

SEPTEMBRE 1928



LA

T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE

9<sup>e</sup> ANNÉE

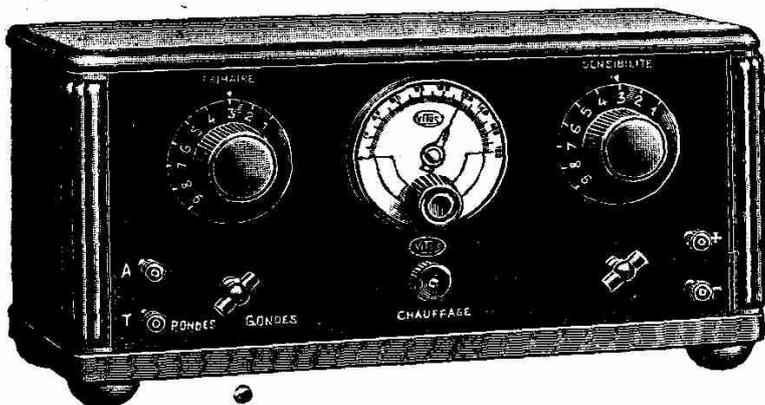
N° 98

LE NUMÉRO :

France... 3 fr. 75

Etranger. { 4 fr. 50  
                  5 fr.

# la dernière révélation du poste moderne — — — l'EUROPE VI



le 1<sup>er</sup> Appareil  
 ——— garantissant  
 sélectivité absolue  
 réglage instantané  
 — pureté parfaite

HORS CONCOURS  
 LIÈGE 1927

Réception sans antenne  
 des émissions mondiales

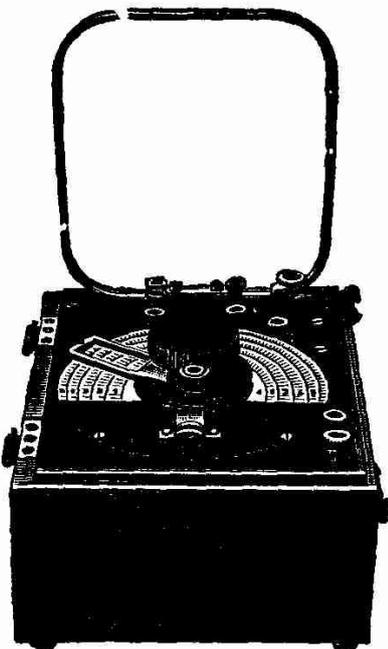
## VITUS

90, Rue Danrémont — PARIS

Demandez d'urgence Notice J

Telephone : SÉGUR 73.44  
 R. C. Seine 22.262

Modèle G. C.



de 10 à 550 mètres

## LA PRÉCISION ÉLECTRIQUE

(Anciens Etablissements HORY)

10, Rue Crocé-Spinelli, PARIS-14<sup>e</sup>

Fournisseur des Gouvernements  
 français et étrangers

Ondemètres munis de la méthode de zéro, système  
 H. Armagnat (brevetée S. G. D. G.)

Ondemètres à selfs inductances interchangeables  
 (type B de 100 à 5000 m. et type GC de 10 à 550 m.)

Ondemètre à combinateur MICRONDO  
 (8 à 200 mètres)

Ondemètres à variomètre CONTROLO  
 (100 à 1200 m., 200 à 2600 m. et 200 à 5000 m.)

## RÉCEPTEURS RADIODÉLÉPHONIQUES

Condensateurs de mesure

Condensateurs variables à air pour réception

Condensateurs variables à air pour haute tension

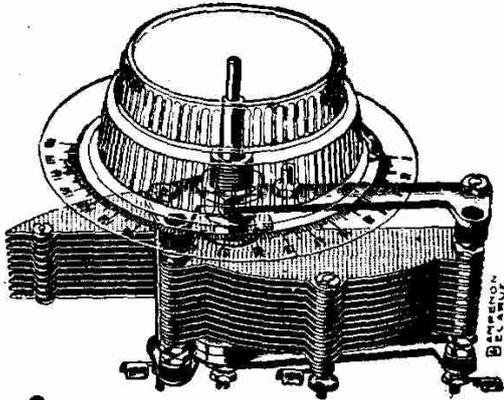
PIÈCES DÉTACHÉES

1927



1928

Vous trouverez parmi nos 24 modèles square law ou kilocycle le condensateur parfait de votre choix



Détail, dans toutes les bonnes Maisons

Gros exclusivement :

71 ter, Rue Arago, MONTREUIL (Seine)

RADIOFOTOS H.F.

Caractéristiques:  
Capacité: 10.000 pF  
Résistance: 200 Ohms  
Diamètre: 10 mm  
Longueur: 15 mm  
Poids: 0,5 g  
N° de série: 1000

Prix: 37,50

LAMPES

BASSE FREQUENCE FORDS B71

Caractéristiques:  
Diamètre: 10 mm  
Longueur: 15 mm  
Poids: 0,5 g  
N° de série: 1000

Prix: 40

**FOTOS**

Une lampe étudiée pour chaque besoin

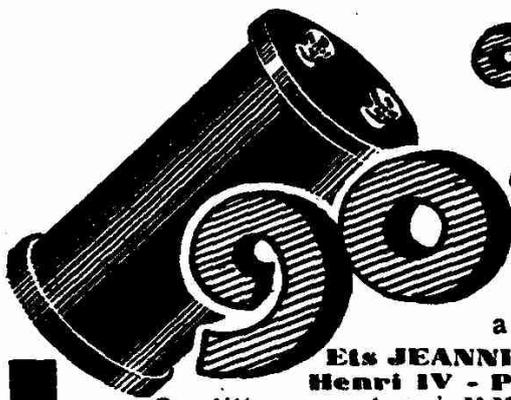


BOUILLE REGULABLE  
Spéciale pour lampes à incandescence  
avec des résultats remarquables  
Caractéristiques:  
Diamètre: 10 mm  
Longueur: 15 mm  
Poids: 0,5 g  
N° de série: 1000  
Prix: 40

RADIOFOTOS M. F.  
Spéciale pour lampes à incandescence  
avec des résultats remarquables  
Caractéristiques:  
Diamètre: 10 mm  
Longueur: 15 mm  
Poids: 0,5 g  
N° de série: 1000  
Prix: 37,50

BOUILLE REGULABLE B  
Spéciale pour lampes à incandescence  
avec des résultats remarquables  
Caractéristiques:  
Diamètre: 10 mm  
Longueur: 15 mm  
Poids: 0,5 g  
N° de série: 1000  
Prix: 37,50

FABRICATION GRAMMONT



des insuccès dans vos montages sont dus à la **Self de Choc** dont la **très grande importance** est négligée. Une seule self de choc bloque toutes les oscillations H. F., c'est la

**self de choc "BLOCHE"**

absolument garantie.

Ets JEANNIN, 43 bis, boulevard Henri IV - PARIS (4<sup>e</sup> Arrond<sup>e</sup>)

Conditions avantag. à MM. les Constructeurs.

Notice Y Franco



Dispositif et bobinage déposés



# LA T. S. F.

REVUE MENSUELLE

ILLUSTRÉE

# MODERNE

*Organe Officiel du Cercle Belge d'Etudes Radiotélégraphiques  
du Radio-Club de Belgique, de la Société Luxembourgeoise  
et de nombreuses autres Sociétés*

**Directeur-Fondateur : A. MORIZOT**

**PRINCIPAUX COLLABORATEURS :**

**M. LE PROFESSEUR BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT**

MM. AUBERT, Ingénieur E.S.E. — BARTHÉLEMY, Ingénieur E.S.E. — BEAUVAIS, Ancien Elève de l'École Normale Supérieure, Agrégé des Sciences Physiques et BRILLOUIN, Docteur ès-sciences, inventeurs de l'amplificateur à résistances. — L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E. — B. DECAUX, Ancien Elève de l'École Polytechnique, Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité. — DUBOSQ, Professeur de Sciences à l'École Supérieure de Théologie de Bayeux. — GUTTON, Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy. — R. JOLIVET. — LAUT, Ingénieur E. S. E. — LIÉNARD, Ingénieur. — FÉLIX MICHAUD, Docteur ès-Sciences, Agrégé de l'Université. — MOYE, Professeur à l'Université de Montpellier. — PELLETIER, Ingénieur Radio au Laboratoire de M. le Professeur Branly. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. REYT, Agrégé des Sciences Physiques. — ROUGE, Ingénieur E. S. E. — ROUSSEL, Secrétaire Général de la S. F. E. T. S. F. — SARRIAU, Ancien Ingénieur au Laboratoire Central d'Electricité. — L. G. VEYSSIÈRE.

## ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

**9, Rue Castex — PARIS-4°**

Compte de Chèques Postaux : PARIS 23-105 — R. C. Seine 247.928

*Toutes les communications doivent être adressées à  
Monsieur le Directeur de La T. S. F. Moderne*

## ABONNEMENTS POUR 1928

	Un an :	Six mois :	Le numéro
FRANCE et COLONIES.....	38 fr.	20 fr.	3 fr. 75
Etranger Pays ayant adhéré à l'accord de Stockholm.....	46 fr.	25 fr.	4 fr. 50
> Pays ayant décliné l'accord de Stockholm.....	52 fr.	28 fr.	5 fr. 00

Les collections de 1920 et 1921 sont complètement épuisées.

Le mandat-poste est le meilleur mode de paiement. Les abonnements recouvrés par la poste seront majorés des frais : 2 fr. 50.

*« Tous abonnements non renouvelés le 15 du mois seront recouvrés par la poste. Les abonnés sont instamment priés, afin d'éviter toute interruption du service de la Revue, d'adresser immédiatement leur renouvellement. »*

*Tout changement d'adresse doit être accompagné de 1 fr. pour frais*

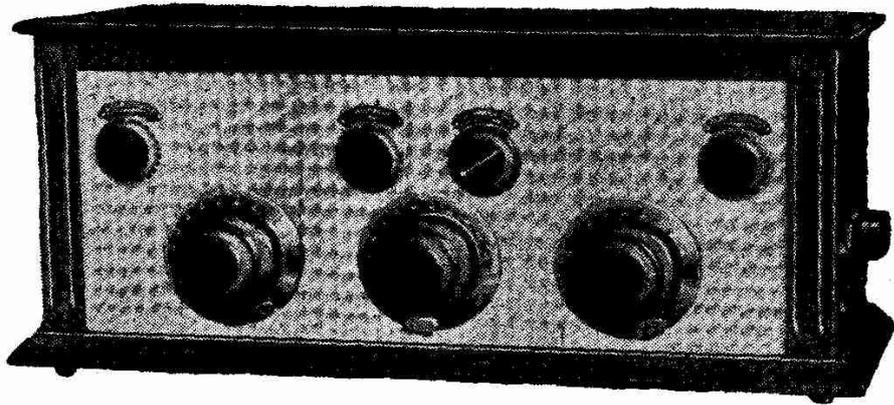
## CONDITIONS GÉNÉRALES

*La reproduction des articles, dessins et photographies est rigoureusement interdite sans autorisation de l'Editeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni du contenu des annonces.*

## RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnés de : 2 fr. par question simple ; 4 fr. par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial). A ces prix il y aura lieu de joindre 0 fr. 50 pour le timbre.

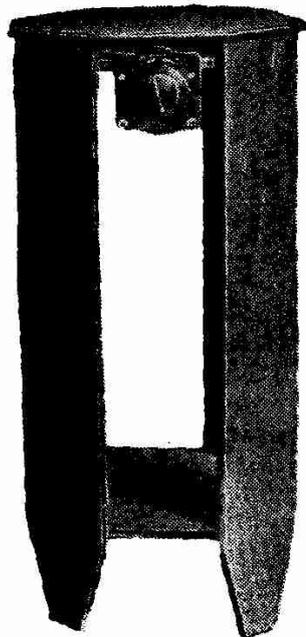
# LES STROBODYNES BIPLEX



Poste S.306 (fonctionnant sur antenne ou sur le cadre ci-dessous)

## COMPLÉTÉS PAR LEUR CADRE GUÉRIDON

CASQUES  
ONDEMÈTRES



CASQUES  
ONDEMÈTRES

SONT CONSTRUITS PAR LES ETABLISSEMENTS  
BOUCHET & AUBIGNAT

Téléphone  
Ségur 74-67

# BIPLAX

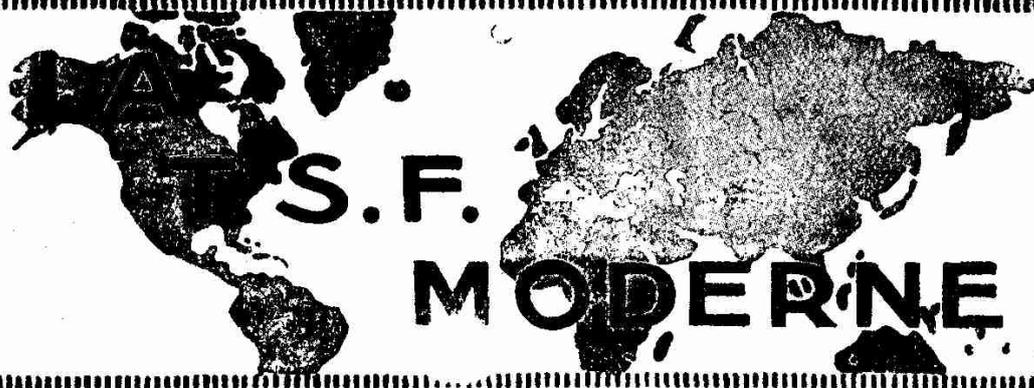
30 bis  
Rue Cauchy  
PARIS-XV

*Agent Général pour l'Afrique du Nord :*

**Monsieur LONGAYROU — 10, rue Nelson-Chiérice — Alger**

*Représentant général pour l'Europe Centrale :*

**AERO-CENTRA — Ověnecka 44 — PRAGUE**



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ  
9, Rue Castex — PARIS-4°

NUMÉRO 98

SEPTEMBRE 1928

## S O M M A I R E

**ÉMISSION ET RÉCEPTION PAR UN RÉCEPTEUR A SUPERRÉACTION**  
G. Beauvais, Agrégé de l'Université

**L'ALIMENTATION DES RÉCEPTEURS DE T. S. F.**  
*Etat actuel, Derniers Progrès*  
par L. G. Veysière

**LES REDRESSEURS AU TANTALE (Suite)**  
par I. Innocenti, Ing. civil des Ponts et Chaussées

**DE L'APPLICATION DES EFFETS DE LA CAGE DE FARADAY  
AUX POSTES RÉCEPTEURS DE T. S. F.**  
par M. Papin

**TROISIÈME CONGRÈS JURIDIQUE INTERNATIONAL  
DE LA T. S. F. (Programme)**

**LES CRISTAUX DE QUARTZ. Applications pratiques en T. S. F.**  
A. Hinderlich

**Q. R. K. : La Question des Haut-Parleurs**  
par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

**HORAIRE DES TRANSMISSIONS**

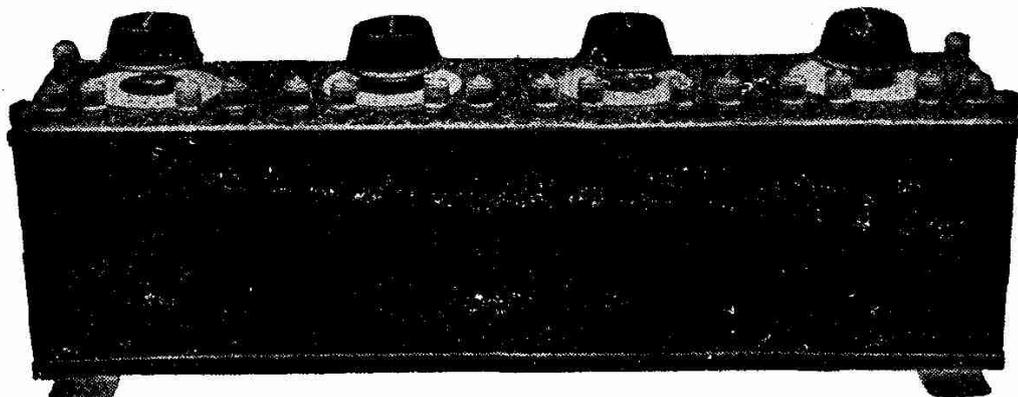
**ONDES COURTES :**  
*Le réseau des émetteurs français et la tentative de traversée de l'Atlantique*  
**INDICATIFS ENTENDUS**

**CHEZ LES CONSTRUCTEURS : Un nouveau modèle de Cadres G. L.**

**QUELQUES BREVETS  
DANS LES SOCIÉTÉS  
DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES  
BIBLIOGRAPHIE**

# SPÉCIALITÉ DE BOBINAGES — POUR LABORATOIRES —

TRANSFOS H. F. & M. F. de tous Modèles — OSCILLATRICES  
SELS SEMI-APÉRIODIQUES - SELS DE CHOC, etc.  
TOUS LES BOBINAGES décrits dans « La T. S. F. Moderne »



## Notre AMPLI MF 524, type 1928

Cet appareil de haute précision, scrupuleusement réalisé d'après les données de « La T. S. F. Moderne », est entièrement **GARANTI sur FACTURE** contre tout vice de construction et de matière.

Bobinage rangé — Cage de Faraday **intégrale**, cloisonnée en laiton émaillé au four (noir craquelé). — **Présentation impeccable** — **Haut rendement.**

<b>AMPLI 524</b> modèle <b>A</b> ,	1 filtre + 2 MF	Prix	<b>390 frs</b>	Taxe de luxe en sus
—	<b>B</b> , 1 filtre + 3 MF	—	<b>490 frs</b>	

**Notre table MF 526** décrite dans « La T. S. F. Moderne » n° 94, permettant la construction rapide et sans aléas de tous les changeurs de fréquence.

