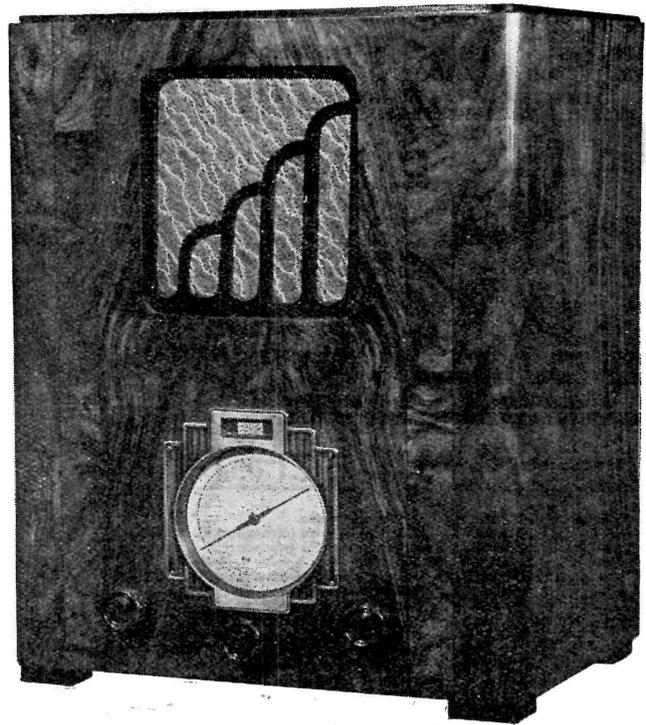
à chauffage indirect : 2 A 5

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



LE PN-34. EN ÉBÉNISTERIE

PRIX DU POSTE
TOUT MONTÉ
TAXE COMPRIS EN
ORDRE DE MARCHÉ

950 Frs

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE PAIEMENTS PAR MENSUALITÉS

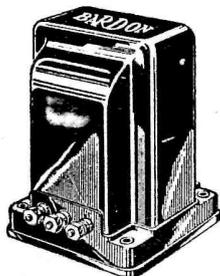
Etablissements RADIO-AMATEURS

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

**TRANSFORMATEURS BASSE FRÉQUENCE
SELS DE FILTRES**



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Établissements BARDON

41, Boulevard Jean-Jaurès, 41
— CLICHY (Seine) —

Téléph. : Marc. 63-10 - 63-11

R. C. Seine n° 55-844

**SPÉCIALITÉS
RADIO - ÉLECTRIQUES**



CONDENSATEURS AU MICA
CONDENSATEURS AU PAPIER
CONDENSATEURS AJUSTABLES
— RESISTANCES —

ANDRE SERF

CONSTRUCTEUR RADIO-ELECTRICIEN

Bureaux, Ateliers. Laboratoires :

127, Faubourg du Temple, Paris (10^e)

Téléphone : Nord 10-17



Constructeurs, consultez-nous !



**POUR 800 FRANCS,
NOUS REPRENONS VOTRE ANCIEN POSTE...**

et nous vous en donnons un autre flambant neuf, doté de tout ce que la science moderne a pu inventer en matière de construction radiophonique : dix lampes, freins sur les quatre roues, sachet de naphthaline pour les parasites, chauffage au mazout, etc...

Attention ! Vous savez pertinemment que votre vieux récepteur ne peut être revendu plus de deux cents francs. Alors, comment expliquez-vous que votre marchand se soit montré aussi généreux à votre égard ?

Ne vous illusionnez pas, le marchand n'a rien aban-

donné de son bénéfice normal. Il a tout simplement majoré le prix de l'appareil qu'il vous vend afin de pouvoir vous allécher grâce à une reprise exceptionnelle.

Savez-vous combien vaut le poste que vous venez de payer 2.000 francs ? 1.200 fr. peut-être moins !

Vous eussiez agi plus sagement en acceptant l'offre modeste de deux cents francs qui vous était faite par le Distributeur d'une marque connue.

Croyez-en le vieux proverbe de nos pères :

"On n'en a jamais que pour son argent".

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 (II^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

BRUNET

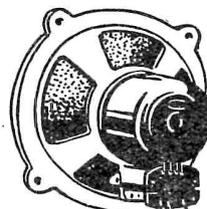
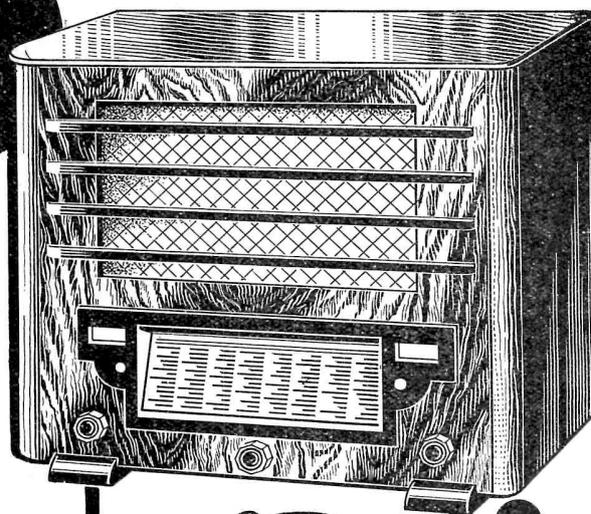
UN TOTAL DE
PERFECTIONS

**25
ANS**
DE SUCCÈS

DANS LA FABRICATION
DES PIÈCES DÉTACHÉES

**TÉMOIGNENT
DE LA QUALITÉ
DE SA PRODUCTION**

ÉTABLISSEMENTS BRUNET
5, RUE SEXTIUS-MICHEL - PARIS-15°
TÉLÉPHONE : SÉCUR 26-40 (3 LIGNES)



HAUT-PARLEUR
"Ortho-dynamique"



PICK-UP
"Ortho-chromatique"



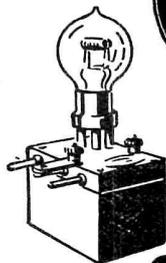
TRANSFORMATEUR
"Orthoformer"



HAUT-PARLEUR
"Duotone"



CASQUE
"Tour Eiffel"



AMPLIFICATEUR
"Radio-Bloc"

1909

1919

1924

1927

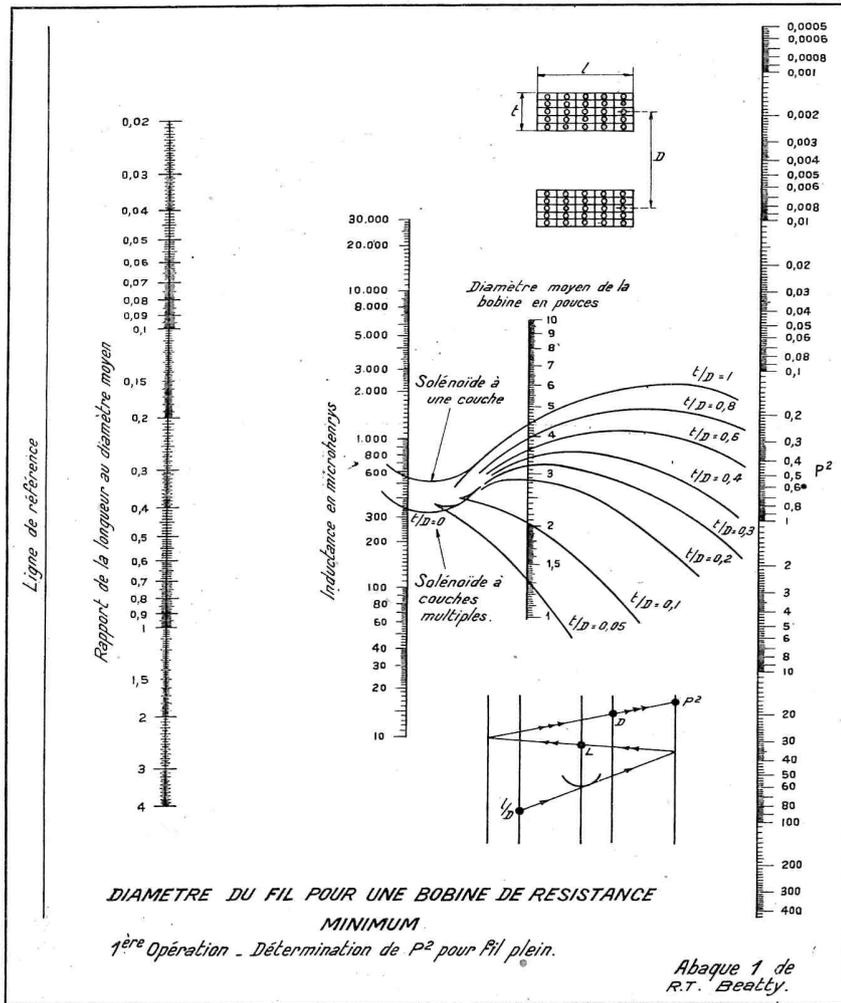
1928

1929

1934

Le poste de confiance

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



Abaque 1 de R. T. Beatty indiquant le diamètre du fil pour une bobine de résistance minimum : 1^{ère} Opération : détermination de P^2 pour du fil plein.

On peut réduire sensiblement l'encombrement de la bobine d'un montage Reintartz en plaçant l'enroulement d'antenne A à l'intérieur de l'enroulement d'accord. Le bobinage est alors le suivant :

- 1^o Sur un cylindre en bakélite de 70 millimètres de diamètre et de 120 millimètres de hauteur, bobiner : pour S, 53 tours de fil 910 millimètres à spires jointives; pour R, 45 tours de fil 0,6 millimètre à spires jointives enroulées dans le même sens.
- 2^o Sur un cylindre en bakélite de 60 millimètres de diamètre et de 30 millimètres de hauteur, bobiner : pour A, 15 spires de fil de 0,6 millimètre.

Il suffit ensuite de placer le petit cylindre à l'intérieur du grand cylindre à la hauteur de la séparation entre les bobines S et R.

— **Bobines pour ondes très courtes.**
On construit ces bobines de la façon suivante. Sur un mandrin de bois dur de

6 centimètres de diamètre on enroule à spires jointives du fil de cuivre nu non recuit de 2 millimètres ou de 3 millimètres de diamètre. Le nombre de spires est conforme au tableau ci-dessous suivant la gamme d'ondes à recevoir. Quand la bobine est terminée, on coupe le fil et on l'abandonne à lui-même. La bobine s'ouvre alors sous l'effet de ressort du cuivre non recuit et prend un diamètre voisin de 7 centimètres.

Gamme d'onde couverte avec des bobines de 7 centimètres de diamètre, accordées par condensateur de 0,0005 μ F.

NOMBRE de SPIRES	LONGUEUR d'ONDE
2	10 m à 30 m
5	20 m à 70 m
10	30 m à 90 m
15	40 m à 100 m
25	80 m à 250 m

On fixe alors les spires de la bobine entre elles au moyen d'une petite ficelle goudronnée que l'on croise sur chaque spire comme le montre les figures 5 et 6. Avec quatre croisillons semblables répartis sur tout le pourtour de la bobine l'ensemble constitue un tout bien rigide. Il suffit ensuite de recourber les extrémités de la bobine pour faciliter sa mise en place.

Les amateurs qui désirent des enroulements plus rigides encore peuvent adopter la bobine en spirale plate ou en cylindre à tringles. La bobine en spirale est assez facile à construire sur un cône de bois dur tourné avec un très grand angle au sommet (fig. 7). Quand elle est terminée, on enfonce légèrement les spires centrales de la spirale pour les placer dans le plan de la spire extérieure. On maintient ensuite l'ensemble avec des croisillons de ficelle comme ci-dessus. La figure 3 représente la bobine en cylindre à tringles. Les joues sont constituées par de petits cercles de bakélite ou de cartons bakélisés, de même que les traverses sur lesquelles s'appuient les fils. Ces traverses sont doublées pour serrer les fils et les maintenir convenablement en place (fig. 4).

— **Résistance des bobines en haute fréquence.** Au voisinage de la fréquence fondamentale de la bobine, l'intensité du courant qui la traverse cesse d'être constante et varie sinusoidalement en fonction de la longueur du fil. Elle est maximum au milieu de l'enroulement et très faible à ses extrémités. La résistance réelle R est théoriquement égale à la moitié de la valeur calculée en supposant l'amplitude du courant constante sur toute la longueur du fil. En fait, elle est sensiblement plus importante en raison des courants de Foucault et des pertes diélectriques. Mais la résistance décroissant plutôt dans le voisinage de la fréquence fondamentale, on a intérêt à accorder les bobines avec des capacités très faibles.

Toutefois les pertes supplémentaires provenant des blindages, parois et connexions peuvent produire un accroissement de résistance de 25 à 50 pour 100.

Voici les formules données par Butterworth et rapportées par R. Mesny pour le calcul des résistances des bobines en haute fréquence.

Si l'on appelle : d , le diamètre du fil plein ou divisé; δ , le diamètre d'un brin du fil divisé; ρ , la résistivité du métal; μ , la perméabilité magnétique du métal; f , la fréquence; D , le diamètre extérieur de la bobine; l , la longueur de l'enroulement suivant l'axe de la bobine; t , l'épaisseur de l'enroulement suivant un rayon; p , le pas de l'enroulement dans une couche cylindrique; n , le nombre total de spires; N , le nombre total de brins du fil divisé; R_c , la résistance de la bobine en courant continu; R_r , la résistance de la bobine à la fréquence f ; et z définie par :

$$z = 5,7 d / \sqrt{\lambda}$$

d étant exprimé en millimètres et λ , longueur d'onde, en kilomètres, on obtient les formules suivantes :

1. Solénoïde à une couche en fil plein :

$$R_f = R_c \left[\alpha (1 + F) + (\beta u_1 + \gamma u_2) G \frac{d^2}{p^2} \right]$$

Les valeurs de $(1 + F)$ et G sont relevées sur le graphique; celles de u_1 et u_2 dans la table I; celles de α , β et γ dans la table II.

2. Bobines à plusieurs couches en fil plein :

$$R_f = R_c \left[(1 + F) + \frac{1}{4} \left(K n \frac{d}{D} \right)^2 G \right]$$

Les valeurs de $(1 + F)$ et G figurent sur le graphique; celles de K dans les tables III, IV et V.

Les résistances des solénoïdes et spirales plates peuvent être obtenues comme cas particuliers de cette formule, avec $m = 1$.

