

# LA T.S.F. POUR TOUS

N° 119

NOVEMBRE 1934

Prix 4 fr.

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION



La Radio, Loisir de l'Hiver

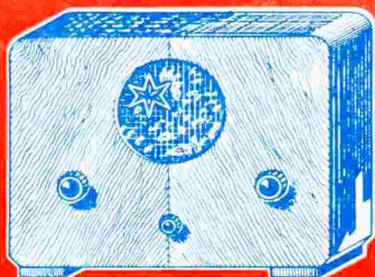
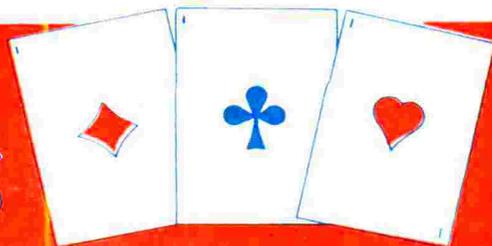
LA QUESTION DES ONDES COURTES, par Lucien Chrétien (Ingénieur E.S.E.)  
Les Amplificateurs à deux chemins. — Nouveau montage, par P.-L. Courier  
Comment établir des antennes verticales. — Les nouvelles lampes à grand rendement  
La T.S.F. sans Mathématiques (suite), par Lucien Chrétien (Ingénieur E. S. E.)  
UN APPAREIL RÉGULATEUR DE TENSION EFFICACE ET SIMPLE  
Les Nouveautés pour 1935. — Tableau des stations classées par longueurs d'ondes  
Les multiples applications de la Self " Passe Partout ". — Les Fiches Techniques, etc...  
L'HYPNOTONE, appareil contre les insomnies, par P. Hémardinquer.

En supplément

LA  
TÉLÉVISION

N° 31

# UN BRELAN D'AS



**I. - LE LOUPIOT.** Le poste populaire économique comportant une lampe détectrice à écran à réaction magnéto-statique, une lampe trigrille de puissance, une valve à gros débit, musicalité remarquable. Sensibilité extraordinaire pour un si petit poste, dimensions réduites. Fonctionne sur l'alternatif 110 à 250 volts.

*Complet. Prix net. 550 frs taxe comprise*



**II. - LE RÉCEPTEUR AB-4.** Le poste des familles, comportant une HF. à grille écran à forte amplification, une détectrice à grille écran à réaction spéciale, une lampe trigrille de puissance et une valve à gros débit.

Son montage particulier, la qualité de ses pièces, sa mise au point parfaite, en font un récepteur pouvant rivaliser avec les postes ayant un plus grand nombre de lampes. Sa musicalité véritablement extraordinaire l'ont fait adopter par les connaisseurs et les amateurs de belles reproductions. Sensibilité poussée (50 à 60 stations). Puissance réglable. Fonctionne sur alternatif 110 à 220 volts.

*Complet. Prix net. 995 frs taxe comprise*



**III. - L'OCTOPHONE-V** sur alternatif 110

à 250 volts ou **L'OCTOPHONE-VI** tous-courants 110 à 250 volts est le dernier cri en super-hétérodyne. Son extrême sensibilité, sa sélectivité extraordinaire lui permettent de capter, sans brouillages, une centaine de stations. Très bonne musicalité. Dans une ébénisterie grand luxe, avec cadran artistique. L'Octophone est muni de la nouvelle lampe Octode 6 grilles.

*Complet. Prix net. 1424 frs taxe comprise*

**Ces 3 appareils sont munis de prises pick-up et de HP. dynamique**

**L'OCTOPHONO.** Le poste ci-dessus au choix, muni d'un moteur tourne disque silencieux et d'un pik-up de qualité. Volume de son réglage. *Complet. Prix net. 1950 frs taxe comprise*

## ET <sup>ts</sup> RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS-6<sup>e</sup> - Métro St-Michel

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF

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



*Mêmes  
résultats*

**AVEC  
LES TUBES UNIVERSELS 'MINIWATT'**

ou les "Miniwatt" de la série 4 volts, grâce à l'octode et à la B.F. CL 2.

● C K 1 OCTODE ● C F 1 - C F 2 - PENTHODES H F ● C B 1 -  
DUO-DIODE ● C L 2 - PENTHODE FINALE ● C Y 1 - C Y 2 -  
TUBES REDRESSEURS.

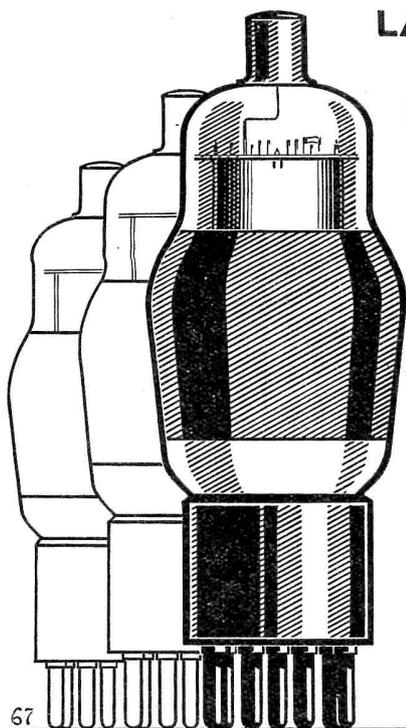
**AVANTAGES :** Courant de chauffage réduit 0,2 ampère ● Ten-  
sions de chauffages choisies pour utiliser au mieux la tension du secteur ●  
Fonctionnement impeccable sur 110 volts (puissance utile de la C L 2 :  
1,8 watts) ● Culot sans broche à contacts latéraux ● Petites dimensions  
● Isolement considérable entre cathode et filament — grilles au sommet  
de l'ampoule ● Aucun ronflement à craindre.

*Demandez caractéristiques et schémas à  
PHILIPS S. A., 2, CITÉ PARADIS, PARIS - X.*

**PHILIPS "MINIWATT"** E.W.

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

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



LA

# 6A7 MAZDA

## PENTAGRILLE oscillatrice modulatrice

La 6A7 est une pentagrille à chauffage indirect, prévue pour remplir simultanément les fonctions d'oscillatrice et de modulatrice dans les récepteurs modernes à changement de fréquence.

Elle comporte huit électrodes qui sont en partant du centre : un filament chauffant, une cathode émissive, cinq grilles et une plaque. Entre autres avantages, la 6A7 MAZDA se recommande par la stabilité et la souplesse de son fonctionnement.

En outre, toutes les 6A7 MAZDA bénéficient de caractéristiques rigoureusement identiques qui permettent aux constructeurs de les utiliser sans mise au point particulière dans la fabrication des récepteurs en grande série.

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser aux services techniques de la

**COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA**

S.A. Capital 70.000.000 de Francs - 29, rue de Lisbonne, à PARIS (8<sup>e</sup>)

*La perfection dans la régularité*



LAMPES TYPES "AMÉRICAINS" ET TYPES "EUROPÉENS"

## CONSTRUCTEURS !

LES BOBINAGES A.C.R.  
SONT LES MEILLEURS !

LA

MEILLEURE

QUALITÉ



AUX

MEILLEURS

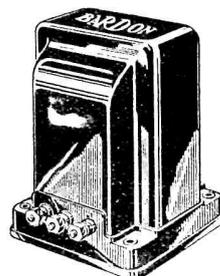
PRIX

ÉTABLISSEMENTS A. C. R.  
(M. CORRÉ)

60, RUE DES ORTEAUX - PARIS

TÉL. : ROQUETTE 83-62

## 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

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 !

LA  
MAISON

## TAVERNIER

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

UN CHOIX UNIQUE

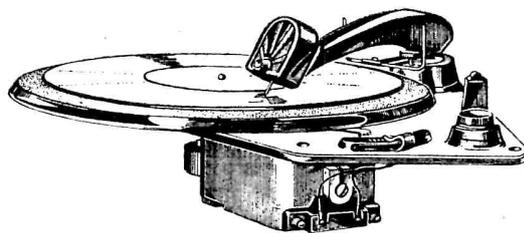
**120** MODÈLES DIFFÉRENTS  
DE CONDENSATEURS

**20** MODÈLES DIFFÉRENTS  
DE CADRANS

Condensateurs TAVERNIER

71 et 73<sup>ter</sup>, Rue Arago  
MONTREUIL

Téléphone : DIDEROT 22-92



## PHONO- CHASSIS

Une création MAX BRAUN  
pour les Constructeurs.

Voici, en un seul bloc, prêt à  
monter dans une ébénisterie  
de votre choix et prêt à fonc-  
tionner: le Phono-Chassis 201.

Sorti depuis quelques mois,  
le Phono-Chassis a obtenu  
d'emblée un succès considé-  
rable et mérité.

Moteur ELFOLUX, Pick-up à  
tête réversible, arrêt automa-  
tique 100%. Volume-contrôle,  
Godet d'aiguille, Repose  
pick-up : Tout cet ensemble  
est fixé sur une plaque  
bakélite. Il en résulte un mon-  
tage extrêmement simple.  
A chaque Phono-chassis est  
joint un Schéma de montage.

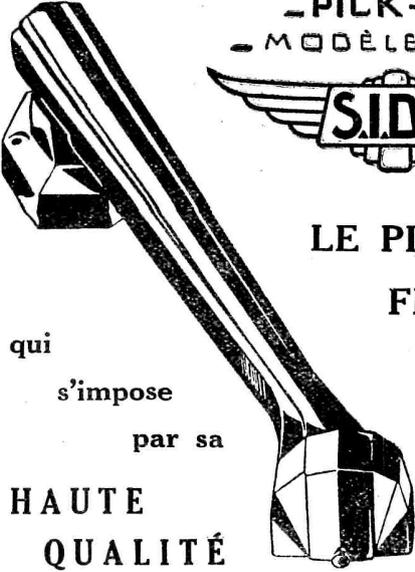
**PHONO - CHASSIS 201,**  
prêt à fonctionner **550 frs**

**PHONO-LUX 301** (monté  
en ébénisterie). . **750 frs**

**Max  
Braun**

MAX BRAUN & C<sup>e</sup>  
31, R. de Tlemcen, Paris-20<sup>e</sup>  
TÉL. Ménil. 47-76

- PICK-UP -  
- MODÈLE E.10 -



**SIDÉ**

**LE PICK-UP  
FRANÇAIS**

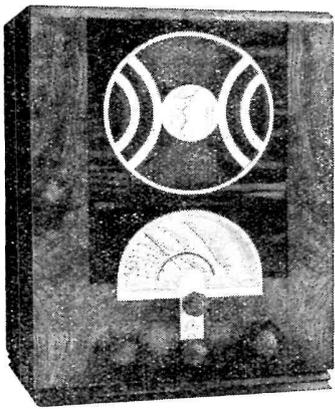
qui  
s'impose  
par sa

**HAUTE  
QUALITÉ**

Société Industrielle d'Electrotechnie  
17, Rue des Pruniers, PARIS-XX<sup>e</sup>  
Téléphone : MÉNIL. 59-17

# ERGOS

Ses Nouveaux Modèles 1934-1935  
sont Merveilleux



C'est par la qualité  
que notre marque s'impose

*Usines et Bureaux : 98, Av. St-Lambert - NICE*

## 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<sup>e</sup>)  
Téléphone : Nord 10-17

■

**Constructeurs, consultez-nous !**

# VISSEAUX

## RADIO

doit ses qualités à

**Un contrôle rigoureux  
Un outillage de précision**



P.A.L.

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



## TOUS PRÉSENTS A L'APPEL

OCTODE F C 4  
DOUBLE DIODE 2 D 4  
PENTHODE H.F. VP 4 A

La brigade est maintenant au grand complet...  
et ses trois recrues parachèvent heureusement  
la réputation de la fameuse série 4 vols...  
Et les nouvelles lampes universelles pour  
AC/DC sont, elles aussi, imbattables. Ne l'ou-  
bliez pas : un récepteur équipé avec des lampes  
Mullard ignorera toujours les défaillances.

**NOUVELLE ADRESSE**  
41, Rue de l'Échiquier, PARIS X<sup>e</sup>  
Téléphone : Provence 56-52  
Service commercial - Service technique

Écrivez-nous pour tous renseignements.

**Mullard T.S.F.**  
*The Master Valve*

E.W.

## UN NOM QUI DONNE TOUTE GARANTIE

Aux premières heures de la naissance  
de l'Industrie Radio-phono électrique,  
MAX BRAUN a créé les Pick-ups,  
Moteurs, ensembles Phono et Micro-  
phones qui consacreront à jamais  
sa réputation.

Depuis lors, le Progrès a marché à  
pas de Géant et MAX BRAUN a  
évolué avec le Progrès.

Créer, ce n'est pas seulement cons-  
truire, c'est inventer. — A d'autres le  
soin de copier le fruit du cerveau des  
Créateurs! Chez MAX BRAUN on cher-  
che et on trouve toujours du nouveau.

MAX BRAUN, ce n'est pas seulement  
un Homme. C'est toute une équipe  
d'Ingénieurs, de Savants, de Cher-  
cheurs, d'Ouvriers spécialisés. Et c'est  
à leur collaboration constante et con-  
fiante que sont dues les créations  
MAX BRAUN dont le renom s'étend  
au monde entier.

Tout ce qui porte la marque MAX  
BRAUN est une multiple garantie :  
garantie de qualité, de solidité, de  
fonctionnement parfait qui signifie  
toujours :

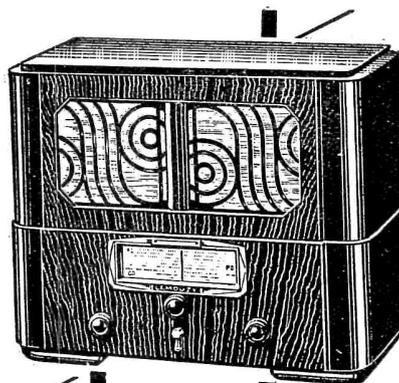
**MAXIMUM DE SATISFACTIONS**

Veuillez réclamer le Catalogue  
qui vous documentera pleinement  
sur les fabrications Max Braun.

**max  
Braun**

MAX BRAUN & C<sup>ie</sup>  
31, R. de Tiencen, Paris-20<sup>e</sup>  
Tél. Ménil. 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



**LAGAMME  
LEMOUZY  
1935**

LE E.79

LE E.57

LE E.68

LE E.79

LE TC.54

LE TC.54

LE E.57

LE E.68

Merveilleux récepteur superhétérodyne 9 lampes, antifading. - Reçoit toutes ondes de 17 à 2.000 mètres. Double diffuseur. - Réglage visuel et silencieux. - Push-Pull de 20 watts. - Appareil unique sur le marché.

**PRIX, complet. . . . . Fr. 4.100**

Superhétérodyne 5 lampes, antifading, à Heptode. - Fonctionne sur tous courants. - Récepteur d'excellente qualité mis à la portée de tous.

**PRIX, complet. . . . . Fr. 1.375**

Superhétérodyne 7 lampes, antifading à Octode, Reçoit toutes ondes de 17 à 2.000 mètres. Réglage visuel. - Très sélectif et sensible et d'une haute qualité musicale. **PRIX, complet. . . . . Fr. 1.875**

Superhétérodyne 8 lampes, antifading à Octode. - Reçoit toutes ondes de 17 à 2.000 mètres. - Réglage visuel et silencieux. - Push-Pull de 15 watts. Dynamique grand modèle. - Qualité musicale incomparable.

**PRIX, complet. . . . . Fr. 2.675**

Tous ces récepteurs sont garantis un an. (lampes garanties 3 mois). Cette garantie basée sur :

**20 ANNÉES D'EXPÉRIENCE** est vraiment effective.

*Notice* 42 franco sur demande

NOMBREUX AGENTS EN FRANCE, CORSE, ALGÉRIE, TUNISIE.

**LEMOUZY** 63, R. de Charenton **PARIS**

Publ. GIORGI

**L'AVIS  
DU  
VENDEUR**



**Le Problème est résolu**

puisque, Messieurs les Ingénieurs vous avez adopté

**l'Octode**

Le Succès de notre saison commerciale est assuré

Nos agents réclamaient tous des récepteurs utilisant cette nouveauté.

Ils l'exigent au lendemain du salon qui fut sans conteste le SALON DE L'OCTODE

Pour nous, commerçants, l'Octode est un argument souverain pour développer nos ventes.



**LA RADIOTECHNIQUE**

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

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



# LA T.S.F. POUR TOUS

## REVUE MENSUELLE

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

<b>Abonnement</b>	par an	<b>Rédaction et Administration</b>
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

Nous avons reçu la lettre suivante d'un de nos lecteurs qui résume, à elle seule, la pensée de centaines d'autres lecteurs qui nous ont fait la même demande.

*Monsieur le Directeur,*

*Vous annoncez, pour le mois de Novembre, la parution des premiers fascicules de l'Encyclopédie de la Radio en nous faisant connaître, dans le Numéro d'Octobre, que nous pouvons souscrire jusqu'au 30 Octobre un abonnement nous donnant droit au service gratuit de cette Encyclopédie pendant un an.*

*Or, le mois d'Octobre est celui du terme, celui de la rentrée, celui des vêtements d'hiver et c'est un mois chargé pour le budget d'un sans-filiste.*

*Il est évident que la somme de 40 frs, montant de l'abonnement, peut paraître peu de chose à certains mais elle compte pour une petite bourse.*

*D'un autre côté, nous regretterions de ne pouvoir souscrire à votre nouvelle condition d'abonnement car l'Encyclopédie que vous allez éditer est véritablement un monument technique de première valeur.*

*Aussi, ne croyez vous pas qu'il serait plus pratique pour la plupart d'entre nous de prolonger la date extrême de souscription au 31 Décembre et, de ne commencer à nous servir les fascicules de l'Encyclopédie qu'avec le numéro de Janvier, car n'oublions pas que le mois de Décembre est celui des étrennes. Nous aurons à ce moment-là, le porte-monnaie un peu mieux garni et c'est sans écorner notre budget que nous pourrons alors vous envoyer un renouvellement d'abonnement nous donnant droit à cette Encyclopédie dont chaque sans-filiste doit rêver et qui contiendra par sa documentation, un élément technique d'une indiscutable valeur.*

*Veillez croire.....*

*L. B..., à Orly.*

En conséquence, et pour satisfaire à une majorité qui grossit d'heure en heure, nous avons décidé de porter au 31 Décembre, dernière limite, la date extrême de souscription à l'Encyclopédie de la Radio par fascicules, restant bien entendu que tout nouvel abonné à la T.S.F. POUR TOUS (36 frs + 4 frs de port) recevra gratuitement pendant 12 mois, les fascicules successifs et complets de l'Encyclopédie de la Radio. Prendre note que passé le 31 Décembre **nous ne saurions plus recevoir aucune réclamation.**

# ABONNEMENT COMBINÉ

DE

## LA T.S.F. POUR TOUS et de l'ENCYCLOPÉDIE de la RADIO

Au prix exceptionnel de 40 francs par An (36 + 4 frs de port)

### CETTE OFFRE EST VALABLE

### EXCEPTIONNELLEMENT

pour répondre à la demande de nombreux lecteurs  
(voir notre article en tête de la Revue)

### jusqu'au 31 Décembre 1934

Date extrême qui ne sera plus reportée

#### ABONNEMENT

Je soussigné : nom .....

Prénoms ..... Profession .....

Adresse .....

déclare souscrire un abonnement d'UN AN à  
*La T. S. F. pour Tous* à partir de ce jour.

Il est entendu que je recevrai à titre gratuit  
et pendant un an, les 12 fascicules de  
**l'Encyclopédie de la Radio.**

Veillez trouver ci-joint la somme de 40 frs  
(36+4 frs de port) en mandat-poste ou j'adresse  
à votre compte chèques postaux Paris 53-35 la  
somme de 40 francs.

Signature

Date : .....

#### REABONNEMENT

Joindre l'ancienne adresse

Je soussigné : nom .....

Prénoms ..... Profession .....

Adresse .....

Abonné à *La T. S. F. pour Tous.*

déclare souscrire un nouvel abonnement d'UN  
AN à *La T. S. F. pour Tous* à dater du  
N° de ..... 193 ..... inclus, et donnant  
droit au service gratuit de 12 fascicules de  
**l'Encyclopédie de la Radio** à partir de  
Novembre prochain.

Veillez trouver ci-joint la somme de 40 frs  
(36+4 frs de port) en mandat-poste ou j'adresse  
à votre compte chèques postaux Paris 53-35 la  
somme de 40 francs.

Signature

Date : .....

# LA QUESTION DES ONDES COURTES

---

Le véritable amateur de T. S. F. n'est pas mort. Chaque courrier nous en apporte la preuve. Nous recevons des lettres de lecteurs qui construisent régulièrement les principaux appareils décrits dans cette revue...

Or, beaucoup de ces lettres nous demandent d'étudier la question des ondes courtes. S'il est, d'ailleurs, un domaine encore intéressant pour l'amateur, c'est bien celui-là. Les surprises sont nombreuses. Les résultats doivent être appréciés avec une autre échelle. Il est impossible de recevoir parfaitement Londres, à Paris, mais c'est un jeu d'enfant que d'entendre Moscou ou New-York... Les mystères sont encore nombreux. A chaque pas, on découvre l'inattendu.

Et, en somme, les difficultés de mise au point des appareils ne sont nullement considérables.

Il ne faut pas, dans ce domaine extraordinaire, chercher les paysages calmes qu'on découvre ailleurs. Avec un bon appareil, vous êtes à peu près certain de pouvoir, tout à l'heure, écouter confortablement Droitwich ou Radio-Paris. Vous savez, à coup sûr, que vous ne pourrez pas entendre Stamboul dont la longueur d'onde est voisine de celle de Zeisen... Mais, dès qu'il s'agit d'ondes courtes, tout devient possible. Vous entendrez peut-être Melbourne ou Tokio plus facilement que Radio-Paris. Par contre, à cent kilomètres, vous serez dans l'impossibilité absolue d'entendre Radio-Colonial.

Peut-on, réellement, entendre des auditions artistiques et stables

Cela ne fait aucun doute. Berlin (ou Zeesen), Oslo (ou Jelög), Moscou, Vienne, les stations américaines vous donneront assez souvent des auditions d'une puissance et d'une fidélité magnifiques. Bruits de fond, parasites, sifflements, interférences... tout cela disparaîtra comme par enchantement. Mais si, tout à coup, l'audition devient mauvaise et sombre dans les remous insondables des couches ionisées... n'accusez personne. Acceptez cela comme l'inéluctable et cherchez à entendre une autre station.

Les ondes courtes ignorent la distance. Elles franchissent en se jouant des milliers et des milliers de kilomètres. Elles se perdent parfois — mais se retrouvent beaucoup plus loin. Elles seules, en partant de la Métropole, peuvent atteindre les confins du domaine colonial.

Nous engageons vivement nos lecteurs, curieux d'expériences, à étudier avec nous cette passionnante

question. Dans les articles qui suivront on trouvera des descriptions et réalisations d'appareils que nous avons soumis à une expérience assez longue. On constatera, par la suite, qu'ils sont très simples et qu'ils peuvent être réalisés très facilement.

On peut poser le problème sous deux formes différentes :

1° Vous avez déjà un récepteur et vous voulez entendre les ondes courtes ;

2° Seules les ondes courtes vous intéressent.

## PREMIER PROBLEME

C'est certainement le problème le plus général. Beaucoup d'auditeurs ont des récepteurs, soit qu'ils aient acheté des récepteurs tout fabriqués, soit encore qu'ils aient construit un des appareils qui a été décrit dans cette revue. Ils veulent — ne serait-ce que par curiosité passagère — écouter des transmissions sur ondes courtes.

Il faut donc étudier un appareil simple qui rende possible l'écoute des ondes courtes avec un récepteur qui n'est pas prévu pour cela.

Là encore, nous trouvons plusieurs solutions en présence.

**I. Sans changement de fréquence.** — On utilisera tout simplement la partie *basse fréquence* du récepteur. L'adaptateur sera, par exemple, une simple détectrice pour ondes courtes qui viendra remplacer la détectrice normale du récepteur.

Cette solution a de multiples inconvénients.

a) Pour mettre en fonctionnement l'adaptateur, il faut se livrer à une manœuvre compliquée : enlever la détectrice, alimenter l'adaptateur, etc.

b) La sensibilité sera très faible, puisque le récepteur d'ondes courtes n'est, en somme, qu'une vulgaire détectrice à réaction. On ne profite point de la sensibilité que peut avoir le récepteur utilisé ; on ne profite point non plus de son régulateur antifading, s'il en possède un.

**II. Avec changement de fréquence.** — Puisque le récepteur normal permet la réception des stations transmettant entre 200 et 2.000 mètres, on peut concevoir que l'adaptateur ait simplement pour rôle de convertir la fréquence des ondes courtes, ou, si l'on préfère, de changer leur longueur d'onde.

Nous réglerons, par exemple, le récepteur sur 210

mètres. Le rôle de l'adaptateur sera de convertir l'onde de 15, 20 ou 50 mètres que nous désirons recevoir en une onde de 210 mètres. Après quoi le récepteur se chargera du reste.

Ce système présente évidemment des avantages sérieux.

Tout d'abord, le récepteur tout entier est utilisé dans des conditions normales. On profite de toute sa sensibilité. Il suffit de brancher l'adaptateur à la borne antenne. On ne fait donc aucun changement de lampes. Le montage peut être fait une fois pour toutes. Un simple commutateur permettra de passer de la réception des ondes normales à la réception des ondes courtes.

En fait, l'adaptateur étant un dispositif à changement de fréquence, on peut se demander ce qui se passe lorsque le récepteur utilisé est lui-même à changement de fréquence. L'ensemble constitue alors un récepteur à double changement de fréquence.

L'expérience montre que tout va bien si certaines précautions essentielles sont prises. On peut évidemment constater un brouillage sur certaines fréquences qui correspondent à des harmoniques de l'oscillation locale. Mais ces harmoniques sont peu nombreuses et nous verrons qu'il est facile d'éviter le mal.

#### SOLUTION ADOPTÉE

Notre solution — nos lecteurs l'ont déjà compris — correspondra au double changement de fréquence. Quand on a impartialement essayé les deux solutions, aucune hésitation n'est permise.

#### SECOND PROBLEME

Mais si l'auditeur n'a aucun récepteur? La première idée qui vient est de conseiller la construction d'un récepteur « toutes ondes ». Cela n'est évidemment pas très simple. Beaucoup de nos lecteurs sont, certes, capables de mener à bien une telle réalisation. Il n'en est pas moins vrai que c'est une grosse affaire dans laquelle il serait imprudent de vouloir se lancer à corps perdu.

D'un autre côté, le récepteur toutes ondes est géné-

ralement conçu pour donner le maximum de résultats dans les gammes 200/600 et 800/2.000.

Ceci obtenu, on s'efforce de tirer le maximum des gammes d'ondes courtes. Ce maximum ne représente pas forcément ce qu'il est possible de faire de mieux...

Et puis il faut penser à tous les auditeurs coloniaux qui n'ont que faire des gammes habituelles où les atmosphériques règnent en maître. Pour ces auditeurs mal partagés, il importe de concevoir un récepteur d'ondes courtes impeccable. Il faut donc résoudre le second problème en songeant à eux. Pour tous les auditeurs « Européens » nous les renverrons au premier problème. Cela ne veut pas dire, d'ailleurs, que nous ne présenterons pas un jour un *Octophone Toutes Ondes?* Mais le projet n'est encore qu'à l'étude.

Songeons donc, pour ce second problème, à tous nos lecteurs coloniaux perdus dans des brousses plus ou moins lointaines...

— N'exagérons rien, direz-vous. Il y a des coloniaux qui ont un secteur électique à leur disposition.

— Oui, sans doute, mais de quelle nature?...

— Oh, il ne s'agit pas d'un secteur stabilisé au point de pouvoir alimenter des horloges synchrones, mais, enfin...

— Enfin, quoi?

— Il y a du 110 volts continu, du 110 volts alternatif, du 220 volts... Je connais du 190 volts et du 150 volts...

— Et puis; il y a aussi le Delco à 32 volts; la batterie de 6 volts de la Citroën; la batterie de 12 volts d'une autre voiture...

— Et cœtera.

La cause semble jugée. Il faut que le récepteur puisse se plier à toutes les circonstances. Il faut qu'il soit beaucoup plus souple encore qu'un *tous courants*.

Nous verrons, par la suite, que tout cela est réalisable.

Dans le prochain numéro, nous décrirons l'*Adaptateur type 30.000 Kc/s*.

(A suivre.)

Lucien CHRETIEN.

# LES AMPLIS BF A DEUX CHEMINS

(Dual Channel-High Fidely)

Dans le dernier numéro d'octobre, Lucien Chrétien vous a exposé, avec sa clarté habituelle, un moyen très efficace d'améliorer les qualités musicales d'un appareil.

Nos lecteurs savent que la solution proposée consistait à utiliser non seulement deux haut-parleurs séparés, mais encore deux amplificateurs bien distincts. Ce système, qui est déjà employé

faut vibrer, indifféremment, de 30 à 10.000 périodes. On sait bien qu'un instrument de musique ne permet pas d'interpréter la partition de la contrebasse et de la petite flûte au moyen d'une seule corde.

De la même manière, on conçoit aisément que différents H.-P. reproduisant chacun une portion de la gamme des fréquences musicales se comporteront

tenir un résultat infiniment supérieur à ce que pourrait nous donner un seul diffuseur.

Nous allons essayer d'adapter au mieux l'ensemble qui comprend l'amplificateur basse fréquence et l'émetteur de son qui est le dynamique avec le système récepteur qui est notre oreille. Il ne faut pas croire que toutes les notes musicales impressionnent également no-

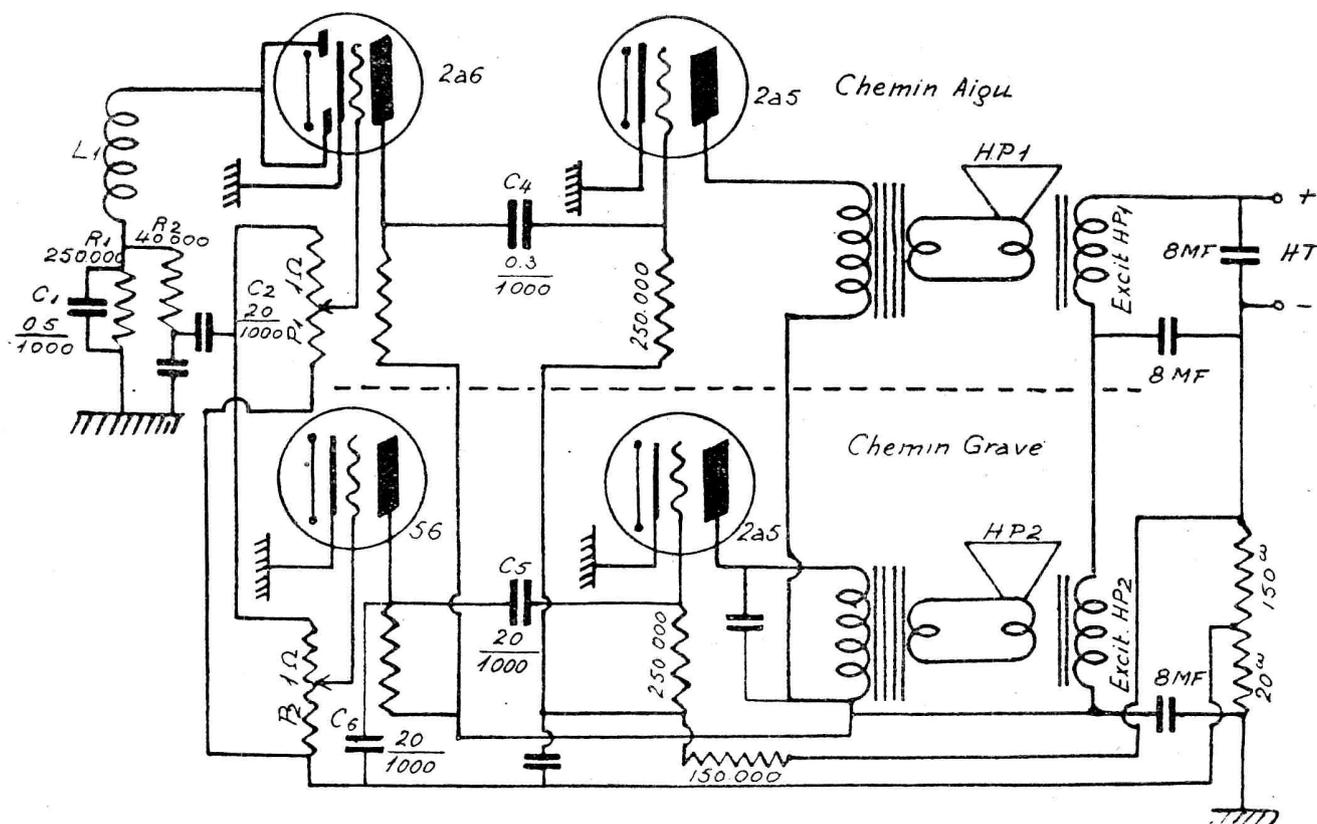


Fig. 1

depuis quelques années dans les ensembles de grande valeur, tels que cinémas parlants ou encore orgues électroniques (Poste Parisien), peut être désormais adopté dans un poste de T. S. F. C'est qu'en effet, nous exigeons de notre haut-parleur un travail peu ordinaire. Il lui

comme les exécutants d'un orchestre.

Sans pousser la fantaisie jusqu'à faire usage d'une batterie de diffuseurs et d'amplificateurs (un pour chaque note, pourquoi pas?), on peut, cependant, affirmer que deux haut-parleurs, convenablement accordés, permettent d'ob-

tenir un résultat infiniment supérieur à ce que pourrait nous donner un seul diffuseur. Nous allons essayer d'adapter au mieux l'ensemble qui comprend l'amplificateur basse fréquence et l'émetteur de son qui est le dynamique avec le système récepteur qui est notre oreille. Il ne faut pas croire que toutes les notes musicales impressionnent également no-

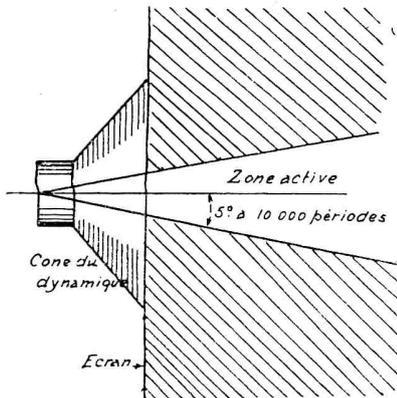


Fig. 2

extrêmes, mais encore les favoriser dans une juste mesure. On voit tout de suite que le filtre de tonalité, tel qu'il est employé actuellement, n'est qu'un pis-aller. Il consiste, en effet, à supprimer radicalement toutes les notes aiguës. Cet inconvénient disparaît si l'on dispose de deux installations séparées.

Nos lecteurs ont appris que ces installations doivent avoir chacune des caractéristiques particulières, afin d'être capables de remplir leur rôle.

Dans le but d'illustrer ce qui a été dit à ce sujet, nous publions ci-après quelques exemples d'appareils conçus d'après ce principe.

Tout d'abord, une marque bien connue a lancé un récepteur dit stéréophone ou donnant le son en relief, dont nous décrivons brièvement la partie basse fréquence.

La self L I représente le secondaire du transformateur moyenne fréquence. Nous recueillons aux bornes de la résistance R I, traversée par le courant redressé par la diode de la lampe 2 A 6, la tension B F qu'il faut alors amplifier. Après avoir traversé R 2 qui fait office de self de choc, cette tension est appliquée aux grilles des lampes B F par l'intermédiaire du condensateur C 2.