Table 526 complète 1 filtre + 2 MF .....	<b>330 frs</b>
Filtre seul monté sur broche accordé, l'un.....	<b>70 frs</b>
Transfos MF monté sur broche accordé, l'un....	<b>70 frs</b>

Modèles brevetés et déposés

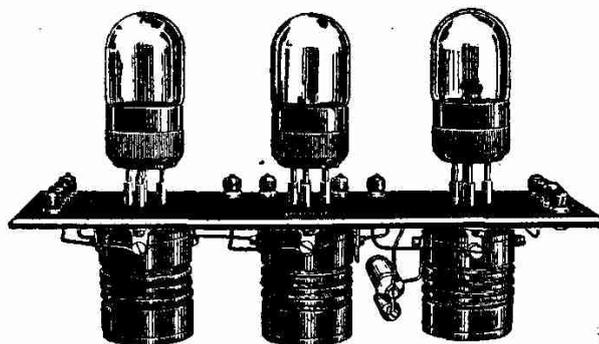
Tous nos appareils sont garantis **étalonnés séparément** à l'Hétérodyne de mesure et devant l'acheteur s'il le désire (téléphoner pour rendez-vous).

**ÉTALONNAGE, 15 fr.** — **COURBES D'ÉTALONNAGE, 25 fr.** par appareil  
Catalogue N° 33 : France **0 fr. 50** — Etranger **1 fr. 50**

*MM. les fonctionnaires de l'Administration des P. T. T. sont priés de s'adresser pour leurs commandes au Comptoir Franco-Américain, 17, Rue Littré, PARIS-6°. Téléphone : Littré 13-92.*

# ATELIERS LAGANT

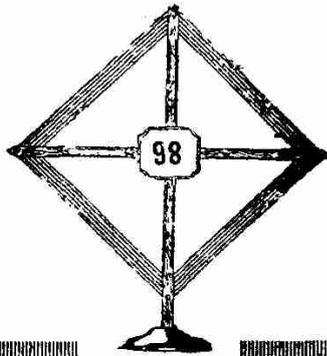
170-17  
à Boulogne  
Billancourt  
(Seine)



Téléphone :  
BOULOGNE 12.01  
Chèques Postaux  
PARIS 95.308

Table M. F. 526

T. S. F.



Moderne

9<sup>e</sup> Année

## *Emission et Réception* *par un Récepteur à Superréaction*

*par G. Beauvais,*  
*Agrégé de l'Université*

Lorsqu'on se sert de postes à superréaction pour recevoir des ondes très courtes, on constate que si deux postes écoutent la même transmission, ils s'entendent mutuellement, ce qui n'est souvent pas sans causer quelque gêne pour l'emploi de ce genre de postes de réception.

Le mécanisme de cet effet est le suivant : on sait que lorsqu'un poste de superréaction est en fonctionnement des oscillations s'amorcent dans le circuit oscillant du poste pour s'éteindre immédiatement après, et cela un nombre de fois par seconde égale à la fréquence du circuit de modulation, par exemple 10.000 fois par seconde.

La réception par le poste à superréaction est d'ailleurs due à la détection par le poste lui-même des oscillations précédentes dont le régime est variable et dont l'amplitude maxima est fonction de l'amplitude des ondes reçues.

On sait, en effet, que sous l'action du circuit modulateur à fréquence inaudible, l'on doit considérer que la résistance du circuit oscillant du poste est, au cours d'une période de modulation, successivement positive, nulle, négative, pour redevenir enfin positive ; et que les oscillations qui s'amorcent dans le circuit oscillant et dont les amplitudes augmentent constamment pendant la durée où la résistance de ce circuit est négative, ont constamment une amplitude proportionnée à

celles qu'avaient les oscillations imposées dans le circuit oscillant sous l'influence des ondes reçues pendant l'espace de temps où la résistance de ce circuit était de valeur très petite ou nulle.

On peut donc dire qu'au cours d'une période du circuit modulateur, le poste n'agit en récepteur et n'est sensible aux ondes incidentes que pendant le temps où la résistance du circuit oscillant est petite ou nulle, tandis qu'il agit en oscillateur pendant la période suivante.

Même lorsque le poste ne reçoit rien, des oscillations s'amorcent et s'éteignent périodiquement dans son circuit oscillant avec une amplitude variable et le plus souvent très faible.

Le poste superréaction agit donc comme un émetteur rayonnant dans l'espace des trains d'ondes qui se succèdent périodiquement avec une fréquence égale à celle du circuit modulateur.

Bien que ces différents trains d'ondes de très faible puissance n'aient pas des amplitudes maximas égales, ils n'en agissent pas moins sur un autre récepteur et cela d'autant plus facilement que ce récepteur est plus sensible, ce qui est le cas des récepteurs à superréaction; dans ce dernier cas la réception va prendre une forme particulière due à des phénomènes stroboscopiques entre les systèmes modulateurs des deux récepteurs. Si ces systèmes modulateurs ont des fréquences légèrement différentes, il arrivera que les trains d'onde émis par le premier récepteur pourront arriver à une phase ou à une autre du fonctionnement du poste récepteur à superréaction. Si le train d'onde arrive à un moment où le récepteur est sensible, il sera reçu ; mais s'il arrive au moment où le récepteur n'est pas sensible, il ne sera pas reçu ; la fréquence des signaux reçus sera, par conséquent, donnée par la stroboscopie du système modulateur du poste jouant le rôle de poste émetteur, par le système modulateur du deuxième poste marchant en récepteur cherchant à recevoir le premier. On entendra donc, dans ce dernier, un son musical dont la hauteur est égale à la différence des fréquences de ces deux systèmes modulateurs ; on pourra, par suite, changer la note de réception en changeant la fréquence de modulation soit de l'émetteur, soit du récepteur. On pourra même empêcher que les deux récepteurs ne se gênent à la réception en cherchant à recevoir un poste éloigné, rien qu'en accordant très rigoureusement à la même fréquence les systèmes modulateurs des deux récepteurs. Malheureusement, c'est là un réglage qui ne se maintient pas facilement et qui rend, par suite, cette méthode délicate.

Un autre phénomène extrêmement curieux se produit lorsque deux récepteurs à superréaction s'écoutent mutuellement sur des ondes très courtes, comme cela arrive si l'on veut se servir de chacun des récepteurs successivement comme émetteur pour correspondre avec l'autre

poste agissant en même temps comme récepteur, ce qui est possible d'après ce que nous venons de voir plus haut.

Ce phénomène est le suivant : Supposons que le premier poste A restant sur un certain réglage, le deuxième poste B cherche à l'entendre et y arrive en manœuvrant le réglage de son circuit oscillant. A ce moment, B entend A, mais A n'entend pas B, pour y arriver A devra modifier le réglage de son circuit oscillant, il y arrivera, d'ailleurs, très facilement « en diminuant légèrement sa longueur d'onde, mais lorsque A aura effectué cette manœuvre B ne l'entendra plus ; pour retrouver A, B sera forcé de modifier de nouveau son réglage « en diminuant », lui aussi, sa longueur d'onde ; mais alors A ne l'entend plus de nouveau, et pour retrouver B, A sera encore forcé de « diminuer » sa longueur d'onde et ainsi de suite chacun des postes devant « diminuer » chaque fois sa longueur d'onde pour retrouver l'autre.

Le même phénomène se produit lorsqu'on veut combiner un poste à ondes très courtes, de façon que les mêmes lampes et le même circuit oscillant servent successivement à faire de l'émission (téléphonique, par exemple) et de la réception en superréaction. Si l'on se contente, sans plus, de faire les commutations nécessaires à la modification du poste pour passer de l'émission à la réception et inversement, on constate que les deux postes ne s'entendent pas, car tout se passe comme si l'émission se faisait sur une onde plus courte que celle sur laquelle le poste était réglé l'instant précédent où il agissait comme récepteur. Pour pouvoir obtenir une liaison bilatérale sans avoir à retoucher à chaque instant au circuit de haute fréquence, il est nécessaire que le combineur servant à passer du fonctionnement « émetteur » au fonctionnement « récepteur » agisse, non seulement pour modifier le montage du poste, mais encore agisse sur le circuit oscillant lui-même de façon à ce que pendant le fonctionnement du poste en réception, soit la capacité, soit la self du circuit oscillant se trouve diminuée de la quantité voulue pour recevoir le correspondant et reprenne sa valeur primitive pendant le fonctionnement du poste en émetteur.

Le moyen le plus simple d'y arriver consiste à disposer une boucle de fil couplée d'une manière variable à la self du circuit oscillant du poste.

Cette boucle complètement isolée se trouve court-circuitée sur elle-même pour former un circuit fermé par la manœuvre du combineur établissant les commutations nécessaires pour le fonctionnement en réception, tandis qu'elle se trouve ouverte par la manœuvre inverse ramenant le poste au fonctionnement en émission.

Cette boucle lorsqu'elle est ouverte n'a pas d'action sur le circuit

oscillant, tandis que si elle est fermée, elle agit pour diminuer la self du circuit oscillant, et cela d'autant plus qu'elle est couplée plus fortement avec lui.

Il est donc facile par la manœuvre du couplage de cette boucle qui n'agit que dans la position réception, de se régler de telle sorte que le combinateur fasse non seulement les modifications du poste nécessaires pour passer d'émission à réception avec les mêmes lampes et le même circuit oscillant mais encore effectue les changements de longueur d'onde nécessaires pour contrebalancer le phénomène exposé plus haut.

On arrive ainsi à pouvoir passer d'émission à réception et inversement par la simple manœuvre d'un bouton sans n'avoir plus aucune retouche à effectuer sur l'accord du circuit oscillant.

G. BEAUVAIS.

*Agrégé de l'Université.*

---

  
 *On dit que...* 

  
 Les Emissions Radio-Toulouse de la Radiophonie du Midi ont procédé ces jours derniers à des essais très intéressants d'un nouveau piano établi sur des données techniques toutes modernes et établi spécialement pour les auditions radiophoniques et pour les enregistrements électriques phonographiques.

Ce nouveau piano dont le brevet appartient à M. Basiaux permet d'éviter les résonances métalliques que possèdent tous les pianos et qui sont enregistrées par les microphones et reproduites fort désagréablement à la réception. 

Les lettres et rapports reçus après ces expériences ont permis de constater le succès complet des essais. Toutes les notes de ce nouveau piano sont reproduites en effet de façon absolument parfaite sans vibrations annexes et sans harmoniques.

On peut croire qu'avant peu, tous les grands postes adopteront de pareils instruments ainsi que les grandes Compagnies de disques. 

Il appartenait à un poste comme Radio-Toulouse d'être le premier poste français à faire de tels essais.

---



# L'ALIMENTATION DES RECEPTEURS DE T. S. F. Etat actuel - Derniers Progrès

---

Quoique très certainement non définitive, on peut considérer cependant la technique de l'amplification radiophonique comme solidement établie et relativement simple. Les appareils récepteurs se perfectionneront encore soit au point de vue de la manœuvre d'accord, soit au point de vue de l'amplification, se simplifieront au point peut-être de devenir réellement à la portée de tous, mais tant que l'on emploiera des tubes à décharge électronique et à cathode incandescente vulgairement appelés « lampes », l'alimentation de celles-ci restera le problème le plus complexe de la technique radiophonique. On peut assurer qu'elle est le principal obstacle à une large diffusion de la T. S. F. Un poste récepteur représente un certain capital initial que beaucoup de personnes consentiraient à sacrifier s'il n'était nécessaire par la suite d'assurer les frais périodiques occasionnés par l'alimentation et aussi de subir la sujétion résultant de la nécessité d'effectuer de fréquentes vérifications des sources d'alimentation, obligation insupportable pour l'utilisateur au sens strict du mot.

Certes, il existe de nombreuses solutions dont quelques-unes simples et économiques permettent d'alimenter les récepteurs à partir de différentes sources d'énergie.

Des progrès notables ont été réalisés dans cette voie et méritent d'être signalés. Il nous a paru utile pour nos lecteurs de faire un résumé succinct et complet à la fois des principaux systèmes employés en insistant particulièrement sur les nouveautés réalisant un progrès certain, ce qui n'est pas toujours le cas. Un poste récepteur comprend principalement deux sources d'énergie : une source d'énergie de voltage relativement élevée : 80 volts et plus de faible intensité (15 à 20 milliampères au maximum, pour un poste de 7 lampes), ensuite une source d'énergie à faible voltage (4 volts au plus) d'intensité relativement grande, 60 milliampères au moins par lampe. La différence des intensités demandées, plus que les tensions, modifiera considérablement dans chaque cas les méthodes et les appareils utilisés pour l'obtention des courants exigés. Nous diviserons notre étude en deux groupes principaux :

- 1° Alimentation des anodes ;
- 2° Alimentation des cathodes.

## **Alimentation des anodes.**

Remarquons tout de suite que l'alimentation des plaques est souvent plus facile que celle des cathodes. La vulgaire pile de 60 ou 80 volts alimente encore la

plus grande partie des récepteurs. Elle constitue une solution onéreuse en ce sens que sa durée maxima est limitée à quelques mois au plus. Il faut cependant reconnaître que la fabrication des piles de plaque a fait de notables progrès. Les maisons sérieuses ne livrent que des produits impeccables avec toute garantie contre des vices de construction et cela à un prix relativement modique. Mais la meilleure pile s'use inévitablement : un beau jour, l'audition faiblit, puis disparaît : la pile est usée : il faut la renouveler. Cette constatation s'accompagne inévitablement de petits tâtonnements : est-ce la faute de la pile ? est-ce l'accumulateur qui est déchargé ? Bref, cela n'est ni pratique, ni économique. La pile n'est intéressante et pour ainsi dire irremplaçable que pour l'amateur éloigné de tout secteur électrique, comme il s'en trouve et s'en trouvera longtemps encore dans les campagnes. Diverses solutions ont été envisagées pour obtenir la ten-

dans ses applications les plus diverses, avantageusement même, puisque sa résistance intérieure est excessivement faible. En plus, il peut fournir très facilement toutes les tensions intermédiaires voulues. Son débit maximum est considérable vis-à-vis des intensités demandées, de sorte que les postes les plus puissants peuvent être alimentés normalement sans crainte de surcharge. Pour l'usager, cette solution est moins pratique. L'entretien d'un accumulateur demande une surveillance attentive de la charge, de la densité de l'électrolyte et de son niveau.

#### **Charge des accumulateurs.**

Si l'on dispose du secteur continu, rien de plus facile que la charge d'un accumulateur de 80 volts : il suffit de brancher l'accumulateur sur le secteur avec une résistance R en série facilement calculable d'après la capacité de l'accumulateur en question. On pose :

$$\frac{110 - \text{tension moyenne accu}}{R} = 1/10 \text{ capacité}$$

d'où  $R = (110 - 90) \times (10 \text{ fois la capacité de la batterie})$ .

sion anodique nécessaire au fonctionnement des tubes électroniques. Un moyen intéressant consiste à employer un accumulateur de 80 volts, par exemple, que l'on charge au moyen du courant continu ou du courant alternatif redressé. L'emploi d'un accumulateur est très utile pour l'amateur. Il remplace entièrement la pile

Souvent, on prend R un peu plus grand que la valeur donnée ci-dessus et on laisse constamment l'accumulateur en charge en dehors des heures d'audition. Une lampe d'éclairage convenablement choisie convient très bien pour cet usage.

Il peut être utile de rappeler à ce sujet l'équivalence électrique des

valeurs des intensités lumineuses indiquées sur les lampes d'éclairage. Le nombre de bougies indiqué correspond à une consommation égale en watts pour les lampes monowatt, et à un nombre de watts égal à la moitié seulement pour les lampes demiwatt. Pour trouver la résistance de la lampe utilisée, on a pour les lampes monowatt :

$$\text{bougies} = \frac{110^2}{R}$$

$$\text{d'où } R = \frac{110^2}{\text{bougies}}$$

### **Recharge des accumulateurs de 80 volts sur le secteur alternatif.**

Aucune précaution spéciale de régulation n'est indispensable pour maintenir la charge constante. On règle seulement le débit moyen. Le courant convenablement redressé, est amené à la tension nécessaire pour la charge de l'accumulateur. Du reste, nous retrouverons tous ces redresseurs pour la charge des accumulateurs de 4 volts : il suffit de les adapter à la tension et au débit nécessaires.

Cette recharge s'effectue au moyen de redresseurs dont nous connaissons un grand nombre de types. Citons notamment les redresseurs à cathode chaude utilisant le phénomène de la décharge électronique pure ou non ; les redresseurs à atmosphère gazeuse et à électrodes dissymétriques ; les redresseurs à contacts et à conductibilité unilatérale, soit à surface

sèche, soit du genre électrolytique ; les redresseurs colloïdaux ; les commutateurs tournants ou glissants ; les redresseurs à lame vibrante, les redresseurs à vapeur de mercure et enfin les commutatrices. Les redresseurs à décharge électronique sont robustes, silencieux et de bon fonctionnement ; néanmoins, leur débit est peu considérable, suffisant pour la charge des batteries de 80 volts à faible capacité, mais insuffisant pour la charge des accumulateurs de 4 volts. On augmente notablement le débit en utilisant une enceinte remplie de gaz à une certaine pression. Les électrons dans leur trajet provoquent l'ionisation du gaz utilisé et le courant augmente dans de grandes proportions. Le type usuel de ces redresseurs est le « Tungar », dénomination formée par les premières lettres du mot « tungstène » (cathode) et argon (atmosphère gazeuse) — (Tung-ar). Du reste, ce redresseur a reçu des perfectionnements notables, augmentant encore le débit et la protection de la cathode contre les bombardements ioniques qui tendent à la désagréger.