3. Bobines quelconques en fil divisé à brins isolés :

$$R_f = R_c \left\{ (1 + F) + \left[k \left(\frac{d}{\delta} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(K n \frac{d}{G} \right)^2 \right] N^2 G \right\}$$

Les valeurs composantes sont trouvées comme ci-dessus sur les graphiques et tableaux. Voici les valeurs de k en fonction de N :

k	1,55	1,84	1,92	2
N	3	9	27	grand

La résistance approximative d'une bobine est donnée par la formule

$$R = 0,002 \delta L f = 0,6 \delta L / \lambda$$

où l'inductance L est exprimée en microhenrys, la fréquence f en kilocycles par seconde et la longueur d'onde λ en kilomètres. Le décrétement

$$\delta = RT/2 L$$

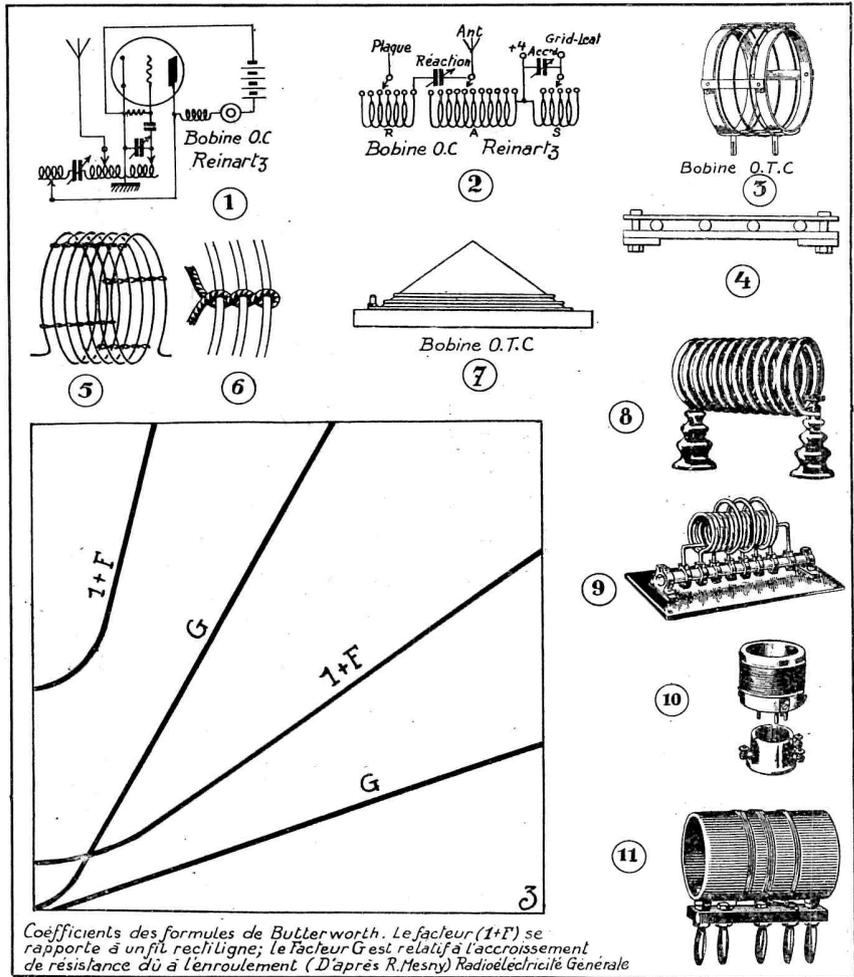
prend approximativement les valeurs 0,03; 0,014 et 0,003 suivant que les bobines sont de constitution ordinaire, soignée ou très soignée. Quant à la self-inductance et à la capacité, leur variation en fonction de la longueur d'onde peut être exprimée par les formules :

$$L = 0,043 (\lambda)^{1,4} \quad C = 0,0066 (\lambda)^{0,6}$$

L étant exprimé en microhenrys; C , en millièmes de microfarad et λ , longueur d'onde moyenne, en mètres. Le tableau VI donne les caractéristiques des bobines normales d'après le professeur Mesny.

Diamètre du fil plein ou divisé à utiliser pour obtenir une bobine de résistance minimum en haute fréquence. Le calcul a été fait par Butterworth et publié par R. T. Beatty (*Radio Data Charts*), qui ont aussi dressé les graphiques et abaques. Soit L , la self-inductance de la bobine en microhenrys; S , le facteur de forme dépendant à la fois du rapport de la longueur axiale au diamètre et du rapport de l'épaisseur radiale au diamètre de la bobine; D , le diamètre moyen de la bobine; f , la fréquence en périodes par seconde; d , le diamètre cherché du fil plein ou divisé; n , le nombre de brins; σ , un nombre dépendant de n .

On calcule une quantité $P^2 = LS^2/D^3$. Le produit Pd , exprimé en fonction de



Bobines pour ondes courtes : 1. Schéma de montage des bobines Reinartz pour ondes courtes. — 2. Réalisation des bobines Reinartz. — 3. Bobine pour ondes très courtes sur montage. — 4. Détail de la monture et du serrage des spires. — 5. Bobine pour ondes très courtes sans monture. — 6. Détail de la fixation des spires. — 7. Bobine pour ondes très courtes enroulée sur un cône. — Fig. 8. Bobine pour émission sur ondes courtes. — Fig. 9. Transformateur à prises pour émission sur ondes courtes. — Fig. 10 et 11. Transformateurs pour ondes courtes interchangeables à broches. — A gauche, Abaque indiquant le coefficient des formules de Butterworth. Le facteur $(1+F)$ se rapporte à un fil rectiligne; le facteur G est relatif à l'accroissement de résistance dû à l'enroulement. (D'après R. Mesny, Radioélectricité générale).

TABLE I

l/D	u_1	u_2
0,0	3,29	0,00
0,2	3,13	0,50
0,4	2,83	1,23
0,6	2,51	1,99
0,8	2,22	2,71
1	1,94	3,35
2	1,11	5,47
4	0,51	7,23
6	0,31	8,07
8	0,21	8,52
10	0,17	8,73
∞	0,00	9,87

TABLE IV. — Valeurs de K . Solénoïdes à m couches.

m	$l/D = 0,000$	0,125	0,250	0,375	0,500
1	—	30,1	15,6	10,7	8,3
2	—	39,2	20,0	13,6	10,4
3	—	40,6	20,7	14,0	10,7
∞	—	41,7	21,2	14,4	11,0

TABLE V. — Valeurs de K . Disques à m couches.

m	$l/D = 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5
1	37,8	20,6	15,4	13,2	11,7
2	45,0	25,9	18,6	15,3	13,3
3	51,0	26,8	19,2	15,7	13,6
∞	52,4	27,4	19,6	16,0	13,8

TABLE II.

d/p	z = 1			z = 2			z = 3		
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ
1,0	1,01	1,02	0,96	1,09	1,34	0,67	1,31	2,29	0,49
0,9	1,00	1,02	0,97	1,06	1,29	0,72	1,20	1,99	0,55
0,8	—	1,02	0,98	1,04	1,23	0,78	1,13	1,73	0,62
0,7	—	1,02	0,98	1,02	1,18	0,83	1,08	1,52	0,68
0,6	—	1,01	0,99	1,00	1,13	0,87	1,04	1,36	0,75
0,5	—	1,01	0,99	—	1,09	0,91	1,02	1,24	0,82
0,4	—	1,01	0,99	—	1,06	0,94	1,01	1,14	0,88
0,3	—	1,00	1,00	—	1,04	0,97	1,00	1,06	0,93
0,2	—	—	—	—	1,01	0,99	—	1,03	0,97
0,1	—	—	—	—	1,00	1,00	—	1,01	0,99

d/p	z = 4			z = 5			z = ∞		
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ
1,0	1,43	3,61	0,43	1,50	4,91	0,41	1,71	∞	0,35
0,9	1,30	2,75	0,49	1,37	3,39	0,46	1,55	12,45	0,39
0,8	1,21	2,12	0,55	1,25	2,48	0,53	1,41	4,83	0,44
0,7	1,12	1,71	0,62	1,15	1,94	0,60	1,27	2,87	0,52
0,6	1,07	1,51	0,70	1,09	1,60	0,68	1,16	2,03	0,60
0,5	1,03	1,32	0,78	1,04	1,37	0,76	1,08	1,59	0,69
0,4	1,02	1,19	0,85	1,02	1,22	0,84	1,03	1,33	0,78
0,3	1,00	1,10	0,91	1,00	1,11	0,90	1,01	1,17	0,87
0,2	—	1,04	0,96	—	1,05	0,96	1,00	1,07	0,94
0,1	—	1,01	0,99	—	1,01	0,99	—	1,02	0,98

TABLE III. — Valeurs de K

l/D	l/D = 0,000	0,125	0,250	0,375	0,500
0,0 infime	41,7	21,2	14,4	11,0
0,1	52,4	15,4	11,6	9,5
0,2	27,4	12,4	9,9	8,2
0,3	19,6	10,7	8,8	7,5
0,4	16,0	9,5	8,0	6,9
0,5	13,8	8,4	7,0	6,0

TABLEAU VI. — Caractéristiques de bobines normales.

ONDE EN MÈTRES λ	FRÉQUENCE en kilocycles par seconde f	INDUCTANCE en microhenrys L	CAPACITÉ en milli- microfarads	RÉSISTANCE EN OHMS R		
				BOBINES communes	BOBINES soignées	BOBINES très soignées
15	20.000	1,9	0,033	2,2	1	0,35
20	15.000	2,7	0,042	2,5	1,1	0,4
50	6.000	10	0,07	3,6	1,5	0,6
200	1.500	74	0,15	6,4	2,7	1,1
500	600	256	0,27	9,4	4	1,6
1.000	300	676	0,42	12	5	2,0
2.000	150	1.780	0,64	16	7	2,7
5.000	60	6.450	1,10	23	10	3,8
10.000	30	17.000	1,67	30	13	—
12.000	25	21.900	1,84	33	14	—
15.000	20	29.900	2,13	36	15	—
20.000	15	43.000	2,52	40	17	—

//P², permet de calculer d. Dans le cas du fil divisé, P² est remplacé par σ + n²P². La même courbe est utilisée pour donner Pd et d. Le calcul se fait en trois temps : on cherche d'abord P², puis σ + n²P², enfin d.

Le facteur de forme S a été calculé pour un solénoïde à une couche et pour des bobines à couches multiples dont le rapport de l'épaisseur au diamètre moyen s'étend de zéro à un. Dans le cas où l/D = 0,05 et l/D = 0,1, chaque courbe du graphique reproduit sur l'abaque présente une boucle et le petit bras de la courbe se raccorde avec la courbe l/D = 0.

I^o OPÉRATION. Exemple 1. Bobine à une couche de L = 200 microhenrys, enroulée sur un cylindre de 51 millimètres de hauteur et de 101 millimètres de diamètre. Par le point l/D = 0,5 de l'abaque, on mène la tangente à la courbe marquée « solénoïde à une couche ». Puis les points L et D permettent de déterminer

P² = 0,044.

Exemple 2. Bobine à plusieurs couches de L = 20.000 microhenrys, diamètre moyen 254 millimètres, hauteur 254 millimètres, épaisseur 254 millimètres ; l/D = l/D = 1. On en déduit P² = 0,105.

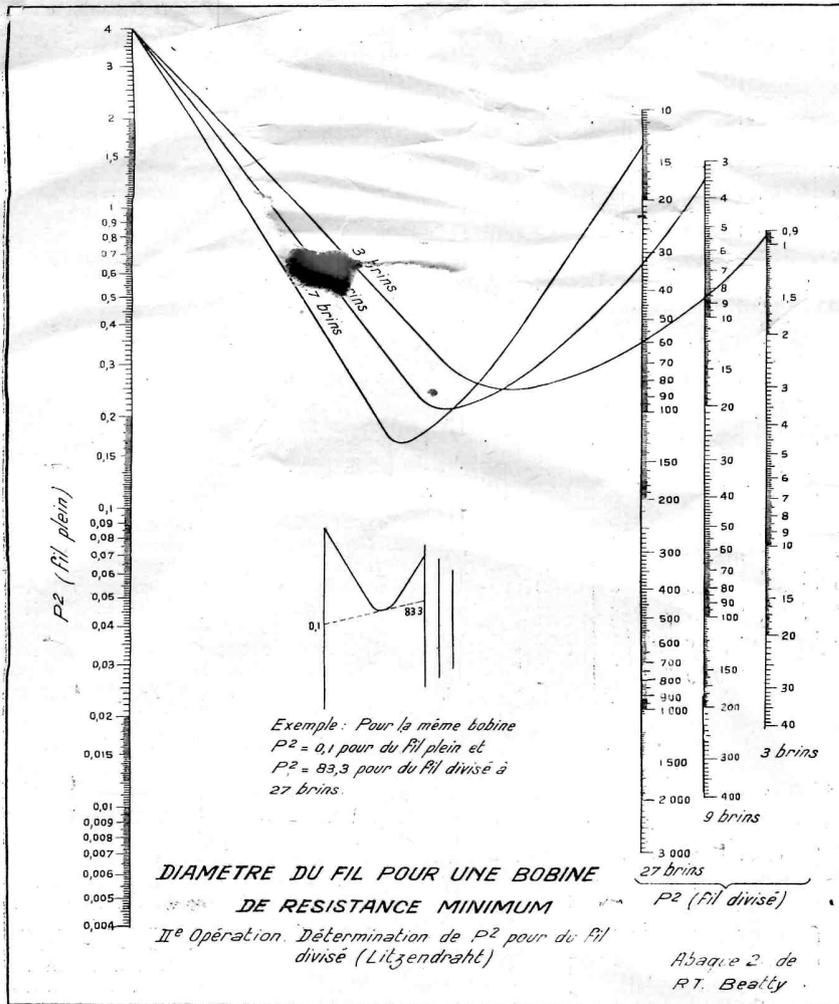
II^o OPÉRATION. — Cette opération n'est nécessaire que dans le cas où l'on emploie du fil divisé. Elle consiste à calculer la quantité σ + n²P² qui remplace P² en ce cas.

Exemple. Supposons qu'on ait trouvé P² = 0,1 par l'abaque précédent. Si nous voulons remplacer le fil plein par un fil divisé à 27 brins isolés, la nouvelle valeur correspondante de P² est 83,3, comme il ressort du deuxième abaque.

III^o OPÉRATION. — Connaissant P² ou sa valeur correspondante, trouver le diamètre d du fil plein ou divisé. La méthode consiste à porter sur les échelles correspondantes les valeurs de P² et de f, puis à relier ces deux points par une droite. L'intersection de l'échelle médiane donne le point f/P² par lequel on mène la tangente à la courbe tracée sur l'abaque. On obtient ainsi le point P²d² par intersection avec l'axe des fréquences. En joignant ce dernier point au point P², on trouve en définitive le point d sur l'échelle médiane. Deux abaques sont nécessaires en raison de la largeur de la bande de P². Le troisième abaque se rapporte au cas de P² allant de 0,004 à 4 et le quatrième au cas de P² allant de 4 à 4.000.

En raison de l'effet pelliculaire et de l'effet magnétique, les résultats obtenus ne sont qu'approximatifs. En particulier, si le diamètre est exact pour le fil plein en haute fréquence, il est trop grand si la bobine est de forte inductance et travaille à basse fréquence et peut être inexact pour du fil divisé. Dans ces conditions, il convient de faire le calcul de la résistance avec le diamètre trouvé.

Exemple 1. Pour une bobine à une seule couche, en fil plein, L = 200 μH; l = 50,8 millimètres; D = 101,6 millimètres; P² = 0,044 (Voir première opération et premier abaque). Soit à trouver la meilleure



Abaque 2 de R. T. Beatty indiquant le diamètre du fil pour une bobine de résistance minimum: II^e Opération: Détermination de P² pour du fil divisé (Litzendraht).

valeur de d pour $f = 10^6$ p : s. L'abaque n° 3 donne $d = 0,034$ pouces (inches), soit 0,86 millimètres pour le fil plein.

Si l'on choisit le fil divisé à neuf brins, l'abaque 2 donne $P^2 = 6,86$, d'où $d = 0,0059$ pouces, soit du fil de Litz de 9/38.

Exemple 2. Soit une bobine à couches multiples de $L = 20.000$ microhenrys; $D = l = t = 254$ millimètres. On trouve $P^2 = 0,015$. A la fréquence de 50 kc : s, le diamètre optimum est $d = 0,0336$ pouce.

Exemple 3. Bobine pour ondes courtes : $l = 38,1$ millimètres; $D = 76,2$ millimètres; $N = 12$. Inductance $L = 11,4$ μ H. Pour une longueur d'onde de 60 mètres, en fil plein, on trouve sur le premier abaque $P^2 = 0,00595$. Comme $f = 5$ mégacycles par seconde, le troisième abaque donne $d = 0,085$ pouce.

Si l'on choisit le fil divisé, on trouve $P^2 = 14,7$ sur le deuxième abaque et

$d = 0,00318$ pouce sur le troisième abaque, soit un fil de Litz de 27/44.

— Inductance des bobines. 1. Solénoïde à une couche. — La formule la plus simple est la suivante :

$$L = l^2/h,$$

L , inductance en centimètres; l , longueur du fil bobiné en centimètres; h , hauteur du solénoïde en centimètres.