A ce moment, deux chemins se présentent : les notes élevées sont dirigées vers la partie triode de la 2 A 6, puis au moyen du condensateur C 4 qui, par sa faible capacité (0,3/1000°), arrête les basses, elles atteignent enfin la lampe finale 2 A 5; les basses, au contraire,

sont déviées vers la 56 dont la plaque est shuntée par un condensateur de forte capacité (C 6), de 20/1000°, ce qui élimine les notes élevées. Enfin, à travers C 5, chemin facile par suite de ses 20/10000°, les graves attaquent la grille de la 2 A 5 n° 2. Les deux chemins sont nettement séparés sur le schéma par le trait pointillé transversal. Il faut aussi remarquer que le haut-parleur H. P. 1 a une membrane de 21 cm., ce qui le prédispose aux fréquences élevées, tandis que le H. P. 2 est muni d'un cône de 31 cm. de diamètre pour mieux rendre les basses.

Ces dimensions sont très importantes.

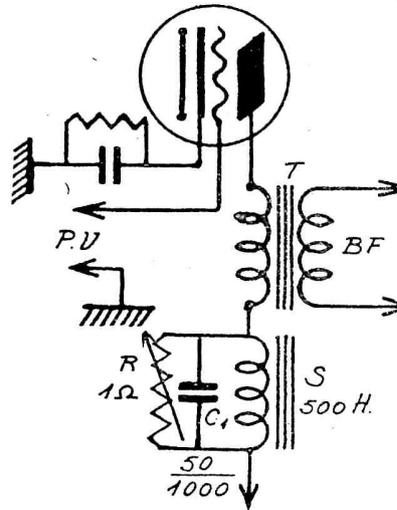


Fig. 3

En effet, une petite membrane rend très bien les aigus, témoin les postes miniatures (cigar-boxes) et se prête mal ou même pas du tout à la reproduction des basses.

Nos lecteurs ont certainement été frappés de l'exemple donné à ce sujet par L. Chrétien, et où il était question, pour 32 périodes, d'un déplacement du haut-parleur de 46 millimètres.

Si, au contraire, il est fait usage d'un diffuseur pourvu d'un cône grand modèle, nous rencontrons la difficulté inverse. En effet, si les basses sortent majestueusement, les aigus sont désavantagés. Ce phénomène est dû au fait que la membrane trop grande n'a pas le

temps de suivre les mouvements très rapides de la bobine mobile. La zone extérieure se trouve en retard donc en opposition de phase avec le centre. Il y a donc un effet directif d'autant plus marqué que la fréquence augmente. La note ne peut être perçue que si on se trouve dans la zone très voisine de l'axe du haut-parleur.

A 4.000 périodes par exemple, il suffit de s'écarter de 30° de l'axe pour ne plus percevoir le son, tandis qu'à 10.000, l'angle est de 5° seulement (fig. 2). On voit donc la nécessité d'employer non seulement des membranes petites pour reproduire les aiguës, mais encore faut-il que leur angle au sommet soit assez fermés.

On peut aussi placer sur les amplificateurs, des filtres permettant d'augmenter la quantité de graves ou d'aigus.

La figure 3 montre comment on peut constituer un filtre destiné à favoriser les basses. On utilise, pour cela, dans le circuit de plaque, une self à fer S shuntée par un condensateur C 1. La résistance R variable permet de régler l'efficacité de l'ensemble qui se comporte comme un circuit oscillant. En faisant varier la capacité de C 1 et de S, on peut arriver à accorder ce circuit à la valeur désirée.

La figure 4 représente également un filtre passe bas. La self S qui doit s'opposer au passage des notes aiguës est

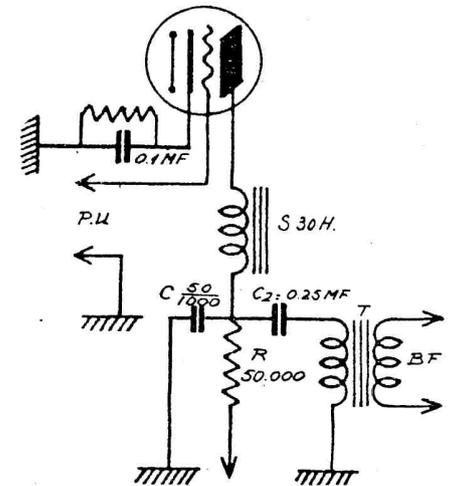


Fig. 4

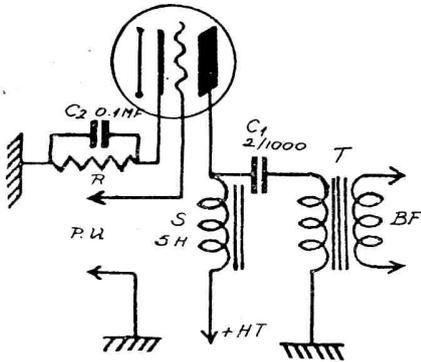


Fig. 5

traversée par le courant plaque qui passe ensuite dans R. Le condensateur C 1, relié à la masse, absorbe les aigus et C 2, de forte capacité, fournit au transformateur T la tension B F.

Si, au contraire, on veut favoriser les notes élevées, on utilisera le montage qui est représenté par la figure 5. Le condensateur C, de faible valeur, ne laisse passer que les aiguës qui, seules, sont arrêtées par la self S.

D'autre part, la résistance de polarisation est shuntée par un condensateur de 0.1 MF seulement, ce qui a pour but d'arrêter les basses. Tous ces avantages se trouvent résumés par la figure 6.

Ce schéma résume, en effet, tout ce que nous venons de dire. L'emploi des deux H. P. permet, en outre, d'avoir une double cellule de filtrage. C'est ce qui est réalisé dans le poste représenté figure 1. Les transformateurs T 3 et T 4 peuvent être ceux des dynamiques ou servir à attaquer un dernier étage de puissance. On y retrouve aussi les

filtres décrits dans les figures 3, 4 et 5.

Les amplificateurs ainsi réalisés ont une vérité de reproduction vraiment remarquable (d'où leur nom : high-fidelity). Le seul inconvénient qu'on puisse leur reprocher serait celui d'entraîner à des dépenses supplémentaires. Mais il ne faut pas oublier que bien des sans-filistes n'hésitent pas à augmenter le nombre des lampes et des bobinages de leur récepteur dans le but d'améliorer simplement la sélectivité ou la sensibilité. Il serait aussi raisonnable, n'est-il pas vrai, d'agir

de même, s'il est possible, d'augmenter la fidélité d'un appareil. Il est à souhaiter que beaucoup de postes soient équipés, la saison prochaine, avec de tels dispositifs.

Je sais bien que beaucoup d'entre vous garderont sagement leur simple dynamique. Loin de nous de les en blâmer, mais ceci s'adresse à ceux qui trouvent que « ça ne va jamais assez bien » et qui cherchent toujours une amélioration possible.

Pierre-Louis COURIER.

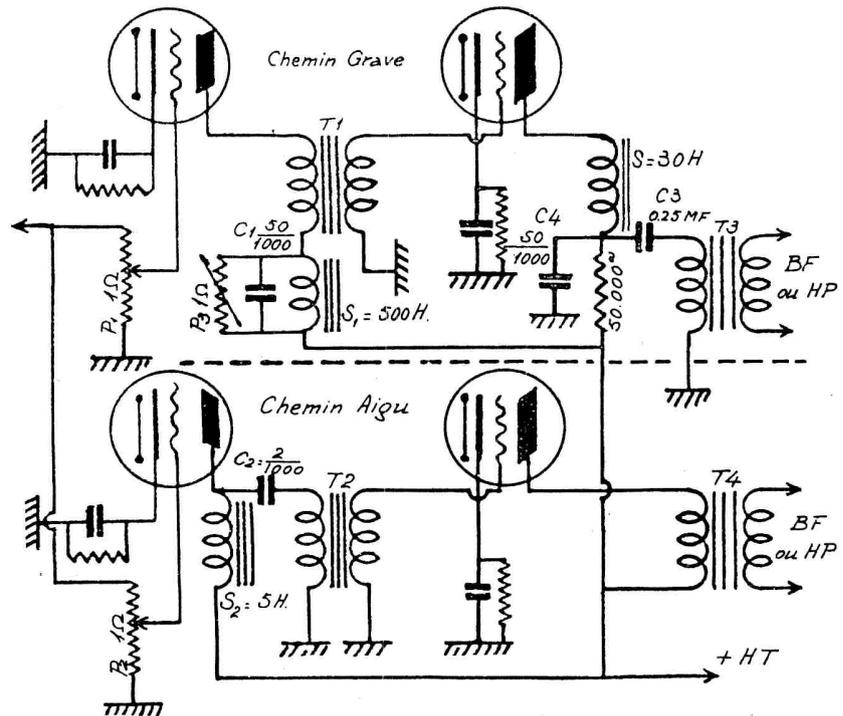
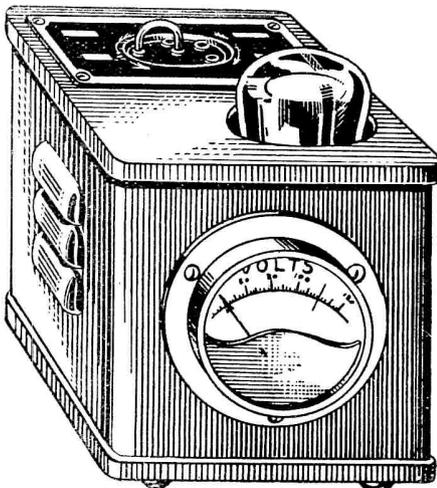


Fig. 6

# UN APPAREIL RÉGULATEUR DE TENSION EFFICACE ET SIMPLE

Le bon fonctionnement des réceptions radiophoniques exige que les tensions d'alimentation des cathodes et des anodes des lampes soient aussi constantes que possible. On peut constater malheureusement, sur un grand nombre de secteurs de distribution, des variations de tensions souvent fort importantes, qui se manifestent sous



L'Auto-Régulateur REB

deux formes différentes, variations périodiques quotidiennes, variations irrégulières et continues.

Lorsqu'il s'agit de s'opposer à une sous-tension ou à une surtension constante à longue durée, les moyens à employer sont simples et toujours efficaces, lorsque les variations sont irrégulières et rapides, la lutte est beaucoup plus difficile et les résultats plus ou moins sûrs.

Nous avons expliqué, en détail, dans plusieurs numéros de « La T.S.F. pour Tous », les conditions dans lesquelles on pouvait engager

la lutte contre les variations de tension, et les appareils à employer pour arriver à un résultat sûr.

Lorsqu'on peut craindre simplement des surtensions de longue durée plus ou moins périodiques et qu'on peut éviter simplement l'influence d'irrégularité de tension de longue durée, on peut simplement, on le sait, avoir recours à un appareil très simple : le survolteur-dévolteur à commande manuelle.

Cet appareil simple est constitué en réalité par un auto-transformateur, dont on peut faire varier le rapport suivant les variations de tension du courant du secteur, de manière à en atténuer les effets visibles. Les autres appareils sont des dispositifs automatiques qui permettent de s'opposer sans contrôle manuel aux variations irrégulières de tension se produisant constamment.

Parmi les dispositifs les plus simples de ce genre, nous avons cité les ampoules fer-hydrogène, qui comportent simplement un filament en fer traversé par le courant dont il faut régulariser la tension, et placé dans une ampoule en verre remplie d'hydrogène qui assure une bonne conductibilité de la chaleur.

L'étude qui a été faite par M. Hémardinquer du fonctionnement des lampes fer-hydrogène, étude sur laquelle nous ne reviendrons pas, a montré suffisamment que ce système était fort efficace, à condition de l'employer dans des conditions déterminées, c'est-à-dire de faire traverser les filaments par un courant d'une intensité bien déterminée.

Pour établir un appareil pouvant donner de bons résultats dans tous

les cas, aussi simple que possible et efficace, on peut combiner le dispositif de survolteur-dévolteur à auto-transformateur avec le procédé à lampe fer-hydrogène, comme le montre la figure 1.

Un bloc de montage de ce genre, très simple en réalité, comme on le voit, est donc destiné à être placé entre le secteur et le poste lui-

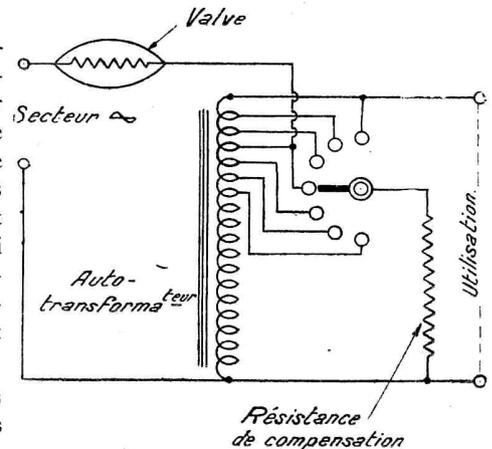


Schéma de principe de l'Auto-Régulateur

même sans rien modifier au montage de ce dernier; il permet, en agissant sur la manette de l'auto-transformateur, de régler le courant amené au poste, de telle sorte que l'intensité du courant primaire traversant la lampe fer-hydrogène corresponde toujours à la zone de fonctionnement dans laquelle la lampe a une influence efficace. On a ainsi un appareil qui, dans tous les cas, assure une régularisation satisfaisante de la tension et par conséquent un fonctionnement régulier et durable du poste sur tous les secteurs alternatifs.

## POUR LES APPAREILS A ACCUMULATEURS

# LES NOUVELLES LAMPES A GRAND RENDEMENT

A l'heure actuelle, il est de bon ton de posséder, sur son poste, des heptodes, des diodes, des lampes à écran, et tout sans-filiste chevronné rougirait jusqu'aux oreilles s'il ne pouvait tirer de son dernier étage deux watts modulés.

Tout cela est parfait, le secteur arrange tout. Mais a-t-on songé à ceux — et ils sont nombreux — qui n'ont pas

Le choix d'un accu de 2 volts (un seul élément) est, au fond, plus logique que celui d'un accu de 4 volts, et d'un usage courant en Angleterre où de nombreuses régions ne sont pas électrifiées.

Nous utiliserons, dans la suite de cet article relatif aux lampes 2 volts, comme dénomination type, celles de *Gecovalve*, car c'est cette marque qui présente ac-

sommet de la lampe. C'est un retour aux vieilles traditions européennes. La 3<sup>e</sup> grille, qui se trouve parfois reliée au milieu du filament à l'intérieur de la lampe, est libérée et correspond à la broche 7. En outre, la *VP 21* est métallisée. La consommation du filament est toujours 0,1 ampère sous 2 volts. La tension plaque maximum est de 150

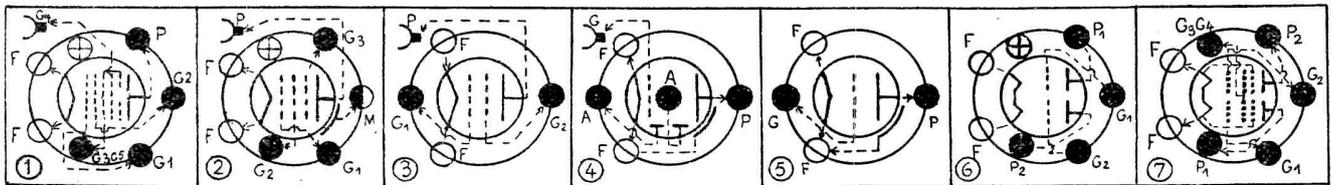


Fig. 1 à 7

encore la bonne fortune d'avoir chez eux un secteur quelconque?

Il nous était permis d'en douter jusqu'à présent, et les possesseurs d'accus et de piles devaient se contenter des bigrilles, lampes à écran et de pentodes B F parues il y a sept ou huit ans.

On peut bien dire que depuis lors, rien n'a été fait pour ces pauvres déshérités qui, dans un coin perdu de la campagne, restent encore ignorants des progrès de la radio. Et, par une étrange ironie du sort, il semble que ceux-là même qui se trouvent dans des conditions de réception magnifiques, se voient obligés de marcher avec plusieurs années de retard sur nous qui avons le secteur, entraînant derrière lui un triste cortège de ces parasites qui rôdent toujours aux abords des grandes villes et des lignes électriques. Fort heureusement, une injustice ne peut rester longtemps sans être réparée, et c'est pourquoi plusieurs constructeurs européens lancent une série de lampes nouvelles chauffées sous 2 volts.

tuellement la gamme la plus complète dans la nouvelle série de lampes modernes à grand rendement pour postes à accumulateurs.

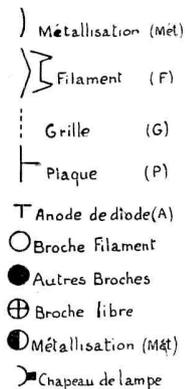
\*\*

Citons, tout d'abord, la *X 21*, heptode changeuse de fréquence (lampe à cinq grilles). Cette lampe est munie d'un culot à 7 broches (fig. 1) (1). Il est inutile de revenir sur les avantages présentés par l'heptode sur la bigrille dans la fonction changeuse de fréquence. D'autre part, elle est très économique, l'intensité de chauffage étant seulement de 0,1 ampère. La tension plaque maximum est de 150 volts, et celle de la grille écran 70 volts.

La figure 1 a représente une utilisation de l'heptode *X 21*.

La *VP 21*, pentode haute-fréquence à pente variable. Elle possède, elle aussi, un culot à 7 broches dont les connexions sont représentées par la figure 2. A remarquer que c'est la plaque et non la grille ordinaire qui se trouve reliée au

volts, et celle d'écran, 60 volts. Courant plaque maximum : 2,8 mA. Polarisation grille : 0 à 9 volts. Pente maximum : 1,1 mA/V.



Signes conventionnels des figures 1 à 7

La *VS 24* est une lampe à écran à pente variable. Elle possède un culot à 4 broches et une borne supérieure. Elle fait partie de l'ancienne série 2 V. Elle

ne constitue pas une nouveauté, mais elle est cependant très peu connue en France.

La figure 3 représente les connexions du culot. Le filament de la VS 24 est de 0,15 ampère sous 2 V. Tension plaque : 150 volts maximum. Tension écran : 75 volts. Polarisation grille : 0 à 9 V. Pente maximum : 1,5 mA/V. Courant plaque : 5 mA.

La S 23, lampe à écran à pente fixe, possède un culot à 4 broches. Elle fait partie, elle aussi, de la série déjà existante. Elle a le même culot que la VS 24. Le filament consomme 0,1 ampère sous 2 volts. Tension plaque : 150 volts. Tension écran : 70 volts. Polarisation grille : 1,5. Courant plaque maximum : 2,8 mA. Pente : 1,1 mA/V.

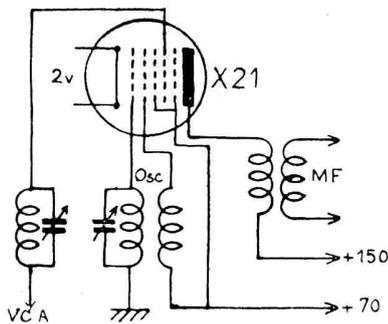


Fig. 1 A

La S 24 a les mêmes caractéristiques que la S 23, sauf la consommation du filament (0,15 ampère sous 2 volts), son

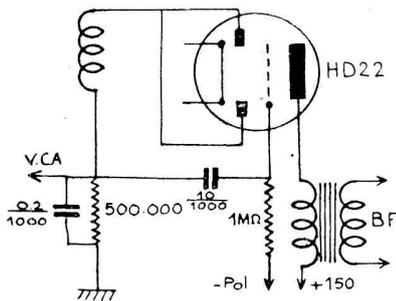


Fig. 4 A

courant plaque légèrement supérieur (3,2 mA) et sa pente 1,4 mA/V. Les connexions du culot restent les mêmes.

La HD 22 est une détectrice double

diode-triode. Elle possède un culot à 5 broches et une borne au sommet. Les connexions sont représentées par la figure 4. La lampe est métallisée, et chaque diode est repérée par rapport aux broches du filament. Le filament consomme 0,2 ampères sous 2 V. Tension plaque : 150 volts. Polarisation grille : 3. Courant plaque : 2,5 mA,  $K = 27$ . Résistance interne : 18.000 ohms. Pente : 1,5 mA/V. La figure 4 a présente une utilisation de la HD 22.

La H L 2 K (2) est une triode destinée à la détection et à la fonction première B F. Elle possède un culot normal à 4 broches (fig. 5), celui que nous

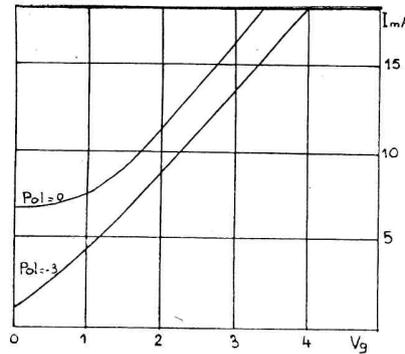


Fig. 8

connaissons depuis longtemps. La métallisation est reliée à une extrémité du filament. Consommation : 0,1 A sous

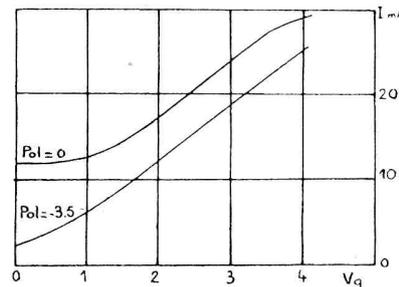


Fig. 9

2 V. Tension plaque : 150 volts. Courant plaque : 2,3 mA. Polarisation grille : 3  $K = 27$ . Résistance interne : 18.000 ohms. Pente : 1,5 mA/V.

La L 21, première B F, est spécialement étudiée pour attaquer des amplificateurs classe B. Elle possède un culot normal et n'est pas métallisée. Le filament consomme 0,1 A sous 2 V. Tension plaque : 150 volts. Courant plaque : 2,2 mA. Polarisation grille : 6,  $K = 16$ . Résistance interne : 8.900 ohms. Pente : 1,8 mA/V.

La P 2, triode B F de puissance, possède un culot normal à 4 broches. Chauffage : 0,2 sous 2 V. Tension plaque : 150. Courant plaque : 19 mA. Polarisation négative : -10,5 V,  $K = 75$ . Résistance interne : 2.150 ohms. Pente : 3,5 mA/V.

La LP 2 ressemble beaucoup à la précédente. Elle a les mêmes caractéristiques de chauffage. Tension plaque : 150 V. Courant plaque : 12 mA. Polarisation grille : 5 V.  $K = 15$ . Résistance interne : 3.900 ohms. Pente : 3,8 mA/V.

La P T 2 K est une pentode B F de puissance. Elle possède le culot à 5 broches normal. La douille du milieu correspondant à la grille écran. Elle est chauffée sous 2 volts avec un débit de 0,2 ampères. Tension plaque : 150 volts. Tension écran : 150 volts. Courant plaque : 9,5 mA. Polarisation grille : 4,5. Résistance interne : 50.000 ohms. Pente : 2,5 mA/V.

Avec la B 21, nous abordons les nouveautés les plus intéressantes. C'est, en effet, une double triode spéciale pour l'amplification classe B. Nos lecteurs sont déjà au courant de ce genre de B F (voir articles et montages Quiescent Push-pull parus dans la T. S. F. pour Tous). Rappelons simplement que ce système permet d'obtenir un courant modulé bien plus important qu'avec un amplificateur normal, c'est-à-dire en classe A. Mais il nécessite l'emploi de deux lampes ou une lampe double comme la B 21. Le culot de celle-ci comporte 7 broches (fig. 6). Courant de chauffage : 0,2 A sous 2 V.

Nous publions ci-après les caractéristiques de l'équivalente de la B 21, la CB 220.

La figure 8 représente pour cette dernière les variations de l'intensité plaque en fonction du potentiel de grille, pour une tension anodique de 120 volts. Dans ces conditions, il est possible d'obtenir une puissance modulée de 1,5 watt.

Le graphique 9 figure les mêmes caractéristiques sous 150 volts. La puissance modulée est alors 1,7 watt.

Le tableau suivant résume ces caractéristiques.

Pour toutes ces valeurs, l'impédance d'une plaque à l'autre doit être de 10.000 ohms. Cette lampe se prête à de nombreuses combinaisons. La figure 10 représente une façon très ingénieuse d'utiliser la CB 220. Un premier élément triode remplit la fonction de détectrice à réaction, tandis que le deuxième joue le rôle d'amplificateur. Enfin, la 2<sup>e</sup> lampe est utilisée comme un push-pull classe B.

Enfin, la QP 21, double pentode, est aussi employée comme la B 21. Elle est munie d'un culot à 7 broches (figure 7). Elle est chauffée sous 2 volts et consomme 0,4 A. Sa tension plaque et écran est de 150 volts. Ses caractéristiques sont analogues à la B 21, mais

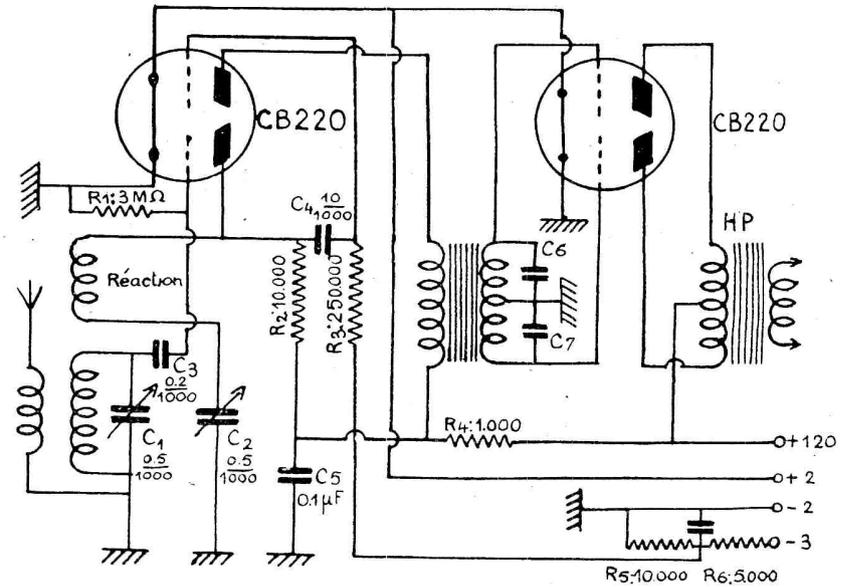


Fig. 10 - Utilisation dans un montage simple de deux lampes C B 220 avec push-pull classe B.

elle permet d'obtenir une puissance modulée bien supérieure.

Nous avons résumé dans le tableau ci-dessous, les principales caractéristiques des lampes que nous venons de

décrire.

Le tableau de correspondance suivant permet de trouver les équivalences des lampes citées dans les marques *Cossor*, *Mullard*, et *Tungsram*.

Caractéristiques  
de la lampe CB 220

Tension plaque . . .	90	120	120	150	150	Volts
Polarisation grille . .	0	0	2,7	0	3,55	Volts
COURANT plaque . .	5,4	8,4	2	12,1	3	mA
Puissance modulée . .	0,98	1,4	1,31	1,71	1,60	Watts

utilisée dans  
le montage figure 10

CARACTÉRISTIQUES	Unités	X 21	VP 21	VS 24/K	HD 22	HL 2/K	L 21	PT 2/K	B 21	QP 21
		Heptode changeuse de fréq.	Pentode HF à pente variable	Lampe à écran à pente variable	Double diode triode	Détection premier étage BF de puissance	Premier étage BF pour classe B	Pentode BF de puissance	Double triode pour ampli. classe B	Double pentode pour ampli. classe B
Tension chauffage . .	Volts	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intensité chauffage . .	Amp.	0,1	0,1	0,15	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
Tension plaque max. . .	Volts	150	150	150	150	150	150	150	120 à 150	150
Tension écran max. . .	Volts	70	60	70				10		10
Polarisation grille . .	Volts	0 à 9	0 à 9	0 à 9	1,5 à 3	1,5 à 3	3 à 6	3 à 4,5	4,5 à 6	6 à 10,5
Courant plaque . . . . .	mA		2,8 à 0,06	4,5 à 0,05	1,4 à 2,5	1,2 à 2,3	1,8 à 2,2	4,3 à 9,5		
Coefficient d'ampl. . .			Pente de conversion en micromhos		27	27	16			
Résistance interne . . .	ohms		1.000.000	250.000	18.000	18.000	8.900	50.000		
Pente . . . . .	mA/V		11 à 0,008	1,5 à 0,016	1,5	1,5	1,8	2,5		
Dissipation plaque . .	Watts									
Impédance plaque . . .	Ohms							20.000		
									Impédance optimum de plaque à plaque 12.000 ohms	Impédance optimum de plaque à plaque 24.000 à 28.000 ohms
									Impédance d'entrée de grille à grille 36.400 à 38.800 ohms	2,3 pour chaque moitié

Tableau de caractéristiques des lampes pour accumulateurs

## TABLEAU DE CORRESPONDANCE DES MARQUES COSSOR, MULLARD et TUNGSRAM

GEGOVALVE	COSSOR	MULLARD	TUNGSRAM
V P 21	210 V P T	V P 2	HP 221
S 24	220 S G	PM 12 A	
S 23	215 S G	PM 12	S 210
V S 24	220 V S	PM 12 M	
X 21			
H L 2 K	210 H F	PM 1 HL	L D 210
H D 22		T D D 2	
L 21	215 P	PM 2 D X	
L P 2	220 P A	PM 2 A	L P 220
P 2	220 P T	PM 202	S P 220
P T 2	220 P T	PM 22 A	P P 230
B 21		PM 2 B A	C B 220
Q P 21			

Les nouvelles lampes à grand rendement fonctionnant sur batteries

## Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

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

### Un système de protection secret.

L'auditeur de T.S.F. soigneux désire éviter que son appareil soit mis en fonctionnement pendant son absence, même si l'opérateur indiscret est un ami ou un membre de sa famille!

On a proposé d'employer à cet effet des systèmes de sécurité à serrures plus ou moins complexes, et l'on pourrait adopter simplement un interrupteur séparé supplémentaire monté dans le circuit d'alimentation. Encore faut-il que cet interrupteur ne soit pas trop visible, ni trop facile à manœuvrer, car alors le résultat désiré ne serait pas atteint.

On peut adopter très simple-

ment à cet effet un jack ordinaire à deux lames intercalé dans le primaire du transformateur d'alimentation au moyen de fils assez gros pour éviter toute chute de tension

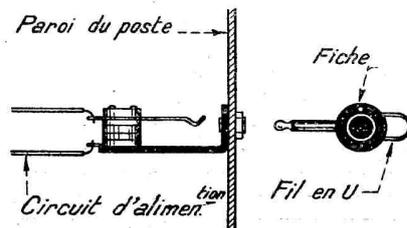


Fig. 1

ou tout échauffement anormal (fig. 1). Pour fermer le circuit normalement, il suffit d'enfoncer dans le jack la fiche correspondante, dont

les bornes ont été court-circuitées à l'aide d'un conducteur.

L'auditeur n'a ainsi qu'à enlever la fiche du jack lorsqu'il ne se sert pas de son poste, et à la remettre lorsqu'il veut l'utiliser. On dispose bien entendu ce jack dans un endroit du poste aussi peu apparent que possible, et on peut même employer un accessoire d'un diamètre un peu différent du diamètre normal, de manière à ce qu'un opérateur indiscret et habile ne puisse encore mettre l'appareil en fonctionnement en employant une fiche quelconque, du moins s'il a réussi à discerner ce petit montage secret, dont la réalisation est dictée par la prudence.

# LES NOUVEAUTÉS DE 1935 AU DERNIER SALON DE LA T. S. F.

---

On a dit que le Salon de la T.S.F. de 1934 était essentiellement le « Salon du poste bon marché ». Il est certain, en effet, que les constructeurs ont fait un très gros effort pour diminuer les prix de vente des récepteurs à égalité de qualité. Au moment où, par suite de la crise économique, chacun est obligé de réduire ses dépenses, ce fait constitue un facteur décisif pour le développement normal de la radiophonie en France.

Il serait injuste, pourtant, de croire que cette caractéristique d'ordre économique soit la seule de cette Exposition. Sans doute, n'y a-t-on pu examiner des nouveautés sensationnelles, et vraiment essentielles, qui, d'ailleurs, ne sont peut-être pas même désirables en ce moment; mais des nouveautés techniques d'un caractère plus restreint, et partant d'un intérêt certain, ont pu y être remarquées.

Il faut signaler, tout d'abord, l'emploi pratique de la remarquable lampe octode pour le changement de fréquence. La superhétérodyne trouve ainsi sa forme la plus récente, et jusqu'à ce jour la meilleure. Il semble bien difficile dans les conditions actuelles de la technique qu'on arrive encore à perfectionner, au moins avant quelque temps, les dispositifs radiomodulateurs qui semblent avoir acquis une forme très satisfaisante, grâce à la séparation de plus en plus parfaite des circuits de modulation et d'oscillation, et aux caractéristiques amplificatrices du tube à pôle employé à cet effet.

Le développement de plus en plus net des montages à changement de fréquence, dont la plus grande partie est ainsi équipée à l'aide de l'octode, paraît donc, au point de vue technique, la caractéristique essentielle des postes de 1935. La société Philips elle-même qui, jusqu'alors, était restée exclusivement fidèle à l'amplification haute fré-

quence directe réalisée dans ses montages à super-inductance s'est résolue, cette année, à établir également pour la première fois, des appareils à changement de fréquence, équipés, il est vrai, avec les octodes de sa création.

Sur ces superhétérodynes encore améliorés, d'autres perfectionnements des détails sont constamment appliqués, tels que transformateurs à noyau de fer divisé, systèmes de présélection plus satisfaisants, dispositifs d'amplification basse fréquence doubles actionnant deux haut-parleurs permettant de produire un effet d'audition stéréophonique donnant l'impression du relief sonore, etc., etc...

En général, le poste « tous courants » paraît avoir conservé sa vogue, et d'ailleurs, les grands constructeurs de lampes européens, tels que Philips, Tungram, Visseaux, etc..., ont établi des séries de lampes tous secteurs, dont les caractéristiques ont, d'ailleurs, été indiquées dans un récent article de la revue, et seront encore rappelées prochainement.

Il a paru pourtant aux visiteurs que le nombre des appareils « tous courants » de dimensions réduites, « miniatures » et portatifs, avec haut-parleur de dimensions très restreintes, étaient plutôt en régression. Les auditeurs de la S.F. ont, sans doute, compris que pour obtenir une audition de qualité musicale très satisfaisante, il est presque toujours indispensable d'employer un haut-parleur avec un diffuseur de diamètre suffisant, encastré dans une ébénisterie formant écran acoustique de surface assez grande. Le poste « miniature », avec prise pour haut-parleur supplémentaire, peut pourtant constituer un appareil pratique, et on a pu en voir des modèles bien établis.

Les constructeurs semblent, d'ailleurs, s'être préoccupés, en général, d'établir non seulement des appareils pratiques et relativement bon marché

mais encore d'une qualité musicale améliorée, du moins si l'on excepte les postes d'un prix trop au-dessous de la moyenne. On a même pu étudier pour la première fois des nouveaux modèles de haut-parleurs, tels que les haut-parleurs piézo-électriques, dont nous avons indiqué les principes dans la revue.

De même, de nombreux fabricants ont réalisé de nouveaux modèles de radiophonographes, de présentation heureuse ou ont disposé spécialement leurs récepteurs de manière à permettre l'adaptation facile et rationnelle d'un châssis radiophonographique, avec moteur électrique, tourne-disque et pick-up électromagnétique, à défaut du pick-up piézo-électrique que l'on a pu également examiner au Salon.