Un avantage très intéressant en l'occasion réside dans la possibilité de redresser avec un seul élément des tensions relativement élevées et cela en toute sécurité.

Les redresseurs à surfaces sèches ou liquides et les redresseurs colloïdaux peuvent redresser des courants beaucoup plus intenses, mais se prêtent mal au redressement de tensions élevées pour les-

quelles des précautions particulières sont indispensables.

Les redresseurs à lames vibrantes ou glissantes sont sujets à des dérangements mécaniques et en plus ne sont pas silencieux, bien que des perfectionnements importants y aient été apportés, notamment en ce qui concerne la suppression des étincelles de rupture.

Les commutatrices constituent évidemment une excellente solution onéreuse cependant et ne doivent être employées qu'avec des disjoncteurs appropriés pour couper la batterie en charge dans le cas d'un arrêt accidentel du sec-

heureusement d'un prix un peu prohibitif.

Le montage de principe pour la charge d'un accumulateur à partir du courant alternatif et au moyen d'un redresseur, est représenté sur la fig. 1. Le transformateur T a uniquement pour but de transformer la tension du réseau en toute tension désirée. La batterie B est insérée en série avec la soupape SO de redressement. La flèche indique le sens de conductibilité de la soupape. Si nous utilisons une valve à cathode chaude, un troisième enroulement  $sc$  ou une prise intermédiaire est prévue

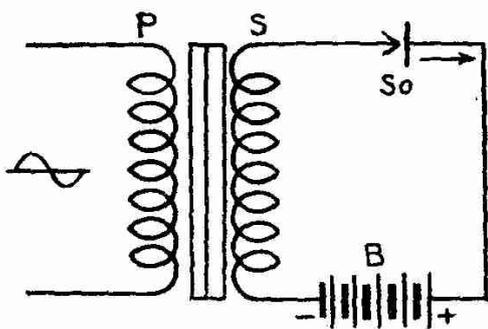


Fig. 1

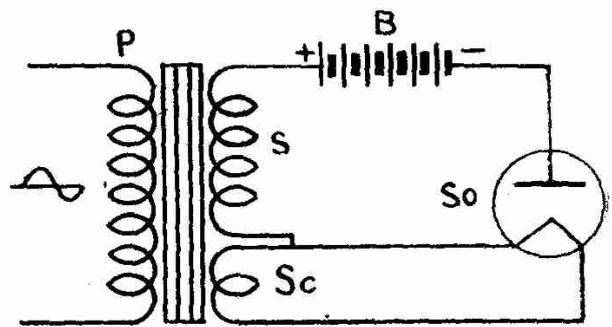


Fig. 2

teur. Elles sont constituées généralement par l'assemblage d'un moteur fonctionnant sur le secteur alternatif et d'une dynamo fournissant le courant continu. Les redresseurs à vapeur de mercure ne présentent aucune difficulté de montage. Leur rendement est d'autant meilleur que la tension à redresser est plus élevée. Aux environs de 80 volts, ce rendement est approximativement de 80 pour cent. Ceci joint à leur grande robustesse en fait des appareils extrêmement avantageux, mais mal-

sur le transformateur pour fournir le courant de chauffage. Le montage est celui de la fig. 2. Ces montages ne redressent qu'une alternance. Pour obtenir un redressement total du courant on doit employer deux ou plusieurs groupes de deux soupapes. Un montage courant est représenté fig. 3.

On peut obtenir le même résultat avec une valve à deux plaques symétriquement disposées de part et d'autre d'une cathode unique rectiligne ou en V - fig. 4.

La batterie à charger est insérée-

entre les bornes + et - de la figure. Naturellement, des rhéostats peuvent être prévus pour le chauffage des cathodes.

Le montage équivalent avec des redresseurs à conductibilité unilatérale s'obtient en supprimant sim-

symétriques, on évite tout amorçage en sens inverse en shuntant chaque tube par un condensateur de 2 micro-farad par exemple. La sécurité du fonctionnement est alors complète sans qu'aucune surveillance soit nécessaire. On peut

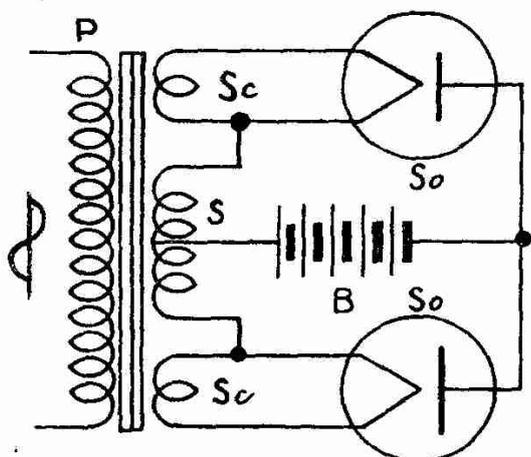


Fig. 3

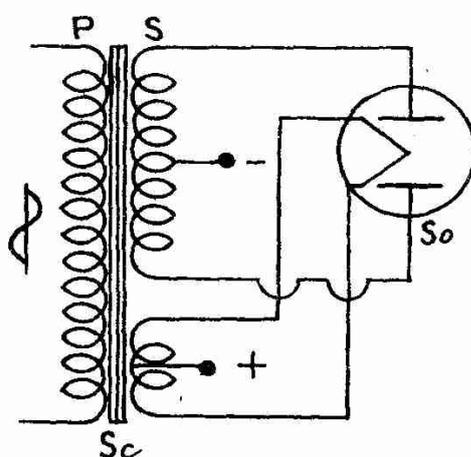


Fig. 4

plement les enroulements pour le chauffage des cathodes. Dans le cas où les tubes à cathode chaude

également redresser les deux alternances au moyen d'un seul tube à décharge, fig. 5. A cet effet, deux

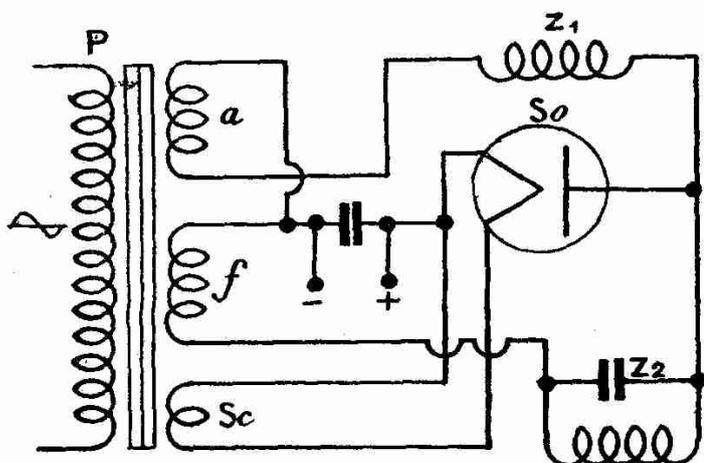


Fig. 5

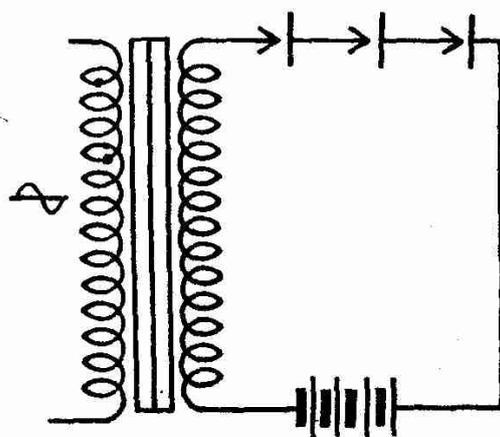


Fig. 6

employés sont des types dits à décharge avec gaz et à électrodes dis-

enroulements a et b sont prévus sur les transformateurs. Ils sont

connectés à l'anode par leurs extrémités, où apparaissent des tensions de même sens, l'une à travers une impédance  $Z_1$ , l'autre à travers un circuit  $Z_2$ , présentant une réactance de capacité. Dans ces conditions et pour des valeurs convenables de  $Z_1$  et  $Z_2$ , le système fonctionne comme un redresseur à une valve particulière pour chaque alternance. Certains redres-

lules restantes sont encore conductrices. La première cellule supporte seule la quasi totalité de la tension redressée. Si cette tension dépasse la valeur critique de sécurité, la cellule est mise hors d'usage. On peut obvier en partie à cet inconvénient en faisant travailler individuellement chaque cellule de redressement sur un circuit indépendant,  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ , fig. 7.

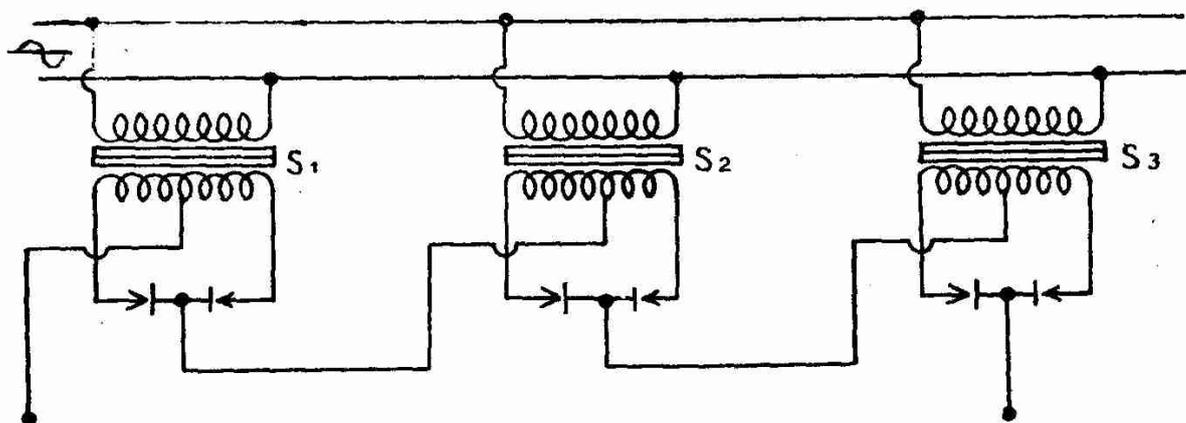


Fig. 7

seurs, notamment les soupapes à conductibilité unilatérale, les redresseurs électrolytiques, colloïdaux, etc... ne peuvent rectifier des tensions supérieures à une valeur critique donnée. Pour obtenir des tensions continues plus élevées, il est nécessaire de grouper plusieurs cellules en série, fig. 6. Cependant pour que le fonctionnement soit stable, il est indispensable d'avoir des cellules rigoureusement identiques, ce qui est assez difficile à obtenir. Dans le cas de soupapes non homogènes, notamment à périodes de fermeture différentes, il peut arriver que l'une des cellules coupe le courant alors que les cel-

Personnellement nous avons émis l'opinion qu'une amélioration sensible peut être obtenue en shuntant chaque soupape par un condensateur  $c$  de capacité telle que toute surtension dangereuse est évitée dans les intervalles de temps séparant la coupure du courant dans chaque soupape, fig. 8. La non-homogénéité des soupapes est compensée par les capacités  $C$ .

**Alimentation des anodes directement par le courant continu ou alternatif du secteur de distribution d'électricité.**

C'est évidemment la solution la plus séduisante en raison de la

simplicité de manœuvre puisque celle-ci s'opère par la simple mise en place d'une prise de courant comme pour une lampe d'éclairage.

### Branchement sur le secteur continu.

La tension d'un secteur continu est loin d'être constante. La commutation introduit des ondula-

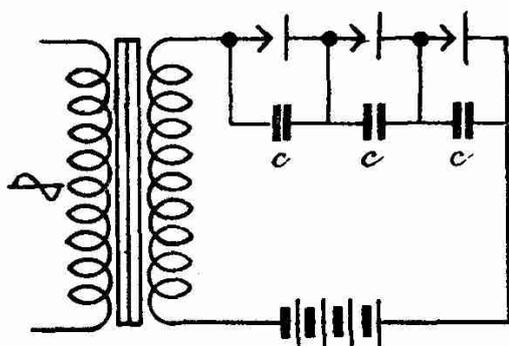


Fig. 8

tions de période déterminée, peu profondes, il est vrai, mais suffisantes pour rendre le courant inutilisable directement pour fournir la tension anodique d'un récepteur. En plus, les étincelles aux balais produisent des perturbations ayant un front très raide et pouvant exciter par choc les circuits oscillants. Cela a surtout lieu lorsque l'installation de réception se trouve à proximité soit d'un générateur continu, soit d'un moteur branché sur le secteur.

Les balais doivent donc être calés exactement pour éviter toute étincelle. En tous cas, le récepteur doit être protégé contre ces deux

genres de perturbations.

En général, la force électromotrice peut approximativement être représentée comme en fig. 9. Si nous avons une dynamo à deux pôles faisant  $n$  tours par seconde et si nous avons  $n'$  lames du collecteur, la fréquence des ondulation est de  $F = n'$  par seconde. Cette fréquence peut être éliminée en interposant entre le secteur et l'appareil récepteur un filtre pas-

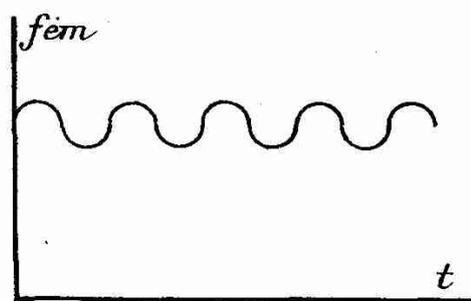


Fig. 9

se-bas de fréquence propre inférieure à la fréquence  $F$ .

La fig. 10 représente un filtre avec une seule self. Sur la fig. 11, on utilise deux selfs qui peuvent être bobinées sur un même noyau magnétique, fig. 12. Ces deux derniers filtres présentent l'avantage d'isoler entièrement le récepteur des perturbations du réseau de fréquence inférieure à la fréquence du filtre. Généralement, les filtres du commerce ont une certaine résistance ohmique de quelques milliers d'ohms de sorte que si l'on a un récepteur absorbant 10 milliampères, la chute de tension dans

les selfs est de :

$$\frac{3000 \times 10}{1000} = 30 \text{ volts}$$

La tension sur les anodes est donc de 80 volts, tension normale. Dans le cas où l'on désirerait pouvoir

la fréquence de commutation, mais tout à fait inopérante pour les perturbations très brusques du réseau. On sait, en effet, que la capacité répartie d'une self de 50 henrys par exemple est considérable. Une perturbation brusque se propa-

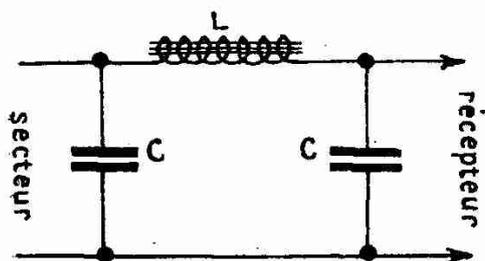


Fig. 10

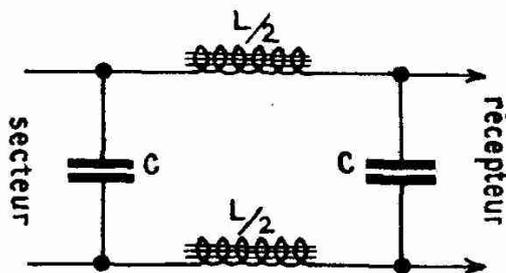


Fig. 11

faire varier la tension à la sortie du filtre, on peut intercaler une résistance R en série avec le circuit d'utilisation, fig. 13. Deux résistances / qui peuvent être consti-

geant sur le réseau traversera aisément cette self à travers sa capacité répartie et viendra troubler le fonctionnement du récepteur.