La formule ci-dessous donne le résultat en microhenrys :

$$L = \frac{1,25 n^2 S}{h} 10^{-2}$$

n , nombre de spires; h , hauteur du solénoïde en centimètres; S , section en centimètres carrés. Pratiquement, il existe un facteur correctif K dépendant de la forme du solénoïde. Voir à ce sujet la formule de Nagaoka au terme inductance. Pourtant la formule reste encore valable si l'enroulement n'est pas fait exactement à spires

jointives, ce qui peut arriver si la machine n'est pas très bien réglée.

Nous donnons ci-dessous les valeurs du facteur de forme K pour les divers rapports de la hauteur h au diamètre d de la bobine :

K	h/d
9,6	10
9	4
8,7	3
8,2	2
7,7	1,5
7,2	1,2
6,8	1
6,4	0,8
5,7	0,6

Pour obtenir le maximum d'inductance d'une bobine donnée, il convient d'observer théoriquement le rapport suivant entre la hauteur h et le diamètre D : $h = 1,6 D$. Pratiquement, pour éviter les inconvénients de la capacité répartie, on choisit plutôt 1,2 ou 1 pour ce rapport.

2. Solénoïde à couches multiples. — Cette forme convient pour une bobine d'inductance intermédiaire entre celle d'un solénoïde et celle d'une bobine massée. Pratiquement on obtient pour deux couches quatre fois plus d'inductance, et pour trois couches neuf fois plus d'inductance que pour une couche unique. On emploie toujours la formule de Nagaoka en prenant pour diamètre le diamètre moyen du bobinage.

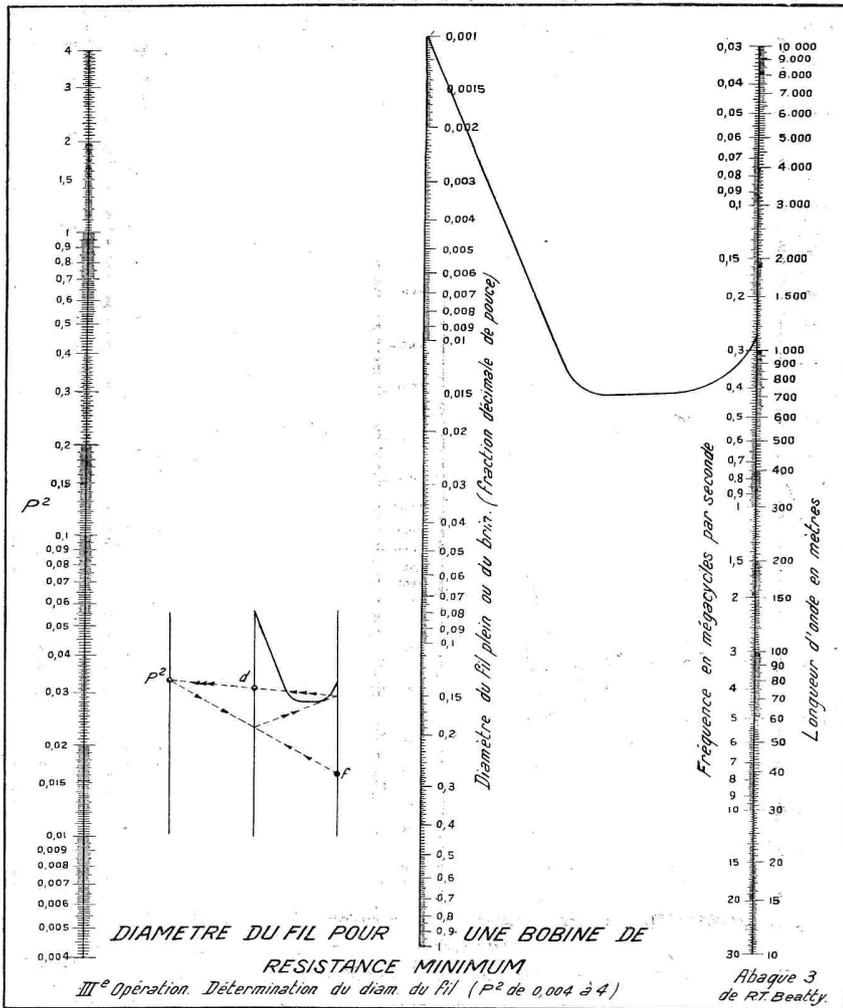
3. Bobines épaisses. — On a remplacé les bobines massées par les bobines en nid d'abeille du type simple ou duatéral dont l'inductance L est donnée par la formule suivante :

$$L = \frac{80 n^2 a^2}{1,2a + 4,4b + 4c}$$

a étant le diamètre moyen; b , la hauteur axiale; c , l'épaisseur radiale et n le nombre de spires. La meilleure forme à donner à la bobine pour avoir le maximum d'inductance correspondant à une longueur de fil donnée est obtenue lorsque $b = c$ et $a = 3b$.

Malgré les qualités amplificatrices très poussées des lampes modernes, il est indispensable que le facteur de sélectivité $\omega L/R$ des bobines soit suffisamment élevé, ce qui revient à dire que, pour une fréquence donnée, la résistance ne soit pas trop grande vis-à-vis de l'inductance. Or la tendance actuelle à employer des bobines très massées conduit souvent à des résistances élevées de l'ordre de 30 à 40 ohms, qui se trouvent fortement accrues par l'emploi de blindages.

— Mesure de la capacité propre des bobines. On ferme la bobine sur deux condensateurs d'égale capacité dont l'un est réglable, ces deux condensateurs étant placés en série. Le circuit est réglé à la résonance sur la deuxième harmonique d'une hétérodyne. On place alors les condensateurs en parallèle et le condensateur réglable est ajusté pour rechercher la résonance sur l'onde fondamentale de l'hété-

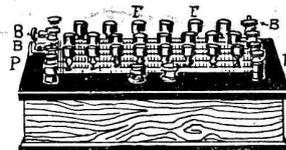


Abaque 3 de R. T. Beatty indiquant le diamètre du fil pour une bobine de résistance minimum: III^e Opération: Détermination du diamètre du fil (Pz de 0,004 à 4).

rodyne. On démontre que la capacité propre de la bobine est égale au tiers de la variation de capacité du condensateur réglable. Cette méthode a été imaginée par M. G. Scroggie.

BOITE. Petite caisse ou coffret, généralement en ébénisterie, dans lequel sont renfermés certains appareils électriques. — **Boîte de contrôle.** Renfermant un ampèremètre et un voltmètre pour la vérification des circuits à courant continu. — **Boîte de jonction.** Boîte fermée dans laquelle on fait aboutir les extrémités des câbles ou des conducteurs afin de les réunir entre elles et d'assurer leur protection (C. E. I., 1934). Boîte en fonte protégeant l'épissure effectuée à la jonction de deux conducteurs électriques importants. — **Boîte à lampes.** Boîte spéciale recouverte intérieurement de carton gaufré, d'ouate ou

avec suspension de caoutchouc pour protéger les lampes triodes pendant leur transport. — **Boîte à piles.** Boîte renfermant



Boîte de résistances étalonnées pour pont de Wheatstone. — A, ébénisterie. — B, bornes des branches du pont. — P, plots en laiton. — F, fiches de court-circuit introduites entre les plots.

une batterie de piles. — **Boîte à pont.** Boîte renfermant un pont de Wheatstone ou de Sauty, pour la mesure des résistances, inductances, capacités, etc... — **Boîte**

de résistances. Ensemble de résistances électriques étalonnées contenues dans une même boîte. Boîte renfermant une série de résistances étalonnées, propres à la mesure des résistances, des tensions, etc... ou utilisables pour monter des ponts de Wheatstone ou de Sauty pour la mesure des inductances et des capacités. Ces résistances, renfermées à l'intérieur de la boîte, aboutissent à des plots que l'on connecte au moyen de clés pour mettre les résistances en série. — **Boîte d'accord** (universelle, grandes et petites ondes, d'accord multiple). Boîte renfermant les circuits d'accord et de résonance (secondaire et tertiaire) d'un poste récepteur, c'est-à-dire les bobines d'inductance avec leurs commutateurs de nombre de spires, leurs variocoupleurs, les condensateurs variables et fixes, etc... — **Boîte de capacité.** Boîte renfermant une série de condensateurs fixes étalonnés pour les mesures.

(Angl. Control, Junction, Valve, Cell Box. Measuring Bridge, Resistance Box ou Case, — All. Kontrollkasten, Verbindungskasten, Lampkasten, Elementkasten, Messbrückkasten, Widerstandskaten).

BOITIER. Pièce généralement en matière isolante (bois, fibre, porcelaine, matière moulée), parfois en métal, recouvrant et protégeant un ou plusieurs éléments d'un appareil électrique. (Angl. Bushing. — All. Gehäuse).

BOLOMÈTRE. Appareil très sensible



Élément de bolomètre. — Cet élément, dénommé *barillet* en Grande-Bretagne et en Allemagne, est constitué par une résistance R logée dans un tube de verre rempli d'hydrogène et terminé par deux électrodes de cuivre.

et peu résistant, susceptible de détecter thermiquement les oscillations. Cet appa-

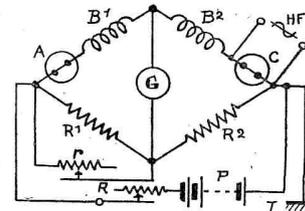


Schéma de montage d'un bolomètre. — A, C, éléments de bolomètre constitués par des fils résistants dans une atmosphère d'hydrogène. — B1, B2, bobines de choc. — HF, points d'application des courants de haute fréquence à mesurer: l'un peut être relié à l'antenne et l'autre à la terre T. — G, galvanomètre à vibrations. — R1, R2, résistances étalonnées du pont. — r, R, résistances de réglage. — P, pile.

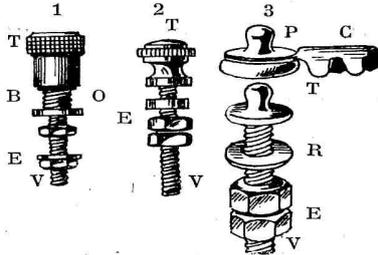
reil est une sorte de Pont de Wheatstone muni d'un détecteur thermique constitué par un tube contenant une boucle de fil de

Wollaston. Ce fil a un coefficient de température élevé. La boucle est intercalée dans un circuit renfermant un téléphone et une pile auxiliaire. Lorsque la radiation à examiner vient à traverser ce fil, il s'échauffe, sa résistance augmente et le courant qui traverse le téléphone diminue en produisant un son. Le bolomètre sert donc à mesurer une puissance de rayonnement ou une variation de température.

(Angl., All. *Barretter, Bolometer*).

BOMBARDEMENT. Bombarde-ment cathodique. Afflux des électrons sur l'*anticathode* (C. E. I., 1934).

BORNE. Petite pièce en cuivre ou en laiton, ordinairement terminée par une vis qui permet le serrage d'un ou plusieurs fils ou câbles de connexion à l'entrée et à la sortie d'un appareil, d'une machine électrique. Le fil de connexion est parfois



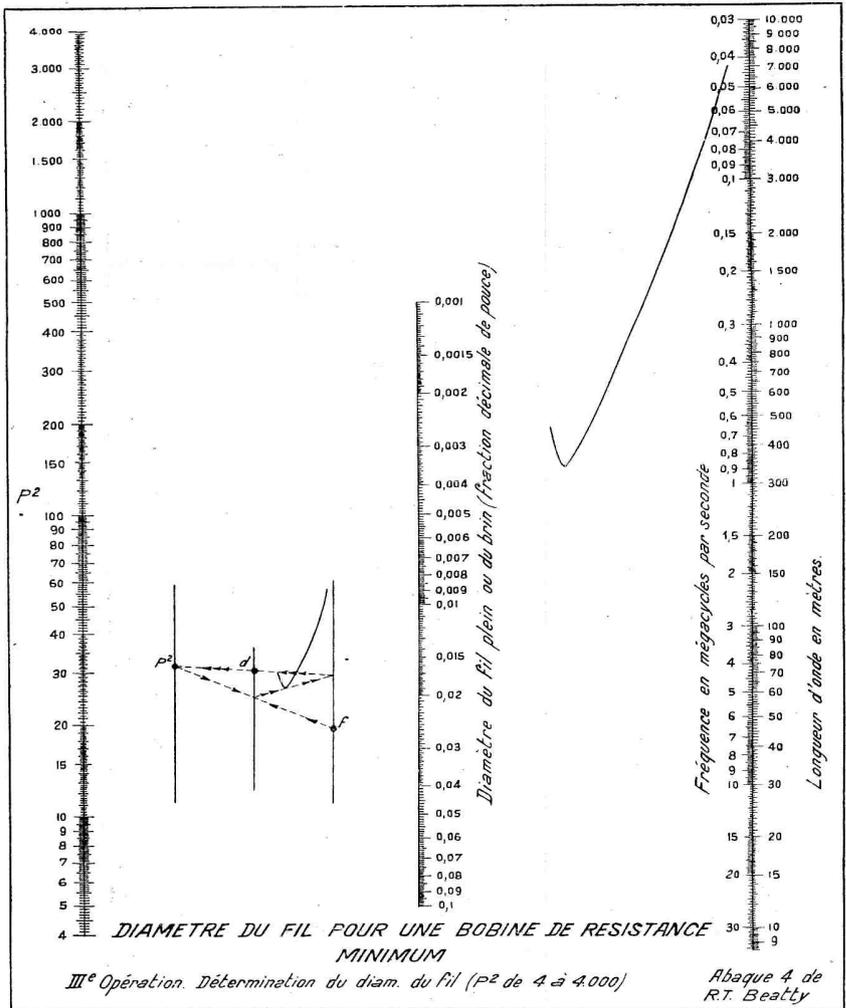
Divers types de bornes utilisées en radio. — 1. Borne à vis : B, corps de la borne. — E, écrou. — V, tige filetée. — O, œil. — T, tête de borne. — 2. Borne à vis et à fiche. Le serrage s'obtient en vissant la tête T sur la tige filetée V de la broche G. — Douille filetée, pour recevoir la broche de la borne 2 : E, écrou. — V, tige filetée. — 3. Borne à bouton-pression, permettant de superposer un grand nombre de têtes et par suite, de connexions. Commode pour les montages volants et expériences : E, écrou. — R, rondelle. — V, tige filetée. — T, tête à bouton. — P, bouton-pression terminé par une cosse C.

maintenu serré dans un œil par la pointe de la vis. Tantôt, et c'est préférable pour éviter le cisaillement, le fil, dont l'extrémité dénudée est arrondie en forme d'anneau, est serré entre la partie fixe de la borne et la tête largement aplatie de la vis. Dans d'autres cas, les connexions sont serrées au moyen de pincettes. Les bornes représentent un procédé pratique pour établir et enlever rapidement des connexions volantes que l'on ne peut songer à souder. Toutefois, pour des courants de faible intensité comme les courants téléphoniques, l'emploi de fiches et de jacks est encore plus pratique et surtout plus rapide.

(Angl. *Terminal, Binding Post*. — All. *Klemme*).

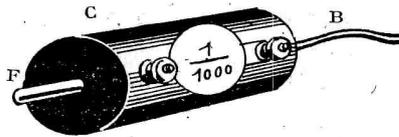
BORNITE. Sulfure de cuivre et de fer (3 Cu² S, Fe² S³), appelé aussi *érubescite*. Cristal détecteur associé avec la zincite.

(Angl. *Bornite*. — All. *Bornit*).



Abaque 4 de R. T. Beatty indiquant le diamètre du fil pour une bobine de résistance minimum : III^e Opération : Détermination du diamètre du fil (P² de 4 à 4.000).