Signalons encore l'avènement d'un poste superhétérodyne permettant de recevoir les émissions sur toute la gamme de 200 à 2.000 mètres de longueur d'onde sans l'aide d'un commutateur de bobinages. Le principe de cet appareil établi pour la première fois en Angleterre a également été indiqué dans un récent numéro de la revue.

Pour la première fois également, depuis quelques années, on a pu voir, au Salon, de nouveau, quelques modèles de postes à batteries modernes. On a pu même y examiner un appareil entièrement alimenté à l'aide de piles! Malgré les apparences, le problème de la construction d'un poste à batteries perfectionné est peut-être encore plus intéressant en France qu'on ne le croit généralement. Il ne faut pas, d'ailleurs, considérer uniquement la France; il y a les pays d'Europe Centrale avec lesquels nous sommes en relations, et surtout les colonies. Cette question mérite donc d'être étudiée en détail, et nous y reviendrons.

Si la forme générale du poste récepteur n'a pas changé, sa disposition antérieure a, du moins, été bien souvent

modifiée. Nous voyons ainsi un certain nombre d'appareils « midget », dans lesquels le haut-parleur est disposé dans la partie inférieure de l'ébénisterie, en dessous du tableau de réglage, et, d'ailleurs, bien souvent, la carrosserie en bois est remplacée par le coffret en bakélite.

Le nombre des amateurs-constructeurs ne semble plus croître depuis quelques années avec la même vigueur qu'au début de la radiophonie; l'industrie de la pièce détachée n'a pas perdu cependant sa vitalité. Il semblerait même qu'on ait pu constater cette année un renouveau d'intérêt, en quelque sorte, pour les organes de montage. Ce fait est dû peut-être, en partie, aux loisirs forcés déterminés par la diminution des heures de travail dans un grand nombre d'industries.

Certes, l'amateur-constructeur d'aujourd'hui se contente de plus en plus, la plupart du temps, d'assembler des pièces achetées dans le commerce, mais ces pièces sont réalisées avec une ingéniosité et un fini de fabrication de plus en plus grands. Nous signalerons, par exemple, les combineurs vraiment remarquables et, en particulier, le modèle Gamma qui mérite à lui seul une description toute spéciale.

La caractéristique essentielle du Salon au point de vue technique est, comme nous venons de le montrer, l'avènement de l'octode et la généralisation de plus en plus grande des montages à changement de fréquence. Au point de vue pratique, il est non moins certain que les visiteurs ont pu surtout discerner les améliorations des systèmes de réglage, ou plutôt de repérage, consistant dans l'adoption de *cadres de repère nouveaux particulièrement ingénieux*, et par l'emploi de *systèmes de contrôle visuels*.

Au point de vue technique sans doute, seule la qualité finale de l'audition obtenue avec un radio-récepteur doit être considérée, et des manœuvres de réglage permettant de rechercher des émissions ont une importance assez restreinte. La fin importe beaucoup plus que les moyens.

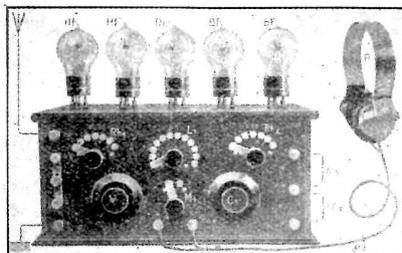
Il n'en est pas de même au point de

vue pratique; de plus en plus les radio-récepteurs sont destinés à être employés par des usagers n'ayant aucune connaissance technique; même les amateurs d'aujourd'hui veulent se servir de leurs appareils en effectuant des manœuvres rapides et à peu près automatiques.

Cette simplification des systèmes de réglage, et les perfectionnements encore plus récents des dispositifs de repérage, permettent d'espérer un accroissement notable du nombre des récepteurs en service dans la grande masse du public.

Un facteur décisif pour le développement populaire de la radio-diffusion a consisté dans l'apparition des postes-secateur, assurant la suppression des batteries d'alimentation dont les néophytes avaient horreur par avance. L'apparition des postes à réglage unique n'a pas constitué un événement aussi essentiel, mais cependant un fait d'une importance non négligeable.

La formule célèbre « Une prise de courant, et c'est tout », a réussi à sé-

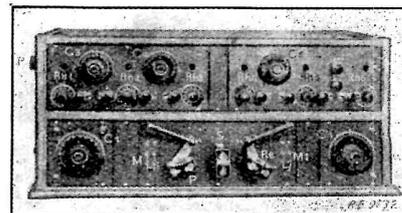


Un poste récepteur de 1924

duire beaucoup d'hésitants jusque-là indécis; elle a été complétée par cette nouvelle formule qui n'est d'ailleurs pas toujours absolument exacte : « Un bouton de réglage et c'est tout. »

En réalité, le poste moderne comporte bien un seul bouton de commande des condensateurs d'accord, mais, la plupart du temps, des dispositifs additionnels : bouton de réglage de l'intensité sonore, contrôle de la tonalité, commutateurs des bobinages à mettre en circuit suivant les longueurs d'onde. On a pu aller plus loin de ce côté aussi, et établir des appareils comportant *réellement un bouton unique de réglage* permettant par des déplacements en sens divers la manœu-

vre des différents organes du poste. On a même pu réaliser récemment des systèmes encore plus automatiques, assurant le *réglage à distance* du récepteur. La description de ces dispositifs mécaniques et électro-mécaniques, la plupart



Un appareil sensible type 1925

du temps fort ingénieux, mérite aussi une étude spéciale que nous publierons dans un prochain numéro de la revue.

Ces diverses simplifications et perfectionnements ne semblaient pourtant pas encore suffisants à beaucoup d'auditeurs. Les systèmes de repérage employés dans les premiers appareils dits à réglage unique nécessitaient encore souvent le recours à un tableau de réglage plus ou moins arbitraire, ou bien la connaissance préalable des longueurs d'onde, ou des fréquences des différentes émissions.

On a été plus loin, dans cette voie, et on a été amené à établir des tableaux de repère sur lesquels les noms des stations émettrices elles-mêmes sont désormais inscrits, à moins qu'on ne réalise des tableaux de commande à réglage absolument automatiques par l'intermédiaire d'un servo-moteur.

Les premiers récepteurs avaient l'apparence d'une boîte en forme de parallélépipède souvent bien encombrante, sur le dessus de laquelle étaient placées les lampes de forme sphérique à filament de tungstène; de nombreux cadrans, plots et boutons de commande nécessaires pour le réglage des systèmes d'accord et de résonance (ou même de changement de fréquence un peu plus tard) et aussi du courant de chauffage étaient répartis sur le panneau antérieur de l'appareil, sinon même également sur le dessus du poste (fig. 1).

Les postes ordinaires comportaient ainsi un très grand nombre de boutons

de réglage distincts, condensateurs d'accord, de résonance, d'hétérodyne, de réaction, commutateurs de bobinage d'accord, de résonance, d'hétérodyne, et de réaction, rhéostats divers, potentiomètre, etc. Les auditeurs de T. S. F. qui n'avaient nullement le goût de la technique pouvaient donc être à bon droit un peu effrayés à la vue d'appareils aussi compliqués!

La réalité était pourtant un peu différente, et les manœuvres essentielles à effectuer pour la recherche d'une émission plus simples qu'il ne le semblait en apparence. Sans considérer les dispositifs de détail qui avaient pour but d'améliorer le résultat final, et d'obtenir l'audition à son maximum d'intensité et de qualité, il n'y avait guère que deux réglages essentiels à effectuer : dans les appareils à amplification haute fréquence à un seul étage à résonance au maximum, celui du condensateur d'antenne et celui du condensateur du circuit de résonance. Dans les postes superhétérodynes, il fallait simplement régler le condensateur de cadre et le condensateur d'hétérodyne, quel que fût le dispositif de changement de fréquence utilisé.

Les cadrans des deux condensateurs essentiels et distincts du poste étaient presque toujours gradués d'une manière arbitraire. Pour déterminer à priori le réglage sur une émission dont on connaissait la longueur d'onde et la fréquence,

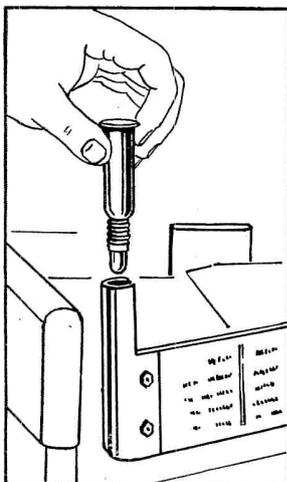


Fig. 3. — Système de remplacement rapide de l'ampoule d'éclairage sur un poste étranger

il fallait donc procéder tout d'abord à l'établissement d'un tableau de repérage, d'après l'écoute même de quelques émissions de longueurs d'onde données.

On portait en abscisses les graduations arbitraires du cadran, et en ordonnées les

Cette manœuvre de réglage des cadrans gradués arbitrairement parut évidemment bien vite assez difficile aux auditeurs peu avertis, et, dès 1927-1928, les constructeurs français avaient songé à établir des récepteurs dans lesquels les

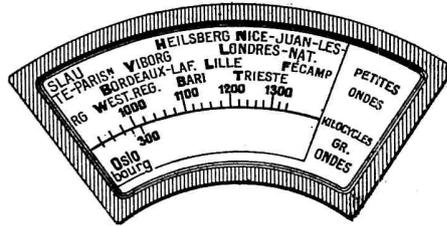


Fig. 2. — Type simple de cadran mobile avec repère fixe portant des indications en longueurs d'onde et noms des stations

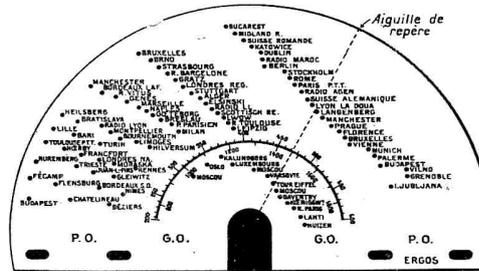


Fig. 4. — Exemple de cadran de repère dit "full vision" à double tableau de stations. Les noms des stations sont disposés horizontalement ; à côté de chacun d'eux se trouve un point coloré déterminant exactement la position de l'aiguille de repère

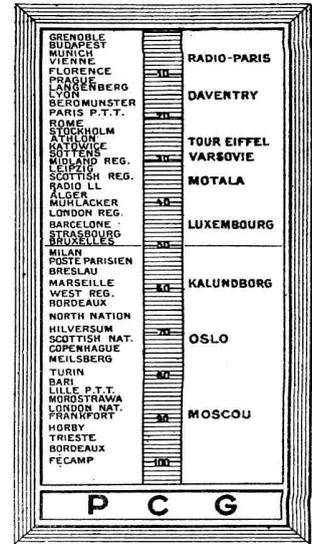


Fig. 5. — Exemple d'échelle verticale à double graduation. A droite, noms des stations grandes ondes ; à gauche, noms des postes petites ondes ; au centre, graduations en longueurs d'onde par la réception des émissions suivantes courtes

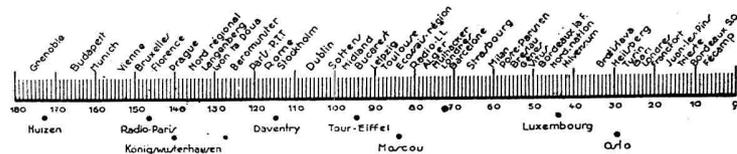


Fig. 6. — Exemple d'échelle de repère horizontale avec graduations arbitraires. Les noms des postes grandes ondes sont inscrits horizontalement, ceux des postes petites ondes obliquement

longueurs d'ondes au moyen de l'écoute de quelques émissions déterminées, on obtenait ainsi des points de repère qui permettraient d'établir des courbes.

Une fois ces courbes tracées, il devenait aisé de déterminer à l'avance le réglage des cadrans pour une émission de longueur d'onde donnée, ou, inversement, de déterminer la longueur d'onde d'une émission d'après les graduations indiquées par les index des condensateurs.

cadrans de repère devaient être gradués directement en longueurs d'onde, de manière à permettre le réglage presque immédiat du système lorsqu'on voulait recevoir une émission de longueur d'onde déterminée.

Pour que cet étalonnage pût avoir un sens précis, il fallait évidemment prendre des précautions suffisantes pour que le réglage de l'accord d'antenne soit aussi indépendant que possible des conditions locales, et que la manœuvre

du condensateur de résonance ou d'hétérodyne dépendissent peu des conditions de fonctionnement de l'appareil. Des résultats intéressants avaient pu être obtenus à ce moment au moyen de dispositifs divers fort ingénieux, tels que le système *Isodyne* de M. Barthélémy, basé sur les qualités des lampes à 2 grilles comme amplificatrices haute fréquence. A ce moment, apparurent également les premiers appareils superhétérodynes fonctionnant sur cadre étalonné, et comportant des cadrans avec graduations en longueurs d'onde. Nous citerons, par exemple, les modèles Lemouzy et surtout Radio LL qui étaient fort satisfaisants pour l'époque.

L'emploi des *cadrans étalonnés en longueurs d'onde* constitua déjà ainsi un progrès très net. Il était cependant encore nécessaire de manœuvrer généralement, d'après des indications directes, il est vrai, deux boutons de commande séparés, sans compter les dispositifs de commutation et de contrôle sonore indépendants, parmi lesquels il faut noter les systèmes de réaction. De là, des études sur la réalisation des appareils à réglage à combinaisons, et surtout sur les premiers appareils à réglage unique.

Le *régla*ge à combinaisons consiste dans l'emploi de dispositifs d'accord essentiels séparés, mais un dispositif de combinaison automatique permet de conjuguer immédiatement, et sans erreur possible, les manœuvres de ces différents organes. Il s'agit là de systèmes mécaniques ou électro-mécaniques particulièrement ingénieux et intéressants, dont nous rappellerons, d'ailleurs, les caractéristiques au moment où nous étudierons les dispositifs à réglage réellement unique.

Les appareils à *régla*ge essentiel unique, les seuls employés aujourd'hui, comportent un seul bouton de commande essentiel permettant de faire défiler un grand nombre d'émissions sur une gamme étendue de longueurs d'onde. Ce résultat n'a été rendu possible qu'en utilisant un bloc de condensateurs à rotors accouplés, bien étudié mécaniquement, et grâce aux progrès de la technique qui ont accru dans d'énormes proportions

les qualités de sensibilité d'un appareil, à égalité du nombre des étages d'amplification.

Au point de vue purement technique, en effet, le réglage unique ne constitue

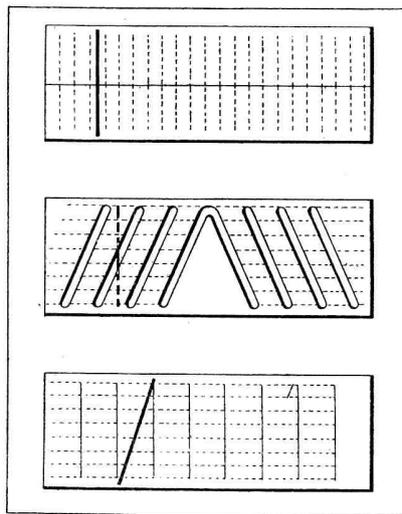


Fig. 7. — Avantages de l'échelle oblique. En haut, échelle rectiligne ordinaire; au milieu, échelle à fentes obliques; en bas, échelle à colonnes verticales et à aiguille mobile oblique

pas un progrès. Il n'y a aucune raison pour qu'un appareil à réglage unique permette d'obtenir de meilleurs résultats qu'un poste à réglage multiple monté de manière identique.

Ce bouton de réglage essentiel commande ainsi désormais le groupe des rotors solidaires des condensateurs d'accord, de résonance, ou de changement de fréquence. Dans les premiers appareils à réglage unique, et, en particulier, dans les superhétérodynes, on utilisait des groupes de condensateurs à stator décalable, de manière à obtenir une courbe de réglage satisfaisante sur les diverses gammes de réception. A l'heure actuelle, grâce à des dispositifs de condensateurs ajustables, disposés en parallèle et en série, et auxquels on donne, on le sait, le nom de *trimmers* et de *padding*s, on peut obtenir un résultat très satisfaisant sur les gammes de 15 à 80 mètres, de 250 à 600 mètres, et de 1.800 mètres, par exemple, sans emploi d'autres condensateurs verniers séparés.

Les premiers dispositifs de réglage unique comportaient des cadrans ou des tambours de repère du type ordinaire. Bientôt, on les choisit transparents et éclairés par derrière au moyen d'une petite ampoule à incandescence, mais ils étaient toujours gradués en chiffres arbitraires, ce qui rendait toujours nécessaire le recours à un tableau de réglage séparé, simplifié il est vrai, puisqu'il était unique. Puis, on gradua directement ces cadrans ou ces tambours en longueurs d'onde ou en fréquences. On le fait encore aujourd'hui, mais la plupart du temps l'auditeur exige une graduation directe en noms des stations qui vient s'ajouter à la graduation primitive, à laquelle elle est ou non fixée (fig. 2).

L'auditeur n'a plus ainsi aucun effort à exercer, puisqu'il lui suffit de placer l'index de repère sur le cadran généralement éclairé, en face du nom du poste dont il veut entendre l'émission.

Le principe du réglage unique avec cadran gradué directement en noms des stations est donc le plus séduisant. On peut encore le perfectionner, comme nous le verrons plus loin, mais il est difficile de modifier beaucoup le principe en vue d'une simplification encore plus poussée. Pour que le système soit pratique, il est néanmoins indispensable qu'il présente deux caractéristiques essentielles.

Le cadran doit d'abord être facilement interchangeable, parce que les longueurs d'onde des postes émetteurs et le nombre de ces postes varient assez fréquemment. Le système d'éclairage doit être facilement amovible, afin de permettre un remplacement aisé de l'ampoule à incandescence employée à cet effet (fig. 3).

Il est nécessaire, de plus, que les diverses indications soient bien visibles et distinctes, séparées suffisamment les unes des autres, de manière à permettre un réglage très précis, sans lequel il ne peut y avoir de bonnes auditions.

Pour cette raison, on a été amené à employer des dispositifs de repère de plus en plus précis, et on a augmenté constamment les dimensions des cadrans ou des tambours. On a été amené également à employer différents systèmes d'in-

dication permettant de définir avec précision la position de l'aiguille de repère pour l'écoute d'une émission déterminée.

On peut classer pourtant les systèmes de repérage, qu'il s'agisse, d'ailleurs, de cadrans proprement dits, complètement circulaires ou semi-circulaires, ou de véritables tableaux de repère rectangulaires,

face du nom du poste correspondant; si l'échelle est horizontale, les difficultés pratiques deviennent plus grandes (fig. 5 et 6).

Les inscriptions verticales et plus ou moins obliques sont de lecture assez difficile et les inscriptions horizontales encombrant l'échelle de repère. Dans tous

la partie supérieure un miroir oblique, dans lequel vient se refléter une large échelle de repère horizontale complète disposée sur le dessus évidé de l'appareil, et éclairé par en dessous.

La recherche du perfectionnement des systèmes de repère a, d'ailleurs, été entreprise dans presque tous les pays, et

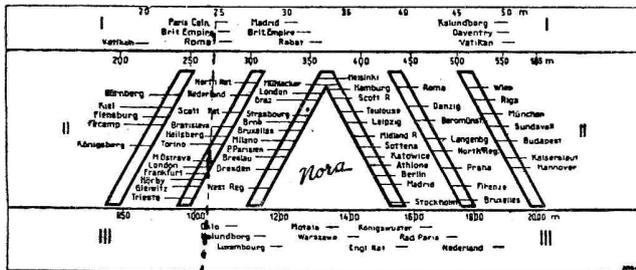


Fig. 8. — Cadrans à fentes obliques utilisé en Allemagne

horizontaux ou verticaux, en deux catégories générales. D'une part, les systèmes ordinaires, dans lesquels on aperçoit par une fenêtre pratiquée dans la paroi avant du poste une partie plus ou moins faible du cadran ou du tableau. D'autre part, les dispositifs dits « full vision » qui permettent d'apercevoir toute la surface du cadran ou du tableau dans une ouverture pratiquée dans la paroi frontale (fig. 4).

Dans le premier cas, d'ailleurs, le cadran est mobile et l'aiguille de repère est fixe. Dans le deuxième, le cadran est toujours fixe et le repérage s'effectue à l'aide d'une « lampe traceuse » qui remplit le même office, en éclairant de plus en plus particulièrement la portion du tableau considérée.

Ainsi, les tambours et les cadrans de repère ordinaires, semi-circulaires ou de faible surface, sont remplacés très souvent, à l'heure actuelle, par des échelles rectilignes horizontales ou verticales fixes devant lesquelles ou derrière lesquelles on place un index commandé directement par le bouton de réglage.

Lorsque les noms des postes sont placés les uns au-dessous des autres sur l'échelle verticale, le réglage est suffisamment précis en amenant l'index en

les cas, le repérage ne se fait pas sur le nom du poste lui-même, mais sur une surface de faible dimension noire ou colorée qui permet de préciser la position de l'index (fig. 4).

Le nombre des postes indiqués sur les cadrans devient de plus en plus grand, d'abord parce que le nombre des postes émetteurs augmente, et aussi parce que les récepteurs sont plus sensibles et plus sélectifs. Il a donc fallu avoir recours à des procédés divers, et de plus en plus ingénieux, pour augmenter la facilité de lecture.

Nous avons vu ainsi apparaître, il y a déjà quelque temps, des tableaux dans lesquels les points colorés permettant le repère sont disposés suivant des fentes obliques lorsque l'aiguille est verticale ou comportent une aiguille oblique, ce qui permet une détermination plus facile des positions de réglage (fig. 7 et 8). On a pu noter également l'emploi de systèmes d'amplification optique à lentille, placés sur le prolongement de l'aiguille de repère, et qui permettent de faire apparaître l'inscription agrandie dans une fenêtre mobile, ou des appareils de visée à travers une lunette grossissante. C'est pour la même raison qu'on a réalisé des appareils portant à

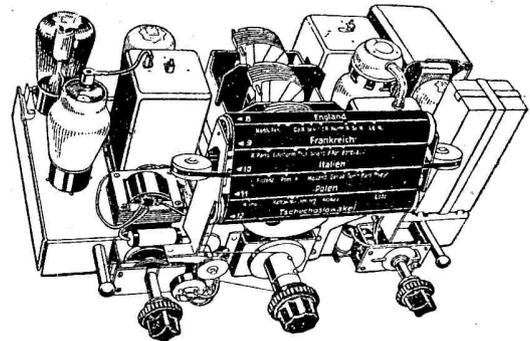


Fig. 9. — Récepteur Siemens à échelle géographique

particulièrement en Allemagne. C'est en effet dans ce pays qu'on a pour la première fois établi des dispositifs de repérage géographiques comportant un certain nombre d'échelles horizontales, mises successivement en position de service à l'aide d'un bouton combinatoire. Sur chacune de ces échelles sont inscrits les noms des principales stations d'un pays considéré : France, Angleterre, Allemagne, etc. L'idée est ingénieuse mais elle a exigé tout d'abord l'emploi de dispositifs mécaniques complexes et délicats (fig. 9).

Elle a pu être heureusement perfectionnée récemment et notamment en France. Au Salon de 1934, comme nous l'avons noté au début de cet article, les progrès des systèmes de repère ont été démontrés de la manière la plus nette, puisque tous les constructeurs ont paru porter sur cette question une grande partie de leurs efforts.

Dans un prochain article, nous décrirons les plus ingénieux et les plus remarquables des dispositifs réalisés, et nous indiquerons les progrès qui peuvent encore, à notre avis, être tentés dans ce sens.

# TABLEAU DES STATIONS ÉMETTRICE

Longueur d'onde (mètres)	STATIONS	Puissance en kw.	Longueur d'onde (mètres)	STATIONS	Puissance
201,1	COURTRAI (Belgique) .....	0,1	255,1	COPENHAGUE (Danemark) .....	
201,1	RADIO CHATELINAU (Belgique) ..	0,1	257,1	MONTE-CENERI (Suisse) .....	1
201,1	RADIO-BINCHE (Belgique) .....	0,1	259,1	MORAVSKA-OSTRAVA (Tchécoslov.)	1
201,1	ANVERS (Belgique) .....	0,1	261,1	LONDRES-NATIONAL (Grande-Bret.)	5
201,1	RADIO-NIMES (France) .....	0,07	261,1	WEST-NATIONAL (Grande-Bretagne)	5
206	RADIO-NORMANDIE (France) .....	0,2	263,2	TURIN (Italie) .....	
209,9	RADIO-BEZIERS (France) .....	0,3	265,3	HËRBY (Suède) .....	1
209,9	RADIO-L.L. (France) .....	0,8	267,4	BELFAST (Grande-Bretagne) .....	
209,9	NEWCASTLE (Grande-Bretagne) .....	1	267,4	NYIREGYHAZA (Hongrie) .....	
209,9	CORK (Irlande) .....	1		RADIO-CONFERENCE - BRUXELLES	
215	RADIO-LYON (France) .....	0,7		(Belgique) .....	
218,2	BALE ET BERNE (Suisse) .....		267,4	RADIO-SHAERBEEK (Belgique) .....	
220,4	VIIPURI (Finlande) .....	10	269,5	KOSICE (Tchécoslovaquie) .....	
222,6	BORDEAUX S.-O. (France) .....	1	271,7	MADONA (Lettonie) .....	2
222,6	KËNIGSBERG (Allemagne) .....	0,5	271,7	NAPLES (Italie) .....	
222,6	DUBLIN (Irlande) .....	1,2	274	MADRID UNION-RADIO (Espagne) ..	
222,6	VORARLBERG (Autriche) .....	0,5	276,2	FALUN (Suède) .....	
222,6	RADIO-VITUS (France) .....	0,7	276,2	ZAGREB (Yougoslavie) .....	
224	LODZ (Pologne) .....	1,7	278,6	BORDEAUX-LA FAYETTE (France) ..	1
224	MONTPELLIER (France) .....	0,8	283,3	BARI (Italie) .....	2
225,6	BREME - HANOVRE - FLENSBOURG-		285,7	SCOTTISH-NATIONAL (Gr.-Bretagne)	5
	KIEL (Allemagne) .....	1,5	288,6	RENNES (France) .....	
225,6	MAGDEBOURG-STETTIN (Allemagne)	0,5	291	HEILSBERG (Allemagne) .....	6
230,2	DANTZIG (Ville Libre) .....	0,5	293,5	BARCELONE-ASSOCIATION (Esp.) ..	
231,8	DORNIRN - KLAGENFURT - LINZ -		296,2	NORTH-NATIONAL (Grande-Bretagne)	5
	SALZBOURG (Autriche) .....	0,5	298,8	BRATISLAVA (Tchécoslovaquie) .....	1
236,8	NUREMBERG et AUGSBOURG (All.)	2	301,5	HILVERSUM (Hollande) .....	2
238,5	SAINT-SEBASTIEN (Espagne) .....	0,6	304,3	GENES (Italie) .....	1
240,2	NICE - CANNES - JUAN-LES-PINS		304,3	CRACOVIE (Pologne) .....	
	(France) .....	0,8	307,1	WEST-REGIONAL (Grande-Bretagne)	5
243,7	GLEIWITZ (Allemagne) .....	5	309,9	GRENOBLE (France) .....	1
245,5	TRIESTE (Italie) .....	10	312,8	POSTE PARISIEN (France) .....	6
247,3	LILLE (France) .....	1,3	315,8	BRESLAU (Allemagne) .....	6
249,2	PRAGUE II (Tchécoslovaquie) .....	5	318,8	ALGER (Algérie) .....	
251	FRANCFORT (Allemagne) .....	17	318,8	GËTEBORG (Suède) .....	1
	FRIBOURG-EN-BRISGAU (Allemagne)	5	321,9	BRUXELLES-FLAMAND (Belgique) ..	1
	KAISERSLAUTERN (Allemagne) .....	1,5	325,4	BRNO (Tchécoslovaquie) .....	3
	CASSEL (Allemagne) .....	1,5	328,6	RADIO-TOULOUSE (France) .....	
	TREVES (Allemagne) .....	2	331,9	HAMBOURG (Allemagne) .....	10
253,2	KHARKOV (Russie) .....	20	335,2	HELSINGFORS (Finlande) .....	1

# LA TELEVISION

■■■■■■■■■■ REVUE BI-MESTRIELLE DE PHOTOTÉLÉGRAPHIE ET DE TÉLÉVISION ■■■■■■■■■■

E. CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS-VI<sup>e</sup> — Téléphone : DANTON 47-56

## SYSTÈME DE TÉLÉVISION PAR TUBES A RAYONS CATHODIQUES

— (Suite et fin) <sup>(1)</sup> —

### EXPLORATION DE L'IMAGE.

Le problème de la télévision est essentiellement un problème à trois dimensions, deux dimensions étant nécessaires pour la transmission de la surface de l'image, et la troisième pour exprimer l'intensité de ses divers points.

Une voie de communication ne peut transmettre qu'une seule coordonnée en fonction du temps; il est donc nécessaire de transformer l'image, généralement à deux dimensions, en une simple fonction du temps. Cette transformation est effectuée par l'exploration, au cours de laquelle toute la surface de l'image est balayée, point par point, par l'élément explorateur dans une succession bien définie et dans un temps qui doit être inférieur à la durée de la persistance de l'impression rétinienne.

L'exploration de l'image par une succession de lignes horizontales uniformément espacées est certainement l'une des méthodes les plus simples.

La vitesse d'exploration peut elle-même être uniforme ou varier sinusoidalement avec le temps.

L'exploration sinusoidale a été utilisée au cours d'expériences précédemment décrites par l'auteur. A la transmission, un miroir oscillant réfléchissait de la lumière sur une pellicule cinématographique animée d'un mouvement de translation continu; un courant sinusoidale provoquait les oscillations du miroir.

Dans un récepteur à rayon cathodique, le mouvement sinusoidale du spot est aisément reproduit, en envoyant dans les bobines de balayage un courant sinusoidale identique à celui de la transmission. L'exploration sinusoidale a été plus tard remplacée par une exploration à vitesse uniforme, faite dans une seule direction et avec retour rapide à la ligne de départ.

Un exemple d'exploration à vitesse uniforme est celle produite par un disque de Nipkow. Le système moderne décrit dans cet article emploie aussi une exploration unidirectionnelle, mais à l'aide de champs magnétiques variables aussi bien dans le tube transmetteur (iconoscope) que dans le tube récepteur (kinescope).

Le faisceau cathodique décrit une succession de lignes horizontales équidistantes, en commençant par la partie supérieure de l'image. La ligne la plus inférieure étant explorée, le spot revient très rapidement à sa position de départ, en haut de l'image.

Pour imprimer au faisceau les deux déplacements nécessaires à la réalisation d'une exploration semblable, on crée deux champs magnétiques variables, rectangulaires entre eux. L'un, orienté horizontalement, sert à produire le déplacement vertical; sa fréquence d'oscillation est égale au nombre d'images par seconde. Le deuxième champ, vertical, produit les déplacements horizontaux et oscille à une fréquence égale au produit du nombre des lignes par le nombre d'images par seconde N.

(1) Voir le n° 30 de la *Télévision*.

Les deux champs sont produits tout près de l'extrémité du canon à électrons.

Le faisceau cathodique traversant un champ ma-

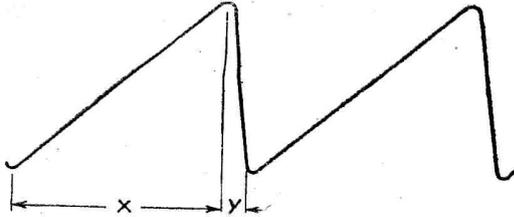


Fig. 22. — Forme « en dents de scie » des courants de balayage : X, durée de l'exploration ; Y, durée de retour.

gnétique subit une déviation dans une direction normale à la direction du champ et dont la valeur est donnée par :

$$S_1 = \left(\frac{l}{m}\right) \frac{Hl^2}{2v}$$

S étant le déplacement à partir de la trajectoire non déviée; e, la charge d'un électron; m, sa masse; H,

entre le point où l'électron émerge du champ et l'écran fluorescent, étant égal à :

$$S_2 = \left(\frac{e}{m}\right) \frac{HlL}{mv}$$

le déplacement total sera la somme de ces deux déplacements, L étant la distance entre le point d'application du champ magnétique et l'écran fluorescent.

La courbe des courants parcourant les bobines de balayage a une forme « en dents de scie », comme le montre la figure 21. Chaque période est composée de deux parties : la première, linéaire en fonction du temps, se prolonge pendant la période presque tout entière; la deuxième, dite de retour, généralement non-linéaire, est rendue aussi courte que possible. L'image est reproduite pendant la première partie, en appliquant sur la grille modulatrice les signaux reçus pendant sa durée.

Bien des méthodes ont été indiquées pour la production de courants ou de tensions en dents de scie. L'une des plus simples, décrite dans une publication antérieure de l'auteur, consiste en la charge d'un condensateur à travers une diode travaillant à satu-

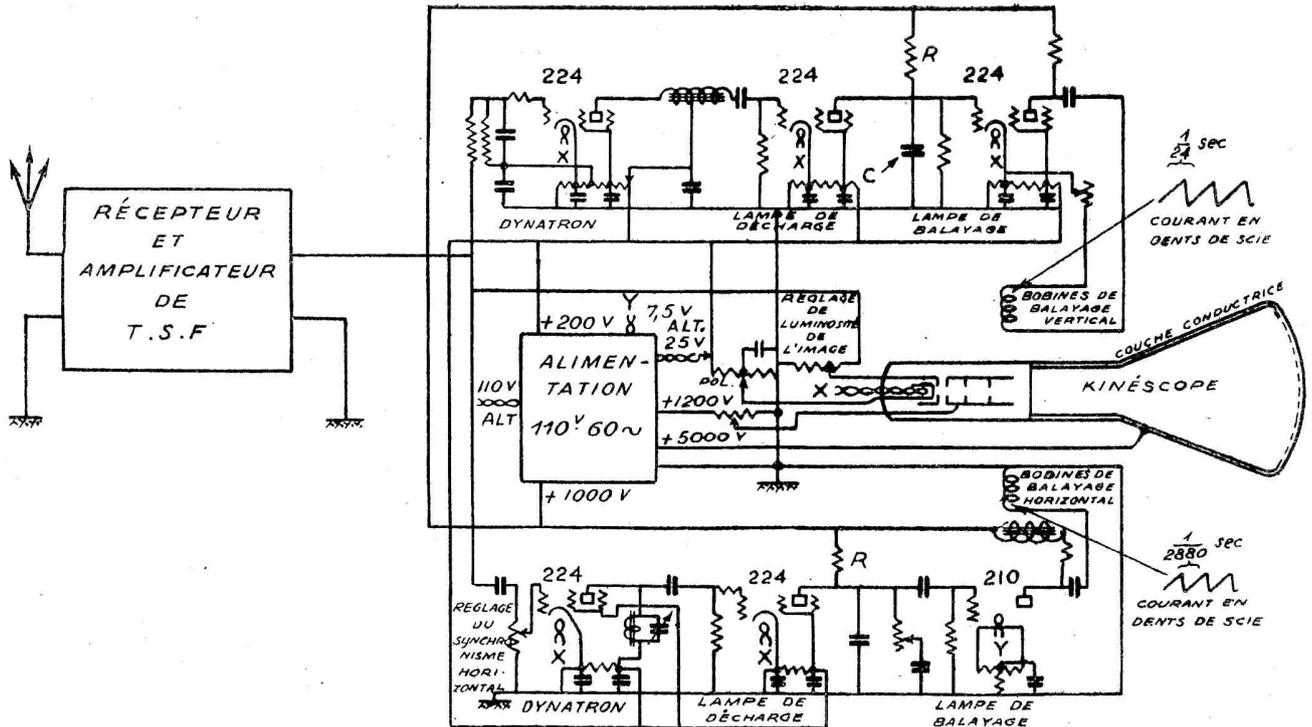


Fig. 22. — Ensemble des circuits de réception : circuits de balayage vertical et horizontal, et circuit d'entrée du kinescope.

l'intensité du champ magnétique; l, la longueur de la trajectoire soumise à l'action du champ; v, la vitesse de l'électron.