Une première solution consiste

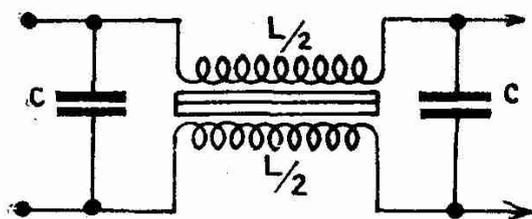


Fig. 12

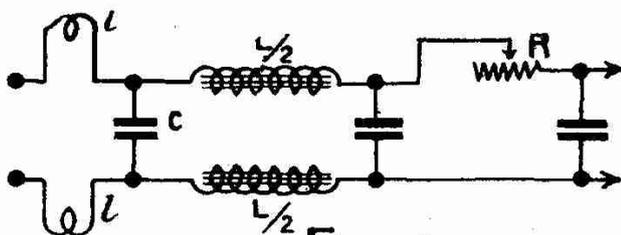


Fig. 13

tuées par des lampes d'éclairage, protègent l'installation contre des court-circuits éventuels. Ces lampes sont par exemple, des lampes à filament de carbone de 50 bougies. On pourrait également monter la résistance réductrice de tension en parrallèle à l'entrée ou à la sortie du filtre, fig. 14. Cette protection est efficace vis-à-vis de

à mettre l'un ou les deux pôles du réseau à la terre, de préférence avant le système filtreur et au moyen de condensateurs de valeur élevée, fig. 15. Cette protection peut être encore accentuée en plaçant en série avec les selfs L des selfs l1 et l2 pour courants de haute fréquence. Ces selfs sont à faible capacité répartie et sans cir-

cuit magnétique. La prise de terre du récepteur doit être différente de celle utilisée comme chemin de dérivation pour les perturbations du réseau.

sont généralement de 50 henrys et de 4 microfarad. Le montage de la fig. 17 constitue un progrès indéniable dans l'alimentation en tension des anodes. Les deux valves de

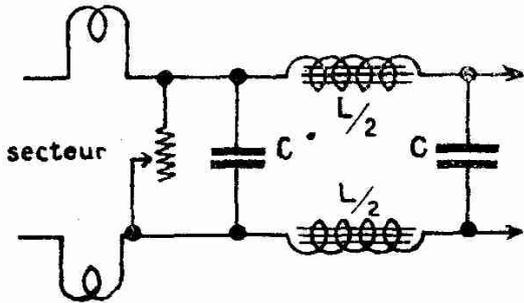


Fig. 14

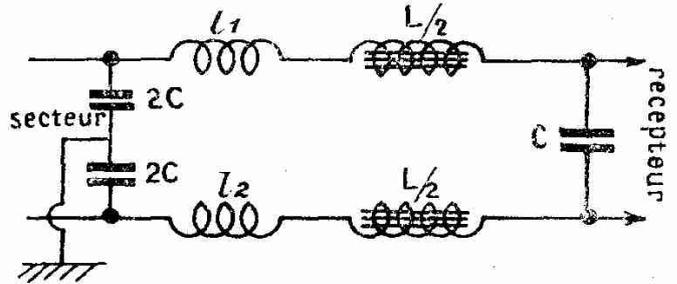


Fig. 15

### Secteur alternatif.

Les filtres utilisés sur le secteur continu peuvent être également employés à la suite d'un redresseur de courant alternatif. Il est recommandé d'employer toujours des redresseurs à double effet, rectifiant les deux alternances du réseau. Un montage classique est fourni

redressement chargeant successivement l'un des condensateurs C 1 et C 2. Mais en même temps que l'un de ces condensateurs se charge, l'autre se décharge. Il en résulte que la variation de la tension totale prise aux bornes extrêmes A B des deux condensateurs est notablement diminuée. L'efficacité du filtrage est ainsi augmentée

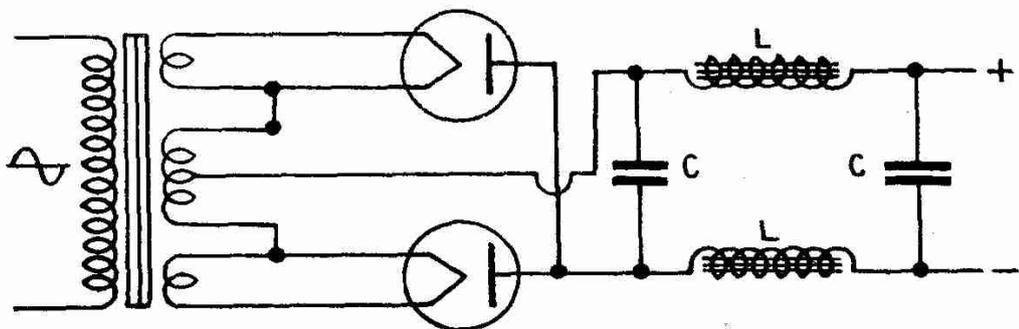


Fig. 16

par le schéma donné en fig. 16. Des cellules de filtre telles que LC LC peuvent être ajoutées en nombre quelconque afin d'augmenter la régularité du courant de sortie. Les valeurs de L et de C

dans de grandes proportions au prix d'une complication de montage, insignifiante. A noter également l'absence de prise intermédiaire et par suite, la totalité de la tension développée aux bornes

du secondaire du transformateur est appliquée en entier sur les valves de redressement. Dans ces conditions, le rapport de transformation doit être la moitié du montage précédent, fig. 16. Naturellement, la capacité de C 1 est égale à celle de C 2 et égale au double de C. Les perturbations dues au courant plaque incomplètement redressées peuvent encore être réduites au moyen de montages particuliers des tubes amplificateurs. Les montages les plus intéressants sont les montages push-pull, soit avec deux lampes triodes, soit avec une lampe à quatre électrodes ou bi-grilles. Les montages push-pull avec lampes triodes sont principalement utilisés pour les étages à basse fréquence et les lampes bi-grilles pour les montages genre push-pull à haute fréquence. Il est vrai que les lampes triodes ou bi-grilles pourraient être utilisées indistinctement, moyennant quelques légères complications de montage pour l'amplification HF ou BF. Les schémas de montages classiques de ce genre de récepteurs sont donnés par les fig. 18 et 19. Dans chacun de ces étages BF ou HF une augmentation accidentelle de la tension plaque provoque une augmentation du courant anodique courant plaque pour les lampes triodes et courant plaque et courant grille intérieure pour les tubes à quatre électrodes. Or, les circuits d'utilisation se composent de deux parties *a* et *b* à enroulements tels que les flux continus produits par les courants anodiques se

compensent. Donc une augmentation simultanée des courants anodiques sous une influence perturbatrice de l'alimentation produit une induction nulle dans les secondaires S1, tandis que les variations de courants dus à un signal s'ajoutent dans les circuits d'utilisation.

### **Montage avec accumulateurs en tampon.**

Ces montages ne présenteraient qu'un intérêt médiocre s'il nécessitaient l'emploi de batteries aussi volumineuses que dans le cas de l'alimentation par batteries indépendantes, lesquelles sont chargées en dehors des heures d'écoute.

Mais, précisément la batterie en tampon permet l'utilisation de batteries rudimentaires et de très faible capacité. On peut même employer, à cet effet, de simples tiges de plomb recourbées plongeant dans des bacs isolants remplis d'électrolyte. On construit ainsi très économiquement une batterie à formation naturelle très robuste largement suffisante dans la pratique. Le branchement de la batterie se fait de préférence après le filtre, fig. 20, entre le point C et D ou entre les points A et B. Son action régulatrice des variations de tension est très appréciable. Cette régulation est d'autant plus efficace d'ailleurs

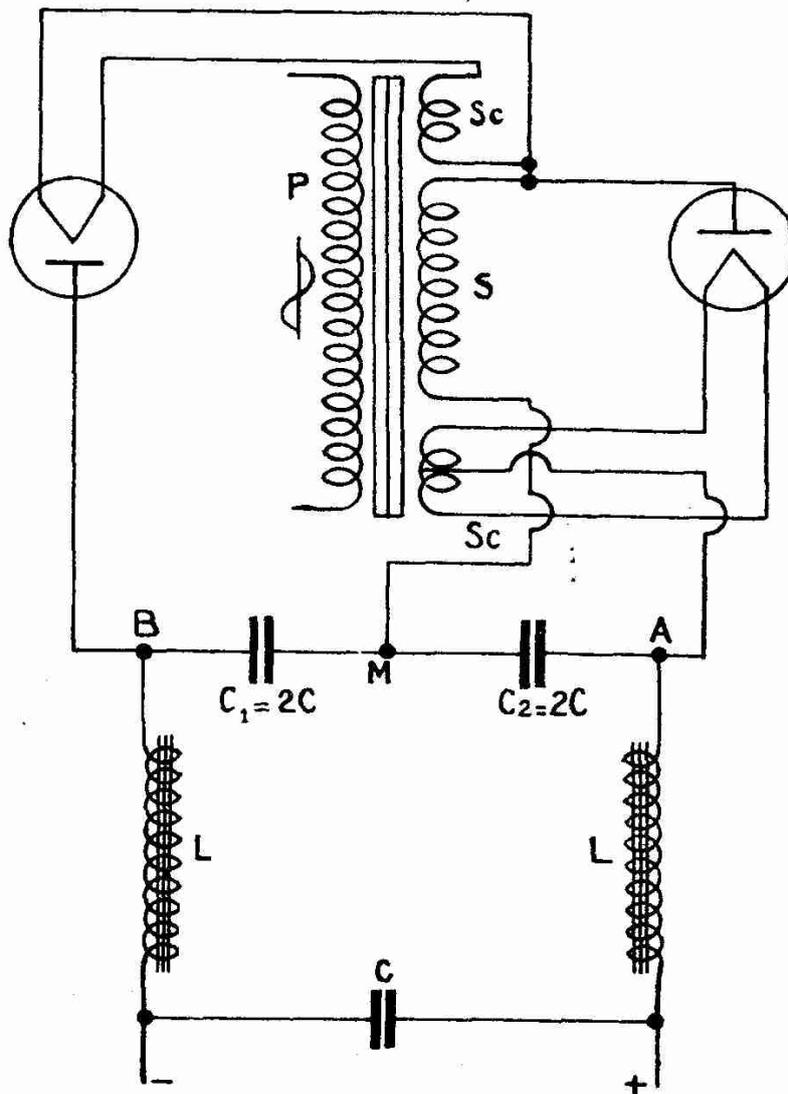


Fig. 17

que la résistance intérieure de la batterie est plus faible. Dernièrement un perfectionnement important a été apporté aux montages des batteries en tampon. Ce perfectionnement présente une grande analogie avec le montage de la fig. 17, dans lequel la batterie tampon remplace les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ , fig. 21. Une extrémité du secondaire du transformateur est branchée au point

milieu M de la batterie. Comme les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ , chaque moitié de la batterie se charge pendant que l'autre moitié se décharge à travers les appareils d'utilisation dont le fonctionnement est alors pratiquement comparable à celui correspondant à une alimentation des anodes par piles ou accumulateurs indépendants. Nous retrouverons d'ailleurs cet excellent montage dans

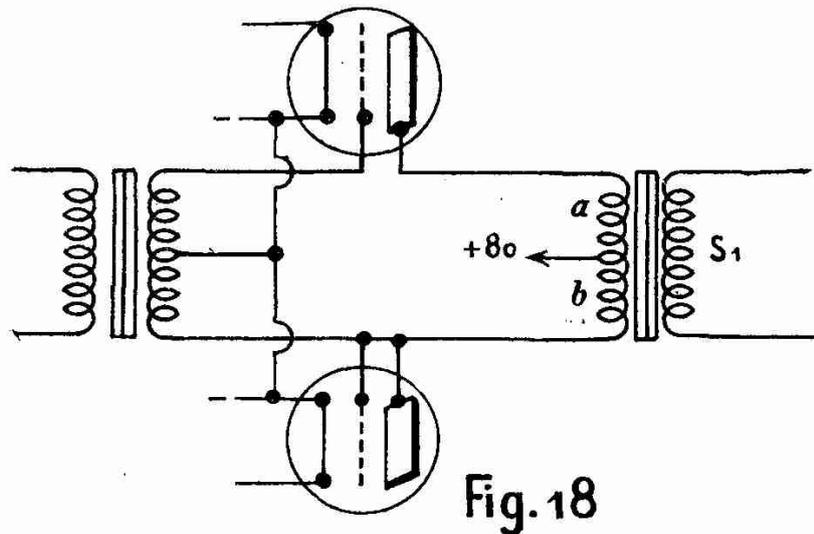


Fig. 18

notre étude au sujet de l'alimentation des filaments des tubes à vide.

La batterie tampon pourrait

s'opposer ainsi aux variations de courant. Assez récemment, on a imaginé pour obtenir un courant constant et, par suite une ten-

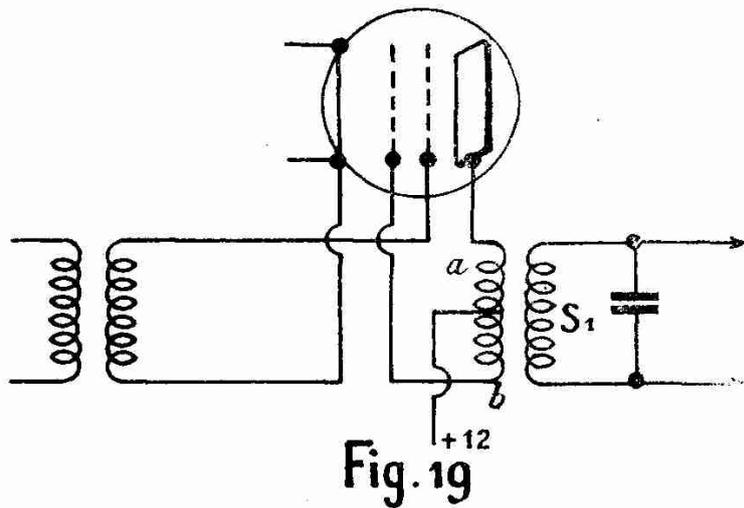


Fig. 19

d'ailleurs faire suite au montage de la fig. 17 et le point milieu de la batterie serait connecté entre C1 et C2.

#### Utilisation du courant de saturation des tubes à vide.

Les filtres que nous venons d'utiliser dans la plupart des montages ci-dessus agissent par leur inertie électrique considérable et

s'opposent ainsi aux variations de courant. Assez récemment, on a imaginé pour obtenir un courant constant et, par suite une ten-

sion constante, l'utilisation des phénomènes bien connus de la saturation dans les tubes à décharge électronique pure. On sait, en effet, que dans un tel tube, le courant électronique unilatéral cathode-anode, pour un chauffage donné de cette dernière, augmente d'abord avec la tension anodique, mais ne peut dépasser quelle que soit cette tension, une certaine intensité cor-

respondant à un courant  $I_s$  appelé courant de saturation, fig. 22. Nous aurons aux bornes de R une

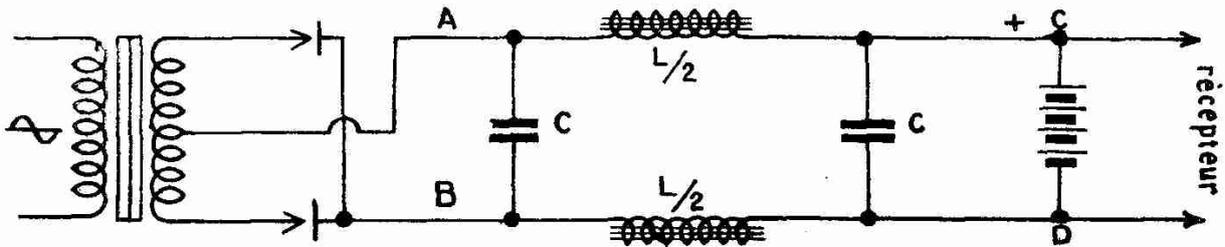


Fig. 20

La tension  $V_s$ , pour laquelle le courant de saturation est atteint est appelée tension de saturation. Si, donc nous alimentons un tube à décharge électronique par

tension  $R I_s$ . Or, comme  $I_s$  est rigoureusement constant la tension  $R I_s$  sera également rigoureusement constante. Bien entendu la tension appliquée entre filament

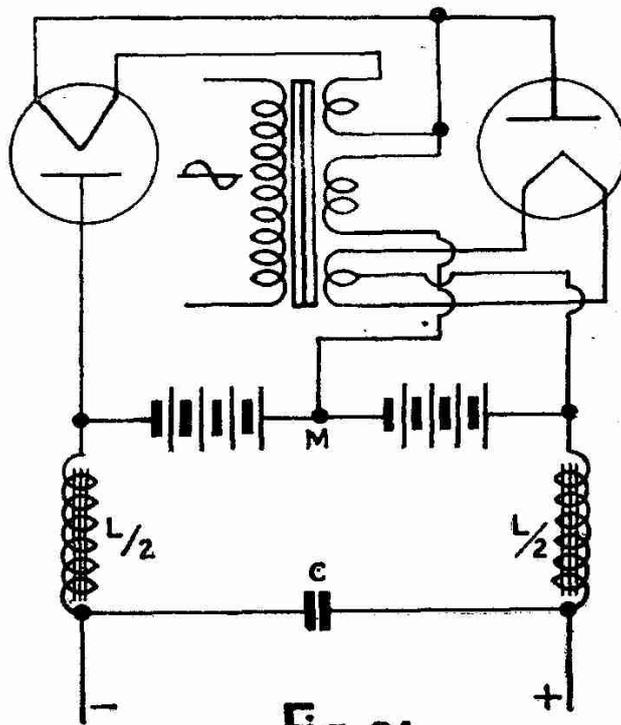


Fig. 21

une tension anodique pseudo-continue, mais constamment supérieure, ou au moins égale à  $V_s$ , le circuit plaque sera parcouru par un courant constant  $I_s$ , fig. 23.

Intercalons, maintenant, une résistance R dans le circuit ano-

et plaque de la valve est diminuée de la chute de tension  $R I_s$ . On doit donc tenir compte de cette chute de tension éventuelle pour le calcul de la tension minima correspondant au courant de saturation laquelle devient  $V_s +$

RI<sub>s</sub>. En aucun cas, du reste, la résistance R ne doit devenir infinie. Afin de réduire les perturbations pouvant être transmises à travers les capacités entre électrodes de la valve, un condensateur doit shunter les circuits d'utilisation représentés par la résis-

tubes à vide.

Nous retrouverons, du reste, certains montages que nous venons de décrire, dont les constantes seront sensiblement différentes. Il peut même se faire qu'un montage réduisant les perturbations dues à l'alimentation des ca-

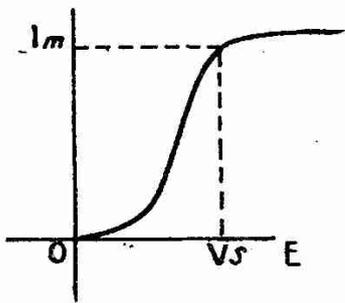


Fig. 22

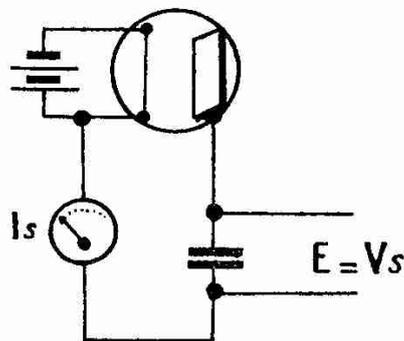
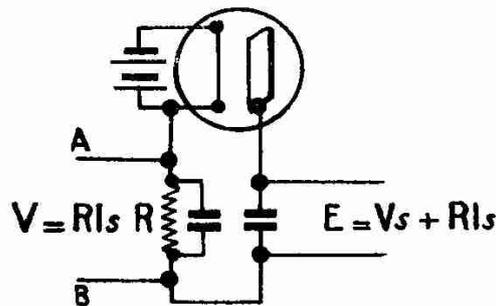


Fig. 23



tance R. La tension pseudo-continue peut être fournie soit par un redresseur quelconque soit par une commutatrice.