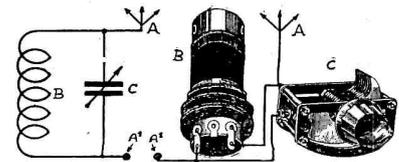
BOUCHON. Bouchon électrique ou Circuit bouchon. Voir *antirésistance, filtre et rejector*. Circuit constitué par une



Bouchon à capacité variable, pour antenne de fortune. — B, borne à relier à la borne antenne du récepteur. — C, boîtier de la capacité variable. — F, broche pour prise de courant.

inductance et une capacité (bobine et condensateur) associées en dérivation. Accordé sur une longueur d'onde, ce circuit présente pour les courants de cette fréquence une

résistance apparente très élevée et parfois pratiquement infinie, qui empêche ces courants de le traverser. D'où le nom de



Circuit bouchon. — A gauche : Schéma de montage. — A droite : Réalisation pratique. — A, antenne. — B, bobine. — C, condensateur variable. — A', borne antenne du récepteur.

bouchon. — **Bouchon de prise de courant,** pièce isolante, portant des broches ou des plots, que l'on introduit dans une prise de courant ou dans une douille de lampe. —

Bouchon d'accumulateurs. Bouchon en celluloïd, percé d'un trou d'aération et coiffant les bacs d'accumulateurs. — **Bouchon intercept.** Organe constitué essentiellement par un condensateur fixe de bonne qualité que l'on intercale entre le réseau de distribution d'électricité et la borne antenne de l'appareil de réception, lorsqu'on utilise ce réseau comme une antenne de fortune. La mise à la terre accidentelle du réseau faisant sauter les plombs fusibles et pouvant être la source d'accidents, il est indispensable que le bouchon intercept puisse, en tout état de cause, supporter la tension électrique entre la terre et le réseau.

Le bouchon est généralement muni d'une broche qu'on introduit dans une prise de courant et d'une borne qu'on relie par une connexion souple à la borne antenne du récepteur. Dans certains types de bouchons, la capacité est variable suivant la longueur d'onde de la transmission à recevoir.

(Angl. *Wave Trap, Stopper, Vents*. — All. *Stöpfung*).

BOUCLAGE. Conducteur de bouclage (Distribution d'électricité). Conducteur dont les deux extrémités sont connectées à la même source d'énergie (C. E. I., 1934).

BOULE. Boule à étincelles. Boule métallique placée à l'extrémité d'un manche isolant et servant à l'application des étincelles électriques (C. E. I., 1934).

BOUILLONNEMENT. Phénomène qui se manifeste vers la fin de la charge des accumulateurs et qui est produit par l'excès du dégagement gazeux d'hydrogène et d'oxygène sur les plaques. Voir *Accumulateurs, charge*.

(Angl. *Boiling*. — All. *Aufwallen*).

BOULON. Petite tige de métal fileté sur une certaine longueur à partir de l'une de ses extrémités et portant à l'autre extrémité une tête, dont la forme varie suivant l'usage : tête plate, ronde, carrée, à six pans (hexagonale), en anneau. Le serrage du boulon s'obtient en engageant un écrou dans la partie filetée et en tournant cet écrou, à l'aide d'une clé appropriée, dans le sens des aiguilles d'une montre.

(Angl. *Bolt*. — All. *Schliessbolzen*).

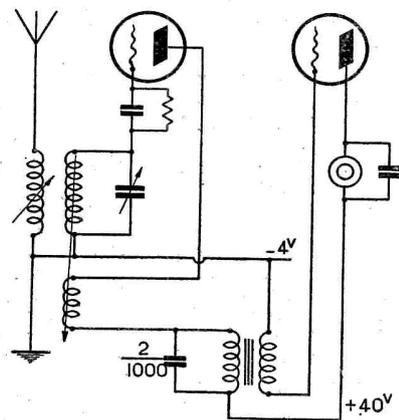
BOURNE. Récepteur Bourne. Type de récepteur pour ondes courtes comportant les caractéristiques suivantes :

L'antenne aperiodique est couplée au récepteur au moyen d'une bobine primaire couplée variablement avec la bobine secondaire, l'ensemble formant tesla. La différence essentielle avec le circuit tesla réside dans le fait que l'une des extrémités du primaire et l'une des extrémités du secondaire sont toutes deux reliées au - 4 volts.

Le secondaire est accordé au moyen d'un condensateur variable de 0,25 millième de microfarad à démultiplicateur, réuni à la grille de la lampe détectrice au moyen d'un condensateur de 0,15 millième de micro-

farad shunté par une résistance de 3 à 4 mégohms.

Une bobine de réaction à couplage

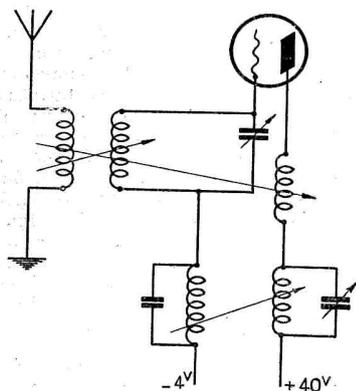


Montage de réception dit Bourne.

variable avec le secondaire est introduite dans le circuit de plaque de la détectrice, en série avec le primaire du transformateur à basse fréquence, lui-même shunté par un condensateur fixe de 0,002 microfarad. Il est préférable, pour faciliter l'accrochage, de remplacer cette capacité fixe par un condensateur variable.

Les connexions doivent être courtes et en gros fil; le rhéostat de chauffage, très progressif. Le rendement des lampes étant assez inégal pour les ondes courtes, il est préférable de les sélectionner.

Il existe également un montage Bourne



Récepteur Bourne à superréaction.

à superréaction susceptible de donner de bons résultats à des amateurs expérimentés.

(Angl. *Bourne Receiver*. — All. *Bourne Empfänger*).

BOUSSOLE. Appareil dont l'équipage est formé d'un aimant mobile autour d'un axe et soumis à l'action d'un champ magnétique indépendant de l'appareil (C. E. I., 1934). — **Boussole de déclinaison.** Bous-

sole dans laquelle le mouvement de l'aimant n'est possible que dans le plan horizontal et qui sert à mesurer la *déclinaison* (voir ce mot). (C. E. I., 1934). — **Boussole d'inclinaison.** Boussole dans laquelle le mouvement de l'aimant n'est possible que dans le plan vertical, et qui sert à mesurer l'*inclinaison*. (Voir ce mot) (C. E. I., 1934).

Cette boussole est constituée par une aiguille aimantée traversée en son centre de gravité par un axe horizontal. L'aiguille ne peut se mouvoir que dans un plan vertical. Sa déviation maximum avec le plan horizontal indique l'*inclinaison magnétique* du lieu. — **Boussole magnétique.** Appareil essentiellement constitué par une aiguille aimantée horizontale susceptible de pivoter autour d'un axe vertical qui traverse en son centre un cadran circulaire. Cette aiguille a la propriété de s'orienter vers le *pôle nord magnétique* de la Terre et d'indiquer ainsi l'orientation. — **Boussole des sinus.** Galvanomètre à aimant mobile disposé de façon que le *sinus* de l'angle de déviation soit proportionnel au courant à mesurer. (Voir *galvanomètre*) (C. E. I., 1934). — **Boussole des tangentes.** Galvanomètre à aimant mobile disposé de façon que la tangente de l'angle de déviation soit proportionnelle au courant à mesurer. (Voir *galvanomètre*) (C. E. I., 1934).

Appareil de mesure, ancêtre de l'ampèremètre, constitué par une aiguille aimantée pivotant au centre d'une bobine plate, de grandes dimensions, parcourue par le courant à mesurer. La tangente de l'angle fait par l'aiguille avec la verticale est proportionnelle à l'intensité du courant d'où le nom de l'appareil. — **Boussole hertzienne.** Appareil, dû à l'invention de M. Busignies, ayant pour fonction d'indiquer la direction d'une transmission radioélectrique en s'orientant spontanément dans cette direction, ce qui le différencie des radiogoniomètres.

(Angl. *Compass*. — All. *Kompass*).

BOUTEILLE. Bouteille de Leyde.

Condensateur en forme de bouteille ou de cylindre, et dont le diélectrique est constitué par du verre (C. E. I., 1934). Sorte de bouteille en verre, pourvue intérieurement et extérieurement d'un revêtement en papier d'étain constituant les *armatures* de ce condensateur. On réunit ordinairement l'armature externe à la terre. L'armature interne est prolongée par une tige de métal, qui traverse un bouchon isolant, et terminée par une boule métallique. La bouteille de Leyde n'a plus qu'un intérêt historique, étant le premier condensateur électrique réalisé pratiquement.

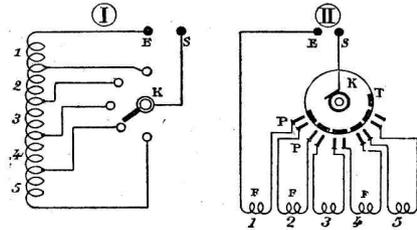
(Angl. *Leyden Jar*. — All. *Leydener Flasche*).

BOUT-MORT. Extrémité inutilisée d'un bobinage, d'une connexion, etc... Les bouts-morts qui se présentent dans les bobines à prises multiples sont préjudiciables au bon fonctionnement de l'appareil récepteur de radio en raison : 1° du défaut de syntonie qui en résulte, car le bout-mort, même hors-circuit, continue à osciller en raison de son inductance et de sa capacité

propres; 2° de l'amortissement causé par les pertes d'énergie en haute fréquence dans le bout-mort, fonctionnant comme circuit absorbant.

On évite les bouts-morts par l'un ou l'autre des procédés suivants :

a) Employer une gamme de bobines



Commutateurs pour bobines avec et sans bouts-morts. — I, Bobine à bouts-morts : 1, 2, 3, 4, 5, sections de la bobine avec prises intermédiaires. — K, commutateur avec bouts-morts. — E, S, entrée et sortie de la bobine. — II, Bobine sans bouts-morts : 1, 2, 3, 4, 5, sections F de la bobine, indépendantes les unes des autres et reliées aux plots P que viennent connecter les touches T du commutateur K sans bout-mort.

interchangeables qui permettent d'introduire l'inductance désirée sans faire apparaître aucun bout-mort;

b) Employer des bobines fractionnées introduites en circuit, au fur et à mesure des besoins, grâce à un commutateur spécial qui coupe les bobines indésirables sans laisser de bouts-morts. Un commutateur de ce genre est représenté sur la figure comparativement avec le commutateur usuel qui laisse en circuit les bouts-morts.

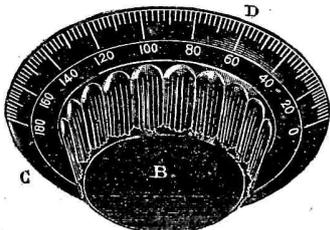
La méthode b) ne présente aucun avantage s'il y a induction mutuelle entre les fractions.

(Angl. *Dead End*. — All. *Todte Ende*).

BOUTON. Pièce mécanique moulée, métallique ou isolante, présentant une forme ramassée qui peut être facilement serrée par la main. L'usage des boutons de commande isolants est fort répandu pour la manœuvre des appareils récepteurs de radio. Ces boutons sont en ébonite, bakélite, celluloid, etc...

— **Bouton d'appel.** Bouton commandant l'ouverture ou la fermeture d'un circuit d'appel.

— **Bouton cadran.** Sorte de bouton



Bouton cadran. — Utilisé pour la manœuvre et le réglage des appareils à déplacement rotatif, condensateurs, variomètres etc... — B, bouton proprement dit. — C, cadran portant à la périphérie une graduation D.

terminé, à la partie postérieure, par un large cadran gradué qui, tournant en même temps que le bouton, permet de repérer le réglage d'un organe mobile. (Angl. *Knob*. — All. *Knopf, Druckknopf*).

BRANCHEMENT. Canalisation reliant une installation d'un abonné avec une dérivation (C. E. I., 1934).

BRASER. Opération qui consiste à souder ensemble deux pièces métalliques en utilisant, non la soudure à l'étain ou au plomb, mais un procédé spécial de soudure au lait. La brasure peut être effectuée sur divers sortes d'acier et de fer, sur le cuivre et sur le laiton. Les pièces à braser sont préalablement bien découpées, puis rapprochées, chauffées à température convenable, enduites de flux et recouvertes d'alliage au moyen d'un bâton de lait. Un outillage spécial, notamment une lampe à braser, forte lampe à essence donnant une grande quantité de chaleur à une température élevée, est indispensable pour cette opération.

(Angl. *Brazing*. — All. *Löthen*).

BRASURE. Opération qui consiste à braser ensemble deux métaux. Résultat de cette opération.

(Angl. *Brazing*. — All. *Hartlöthen, Lötstelle*).

BRITISH BROADCASTING CORPORATION (B. B. C.). Société anglaise à qui l'exclusivité des services de la radiodiffusion en Grande-Bretagne a été affirmée le 18 octobre 1922 par le Post Office.

Les négociations entreprises entre le Post Office et environ trois cents industriels radioélectriciens aboutirent à la formation de la British Broadcasting Company, fondée le 15 décembre 1922. Le 15 novembre 1922, il n'y avait encore que les stations de Londres, Manchester et Birmingham; celle de Newcastle fut exploitée le 24 décembre 1922. La compagnie fut constituée au capital de 100.000 livres sterling, dont 60.000 livres apportées en parts égales par six grandes firmes radioélectriques, représentées au bureau. Le reste du capital fut souscrit par d'autres maisons de T. S. F. Le rapport du capital engagé fut limité à 7,5 %. Il fut décidé de ne pas faire de publicité radiophonique. Les revenus de la société primitive consistaient en taxes radiophoniques (licence d'auditeur) et en une contribution de l'industrie radioélectrique. En août 1923, le Sykes Committee décidait d'attribuer à la B. B. C. 75 % des revenus de la taxe radiophonique, au lieu des 50 % qu'elle avait auparavant. Le taux de la taxe est uniforme et indépendant de la nature du récepteur. Les programmes publicitaires ne furent admis que peu de temps en 1925. Un horaire quotidien des émissions fut imposé, ainsi que le développement du réseau des stations, tant principales que relais.

En 1923 furent ouvertes les stations d'Aberdeen et Bournemouth, et le relais

de Sheffield. En 1924, celles de Plymouth, Edimbourg, Liverpool, avec les relais de Leeds, Bradford, Hull et Nottingham, Stoke, Dundee et Swansea, ainsi que la station plus puissante de Chelmsford. En 1925, les stations de Cardiff et de Glasgow. En septembre de la même année, la station de Daventry remplaça celle de Chelmsford. La B. B. C. possédait



Carte du réseau des stations et des câbles radio-téléphoniques de la British Broadcasting Corporation.

alors l'embryon d'un système national complet de radiodiffusion. Son caractère commercial devait alors se transformer pour devenir celui d'un service public, selon la suggestion du Crawford Committee (1926). La B. B. C. prenait alors le nom de British Broadcasting Corporation à partir du 1^{er} janvier 1927. Sa concession était portée à dix ans. Au bureau des directeurs était substitué un bureau de gouverneurs nommés par le gouvernement. La B. B. C. avait la charge d'assurer le service de la radiodiffusion dans la Grande-Bretagne, le nord de l'Irlande, le canal d'Irlande et l'île de Man. La surveillance du Postmaster general devait s'exercer principalement sur les licences, les stations émettrices et les câbles d'interconnexion. Bien que ses charges fussent précisées parfois avec rigueur, la B. B. C. jouit en fait depuis lors d'une plus grande autonomie. Les anciennes restrictions concernant les informations furent abolies. Elle eut l'exclusivité des journaux de radioprogrammes. Le *Radio Times* remonte à septembre 1923.

Le Post Office fut chargé de collecter les licences et reçut pour les frais 12,5 % de leur revenu. La B. B. C. encaissa 90 % du revenu net du premier million de licences;

80 % de celui du deuxième million, et ainsi de suite avec 70 % pour le troisième, 60 % pour le quatrième million et les suivants. En fait, le nombre des licences s'est élevé graduellement de 580.000 en fin 1923 à 1,6 million en fin 1925, à 2,3 millions en juin 1927 et à 6,4 millions en janvier 1935.