Le déplacement à l'intérieur de la partie conique,

ration, le condensateur étant ensuite déchargé très rapidement par une lampe thermionique ou une lampe à gaz.

Malheureusement, en pratique, le courant d'une

lampe à deux électrodes n'atteint jamais effectivement la saturation; il s'ensuit que la charge ne croît pas linéairement avec le temps et cause ainsi une déformation de l'image transmise ou reçue.

Pour obtenir une forme de courant se rapprochant davantage de la forme idéale, un montage plus compliqué a été utilisé; il comporte un dynatron oscillateur et deux lampes amplificatrices (fig. 22).

Une capacité  $C$  est constamment chargée par une source à potentiel élevé, à travers une résistance  $R$ . Périodiquement, à intervalles réguliers, le condensateur est déchargé. On s'arrange, en choisissant convenablement la constante de temps  $CR$ , pour que la charge de ce condensateur n'atteigne jamais sa valeur limite.

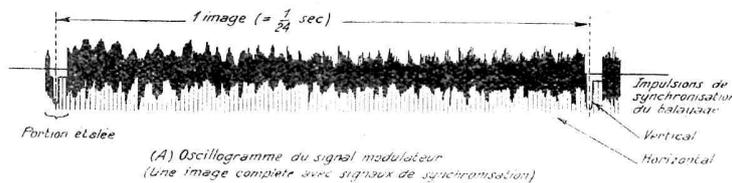


Fig. 23. — Forme du signal reçu par la grille de modulation du récepteur

La lampe qui décharge le condensateur reçoit ses impulsions d'une lampe oscillatrice dont la courbe d'oscillation est, par la nature même des oscillateurs du type dynatron, loin d'être sinusoïdale.

La fréquence d'oscillation en l'absence des signaux de synchronisation est réglée de façon à être approximativement égale à celle d'exploration. Les impulsions de synchronisation maintiennent ensuite le synchronisme de l'image, la lampe oscille en régime forcé, comme il sera ultérieurement expliqué en détail.

Les variations en dents de scie du potentiel aux bornes de la capacité  $C$  sont appliquées à la grille de la lampe amplificatrice; son courant de plaque, variant aussi en dents de scie, parcourt les bobines de balayage.

Le montage des circuits de balayage à haute et à basse fréquence est identique en principe; seules, leurs diverses constantes ont des valeurs différentes.

Le choix du système magnétique, de préférence au système électrostatique, a été fait en se basant sur des considérations économiques, la présence des plaques nécessaires au balayage électrostatique rendant la construction du tube cathodique bien plus onéreuse.

Par contre, au point de vue de la puissance consommée et du prix d'établissement du dispositif de balayage, l'avantage revient au système électrostatique.

Enfin, le choix entre les deux méthodes dépend

aussi de la fréquence, et de la vitesse des électrons formant le faisceau cathodique.

### SYNCHRONISATION.

Les circuits des deux balayages étant convenablement réglés et synchronisés, une plage lumineuse rectangulaire, formée par un certain nombre de lignes parallèles, apparaît sur l'écran fluorescent.

La qualité de l'image reçue dépend beaucoup de la netteté de cette plage, ainsi que de la perfection du synchronisme avec le tube transmetteur (iconoscope). La plage est transformée en image par l'application sur la grille de modulation des signaux du transmetteur, qui ont pour effet de modifier la valeur instantanée de l'intensité du spot lumineux.

La synchronisation du récepteur est faite à l'aide de signaux émanant des circuits de balayage du tube transmetteur; ces signaux passent par les mêmes amplificateurs de transmission que ceux de la transmission des images, et, par conséquent, sont automatiquement émis, sur la même onde qu'eux. Comme ils sont toujours transmis pendant les périodes de retour des faisceaux explorateurs, leur présence ne cause pas de déformation de l'image.

La synchronisation à basse fréquence du balayage vertical s'opère de la même façon que celle du balayage horizontal; l'impulsion est transmise immédiatement après l'exploration de l'image entière.

Au point de vue de l'effet de divers parasites, le fait de synchroniser l'image après l'exploration de chaque ligne horizontale procure un avantage considérable, la durée de l'effet d'un parasite n'excédant pas, en général, quelques lignes.

Le transmetteur de T. S. F. est modulé par les signaux de l'image, ainsi que par ceux de synchronisation à haute et à basse fréquence.

La grille de modulation du récepteur reçoit un signal dont la forme est montrée par la figure 23, qui est la reproduction d'un oscillogramme.

Un schéma plus compréhensible est donné par la figure 24.

La courbe du haut représente le signal correspondant à l'exploration de l'image; ce signal est généralement tout à fait irrégulier et non symétrique par rapport à l'axe.

Les deuxième et troisième courbes représentent les signaux de synchronisation à haute et à basse fréquence; on s'arrange de façon qu'ils se produisent dans la direction négative du signal.

La forme et la durée très différentes des signaux

faisceau cathodique est complètement supprimé, au cours des périodes de retour.

Le faisceau cathodique, au cours des périodes de retour, laisserait sur l'écran fluorescent une trace indésirable; cette trace serait particulièrement visible

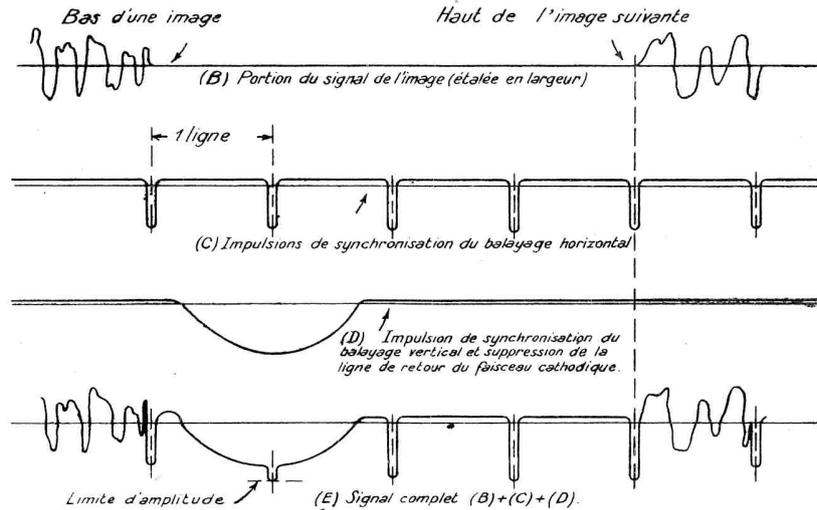


Fig. 24. — Analyse schématique des trois éléments (B, C, D) du signal modulateur de la figure 23 et leur réunion (E) en un signal unique complexe

de synchronisation à haute et à basse fréquence facilitent leur séparation à l'aide de circuits filtres très simples; d'autre part, l'amplitude maximum des signaux de l'image est réglée de façon à être toujours inférieure à celles des signaux de synchronisation, lesquelles sont à peu près égales. Les signaux de l'image ne gênent donc pas la synchronisation des circuits de balayage, leur amplitude étant insuffisante à cet égard.

La différence de forme entre les signaux de synchronisation à haute et à basse fréquence permet, par l'adjonction de circuits de filtrage à l'entrée des amplificateurs de balayage, d'arriver à une indépendance totale des deux synchronisateurs.

D'autre part, les circuits de plaque des dynatrons oscillateurs contiennent des circuits accordés approximativement sur les fréquences respectives de synchronisation, ce qui augmente encore la sélectivité.

Les procédés de séparation des signaux de synchronisation seront décrits dans une publication ultérieure; on se bornera donc à les mentionner ici.

A la sortie du récepteur de T. S. F. (fig. 22), le signal est d'abord amplifié, puis appliqué à l'entrée de trois ensembles de circuits indépendants: les circuits de balayage à basse fréquence, ceux de balayage à haute fréquence, et le circuit d'entrée du kinescope.

Les signaux de synchronisation n'affectent pas l'image, puisqu'ils sont transmis au moment où le

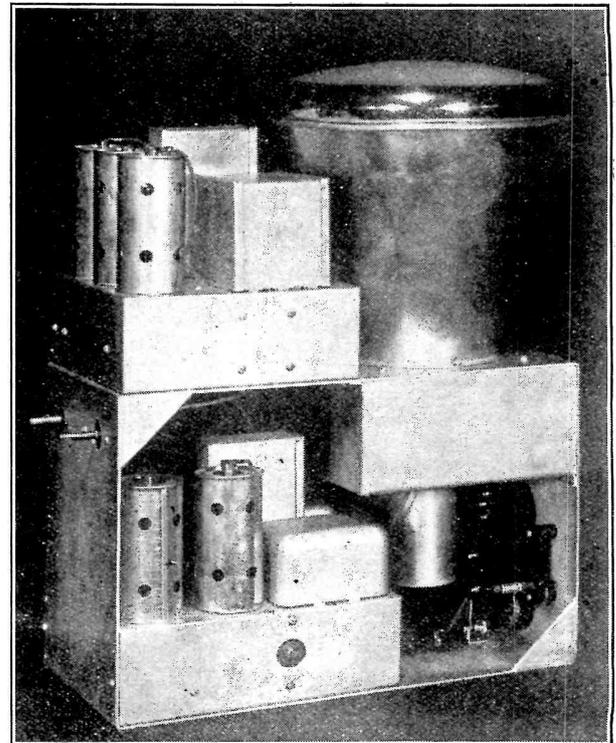


Fig. 25. — Châssis du récepteur, supportant les circuits de balayage, ainsi que le kinescope lui-même

lors du retour du faisceau vers la partie supérieure, après l'exploration au bas de l'image.

La suppression de ces lignes se fait d'une façon très simple, en coupant complètement le faisceau cathodique pendant les périodes de retour, à l'aide de signaux de synchronisation négatifs appliqués sur la grille modulatrice.

L'image est reproduite par l'application sur cette grille de signaux convenables, qui font varier l'intensité du spot fluorescent.

La meilleure reproduction sera obtenue pour un potentiel de polarisation de la grille modulatrice tel, que le point de fonctionnement permette l'utilisation complète, par le signal, de la caractéristique de modulation (fig. 15).

En général, l'intensité lumineuse moyenne de l'image peut être réglée par l'opérateur en ajustant le potentiel de polarisation de la grille.

La réalisation pratique de ce récepteur offre la possibilité de transmission de télévision de haute qualité.

Le tube transmetteur peut, d'autre part, être substitué à l'œil humain dans bien des domaines pour l'observation de phénomènes invisibles : par exemple, pour la microscopie en lumière ultra-violette.

L'intensité lumineuse est suffisante pour permettre

l'observation de l'image sans qu'il soit nécessaire de faire l'obscurité complète dans la pièce.

Le récepteur, ne comportant pas d'organes mécaniques en mouvement, est complètement silencieux.

Il se règle de la façon suivante :

Les récepteurs T. S. F. de l'image et du son sont accordés sur leurs signaux respectifs de la façon habituelle.

On augmente l'intensité de réception jusqu'au moment où l'image se synchronise automatiquement. L'amplitude du signal est ajustée de façon à avoir une reproduction optimum.

Pour terminer, on règle l'éclairage de l'image.

L'aspect extérieur d'un récepteur construit d'après les principes exposés ci-dessus est montré par les photographies des figures 25 et 26.

La figure 25 représente le châssis du récepteur, supportant les circuits de balayage, ainsi que le kinoscope lui-même.

Ce châssis est logé à l'intérieur d'un meuble, dont la figure 26 montre la partie supérieure.

L'image est vue dans un miroir monté à la partie supérieure du meuble, dont le couvercle protège le tube récepteur contre l'accès de la lumière extérieure directe.

V. K. ZWORYKIN.

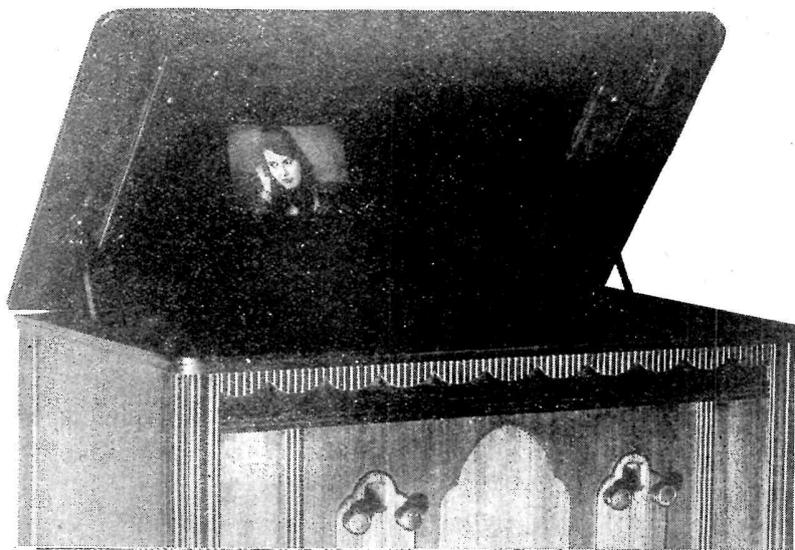


Fig. 26. — Partie supérieure du meuble de réception contenant le châssis de la figure 25. L'image est vue par réflexion dans un miroir monté sous le couvercle. Un haut-parleur, placé à la partie inférieure du meuble, donne, en même temps, la réception du son.

# Exemples d'applications des Oscillographes au Cinéma Sonore, à la Phototélégraphie et à la Télévision

par Bernard KWAL

Les applications des oscillographes au cinéma sonore, à la phototélégraphie et à la télévision résultent de leur propriété essentielle de pouvoir enregistrer les valeurs instantanées du courant électrique.

Supposons, en effet, que l'on enregistre au moyen d'un oscillographe le courant modulé par les ondes sonores par l'intermédiaire d'un microphone. On réalise de cette manière l'enregistrement des sons, c'est-à-dire la première opération fondamentale du cinéma sonore — la seconde étant la reproduction des sons enregistrés.

D'autre part, si l'on a un courant photo-électrique qui représente fidèlement les variations d'éclat d'une certaine « image », ce courant, agissant sur un oscillographe, permet de moduler un faisceau lumineux dont le tracé sur un écran nous donnera l'illusion de l'image primitive.

Remarquons tout de même, que l'emploi de l'oscillographe ne se présente pas de la même manière dans la technique du cinéma sonore et dans celle de la télévision. Dans le cinéma sonore, son application s'introduit dans la phase initiale des opérations, tandis que dans la télévision, dans la phase finale, sauf le cas où grâce au principe du retour inverse de la lumière on peut intervertir le sens de la propagation des rayons lumineux. Cette dernière condition est satisfaite, par exemple, dans l'oscillographe à boucle, qui, de ce chef, peut être utilisé aussi bien pour l'analyse que pour la synthèse de l'image à téléviser. Enfin, on a envisagé l'emploi de l'oscillographe cathodique à l'émission et à la réception (Campbell, Swinton, Zworykin).

Il ne nous reste qu'à nous justifier d'avoir réservé une place à part aux oscillographes dans la grande famille des modulateurs de lumière. Cela tient un peu à la terminologie de la technique classique — si nous pouvons nous exprimer ainsi — qui semble faire une distinction entre les appareils enregistrant directement les valeurs instantanées du courant : les oscillographes, et les appareils nécessitant une amplification préalable de ces courants. Mais aujourd'hui, grâce aux progrès immenses qui ont été accomplis dans le domaine des amplificateurs, la frontière entre ces deux genres d'appareils semble disparaître de plus en plus.

## Applications au cinéma sonore.

Dans ce qui suit, nous n'avons aucune intention de parler de toutes les applications des oscillographes, car ce serait parler de presque tout le cinéma sonore et de presque toute la télévision. Nous allons aborder quelques exemples d'application pour compléter notre article précédent sur le fonctionnement de différents types des oscillographes.

A la base des applications des oscillographes au

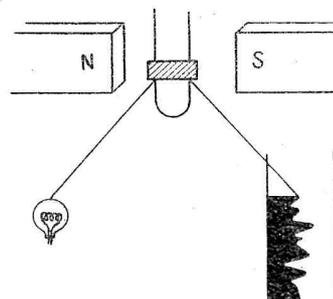


Fig. 1. — Enregistrement à capacité constante et à surface variable

cinéma sonore se trouvent les travaux de A. Blondel déjà, vers 1901, analysait les voyelles chantées en se servant de son oscillographe à boucle. Plus tard, le professeur Korn a introduit l'oscillographe dans la phototélégraphie et l'inventeur hongrois Deues von Mihaly semble être le premier à avoir breveté (vers 1916) un procédé d'enregistrement de sons, en vue du cinéma sonore, basé sur l'emploi de l'oscillographe à boucle. Cette méthode a trouvé une réalisation pratique grâce au procédé Gaumont-Petersen-Poulsen (fig. 1). Le rayon lumineux, issu de la source lumineuse, se réfléchit sur le miroir de l'oscillographe et tombe sur une pellicule sensible qui se déplace de haut en bas. Suivant l'intensité du courant traversant la boucle, le miroir tourne d'un angle plus ou moins grand et le rayon lumineux trace sur la pellicule une ligne plus ou moins longue. En définitive, la surface de la pellicule sensible se trouve divisée en deux régions, une impressionnée par la lumière et l'autre non, les deux régions étant séparées par une ligne en dents de scie. L'enregistrement ainsi réalisé

est un **enregistrement à opacité constante et à surface variable.**

Pour obtenir d'une manière simple un **enregistrement à surface constante et à opacité variable**, on se sert de l'oscillographe à corde, comme c'est indiqué sur la figure 2.

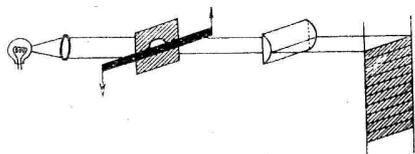


Fig. 2. — Enregistrement à surface constante et à opacité variable

Cet enregistrement se présente sous forme d'une suite de franges de même longueur, mais dont l'opacité varie en fonction de l'intensité de la lumière émergente de l'oscillographe.

#### Applications de l'oscillographe Gehrcke.

Le tube de Gehrcke, comme nous l'avons déjà dit dans notre précédent article, contient essentiellement deux électrodes planes dans une atmosphère d'un gaz raréfié. Si le tube est traversé par une décharge électrique et si l'on observe cette décharge dans le prolongement du plan des électrodes, elle se présente sous forme d'un trait lumineux situé à une très faible distance de la cathode et dont la longueur varie proportionnellement à l'intensité du courant traversant le tube. Il suffit de photographier ce trait lumineux pour obtenir un enregistrement à opacité constante et à surface variable. Malheureusement, dans la pratique, on se heurte à des difficultés presque insurmontables quand on veut se servir du tube de Gehrcke pour enregistrer les sons.

Pour mettre en relief ces difficultés, nous allons résumer brièvement les recherches de Vogt, Engl et Massolle, trois inventeurs qui ont établi en commun le procédé « Triergon ». Ils ont constaté, au cours de leurs travaux, que la relation linéaire entre la longueur de la lueur cathodique et l'intensité du courant était très difficile à obtenir. D'autre part, pour les variations lentes de l'intensité du courant la longueur de la lueur cathodique ne variait pas d'une manière continue. Vogt, Engl et Massolle ont été amenés ainsi à construire un tube spécial, représenté sur la figure 3. On y voit que la cathode occupe toute la partie centrale du tube, l'anode se réduisant à une petite pointe métallique *a*. Une fente est fraisée le long de l'axe de la cathode et la surface extérieure à la fente est émaillée, de sorte que la décharge se trouve entièrement localisée dans la fente.

Mais, même avec ce tube, la relation entre la longueur de la lueur et l'intensité du courant n'était pas toujours linéaire et en outre la sensibilité du tube était très faible. Par surcroît, et c'est là que résidait

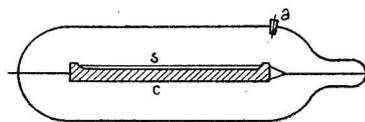


Fig. 3. — Tube à décharge de Vogt, Engl et Massolle

la difficulté principale, l'intensité spécifique de la lueur cathodique par unité de surface n'était pas la même pour les différentes longueurs de la couche, mais variait avec les intensités du courant alternatif. Autrement dit, l'enregistrement limité par la courbe à dents de scie présentait des variations d'opacité parallèlement à sa longueur, aux endroits où cette longueur variait le plus. L'enregistrement était donc à la fois à surface variable et à opacité variable! Pour cette raison, les inventeurs du « Triergon » ont dû abandonner leur projet primitif basé sur l'emploi du tube de Gehrcke et finalement ils ont adopté un système à opacité variable et à surface constante, qu'ils ont réalisé à l'aide des tubes à décharge spéciaux.

#### Applications à la phototélégraphie.

L'application de l'oscillographe à corde à la phototélégraphie est due en premier lieu au professeur Korn (1911). La figure 4 représente un récepteur de phototélégraphie de Korn, construit récemment par la Société Lorentz.

L'oscillographe est constitué par un fil d'argent disposé dans l'entrefer d'un électro-aimant, en face des ouvertures pratiquées dans les pièces polaires.

Le passage du courant d'image dans le fil y provoque des oscillations, et, par conséquent, celles de l'ombre du fil sur une fente qui se trouve sur le trajet du faisceau lumineux.

Un oscillographe à corde, quoique fortement modifié, est employé dans les récepteurs phototélégraphiques des Laboratoires du Téléphone Bell, sous le nom de « soupape lumineuse » (E. C. Wentz).

Citons encore, à titre d'exemple, la tentative de Dieckmann et Glage, qui ont essayé d'appliquer l'oscillographe cathodique à la transmission des dessins. Cette tentative infructueuse est restée d'ailleurs sans écho dans le domaine de la phototélégraphie.

#### Applications à la télévision.

**Applications de l'oscillographe à boucle.** — Imaginons un miroir animé de deux vibrations rectangulaires, ou deux miroirs successifs dont un oscille

lentement à une fréquence déterminée par le phénomène de la persistance rétinienne, tandis que l'autre

ploi de ces miroirs conduit à un procédé d'analyse et de synthèse de l'image, qui a été imaginé il y a

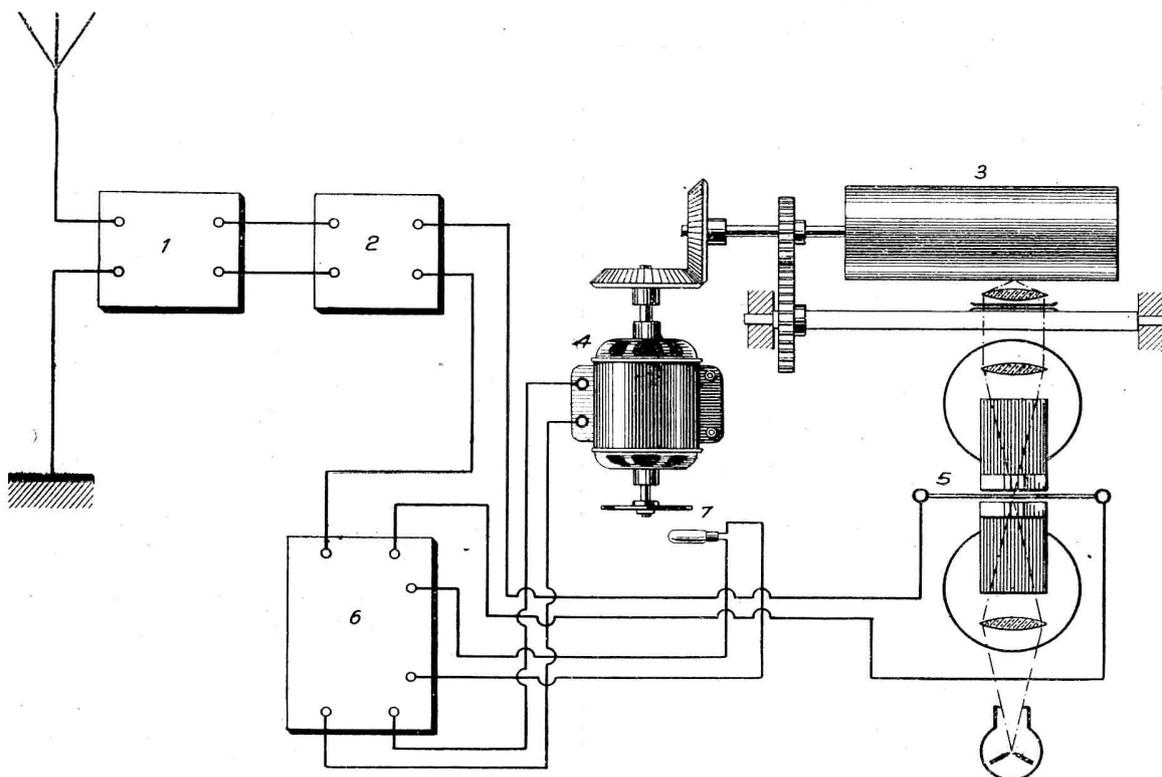


Fig. 4. — Récepteur de phototélégraphie de Lorentz-Koin : 1. Récepteur radioélectrique ; 2. Détecteur ; 3. Cylindre d'image ; 4. Moteur d'entraînement ; 5. Oscillographe à corde ; 6. Amplificateur du courant de synchronisation ; 7. Tube luminescent.

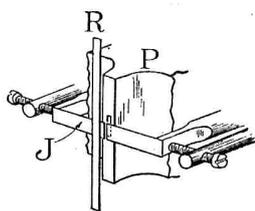


Fig. 5. — Soupape lumineuse de Wente : R, bande conductrice ; P, pièce polaire ; J, couteaux de la fenêtre.

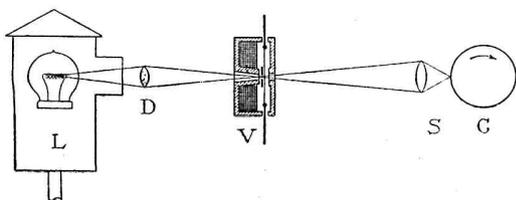


Fig. 6. — Reproduction de l'image d'après le système Bell : L, source lumineuse ; D et S, lentilles ; V, soupape lumineuse.

effectue des oscillations rapides déterminées par la finesse de ce qu'on appelle « grain d'image ». L'em-

déjà fort longtemps (Leblanc, Szczepanik). Pour réaliser pratiquement ce procédé, une des méthodes consiste à employer l'oscillographe à boucle. Les figures 7 et 8 représentent l'analyseur et le synthétiseur d'images de D. von Mihaly, basés tous les deux sur la double vibration harmonique d'un miroir unique E. L'équipage de l'oscillographe est parcouru par un courant interrompu par la roue phonique (commandée par un diapason T) qui assure mécaniquement la vibration lente du miroir.

#### Applications de l'oscillographe cathodique.

L'application de l'oscillographe cathodique à la télévision est à l'ordre du jour.

Le lecteur s'en convaincra en lisant le très intéressant et très documenté article du docteur Zworykin qui a réussi avec son appareil le tour de force inouï, à savoir **la télévision des scènes étendues**. Les photographies, publiées tout récemment par Zworykin dans un périodique américain, sont très probantes à ce sujet.

★★

La télévision par rayons cathodiques ne met en

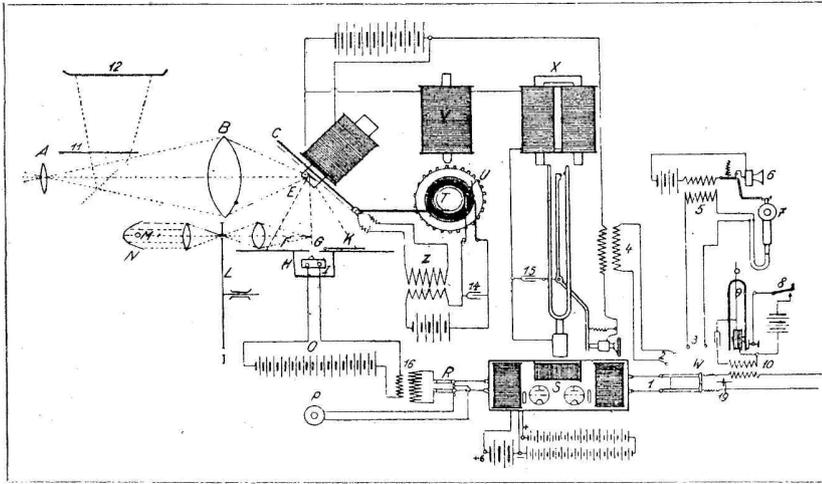


Fig. 7. — Analyseur d'images de D. von Mihaly

que, et constitué par une mosaïque de cellules photo-émettrices possédant une anode commune L. Cette dernière est en forme d'une grille. Le faisceau cathodique explorateur balaye l'envers de l'écran J et introduit successivement dans le circuit les cathodes photosensibles de la mosaïque.

L'idée de Campbell-Swinton a été reprise dans ces derniers temps par Schoultz, en 1921, et par Zworykin à partir de 1925. C'est à ce dernier que l'on doit une réalisation pratique de ce procédé, grâce aux immenses ressources matérielles dont dispose la technique américaine.

Citons également les importantes recherches de MM. Dauvillier et Holweck en France, et de von Ardenne en Allemagne, qui ont grandement contribué aux progrès de la télévision cathodique.

Bernard KWAL.

jeu aucun organe mécanique mobile, et l'essaim d'électrons, particules électrisées négativement et de masse extrêmement faible, constituant le faisceau cathodique, n'a aucune inertie pratiquement parlant. On conçoit tout l'intérêt de ces propriétés dans des applications — et c'est le cas de la télévision — dans lesquelles la réponse de l'organe reproducteur doit être quasi instantanée.

\*\*\*

L'application de l'oscillographe cathodique à la télévision est entrevue vers 1907 par l'inventeur russe Boris Rosing, qui élabore un système dans lequel l'oscillographe cathodique joue le rôle de synthétiseur d'image. Déjà, un an plus tard, Campbell-Swinton suggère l'emploi de l'oscillographe cathodique aussi bien à l'émission qu'à la réception, mais il ne précise son idée qu'en 1911.

A l'émission, l'image réelle est projetée sur un écran J disposé dans le tube cathodi-

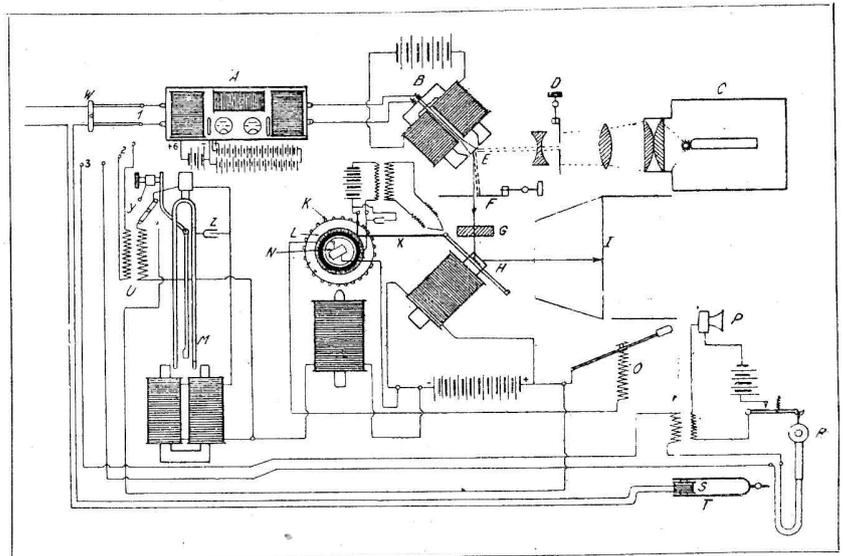
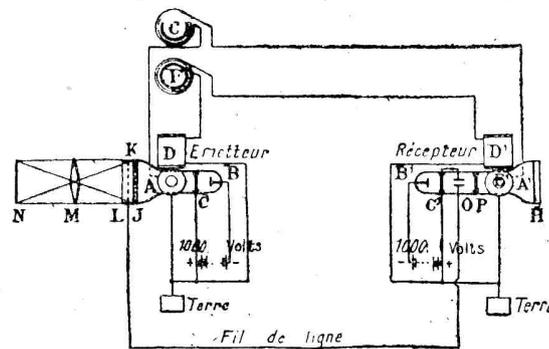


Fig. 8. — Synthétiseur d'images de D. von Mihaly



# LA LAMPE AU NÉON

## Théorie et Pratique

*Les tubes à décharge électrique à travers les gaz raréfiés jouent actuellement un rôle très important. Les lampes à néon sont employées couramment dans la télévision et des lampes spéciales servent à l'enregistrement des films sonores. Les phénomènes physiques qui accompagnent la décharge électrique à travers les gaz raréfiés sont très compliqués et mériteraient une étude spéciale. L'article suivant se borne à étudier quelques aspects techniques concernant les lampes à néon.*

La plupart des revues spécialisées ont consacré des articles à la cellule photo-électrique, mais il n'en a pas été de même pour la lampe au néon. Et, cependant, celle-ci, non moins intéressante au point de vue théorie pure est, en outre, beaucoup plus utilisée par l'amateur de télévision qui voudrait savoir comment s'en servir.

L'excuse de l'usage courant de la première dans le cinéma sonore ne peut pas être invoquée, puisque chacun sait que la lampe à gaz est également très employée pour l'enregistrement du film. Nous avons donc cru utile de condenser dans cet article les éléments qu'il faut connaître sur ce tube. On sait que la lampe au néon sert à transformer des variations de courant en variations de lumière. C'est l'opération inverse de celle qu'accomplit la cellule photo-électrique. Certains pourraient s'étonner que l'on n'emploie pas une lampe à incandescence pour cet usage; l'inertie considérable du filament de ces lampes ne leur permettrait pas de traduire des variations rapides de courant. Seule, la lampe au néon dont l'hystérésis est inférieure à un cent millième de seconde pouvait convenir à des appareils d'un prix de revient relativement bas.

Avant de s'attaquer au sujet même, rappelons quelques notions de la théorie atomique. On sait que les corps sont formés par des élé-

ments appelés molécules. Les molécules se subdivisent à leur tour en atomes, ces derniers étant composés de particules d'électricité négative ou électrons, ceux-ci tournant autour d'un noyau chargé positivement, à la manière des planètes autour du soleil. Dans les corps conducteurs les électrons ont un degré de grande liberté et une partie d'entre eux circulent à l'état libre à travers l'espace atomique.

Si nous plaçons deux conducteurs A et B (fig. 1) de nature différente côte à côte et que nous fer-

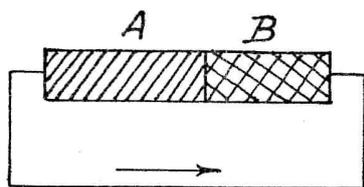


Fig. 1

mions le circuit par un fil, il passera un courant dans ce dernier. En effet, le corps le moins conducteur A aura une charge positive relativement plus importante et les électrons de l'autre corps B se précipiteront sur le premier, créant un courant électrique dans le circuit extérieur.