Il n'est plus besoin, alors d'aucun filtre pour régulariser le courant.

L'appareil de réception est branché directement aux bornes A B.

Dans un prochain article, nous examinerons le problème de l'alimentation des filaments des

thodes diminue également les perturbations résultant de l'alimentation des anodes à partir du secteur et vice-versa. Enfin, certaines solutions d'alimentation des anodes sont simultanées ; elles seront décrites en dernier, ainsi que les montages complets d'alimentation totale à partir d'un secteur quelconque de distribution d'électricité.

L.-G. VEYSSIÈRE.

# LES REDRESSEURS AU TANTALE

(Suite)

Tous les essais dont nous allons donner la description dans cet article ont été exécutés sur une sou-pape de notre fabrication.

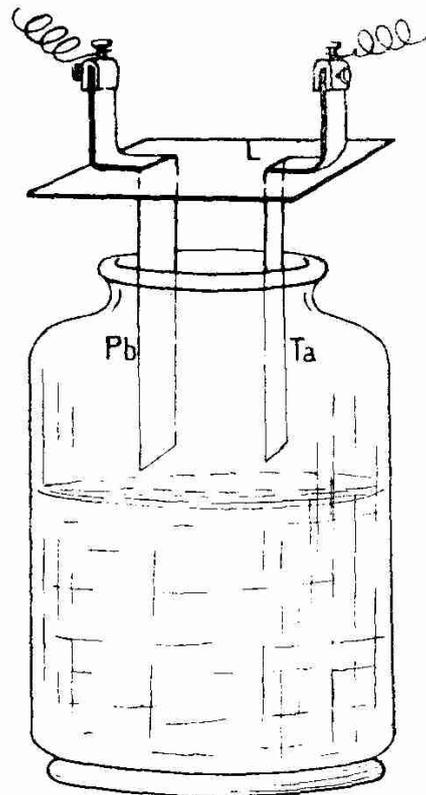
Le bac contenant l'électrolyte est un pot de verre cylindrique à large goulot, d'une hauteur de 14 centimètres et d'un diamètre extérieur de 7 centimètres et demi, contenant environ 1/3 de litre d'électrolyte. Disons tout de suite que cette capacité est suffisante pour laisser passer un courant moyen de 1 ampère d'une manière continue sans échauffement notable, puisqu'un thermomètre placé dans le bac ne s'élevait pas, après plusieurs heures de fonctionnement, à plus de 35° au-dessus de la température ambiante.

Pour diminuer les projections d'acide dues à l'électrolyse, l'électrolyte a été recouvert d'une couche d'environ 5 millimètres d'huile de paraffine.

La lame de Tantale employée a une longueur de 7 centimètres, une largeur moyenne de 1 mm. 7 et une épaisseur de 1/10. Le contact avec celle-ci était primitivement fait d'une pièce de cuivre analogue à celles qui servent à raccorder des fils électriques entre eux, mais une attaque rapide du cuivre, due à des projections de gouttelettes d'acide, s'est pro-

duite et nous avons dû remplacer celle-ci par une lame de plomb pliée en deux, dans laquelle nous avons serti la lame de Tantale. La jonction plomb-Tantale a ensuite été recouverte d'une mince couche de paraffine pour la mettre à l'abri de l'oxydation.

L'électrode neutre est une lame de plomb de gouttière d'un centimètre de largeur et de 12 à 15 centimètres de longueur. L'em-



L : *Lame de plomb dans laquelle est sertie le tantale.*  
Pb : *Electrode neutre (Lame de plomb)*  
Ta : *Lame de tantale*

Fig. 1

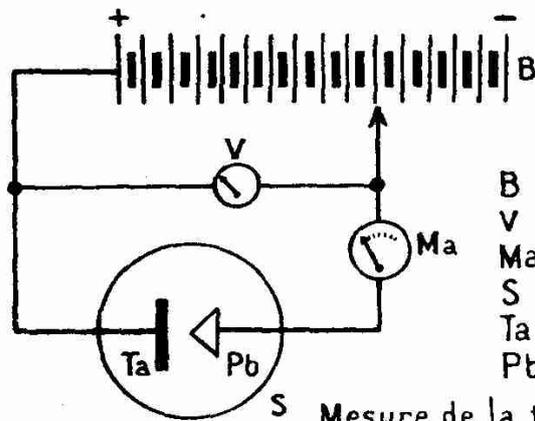
ploi de plomb pur serait plus avantageux, car le plomb ordinaire utilisé se dissout à la longue dans l'électrolyte. Les deux électrodes passent à travers un couvercle d'ébonite qui sert à les maintenir en place (fig. 1).

La partie supérieure de ces électrodes est munie d'une borne semblable à celles utilisées dans les piles pour faire une prise sur les zincs.

rant continu a été d'appliquer une tension continue variable sur la soupape.

Si le pôle positif est branché à l'électrode de tantale et l'autre au plomb, un milliampèremètre sensible placé dans le circuit n'a indiqué aucun courant tant que la tension n'était pas trop élevée (fig 2).

A partir d'une trentaine de volts et jusqu'à 60 volts, le courant que



B : batterie d'accus à prises intermédiaires.  
 V : voltmètre a courant continu  
 Ma: milliampèremètre sensible  
 S : soupape  
 Ta: tantale  
 Pb: plomb

Mesure de la tension critique en courant continu

Fig. 2

C'est avec cette soupape que nous avons étudié les phénomènes généraux du redressement au Tantale dont nous allons parler.

Etant donné la grande difficulté que l'on éprouve en courant redressé à obtenir des résultats qui soient comparables, c'est-à-dire auxquels on puisse appliquer les formules de l'électrotechnique générale, nous avons pensé que certains essais gagneraient à être effectués en utilisant une source de courant continu, d'autres, au contraire, nécessitent absolument l'usage du courant alternatif, ce sont en particulier les essais sur le rendement.

Le premier essai fait en cou-

laissait passer la soupape dans le sens Tantale-Plomb était de l'ordre du milliampère ; au-dessus de cette tension, le débit devenait très irrégulier et variait brusquement sans cause apparente ; enfin, vers 80 volts, des étincelles apparaissaient sur la lame de Tantale, accompagnées d'un bruit sec et d'une augmentation momentanée, mais très forte de débit. Le Tantale se recouvre alors d'une mince couche brunâtre qui augmente la résistance de la soupape, pellicule qu'il est facile de faire disparaître avec de la toile émeri fine.

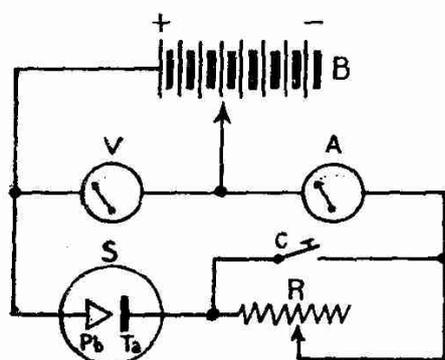
Cette série d'essais a été effectuée avec un électrolyte composé

d'acide sulfurique étendu à 28° Baumé et une teneur en sulfate de fer de 20 grammes par litre.

Avec de l'acide plus concentré, les étincelles de claquage apparaissent avec une tension inférieure à 80 volts et inversement avec une solution plus étendue ; c'est ainsi qu'avec un électrolyte à 15° Baumé, les étincelles appa-

raissent lorsque la tension est voisine de 95 volts. La teneur en sulfate de fer ne semble pas influencer sensiblement sur ces valeurs. Quoi qu'il en soit, c'est lorsque la tension arrive aux environs de 60 volts que le fonctionnement de la soupape est trop irrégulier pour rester acceptable, c'est cette tension que nous appellerons *tension critique*.  
Lorsque la tension maxima à redresser sera supérieure à la tension critique, il faudra monter plusieurs soupapes en série.  
Au cours de nos essais en courant continu, nous avons remarqué le phénomène suivant : la soupape ne laisse pas immédiatement passer un courant stable et la valeur de régime n'est atteinte

qu'au bout d'un temps plus ou moins long qui diminue lorsque la tension appliquée à la soupape croît. Ce temps d'établissement, qui est inférieur à une minute lorsque la tension est de 10 volts, peut atteindre plus d'une heure lorsque la tension est un peu supérieure à 2 volts 5. Pour une tension de 10 volts, le cou-



- A : ampèremètre
- B : batterie à prises pour faire varier la tension
- C : interrupteur destiné à court-circuiter à volonté la résistance variable R
- S : soupape
- Pb : plomb
- Ta : tantale

Fig. 3

rant stable était de l'ordre de l'ampère, tandis que pour 2 v. 5, il n'était que de 3 milliampères. Le courant croît jusqu'à sa valeur de stabilisation lorsque la soupape part d'un repos prolongé, tandis que si la tension est appliquée après une autre plus élevée, le courant diminue plus ou moins vite jusqu'à une valeur stable qui est sensiblement la même que la précédente. Le montage adopté pour cet essai est celui qui est schématisé fig. 3.

### Influence de l'électrolyte sur le rendement de la soupape

Un des premiers résultats à obtenir était de connaître l'influence du dosage de l'électrolyte en

acide sulfurique et en sulfate de fer, sur le courant débité par la soupape sous une tension continue ou alternative constante. Des essais assez longs ont été entrepris à ce sujet, nous ne rentrons pas dans le détail de ceux-ci, la seule chose à connaître est l'allure générale de cette influence et les valeurs optima du dosage à utiliser. Le montage est toujours celui de la fig. 3, où l'interrupteur est ouvert de façon à ce que la résistance limite le débit. Il s'agissait de trouver le dosage pour lequel toutes choses égales par ailleurs, le courant débité était le plus fort, c'est-à-dire le rendement le meilleur.

A tension continue constante, le courant varie approximativement dans la proportion de 4 à 5 entre 10 et 40 degrés Baumé. Le rendement maximum est obtenu pour une solution d'acide sulfurique titrant 25 à 30°. On voit que l'influence de la proportion d'acide sulfurique est assez faible, mais celle de la teneur en sulfate de fer est beaucoup plus importante, le courant passant du simple au double ou au triple, lorsque la proportion varie de 0 à 20 grammes par litre, c'est sensiblement pour cette valeur que le rendement est le meilleur, il diminue ensuite légèrement lorsque la teneur en sulfate de fer augmente.

Il semble qu'en courant alternatif, le courant maximum soit atteint à tension efficace constante avec une proportion d'acide

sulfurique légèrement supérieure et comprise entre 30 et 35° Baumé.

L'électrolyse, ou décomposition de l'électrolyte, qui se produit pendant le fonctionnement de la soupape, amène une concentration du liquide, puisqu'après les réactions secondaires, il se dégage finalement de l'oxygène et de l'hydrogène ; il y a donc un avantage à utiliser une concentration un peu inférieure, et il est préférable de constituer la soupape avec un électrolyte titrant 28° Baumé en acide sulfurique, concentration qui est celle utilisée pour les accus, et dans lequel on fera dissoudre 20 grammes de sulfate de fer (vitriol vert) par litre de liquide.

#### **Influence de la surface immergée de l'électrode active**

Pour une tension continue inférieure à 3 volts, le débit de la soupape est presque négligeable et l'influence de la surface de tantale plongeant dans l'électrolyte semble très faible ; mais pour des tensions supérieures, le débit croît assez vite avec la surface immergée.

Sous une tension de 4 volts 2, par exemple, le débit est de 0 amp. 5 pour une longueur immergée de 25 millimètres, de 0 amp. 35 pour 15 millimètres et 0 amp. 25 seulement pour 5 millimètres. Ces écarts s'accroissent encore lorsque la tension croît. On voit donc que le rendement est d'autant meilleur que la surface de tantale est plus grande,

puisque la résistance interne et, par suite, l'échauffement en marche normale sont plus faibles. La surface de l'électrode neutre en plomb est aussi un élément très influent de la résistance interne et puisque le plomb ne coûte pas très cher, on aura avantage à augmenter le plus possible sa surface

### Débit et résistance interne en courant continu

Le dernier essai effectué en courant continu a été de relever le courant que laisse passer la soupape en fonction de la tension continue appliquée à ses bornes.

Je ne vous donnerai pas des chiffres, puisque ceux-ci dépen-

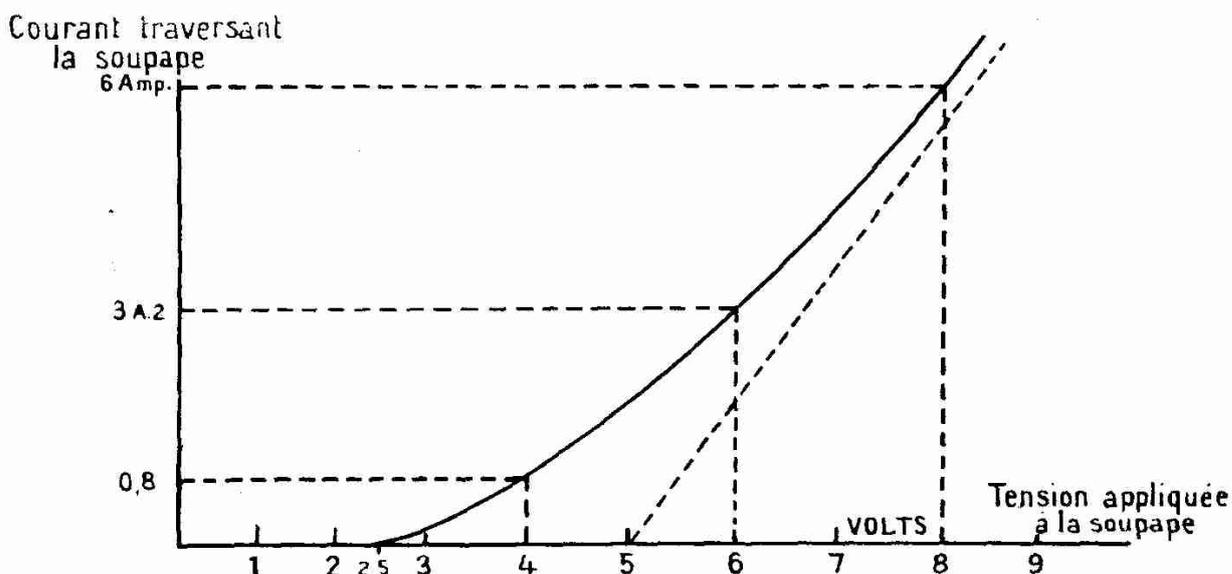


Fig. 4

### Influence du rapprochement des électrodes

L'influence du rapprochement des électrodes est assez peu sensible puisque pour des écartements de 4 centimètres et de 4 millimètres, le courant passe de 0,8 à 0,84 ampères ; il faut en conclure que les facteurs principaux intervenant dans la résistance interne de la soupape sont les surfaces de séparation électrodes-électrolyte.

dent uniquement des grandeurs géométriques de la soupape et que celle que nous avons décrite n'est pas un modèle du commerce, mais nous vous donnerons l'allure de la fonction (fig. 4). Comme vous pouvez le voir sur cette figure, le courant est négligeable, tant que la tension est inférieure à 2 v. 5. A partir de ce moment, le courant croît rapidement avec la tension. La courbe tension (en abscisse) courant (en ordonnée) a la

forme d'une branche d'hyperbole dont la concavité est tournée vers le haut. La résistance intérieure de la soupape, qui est pratiquement très grande lorsque la tension est inférieure à 2 v. 5, décroît très vite pour tendre vers une valeur limite qui est l'inverse du coefficient angulaire de l'asymptote de l'hyperbole. Dans le cas de la fig. 4, cette résistance limite est voisine de 0,60 ohms.

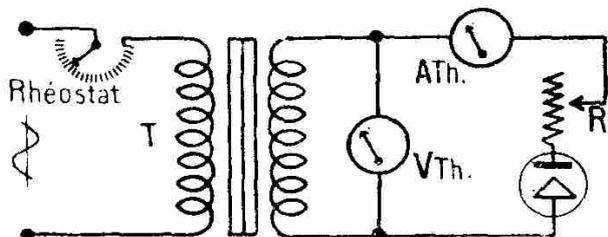
### Etude en courant alternatif

Maintenant que nous connaissons assez complètement comment se comporte une soupape lorsqu'elle est soumise à une tension continue, nous allons voir comment elle se comporte en courant alternatif. Nous vous avons déjà dit que les dosages de rendement maximum de l'électrolyte se trouvaient, par expérience, être sensiblement les mêmes qu'en courant continu, ces résultats étaient d'ailleurs probablement à prévoir.

### Recherche de la tension critique

Il faut ici ouvrir une parenthèse sur ce qu'indique un voltmètre thermique ou électrodynamique placé aux bornes d'un transformateur débitant dans un circuit à conductibilité unilatérale. Pendant l'alternance où la soupape est conductrice, le transformateur débite et la tension efficace en charge en courant re-

dressé  $V_{cr}$  aux bornes du transformateur, est inférieure à la tension efficace à vide en courant redressé  $V_{vr}$ . Un voltmètre (fig. 5) indique une tension efficace  $E_{eff}$ , et un ampèremètre une intensité  $I_{eff}$ .