Aux départements primitifs de la B. B. C., « programmes », « technique » et « administration » s'ajoutèrent les branches « informations et publications », « programmes parlés », « entretien », « développement », « approvisionnements » et « constructions », puis « étranger » et « Empire ». Il n'y a pas entre ces départements de cloisons étanches et ils communiquent entre eux plus directement par des « liaisons horizontales » qu'indirectement par les « liaisons verticales » (voie hiérarchique).

A partir de 1925 environ, la B. B. C. ne se contenta plus du système des relais. Elle institua un double réseau de programmes nationaux et de programmes régionaux.

Actuellement, en 1935, les caractéristiques du réseau de radiodiffusion britannique sont les suivantes (Tableau I)

TABLEAU I. — Stations de radiodiffusion britanniques à ondes longues et moyennes.

STATION	Onde en mètres	Fréquence en kc : s	Puissance en kw
National (Droitwich)	1500	200	150
Londres National	261,1	1149	50
West National	261,1	1149	50
North National	261,1	1149	50
Scottish National	285,7	1050	50
Regional	342,1	877	50
Plymouth	203,5	1474	1
Bournemouth	203,5	1474	0,3
Midland	296,2	1013	50
West	373,1	804	50
North	449,1	668	50
Northern Ireland	307,1	977	50
Scottish	391,1	767	50
Newcastle	267,4	1122	1
Aberdeen	233,5	1285	1
Télévision :			
Son	296,2	1013	50
Vision	261,1	1149	50

Les trois stations nationales relais ont été synchronisées sur la même longueur d'onde de 261,1 m. La station de Midland

TABLEAU II. — Stations de radiodiffusion britanniques à ondes courtes.

STATION	Fréquence en kc : s	Puissance en kw	Onde en mètres
GSH	21.470	15	13,97
GSG	17.790	15	16,86
GSF	15.140	15	19,82
GSD	11.750	20	25,53
GSE	11.860	20	25,29
GSC	9.580	20	31,32
GSB	9.510	20	31,55
GSA	6.050	20	49,59

régional a été transférée de Daventry à Droitwich.

Il existe aussi à Daventry une station multiple de radiodiffusion sur ondes courtes pour les dominions et l'étranger, dite Empire Station et dont les caractéristiques sont les suivantes (Tableau II).

La station de Belfast (North Ireland) est reliée à Manchester par câble sous-marin. Actuellement, le nœud des relations entre le nord et le sud du réseau est passé de Leeds à Birmingham. Les stations sont reliées entre elles et aux centres de modulation par des câbles téléphoniques spéciaux ayant une longueur totale de plus de 7.200 kilomètres, soit une fois et demie la distance de Liverpool à New-York. Ces lignes spéciales peuvent transmettre sans distorsion les fréquences de 30 à 8.000 p : s.

Tous les services de la B. B. C. sont installés, depuis mai 1932, dans la nouvelle maison de la Radio qui remplace l'immeuble de Savoy Hill. La nouvelle Broadcasting House, bâtie Portland Place, a la forme d'une carène. Les caractéristiques essentielles sont les suivantes : Hauteur totale 34 mètres. Largeur 10 mètres. Poids 24.000 tonnes. Nombre de portes 800. Nombre de vitres et glaces 7.500. Longueur des corridors 1.600 mètres. Poids de la terre enlevée pour les fondations 43.000 tonnes. Chauffage au mazout consommant 2 tonnes par jour. Capacité des chaudières 6.000 kg de vapeur à l'heure. Nombre de radiateurs 840. Puissance des machines d'aération 450 ch. Poids d'air renouvelé par la ventilation 260 tonnes par heure. Nombre de pièces aérées 180.

TABLEAU III. — Caractéristiques des studios de Broadcasting House.

STUDIO	RÉVERBÉRATION en secondes	VOLUME en m ³
B A. — Vaudeville, musique légère	1,1	1.050
B B. — Télévision	0,85	350
Salle de concert	1,75	4.350
3 A. — Heure des enfants, musique de danse	0,6	350
3 B. — Conférences	0,35	53
3 C. — Conférences	0	53
3 D. — Conférences	0,35	53
3 E. — Services religieux	0,8	245
4 A, 4 B. — Nouvelles	0	23
6 A. — Présentations lyriques	0,85	350
6 B et 7 B. — Comédie, drame, piano	0,6	110
6 C et 7 C. — Comédie, drame	0	110
6 D. — Effets	0	290
7 D. — Recherches d'effets	0	49
6 E et 7 E. — Recherche d'effets sur les disques	—	30
7 A. — Comédie, drame	0	53
8 A. — Orchestre et troupes	1,1	950
8 B. — Discussions	0,45	73

Nombre de lampes d'éclairage 6.500. Nombre de lampes électroniques 660. Consommation pour le chauffage des filaments des lampes 1.700 watts. Puissance consommée par les amplificateurs téléphoniques 1.300 watts. Effectif 800 personnes. Consommation quotidienne d'électricité 5.300 kilowatts-heures. Nombre de pendules 98. Longueur totale des circuits de radiodiffusion 230 kilomètres.

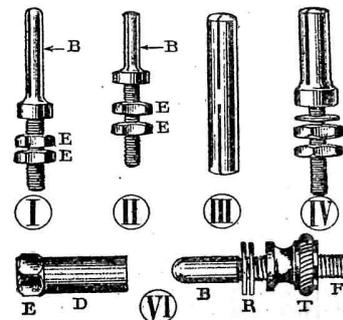
Le terrain sur lequel est bâtie Radio House couvre 2.000 m². La maison a 9 étages d'élévation et 3 en sous-sol. Il y a 22 studios. Le plus grand mesure 34 m × 13,5 m × 9,5 m. La surface est de 460 m²; son volume, de 4.350 m³. Les caractéristiques des divers studios sont indiquées dans le tableau III ci-dessus. Tous ces studios ont la hauteur d'un étage, à l'exception de la salle de concerts qui occupe trois étages en hauteur.

Ajoutons pour terminer que la British Broadcasting Corporation dispose, pour satisfaire ses 6.400.000 auditeurs, d'un budget annuel de 90 millions de francs pour les seuls programmes, diffusés par dix stations qui totalisent une puissance rayonnée de 575 kilowatts.

BROADCAST. Terme anglais signifiant lancer à la volée et, plus spécialement, radiodiffuser. Voir *Broadcasting, radiodiffusion*.

BROADCASTING. Mot anglais désignant l'action de lancer à la volée, par suite de diffuser les nouvelles. Appliqué à la radiophonie, est synonyme de radiodiffusion (voir ce mot). — **Bristish Broadcasting Corporation** (B. B. C.). Compagnie Britannique concessionnaire de la radiodiffusion en Grande-Bretagne. Voir ce mot.

BROCHE. Petite tige cylindrique de quelques millimètres de diamètre, en



Divers types de broches utilisées en radio. — I, II, IV, Broches fendues, à tige filetée, de diverses grosseurs. — III, Double broche fendue, pour connexion entre deux douilles ou pour transformer une douille en broche. — VI, Broche à borne (à droite), avec la douille dans laquelle elle s'engage (à gauche) : B, broches fendues. — E, écrous. — D, douille. — R, rondelle. — T, tête de borne. — F, tige filetée.

cuivre ou en laiton, portant à partir du bout une ou deux fentes longitudinales de quelques centimètres qui lui donnent

de l'élasticité. Enfoncée à force dans une *douille* cylindrique en cuivre ou en laiton, elle y assure un bon contact électrique. Les piles et accumulateurs ou leurs connexions, les lampes triodes, les bobines et transformateurs interchangeables sont ordinairement munis de broches (ou de douilles). (Angl. *Plug*. — All. *Socketstecker*).

BRONZE. Alliage à base de cuivre, contenant de l'étain et parfois du zinc. — **Bronze d'aluminium.** Alliage de cuivre et d'aluminium, bon conducteur léger. — **Bronze phosphoreux,** contenant du phosphore qui lui donne une grande rigidité, utilisé comme fil d'antenne, et pour certaines pièces qui, comme les paliers de machines tournantes, doivent résister aux frottements. — **Bronze silicieux.** Bronze auquel on a incorporé du silicium. Possède une grande résistance à la traction, utilisé pour les antennes, sous forme de fil ou de ruban.

(Angl. *Aluminium, Phosphor, Silicon Bronze*. — All. *Bronze, Erz*).

BROOKITE. Bioxyde de titane, dont l'aspect est d'un brun noirâtre. Formule chimique TiO_2 . Peut être utilisé comme cristal détecteur.

(Angl. *Brookite*. — All. *Brookit*).

BROUILLAGE. Confusion dans la réception, due à des troubles électromagnétiques naturels, des signaux non désirés et d'autres causes. (Congrès juridique international, Rome, 1928).

Trouble apporté à la réception d'une *radiocommunication* par suite de l'effet que produit, dans un appareil récepteur déterminé, une cause soit électrique, soit électromagnétique, d'ordre naturel ou industriel, notamment une autre radiocommunication. (Convention internationale radiotélégraphique, Madrid, 1932).

Se dit d'une cause électrique ou électromagnétique accidentelle qui gêne la réception d'une transmission radioélectrique, télégraphique ou téléphonique. Les brouillages sont de nature très variée.

— **Brouillages naturels.** Ceux qui résultent des courants telluriques circulant à la surface de la terre, des variations de champ électrique ou magnétique de l'atmosphère terrestre, des « orages magnétiques », de l'ionisation de l'atmosphère, etc... qui créent les *parasites* atmosphériques dont la variété égale l'importance. (Voir *parasites, antiparasites*).

— **Brouillages artificiels ou industriels.** Produits par les réseaux d'électricité industriels, réseaux de lumière et d'énergie (fermeture et ouverture des circuits, bruit du collecteur des dynamos à courant continu, induction du courant alternatif, démarrage des moteurs industriels et de traction, passage des tramways et trains électriques, induction des lignes télégraphiques et téléphoniques, transmission Baudot, etc...). — **Brouillages radioélectriques ou interférences** avec les autres communications radiotélégraphiques ou radiotéléphoniques, en raison soit de la

proximité de direction ou de longueur d'onde, soit du voisinage d'une station d'émission possédant de nombreux *harmoniques*.

Divers systèmes ont été imaginés pour supprimer les brouillages. Ils ne sont souvent efficaces que dans une certaine mesure et doivent être complétés les uns par les autres. Le meilleur procédé est celui qui consiste à éviter que la cause du brouillage n'agisse directement sur l'antenne ou sur les appareils récepteurs. Cette condition peut être réalisée souvent, en ce qui concerne les brouillages industriels par un choix judicieux de l'orientation ou de la forme de l'antenne ou encore de la disposition des appareils (Antenne perpendiculaire au réseau perturbateur, filtre à condensateurs aux bornes dudit réseau ou de la dynamo engendrant des perturbations). Pour les parasites atmosphériques, l'action directe est plus difficile à éviter parce qu'ils arrivent généralement dans tous les sens. Toutefois, on peut les réduire en employant des antennes *enterrées* (pays tropicaux et équatoriaux), des *cadres* de petites dimensions avec de forts amplificateurs, des combinaisons appropriées d'antennes et de cadres. Enfin, si l'ensemble de ces précautions est insuffisant, on peut le compléter par des *filtres antiparasites*, qui limitent les parasites en intensité et en durée. — Les brouillages radioélectriques par interférences sont évités, dans une certaine mesure, par des antennes convenablement orientées, de petits cadres si possible, des circuits absorbant l'émission perturbatrice (circuits *étouffeurs* ou *éliminateurs*). On améliore aussi utilement la *sélection* dans le *syntonie* du récepteur par des résonances multiples, etc...

La documentation la plus complète concernant l'élimination des brouillages tant naturels qu'artificiels a été donnée aux articles *antiparasite* et *atmosphérique*. Voir ces mots.

(Angl. *Jamming, Interference, Mush* — All. *Interferenz, Störungen*).

BRUIT. Tension de bruit. La notion de *bruit* est évidemment fort ancienne, mais ce n'est que tout récemment que le développement de la téléphonie, de la radiodiffusion et de l'électroacoustique ont conduit à la détermination des bruits, à leur mesure et à l'évaluation de leur effet perturbateur.

Les bruits ont fait leur apparition en téléphonie avec les courants perturbateurs. Vers 1895, on s'est rendu compte de la nécessité d'employer pour la téléphonie des circuits à double conducteur si l'on voulait éviter les bruits produits par les courants telluriques. Le développement des applications de l'électricité a eu pour corollaire les bruits produits par tous les courants parasites dans les appareils de téléphonie et de radiotéléphonie. En outre, l'extension du machinisme et de la motorisation ont augmenté beaucoup le niveau des bruits d'origine non-électrique.

Le bruit qui accompagne la production des phénomènes électriques et mécaniques

n'est pas, quoi qu'il puisse en sembler, un mal nécessaire. Il est même regrettable qu'on ait tant attendu pour s'en apercevoir. Car au point de vue de l'exploitation, il correspond à des pertes et se traduit toujours par une baisse appréciable du rendement des installations. Pourtant cette baisse est minime comparativement à la gêne intolérable qui peut résulter du bruit pour l'organisme humain, en raison de l'extrême sensibilité de l'oreille. On a calculé qu'une puissance de 50 watts — celle d'une simple lampe d'éclairage à incandescence — suffirait, à la fréquence musicale de 800 à 1.000 p : s à produire un bruit perturbateur dans tous les téléphones du globe.

L'appréciation et la comparaison des bruits sont difficiles physiologiquement, car la sensibilité de l'oreille varie avec la fréquence. Pratiquement l'oreille est insensible aux fréquences extérieures à la bande de 15 à 25.000 p : s. Les variations de sensibilité de l'oreille (voir *audibilité* et les courbes de Fechner) peuvent être compensées dans une certaine mesure au moyen de réseaux filtrants. C'est ce qu'on a fait notamment pour l'établissement du récepteur de contrôle des parasites. (Voir *antiparasite*, récepteur de contrôle).

La mesure des bruits soulève encore plus de difficultés que la mesure des intensités lumineuses. S'il est difficile de comparer des flux lumineux de couleurs différentes, il est encore plus difficile de comparer des bruits de hauteur et de timbres différents. Rien que pour la hauteur, on se souviendra que les couleurs ne forment qu'une octave, tandis que les sons *audibles* se répartissent sur 10 à 11 octaves, dont 8 pour les seuls sons musicaux. Les divers opérateurs trouvent cependant des résultats concordant à 50 % près, ce qui est pratiquement suffisant en raison de l'échelle logarithmique de la sensibilité auriculaire.

Pour la comparaison des bruits, on a construit des appareils produisant des courants modulés par des fréquences musicales (800 p : s) ou par de très basses fréquences (ronflements). Le réglage du potentiomètre, qui a pour effet d'ajuster le niveau de ces bruits artificiels au niveau des bruits naturels, permet de déterminer relativement l'intensité du bruit. Cette intensité est généralement mesurée en millivolts par la force électromotrice de comparaison, nommée *tension de bruit*. La tension de bruit est celle qui correspond à l'intensité du bruit des courants parasites.

— **Méthodes de mesures du bruit.** La méthode de Barkhausen est plus générale et convient à tous les bruits. L'échelle logarithmique reproduit la sensibilité de l'oreille. Le point zéro correspond au *seuil d'audibilité* (Voir *audibilité*). D'ailleurs l'emploi d'une échelle linéaire allant de zéro à un trillion (10^{12}) serait graphiquement impossible.

On peut en effet définir l'*intensité acoustique subjective I*, déterminée par l'oreille comme proportionnelle du loga-

rithme de l'excitation par la formule de Fechner

$$I = 20 \log_{10} P/P_0,$$

où P et P₀ sont les pressions acoustiques. I est alors exprimé en décibels. La pression P₀ correspond au seuil d'audibilité. On trace ainsi les courbes de l'effet physiologique en fonction des pressions acoustiques relatives sur l'oreille.