Plaçons maintenant ces deux corps maintenus à des potentiels différents dans une ampoule vide d'air et remplie d'un gaz inerte; le

néon par exemple. Portons la f.e.m. de la source extérieure à une valeur donnée de cette dernière, l'intérieur de l'ampoule va s'illuminer brusquement et le courant va atteindre une valeur relativement très élevée. Le gaz est devenu conducteur. On dit qu'il y a ionisation du gaz. On explique ce phénomène de la façon suivante. Supposons un électron de charge ( $e$ ), émis par la plaque B que nous appellerons cathode et se dirigeant vers l'anode A. Il peut entrer en collision avec un atome du gaz placé en un point de potentiel  $V$  avant d'atteindre celle-ci. A ce moment, le travail accompli sera  $eV$  en prenant la cathode pour origine des potentiels. La théorie des forces vives nous permet d'écrire que son énergie cinétique  $1/2 (mv^2 - mv_0^2)$  est égale au travail, soit :  $1/2 m v^2 = e V$  (1), en prenant pour origine des vitesses, la vitesse initiale  $v_0$ . La collision de l'électron avec l'atome du gaz amènera un déséquilibre du second qui se mettra à osciller. Un mouvement de fréquence  $m$  correspondant à cette vibration, la transmettra à l'éther et, dans le cas précédent, on retrouvera l'énergie potentielle libérée par l'atome sous la forme lumière.

La quantité d'énergie rayonnée à la suite d'un choc étant égale au quantum  $h\nu$  (théorie Planck) où  $h$  est une constante, on peut écrire, en admettant que l'énergie rayon-

née est l'équivalent exacte de la force vive perdue par l'électron :  $h\nu = 1/2 m v^2$  (2).

Et en ajoutant (1) et (2) on obtient la relations d'Einstein :  $h\nu = e V$  qui permet de déterminer la fréquence  $\nu$  de l'onde lumineuse émise par le tube. Cette fréquence est évidemment toujours comprise dans le spectre du gaz contenu dans l'ampoule.

Mais nous remarquerons que l'ionisation du gaz peut ne pas avoir lieu si la distance entre les deux électrodes est insuffisante; c'est ce qui arrive dans certaines lampes américaines composées de deux plaques très rapprochées et dont les faces en regard ne s'illuminent pas. Seule une des deux faces visibles est recouverte d'une lueur. Cela s'explique très bien en disant que le travail accompli par l'électron et par conséquent son énergie cinétique n'est suffisant en aucun point de l'espace qui sépare les plaques pour un gaz donné et une distance trop petite : tant que l'électron n'aura pas atteint la vitesse cinétique, il se déplacera à l'état libre dans les gaz malgré les chocs élastiques. L'hélium par exemple nécessite un parcours plus long que le néon. On voit tout de suite la différence de construction qu'il doit y avoir entre un tube contenant de l'hélium (plaques très rapprochées et illumination sur la surface extérieure) et un tube au néon qui comporte deux électrodes très proches, ce qui amène une illumination sur les deux faces des plaques. Ceci conduit à remplacer l'une d'elles par une grille laissant passer l'émission lumineuse et à recouvrir la face arrière de l'autre d'un composé quelconque, du mica, si l'on veut éviter une dépense inutile d'énergie. On peut d'ailleurs localiser l'illumination du gaz en agissant sur sa pression. A une pression assez forte celle de l'atmosphère par exemple, les deux électrodes paraissent également éclairées. En diminuant la

pression on constate que l'ionisation est plus prononcée vers l'anode. La lampe au néon Philips que nous avons employé pour nos essais, a une ampoule allongée montée sur un culot à 3 broches. Les deux broches opposées sont reliées aux deux

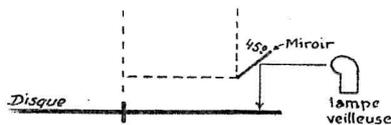


Fig. 2

électrodes et la troisième permet la stabilité de la lampe placée dans un support ordinaire. La cathode est constituée par une plaque de nickel de grande surface par rapport à l'anode qui est un fil de même matière en forme de rectangle. Sa partie arrière est recouverte

correspond à une tension de 175 volts. La tension statique normale est de 260 volts, le courant étant

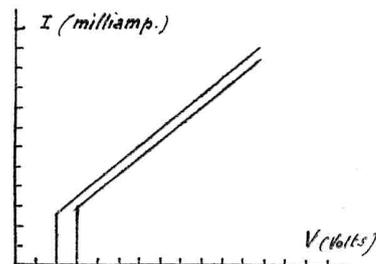


Fig. 3

alors de 20 milliampères. Pour ceux de nos lecteurs qui emploient d'autres types de lampes il suffira de tenir compte de la différence des caractéristiques pour les employer d'une manière analogue à la lampe Philips sur la courbe de la-

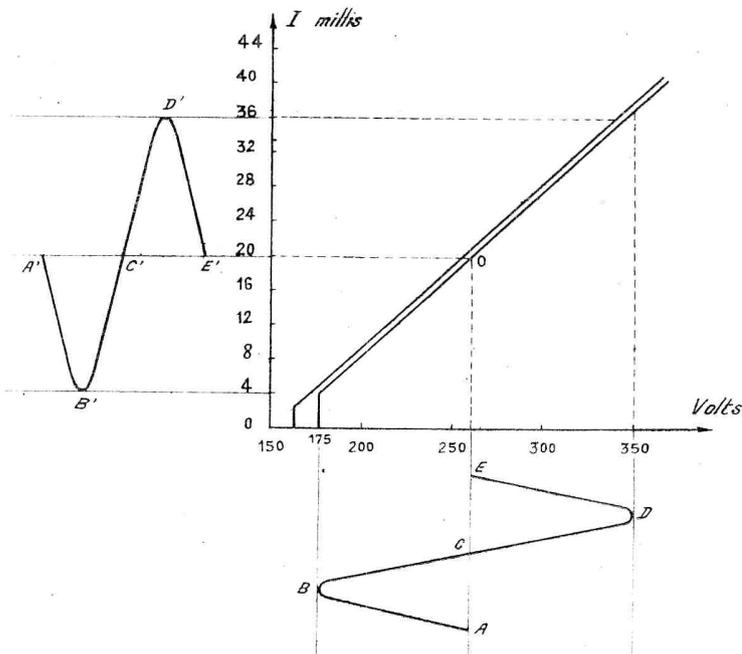


Fig. 4

d'une couche isolante pour limiter la luminescence à un côté. Pour obtenir un éclairage uniforme sur toute sa surface, il faut un courant d'au moins 4 milliampères, ce qui

quelle nous raisonnerons. Nous-mêmes avons employé au début une lampe veilleuse dépolie et placée près d'un miroir à 45°, comme l'indique la figure 2.

La courbe d'une lampe au néon (fig. 3) est tracée avec les voltages appliqués en abscisses et les courants correspondants en ordonnées, ce qui est légitime puisque les intensités lumineuses sont proportionnelles aux courants. On dit généralement que cette lampe remplace le haut-parleur à la sortie du récepteur. Nous croyons cette expression inexacte car au point de vue du fonctionnement, elle offre plus d'analogies avec un triode auquel on applique les variations de tension pour recueillir dans le circuit plaque des variations de courant qu'à un haut-parleur demandant des watts électriques pour les transformer en watts acoustiques. A vrai dire, il faut une puissance déterminée pour faire fonctionner ce tube à gaz puisque c'est le même circuit auquel on applique une tension variable et dans lequel on recueille un courant variable, tandis que dans un triode ces deux circuits sont différents. Nous dirons donc que la lampe au néon est un transformateur d'énergie auquel on applique non pas une puissance maxima, mais une puissance déterminée par une tension limitée à certaines valeurs.

Ainsi (fig. 4) pour la lampe Philips nous pourrions appliquer une tension maxima de 85 volts de part et d'autre du point de fonctionnement statique O. Nous aurons alors une variation de courant de 16 millis de part et d'autre, soit 32 millis. Il nous faudra donc un triode qui puisse fournir  $170 \times 32 = 5.440$  milliwatts, soit 5 watts modulés en limitant la tension alternative à 160 volts pour éviter une distorsion dans les pointes brusques de voltage. Il nous faudra donc une lampe dans le genre de la 250 américaine ou alors deux 245 en push-pull. Une Photos P. 20 ou une Gécovalve L.S. 6.A peuvent également convenir. Un des montages les plus intéressants et les plus simples est celui qui consiste à

néon dans le circuit plaque du monter directement la lampe au triode (fig. 5) en augmentant naturellement la haute tension d'une valeur égale à la chute dans le tube au néon, soit ici 260 volts. Mais dans ce cas il faut que le courant plaque soit de 20 millis. Il nous faudra donc une lampe qui donne

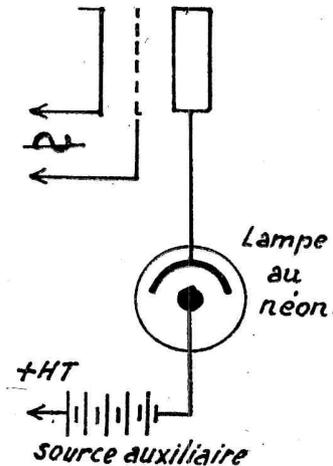


Fig. 5

des variations de courant comprises entre 5 et 35 millis pour une charge correspondant à celle de la lampe au néon. Seule une pentode d'un genre intermédiaire entre la E. 443 N et le F. 443 pourrait convenir dans ce cas.

Il est donc pratiquement impossible d'obtenir le maximum de variations lumineuses d'un tube au néon branché directement dans le circuit de plaque d'une lampe triode d'un type courant; ce qui ne veut pas dire qu'il soit impossible de faire fonctionner un tel tube placé en série dans le circuit plaque d'une telle lampe.

Dans la pratique courante, on utilise les montages indiqués sur la fig. 6. Beaucoup de nos lecteurs doivent avoir réalisé celui qui est en (a) et est composé d'un système de selfs et de capacités. Une source S de 280 à 300 volts fournira le

potentiel de fonctionnement et une résistance R permettra de le réduire à la valeur convenable. En (b), on voit une liaison par transformateur; la puissance de ce dernier et son rapport seront calculés pour répondre aux données énoncées plus haut.

Jusqu'ici nous avons recherché quel est le triode qui permet d'obtenir les plus grandes variations d'intensité lumineuse, compatibles avec la lampe de télévision. Voyons maintenant le problème inverse qui consiste à rechercher les meilleures conditions d'emploi de cette dernière derrière un triode donné.

Dans le cas où celui-ci ne peut fournir la puissance maxima, soit 5 watts, on prendra un point de fonctionnement statique placé au-dessous du point O sur la courbe du tube à néon de façon que le sommet de la courbe représentant

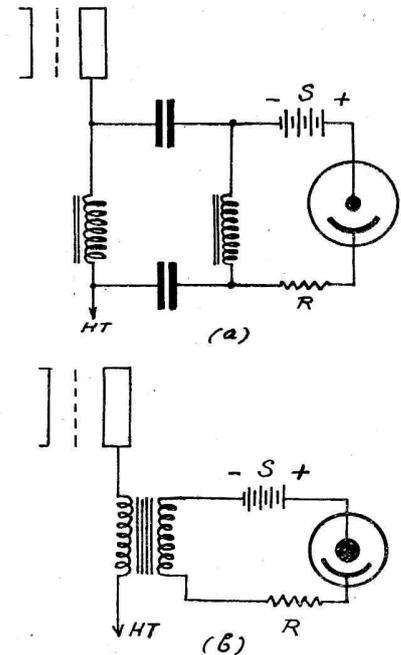


Fig. 6

la tension alternative appliquée soit voisin du point où elle descend brusquement. La fig. 7 montre la manière de choisir le point, selon le

voltage alternatif dont on dispose.

Cette façon de procéder se justifie. En effet, si nous appliquons en O une tension de 25 volts de chaque côté, la variation de courant sera comprise entre 20 et 16 millis. Si nous l'appliquons en O' le courant variera de 8 à 4 millis.

Or on sait que la sensation croît comme le logarithme de l'excitation. La luminescence étant proportionnelle au courant, on peut écrire

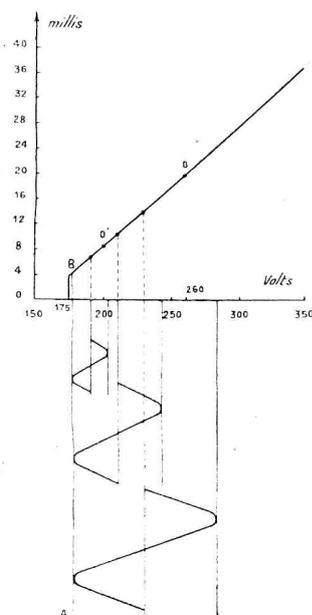


Fig. 7

que les sensations dans le premier et le second cas sont respectivement entre elles comme  $\log. 20/16$  et  $\log. 8/4$ . Le second logarithme étant plus grand, la même variation produira une sensation plus forte, ce que nous recherchons. D'ailleurs ce fait est pleinement vérifié dans la pratique, comme nous l'avons constaté nous-mêmes. Ce cas est exactement semblable à celui qui se présente dans les lampes à trois électrodes. Dans celles-ci, en effet, lorsqu'on ne dispose pas d'oscillations suffisantes sur la grille, il n'y a aucun intérêt à faire fonctionner

la lampe sous une forte tension plaque car l'on peut obtenir une même puissance pour une valeur inférieure de cette tension. Notons encore que le point d'ordonnée maxima de la courbe représentant la tension appliquée (fig. 7) ne doit pas dépasser la ligne AB dont l'abscisse sur l'axe des volts est sensiblement la même que celle du point où la courbe du tube au néon baisse brusquement. En effet, la courbe descendante et la courbe montante n'étant pas identiques il en résulterait une distorsion très apparente sur l'image dont les éléments obscurs sont alors trop marqués.

### Cas où l'on ne dispose que d'une seule source de tension donnée.

Deux cas peuvent se présenter :

1° La tension dont on dispose est inférieure à la tension d'illumination du tube que nous venons d'étudier. C'est, par exemple, le cas de l'amateur qui a une batterie d'accus de 160 volts et ne veut pas faire de frais ou celui de l'amateur qui est éclairé par le courant continu à 110 volts. Les tubes spéciaux pour la télévision n'étant plus utilisables, l'amateur prendra une de ces lampes à leur rose dites veilleuses. Il enlèvera la résistance placée dans le culot qu'il remplacera par une résistance variable R dans le circuit. La lampe sera dépolie et employée comme l'indique la fig. 2. Le schéma de connexions est donné sur la fig. 8. Il est prévu pour alimenter à la fois le récepteur et la lampe au néon. Les selfs auront une résistance très faible. Les condensateurs feront 2 ou 3 microfarads. Si l'on emploie un accumulateur le système de filtrage du courant continu sera supprimé.

2° La tension dont on dispose est supérieure à la tension d'illumination d'un tube au néon spécial. On peut donc très bien utiliser le

tube Philips 3.500 dont nous avons parlé; celui-ci étant monté d'après le schéma de la fig. 8 pour une alimentation sur secteur continu (220 volts) avec suppression du filtre si l'on possède des accus ou un redresseur. Néanmoins, on peut utiliser une lampe veilleuse comme dans le cas précédent. On obtiendra des résultats meilleurs, d'autant plus qu'il sera possible de prendre une lampe de sortie plus puissante. Si cependant on utilise une lampe consommant 10 à 15 millis sous 100 à 120 volts, à faible impédance, il sera plus simple de brancher la veilleuse dans le circuit plaque à l'exclusion de tout autre appareil qui y amènerait une chute de tension inutile. Dans ces deux cas, la règle énoncée plus haut subsiste.

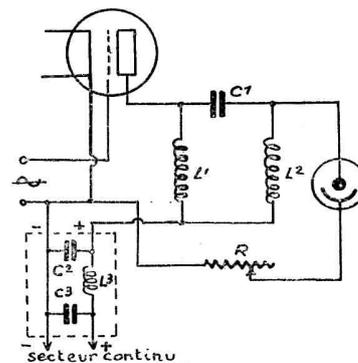


Fig. 8

On appliquera au tube à néon (veilleuse ou spéciale) une tension continue d'autant plus faible que la tension alternative disponible à la sortie du récepteur le sera plus. Le réglage se fera au moyen de la résistance R. On constatera facilement quelle est la meilleure valeur de cette dernière, en vérifiant l'importance des variations lumineuses de la lampe au néon pour différents réglages.

On maintiendra constante (et égale aux pointes possibles en cours de fonctionnement) au moyen d'un système quelconque (pick-up, dis-

ques de fréquence par exemple) l'amplitude des oscillations sur la grille de la triode, afin qu'il en soit de même des oscillations de plaque. Mais attention! si on constate des variations de luminescence plus sensibles avec l'augmentation de la résistance, il faut éviter par contre de trop augmenter celle-ci, ce qui amènerait une distorsion caractérisée par des ombres trop marquées.

### Remèdes aux distorsions visuelles dues à la lampe au néon.

Il peut arriver que même en s'étant conformé à toutes les prescriptions énoncées jusqu'ici, l'amateur obtienne une image, je ne dirais pas imparfaite, car nous sommes encore assez loin, hélas! de la perfection, mais franchement mauvaise. Nous allons voir les exemples où le mal provient de la lampe au néon, les autres causes de distorsion sortant du cadre de cet article. Un cas fréquent et très simple est celui d'une image négative. Nous entendons par image négative une intervention des parties claires et des parties obscures comme en photographie. Ceci provient de ce que la tension alternative est appliquée



Fig. 9

d'une manière incorrecte au tube à néon. Les augmentations de courant correspondent à des augmentations d'intensité lumineuse, autrement dit à des parties claires, abaissent la valeur du courant continu alimentant le tube et donnent ainsi des parties sombres. Il suffira d'inverser les connexions aux bornes du système qui fournit la d.d.p. alternative pour obtenir une image correcte.

Il peut encore arriver que l'image soit vue avec le haut en bas et vice versa. C'est qu'elle n'est pas analysée dans le même sens qu'à l'émetteur. Il faudra alors changer de côté par rapport à l'axe du disque de Nipkov la lampe à néon.

Enfin, on peut quelquefois constater sur l'image, des raies ou des taches noires, semblables à celles que donnent les parasites, mais périodiques. Dans la presque totalité des cas on trouvera à l'origine du mal une vibration des électrodes de la lampe à néon, soit qu'elles soient mal fixées, soit qu'il y ait lieu d'employer un support antivibratoire.

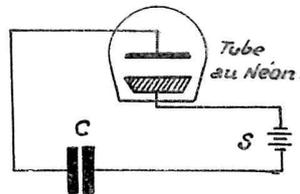


Fig. 10

Généralement cette vibration est due au moteur.

Terminons ce paragraphe en recommandant aux amateurs de bien veiller à ce que le plan de la cathode soit parallèle à celui du disque de Nipkov.

### Emplois de la lampe au néon ailleurs qu'en télévision.

Comme nous l'avons déjà dit, la lampe au néon est également utilisée dans le cinéma sonore pour l'enregistrement. Une fente placée devant celle-ci fixe alors les dimensions du pinceau lumineux qui est limité par la largeur de la partie sonore du film. Nous obtenons dans ce cas un film sonore dit à variation de densité lumineuse. Certaines salles de spectacles l'utilisent aussi comme moyen de contrôle pour l'opérateur, à la place d'un haut-parleur. Mais il est un emploi bien

différent de ce tube. C'est celui qui consiste à s'en servir pour obtenir des oscillations de relaxation. Omettant toute discussion mathématique, nous rappellerons à nos lecteurs que les oscillations de relaxation sont des phénomènes périodiques dont la fréquence plus ou moins constante, est fixée non pas par une self inductance et une capacité, mais par un temps de relaxation. Citons comme exemple de temps de relaxation celui d'une décharge de condensateur. La figure 9 donne un exemple d'oscillations de relaxation. La fig. 10 indique un schéma permettant d'obtenir de telles oscillations avec la lampe au néon.

Au début, le tube n'étant pas lumineux à une très grande résistance, à travers laquelle le condensateur se charge suivant une loi exponentielle. La différence de potentiel entre les plaques du condensateur atteint ainsi une valeur égale

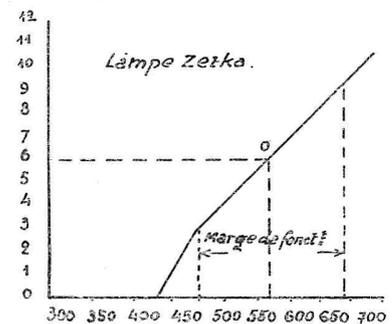


Fig. 11

au potentiel d'ionisation de la lampe au néon. Celle-ci s'illumine alors et devient conductrice, le condensateur se décharge donc rapidement à travers le tube. Et ainsi de suite.

Nos lecteurs pourront essayer en branchant un haut-parleur à travers le circuit, et constateront ainsi que chaque décharge se manifeste par un clac. Une des propriétés les plus intéressantes des oscillations

est d'osciller à une fréquence A égale ou sous-harmonique d'une fréquence B dès qu'on les soumet au contrôle d'une oscillation sinusoïdale de fréquence B, même si la période des oscillations A, déterminée par la formule  $T = CR$  est différente en l'absence de l'oscillation sinusoïdale.

Ces phénomènes trouvent des applications très intéressantes dans l'étude de certains chapitres de physique et de physiologie, et nous donnerons un de ces jours un article sur les recherches que nous avons faites dans cet ordre d'idées.

### Dernières nouveautés en matière de lampe à néon

Parmi les tubes nouveaux présentant un réel intérêt, nous citerons la lampe Zetka et surtout le triode à néon.

La lampe Zetka, utilisée pour l'enregistrement des films sonores, marque un réel progrès sur les tubes courants. Son ampoule est en verre spécial très mince, permettant ainsi le passage des rayonnements ultraviolets. Pour éviter le noircissement rapide de l'ampoule, les électrodes ont été faites d'un métal qui se vaporise peu et le mélange gazeux a été soigneusement déterminé. La construction mécanique de cette lampe est à l'épreuve des vibrations courantes en enregistrement sonore. L'impédance de cette lampe est de 20.000 ohms et la puissance modulée qu'elle nécessite est tout à fait modeste, comme l'on pourra s'en

rendre compte par sa caractéristique (fig. 11). Sa durée est cinq à six fois celle des autres. Mais elle n'est qu'un perfectionnement industriel, alors que le triode à néon, fabriqué également par les Américains (*control grid glow tube*), est un perfectionnement technique digne du plus grand intérêt.

Ce tube a trois électrodes. La cathode émissive est un cylindre d'aluminium, de surface relativement importante et l'anode est constituée par l'extrémité d'un fil de nickel enrobé dans du verre. On évite ainsi toute émission secondaire de l'anode. Le tout est placé dans une ampoule remplie de néon. Une différence de potentiel est appliquée entre cathode et anode. Pour une certaine valeur de celle-ci le gaz s'ionisera comme dans le tube à néon diode. Mais ici le potentiel d'allumage V dépend du potentiel de la grille. Si la grille est au potentiel de l'anode, elle ne joue aucun rôle et V est du même ordre que dans le diode à néon, toutes proportions gardées (350 volts). Si la grille n'est reliée à rien elle accumulera une charge négative empruntée à la cathode et créera autour de l'anode un champ négatif retardateur des électrons émis par la cathode, diminuant ainsi leur énergie cinétique par suite insuffisante pour ioniser le gaz qui devra être accrue en augmentant la d.d.p. entre cathode et anode et ce, jusqu'au millier de volts. En règle générale, plus la grille sera négative par rapport à l'anode, plus le potentiel d'allumage devra être éle-

vé; plus elle sera positive plus il sera bas. On peut d'ailleurs déterminer cette différence de potentiel par une résistance connectée entre grille et anode, étant donné qu'il circule un courant entre ces électrodes. Les tensions d'allumage et de polarisation peuvent aussi être alternatives. Les décharges auront alors une certaine fréquence liée à celle de l'alternateur si les deux tensions sont en phases et à celle des battements s'il y a déphasage, ce qui fournit un moyen très simple de mesurer le cos.

Le triode à néon peut encore servir à d'autres usages. La capacité du corps humain par rapport à une sphère reliée à la grille ayant une influence sur la charge de celle-ci, on peut l'employer comme système de contrôle d'un relai qui indiquerait l'approche d'un être humain.

On peut utiliser ce tube pour actionner un relai, soit par T. S. F. par l'intermédiaire de tubes électroniques, soit par une variation de lumière par l'intermédiaire d'une cellule photo-électrique.

Nous terminerons ici ce court exposé de la technique actuelle du tube à néon, nous réservant de revenir, après essais détaillés sur la triode à néon, plein de promesses pour le chercheur, et dont on peut prévoir des applications extrêmement intéressantes en télémécanique, par exemple, pour le contrôle à distance de systèmes mobiles au moyen de radiations invisibles.

Georges TAREL.

Sur une solution provisoire du problème de la Télévision :

# LA TRANSMISSION AU RALENTI

par Bernard KWAL

Parmi les multiples difficultés, auxquelles la solution du problème de la télévision est en butte à l'heure actuelle, il y en a une partie particulièrement grave et qui réside dans l'impossibilité pratique de transmettre une bande de fréquences suffisamment large. Or, avec le progrès de la technique, nos exigences au sujet de la netteté et de la grandeur des images vont croître sans cesse, la bande de fréquences à transmettre deviendra de plus en plus importante et la difficulté annoncée grandira de même.

Déjà, une image bien modeste, de format  $10 \text{ } \mu\text{m} \times 10 \text{ } \mu\text{m}$  et de finesse tout à fait médiocre, exige la transmission d'au moins 100.000 « points » par seconde. Cette limite inférieure, qui trace, pour ainsi dire, une frontière aux investigations dans ce domaine, impose des conditions extrêmement dures et oblige à recourir aux ondes très courtes, dont la technique soulève encore actuellement une foule de problèmes fort difficiles à résoudre.

Tout en étant bien persuadés que c'est précisément du côté des ondes très courtes qu'il faut chercher la véritable clef du problème, nous pensons que la « transmission au ralenti » peut présenter un certain intérêt en tant que palliatif, solution provisoire et passagère, susceptible de quelques applications avant la mise au point définitive de la transmission des images par ondes très courtes.

Par *transmission au ralenti* ou (*télévision retardée*) nous entendons un système dans lequel un courant d'image  $i(t)$ , de fréquence  $f$ , n'est point transmis immédiatement par l'intermédiaire des ondes hertziennes, mais subit auparavant une transformation, dont le résultat est le courant  $i'(t)$ , de fréquence  $f' < f$ . C'est ce courant  $i'$  qui est transmis au poste récepteur où il subit une transformation inverse  $i' \rightarrow i$ , dont le résultat est le courant  $i$ , identique au courant d'image primitif et propre à la reconstitution fidèle de l'image télévisée.

Comment réaliser-t-on la transformation  $i \rightarrow i'$  ?

C'est fort simple : le courant d'image  $i(t)$  est enregistré au préalable sur une pellicule cinématographique, par exemple, où les variations du courant seront représentées par les variations de l'opacité globale  $I$  en fonction de la distance à l'origine  $s$ . Le paramètre spatial  $s$ , qui matérialise ainsi le paramètre temporel  $t$  de la fonction primitive [ $i = i(t)$ ], est relié à ce dernier par la relation :

$$s = vt,$$

$v$  étant la vitesse de déroulement de la pellicule.

Soit  $T$  la période du courant d'image, la fonction  $I(s)$  sera également périodique et admettra pour période  $S = vT$ . Supposons maintenant que nous fassions dérouler la pellicule enregistrée, devant un appareil reproducteur de courant, à la vitesse réduite  $v' < v$ . Le résultat de cette opération sera le courant  $i'(t)$ , de période  $T'$ .

Dans les deux transformations,  $i \rightarrow I$  et  $I \rightarrow i'$ , la grandeur  $S$  ne varie pas, de sorte que l'on a :

$$vT = v'T'$$

d'où  $T' = \frac{v}{v'} T$  et  $f' = \frac{v'}{v} f$

Donc, si  $v' < v$ , la fréquence du courant à transmettre diminuera dans la proportion de  $\frac{v'}{v}$ . Si le cou-

rant d'image contient les fréquences comprises dans un certain intervalle ( $o - f$ ), la gamme de fréquences du courant à transmettre sera « contractée », pour ainsi dire, et la bande de fréquence qui modèlera l'onde porteuse sera diminuée.

Mais, ce que l'on gagne ainsi en fréquences, on le perd dans la durée nécessaire à la transmission de l'image à vitesse réduite. Pour fixer les idées, envisageons, par exemple, un événement qui a duré un quart d'heure et qui a été enregistré pendant ce temps à la vitesse normale. Supposons que sa transmission

doive durer une heure  $\left(\frac{v'}{v} = \frac{1}{4}\right)$ . À la réception,

l'image télévisée n'apparaîtra qu'avec le retard conditionné par la durée de l'événement et de la transmission au ralenti, ainsi que par celle des différentes opérations qu'implique l'enregistrement cinématographique, quoique cette dernière puisse être réduite aujourd'hui à une valeur négligeable.

Quoi qu'il en soit, nous pensons que, grâce à ce système, il sera possible de projeter le soir, dans les salles de spectacle, les événements qui se sont déroulés le matin, dans les endroits les plus éloignés de la terre. D'autre part, si, à la place de l'enregistrement du courant d'image sur pellicule cinématographique, on pouvait employer une méthode plus simple (par exemple : l'enregistrement sur ruban magnétique — procédé qui, malheureusement, n'est pas encore au point), la transmission au ralenti pourrait être généralisée aux appareils courants de télévision.

Bernard KWAL.

# CLASSÉES PAR LONGUEURS D'ONDES

(mètres)	STATIONS	Puissance en kw.	Longueur d'onde (mètres)	STATIONS	Puissance en kw.
5,2	LIMOGES (France) .....	0,5	499,2	RADIO-MAROC (Maroc) .....	6,5
8,6	GRAZ (Autriche) .....	7	499,2	SUNDSWALL (Suède) .....	10
2,1	LONDRES-REGIONAL (Gr.-Bretagne) .....	50	506,8	VIENNE (Bisamberg) (Autriche) .....	120
5,6	POZNAN (Pologne) .....	1,7	514,6	RADIO-AGEN (France) .....	0,6
9,2	STRASBOURG (France) .....	12	514,6	RIGA (Lettonie) .....	15
1,7	PORSGRUND (Norvège) .....	1	522,6	MUHLACKER (Allemagne) .....	100
2,9	BERGEN (Norvège) .....	1	531	ATHLONE (Irlande) .....	60
2,9	VALENCE (Espagne) .....	0,7	531	PALERME (Italie) .....	3
6,7	BERLIN (Allemagne) .....	100	539,6	BEROMUNSTER (Suisse Aléman.) .....	60
0,6	MOSCOU (Russie) .....	100	549,5	BUDAPEST I (Hongrie) .....	120
4,5	BUCAREST (Roumanie) .....	12	559,7	BOLZANO (Italie) .....	1
8,6	MILAN (Italie) .....	50	559,7	VILNO (Pologne) .....	16
3,1	SCOTTISH-REGIONAL (Gr.-Bretagne) .....	50	569,3	LJUBLJANA (Yougoslavie) .....	7
7,4	BARCELONE (Esp.) (Radio-Barcelona) .....	7,6	578	INNSBRUCK (Autriche) .....	0,5
7,4	LWOW (Pologne) .....	16	578	HAMAR (Norvège) .....	0,7
2,2	LEIPZIG (Allemagne) .....	120	748,1	GENEVE (Suisse) .....	1,3
6,6	STALINO (Russie) .....	10	748,1	MOSCOU (Russie) .....	100
6,6	TOULOUSE-P. T. T. (France) .....	1,2	800	SVERDLOVSK (Russie) .....	50
1,1	MIDLAND-REGIONAL (Gr.-Bretagne) .....	25	845,1	ROSTOV-SUR-DON (Russie) .....	20
5,8	KATOWICE (Pologne) .....	12	1071,4	TIFLIS (U.R.S.S.) .....	35
0,5	MARSEILLE-PROVENCE (France) .....	1,6	1107	MOSCOU-STCHELKOVO (Russie) .....	100
5,4	MUNICH (Allemagne) .....	100	1186	OSLO (Norvège) .....	60
3,5	MADRID (Espagne) .....	1,3	1274	LENINGRAD-KOLPINO (Russie) .....	
0,4	SEVILLE (Espagne) .....	1	1263	KALUNDBORG (Danemark) .....	30
0,4	TALLINN (Estonie) .....	20	1293,1	KHARKOV (Russie) .....	10
5,5	KIEW (U.R.S.S.) .....	36	1304	RADIO-LUXEMBOURG (Gr.-Duché) .....	150
0,8	ROME (Italie) .....	50	1339,2	VARSOVIE (Pologne) .....	120
6,1	STOCKHOLM (Suède) .....	55	1389	TOUR EIFFEL (France) .....	15
1,7	PARIS P.T.T. (France) .....	7	1389	MOTALA (Suède) .....	30
7,3	BELGRADE (Yougoslavie) .....	2,5	1442	MINSK (Russie) .....	35
7,3	KAZAN (Russie) .....	10	1500	ANKARA (Turquie) .....	7
3,1	SOTTENS (Suisse-Romande) .....	25	1500	DAVENTRY-NATIONAL (Gr.-Bret.) .....	25
9,1	NORTH-REGIONAL (Grande-Bretagne) .....	60	1571	KØENIGSWUSTER-HAUSEN (All.) .....	60
5,9	LANGENBERG (Allemagne) .....	60	1617	STAMBOUL (Turquie) .....	5
3	LYON-LA-DOUA (France) .....	15	1648,3	RADIO-PARIS (France) .....	75
0,2	PRAGUE I (Tchécoslovaquie) .....	120	1693	REYKJAVIK (Islande) .....	16
6,9	LISBONNE (Portugal) .....	20	1724,1	MOSCOU (Russie) .....	500
6,9	TRONDHJEM (Norvège) .....	1,2	1807,2	LAHTI (Finlande) .....	40
3,9	BRUXELLES FRANÇAIS (Belgique) .....	15	1875	BRASOV (Roumanie) .....	20
1,8	FLORENCE (Italie) .....	20	1875	HUIZEN et KOOTWIJK (Hollande) .....	50

# Comment établir des Antennes Verticales

La mode actuelle pour les postes d'émission sur ondes courtes consiste à adopter des antennes verticales; des articles parus dans la Revue ont, d'ailleurs, indiqué les avantages de ces antennes.

Elles permettraient, en effet, semble-



Fig. 1 A

til, de réduire les effets de fading en diminuant l'importance des ondes transmises de manière indirecte par réflexion sur la couche d'Heaviside, et en transmettant en plus grande partie des ondes



Fig. 1 B

de surface directes, dont la propagation est plus régulière. De cette manière, on diminuerait donc les effets de fading au détriment d'ailleurs plus ou moins de la portée de l'émetteur à très grande distance.

L'emploi d'une antenne verticale à la réception peut-il présenter, en principe, des avantages analogues? Evidemment

non, la proportion des ondes d'espace et des ondes de surface transmises par le poste émetteur ne dépend que des caractéristiques de cet émetteur, et aussi pour le poste récepteur de la distance qui sépare les deux postes. Il n'en est pas moins vrai, peut-être, qu'une antenne verticale est un modèle qui, dans bien des cas, peut être préféré à l'antenne horizontale trop basse, d'autant plus qu'elle peut présenter également quelques avantages au point de vue de l'élimination des parasites.