- R : résistance d'utilisation
- ATh : ampèremètre thermique
- VTh : voltmètre thermique
- T : transformateur

Fig. 5

L'échauffement dans le circuit est proportionnel à  $E^2_{eff}$  et est la somme des échauffements composants proportionnels à  $V_{vr}^2$  et  $V_{cr}^2$  d'où

$$E_{eff} = \sqrt{V_{vr}^2 + V_{cr}^2}$$

Il importe donc de connaître à fond son transformateur par une étude préalable en courant alternatif pur, qui permettra de calculer  $V_{vr}$  et  $V_{cr}$ .

Pour des valeurs bien déterminées du rhéostat situé dans le primaire du transformateur, on note la tension à vide ( $V_v$ ), le circuit de la soupape étant ouvert, on a

$$\text{la relation simple } V_{vr} = \frac{V_v}{V_r}$$

Connaissant  $V_{vr}$  et  $E_{eff}$ , on calculera  $V_{cr}$  pour différentes valeurs de la résistance d'utilisation.

Pour en revenir à la tension critique, on cherchera pour quelle position du rhéostat primaire on observera en chambre obscure la première étincelle de claquage. En se reportant à la valeur  $V_v$  de la tension efficace à vide correspondante, dont la tension maxima est  $V_2$ ,  $V_r$  ou  $2V_{vr}$ . On pourrait obtenir une approximation plus grande par la lecture de l'ampèremètre et du voltmètre thermique, donnant  $E_{eff}$  et  $V_{cr}$  en fonction de  $I_{eff}$  et en tirant  $V_{vr}$  de l'équation, la tension maxima critique étant  $2V_{vr}$ , cette complication est illusoire, car la détermination de la tension critique est encore compliquée par ce fait que la puissance absorbée par les appareils de mesure en courant alternatif (les électromètres mis à part) est loin d'être négligeable, et qu'il est très osé de parler de tension à vide, lorsque le transformateur débite déjà  $1/4$  d'ampère efficace pour faire dévier le voltmètre.

Quoi qu'il en soit, dans les conditions de notre essai, les premières étincelles ont été décelées pour une tension critique efficace (en alternatif pur) de 38 volts à 40 volts, c'est-à-dire pour une tension instantanée maxima de 53 à 56 volts.

Pour un appareil d'alimentation haute tension ou un chargeur d'accus de 80 volts, on ne peut guère compter qu'un élément de soupape puisse supporter pratiquement plus de 35 volts efficaces. Mais si nous supposons

qu'une batterie d'accus se recharge pendant les alternances positives, la tension aux bornes de la soupape sera, pendant les alternances négatives, égale à la somme de la force électromotrice de la batterie et de la tension instantanée du courant alternatif. Par exemple, pendant la recharge d'une batterie d'accus de 80 volts à fin de charge directement sur le secteur 110 v., la tension maxima aux bornes de la soupape sera de  $80 \times \frac{2,5}{2} + 110 V_r = 254$  v., soit 180 volts efficace. Il faudrait dans ce cas  $\frac{180}{35} = 5$  éléments de soupape en série, mais bien souvent on n'en met que 4 en se contentant d'employer un électrolyte d'une teneur plus faible en acide sulfurique, d'autant plus que la tension de fin de charge n'est que très momentanée.

D'autres essais ont été entrepris pour savoir l'influence de la valeur du courant débité sur la tension critique ; les résultats ont été assez peu probants, cependant il semblerait que la tension critique diminue quand le débit augmente.

### Echauffement de l'Electrolyte

L'échauffement de l'électrolyte n'a pas grande influence sur le bon fonctionnement de la soupape au Tantale, contrairement à ce qui se passe avec les soupapes à lames actives d'aluminium ; et comme, à égalité de

puissance redressée, la quantité de chaleur dégagée dans le premier cas est bien plus faible et a moins d'importance que dans le second, cela permet de réduire notablement les proportions des bacs et les dispositifs de refroidissement. Les mesures d'échauffement que nous avons faites à différents régimes nous ont donné les résultats suivants :

Pour un débit de 0,85 ampères moyens, l'élévation de température d'un thermomètre placé dans le bain au-dessus de la température ambiante était de 29°, il

n'était plus que de 9° pour un courant de 0,42 ampère. Il faut ajouter que le bac était enfermé dans une caisse très peu ventilée, et donc dans de très mauvaises conditions pour le refroidissement.

Nous achèverons la partie théorique de cette étude dans notre prochain article et nous vous donnerons alors les renseignements pratiques sur la construction complète de ces redresseurs.

J. INNOCENTI,  
Ingénieur Civil  
des Ponts & Chaussées.

---

## On dit que...

---

Des essais de radiotéléphonie à l'aide du système à ondes courtes projetées sont actuellement en cours entre la France et l'Indochine. Les réceptions atteignent la perfection.

(*Le Radio.*)

De plus en plus, l'émission régulière de photographies par les stations radiophoniques prend de l'extension, un service très complet est maintenant au point en Autriche et on annonce même d'Amérique qu'il est fait des transmissions régulières de télévision.

On confond vite, dans ce pays, télévision avec téléphotographie.

Un service de T. S. F. vient d'être organisé dans les postes vigie des forêts du Midi, l'appel provoque l'allumage d'une lampe sur une carte et alerte immédiatement le centre intéressé.

Les instruments de musique radioélectrique se perfectionnent. Au Colisée de Londres, M. M. Martinot a fait entendre un appareil susceptible de rendre le staccato alors qu'on ne pouvait jusqu'alors dans les appareils genre Theremin, n'avoir que des sons liés.

---

## DE L'APPLICATION DES EFFETS DE LA CAGE DE FARADAY AUX POSTES RÉCEPTEURS DE T. S. F.

---

L'emploi d'écrans dans la construction des postes récepteurs, c'est-à-dire le blindage, a presque autant d'adeptes que de détracteurs. Nous donnerons ici un court aperçu des raisons pesant pour ou contre la question.

On sait que tout solénoïde, ou pour parler en langage plus sans-filiste, toute « self » à travers laquelle passe un courant, engendre autour d'elle un champ magnétique d'une certaine amplitude. Si le courant traversant cette self est de nature alternative, et qu'une autre self se trouve assez proche de la première pour que ses spires coupent ces lignes de force du champ magnétique engendré, un courant naîtra dans l'enroulement de la deuxième bobine.

La grandeur et la forme du champ électro-magnétique seront fonction d'abord de la grandeur et de la forme mêmes de la self considérée, puis du nombre de spires et de l'intensité de la force électromotrice parcourant ces spires.

Dans un poste récepteur ordinaire, on trouve deux types particuliers de selfs : les selfs à noyau de fer et les selfs à air. On emploie les premières dans les circuits parcourus par des courants

basse fréquence, tandis que les secondes sont spécialement utilisées dans les circuits à haute fréquence.

Les transformateurs basse fréquence, qui sont des selfs servant au transfert de l'énergie basse fréquence, bien que comportant un nombre de spires très élevé s'entourent d'un champ magnétique relativement beaucoup plus faible et plus petit que les transformateurs haute fréquence. Ce phénomène est dû à la présence dans le noyau de l'enroulement d'une masse de fer doux absorbant et restreignant le champ, et l'empêchant de s'étendre. L'introduction d'un tel noyau métallique constitue une méthode rationnelle de suppression, à tout le moins partielle de champ magnétique autour d'une self. C'est une méthode aisée et efficace à employer dans les circuits à basse fréquence. Toutefois, ce serait une erreur de croire qu'on peut l'appliquer pour condenser le champ d'une self destinée à être utilisée dans les circuits à haute fréquence.

La présence d'une masse métallique quelconque dans le champ d'une bobine a pour effet d'accroître la résistance du circuit dans lequel cette bobine se trouve

insérée. Le résultat obtenu est comparable à un shuntage aux bornes de la self par une résistance de valeur élevée. Par suite de cette résistance additionnelle, réelle bien qu'artificielle, la courbe de syntonie du circuit considéré se trouve sensiblement aplatie à son sommet, autrement dit, la plage d'accord est très élargie, ce qui nuit grandement à la sélectivité, et conduit à des difficultés appréciables pour séparer les ondes porteuses voisines de plusieurs stations émettrices.

Afin de conserver le maximum de rendement, il faut donc chercher à ne pas réduire le champ magnétique d'un enroulement inséré dans un circuit parcouru par des courants de haute fréquence.

Or, dans la construction d'un poste récepteur, l'espace disponible entre toujours comme facteur important et c'est pourquoi certains constructeurs mettent leurs divers appareils dans une sorte de boîte métallique formant une cage de Faraday, compensant dans une certaine mesure, par leur propriété même « d'écran » l'absence d'un moyau métallique dans les selfs et en séparant leurs champs magnétiques particuliers.

Le blindage trouve également sa raison d'être dans certains postes comportant plusieurs étages de haute fréquence. Pour peu que ces postes se trouvent situés à proximité d'une station émettrice, il arrive que les selfs de ces étages à haute fréquence agissent

individuellement comme collecteurs d'ondes, et captent l'onde de la station proche, bien que les circuits soient accordés sur une onde de toute autre longueur. Il s'en suit une continuelle interférence, et c'est en vue d'éliminer cette dernière que l'on entoure ces circuits d'écrans métalliques mis à la terre.

Toutefois, il est utile de faire remarquer ici que dans ces postes construits dans des cages de Faraday, si la stabilité est assurée c'est aux dépens de la syntonie — pour la raison expliquée plus haut — et l'intensité de la réception elle-même se trouve souvent réduite à un tel point qu'il est nécessaire d'adjoindre un troisième étage basse fréquence pour permettre une audition confortable en haut-parleur.

L'introduction d'écrans dans un poste, dans un but de séparer les champs magnétiques de plusieurs selfs empiétant les uns sur les autres, indique de suite que ces écrans doivent nécessairement être placés dans les champs mêmes, condition entraînant indubitablement les inconvénients que nous venons de signaler. De toute évidence, il est donc de beaucoup préférable, en construisant un poste, d'écarter suffisamment les selfs les uns des autres afin qu'elles ne se gênent pas mutuellement par l'empiètement de leurs champs électromagnétiques.

On peut dire, en règle général, tout au moins en ce qui concerne

les selfs utilisées dans les postes récepteurs courants de T.S.F. que le champ d'une bobine occupe sur ses côtés un espace maximum d'un diamètre égal à trois fois le diamètre de la bobine considérée, et qu'il s'étend, à chaque extrémité sur une distance au moins égale à la longueur de l'enroulement. C'est ainsi qu'une bobine de 10 centimètres de diamètre et 5 centimètres de longueur présenterait un champ électromagnétique affectant la forme d'un ovale dont le grand axe aurait 30 centimètres et le plus petit 15 centimètres environ.

C'est d'ailleurs la raison primitive de la disposition des selfs dans un poste Neutrodyne où l'on inclinait les enroulements de telle sorte qu'ils occupent le moins de place possible, tout en respectant l'empiètement de leurs champs respectifs.

Si nous reprenons la bobine ci-

tée plus haut, comme exemple, on voit donc que pour la soustraire aux ondes d'une station proche, — au cas où cette dernière serait susceptible d'agir comme collecteur d'ondes, dans un circuit haute fréquence — il faudrait la placer dans une cage de Faraday dont les parois pour ne pas couper le champ magnétique, devraient mesurer au moins 31 cm. par 16 cm.

En résumé, à notre avis, il est préférable de bien « aérer » l'intérieur d'un poste que d'en resserrer tous les organes, afin d'avoir un tout compact utilisant les effets de la cage de Faraday. Le blindage produit un rendement très discutable, et n'est vraiment intéressant que dans les circuits haute fréquence où l'on veut isoler les selfs agissant comme collecteurs directs d'ondes hertziennes.

M. PAPIN.

---

 *On dit que....* 

---

 Le Syndicat des Grands Quotidiens régionaux qui comprend les plus grands journaux de province tels que le *Petit Marçonnais*, la *Depêche de Toulouse*, la *Petite Gironde*, le *Petit Meridional*, l'*Ouest Eclair*, etc... a décidé dans sa dernière réunion de s'opposer à toute tentative d'instauration d'un monopole d'Etat de la radiodiffusion en France.

Dans le cas où la question serait agitée au Parlement, le Syndicat des Grands Quotidiens régionaux a décidé de se rallier à la proposition de loi sur la radiodiffusion déposée par M. Poncet qui prévoit une réglementation équitable pour le développement des postes privés et des postes d'Etat.

---

**COMITÉ INTERNATIONAL DE LA T. S. F.**  
(C. I. T. S. F.)

---

---

**Troisième Congrès Juridique International**

DE LA T. S. F.

*sous le haut Patronage du Gouvernement italien*  
**Rome (1<sup>er</sup> au 6 Octobre 1928)**

---

**PROGRAMME DU CONGRÈS**

---

**Les séances auront lieu au Palais Corsini dans les salles de l'Accademia dei Lincei (10 Via della Lungara).**

**LUNDI 1<sup>er</sup> OCTOBRE 1928**

10 heures

Séance solennelle d'ouverture.

15 heures

Principes de droit international régissant la T. S. F.

**MARDI 2 OCTOBRE 1928**

9 heures 30

Examen des résolutions adoptées par la Conférence de Washington de 1927.

15 heures

Protection internationale des communications radioélectriques. Interférences aux sources d'émission.

**MERCREDI 3 OCTOBRE 1928**

9 heures 30

La T. S. F. appliquée aux transports. Codification des règles de la T. S. F. appliquée aux moyens de transports aériens, maritimes et terrestres.

15 heures

La T. S. F. et l'assistance et le sauvetage des navires et des aéro-nefs.

**JEUDI 4 OCTOBRE 1928**

9 heures 30

Concurrence déloyale et contrefaçon. Développement de l'étude de l'art. 10 *bis* de la Convention de Paris, révisée à La Haye.

**VENDREDI 5 OCTOBRE 1928**

9 heures 30

Statut des radiotélégraphistes.

Examen des vœux communiqués au Bureau de Berne.

15 heures

Le droit d'auteur et d'artiste en matière radiophonique.

**SAMEDI 6 OCTOBRE 1928**

10 heures

Questions diverses. — Séance de clôture.

Les congressistes recevront à leur arrivée à Rome le programme détaillé des réceptions et des fêtes organisées en leur honneur.

Pour tous renseignements, adhésion et souscription au compte rendu du Congrès, s'adresser au *Siège du Comité*, 101, rue de Prony, Paris (17<sup>e</sup>).

---

---

# Les Cristaux de Quartz et leurs Applications pratiques en T. S. F. (1)

Par A. Hinderlich

## I. — Historique.

En 1880, P. et J. Curie (2) découvraient qu'une plaque de quartz coupée, quand on la comprime, acquiert une charge électrique sur ses côtés.

En 1922, Cady (3) publia son travail sur « Le Résonateur Piezo Electrique », qui contient des renseignements pratiques suffisants pour stimuler les recherches des amateurs.

Depuis la fin de 1925, beaucoup de numéros du « Q. S. T. » américain ont contenu des indications sur le contrôle par cristal de quartz entré dans la pratique des amateurs américains.

En 1926, Goyder (4) publia la première description d'une station complète équipée en Angleterre, et Dye (5) donnait son ouvrage classique sur la théorie du Résonateur.

## II. — Propriété du quartz.

Malgré qu'on puisse se servir de presque tous les morceaux de quartz dont les faces sont approximativement polies et parallèles, il est tout à fait essentiel pour obtenir des résultats constants de respecter avec une grande attention certaines règles pratiques.

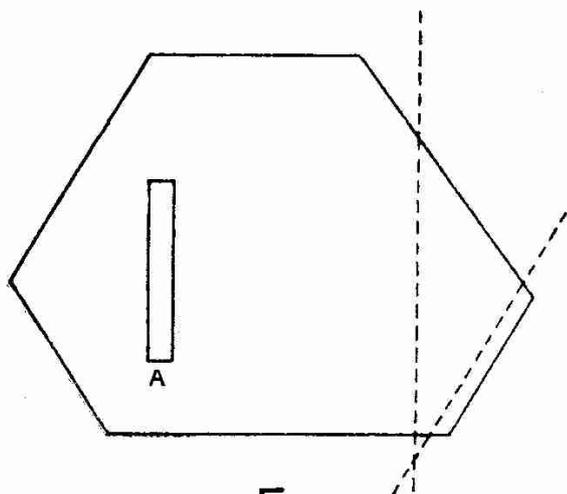


Fig. 1

La fig. 1 représente une section à travers un cristal naturel de quartz, perpendiculairement à l'axe optique.

Les lignes pointillées sont des axes. Toute ligne à angle droit ou parallèle avec les faces est un axe. Une plaque rectangulaire coupée comme en A a trois dimensions, une parallèle aux côtés, une perpendiculaire et une parallèle à l'axe optique.

Des oscillations pourront se produire, d'après Hund (6) suivant ces trois axes et à trois fréquences fondamentales. Une approximation grossière est :

$\lambda$  en mètres = (dimension en millimètres)  $\times$  105 ou 150.

Hund a déterminé les trois fondamentales et leurs harmoniques correspondant pour un groupe de résonateurs semblables.

Quand on emploie un cristal donné comme oscillateur, j'ai trouvé, comme règle générale, qu'il est excessivement difficile d'obtenir plus d'une fondamentale (accompagnée, naturellement, par ses harmoniques).