La mesure du bruit peut être faite objectivement après transformation en courant phonique au moyen d'un microphone à ruban; un filtre convenablement calculé permet de tenir compte de la sensibilité de l'oreille aux différentes fréquences.

Les mesures subjectives impliquent la comparaison à l'oreille avec un bruit étalon choisi, par exemple celui produit par un ronfleur.

— **Courbe des « poids ».** On appelle *poids* d'une fréquence acoustique, l'impression sonore relative qu'un bruit produit sur l'oreille à cette fréquence.

La *courbe des poids* représente le rapport de l'impression sonore sur l'oreille à l'intensité acoustique en fonction de la fréquence. Ce qui compte en téléphonie, c'est moins l'impression sonore à proprement parler que l'intelligibilité d'une conversation. L'intelligibilité est caractérisée par la netteté des différentes syllabes ou *logatomes*.

Mais la courbe des *poids* est elle-même variable avec l'intensité du bruit de base. Aux faibles intensités de bruit, son allure est celle d'une courbe de résonance, le maximum d'impression sonore apparaissant pour 800 à 1.000 p : s environ. Aux intensités de bruit élevées, la courbe est plus aplatie, parce que l'oreille sélectionne moins bien les fréquences.

Les mesures objectives reposent sur la connaissance de la courbe des poids, qui résulte elle-même de mesures subjectives. Pour tenir compte, dans les mesures, de la variation de sensibilité de l'oreille, on intercale entre le microphone et l'amplificateur de mesure un réseau électrique filtrant dont la perméabilité est proportionnelle à la courbe des poids. Un potentiomètre permet d'obtenir des réglages. Pour les mesures sur lignes téléphoniques, le réseau filtrant est branché entre la ligne et l'amplificateur.

Mais les bruits ne sont pas des sons musicaux. Physiquement, ils se décomposent en une série de sons musicaux et l'on doit admettre que, dans l'appareil de mesure, ils se composent de la même façon que sur le tympan de l'oreille humaine.

— **Les psophomètres.** On appelle *psophomètre* un appareil objectif de mesure du bruit. Ces appareils utilisent pour la téléphonie des réseaux filtrants conformes à la *courbe des poids* admise par le Comité consultatif international des communications téléphoniques (C. C. I. F.), et, pour la radiodiffusion, une courbe de forme plus aplatie.

En ce qui concerne la nature des bruits,

on a constaté qu'un son pur a un effet perturbateur moins accentué qu'un mélange de sons, à égalité de mesure ou de lecture sur le cadran du psophomètre.

Il s'ensuit que les mesures les moins favorables seront obtenues pour des bruits complexes et que les mesures objectives doivent porter sur ces bruits.

— **Unités de bruit : phone et décibel.**

Bien que tous les psophomètres soient à échelle logarithmique, ils ne sont pas tous gradués avec la même unité, en raison du choix du « zéro ». En Allemagne, on a choisi pour l'unité de bruit le *phone*. C'est un affaiblissement tel que le logarithme décimal du rapport du bruit considéré au son normal est égal à 0,1. Le son pur normal a une fréquence sinusoïdale de 1.000 p : s.

L'origine physiologique des bruits (point « zéro ») ou *seuil d'audibilité* est défini par une pression acoustique de $3,3 \times 10^{-4}$ dyne : cm² sur le tympan. En pratique, le *phone* est défini comme la 70^e partie de l'affaiblissement produit par une pression de 1 dyne par centimètre carré appliquée sur le tympan.

Aux Etats-Unis, l'origine de l'échelle logarithmique est exactement placée au seuil d'audibilité. L'unité est le *decibel* qui a d'ailleurs exactement la même définition que le *phone*, avec cette différence qu'il correspond à la 66^e partie de l'affaiblissement produit par une pression de 1 dyne par centimètre carré appliquée sur le tympan, et que la fréquence du son pur de référence est de 800 p : s.

— **Intensité des bruits.** Le tableau suivant, dressé par Trendelenburg, donne la valeur de certains bruits caractéristiques compris dans la gamme de zéro à 100 phones.

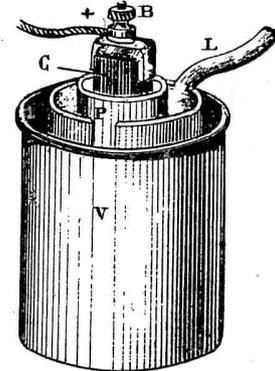
TABLEAU I. — *Echelle d'intensité des bruits.*

Coups de marteau sur plaque de fer. Avion.....	110	phones.
Rivetage. Motocyclettes.....	100	
Marteau pneumatique. Avertisseur électrique.....	90	
Métropolitain. Trompe à poire	80	
Bruits d'une place animée....	70	
Automobiles. Chemins de fer..	60	
Conversation normale.....	50	
Déchirement d'un papier....	40	
Bruits de rue en banlieue....	30	
Bruits dans les jardins de banlieue.....	20	
Chuchotement à 1,25 m de distance.....	10	

Pour les communications téléphoniques, l'intelligibilité est fortement réduite à 30 phones. La compréhension devient difficile à plus de 50 phones. Les chocs acoustiques très brefs produisent une impression sonore qui augmente pendant quelques dixièmes de seconde, puis demeure constante en raison de l'effet d'accumulation de l'oreille. La constante de temps d'un appareil pour la mesure des chocs brefs doit être de l'ordre de 0,1 à 0,2 seconde.

(Angl. *Noise measuring sel.* — All. *Geruschspannungsmesser*).

BUNSEN. Bec Bunsen. Brûleur à gaz dont l'admission d'air est réglable au moyen de deux fenêtres à volet latérales. Très utilisé en chimie pour chauffer les réactifs dans des tubes à essai, en construc-



Pile de Bunsen. — V, vase en grès renfermant de l'eau acidulée à raison de 1/15^e d'acide sulfurique, additionnée de 50 grammes de bisulfate de mercure. — P, vase poreux contenant de l'acide azotique pur à 36° B. — Zn, cylindre de zinc amalgamé. — L, lame de connexion négative. — B, borne positive. — C, électrode positive en charbon de cornue.

tion mécanique et électrique pour chauffer les pièces et les fers à souder. — **Pile de Bunsen.** Pile zinc-charbon, à deux liquides : acide sulfurique et acide azotique. Voir *Pile*.

(Angl. *Bunsen Burner, Bunsen Cell.* — All. *Bunsen Brenner, Bunsen Zelle*).

BUREAU. Bureau international de l'Heure (B. I. H.). Le Bureau International de l'Heure, créé en fait à l'Observatoire de Paris dès octobre 1913, a été constitué dans la forme actuelle le 29 juillet 1919, lors de la première Assemblée Générale du Conseil International de Recherches. Son siège est à l'Observatoire de Paris.

Sous le contrôle du Bureau International de l'Heure (B. I. H.), l'heure du méridien de Greenwich, déduite de celle de la méridienne centrale de l'Observatoire de Paris, à laquelle on assigne la longitude conventionnelle de 9^m 20^{sec}, 935 Est, est diffusée deux fois par jour respectivement par les postes radiotélégraphiques de Bordeaux Croix d'Hins (FYL, longueur d'onde 19.100 mètres), de Pontoise (FYB, longueur d'onde 28 m. 35), de Paris Tour Eiffel (FLE, longueur d'onde 2.650 mètres). Ces signaux sont émis à *heure fixe* (temps universel) aussi exacte que possible, suivant deux schémas différents : signaux automatiques du type international et signaux rythmés. Le schéma de ces signaux est indiqué à *signaux horaires*. Voir *horaire*. Les premiers répondent aux besoins des horlogers, des marins, des aviateurs; les différentes minutes de l'émission se différencient nettement et la combinaison de traits et de points employée évite toute confusion possible avec des perturbations électriques de l'atmosphère. Les signaux

rythmés répondent à des besoins scientifiques de précision : mesure de différences de longitude, détermination de l'heure locale la longitude étant connue, étalonnement de fréquences, étude de la marche des horloges de toute nature, recherches sur la propagation des ondes radioélectriques, etc.

Actuellement, un grand nombre de stations diffusent des signaux horaires scientifiques. Le Bureau International de l'Heure a la charge de déterminer l'heure exacte à laquelle ces émissions ont été faites. S'appuyant sur les enregistrements de signaux qu'il effectue et sur ceux de quinze Observatoires étrangers en relation régulière avec lui, le B. I. H. détermine dans un système d'heure *standard*, les moments de 37 émissions quotidiennes de signaux.

Ces données sont imprimées dans le *Bulletin Horaire*, publication du B. I. H., paraissant tous les deux mois. Elles constituent autant de repères exactement situés dans le temps.

Enfin, avec le concours de savants spécialisés, le B. I. H. se livre à des études concernant toutes les questions connexes à l'objet de son activité (Communication du Bureau International de l'Heure à l'Observatoire National de Paris)

— **Bureau de télécommunications.** Organisme ou office outillé pour effectuer tout ou partie des opérations suivantes : dépôt, établissement, transmission, réception, livraison des télécommunications par fil. (Convention radiotélégraphique internationale, Madrid, 1932).

— **Bureau de l'Union internationale des télécommunications** (B. U. I. T.). Sous cette dénomination fonctionne à Berne (Suisse), 1, Effingerstrasse, un office central reconnu par les conférences télégraphique et radiotélégraphique internationales de Madrid en 1932.

Ce bureau a été institué en 1868 à la Conférence télégraphique internationale de Vienne. Entré en activité en 1869, il a pour but de servir de lien permanent entre les administrations des différents pays contractants, de faciliter l'application uniforme des dispositions en vigueur, de procéder aux travaux et publications intéressant l'ensemble des services de télécommunications.

Les travaux et opérations du Bureau de l'Union sont définis à l'article 17 de la Convention internationale des télécommunications de Madrid (1932).

Parmi les nombreux documents publiés périodiquement par les soins dudit Bureau figure notamment le *Journal des télécommunications* fondé en 1869. De 1869 à fin 1933, il s'appelait *Journal télégraphique*.

En particulier, la section radiotélégraphique du Bureau de l'Union dresse et publie les documents suivants :

a) Les nomenclatures de toutes les stations terrestres, mobiles, fixes ayant un indicatif d'appel de la série internationale et ouvertes ou non à la correspondance publique; les nomenclatures des stations effectuant des services spéciaux, de la

radiodiffusion, des radiocommunications entre points fixes;

b) La liste des fréquences. Cette liste indique toutes les fréquences attribuées aux stations destinées à effectuer un service régulier et qui sont susceptibles de causer des brouillages internationaux;

c) Une carte des stations côtières ouvertes à la correspondance publique;

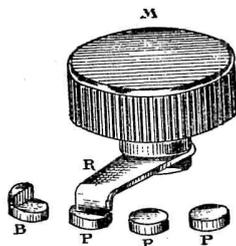
d) Un tableau et une carte destinés à être annexés à la nomenclature des stations côtières et de navire, et indiquant les zones et les heures de service à bord des navires dont les stations sont classées dans la deuxième catégorie;

e) Une liste alphabétique des indicatifs d'appel des stations mentionnées sous a) et pourvues d'un indicatif d'appel de la série internationale. Cette liste est dressée sans considération de nationalité. Elle est précédée du tableau de répartition des indicatifs d'appel;

f) Une statistique générale des radiocommunications.

Le Bureau de l'Union est placé sous la haute surveillance du Gouvernement de la Confédération suisse qui en règle l'organisation, en contrôle les finances et fait les avances nécessaires. Les frais auxquels donne lieu le fonctionnement du Bureau sont supportés par les Etats contractants qui, à cet égard, sont divisés en six classes. (Communication du Bureau de l'Union internationale des télécommunications).

BUTÉE. Petite pièce en métal limitant le jeu d'un appareil à organe mobile. La butée est ordinairement placée sur la partie



Butée de commutateur. — M, manette en ébonite. — R, lame de contact formant ressort. — P, plots de contact. — B, plot portant un ergot formant butée.

fixe de l'appareil. A fin de course, la partie mobile vient *buter* contre elle, d'où son nom.

Pièce limitant la course de l'aiguille d'un appareil de mesure (C. E. I., 1934). (Angl. *Abutment*. — All. *Drucklager*).

BUZZER. Terme anglais synonyme de *vibreur*. Voir ce mot.

BY-PASS (Terme anglais). **Condensateur by-pass.** Condensateur de dérivation offrant aux courants de haute fréquence un passage de faible impédance aux bornes d'un élément de circuit.

(Angl., All. *By-pass condenser, Kondensator*).

C

C. Abréviation pour **Batterie C**, terme désignant la petite batterie de piles sèches intercalée en série dans le circuit de grille d'une lampe triode pour polariser négativement cette grille, c'est-à-dire pour la maintenir à une tension moyenne négative inférieure à celle de l'extrémité négative du filament. Procédé utilisé pour régler le fonctionnement des lampes amplificatrices et modulatrices. — Lettre désignant souvent un condensateur, fixe ou variable, ou encore la valeur de sa capacité.

(Angl. « C » *Battery*. — All. « C » *Batterie*).

CABLAGE. Opération qui consiste à relier ensemble, par des connexions judicieuses, les organes d'un appareil (récepteur, émetteur, amplificateur, etc...). Le câblage est généralement réalisé avec du fil nu, en cuivre ou en bronze siliceux, mais rarement avec du *câble*, comme semble l'indiquer son nom. Dans ce dernier, le câble doit être isolé ou enfilé dans une gaine isolante (souple). Le fil de connexion doit être très conducteur, suffisamment gros pour ne pas offrir trop de résistance en haute fréquence et pour rester rigide. Un fil trop trempé est très rigide, mais difficile à mettre à la forme et par trop cassant. Le fil trempé, puis recuit est celui qui convient le mieux. Diamètre 1, 1,5 ou 2 millimètres. Pour faciliter les soudures, le fil peut être étamé. A recommander le fil *carré*, à la fois rigide et commode à plier, donnant aussi un excellent contact sous les bornes. A l'intérieur d'un appareil en coffret, le câblage doit présenter un aspect régulier et propre. Les fils sont, autant que possible, droits, ou légèrement coudés sans présenter d'angles trop aigus, de croisements trop rapprochés. Autant que possible, les fils doivent être très aérés, ne pas se croiser autrement qu'à angle droit, ne pas rester parallèles sur une trop grande longueur, pour éviter les effets de capacité et les pertes. L'ensemble des connexions à haute fréquence ne doit pas être réuni en *loque* ou en *perruque* de fils, mais largement dégagé; les fils ne doivent pas longer de trop près les organes électriques, mais rester éloignés de 2 centimètres au moins de la paroi du coffret. Pour éviter des ennuis fréquents et répétés, toutes les connexions doivent être soudées à l'étain à leurs extrémités, mais en s'abstenant de les décaper à l'acide ou au chlorure, seulement à la résine ou au moyen d'une pâte préparée en tube, mais sans acide.

Les connexions souples, correspondant aux condensateurs variables, variomètre, etc... sont en fil souple ou en câble *isolé*, pour éviter les contacts fortuits.

Pour préparer les connexions, on commence par redresser le fil, afin qu'il ne présente ni déviations, ni coques. On le

tend, à cet effet, entre des pièces. On donne la forme voulue sur un mandrin de bois, parfois muni de clous pour façonner les angles. Le fil peut être courbé à la pince universelle. La pince à bouts ronds sert à former les boucles, œils ou cosses aux extrémités.

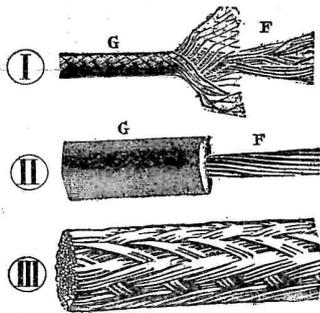
Dans les montages modernes où tous les points importants sont protégés par des blindages, le reste des connexions requiert généralement moins de soins que dans les montages non blindés. Aussi les conditions de place, de disposition et de croisement des fils ne sont-elles généralement guère observées.