On a bien souvent prétendu que la plupart des parasites industriels ne se propageaient pas par induction au delà d'une certaine hauteur. Ainsi, l'antenne élevée serait moins sensible à leur action que l'antenne horizontale basse. Si d'autre part, une induction nuisible peut être produite par un réseau quelconque de distribution à câbles horizontaux, il est certain que l'antenne verticale y est beaucoup moins sensible.

Comment établir des antennes verticales? Cela n'est sans doute pas toujours aisé dans une ville, mais généralement extrêmement facile à la campagne.

Si vous disposez, dans une ville, de la cour d'un immeuble, rien de plus facile que de monter une antenne verticale souvent assez haute et qui sera même plus facilement admise par le propriétaire, parce que moins visible. Le brin vertical servant de descente d'antenne passera le plus au milieu de la cour possible et un bras très court horizontal, isolé évidemment, sera tendu aux deux parois latérales de la cour, sur le toit si possible (fig. 1 A).

On peut tendre une antenne verticale à la campagne, entre la chambre où est placé le poste et une haute branche d'un arbre. Si l'on dispose de deux arbres, on

tendra l'antenne en supportant le bras horizontal par les deux arbres (fig. 1 B).

Enfin, on peut faire passer l'antenne verticale par une cheminée de laquelle elle dépasse; un mât isolé servant de support (fig. 1 D).

Bien entendu, c'est dans tous ces cas



Fig. 1 C

le brin vertical de l'antenne, c'est-à-dire en quelque sorte, la déviante d'antenne du collecteur d'ondes classique qui agit comme collecteur d'ondes. Il faut donc bien prendre garde de ne pas blinder



Fig. 1 D

cette descente, car on supprimerait par là même à peu près toute réception! Ce système ne doit donc être utilisé que s'il n'y a pas à éviter l'induction de courants perturbateurs sur la descente d'antenne.

L. M.

## UNE PINCE DE CONTACT IMPROVISÉE

Pour des essais, ou pour des opérations de dépannage, on a souvent besoin de systèmes de contact rapides à pince, et l'on trouve dans le commerce, par exemple, des pinces métalliques dites « crocodiles » parce qu'elles possèdent des dents à la manière des crocodiles sans doute, et qui sont très pratiques.

On peut cependant établir, rapelons-le, des pinces de ce genre à

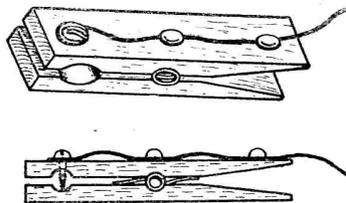


Fig. 1

beaucoup moins de frais puisqu'il suffit d'adapter des pinces en bois

de blanchisseuse que possèdent toutes les ménagères.

Le fil de connexion est branché sur le dessus de la pince, au moyen de petits clous de tapissier à tête ronde en cuivre, ou même de punaises, les extrémités dénudées et fixées sous une rondelle serrée par une vis à bois à tête ronde. C'est la pointe de cette vis qui vient faire contact sur la pièce métallique à connecter (fig. 1).

# INITIATION AUX PHÉNOMÈNES RADIO-ÉLECTRIQUES

## LA T.S.F. SANS MATHÉMATIQUES (1)

PAR LUCIEN CHRÉTIEN

### CHAPITRE SEPTIÈME (Suite)

#### LA LAMPE GÉNÉRATRICE OU OSCILLATRICE

Dans les paragraphes précédents, nous avons sommairement étudié la lampe triode dans une de ses fonctions : l'amplification.

Nous allons exposer maintenant comment la lampe peut produire des oscillations, c'est-à-dire des courants de haute fréquence.

Réalisons le montage de la fig. 63. Les deux inductances  $L_1$  et  $L_2$ , placées dans les circuits de plaque et de grille, sont couplées entre elles.

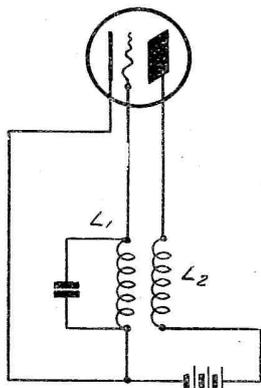


Fig. 63

Établissons brusquement le courant. Au début de l'expérience, il n'y a pas de courant anodique. Mais ce courant tend à s'établir dans la bobine  $L_2$ . Il y a donc une variation de courant dans  $L_2$ . Nous avons indiqué que  $L_2$  est couplée avec  $L_1$ . En conséquence, la variation de courant dans  $L_2$  produira une tension induite aux bornes de  $L_1$ , c'est-à-dire, en somme, entre grille et cathode.

La tension de grille est donc croissante. Or, cette tension régit l'intensité anodique, qui varie dans le même sens. Cet accroissement a cependant une limite : dès que la grille dépasse une certaine tension positive, nous savons que l'intensité plaque tend à diminuer.

A ce moment, la tension induite par  $L_2$  dans  $L_1$  s'inverse. Il y a donc diminution de tension grille et

— conséquence inéluctable — diminution d'intensité anodique.

Pendant cette phase du fonctionnement, la tension induite aux bornes de  $L_1$ , c'est-à-dire, en somme, était induite au début de l'expérience.

Mais cette diminution de tension grille ne saurait être éternelle. Un moment arrive où le courant plaque est annulé. Il ne peut donc plus y avoir d'induction de  $L_2$  sur  $L_1$ . Par conséquent, la grille — qui était toujours négative — tend à reprendre la tension de la cathode.

Il y a donc, encore une fois, inversion de tension aux bornes de  $L_1$ , et le phénomène se poursuit ainsi indéfiniment.

On saisit immédiatement la grande analogie qui existe entre ce phénomène et le mécanisme de l'échappement d'une horloge. A chaque oscillation, le balancier reçoit une impulsion mécanique qui accroît l'énergie qu'il possède déjà. Il peut ainsi poursuivre son mouvement oscillant en dépit des pertes par frottements. Automatiquement, le rythme de l'échappement se règle sur celui de l'oscillation. L'énergie transmise au balancier est naturellement empruntée au ressort ou au poids moteur. Il est indispensable d'amorcer le phénomène. Le balancier resterait éternellement à sa position de repos si rien ne venait lui donner la petite impulsion pour le départ...

Tout cela est exactement vrai pour le schéma de la fig. 63. Le rythme des oscillations se fixe automatiquement sur la fréquence qui correspond au circuit oscillant constitué par  $L_1$ ,  $C_v$ . L'énergie électrique nécessaire à la production des oscillations est empruntée à la source de tension anodique. Il faut aussi une impulsion pour provoquer la naissance des oscillations. Remarquons que l'établissement du courant suffit presque toujours à déclencher le phénomène. Et puis, le courant anodique n'est pas absolument constant. Il présente de petites fluctuations qui servent d'impulsions initiales.

#### Conditions d'entretien.

Mais le balancier de l'horloge finit par s'arrêter si on néglige de remonter le ressort moteur. Qu'un supplément de frottement vienne à se produire et l'on

(1) Voir nos 113 et suivants de la T.S.F. pour Tous

voit l'amplitude des oscillations diminuer et l'arrêt complet peut se produire. Pourtant, le mécanisme de « l'échappement » fonctionne toujours...

Tout s'explique cependant d'une manière très simple : *L'énergie cédée par l'échappement au cours d'une oscillation est plus faible que l'énergie absorbée par les pertes au cours de la même oscillation.* Dans ces conditions, l'amplitude décroît et le mouvement cesse.

Il faut encore nécessairement que l'appoint d'énergie soit fait dans le sens convenable. Si le pendule va vers la gauche, l'impulsion, au moment où elle se produit, doit être dirigée vers la gauche.

Tout cela peut encore se traduire électriquement dans le cas de la fig. 63. Pour que les oscillations puissent être entretenues, il est nécessaire que le sens du couplage L 1, L 2 soit correct. On exprime cela d'une façon plus « technique » en disant que le coefficient d'induction mutuelle des deux bobines doit être *négatif*. S'il est positif ou, si l'on préfère, la position ou le sens des bobinages est inversé, aucun entretien d'oscillations ne peut se produire.

Enfin, il faut que le couplage soit assez fort pour que l'énergie électrique transmise par induction soit au moins suffisante pour compenser les pertes électriques au cours d'une oscillation.

#### Stabilité des oscillations.

Lorsque le montage est correctement réalisé, les oscillations produites sont parfaitement stables. Cela ne doit pas paraître étonnant. On s'explique facilement la chose de la façon suivante :

Au début du fonctionnement, les oscillations s'amorcent. Leur amplitude, à peine perceptible tout d'abord, s'accroît très rapidement. A mesure que l'amplitude croît, l'énergie cédée au cours d'une oscillation croît également, ce qui est une condition excellente de stabilité.

Mais l'amplitude atteint forcément une limite en vertu du mécanisme d'entretien et des propriétés de la lampe à trois électrodes. D'ailleurs, il faut noter que les pertes deviennent aussi de plus en plus importantes à mesure que s'accroît l'amplitude.

D'une part, l'énergie transmise diminue, d'autre part, l'énergie absorbée augmente. Les deux phénomènes allant en sens opposé, il est obligatoire qu'un état d'équilibre se produise et cet état d'équilibre est stable.

#### Nécessité du couplage grille-plaque.

Pour qu'il y ait entretien d'oscillations, il est nécessaire qu'un couplage convenable soit produit entre les circuits de grille et de plaque. Dans le schéma type de la fig. 63, ce couplage se produit par l'induction entre les bobines L 1 et L 2. Il faut, en

somme, qu'une fraction de la tension disponible dans le circuit L 2 soit reportée dans le circuit L 1.

On peut imaginer d'autres procédés que le couplage par induction. On peut, par exemple, utiliser un *couplage statique* à l'aide d'un condensateur.

Un montage de ce type est indiqué fig. 64.

On peut aussi utiliser un couplage par résistance ou inductance, un couplage direct, etc...

Tous ces montages offrent d'ailleurs des possibilités considérables de variantes. On peut imaginer de

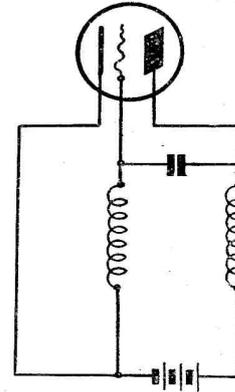


Fig. 64

très nombreuses modifications. Nos lecteurs concevront sans peine qu'il nous soit impossible d'en donner le schéma, même sans l'accompagner d'aucun commentaire.

#### Domaine de la lampe triode.

La lampe triode donne donc un moyen extrêmement simple d'obtenir des oscillations entretenues de haute fréquence. Les montages sont toujours simples : la lampe, les circuits d'alimentation, quelques bobinages. La souplesse de fonctionnement est idéale. Il suffit de modifier les constantes du circuit oscillant pour modifier la fréquence des oscillations.

Pour apprécier la lampe génératrice à sa juste valeur, il faut songer, qu'avant elle, on ne possédait pas de moyens simples d'obtenir des oscillations entretenues stables et régulières. Pour les fréquences relativement basses (de l'ordre de 30.000 périodes par seconde), on savait construire des alternateurs à haute fréquence. Ces machines étaient, d'ailleurs, fort coûteuses et on devait les munir de dispositifs compliqués pour assurer la stabilité des oscillations.

La lampe oscillatrice permet l'entretien d'oscillations dans une gamme extrêmement large qui s'étend pratiquement des oscillations à très faible fréquence (de une période par seconde, par exemple) aux ondes micro, correspondant à une longueur d'onde de l'ordre du mètre, et à une fréquence de 300.000.000 de périodes par seconde.

### Puissance et rendement d'une lampe.

#### *Puissance dissipée.*

Soit une lampe triode qui ne produit pas d'oscillation. Un courant anodique de 50 milliampères traverse le circuit de plaque, sous l'influence d'une tension anodique de 500 volts.

Nous savons qu'une intensité de courant de 0,050 A., sous 500 volts, correspond à une puissance de  $0,050 \times 500 = 25$  watts. Que devient cette puissance? Dans le cas présent, elle est tout entière transformée en chaleur et — nous l'avons déjà signalé — apparaît sur l'anode de la lampe.

On ne peut, naturellement, augmenter indéfiniment cette puissance. L'échauffement de la lampe deviendrait de plus en plus grand. Nous verrions l'anode devenir rouge sombre, puis rouge vif, jusqu'à la fusion ou même la volatilisation.

Dès que l'échauffement de l'anode devient excessif, le fonctionnement est troublé. Il se produit une « émission secondaire ». Il faut entendre par là que des électrons sont expulsés par l'anode et donnent lieu à un courant inverse.

Enfin, cet échauffement anormal peut amener le dégagement des gaz occlus dans les électrodes.

Des phénomènes complexes d'ionisation peuvent se produire. La lampe peut être mise hors d'usage.

De tout cela, il faut retenir qu'une lampe donnée peut admettre une certaine puissance dissipée maximum et qu'il est dangereux de vouloir dépasser celle-ci.

Cette puissance maximum dépend de la grandeur de la plaque et, dans une certaine mesure, de sa nature. L'électrode étant placée dans un vide aussi parfait que possible, la chaleur ne peut être transmise à l'extérieur que par rayonnement. Ainsi, une anode à surface noircie et mate permettra une meilleure dissipation qu'une anode brillante.

#### **Rendement.**

Supposons maintenant que nous produisions l'entretien des oscillations et que, par un réglage convenable, le courant anodique devienne le même que tout à l'heure. Nous pouvons obtenir cela sans difficulté.

Les oscillations produites dans le circuit représentent naturellement une certaine puissance. Nous avons d'ailleurs plusieurs moyens de mesurer cette dernière. La puissance électrique empruntée à la source anodique n'ayant pas changé, il faut nécessairement que la *puissance oscillante* soit une fraction de la puissance qui était dissipée tout à l'heure.

La puissance dissipée, étant dégradée en chaleur, n'a aucun intérêt pour nous. C'est de l'énergie perdue. Notre but, c'est d'obtenir de la puissance oscillante.

On appellera rendement de la lampe, le rapport

entre la puissance oscillante et la puissance totale empruntée à la source.

Le maximum de puissance fourni par la lampe sera obtenu lorsque la puissance dissipée sera celle que la lampe peut supporter au maximum. Or, on peut démontrer que, dans ces conditions, le rendement est, au maximum, de 0,5 ou, si l'on préfère, de 50 %. Cela veut dire qu'à ce moment la puissance dissipée et la puissance oscillante sont égales.

Si l'on veut bien ne pas tirer d'une lampe le maximum de ce qu'elle peut donner, on peut notablement améliorer le rendement. Cependant, on peut considérer le rendement de 75 % comme une limite.

Ces chiffres peuvent paraître faibles. En pratique, les rendements sont encore plus dérisoires. Il faut, en effet, tenir compte de la puissance électrique nécessaire pour obtenir l'échauffement de la cathode ou du filament. Mais il faut bien dire qu'en T.S.F. le rendement électrique n'atteint jamais des valeurs considérables.

#### **Usages de la lampe génératrice.**

L'emploi le plus important est naturellement la production des oscillations à haute fréquence destinée à l'émission.

On utilise encore la lampe oscillatrice dans certains montages de récepteurs à changement de fréquence. Nous aurons l'occasion de revenir là-dessus.

On utilise aussi la lampe triode pour constituer de petits émetteurs en miniature destinés à la mesure des longueurs d'ondes. Ce sont des générateurs « hétérodynes » ou « hétérodynes de mesure ».

### LA LAMPE TRIODE DETECTRICE

Il y aurait, sur ce sujet, une très curieuse étude à faire.

Nous avons reconnu plus haut qu'on utilisait, pour la détection, la lampe diode. Il n'en fut pas toujours ainsi. Il y a quelques années, on utilisait uniquement la lampe triode. Avec les tubes dont on disposait alors, c'était beaucoup plus simple... Mais en remontant beaucoup plus loin, avant la guerre, on utilisait en détection la *valve de Fleming* qui n'était pas autre chose qu'un tube diode... A cette lointaine époque, on ignorait la lampe triode.

Mais pourquoi être revenu aujourd'hui à ce procédé primitif?

C'est qu'on cherche avant tout la *qualité de reproduction*. La détection par diode permet une détection presque parfaite. Par contre, elle nécessite l'emploi d'une forte amplification préliminaire. Cette condition s'obtient sans peine avec les montages modernes. Il n'en était pas de même il y a quelques années...

Certains montages détecteurs utilisant la lampe

triode permettent d'obtenir une grande sensibilité. C'est cela qui explique la faveur dont ils jouissaient jadis.

### LA DETECTION PAR LA GRILLE

Réalisons le schéma de la fig. 65. Si nous considérons tout d'abord l'ensemble constitué par  $R_d$ ,  $C_d$ , le circuit oscillant, la cathode et la grille de la lampe,

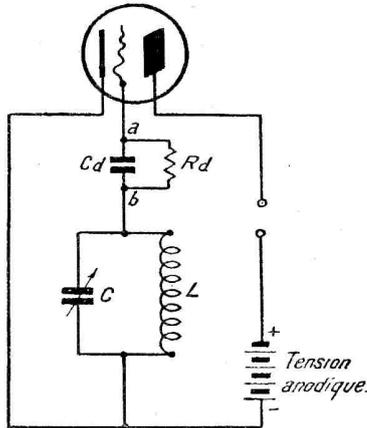


Fig. 65

nous remarquons qu'il s'agit d'une simple détection par diode. La grille de la lampe est en somme la seconde électrode du diode.

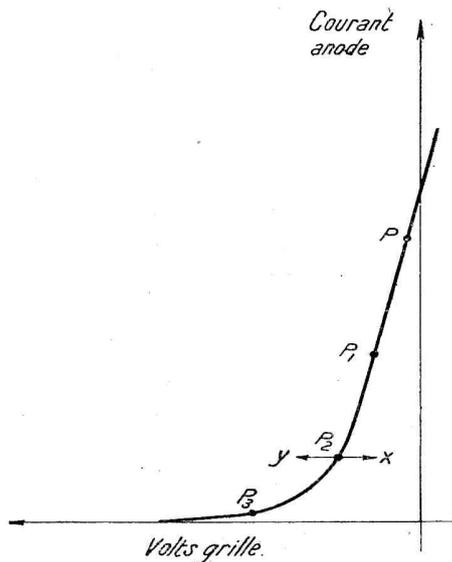


Fig. 66

Aux bornes de la résistance  $R_d$ , nous pouvons donc recueillir une tension téléphonique, qui est précisément le résultat de la détection.

Mais cette tension est précisément appliquée entre cathode et grille de la lampe triode. C'est dire que, dans le circuit de plaque, nous trouverons cette même tension téléphonique considérablement amplifiée par la lampe.

### Défaut de la détection par la grille.

En réalité, la tension téléphonique utile n'est pas la seule à être appliquée entre cathode et grille. Nous trouvons également la tension à haute fréquence développée aux bornes des circuits oscillants. Nous savons aussi que la détection produit le passage d'un courant continu à travers la résistance  $R_d$ .

Regardons les choses d'un peu plus près et, pour cela, ayons recours à la courbe caractéristique de la lampe.

Nous avons indiqué celle-ci sur la fig. 66.

En l'absence d'oscillations, un courant très faible traverse le diode. Certains électrons sont en effet captés. Le courant ainsi créé, traversant  $R_d$ , produit une chute de tension, si bien qu'en réalité la tension de la grille au repos est légèrement inférieure à la tension de la cathode.

Cette tension correspond, par exemple, au point P. Supposons maintenant que des oscillations d'une certaine amplitude parcourent le circuit oscillant.

Un des « faits » de la détection est la production d'un courant continu dans la résistance  $R_d$ . Il y aura donc, en vertu de la loi d'Ohm, une différence de potentiel aux bornes de  $R_d$ . Cette tension sera dans un sens tel que  $a$  soit négatif par rapport à  $b$ . En effet, dans les conditions habituelles, les électrons ne peuvent circuler que de la cathode vers la grille.

La conséquence de tout cela, c'est qu'à l'arrivée des oscillations dans le circuit oscillant correspondant une augmentation de la tension négative de la grille par rapport au filament.

Le « point de fonctionnement » n'est donc plus P. Ce sera P1, P2, P3, suivant que l'amplitude des oscillations sera plus ou moins grande.

Si les oscillations sont modulées, il y aura, de plus, des variations de courant téléphonique de part et d'autre du point P. Or, on peut comprendre que l'amplification sera plus ou moins grande suivant la pente de la caractéristique au point de fonctionnement. En effet, la pente définit précisément la variation de courant anodique donnée par une variation fixe de tension grille.

Cette pente est visiblement plus grande au point P1 qu'au point P2 et elle est encore plus faible au point P3.

Une émission puissante, faisant reculer le point de fonctionnement jusqu'en P3, donnera donc lieu à une amplification relativement plus faible qu'une émission faible.

De la sorte, la détection par « la grille » favorise les émissions faibles. On dit, pour exprimer cette constatation, qu'elle permet de réaliser la « sensibilité ». Par contre, on ne peut soumettre au détecteur des oscillations de grande amplitude. La détection proprement dite, assurée par la fonction « diode », s'opère normalement, mais la fonction amplificatrice se trouve paralysée par l'excès de tension négative appliquée sur la grille. Cette tension peut être telle que le courant anodique soit complètement supprimé...

Sans aller à cet extrême, il est aisé d'observer que la détection des signaux forts s'opère mal. Supposons que l'amplitude soit telle que le point de fonctionnement soit amené en P2. Les alternances téléphoniques positives conduiront alors le point de fonctionnement du côté  $x$  et les alternances négatives du côté  $y$ .

En vertu de ce qui a été vu plus haut, il est certain que l'amplification des premières sera plus importante. Il y aura donc déformation de courant reçu... ce qu'il faut évidemment éviter dans la mesure du possible.

#### Déetectrice à réaction.

Imaginons le montage fig. 67. C'est, en somme, un montage détecteur par condensateur shunté. Cependant, dans le circuit anodique de la lampe on a inséré

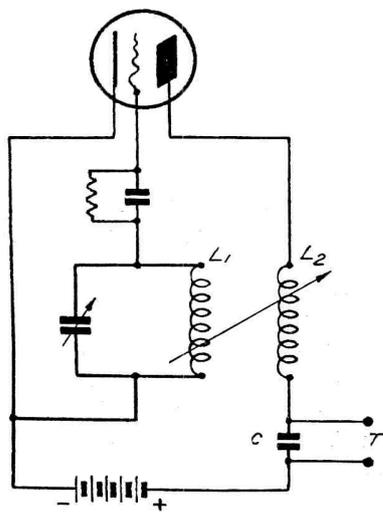


Fig. 67

une inductance  $L_2$  qu'on peut coupler avec l'inductance habituelle de réception  $L_1$ .

Dans ce même circuit anodique est inséré un téléphone T, shunté par un petit condensateur C.

Admettons que, pour l'instant, le couplage  $L_1$ - $L_2$  soit nul. Nous avons donc réalisé un montage détec-

teur habituel et le récepteur T nous donne l'audition des signaux présents dans  $L_1$ .

Mais, en couplant  $L_2$  avec  $L_1$ , dans un certain sens, nous observerons immédiatement un important renforcement des signaux. Cette augmentation s'accroît comme s'accroît le couplage.

Nous avons l'impression d'augmenter fortement l'amplification de la lampe.

Cependant, cette augmentation admet une limite. Pour un certain couplage, des oscillations entretenues naissent dans le circuit  $L_1$  et viennent troubler le phénomène.

Nous ne serons pas étonné de ce dernier résultat. Le schéma représenté est, en somme, un schéma de lampe génératrice. Lorsque nous avons dépassé le couplage critique, des oscillations stables sont entretenues par la lampe.

Le renforcement obtenu par le couplage peut être considérable. Des signaux, absolument inaudibles sans lui, peuvent donner une très puissante audition par un ajustement convenable du couplage.

Ce fait s'explique facilement. L'amplitude des signaux dans la bobine  $L_1$  est déterminée par la résistance en haute fréquence de cette bobine et du condensateur. Si nous parvenons à diminuer cette résistance, nous augmenterons l'intensité de réception.

Or, en couplant la bobine  $L_2$ , nous introduisons dans le circuit un élément nouveau qu'on nomme *résistance négative*. Comme son nom l'indique, cette résistance vient se retrancher de la résistance normale ou résistance positive. La résistance effective du circuit tend donc vers zéro. C'est précisément au moment où la résistance s'annule que les oscillations entretenues apparaissent.

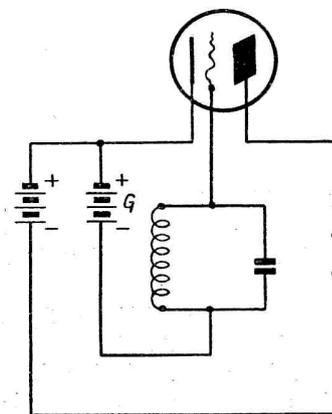


Fig. 68

Nous aurons l'occasion de revoir plus loin cette notion de résistance négative.

La lampe détectrice à réaction constitue une mé-

thode de réception très sensible, encore très employée pour la réception des ondes courtes en particulier. Elle se prête à de nombreuses variantes.

### La détection par la plaque.

L'expression « Détection par la plaque » est un abrégé qui sous-entend : *détection par la courbure de la caractéristique de plaque.*

Le montage utilisé est donné par la fig. 68.

Le circuit oscillant parcouru par les oscillations qu'il s'agit de détecter est intercalé dans le circuit de grille.

Une source de polarisation G permet de régler la tension de grille, en l'absence d'oscillations dans le circuit oscillant.

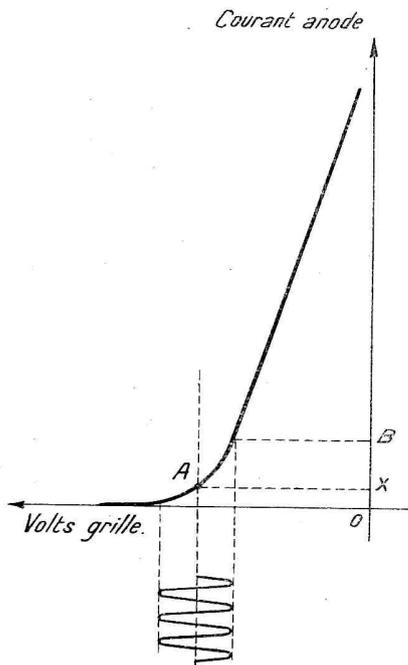


Fig. 69

Appliquons, à l'aide de G, une polarisation assez importante pour que le point de fonctionnement corresponde sensiblement à l'annulation du courant anodique.

Si nous traçons la caractéristique (fig. 69), ce point est précisément le point A. Supposons maintenant que des oscillations soient développées aux bornes du circuit oscillant. Elles vont faire varier la tension de grille de part et d'autre du point A.

Les oscillations dans le sens négatif ne produisent à peu près rien, puisque le courant anodique est presque annulé. Au contraire, les oscillations positives provoquent une augmentation de courant anodique.

Il y aura, en somme, une amplification dissymétrique des oscillations et, par conséquent, détection. En effet, tout se passera comme si on avait supprimé les oscillations négatives pour n'amplifier que les oscillations positives. C'est un effet analogue au diode, mais combiné, en quelque sorte, avec une amplification à haute fréquence.

### LA LAMPE A GRILLE ECRAN

#### Amplification à haute fréquence par diode.

Dans les chapitres précédents, nous avons étudié sommairement le principe de l'amplification à haute fréquence, en utilisant la lampe triode.

Reprenons le schéma le plus simple (fig. 70).

Les oscillations qu'il s'agit d'amplifier sont développées dans le circuit I. On trouve les oscillations amplifiées dans le circuit II.

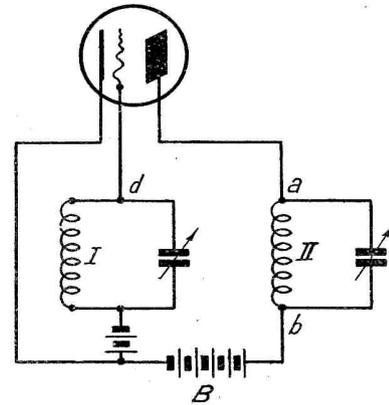


Fig. 70

Si l'impédance à la résonance du circuit II est grande par rapport à la résistance interne de la lampe, on peut admettre que le « gain » est égal au coefficient d'amplification de la lampe.

Une lampe triode, de caractéristiques usuelles, aura par exemple 9.000 ohms de résistance intérieure et son coefficient d'amplification sera de 25.

Mais, si l'on essaie de réaliser le schéma fig. 70, on se heurte immédiatement à des inconvénients assez graves.

#### Oscillations spontanées.

On constate, tout d'abord, que le montage n'est pas stable. Lorsque le circuit II est accordé exactement sur la fréquence du circuit I, ce qui est précisément la condition d'amplification maximum, on observe que le système devient *généralement d'oscillations*. Les deux circuits oscillants sont parcourus par des oscillations entretenues. Naturellement, l'effet amplificateur ne peut se produire dans ces conditions.

**Capacité grille-plaque.**

Dans le chapitre de la lampe génératrice, nous avons reconnu que des oscillations ne pouvaient naître que lorsqu'il existait un couplage entre les circuits de grille et de plaque. En d'autres termes, il faut qu'une variation de courant du côté plaque produise une variation de tension du côté grille.

Or, la grille et la plaque de la lampe forment deux électrodes parallèles. Entre elles, il existe donc une certaine capacité. Tout se passe exactement comme si

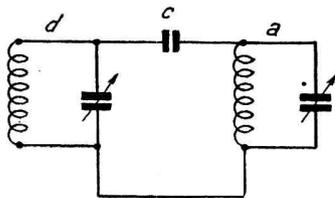


Fig. 71

les points *a* et *d* étaient reliés par un petit condensateur. Le circuit équivalent est donné fig. 71. On conçoit sans peine que les deux circuits oscillants sont couplés par le condensateur C.

**Réduction de l'amplification.**

Pour obtenir l'effet amplificateur, il faut naturellement éviter les oscillations. On arrive à cela en introduisant des pertes dans les circuits. Il est évident que cela correspond obligatoirement à une réduction notable de l'amplification obtenue.

D'autres méthodes existent. On ne peut éviter l'effet de la capacité C, mais on peut neutraliser son action en produisant un couplage qui agit en sens inverse. C'est le procédé de la neutralisation (neutrodyne) qui eut son heure de succès, mais qui est abandonné aujourd'hui.

**Amortissement.**

Les oscillations spontanées n'apparaissent pas toujours. Elles deviennent seulement inévitables quand, voulant obtenir une amplification importante, on utilise plusieurs étages en « cascade ».

Mais l'amplification donnée par un montage comme fig. 79 est toujours plus faible que ne laisserait supposer un raisonnement simpliste.

On observe, par exemple, que le réglage d'accord du circuit oscillant 3 est extrêmement flou. La résonance n'est pas nette. On a l'impression d'un *amortissement*.

**Amortissement causé par la lampe.**

Et c'est bien de cela qu'il s'agit. Examinons le circuit dans lequel est inséré le circuit oscillant II.

Nous trouvons : la batterie B,

l'espace cathode-plaque.

La résistance de la batterie, ou source anodique B, est à peu près négligeable. La seule résistance impor-

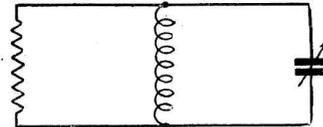


Fig. 72

tante est celle de l'espace cathode-plaque qui, dans le cas présent, est de l'ordre de 25.000 ohms. En réalité, cette résistance est donc disposée aux bornes du circuit II (fig. 72). C'est donc une cause d'amortissement considérable.

**Vers la lampe idéale.**

Ces défauts de la lampe triode nous permettent de définir les qualités de la lampe idéale pour l'amplification à haute fréquence.

La capacité entre les électrodes de grille et de plaque serait très faible. La résistance interne serait très grande.

En augmentant la résistance interne, on augmenterait par cela même *le coefficient d'amplification*.

Nous savons déjà qu'il n'est guère possible d'augmenter le coefficient d'amplification et la résistance interne de la lampe triode au delà de certaines limites. Il faut, en effet, que les conditions de fonctionnement soient telles que la grille soit négative par rapport au filament.

S'il n'en était pas ainsi, un courant cathode-grille se produirait et la résistance grille-cathode étant alors très faible, le circuit oscillant d'entrée serait, en quelque sorte, paralysé.

On peut admettre, comme limite, une polarisation de 1,5 volt sur la grille.

Rien, en principe, ne nous empêche de construire une lampe triode dont le coefficient d'amplification soit de 1.000 par exemple.

Mais alors, pour qu'un courant anodique puisse circuler avec une tension négative de grille de 1,5 volt, il serait nécessaire d'appliquer sur la plaque une tension de l'ordre de 1.000 volts... ce qui est tout à fait prohibitif.

Lucien CHRETIEN.

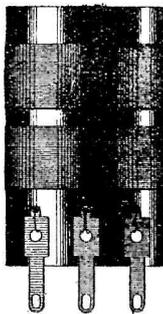
(A suivre)

# LES MULTIPLES APPLICATIONS DE LA SELF "PASSE-PARTOUT"

Lorsque notre collaborateur Alain Boursin lança dans nos revues la self « Passe-Partout », nous étions loin d'imaginer le succès que remporterait ce petit bobinage ultra-économique dont plus de 8.000 exemplaires ont été mis sur le marché. En effet, le jeu de deux selfs « Passe-Partout » ne coûte que 13 francs, il permet de réaliser deux postes simples : soit un éliminateur et un présélecteur, soit un poste à galène et une détectrice à réaction, on peut également les utiliser dans un poste à résonance, une bobine servant à l'accord d'antenne (comme dans le montage super-hétérodyne ci-contre), une autre bobine étant montée en liaison HF., comme l'indique le schéma n° 5 qui utilise une self de choc 800 tours dans le circuit de plaque et une petite capacité de liaison. Ces deux mêmes bobines peuvent être utilisées avec grand succès dans le fameux montage super-hétérodyne Hartley, dont nous donnons un dessin dans le schéma n° 6, l'antenne attaque le point milieu de la self d'accord par l'intermédiaire d'une capacité de  $0.1/1000^{\circ}$  HF., ce circuit est relié à la grille G 2 de la bigrille D Z 1 Mazda (ou toute autre lampe correspondante dans une autre marque).

La grille G 1 sera connectée au circuit oscillateur qui comportera la 2<sup>e</sup> self « Passe-Partout » dont le point milieu sera relié au — 4. Une self de choc de 800 à 1.200 tours sera branchée entre la plaque de la bigrille et le filtre MF., le restant du montage MF. est trop connu de nos lecteurs pour que nous ayons besoin d'en parler ou d'en publier un schéma. Rappelons toutefois qu'un tel système suivi d'une lampe MF., à

écran, d'une détectrice à écran et d'une basse fréquence triggrille, constitue un des meilleurs postes actuellement sur le marché. Car au point de vue musical, le montage Hartley tel que nous le présentons a l'énorme avantage de ne pas créer de bruits de fond, défaut caractéristique des anciens supers, et de donner des reproductions extrêmement fidèles. Il va sans dire qu'une troisième self « Passe-Partout » montée en présélecteur, comme l'indique le schéma n° 1, assurera à



La self « Passe-Partout »

l'ensemble super-hétérodyne des qualités de sélection poussées au maximum; les interférences qui causent tant de sifflements disparaîtront comme par enchantement.

L'ensemble des bobinages d'un super-Hartley ne coûtera donc que 13 francs, il est inutile d'insister sur l'avantage économique de notre procédé...