Quand il oscille, le cristal de quartz se contracte et se dilate de quelques millièmes de pouce. C'est un fait connu qu'un oscillateur donne une puissance réduite au bout d'un moment de fonctionnement et qu'on peut lui faire reprendre sa puissance en tapant sur le support, et aussi en déplaçant le contact. C'est le remède pratique ; le théorique serait d'éviter les frottements en faisant contact à un an-

(1) Lecture faite devant la « Radio Society of Great Britain » et adaptée de « Experimental Wireless », par L. C.

(2) Comptes-Rendus 91, pp. 294, 383.

(3) Proc. Inst. Radio Engineers, New-York, Avril 1922. E.W. et W.E., Février et Mars 1926.

(4) E.W. et W.E., Février et Mars 1926.

(5) Proc. Physical Society of London, Août 1926.

(6) Proc. Inst. Engineers, New-York, Août 1926.

ti-nœud. Cela peut être effectué de deux façons. La première est d'équilibrer le quartz sur un angle entre deux électrodes verticales pour que le mouvement du quartz soit surtout vertical. La seconde est d'employer des électrodes horizontales, mais seulement en contact à un anti-nœud. Ce résultat peut sembler extrêmement difficile à obtenir en théorie, mais en pratique, on arrive facilement au but en explorant la surface avec des électrodes qui ne sont point tout à fait planes, mais ont une légère proéminence au centre. La meilleure position est trouvée en mesurant la puissance. Un autre remède est le tripode de liège employé par Dye.

D'après Clayton (1), la taille à raison de 150 mètres par millimètre donne l'effet piezo-électrique maximum avec un léger coefficient de température, tandis que la coupe de 105 donne les cristaux présentant un effet piezo-électrique un peu moindre, mais avec des coefficients de température seul.

### III. — Manipulation.

La taille des cristaux de quartz a été décrite par Cady, Goyder et d'autres. C'est un travail laborieux qui ne doit pas être entrepris à la légère, sans un outillage complet de mécanique et d'optique.

Les abrasifs les plus commodes sont les suivants :

Carborundum F 2 mètres par minute.

Carborundum 3 F 1 mètre par minute.

Potée d'émeri, 1/2 mètre par minute.

Rouge à polir, etc.

Le polissage peut aisément être fait de la manière suivante :

Sur un feuillet de verre propre et bien plan est placée une couche mince d'abrasif et d'eau. On place le bout des doigts sur le quartz fermement, pour ne point rayer la surface supérieure avec de l'abrasif. On emploie successivement toutes les dispositions de la fig. 2 pour user régulièrement la surface de quartz. Le diagramme montre la plaque mobile, mais en pratique, on fera tourner la plaque de 45° dans le sens des aiguilles d'une montre, après avoir posé les doigts.

Le quartz doit être frotté sur 30 pouces carrés de surface de verre, ou plus, avec une alternative de pression moyenne pour permettre à l'abrasif de se glisser sous la plaque et de forte pression pour effectuer l'usure.

On doit au moins polir une minute avec chaque degré de l'abrasif. Il n'est pas possible d'utiliser le rouge sur un support de verre.

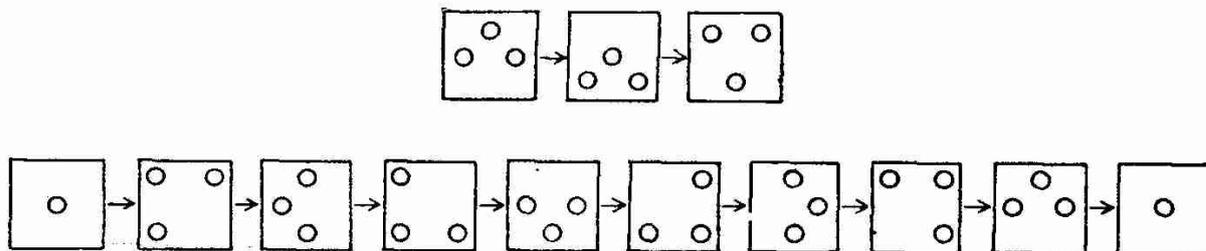


Fig. 2

En améliorant le poli des surfaces on peut obtenir une amélioration des résultats. Comme l'amateur souhaite souvent une petite réduction de la longueur d'onde de son échantillon, nous allons décrire le procédé en détail.

Pour obtenir une surface brillante, le quartz est fixé sur un support ferme (une feuille de verre) et le rouge est appliqué sur un liège ou un feuillet de cuir. Cette méthode peut aussi être utilisée pour l'usure, et il n'y a ainsi aucun danger de casser le cristal, mais on risque de l'user irrégulièrement.

(1) T. et R., Bulletin Septembre 1926.

Quoiqu'une plaque de quartz puisse fonctionner tout à fait bien malgré que son épaisseur varie de 25 %, elle fonctionnerait probablement mieux si l'épaisseur était constante. On constate souvent qu'après avoir aplani une irrégularité de la surface par l'usure, la longueur d'onde est affectée considérablement, mais il arrive aussi que ce qu'on croyait une réduction légère en était une sérieuse. Cette expérience est courante avec des cristaux correspondant à moins de 60 mètres, comme ils sont suffisamment flexibles pour que la simple pression d'un doigt suffise pour diminuer en un endroit l'épaisseur d'un demi-millième de pouce.

#### IV. — Montage.

La meilleure monture d'expérience est indiquée fig. 3. Un bloc de bois sec d'au moins 5 pouces carrés est vissé sur l'établi. On le recouvre d'une pièce de feutre ou de velours, de même grandeur. Puis les organes figurés sont fixés sur le bois à travers l'étoffe ; A est un bouton isolé maintenu loin du bloc par une partie isolée. B est l'électrode inférieure, laquelle, pour des plaques rectangulaires, est, de préférence, d'un diamètre plus faible que la diagonale. Elle est fixée par une vis à bois, en prenant bien garde que rien ne dépasse ; c'est une simple pièce dont on peut avoir besoin pour appliquer une certaine

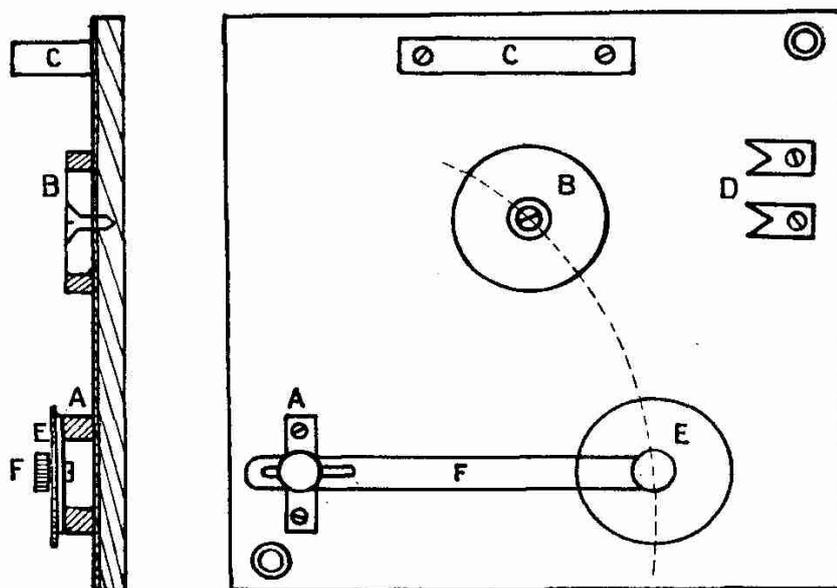


Fig. 3

En essayant le cristal avec une petite électrode supérieure, deux endroits peuvent être trouvés bien séparés, donnant chacun une bonne puissance, mais à des longueurs d'onde légèrement différentes, dues à des variations dans l'épaisseur du cristal. Il est préférable de diviser ces échantillons en deux pour que chacun donne une bonne oscillation. La méthode consiste à refixer le cristal sur le verre, et à tracer un trait profond sur la ligne avec un diamant de vitrier, de fixer chaque partie sur un morceau de verre différent et de briser suivant la ligne marquée.

pression. E est l'électrode supérieure, complétée avec une vis. Il faut avoir plusieurs de ces dernières, de calibres et de poids différents.

Un autre bouton isolé fixe l'électrode de F qui est un ruban de feuille de cuivre mince, renforcé à l'extrémité et agencé avec un trou rond en E et une rainure en A, de façon que l'électrode supérieure puisse prendre toutes les positions par rapport au quartz ; D sont deux pièces d'angle pour tenir le quartz en correcte position et qui ne seront fixées que plus tard.

Une monture définitive ne pourra être construite que lorsque les idio-

synchrasies de l'échantillon particulier de quartz auront été déterminées.

V. — Résonateurs au quartz.

Le sujet a été traité d'une manière si complète dans le mémoire classique de Dye devant la « Physical Society of London », que seulement quelques données de la méthode seront exposées ici. Le circuit fondamental est donné fig. 4.

Le courant d'une source à fréquence variable parcourt la bobine L qui est couplée au circuit accordé L1C1, auquel est associé le cristal monté et un appareil de mesure.

En relevant la courbe de résonance (par exemple valeur du courant en fonction de la fréquence), une crevasse à pic apparaît dans la courbe. De la largeur de la crevasse, Dye déduit l'amortissement du quartz et la fréquence exacte avec

donc pas la source la plus commune de troubles des transmetteurs (modulation à la fréquence de l'alimentation plaque) pour laquelle le quartz convenablement employé est un remède certain.

VI. — Oscillateurs au quartz.

Le quartz, quand on l'emploiera au contrôle de la fréquence des transmissions, révolutionnera la technique de la radio, grâce à l'accroissement considérable de stabilité de l'onde émise. Cette stabilité est due sans doute au fait que les vibrations sont purement mécaniques et, en conséquence, d'une nature totalement différente des vibrations électriques jusqu'ici employées. Pour cette raison, elles ne sont qu'indirectement affectées par des variations dans les parties électriques du circuit.

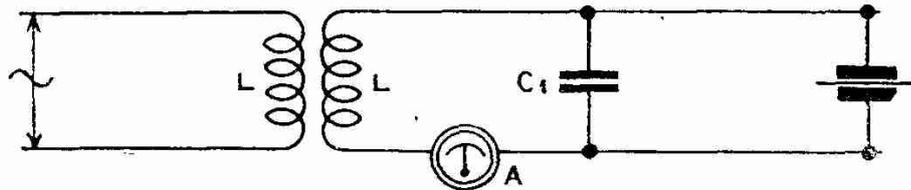


Fig. 4

une précision supérieure au un dix millionième.

Une méthode moins sensible, mais plus pratique, imaginée en Allemagne, utilise l'accroissement de tension aux bornes du quartz à la résonance pour produire une luminescence dans du néon sous faible pression.

Pour des mesures courantes, le circuit peut être employé comme simple ondemètre d'absorption.

Il est souvent suffisant comme le signale Goyder, de disposer simplement le quartz non monté sur l'une des bobines d'un récepteur autodyne, pour entendre les claquements caractéristiques quand la fréquence du récepteur passe par celle de l'un des harmoniques du quartz.

Il faut noter que les résonateurs donnent seulement la variation moyenne de fréquence pendant un temps considérable, par exemple 1/16 de seconde. Ils n'indiqueront

La fig. 5 montre le circuit fondamental de l'oscillateur à quartz. C1 représente le quartz monté entre deux électrodes métalliques, L1 est une bobine désignée par différents termes : bobine d'excitation (pick-up), de sensibilité, de réaction ou de phase, couplée avec la bobine de plaque L2, et cette dernière étant accordée par le condensateur de shunt habituel C2.

Ma théorie du fonctionnement est la suivante : Un choc électrique quelconque aux circuits (comme la manœuvre d'un commutateur) produit une oscillation amortie, dans le circuit oscillant de plaque L2 C2. Celle-ci induit une tension correspondante dans le circuit de grille, laquelle, à moins que le circuit de grille ne soit accordé sur le circuit de plaque, aide à l'amortissement. Si L1 C1 (le quartz étant considéré comme un condensateur ordinaire) sont accordés avec la plaque, l'auto-oscillation habituelle se produit.

Mais si la tension induite dans le circuit de grille a presque la même fréquence que celle du quartz, alors la tension aux bornes du quartz augmente malgré que la

exactement égales à la puissance produite.

C'est par une heureuse circonstance que la bobine L1 n'a point toujours besoin d'exister séparé-

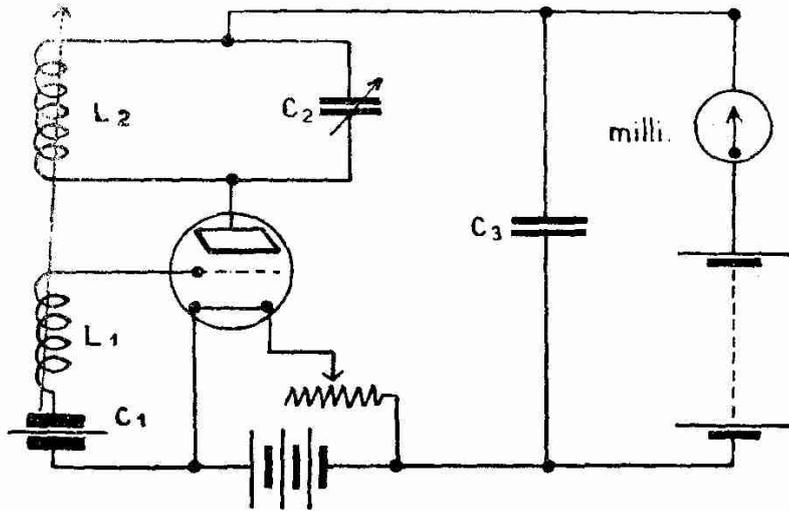
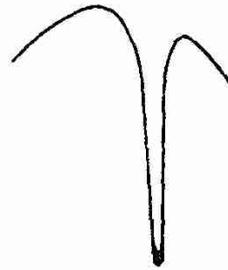
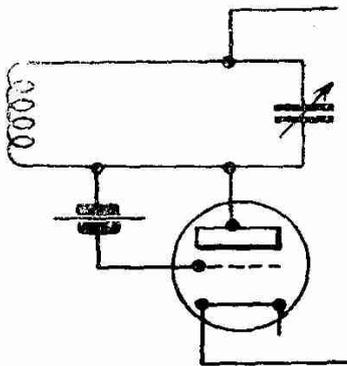


Fig. 5

tension d'excitation diminue. La cause en est que l'énergie fournie au quartz est utilisée par lui pour surmonter son amortissement, alors que la tension produite ne sert qu'à vaincre les pertes dans la grande résistance filament-grille de la lampe.

ment, l'énergie nécessaire étant alors transmise soit par l'inductance des connexions ou à travers la capacité grille-plaque de la lampe. Dans ce cas, les perturbations extérieures peuvent difficilement agir sur le circuit de grille, puisqu'il n'y a pratiquement aucun moyen de



Crevasse dans la courbe de resonance

Fig. 6

Le fait que la tension de la grille croît en phase correcte a pour effet d'augmenter le courant dans le circuit de plaque, de cette façon les oscillations augmentent d'amplitude jusqu'au moment où les pertes dans le circuit de grille (dues soit au rayonnement, à la résistance ou à l'amortissement du cristal) sont

couplage. Si la bobine de phase est grande, il est possible de retarder ou d'accélérer la vitesse de vibration du quartz d'une très petite quantité.

Le circuit qui vient d'être décrit peut, en pratique, être amélioré de plusieurs manières dont la principale est la polarisation per-

manente de la grille à travers une bobine de choc. Dans quelques cas, cette bobine paraît remplir la fonction de la bobine de phase sans l'inconvénient de produire des variations de fréquence.

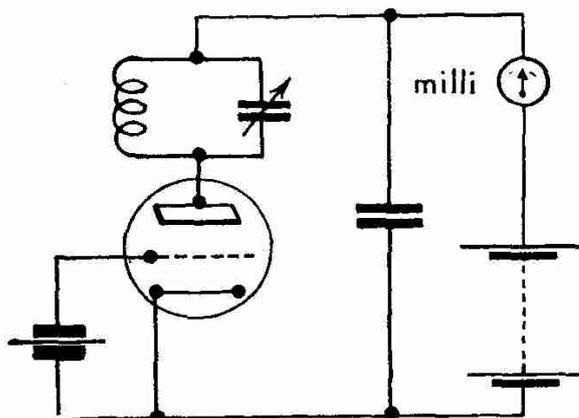


Fig. 7

Les circuits montrés dans les figures 6, 7, 8 ont leurs applications particulières et sont tous extrêmement stables.

A l'intérieur d'une bande de quelques milliers de cycles autour de sa fréquence de résonance, le quartz maintient la fréquence parfaitement constante. En dehors de ces limites, l'arrangement se comporte comme un émetteur ordinaire à grille accordée.

Il y a un point des plus importants sur lequel les renseignements manquent entièrement, c'est le critérium pour la rupture des cristaux. En utilisant le circuit de la fig. 5, j'ai brisé un échantillon de 135 mètres avec 700 volts de tension plaque.

J'ai appris que quelques échantillons plus faibles s'étaient brisés dans le même montage avec seulement 150 volts plaque. Sans doute des expériences analogues ont conduit à la règle américaine : « N'employez pas plus de 400 volts plaque ».