(Angl. *Wiring, Connecting-up*. — All. *Verbindung*).

CABLE. Conducteur composé de plusieurs fils torsadés (C. E. I., 1934).

— **Câble armé.** Câble sans plomb muni d'une enveloppe métallique servant comme protection mécanique (C. E. I., 1934). Ajoutons que l'armure est parfois utilisée comme conducteur, en particulier lorsqu'elle est reliée à la terre. C'est notamment le cas des câbles *blindés* ou *faradisés*, c'est-à-dire se comportant comme des conducteurs mis en cage de Faraday. Voir *armé, armure, antenne blindée, antiparasites, blindages, Faraday, etc...*

— **Câble d'antenne.** Conducteur non isolé constitué par des fils de cuivre, étamés ou non, généralement non isolés



Divers types de câbles utilisés en radiophonie. — I. Câble téléphonique pour les connexions d'un casque ou d'un haut-parleur : G, guipage de coton. — F, brins du câble. — II. Câble sous caoutchouc à fort isolement, dit câble de magnéto : G, isolement au caoutchouc. — F, câble toronné. — III. Câble d'antenne, en fil de cuivre étamé et tressé.

les uns des autres. Certains câbles d'antenne possèdent aussi des brins de nickel, d'aluminium, ou de chanvre (âme en textile).

— **Câble de descente d'antenne.** Câble isolé et faradisé à faible capacité linéique. Voir *antenne, antiparasite*.

— **Câble isolé.** Conducteur simple ou toronné ou ensemble de plusieurs conducteurs, chacun recouvert d'une couche isolante munie d'une enveloppe protectrice commune en textile, en plomb, en acier, etc... (C. E. I., 1934).

— **Câble litzendraht** ou **câble divisé**, câble à brins isolés très nombreux et très fins, utilisé pour la fabrication des bobinages de circuits récepteurs à haute fréquence. Voir *Litzendraht*.

— **Câbles sous-marins.** Ce sont, en général, des câbles *armés*, c'est-à-dire recouverts d'une armature ou gaine métallique. Leur isolement, particulièrement soigné, est réalisé avec du jute et de l'asphalte. Une ceinture de brins d'acier assure la résistance mécanique de l'ensemble, les conducteurs de cuivre n'offrant pas à la traction une résistance suffisante.

— **Câbles téléphoniques et de radio-diffusion.** Câbles possédant un nombre plus ou moins grand de conducteurs isolés où circule un courant téléphonique. L'isolement des brins est réalisé avec du papier, de la fibre, du caoutchouc, de la baudruche. Les brins sont ensuite toronnés, l'ensemble est recouvert d'un guipage isolant, puis d'une gaine de plomb qui assure une protection mécanique, électrique et magnétique efficace, et évite aussi les détériorations par l'effet de l'eau, de la vapeur, de l'humidité, des acides.

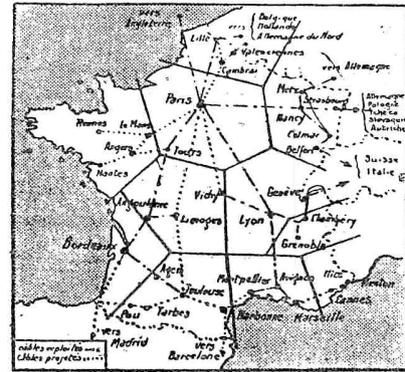
Pour la téléphonie, c'est-à-dire pour la transmission de la parole seulement, le Comité consultatif international des communications téléphoniques (C. C. I. F.) recommande, pour les distances de 300 à 3.000 km., l'emploi de câbles à 4 conducteurs transmettant effectivement une bande de fréquences de 300 à 2.600 p : s. En 1924, cette bande n'était que de 400 à 2.000 p : s. Elle a donc été élargie de 700 p : s. Avec des câbles contenant des conducteurs de 1,3 à 1,4 millimètres de diamètre à charge légère, on peut obtenir une liaison à 15.000 kilomètres avec une fréquence de coupure de 20.000 p : s et une vitesse de propagation de 105.000 km : s (celle des ondes libres est théoriquement de 300.000 km : s). Si les circuits ne sont pas chargés, la vitesse de propagation peut atteindre 160.000 km : s. La distance entre les répéteurs est de 70 à 80 kilomètres pour les circuits chargés et de 40 à 50 kilomètres pour les circuits non chargés. Or, en 1934 les meilleurs circuits avaient les caractéristiques suivantes : vitesse de propagation 35.000 km : s ; fréquence de coupure 7.700 p : s ; portée 5.000 kilomètres. Chaque circuit à quatre fils permet d'établir au moins 12 voies téléphoniques à ondes porteuses. L'affaiblissement entre les extrémités des lignes internationales a pu être réduit de 1,3 à 0,5 néper.

La technique des câbles téléphoniques a été améliorée par l'emploi de bobines Pupin à base d'alliages ternaires de fer, nickel et cuivre ou aluminium, utilisés en noyaux magnétiques feuilletés.

A l'usage, l'enveloppe de plomb des câbles est attaquée par les eaux souterraines, les acides organiques et, dans certains cas, même par les insectes. On envisage son remplacement par une enveloppe de cellulose imprégnée.

Pour transmettre sur de très hautes

fréquences de larges bandes de modulation, il convient d'employer des câbles constitués par un seul conducteur entouré d'une enveloppe métallique concentrique, mise à la terre. Ce système est utilisé pour relier aux antennes respectivement les appareils d'émission et les appareils de



Carte du réseau des câbles téléphoniques français pour interconnexion de la modulation entre les différentes stations du réseau national de radio-diffusion.

réception. De tels conducteurs peuvent transmettre pratiquement en téléphonie multiple une bande de fréquences de 0 à 1.000.000 p : s, soit plus de 200 *voies téléphoniques*, chacune permettant la transmission effective d'une modulation de 2.500 p : s, les bandes consécutives étant écartées de 4.000 p : s. Si l'isolant entre les deux conducteurs concentriques est constitué par de l'air ou un gaz, la vitesse de propagation peut atteindre celle des ondes (300.000 km : s). Des amplificateurs spéciaux peuvent amplifier sans distorsion la bande globale de 1.000.000 p : s (1.000 kc : s). Des filtres à quartz sélectionnent la bande de 4.000 p : s correspondant à chacune des voies téléphoniques. La liaison nécessite un amplificateur tous les 20 kilomètres. Certains de ces câbles concentriques peuvent transmettre une bande de 5.000 kc : s, soit 1.000 *voies téléphoniques* simultanées.

Les réseaux de câbles téléphoniques souterrains, pour la radiodiffusion comprennent les circuits reliant le poste émetteur aux studios, ceux reliant les émetteurs entre eux et permettant de les associer tous ensemble ou par groupes, enfin les circuits destinés aux connexions internationales pour les relais. Les câbles utilisés jusqu'en 1934 pouvaient transmettre les fréquences de 8 à 8.000 p : s environ. Cette limite (fréquence de coupure) est reculée et portée progressivement à 10.000, 12.000 et même 15.000 p : s.

— **Câble toronné.** Câble flexible obtenu en tordant ensemble un certain nombre de câbles. — A *brins isolés*, utilisé pour les circuits téléphoniques. — A *brins non isolés*, utilisé comme câble d'antenne.

— **Âme d'un câble.** Partie constituée par le conducteur et son revêtement

isolant, parfois employé pour désigner le conducteur seul. Un câble peut comprendre plusieurs âmes (C. E. I., 1934).

— **Armature d'un câble.** Enveloppe en métal dur destinée à protéger le câble contre les actions mécaniques extérieures. (C. E. I., 1934).

— **Jonction de câble.** Connexion électrique de deux extrémités de câbles (C. E. I., 1934).
(Angl. *Câble, Flex.* — All. *Kabel*).

CADMIUM. Métal de la famille du zinc ayant pour masse atomique 112. Entre dans la composition des *alliages fusibles* vers 100° et même moins. Voir *alliages fusibles*. Le sulfate de cadmium entre dans la composition des piles étalon, notamment de l'élément Weston. Le cadmium est également utilisé comme électrode dans certains types d'accumulateurs.

(Angl., All. *Cadmium*).

CADRAN. Surface généralement plane ou cylindrique par rapport à laquelle se meut l'aiguille et qui porte la graduation (C. E. I., 1934).

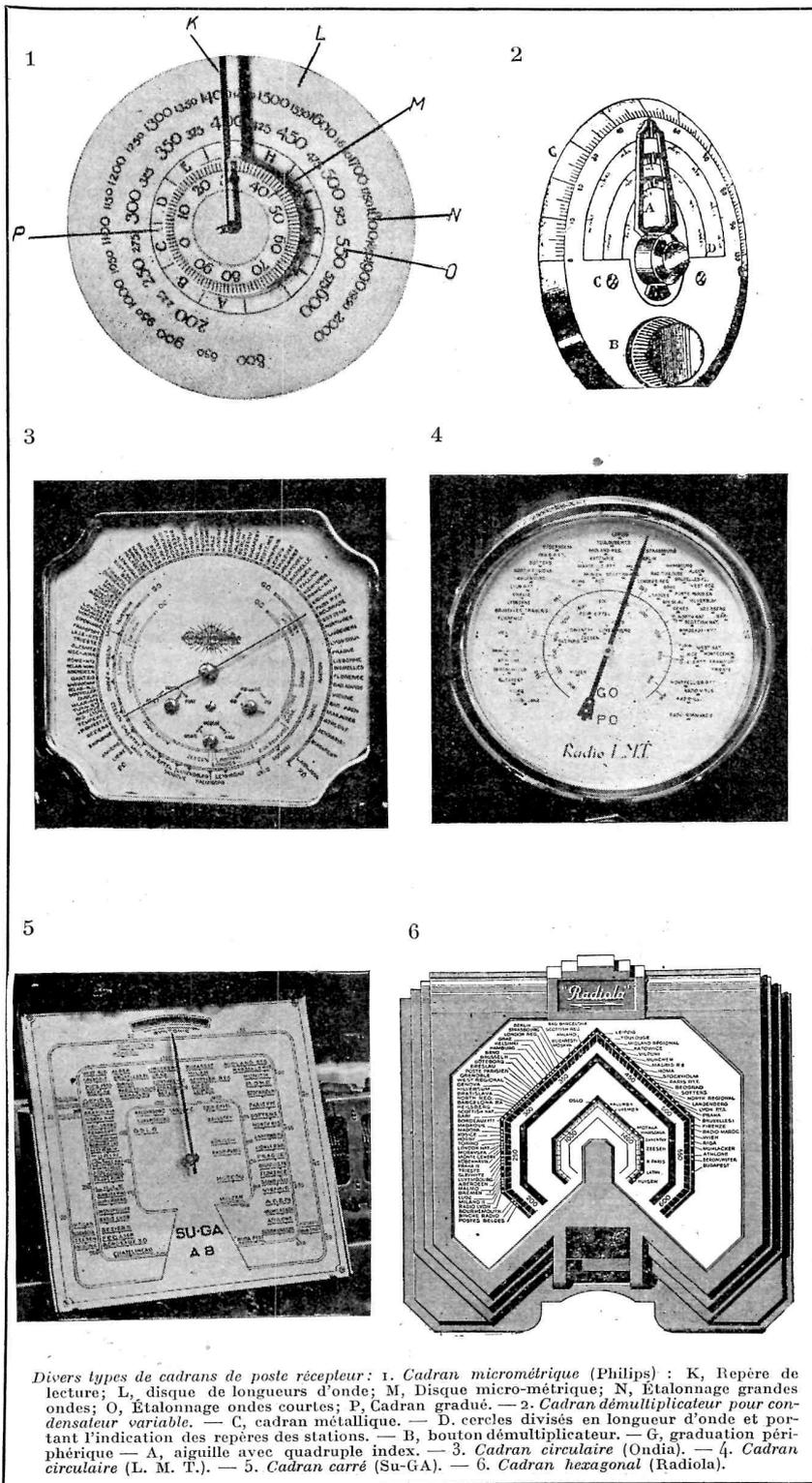
— **Cadran d'appel.** Mécanisme interrupteur, armé par la rotation d'un disque numéroté (*disque d'appel*) servant à la commande de commutateurs automatiques (C. E. I., 1934).

— **Cadran d'appareil récepteur.** Les cadrans des postes récepteurs revêtent les formes les plus variées. La forme la plus ancienne, conservée par les appareils de mesure, voltmètres et ampèremètres, est celle d'un cercle portant une graduation à la périphérie. Dans certains types d'appareils, le cadran est fixe et une aiguille se déplace devant la graduation. Dans d'autres types, l'index est fixe et c'est le cadran qui tourne devant l'index.

Les appareils de type ancien possèdent généralement un cadran en demi-cercle, correspondant à la rotation du condensateur réglable. La graduation est faite arbitrairement, en général en divisions de 0 à 100 ou en degrés de 0 à 180.

Dans les appareils récepteurs plus modernes, le circuit d'antenne est aperiodique et le couplage de l'antenne avec les circuits d'accord est lâche. Dans ces conditions, le cadran peut être directement gradué soit en longueurs d'onde, soit en fréquences (kilocycles par seconde).

Le cadran porte généralement autant de graduations qu'il y a de bandes de longueurs d'onde : par exemple une graduation *grandes ondes* (G. O.) de 1.000 à 2.000 mètres, une graduation *petites ondes* (P. O.) de 200 à 600 mètres et une graduation *ondes courtes* (O. C.) de 20 à 50 ou 100 mètres. Les cadrans des postes à ondes courtes ou convertisseurs présentent souvent deux graduations : *ondes courtes* (O. C.) de 50 à 100 mètres et *ondes très courtes* (O. T. C.) de 15 à 50 mètres, par exemple.



Divers types de cadrans de poste récepteur : 1. Cadran micrométrique (Philips) : K, Repère de lecture; L, disque de longueurs d'onde; M, Disque micro-métrique; N, Etalonnage grandes ondes; O, Etalonnage ondes courtes; P, Cadran gradué. — 2. Cadran démultiplicateur pour condensateur variable. — C, cadran métallique. — D, cercles divisés en longueur d'onde et portant l'indication des repères des stations. — B, bouton démultiplicateur. — G, graduation périphérique — A, aiguille avec quadruple index. — 3. Cadran circulaire (Ondia). — 4. Cadran circulaire (L. M. T.). — 5. Cadran carré (Su-GA). — 6. Cadran hexagonal (Radiola).

— **Cadrans à lecture directe.** L'attribution provisoire de longueurs d'onde déterminées aux stations de radiodiffusion selon les plans de Genève, Bruxelles, Prague et Lucerne, a permis de graduer les cadrans directement en noms de stations. Cette graduation est évidemment très commode pour l'usager, sous réserve que les stations ne changent pas de longueur d'onde, puisqu'elle évite de recourir pour chaque réglage à un tableau de longueurs d'onde. Mais chaque modification de la répartition des longueurs d'onde entre les stations implique le changement du cadran gradué en noms de stations. Comme il arrive encore assez fréquemment que des permutations de longueur d'onde se produisent entre des stations, il est préférable que les cadrans présentent toujours, en plus de l'indication du nom des stations, une échelle graduée en longueurs d'onde ou en fréquences.

— **Cadran micrométrique.** Les récepteurs très sélectifs et à accord très précis ont avantage à être munis de cadrans très développés. Ce qui importe pour l'appréciation du réglage et de la sélectivité, c'est la course de l'aiguille ou du cadran devant l'index. Mais lorsque le cadran est gradué en noms de station, il faut aussi considérer la surface totale du cadran et la clarté de la disposition des noms.