Rappelons que tout nouvel abonné d'un an au *Radio-Monteur*, la revue de vulgarisation que dirige depuis 4 ans avec tant de succès notre collaborateur Alain Boursin, reçoit *gratuitement* un jeu de 2 selfs « Passe-Partout »;

comme cet abonnement ne coûte que 13 francs par an, il se trouve donc lui-même entièrement remboursé par ces merveilleux bobinages (1).

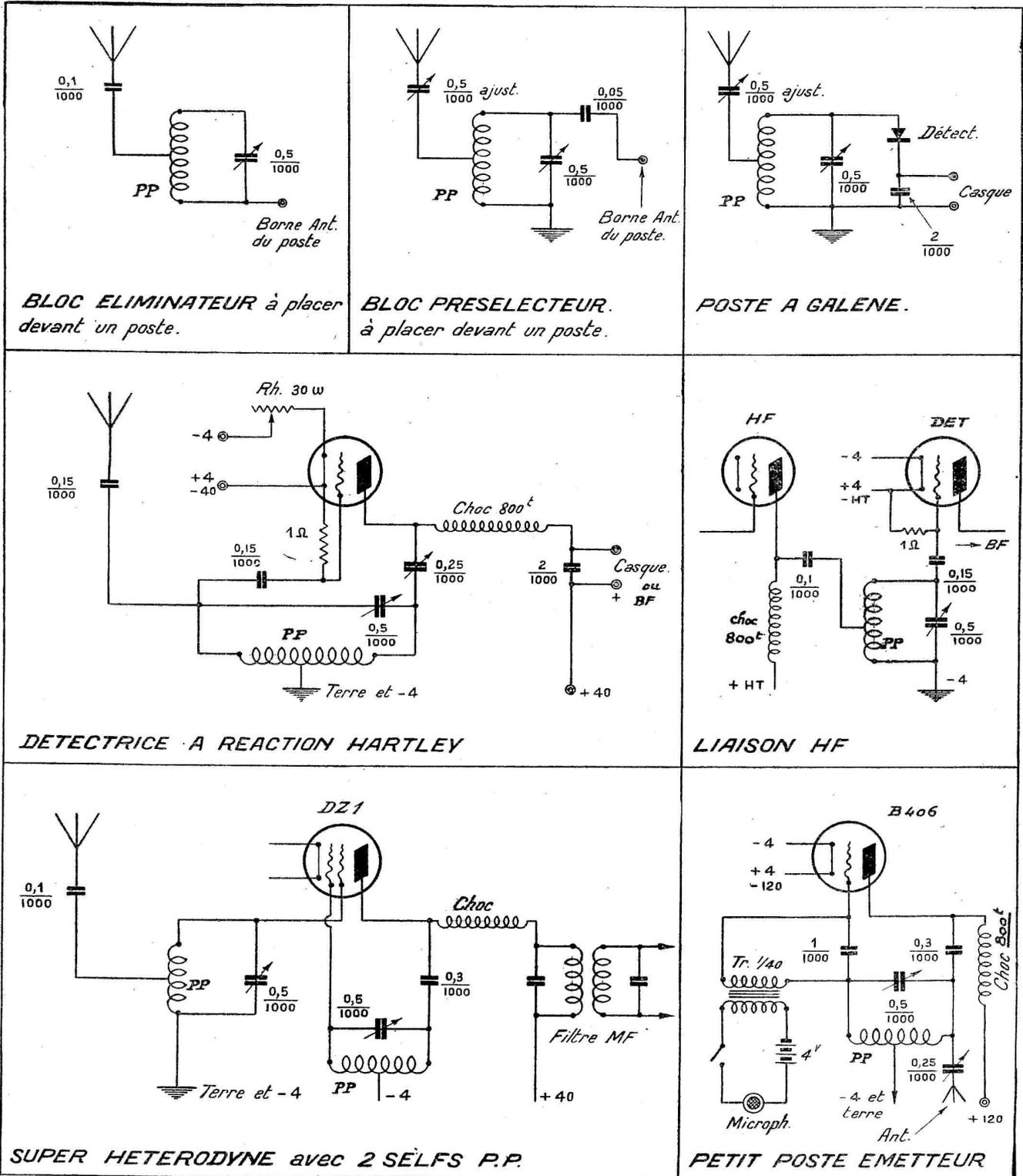
Nous avons même utilisé la self « Passe-Partout » pour la réalisation d'un petit émetteur à faible portée. La figure 7 en donne le montage. Sur antenne bien dégagée, avec une lampe B 406 sous 120 volts-plaque, nous avons pu atteindre des distances intéressantes. C'est ainsi que, dans Paris, il est possible de converser d'un quartier à l'autre dans de bonnes conditions. Mais, où l'application de ce système devient intéressante, c'est comme hétérodyne de mesures.

Il n'y a rien à changer au schéma n° 7, l'antenne sera alors un simple fil de 1 à 2 mètres et la terre pourra être supprimée. Pour faire une mesure ou un réglage, on remplacera l'ensemble microphonique par un pick-up, le transformateur 1/40 sera alors supprimé et le pick-up sera branché à la place du secondaire de ce transfo. Pendant toute la durée d'un disque et sur une longueur d'onde bien déterminée, on pourra alors régler avec grande facilité les trimmers des condensateurs d'accord d'un poste et ceux des transformateurs MF. d'un super-hétérodyne. On voit donc qu'avec une self « Passe-Partout » on peut entreprendre de multiples montages. C'est le bobinage rêvé du bricoleur.

CH. B.

(1) Les selfs sont en vente aux Etablissements Radio-Amateurs, 46, rue Saint-André-des-Arts, Paris. Les abonnements au « Radio-Monteur » doivent être adressés 2, rue de l'Echaudé, Paris (2<sup>e</sup>). (Demander un numéro spécimen gratuit.)

LA SELF "PASSE-PARTOUT" et ses MULTIPLES APPLICATIONS



# L'HYPNOTONE

## UN APPAREIL CURIEUX A AMPLIFICATION RADIOÉLECTRIQUE

De nombreux moyens ont été proposés pour guérir les insomnies; ils sont plus ou moins rationnels, et plus ou moins inoffensifs. Il appartient, d'ailleurs, aux médecins d'indiquer suivant l'état particulier du sujet, car bien souvent l'insomnie est le symptôme d'un désordre de l'organisme, le remède chimique ou purement physique à appliquer.

Il arrive parfois pourtant que l'insomnie soit due à un état nerveux sans gravité, qu'un moyen physique simple peut guérir ou du moins atténuer. L'effet des sensations visuelles ou auditives est alors bien connu dans ce cas.

S'il est des enfants qui ne peuvent s'endormir sans une faible lumière à côté d'eux, la plupart des adultes ne peuvent trouver le sommeil que dans l'obscurité.

Pour le bruit, les phénomènes constatés sont quelquefois encore plus curieux. C'est une erreur de croire qu'on ne peut s'endormir que dans le silence; c'est là uniquement une question d'habitude.

L'habitant des grandes villes, qui croit avoir peine à trouver le sommeil dans un immeuble bruyant, dort souvent beaucoup moins bien pendant ses premières nuits de vacances, justement parce qu'autour de lui règne un silence presque absolu, et il suffit alors du chant relativement faible d'un coq, bruit beaucoup moins intense sans doute que celui des klaxons des camions, ou des chocs brutaux des « boueux », pour le réveiller en sursaut! Ce n'est pas là l'intensité même du bruit qui agit, mais bien sa force acoustique inaccoutumée pour l'oreille.

Il semble bien qu'il s'établisse à ce moment dans notre subconscient des phénomènes complexes et vraiment fort curieux. Nous trouvons fort simple de

même de nous réveiller chaque matin à la même heure, comme si notre cerveau fonctionnait comme un chronomètre infaillible!

Rien de plus facile que de constater également combien nous nous habituons rapidement à la cadence et au rythme des bruits. Le Parisien qui habite dans

son oreille perçoit des bruits auxquels il est habitué, de même qu'il peut dormir sous l'action d'une lumière accoutumée. De plus, certains bruits peuvent avoir une action hypnotique particulière. Les mères qui endorment leurs petits enfants en leur chantant des berceuses douces et monotones se sont bien aperçues presque

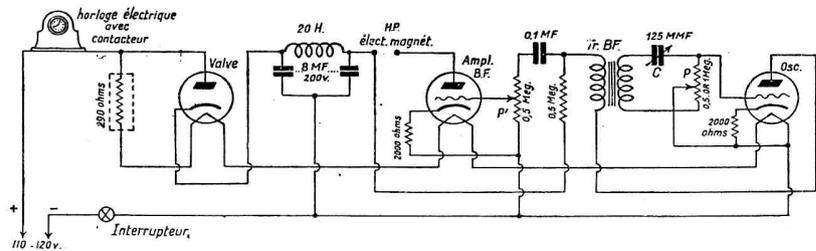


Fig. 1. — Schéma de principe de l'Hypnotone

une rue sous laquelle passe une voie de métropolitain, ou qui est parcourue par des autobus bruyants, finit par ne plus prendre garde au passage des rames ou des voitures à intervalles à peu près réguliers. De même tous ceux qui habitent à côté des gares ne prêtent plus attention, au bout d'un certain temps, au bruit continuels des trains.

Supposons que le Parisien parte pour la campagne, que l'employé de chemin de fer soit déplacé, notre sujet aura peine à trouver le sommeil réparateur dans un silence reposant, alors qu'il dormait parfaitement au milieu des bruits. Ce n'est pas ainsi le bruit qui empêche de dormir dans ce cas, mais l'absence de bruits. Il en est de même si la cadence des passages des trains est modifiée pour une raison quelconque, ou si le bruit accoutumé varie quelque peu. C'est là encore un travail subconscient du cerveau dont, par définition, le sujet ne se doute qu'au moment où il est modifié.

Un sujet peut ainsi dormir même si

depuis les premiers âges de l'humanité de cette action analgésique des bruits. Ce ne sont évidemment pas les paroles que l'enfant ne comprend pas qui peuvent agir dans ce cas, mais uniquement la forme acoustique de la chanson.

Pour produire un effet vraiment hypnotique (du grec hupnos : sommeil), le son produit doit être soutenu et pur, c'est-à-dire contenir le moins possible d'harmoniques. Il ne doit pas être trop intense et surtout il doit être agréable pour le sujet déterminé; en produisant sur son système nerveux un effet particulièrement apaisant.

Les sons trop aigus sont, en général, à proscrire, mais, tout en se maintenant sur la gamme moyenne de 150 à 4.000 périodes-seconde environ, par exemple, il est certainement des sons qui peuvent produire des effets plus ou moins favorables, suivant les sujets. Si l'on veut donc essayer d'employer à titre d'essai inoffensif, cet original procédé de traitement acoustique, il faut construire un

appareil qui produise des sons purs de hauteur variable réglable à volonté.

L'APPAREIL HYPNOTONE

Il existe, à l'heure actuelle, un procédé employé d'une manière de plus en plus générale pour produire les sons musicaux de fréquence quelconque; il consiste à utiliser une lampe à vide oscillatrice produisant des courants musicaux, c'est-à-dire une *hétérodyne musicale*. Ce système simple est employé, par exemple, dans les appareils de musique électriques ou dans les dispositifs d'essais des amplificateurs et des haut-parleurs. On peut, bien entendu, obtenir une intensité d'audition aussi grande que l'on veut en utilisant simplement des étages d'amplification musicale, amplifiant les oscillations produites par l'hétérodyne.

Un tel système peut également parfaitement convenir pour le cas très particulier que nous avons en vue, puisqu'il permet de produire des sons musicaux agréables, et d'une hauteur exactement déterminée suivant les sujets, et suivant les résultats obtenus.

M. Hugo Gernsback, l'éditeur américain bien connu de la revue *Radio-Craft*, a eu l'idée de faire établir un appareil de ce genre sous une forme extrêmement simple et pratique. Le système présente la particularité d'être à volonté alimenté par les courants continu et alternatif, suivant les indications les plus récentes de la technique.

Il comporte, comme le montre le schéma de la figure 1, une lampe oscillatrice 37 servant d'hétérodyne musicale. On fait varier la tonalité des sons produits par cette hétérodyne à l'aide d'un potentiomètre P de 0,5 à 1 mégohm, et d'un condensateur C ajustable de 0,125/1000<sup>e</sup> de microfarad, l'intensité à l'aide du « volume contrôlé P ».

On utilise simplement comme bobinage

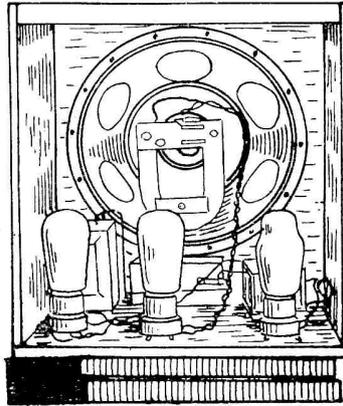


Fig. 2. — L'Hypnotone vu par derrière

de grille et de plaque de cette oscillatrice, les enroulements primaire et secondaire d'un bon transformateur basse fréquence.

Les oscillations sont amplifiées également par une autre lampe 37, la liaison étant effectuée par une capacité de 0,1 microfarad.

Enfin, l'alimentation, dans le cas du courant alternatif, est effectuée en courant plaque au moyen d'une valve redresseuse 12-Z-3.

Il est évident qu'un opérateur ne peut rester à côté de cet appareil jusqu'à ce que l'effet obtenu soit suffisant pour amener le sommeil du sujet. Dans certains cas, paraît-il, l'effet serait obtenu en 4 minutes, mais dans certains autres, il est beaucoup plus lent à se produire.

C'est pourquoi on munira le système d'un dispositif d'arrêt automatique constitué sur le courant alternatif par une horloge synchrone et sur le courant continu par un système mécanique quelconque.

Le système est établi comme un petit poste midget ordinaire comme le montre la figure 2. Il est monté dans un boîtier dont la partie avant porte dans un encastrement le diffuseur du haut-parleur. A gauche, se trouve le bouton de commande de l'intensité sonore, et à droite le bouton de commande de la tonalité.

Signalons enfin que les notes graves semblent convenir plus particulièrement aux enfants, alors que les notes plus élevées conviennent généralement aux adultes. En tous cas, l'appareil est simple, et semble pouvoir être réalisé et essayé facilement. Il serait, d'ailleurs, établi en Amérique sous une forme commerciale.

P. HÉMARDINQUER

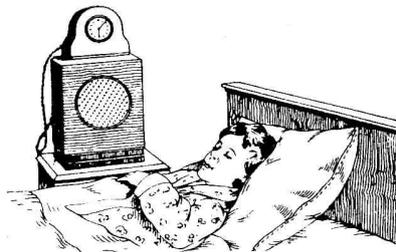


Fig. 3. — L'Hypnotone en... plein fonctionnement

# FICHES TECHNIQUES

## HEPTODE POUR CHANGEMENT DE FRÉQUENCE. (Caractéristiques, culottage, schéma d'utilisation.)

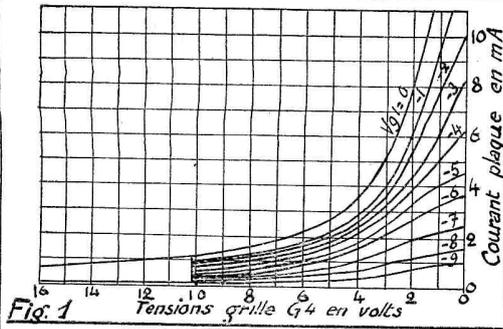


Fig. 1

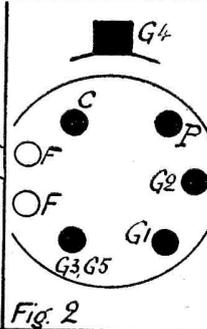


Fig. 2

L'heptode oscillatrice-modulatrice pour changement de fréquence comporte 7 électrodes, c'est-à-dire outre la cathode et la plaque, et en allant de celle-ci à celle-ci la grille G1 ou grille oscillatrice dans le circuit de laquelle se monte le bobinage oscillateur accordé; la grille G2, qui est encore anode oscillatrice, reliée à la bobine anode de plaque, de l'oscillateur et qui est alimentée sous une tension du même ordre de grandeur que la tension plaque de la lampe; la grille G3 et la grille G5, qui sont reliées ensemble, forment écran et sont alimentées sous tension moitié environ de la tension plaque. Ces 2 grilles enserment la grille modulatrice G4, reliée au circuit oscillant d'entrée. D'autre part, la plaque ou anode modulatrice est reliée au primaire du filtre ou tesla.

Nous avons résumé, dans le tableau ci-dessous, les caractéristiques des principales héptodes mises sur le marché en Europe.

CARACTÉRISTIQUES	41 M <sup>2</sup> G Cossor	MX 40 Géovlve	Mh 4105 Tungsram	NFG 45 Sator
Tension de chauffage, . . . . .	4 V	4 V	4 V	4 V
Courant de chauffage, . . . . .	1 A	1 A	1,2 A	1,2 A
Tension anodique, . . . . .	250 V	250 V	250 V	250 V
Tension de grilles auxiliaires, Vg 3 = . . . . .	100 V	100 V	100 V	100 V
Tension de grilles auxiliaires, Vg 2 = . . . . .	150 V	150 V	175 V	175 V
Polarisation de la grille 4, . . . . .	1,5 V	3 V	2,5 V	2,5 V
— — — — — 1, . . . . .	1,5 V	3 V	2 V	2 V
Courant anodique, (max.), Ig 3 + Ig 5 = . . . . .	2 mA	2 mA	4 mA	4 mA
Courant d'anode, . . . . .	8,3 mA	3 mA	3 mA	3 mA
Courant cathodique, . . . . .	2 mA	1,5 mA	6 mA	6 mA
Résistance interne, Ri = . . . . .	6 mA	13 mA	13 mA	13 mA
Pente de conversion, . . . . .	0,000 oh.	0,57 mA/V		
Amplification de conversion (max.), Gc = . . . . .	350	210	250	210
Hauteur, . . . . .	41	47	40	40
Diamètre, . . . . .	43	45	39	39

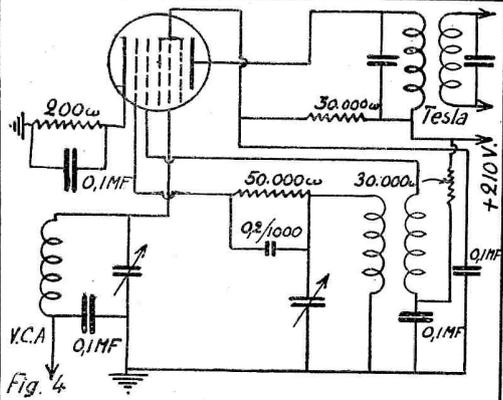


Fig. 4

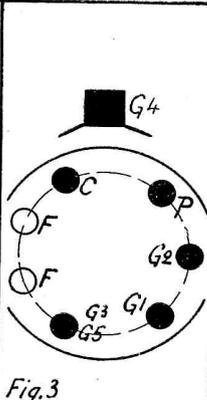


Fig. 3

La figure 1 donne un réseau de caractéristiques de l'heptode « COSSOR » obtenu en portant en abscisses les tensions de grille-modulatrice (Vg 1) et en ordonnées les courants plaque correspondants (Ia) pour tension-plaque 200 V et tension d'écran et de grille-anode 100 V.

La figure 2 indique la correspondance entre les broches et bornes de la lampe et les 71 cités les pour les heptodes anglaises « COSSOR » et « GÉOVOLVE ».

La figure 3 donne les mêmes indications pour les heptodes européennes « TUNGSRAM » et « SATOR ».

La figure 4 donne le schéma type d'utilisation d'une 41 M<sup>2</sup>G.

## OCTODE POUR CHANGEMENT DE FRÉQUENCE (Caractéristiques, culottage, schéma d'utilisation)

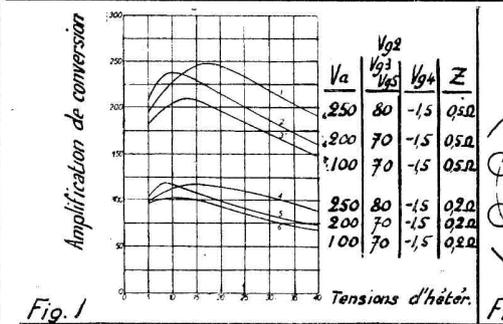


Fig. 1

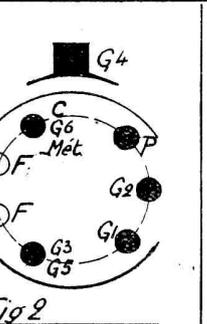


Fig. 2

L'octode oscillatrice-modulatrice pour changement de fréquence compte 8 électrodes, c'est-à-dire, outre la cathode et la plaque, 6 grilles qui sont réparties comme dans l'heptode, de la cathode à la plaque, savoir : Grille G1 : oscillatrice; Grille G2 : grille anode oscillatrice; Grilles G3 et G5 : grilles-écran; Grille G4 : grille modulatrice; Grille G6 : suppressor relié à la cathode (c'est le dernier élément qui différencie l'octode de l'heptode). On peut donc dire que l'octode est à l'heptode ce que la pentode est à la lampe à écran.

Nous avons résumé, dans le tableau ci-dessous, les caractéristiques des 2 types d'octode.

Caractéristiques	Pour C.A. (AK 1 Philips, Valvo)	Pour C.A./C.C. (CK 1 Philips, Valvo)
	(TK 1 Dario)	(UK 1 Dario)
Tension de chauffage Vf.....	4 V	13 V
Courant de chauffage If.....	0,65 A	0,2 A
Tension anodique Va = .....		200 V
Tensions auxiliaires Vg 3 = ...		70 V
Vg 5 = ...		70 V
Vg 2 = ...		70 V
Polarisation grille 4 Vg 4 = ...	- 1,5 V	
grille 1 Vg 1 = ...	- 1,5 V	
Courant anodique Ia .....		0,8 mA
Courant d'écran Ig 3 + Ig 5 = ...		3 mA
Courant d'anode auxil. Ig 2 = ...		1,6 mA
Courant cathodique Ik = .....		6 mA
Résistance interne Ri = .....		1,5 mégohms
Pente de conversion Sc = .....		0,6 mA/V
Amplification de convers. Gc = .....		22:
Hauteur .....	112	105
Diamètre .....	45	44

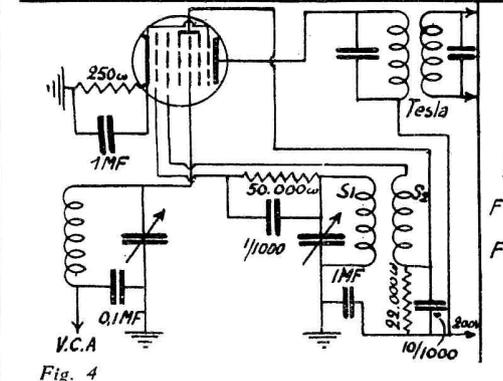


Fig. 4

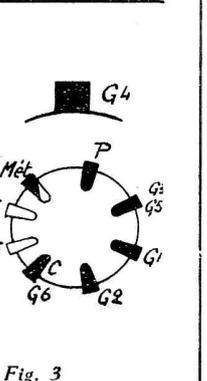


Fig. 3

La figure 1 donne un réseau de caractéristiques de l'octode obtenu en portant en abscisses les tensions hétérodes E2, et en ordonnées les valeurs de l'amplification de conversion, la tension négative Vg 4 étant constante et égale à -1,5 volt et l'impédance de plaque Z variant de 0,5 à 0,2 mégohms.

La figure 2 donne la correspondance entre les Lornes et broches et les électrodes pour l'octode AK 1.

La figure 3 correspond à l'octode CK 1.

La figure 4 indique le schéma type d'utilisation de l'octode AK 1, avec oscillateur D 11 N GAMMA.

# FICHES TECHNIQUES

## OSCILLATEUR A ACCORD-PLAQUE POUR PENTODE EUROPÉENNE

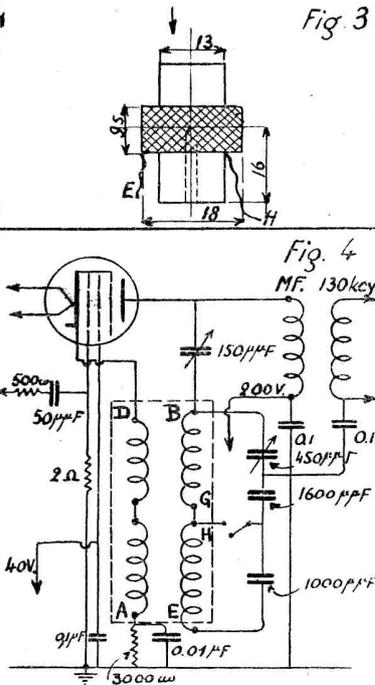
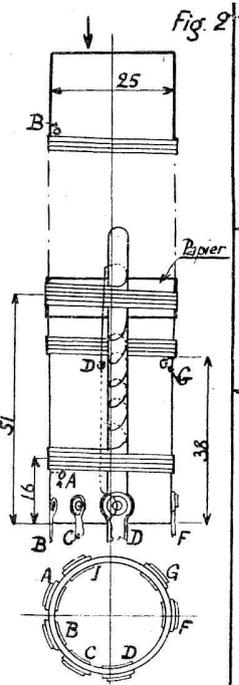
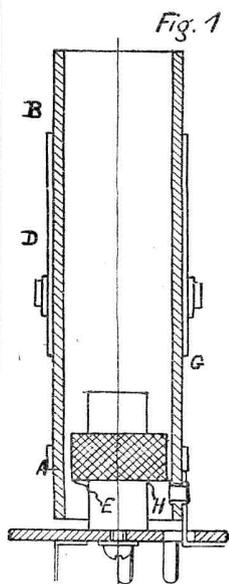


Fig. 3 Pour utiliser comme oscillatrice-modulatrice une pentode à pente fixe de caractéristiques européennes dont la troisième grille n'est pas accessible, c'est-à-dire est reliée à la cathode à l'intérieur de l'ampoule (genre E 446 Philips), on doit utiliser un oscillateur spécial dit « à accord plaque ».

Cet oscillateur est constitué par deux bobines : une bobine AD montée dans le circuit de cathode (fig. 4) et une bobine EHGB montée en dérivation dans le circuit de plaque. Cette bobine est accordée par un condensateur variable de 0,450 millièmes de MF. Le réglage unique de l'ensemble d'un appareil est obtenu avec des paddings fixes de 1,600 millièmes et 1 millième; l'oscillation en P.O. est obtenue par court-circuit d'une section.

Les 2 sections AD et BG sont exécutées sur un mandrin en bakélite de 25 mm, portant sur le côté une petite languette (voir fig. 2) et de la manière suivante :

**Bobinage BG.** — Il est constitué par 159 tours de fil émaillé, de 27/100<sup>e</sup>, bobiné au pas de 0,375 en 4 groupes égaux.

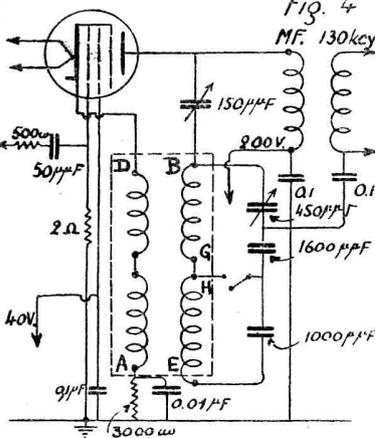
Entre BG et le tronçon de 10 tours de AD, on interpose 6 couches de papier huilé de 0,07 mm.

**Bobinage AD.** — Il est constitué avec du fil de 12/100<sup>e</sup>, 2 couches de soie. Commencer le bobinage en A, bobiner 20 tours, puis enrouler le fil autour de la languette : à 51 mm, bobiner ensuite 10 tours, faire une boucle autour de la languette pour arrêter le bobinage.

**Bobinage EH.** — Il est en nid d'abeille sur mandrin de bois de 13 mm (voir fig. 3) et comporte 300 tours de fil de 15/100<sup>e</sup> isolé par 2 couches de soie.

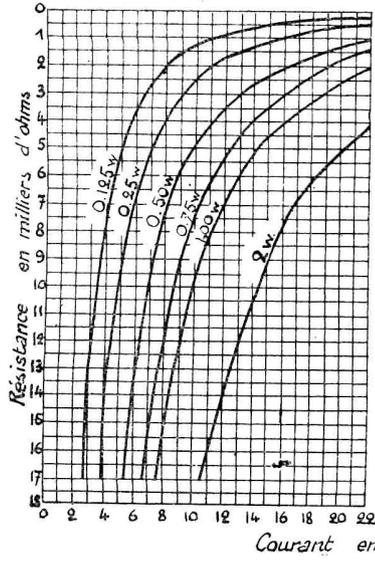
Tous ces bobinages sont réalisés dans le sens des aiguilles d'une montre en regardant suivant les flèches des figures 2 et 3.

L'ensemble est monté comme l'indique la fig. 1.

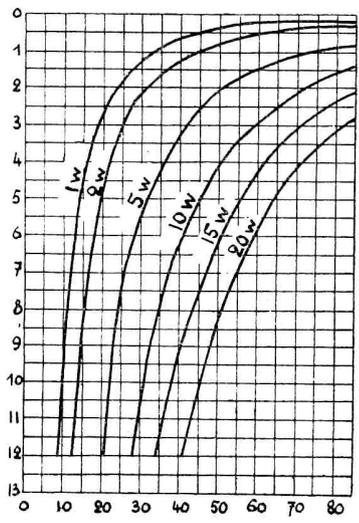


## RÉSISTANCES (Abaques pour le calcul des) PUISSANCE CONSTANTE.

ABAQUE I  
Puissance constante  
pour lampes ordinaires



ABAQUE II  
Puissance constante  
pour lampes de puissance



Pour le calcul des résistances, on dispose de la formule d'Ohm :

$$U = R I (I)$$

dans laquelle U est exprimé en volts, R en ohms et I en ampères.

Dans la pratique de la T.S.F., on exprime plutôt R en milliers d'ohms et I en milliampères; dans ces conditions, la formule (I) :

$$U \text{ volts} = R \text{ milliers d'ohms} \times I \text{ milliampères}$$

est encore acceptable. Avec ces mêmes unités, la puissance en watts dissipée dans une résistance de R milliers d'ohms, traversée par un courant de I milliampères, sera :

$$P \text{ watts} = \frac{R I^2}{1.000}$$

Quoique simple, l'application de cette formule peut conduire à des erreurs. Nous l'avons traduite en 2 abaques figurés ci-contre, dites à puissance constante, et qui permettent de calculer la puissance dissipée lorsque la valeur de la résistance et le courant sont connus.

La première figure (I) est relative au calcul de résistance de chute ou de polarisation pour des lampes de petite puissance (amplificatrices et détectrices).

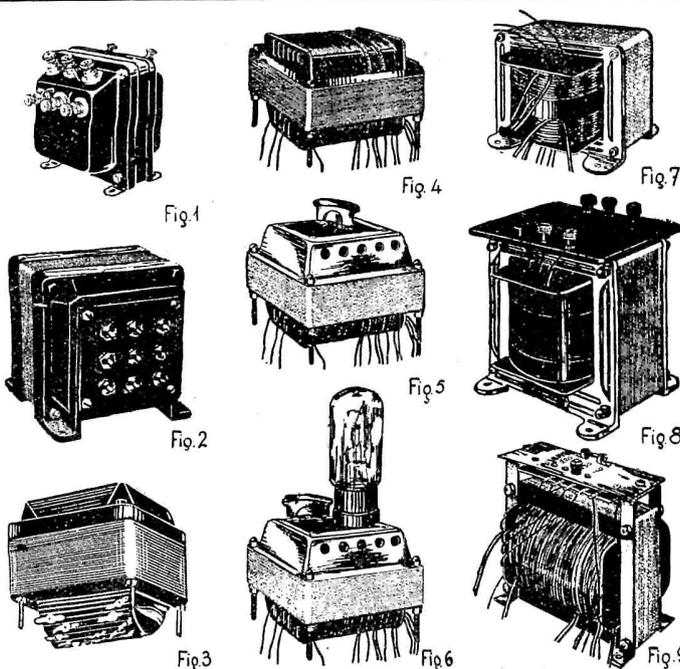
La deuxième figure (II) est relative à des lampes de puissance (BF ou lampes d'amplificateurs).

\*

**EXEMPLE.** — On obtient la puissance dissipée par un courant de 10 milliampères dans une résistance de 2 milliers d'ohms (fig. I) au croisement de l'horizontale de 2 et de la verticale de 10. Ce point est situé entre les courbes 0,125 et 0,25. En l'espèce, c'est une résistance de 0,25 watts qu'il conviendrait de choisir.

# FICHES TECHNIQUES

## TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION (Types Différents de Construction)



### TYPE BLINDÉ (B. L.)

Les premiers transformateurs d'alimentation utilisés dans la construction des postes-secteur (fig. 1) se fixaient soit sur planchette, soit sur châssis à l'aide de 4 pattes, les bornes primaires étant disposées d'un côté du carter et les bornes secondaires de l'autre.

La figure 2 représente un transformateur blindé avec bornes disposées d'un seul côté.

### TYPE 1/2 BLINDÉ A ENCASTRER (E. N.)

Ce type est couramment employé aujourd'hui sur les récepteurs-secteur (fig. 3); la partie supérieure fait saillie par rapport au châssis, la partie inférieure encastrée dans le châssis permet les connexions par cosses sous le châssis, ces connexions étant invisibles de l'extérieur.

### TYPE NU A ENCASTRER (N. U.)

Dans ce type (fig. 4), le carter supérieur a été supprimé. D'autre part, les connexions se font par fils et non par cosses à souder.

### TYPE A ENCASTRER AVEC SUPPORT DE FUSIBLE (E. F.)

Le carter supérieur de ce type (fig. 5) porte une plaquette supérieure en bakélite percée de trous. Sur cette plaquette, on fixe un fusible à boîtier de porcelaine (modèle noyé Gardy) qui est branché sur le circuit primaire et qui fond en cas de surintensité due à un court-circuit dans le transformateur ou le récepteur, le fusible joue en même temps le rôle de commutateur de tension primaire et permet l'adaptation instantanée du récepteur au secteur (115, 130, 220, 250 volts).

### TYPE AVEC SUPPORT DE FUSIBLE ET DE VALVE (F. V.)

Dans ce type (fig. 6), la plaquette supérieure porte en plus, la valve redresseuse. Cette disposition permet, dans un récepteur du type midjet, de réduire l'encombrement horizontal du châssis.

### TYPE NU A FILS LIBRES (N. P.)

Ce type (fig. 7) se fixe à l'aide de pattes sur le châssis ou le socle, les connexions se font par fils. En Amérique il est connu sous le nom de type "H".

### TYPE NU AVEC PLAQUES A BORNES (N. B.)

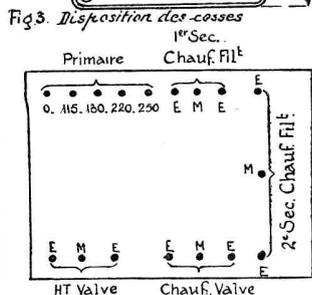
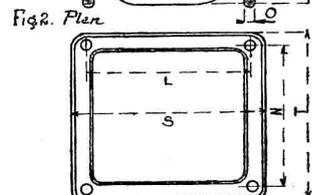
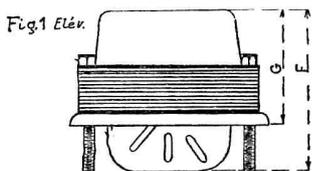
Disposé comme le précédent, ce type porte à sa partie supérieure, une plaque en bakélite portant des bornes (fig. 8).

### TYPE AVEC PLAQUE, CHANGEMENT DE PRISE ET FUSIBLE (N. M.)

La plaquette supérieure (fig. 9) porte seulement une vis jouant le rôle de commutateur de tension primaire et un fusible calibré sous verre branché dans le circuit primaire, les autres connexions se font par fils libres.

Ces trois derniers types sont surtout employés dans la construction des amplificateurs et des émetteurs de petite puissance.

## TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION (Caractéristiques principales)



Type des lampes et valves	Nombre de lampes	SECONDAIRE		SECONDAIRE		1er SECONDAIRE		Poids approximatif en kgs	Cotes d'encombrement approximatives						
		H. T.	Valve	Chauffage	Valve	Chauffage	Filaments		F	G	L	N	O	S	T
		Tension	Débit	Tension	Débit	Tension	Débit								
Européennes	3 à 5	375 + 375	0,05	2+2	2	2+2	4	2,2	78,5	61,5	78	72	3	90	84
	3 à 5	350 + 350	0,08	2+2	2,5	2+2	4	2,6	81,5	63,5	86	80	4	100	94
	5 à 7	400 + 400	0,07	2+2	2,5	2+2	6	3,1	81,5	63,5	86	80	4	100	94
	5 à 7	350 + 350	0,10	2+2	2,5	2+2	6	3,5	87,5	69,5	86	80	4	100	94
Américaines	3 à 5	375 + 375	0,05	2,5+2,5	2	1,25+1,25	5	2,15	88,5	71,5	78	72	3	90	84
	4 à 7	400 + 400	0,07	2,5+2,5	2	1,25+1,25	7	2,59	81,5	63,5	86	80	4	100	94
	6 à 10	400 + 400	0,09	2,5+2,5	2	1,25+1,25	10	4	87,5	69,5	83	80	4	100	94
	7 à 12	350 + 350	0,12	2,5+2,5	2	1,25+1,25	15	4,70	102	83,5	86	80	4	100	94

(1) 2° SECONDAIRE : 1 V 25 + 1 V 25, 3 A 5.

# LES EXPOSANTS AU XI<sup>e</sup> SALON

(Suite)



Le Stand des Editions Etienne Chiron

## PHILIPS. — POSTES ET PIÈCES DÉTACHÉES

Dès l'entrée, le Stand Philips, dans la grande rotonde, attire tous les regards par sa décoration sobre mais harmonieuse.

Les nouveaux récepteurs de la saison y sont mis très en valeur. Citons les « Octode-Super » 521 et 522, ultra-sélectifs et de prix réduit, dont la réalisation n'a été rendue possible que par la découverte de l'octode, la révélation de 1934. Ces deux récepteurs existent soit pour courant alternatif, soit pour tous courants.

Deux postes superinductances, ultra-musicaux, sont également présentés; le 638, un des meilleurs récepteurs du moment, assure, tout en ayant une très grande sélectivité, une musicalité hors de pair, apanage de la qualité Philips; le 640 perfectionne encore le précédent, tant par son haut-parleur spécial que par ses adjuvants (réglage visuel silencieux, contrôle de tonalité à variation continue, etc...).

Le meuble radio-phono 572, enfin, permet de jouir pleinement d'une excellente reproduction de la musique de disques s'il y a pénurie d'émissions; le châssis est celui du 522 mais avec une puissance B. F. plus marquée.

Mentionnons encore les nouveaux tubes récepteurs de haute qualité, les amplificateurs de puissance classe B « Maxi watt », les microphones, les cellules et relais photoélectriques, et tout ce qui, depuis de longues années déjà, a consacré le renom de Philips, le plus grand constructeur mondial de postes récepteurs.

## LES ANTIPARASITES PIVAL

La lutte contre les parasites est à l'ordre du jour, et en tête des maisons qui se sont spécialisées dans la construction des appareils de défense, il faut citer Pival.

Les appareils antiparasites Pival se classent dans deux catégories :

D'une part, les dispositifs de suppression susceptibles de produire des pertur-

## Les Editions Etienne CHIRON ont exposé au salon de T. S. F.

Nous avons loué un vaste stand mais, malgré les dimensions de l'emplacement que nous avons retenu, nous n'avons pu exposer que nos revues de T. S. F. et nos livres sur la RADIO, car, le nombre des publications que nous éditons dans cette branche de la Radio-Electricité sont si nombreuses que nous n'avons pu faire figurer nos ouvrages sur l'automobile, l'aviation, le yachting, etc...

Le succès remporté par nos revues : *La T. S. F. pour Tous*, le *Radio Monteur*, l'*Onde Electrique*, la *Télévision* a été considérable.

Des dizaines de mille de visiteurs nous ont demandé notre catalogue général des ouvrages de T. S. F. et nos derniers livres parus ont été enlevés plus vite que nous ne l'avions prévu car le réapprovisionnement fait par notre maison d'édition ne suffisait pas à contenter chaque jour les demandes nombreuses dont nous étions assaillis.

Quant à *La T. S. F. pour Tous* et au *Radio Monteur* c'est par milliers que les abonnés nouveaux sont venus s'inscrire à notre stand.

La foule fut telle certains jours que nous dûmes faire organiser un sens de circulation pour pouvoir satisfaire tout le monde.

Ce fut un succès pour la nouvelle direction de nos revues qui ne manquera pas chaque année de retenir un stand aux prochaines expositions de T.S.F.

bations radio-électriques : moteurs vibreurs, enseignes au néon, ascenseurs, générateurs de courants haute fréquence pour rayons X ou diathermie.

Et, d'autre part, les dispositifs qui se proposent de supprimer l'action des parasites aux bornes mêmes des postes récepteurs.

Les premiers dispositifs connus sont, pour la plupart, des systèmes de selfs et de condensateurs; mais, pour qu'ils donnent pleine efficacité et pleine sécurité, il est nécessaire qu'ils soient établis par des constructeurs et des ingénieurs spécialisés comme ceux qui dirigent les Etablissements Pival.

Dans l'autre catégorie, il faut citer spécialement les dispositifs d'antennes anti-parasites, dont le filtrantenne Pival est l'un des modèles les plus perfectionnés.

## PLAZOLLES

Les Etablissements Plazolles sont les fabricants en France des célèbres bobines Ferrocarril, qui ont eu, à juste titre, tant de succès parmi les construc-

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

teurs étrangers. En effet, des maisons comme Marconi, Pathé, Mende, Horry, Orvin, etc., ont monté leurs postes avec les bobinages Ferrocart.

Les Etablissements Plazolles présentent aussi un filtre-secteur, le Sectoclean, comportant un jeu de selfs montés sur un circuit magnétique en Ferrocart, qui possède un rendement de 100 0/0. Ce résultat nous a paru d'autant plus remarquable qu'il est officiellement contrôlé par le Laboratoire National de Radio-Electricité. Il est inutile d'ajouter qu'arrêtant tous les parasites, il procure à l'alimentation du poste une pureté absolue.

### RAGONOT

Au stand Ragonot, deux nouveautés : Un nouveau modèle de synchronomoteur ultra-plat, de poids réduit et de prix réduit également à l'extrême : 200 francs, avec plateau de 30 cm.



— era —

Un châssis tourne-disque comportant synchronomoteur pick-up, volume contrôle, arrêt automatique. La tête du pick-up est amovible : il est donc aisé de déterminer en quelques minutes l'impédance appropriée à l'amplification, sans démontage. Prix : 450 francs.

### RIBET ET DESJARDINS

La présentation des Etablissements Ribet et Desjardins « UNIC » bien qu'intéressant le public puisque c'est lui usager en dernier ressort, était particulièrement à visiter par les professionnels.

Les fabrications UNIC se divisent en deux : d'une part, une série remarquable de châssis utilisant les plus récentes lampes à caractéristiques européennes; d'autre part, les pièces détachées entrant dans la fabrication des postes.

Dans les châssis, signalons le 325 alternatif, 4 lampes et une valve;  
426 alternatif, 6 lampes et 1 valve;  
529 alternatif, 8 lampes et 1 valve;  
226 tous courants, 5 lampes et cellule redresseuse.

Evidemment, tous ces châssis ont les ondes courtes, antifading, changement de fréquence octode, détection diode et B.F. de puissance.

Dans le rayon des pièces détachées réservées à la clientèle constructeurs, nous trouvons une série impressionnante de bobinages pour superhétérodyne, de transformateurs d'alimentation, supports de lampes, contacteurs, très intéressants et en résumé tout un matériel nouveau modifié et amélioré qui est à la hauteur de celui utilisé la saison dernière par un grand nombre de constructeurs.

### RADIO-L. L.

Les Etablissements Radio-L. L. exposaient extra-muros, car ils n'ont pu trouver un stand assez grand pour la variété infinie de leurs modèles, ils avaient donc choisi en face du Grand-Palais, un grand magasin dans lequel nous avons pu voir les plus récents modèles de superhétérodynes, le merveilleux montage ultra-sensible dont Radio-L. L. est l'inventeur (Brevet Lucien Lévy). Nous avons vu également une rétrospective des appareils construits par cette grande firme qui fut la première au monde à construire en grande



série des superhétérodynes.

Radio-L. L. a plusieurs années d'avance sur ses concurrents et les modèles de superhétérodynes que nous avons pu écouter nous prouvent bien que ces Etablissements font marcher le progrès à pas de géant.

### SFAR. — POSTES.

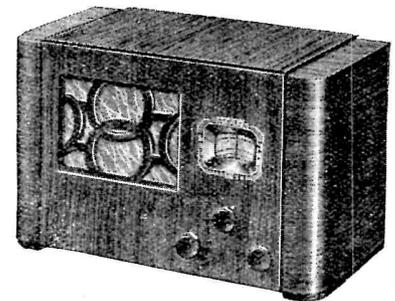
SFAR poursuit son remarquable effort. Intégrer dans un poste de prix moyen les qualités d'un poste de luxe,

telle a été et demeure plus que jamais la politique de cette firme.

Le lancement du 634, si parfaitement musical, est encore présent à la mémoire des amateurs de T.S.F. Cette année, SFAR s'est attaché, d'une part, à généraliser sur tous ses modèles, même bon marché, le dispositif anti-fading, tout en augmentant les qualités musicales qui ont déjà fait le succès du 634.

De plus, les postes SFAR comportent la fameuse plaque de sécurité qui, jointe à de multiples améliorations de montage, élimine pratiquement tous les risques de panne.

Citons encore, parmi les autres avantages des postes SFAR : l'emploi des lampes à chauffage indirect en B.F., ainsi que la mise au point d'une excitation de dynamique à très faible résis-



tance, qui rend impossible le claquage des condensateurs électro-chimiques.

5 modèles sont présentés :

Le 356 A, tous courants, peu encombrant et d'un prix populaire;

Le 635, sur alternatif, équipé avec octode, qui reçoit l'Europe entière;

Le 735 A, d'une prodigieuse musicalité et d'un aspect original;

Le 835 A, résumé de tous les perfectionnements techniques de l'heure et qui enchante les amateurs les plus difficiles.

Enfin, le 359, tous secteurs, réplique du 835 A, étonne tous ceux qui l'entendent par sa tonalité et sa stabilité de réception.

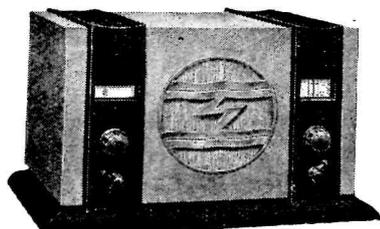
### SADIR

*Les radio-récepteurs modernes et la réception des ondes très courtes.*

De tous les problèmes régissant la technique du récepteur, la réalisation d'un poste « toutes ondes » susceptibles de recevoir correctement et sans défaut-

**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**

lance aussi bien les ondes inférieures à 100 mètres que les ondes normales de « broadcasting » (200-2.000 m.) était, hier encore, l'un des plus complexes. Ceci explique le nombre très restreint d'appareils de cette catégorie, offerts jusqu'ici à l'amateur, d'un fonctionnement — en général — précaire, diamétralement opposé de leur prix trop élevé.



Super Sadir 78 (A) 15-2000 m.  
— luxe —

Nuls techniciens ne pouvaient être plus qualifiés, dans un tel domaine, que les dirigeants de la firme française spécialisée — de longue date — dans la construction des récepteurs et émetteurs « ondes courtes » professionnels (aviation, bateaux, stations terrestres, etc.) ;



Super Sadir 75 Cd 500 2000 m.  
type valise-étandard

celle-ci : la Société Anonyme des Industries Radioélectriques est bien connue sous la dénomination « S.A.D.I.R. ».

Une année de recherches et de mise au point, au service de tout un passé d'expérience a permis à cette Société,

qui utilise les procédés J. Bréguet, de mettre sur le marché un récepteur « toutes ondes » (15 à 2.000 mètres), conçu directement d'après son « correspondant » de type professionnel; ce nouveau poste atteint à un degré de perfection et possède une régularité de fonctionnement qui surclassent tout ce qui existe à ce jour dans cette catégorie d'appareils; c'est là une production bien française que cette usine se devait de réaliser et dont elle a le droit d'être fière!

### ETABLISSEMENTS STAR

Le Salon de la T. S. F. vient d'être l'occasion d'un nouveau succès pour les Etablissements Rault Frères, dont le matériel sous la marque « Star » est bien connu des constructeurs et des amateurs. Sans entrer dans le détail du programme de fabrication des Etablissements « Star », il convient d'insister particulièrement sur l'organisation de leurs ateliers ou tout (machines modernes à grand rendement, outillage perfectionné, méthodes rationnelles du travail) a été prévu pour une production massive avec une précision et un fini incomparables. Notamment, il faut citer la nouvelle mise en route de blocs condensateurs variables type A, blindés, et cadrans démultiplicateurs horizontaux, ainsi que des supports pour lampes américaines. En résumé, nous voyons que, cette année encore, les Etablissements Star se maintiennent à la place prépondérante qu'ils ont su acquérir dans l'industrie de la pièce détachée et de l'appareillage, et grâce à de constants efforts, perfectionner toujours leur fabrication. Ces efforts sont d'ailleurs récompensés par le succès puisque les commandes abondantes ont obligé les Etablissements Star à doubler depuis l'an dernier la surface de leurs ateliers, malgré les difficultés de l'époque actuelle.

### VISSEAUX

Dès l'apparition des premiers « cigar boxes » américains, la grande firme J. Visseaux était déjà outillée pour la fabrication des lampes tous courants devant les équiper. Aussi est-ce une gamme de tubes parfaitement au point qui nous est présentée cette année aux stands Visseaux-Radio.

Il est inutile de faire une liste des lampes de cette catégorie fabriquées par Visseaux-Radio puisque nous retrouvons la gamme complète du standard américain. Qu'il nous soit permis pourtant de nous arrêter en passant sur le merveilleux travail de précision que représente la lampe 6 F. 7; il s'agit d'une lampe double, dont l'élément pentode HF. à pente variable et l'élément triode sont renfermés dans la même ampoule. La cathode est commune aux deux éléments superposés. Ce tube est utilisé principalement en oscillatrice-modulatrice et l'on conçoit très bien la nette séparation des deux circuits. Les résultats obtenus sont sensiblement équivalents à ceux donnés par le montage classique à deux lampes.

La même lampe est retrouvée dans la série 2 v. 5 sous le n° 2 F. 7 (consommation OA. 8). Dans cette série figurent toujours en bonne place les 57-58 et 47. La lampe 2 A/5, sans être une nouveauté, n'a pourtant pas encore été utilisée sur une grande échelle par les constructeurs français. L'inertie calorifique de son filament est en effet plus forte que dans la 47; il est donc nécessaire d'employer avec cette lampe des condensateurs de filtrage ayant un coefficient de sécurité assez élevé et pouvant supporter l'accumulation de tension se produisant pendant les quelques secondes au cours desquelles la lampe finale ne débite pas. Cette petite précaution prise, on peut admirer la tonalité chaude donnée par cette lampe 2 A. 5 qui semble devoir reproduire sans distorsion les fréquences d'un registre très étendu.

### SERVICE MILITAIRE T. S. F.

Jeunes gens : il est hors de doute que vous désirez accomplir votre service militaire d'une façon à la fois attrayante et instructive, soit dans le Génie ou dans l'Aviation, soit dans la section Radio des divers régiments. Une solution s'offre à vous pour cela : suivre dès maintenant les cours du jour, du soir ou par correspondance de l'ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F. et de la SOCIÉTÉ DE RADIOTÉLÉGRAPHIE et de PRÉPARATION MILITAIRE - (agrée et subventionnée par le gouvernement N° 12371) 12, rue de la Lune, PARIS-2<sup>e</sup>.

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'OCTOPHONE-5

CRÉATION de l'Ingénieur Lucien CHRÉTIEN

## LE POSTE DE 1935

Super-hétérodyne  
5 lampes  
et 1 valve  
dont une

**OCTODE**

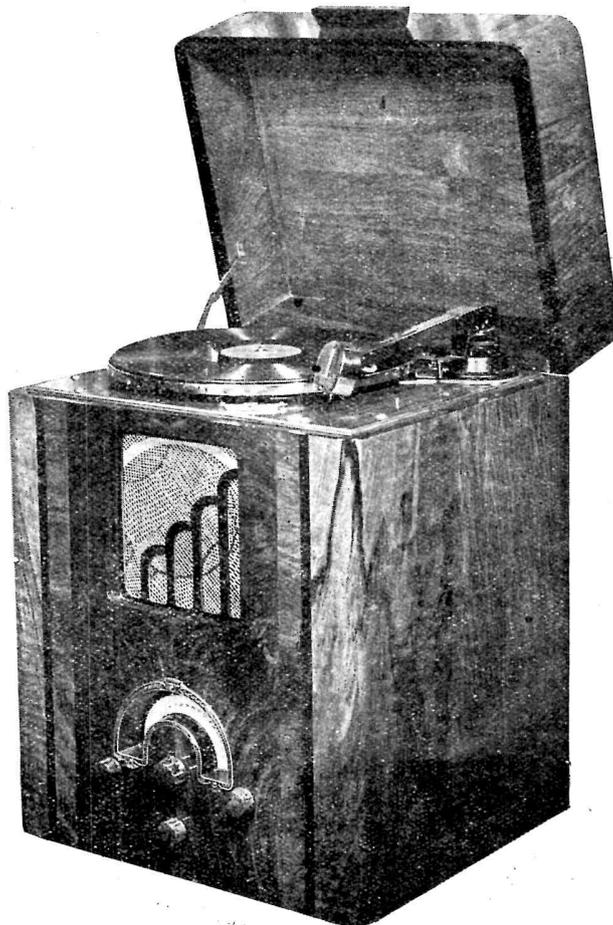
=

Etude Raisonnée  
Technique  
du Récepteur

=

**MUSICAL**

=



Nouveau montage  
avec Anti-Fading  
Volume - Contrôle  
Automatique et  
Mono - Commande

=

Description  
avec  
plan de câblage

=

**PUISSANT**

=

### TROIS MODÈLES

L'OCTOPHONE sur ALTERNATIF, *Prix* . . . 1 400 frs

L'OCTOPHONE TOUS COURANTS, *Prix* . . . 1.400 frs

L'OCTOPHONO-SECTEUR, *Prix* . . . . . 1.950 frs

Ét<sup>abl</sup>. RADIO-AMATEURS, 46, Rue St-André-des-Arts, PARIS-6<sup>e</sup>

Le livre indispensable à tout amateur de T. S. F.

# ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

véritable Dictionnaire de la T. S. F.  
cette publication superbe donne  
l'explication détaillée de

par Michel ADAM,  
Ingénieur E. S. E.

**TOUS LES TERMES CONCERNANT LA RADIO - ÉLECTRICITÉ**  
avec leur traduction en ANGLAIS et en ALLEMAND

## QUELQUES CHIFFRES A RETENIR :

Cette publication sans précédent comprend :

**368** pages de texte composé en caractères monotypes d'une lisibilité parfaite, caractères ayant été spécialement commandés pour l'impression de cet ouvrage. Chaque page étant divisée en trois colonnes. **L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO** comprend :

**1.100** colonnes de texte, chaque colonne contient 65 lignes et chaque ligne environ 37 lettres, la composition de **L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO** a donc nécessité :

**2.500.000** lettres environ. D'autre part, les dessins illustrant en abondance **L'ENCYCLOPÉDIE** et dont le nombre est de :

**1.480** facilitent la lecture et repose l'œil, grâce à leur exécution parfaite.

**2** planches de symboles schématiques d'une présentation très pratique et

**19** tableaux donnant les valeurs numériques des éléments les plus usités en T.S.F. ainsi que

**150** abréviations, constituent, avec l'explication détaillée et d'une parfaite clarté, de

**1.310** articles, une documentation de tout premier ordre, dont nul amateur et nul technicien ne saurait se passer. D'une présentation très riche, de grand format :

**21 x 27** cm., sous une couverture simili-noir, avec des impressions en or à chaud et à froid. **L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO** constitue un volume agréable à manier.

## L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

constitue une documentation  
**THÉORIQUE et PRATIQUE**  
tout à fait unique en son genre

Le sans-filiste y trouve des renseignements **ABSOLUMENT COMPLETS** sur sa science favorite.

Dés articles particulièrement détaillés sur les condensateurs, les bobines, les montages modernes : superhétérodynes, modulateurs, réflexes, etc. . **LA RADIOVISION**, la **RADIO-PHOTOGRAPHIE**, la **TELEMECANIQUE**, la **RADIOTELEGRAPHIE**, la **RADIOGONIOMETRIE**, etc bref toutes les applications de la T. S. F.

*CET OUVRAGE EST LE MIROIR FIDÈLE  
DE L'ÉTAT ACTUEL DE LA RADIO-ÉLEC-  
TRICITÉ C'EST LA CLÉ DE LA LECTURE  
DES OUVRAGES TECHNIQUES*

Prix du volume ..... 50 Frs

**UNE NOUVELLE ÉDITION AUGMENTÉE ET MISE A JOUR**

entièrement remaniée, avec les plans et les dessins les plus modernes

**sera OFFERTE GRATUITEMENT**

EN FASCICULES MENSUELS

à tout nouvel abonné à la « T. S. F. pour Tous »

Le prix de l'abonnement d'un an étant de 36 francs, c'est donc un  
**CADEAU de 50 Francs** que nous faisons à cet abonné.  
Découpez et adressez-nous ce bon  
Joindre 4 francs pour frais d'envoi des fascicules

**BON** pour une feuille spécimen  
de l'ENCYCLOPÉDIE DE  
LA RADIO à adresser aux Et. CHIRON,  
40, rue de Seine, Paris-6°

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

SUPPRIMEZ les PARASITES  
EN BRANCHANT ENTRE  
VOTRE POSTE et le SECTEUR  
un NEUTRALISATEUR



EFFICACITÉ ABSOLUE

Tous dispositifs Antiparasites

avec ou sans selfs - Fournisseurs des plus importantes fabriques de moteurs électriques.

*Demandez les notices spéciales  
qui vous seront envoyées franco*

St<sup>e</sup> F<sup>se</sup> pour la Fabrication des Condensateurs Électriques (SAFCO)  
17, Rue de Lignier - PARIS (XX<sup>e</sup>)  
Tél. Roquette 76-12

Ag. dép. région lyonnaise : M. C. MOISSON, 6, rue d'Enghien, Lyon  
Ag. dép. région midi : M. ANSELME, 16, rue du Petit-St-Jean, Marseille

LES CONDENSATEURS  
**SAFCO** RÉPUTÉS  
POUR LEUR FABRICATION  
IMPECCABLE  
SONT ADAPTÉS A CHAQUE  
PROBLEME, T.S.F.  
P.T.T. DÉPARASITAGE



Blocs au papier simples et combinés  
Blocs électrochimiques simples et combinés  
Fournisseur des Ministères  
des P.T.T., de l'Air, de la Marine



Condensateurs tubulaires NON INDUCTIFS jusqu'à 2000 volts c. a.



Condensateurs électrochimiques NON INDUCTIFS (de 20 à 200 volts c. a.)

St<sup>e</sup> F<sup>se</sup> pour la Fabrication des Condensateurs Électriques (SAFCO)  
17, Rue de Lignier, PARIS (XX<sup>e</sup>) - Tél : Roquette 76-12

Ag. dép. région lyonnaise : M. C. MOISSON, 6, rue d'Enghien, Lyon  
Ag. dép. région midi : M. ANSELME, 16, rue du Petit-St-Jean, Marseille

# Cléba

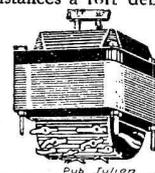
VÉRITABLE ALTER

RÉSISTANCES NON BOBINÉES de 1/2 à 4 w.  
CONDENSATEURS tubulaires à fils, 1500 v.  
CONDENSATEURS EM TUBULAIRES ou PLATS  
au mica, à fils  
CONDENSATEURS BM PLATS AU MICA  
enrobés de matière moulée  
CONDENSATEURS BP AU PAPIER  
enrobés de matière moulée  
CONDENSATEURS AJUSTABLES  
CONDENSATEURS ANTIPARASITES  
VOLUMES-CONTROLE

bobinés ou non avec ou sans interrupteur, résistances à fort débit

TOUS TRANSFORMATEURS

D'ALIMENTATION  
SELS POUR PYGMYS OU AUTRES.  
TRANSFOS PUSH-PULL  
TOLES COURANTES OU SPÉCIALES



E<sup>ts</sup> M.C.B. & VÉRITABLE ALTER

17 à 27, rue Pierre-Lhomme, COURBEVOIE.  
Téléph. DÉFENSE : 20-90, 91 et 92 -  
Téleg. Clébalter-Courbevoie

## COURRIER TECHNIQUE

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

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

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



# VATEA

SORT de NOUVELLES  
LAMPES

Ets PALICOT

(51, Rue de Paradis - PARIS 10<sup>e</sup>)

Provence 45-00



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

# INNOMBRABLES



sont les montages imaginés par les spécialistes. Variés aussi, mais possédant une caractéristique commune de qualité s'ils sont équipés avec des **VALVO-RADIO**. Nombreux sont les postes équipés avec des **VALVO**. En choisir un, c'est bien choisir... et s'assurer d'une grande satisfaction.

DEMANDEZ CARACTÉRISTIQUES ET PRIX A

## VALVO - RADIO

41, RUE DE L'ECHIQUIER - Tél. : PROvence 56-52



6A

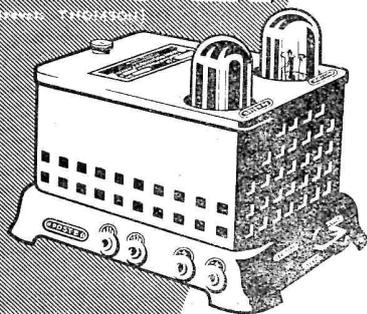
## SANS-FILISTES

l'entretien des accumulateurs est pratiquement supprimé grâce à la

**RECHARGE SIMULTANÉE** des batteries de 4 et 120 volts au moyen du redresseur

# Tungar<sup>™</sup> BIVOLT

(Brevet. 71621504)



## ALSTHOM

# LECLANCHÉ

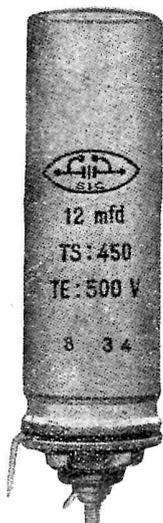
DANS VOTRE POSTE  
exigez des  
**CONDENSATEURS  
LECLANCHÉ**

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

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



## CONDENSATEURS S. I. C. pour T. S. F.

Condensateurs Electrochimiques pour tensions de 6 à 500 volts  
Condensateurs au papier de toutes tensions  
Petits condensateurs tubulaires  
Condensateurs Type P.T.T.

## Résistances S I C O H M

**SOCIETE INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS**

95 à 101, Rue Bellevue - COLOMBES (Seine)

Tél. : CHARlebourg 29-22

R. C. Seine 244.413 B

## LES RÉSISTANCES S. P.

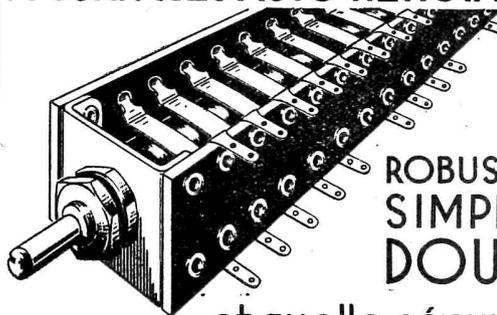
agglomérées au carbone  
**SONT LES SEULES  
QUI RÉSISTENT**

**ÉTABLISSEMENTS S. P.**

36, RUE EUGÈNE-CARRIÈRE  
PARIS

TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25

## CONTACTEUR A SURFACES AUTO-NETTOYANTES



**ROBUSTE  
SIMPLE  
DOUX**

**...et quelle sécurité !!**

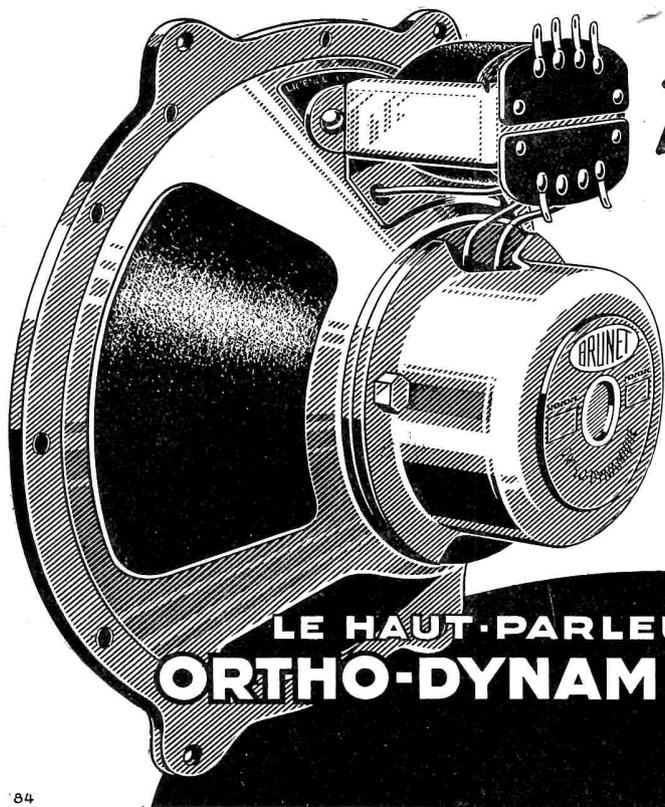
Permet toutes les combinaisons  
Se manœuvre sans à-coups  
Lames de contact en chrysoal  
Bien étudié, bien construit, cet accessoire  
contribuera au renom de votre marque

Notice Gratuite

*c'est une fabrication Dyna*

**DYNA**  
A. CHABOT, 43 rue Richer, PARIS-9<sup>e</sup>

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



*Parfois plus cher  
toujours  
meilleur*

ÉTABLISSEMENTS  
**BRUNET**  
5, RUE SEXTIUS-MICHEL  
PARIS (XV<sup>e</sup>).

**LE HAUT-PARLEUR  
ORTHO-DYNAMIQUE**



84

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

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

**UN DERNIER NÉ  
MIR-UP**

**LE PICK-UP QU'ON ATTENDAIT**

Puissance doublée - Pureté accrue

gamme de fréquences très étendue et très horizontale, pertes  
en hystérésis du courant pratiquement nulles.

**Prix abaissés**

Voici sa courbe de fréquence.

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

# THORENS

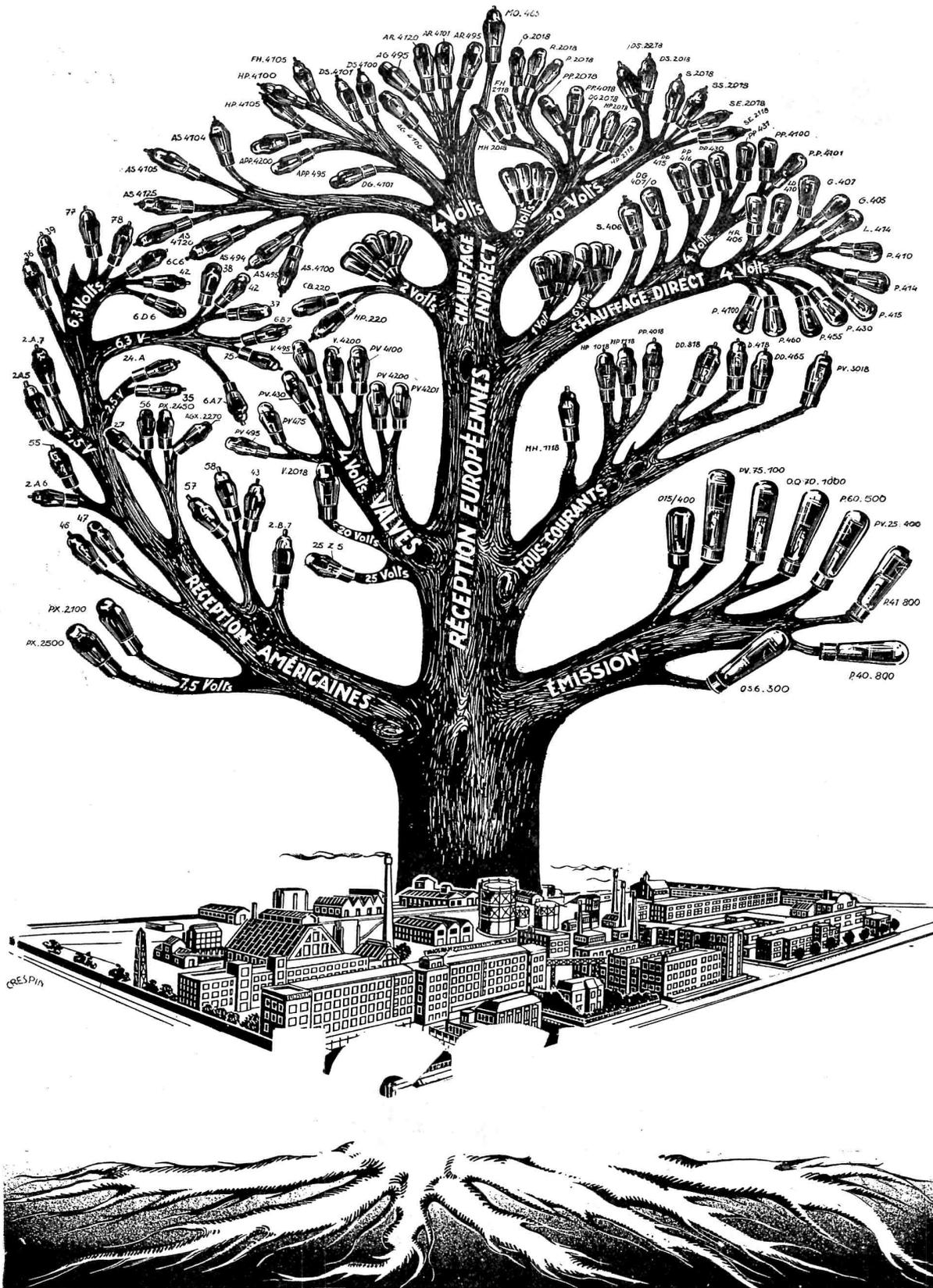
LA MARQUE RÉPUTÉE  
SECURITÉ POUR LE CONSTRUCTEUR - GARANTIE POUR L'AMATEUR

VENTE EN GROS, CATALOGUE ET RENSEIGNEMENTS  
**Ets HENRI DIEDRICHS**  
13, rue Bleue, Paris (9<sup>e</sup>)  
Tél. Provence 16-98 et 19-28

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

**GERIN**

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.



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