Une réalisation intéressante est celle d'un cadran divisé en secteurs égaux correspondant à un intervalle de 50 mètres de longueur d'onde pour les petites ondes et de 100 mètres pour les grandes ondes, ce qui implique un condensateur à variation linéaire de longueur d'onde (Philips). Un petit cadran, concentrique au premier, est divisé en 100 divisions égales. Lorsque le cadran principal tourne d'un secteur devant le repère fixe, le petit cadran fait un tour complet. Chaque division de 1 millimètre environ de ce micromètre correspond donc à une longueur d'onde de 0,50 m pour la gamme des petites ondes et à une longueur d'onde de 1 mètre pour celle des ondes longues. Pour obtenir une précision de lecture et de réglage analogue sur un cadran circulaire ou en tambour ordinaire ne possédant qu'une graduation, cette graduation devrait mesurer 1,20 m de longueur pour la gamme des ondes de 800 à 2.000 mètres, ce qui conduirait à un encombrement prohibitif.

— **Caractéristiques de divers cadrans.** Les constructeurs se sont ingénies à présenter les cadrans sous la forme la plus pratique et aussi la plus originale. Certains sont circulaires et les noms des stations sont disposés horizontalement dans le cercle. D'autres sont également circulaires, mais les noms de stations sont inscrits radialement à la périphérie. Des échelles concentriques sont graduées en longueurs d'onde ou en fréquences.

Dans le même ordre d'idées ont été réalisés des cadrans carrés ou polygonaux. On rencontre aussi très souvent des cadrans

rectangulaires, disposés en largeur ou en hauteur, sur lesquels les noms des stations sont inscrits horizontalement. Une aiguille verticale ou horizontale, animée d'un mouvement de translation, se déplace devant le cadran.

Sur certains appareils, l'aiguille est remplacée par un spot lumineux.

La plupart des postes récepteurs modernes sont munis de cadrans lumineux éclairés par transparence. Cette disposition, très commode, permet de régler l'appareil dans l'obscurité. Les diverses gammes d'ondes du cadran sont souvent munies d'éclairages différents, commandés par le commutateur de longueurs d'onde.

— **Cadran à vernier,** cadran pourvu d'un système démultipliateur du mouvement de l'axe, utilisant des galets ou des pignons dentés. — **Bouton-cadran,** ensemble constitué par un cadran au centre duquel est un bouton de manœuvre molleté, de larges dimensions.

(Angl. *Dial, Knobdial.* — All. *Zeigerplatte.*)

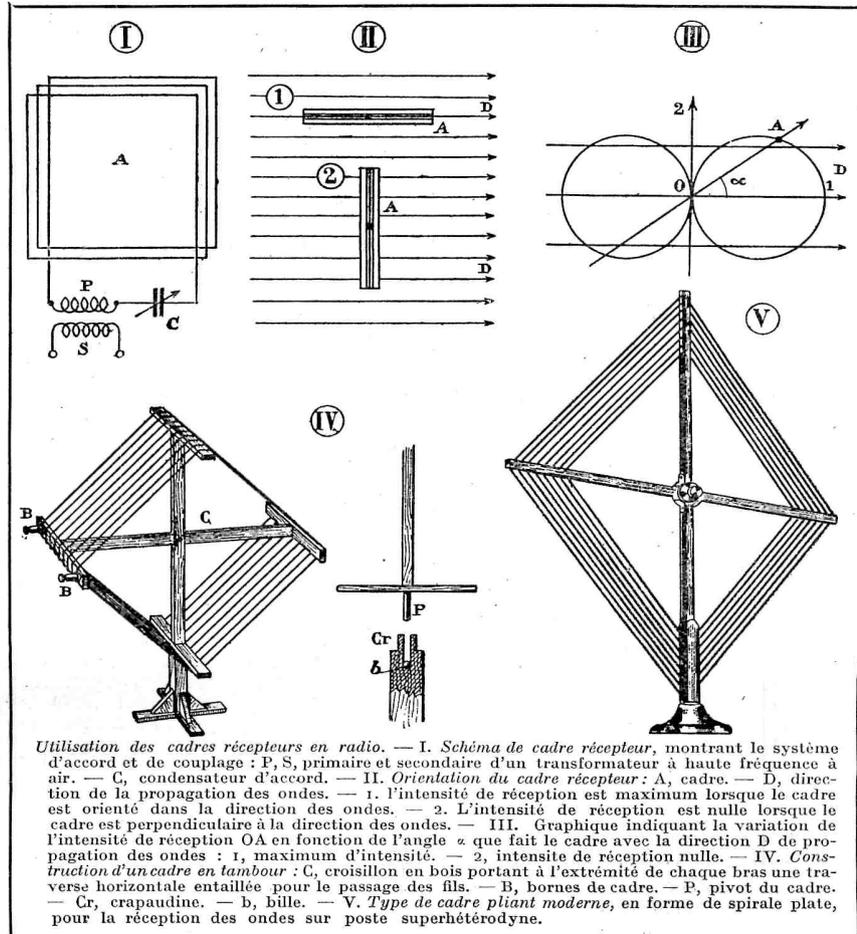
CADRE. Aérien composé d'une ou

plusieurs spires enroulées sur un cadre isolant (C. E. I., 1934).

— **Cadre mobile.** Petite bobine mobile en forme de cadre utilisée dans les appareils de mesure électromagnétiques et électrodynamiques.

— **Galvanomètre à cadre mobile.** Galvanomètre dans lequel l'équipage mobile, constitué par une bobine, se déplace dans un champ magnétique constant lorsqu'elle est parcourue par un courant. (C. E. I., 1934).

Les appareils de mesure sont pourvus d'une petite bobine plate, en forme de cadre de 1 centimètre de côté environ. La bobine, mobile autour de son axe vertical est placée dans le champ d'un aimant permanent (dans l'entrefer). Elle se déplace en tournant sous l'effet d'un couple moteur lorsqu'un courant la traverse. La déviation est proportionnelle à l'intensité du courant. La bobine mobile porte une aiguille horizontale qui indique sur un cadran gradué l'intensité du courant qui la parcourt. Ces appareils de mesure



Utilisation des cadres récepteurs en radio. — I. Schéma de cadre récepteur, montrant le système d'accord et de couplage : P, S, primaire et secondaire d'un transformateur à haute fréquence à air. — C, condensateur d'accord. — II. Orientation du cadre récepteur : A, cadre. — D, direction de la propagation des ondes. — 1, l'intensité de réception est maximum lorsque le cadre est orienté dans la direction des ondes. — 2, l'intensité de réception est nulle lorsque le cadre est perpendiculaire à la direction des ondes. — III. Graphique indiquant la variation de l'intensité de réception OA en fonction de l'angle α que fait le cadre avec la direction D de propagation des ondes : 1, maximum d'intensité. — 2, intensité de réception nulle. — IV. Construction d'un cadre en tambour : C, croisillon en bois portant à l'extrémité de chaque bras une traverse horizontale entaillée pour le passage des fils. — B, bornes de cadre. — P, pivot du cadre. — Cr, crapaudine. — b, bille. — V. Type de cadre pliant moderne, en forme de spirale plate, pour la réception des ondes sur poste superhétérodyne.

sont aussi appelés, pour cette raison, à cadre *mobile*. Voir ce mot.

(Angl. *Moving Coil Instrument*. — All. *Drehspulapparat*).

— **Relais à cadre mobile.** Relais dont le contacteur est solidaire d'une bobine mobile parcourue par le courant de commande de l'appareil (C. E. I., 1934).

— **Cadres Bellini-Tosi.** Système radiogoniométrique constitué par deux cadres verticaux fixes, orientés perpendiculairement et par une bobine mobile tournant dans le champ de deux bobines fixes perpendiculaires, intercalées respectivement dans le circuit de chacun des deux cadres. Voir *Bellini-Tosi, cadre radiogoniométrique, radiogoniomètre*.

— **Cadre récepteur orientable.** Collecteur d'ondes en fil nu ou isolé, constitué par une ou plusieurs spires enroulées sur un support de bois qui a donné son nom au cadre. Suivant la longueur d'onde à recevoir et la dimension du cadre, les spires sont plus ou moins nombreuses. Les plus petits cadres ont 0,40 m à 1 mètre de diamètre. Les cadres peuvent être carrés, comme le nom l'indique, hexagonaux, octogonaux ou circulaires. Ces cadres se comportent comme des bobines sur lesquelles agit par *induction* la composante magnétique horizontale du champ créé par les ondes. Comme cette composante est perpendiculaire au sens de la propagation de l'onde, on s'explique que le cadre reçoive les émissions avec le maximum d'intensité lorsque son plan est orienté vers la station transmettrice. Lorsque l'on fait tourner le cadre autour de son axe vertical à partir de ce plan de propagation, l'intensité de la réception va en diminuant jusqu'à s'annuler quand le cadre est perpendiculaire à la direction des ondes. Cette propriété du cadre est utilisée pour obtenir des réceptions sélectives et pour repérer la direction des émissions. (Voir *radiogoniomètre*). D'une manière générale, le cadre est un collecteur d'ondes plus sélectif, mais moins efficace que l'antenne, car il recueille moins d'énergie. A cet effet, il est recherché pour l'élimination des interférences, des brouillages, des parasites atmosphériques.

(Angl. *Frame Aerial, Loop Aerial, Closed Coil Aerial*. — All. *Rahmen Antenne*).

— **Force électromotrice induite dans un cadre.** Soit S , la surface du cadre; n , le nombre de spires; H , le champ magnétique maximum de l'onde de pulsation ω ; t , le temps et z l'azimut du cadre (compté à partir de l'orientation du champ minimum ou extinction), le flux magnétique traversant le cadre a pour expression :

$$\varphi = n S H \sin \omega t \cdot \sin z$$

Il s'ensuit que, comme $\omega = 2\pi V/\lambda$,

V étant la vitesse de propagation des ondes et λ la longueur d'onde, l'amplitude de la force électromotrice induite

dans le cadre par le champ magnétique de l'onde est :

$$E = 2\pi n S H V \sin z/\lambda.$$

Quand le cadre fait un tour complet autour de son axe vertical, la force électromotrice passe deux fois par zéro, quand le plan du cadre est perpendiculaire à la direction de l'émetteur ($z = 0^\circ$, $z = 180^\circ$), et deux fois par un maximum, quand le plan du cadre est dans la direction de l'émetteur ($z = 90^\circ$, $z = 270^\circ$).

— **Hauteur effective d'un cadre.** Comme la force électromotrice induite dans une antenne de hauteur h a pour expression :

$$E' = h H V,$$

la hauteur de l'antenne qui serait équivalente à un cadre donné est, pour la longueur d'onde λ

$$h = 2\pi n S/\lambda$$

La hauteur h est appelée *hauteur effective* du cadre. Jusqu'à 3 et 4 mètres de diamètre du cadre, la hauteur effective du cadre est de 0,40 m à 0,50 m dans les cas les plus avantageux. Elle peut descendre à moins de 0,10 m pour les cadres de réception usuels, de moins de 1 mètre de diamètre. Dans la formule ci-dessus, h et λ sont exprimés en mètres, S en mètres carrés.

— **Forme du cadre.** La différence de potentiel aux bornes du cadre, à la résonance avec l'onde incidente et pour le maximum de réception ($z = 90^\circ$ ou $z = 270^\circ$), a pour expression :

$$U = 4\pi^2 V^2 H^2 n S L/R,$$

en désignant par L l'inductance du cadre et par R sa résistance. Il s'ensuit que la forme du cadre doit répondre aux conditions suivantes : surface maximum, inductance maximum, résistance minimum. Le pas de l'enroulement (distance entre deux spires) doit être le plus grand possible. Les dimensions du cadre doivent être les plus grandes possibles. La capacité du condensateur d'accord sur une longueur d'onde donnée doit être minimum. On choisira 0,25 m μ F pour un cadre de 0,50 m à 1 mètre de côté et 0,35 m μ F pour un cadre de 2 à 3 mètres de côté. Un ordre de grandeur de l'inductance du cadre est ensuite fourni par la formule de résonance donnant la longueur d'onde λ en fonction de l'inductance L et de la capacité C .

— **Inductance du cadre.** Si l'on désigne par D le diamètre moyen en mètres, par l la largeur de l'enroulement en mètres et par n le nombre de spires, l'inductance L du cadre a pour expression en microhenrys.

$$L = \frac{n^2 D^2}{0,4 + 1,4 l/D}$$

Cette formule vaut pour un cadre circulaire ou hexagonal. Si le cadre est carré et de côté a , on prend $D = 1,25 a$. Si le cadre est formé par deux galettes doubles, l'inductance est égale à 3 fois celle d'une seule galette.

— **Construction du cadre.** Il convient d'employer une carcasse légère. L'enroulement doit être aussi aéré que possible. Pour réduire les pertes, on peut enrouler le cadre sur deux baguettes mises en croix. Il est préférable de prendre du fil nu et d'écartier assez largement les spires. Sinon, prendre du fil isolé à une ou deux couches de coton. Le bois convient comme isolant dans un endroit sec, sinon on choisira l'ébonite, la porcelaine ou le caoutchouc. Le diamètre du fil ne doit pas être trop fin, mais il n'y a pas lieu qu'il dépasse 1 millimètre. Inutile d'employer du fil divisé.

Les meilleurs résultats sont obtenus en utilisant des enroulements différents pour chaque gamme d'ondes et en accordant chaque enroulement avec une capacité relativement faible. C'est le principe du cadre dit « toutes ondes », qui comporte six enroulements pour les gammes de la radiodiffusion. Les prises sur les enroulements doivent être bannies en raison des bouts morts. Il en résulterait des pertes, donc un amortissement empêchant d'obtenir des extinctions nettes. Il faut donc complètement séparer les unes des autres les différentes sections de l'enroulement. Le nombre des spires inutilisées doit toujours être au plus égal au nombre des spires en circuit. Les connexions entre le cadre et le récepteur doivent être faites en fils séparés et non en fil torsadés qui introduiraient une capacité non négligeable (quelques dix-millièmes de microfarad) et provoqueraient des pertes équivalentes à quelques dizaines d'ohms dans le circuit.

— **Cadre radiogoniométrique compensé.** Pour les besoins de la radiogoniométrie, on utilise des cadres *compensés*, c'est-à-dire dans lesquels la symétrie a été rétablie électriquement pour éviter l'effet d'antenne et produire des extinctions nettes diamétralement opposées. Voir *compensation* et *compensé* ainsi que *radiogoniométrie* pour les applications du cadre.

— **Cadre pour poste-secteur.** L'emploi du cadre comme collecteur d'ondes a disparu avec l'avènement du poste-secteur, pour une raison de commodité et parce qu'il ne pouvait rentrer pratiquement dans l'ébénisterie. D'autre part l'emploi d'une antenne minuscule quelconque, en raison de la sensibilité des postes modernes, fait parfois regretter les qualités du cadre : sensibilité au seul champ magnétique horizontal de l'onde, symétrie, définition exacte de sa hauteur effective, syntonie par l'accord électrique, sélectivité spatiale grâce à son orientabilité. Le cadre est moins sensible que l'antenne de fortune aux parasites locaux, surtout lorsque le condensateur d'accord est branché entre le point milieu de l'enroulement et l'une des extrémités. Enfin, il permet d'éviter certaines interférences en raison de son pouvoir directif. Les inconvénients essentiels sont l'engorgement et le réglage directionnel supplémentaire qu'il introduit.

*des années ont passé...
que de chemin parcouru!*

une ère nouvelle commence
dans la technique du haut-parleur

un perfectionnement écrasant

le seul effectif
vous apporte enfin

" l'expression intégrale de la vérité "

quel que soit le récepteur

n'en croyez que vos oreilles

comparez... vous exigerez
qu'il soit équipé avec

"Princeps"

" SANS SUSPENSION "

LICENCE HUGUENARD

foire de paris - stand 4310
terrasse B 3 - hall 43

Vente en gros
EXCLUSIVEMENT

tellement supérieur !