Cependant, Ridey (1), utilisant le circuit de la fig. 5 avec un cristal

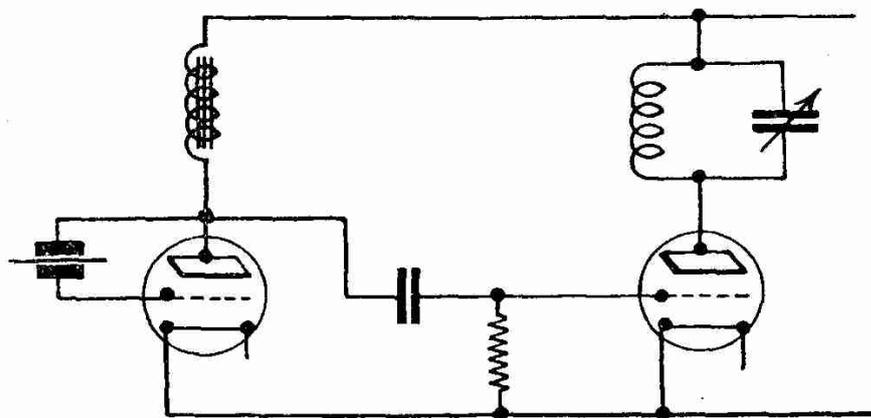


Fig. 8

Un circuit de type différent est montré fig. 9, c'est un montage très employé et populaire de circuit transmetteur auquel, aux bornes du circuit de grille, on a ajouté le cristal de quartz. Dans ce cas (après un réajustement à cause de la capacité ajoutée), le quartz se comporte comme un condensateur auto-ajusteur de quelques micro-microfarads.

sur 135 a contrôlé avec succès un transmetteur utilisant 2.000 volts plaque.

#### VII. — Précision.

Comme ce terme est fréquemment employé dans la technique du « quartz », on doit prendre soin

(1) Modern Wireless, Décembre 1926.

d'examiner la précision demandée dans le but de ne point causer confusion ou une dépense inutile en cherchant une précision exagérée.

A. *Précision des mesures.* — Ainsi qu'il a été dit et signalé, la fréquence d'un résonateur à quartz peut être mesurée, à une fraction de

Mais quand la taille est faite pour la puissance maximum, ces variations de fréquence peuvent atteindre plusieurs milliers de cycles. L'inconvénient peut être tourné en laissant le cristal atteindre sa température avant que la transmission ne commence.

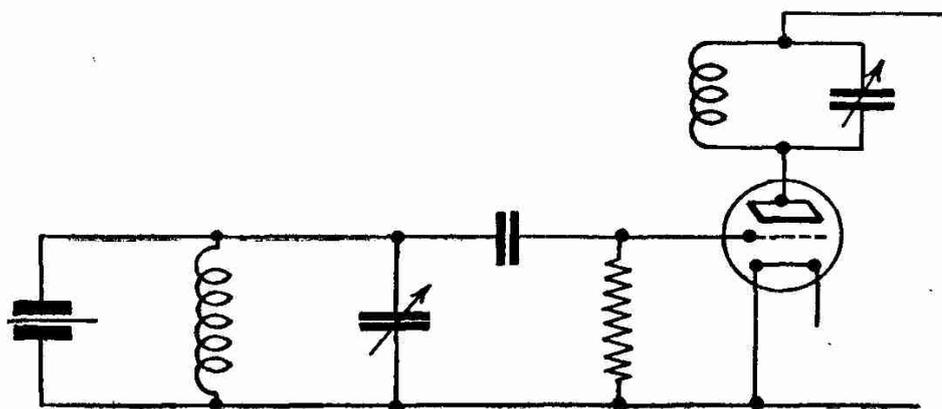


Fig. 9

millionnième près si on le désire. Une telle détermination est extrêmement laborieuse et, dans les cas ordinaires, une précision de l'ordre de 100 cycles est suffisante.

B. *Précision des réglages.* — A combien près une station peut-elle être placée sur une longueur d'onde donnée ? Cela peut être fait avec la précision que l'on veut, mais pour le travail de radiodiffusion une précision de l'ordre de 300 cycles est suffisante.

Pour les ondes plus courtes où il n'y a pas encore congestion, 1/10 de 1 pour cent est souvent très suffisant.

C. *Précision de fonctionnement,* qui peut être subdivisée comme suit :

1° *Variation de température.* — Quoique on puisse théoriquement tailler un cristal pour avoir un coefficient de température nul, une valeur de quelques fractions de millionnième par degré centigrade peut être prévue accompagnée par une élévation de température de 50° C.

*Autres causes.* — Ce sont principalement : changement de pression ou d'emplacement des électrodes, qui peuvent être évités par une construction soignée ; couplage résiduel avec le circuit de grille dû à de grands changements dans le circuit principal.

#### VIII. — *Essais du quartz.*

Il ne faut pas s'attendre à obtenir des résultats immédiats en connectant un cristal de quartz avec des éléments pris au hasard. Avant que des recherches suffisantes aient permis de déterminer les conditions précises qu'il faut réaliser simplement pour obtenir le fonctionnement et aussi chercher la voie pour des améliorations futures.

Servez-vous du circuit de la fig. 7 en prenant grand soin des éléments dont vous vous servez.

*Lampe.* — Lampe de réception d'environ 10.000 ohms d'impédance.

*Bobines.* — Fonds de panier ou gabion non espacés.

La bobine de plaque doit donner la longueur d'onde désirée aux 3/4 du condensateur.

### Condensateurs.

Plaque : 1/1.000, ou 0,5/1.000 maximum.

Shunt : 6/1.000 à 0,001.

Electrodes : pas trop polies. Simplement polies avec papier émeri fin.

Faites les connexions de la manière suivante : électrode inférieure au côté négatif du filament, électrode supérieure à la grille à l'aide de fil de 2/10 ou plus fin. Mettez le quartz en fonction et branchez les batteries.

Maintenant, faites varier le condensateur de plaque très lentement, du minimum au maximum, en observant soigneusement l'aiguille du milliampèremètre (lentement signifie prendre 30 secondes pour le déplacement). Il ne se produira sans doute rien.

Maintenant connectez comme dans la fig. 7, en isolant temporairement le support du cristal de la planche qui est au potentiel du sol. Ramenez lentement jusqu'au minimum le condensateur depuis le maximum.

Si rien ne se produit, connectez comme dans la fig. 5, en employant la plus petite bobine (2 ou 3 tours) couplée très légèrement avec la bobine de plaque. Faites encore varier le condensateur depuis le minimum jusqu'au maximum, inverser la bobine de phase, puis recommencez.

Puis, essayer différentes valeurs de bobines de phase, en inversant à chaque fois. Un moment viendra où l'aiguille du milliampèremètre variera quand le condensateur sera vers zéro. Cela sera probablement la self oscillation habituelle, qui se produit aussi bien quand du papier ou du mica est mis à la place du quartz. Mesurez la longueur d'onde de l'oscillation. Si toutefois elle est inférieure à celle qu'on attendait du cristal.

Dans le cas extrême où l'auto-oscillation se produirait à environ 5 % au-dessous de celle du quartz, l'aiguille du milliampèremètre se comporterait comme suit :

Une diminution modérée due à l'auto-oscillation, une chute lente

avec un bond soudain, quand on augmente la capacité plaque, une montée lente, peut-être un bond en avant, quand l'auto-oscillation cesse, mais certainement une autre chute suivie d'une montée brusque. Cette dernière est due au cristal.

A quelque état que les oscillations soient observées, le couplage entre les bobines doit immédiatement être diminué jusqu'à être très faible et le circuit de plaque accordé de nouveau. Maintenant, essayez de déplacer l'électrode supérieure sur le cristal. On trouvera sans doute une autre position donnant de plus fortes oscillations. De nouveau, diminuez le couplage et accordez encore, déplacez encore l'électrode jusqu'à ce que ce moyen d'amélioration ait été complètement exploré. Ensuite, essayez une bobine de phase plus petite et faiblement couplée.

Quand les oscillations se produisent pour des valeurs pratiquement identiques du condensateur avec des bobines de phase différentes, elles sont dues sans aucun doute au quartz.

Il se peut qu'une certaine pression sur le quartz soit nécessaire. Avec le support décrit, on pourra utiliser des poids de différentes valeurs.

Quand on peut employer une bobine de phase qui ne cause aucune auto-oscillation quelle que soit la position du condensateur de plaque, il est temps d'essayer d'autres expédients comme :

- 1° Electrodes supérieures de différentes dimensions, formes ou poids ;
- 2° Différentes dimensions de bobine plaque ;
- 3° Autres lampes ;
- 4° Effets de polariser la grille ;
- 5° Bobines de choc sur la grille ;
- 6° Laissez le quartz osciller plusieurs heures.

La règle d'or pour éviter la destruction d'un cristal est la suivante : quand on utilise une bobine de réaction, ne laissez jamais le courant plaque tomber au-dessous de 1/3 du courant normal pendant le

temps le plus bref. Désaccorder et employer un couplage plus faible et une bobine de réaction plus petite.

Quand la position correcte du cristal par rapport à l'électrode supérieure a été déterminée, il faut le fixer en vissant les deux pièces d'angle. Avant de faire une nouvelle électrode de la taille et du poids corrects, il faut essayer quelle puissance peut être fournie avec une petite distance entre le quartz et l'électrode supérieure.

L'accroissement de commodité peut compenser et au delà la réduction de puissance.

lève L3 et on place une bobine dont on règle le nombre de spires pour obtenir le courant maximum. Au contraire, si on prend L3 grand et fixe, on pourra rapidement étalonner de petits condensateurs en les plaçant en parallèle avec C3 et en notant la réduction de capacité pour la résonance.

Les circuits des fig. 5 et 9 donnent des étalons de fréquence extrêmement précis. La note de battement entre la fondamentale du cristal et les harmoniques du récepteur, ou inversement, se produisent sur une grande gamme. Les harmoniques jusqu'au dixième peu-

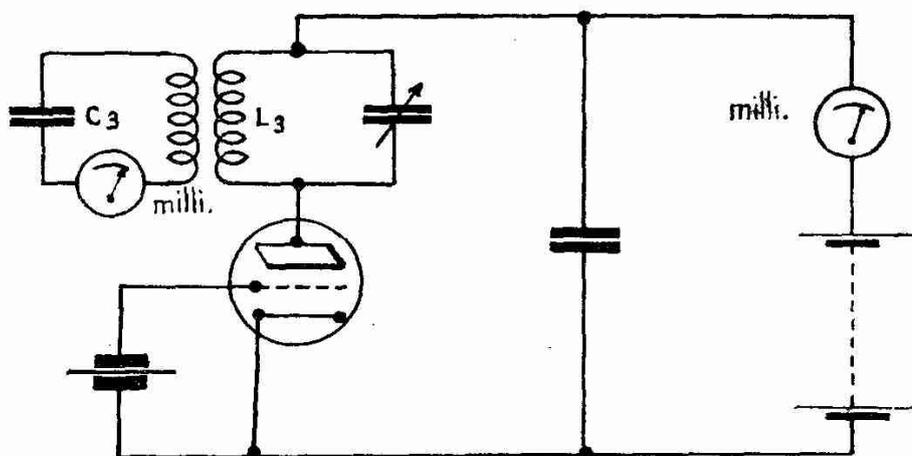


Fig. 10

Avec un amplificateur suivant la lampe contrôlée par le cristal, la puissance rayonnée dans le câblage de la grille peut être suffisante pour permettre la suppression de la bobine de phase, quoique cette dernière ait été nécessaire pour la mise en route.

Il n'y a pas de grande difficulté à faire osciller les plus minces plaques de quartz.

#### IX. — Applications élémentaires.

La fig. 10 montre un arrangement d'essai dû à M. Tingey. Le transmetteur à quartz travaille sur longueur d'onde assez grande et le courant dans L3 C3 est lu en mA. Pour étalonner un lot d'inductances, une bobine étalon est placée en L3 et un condensateur assez fort est placé en C3 et ajusté pour le courant maximum, en MA. On en-

vent être entendues jusqu'à plusieurs pieds et les harmoniques supérieures avec un couplage plus serré. Par exemple, un cristal de fondamentale 823,6 kilocycles donne un étalonnage utile comme 45,53, 40,47, 36,42, 33,11 mètres, etc..., et avec une précision qui dépasse de beaucoup celle d'un hétérodyne de mesure. Dans les occasions importantes, il faut deux minutes pour vérifier l'étalonnage d'un récepteur, et un récepteur nouveau peut être étalonné d'une façon précise en une heure.

#### Applications nouvelles.

Les applications du contrôle de fréquence par le quartz sont nombreuses. Goyder a prouvé que le contrôle par quartz permet l'emploi de montage auto-rectifiant pour le Morse, et de courant redressé et

filtré pour la téléphonie sur 45 mètres. Les troubles courants de manipulation ou de manque de stabilité sont supprimés.

Les montages déjà décrits forment d'excellents transmetteurs pour les faibles puissances de 5 à 8

watts, en ajoutant un manipulateur ou un microphone, comme indiqué fig. 11, ou mieux, en ajoutant un étage d'amplification, quelque modeste soit-il, et laisser ainsi le cristal osciller et moduler la seconde lampe.

La grande difficulté rencontrée a été d'utiliser la faible puissance générée par le quartz au contrôle des émetteurs puissants. Les meilleures méthodes sont :

1° Système de la fig. 9, dont on ne connaît pas encore tout ;

2° Système d'amplification H F et de doublage de fréquence pour éviter la difficulté de construction d'un amplificateur H F sur les ondes courtes.

Une brillante solution de la dif-

ficulté a été donnée par M. Goyder. Il emploie une série de lampes auto-oscillatrices, chacune donnant environ six fois la puissance de la précédente. Dans la méthode normale, un tel arrangement serait désespérément instable à cause de l'énergie

retransmise aux circuits de grille précédents. Mais si la grille de la première lampe comporte un cristal de quartz sans bobine de grille, la seule énergie qui pourra agir sur elle sera à la fréquence du cristal et les variations de fréquence seront très faibles. En conséquence, la bobine de plaque de la première lampe ne peut être parcourue que par des oscillations de la fréquence du cristal. Ces oscillations sont transmises à la grille de la seconde lampe qui, ainsi, sera maintenue au synchronisme pour une bande de plusieurs milliers de cycles et aussi pour les lampes suivantes...

Un accident arrive-t-il au cristal? L'appareil continue de fonctionner comme un oscillateur ordinaire.

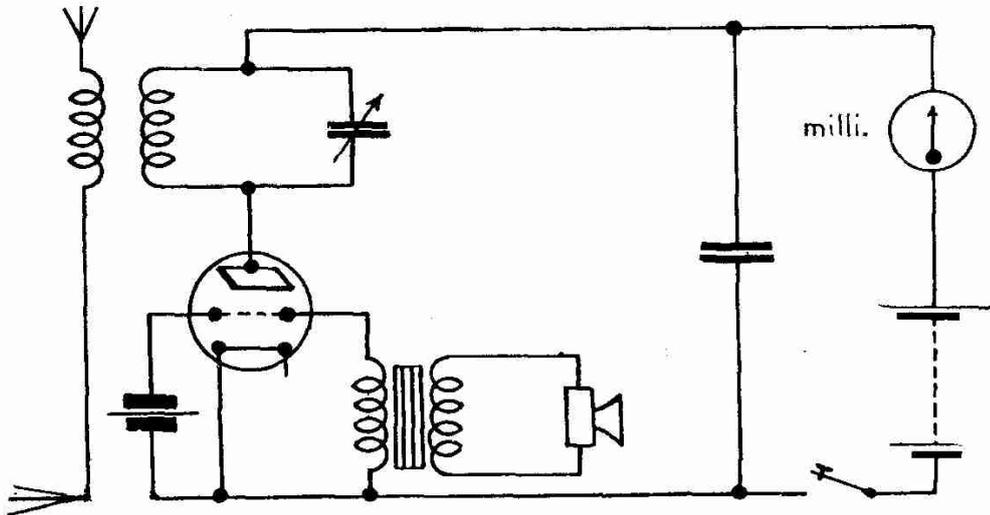
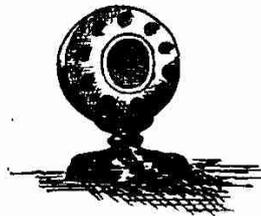


Fig. 11



# Q. R. K. ?

*« Comment recevez-vous ? » peut s'entendre également : « De quelle manière recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ? »*

Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

## LA QUESTION DES HAUT-PARLEURS

Quand on songe sérieusement aux causes multiples de déformation qui existent entre la vibration sonore produite devant le microphone et le son recueilli par l'oreille de l'auditeur, on ne peut qu'être émerveillé devant la fidélité possible de réception.

Même si l'on ne tient point compte des distorsions inévitables produites au poste émetteur, on est obligé de constater que l'amplification à haute fréquence réduit l'intensité des notes aiguës ; que la détection introduit fatalement d'indésirables harmoniques ; que les transformateurs à basse fréquence suppriment les notes graves et refusent de transmettre les notes aiguës, et que la lampe de puissance exagérerait les notes graves... si elles avaient pu parvenir jusqu'à elle. Quant au haut-parleur, il exagère tantôt les notes aiguës, tantôt les notes moyennes, tantôt les deux...

Il est pourtant possible d'obte-

nir d'un ensemble une qualité de reproduction excellente et certains hauts-parleurs produisent du son original une copie presque parfaite.

Ce résultat ne peut être obtenu qu'au prix d'un soin minutieux apporté dans l'exécution des plus petits détails du poste récepteur. Et, bien entendu, l'emploi du bon haut-parleur est indispensable.

### Qu'est-ce qu'un

#### « Bon » Haut-Parleur ?

Interrogez les dizaines et les dizaines d'amateurs de T.S.F. et demandez-leur quel est le haut-parleur qu'ils préfèrent. Les réponses que vous pourrez ainsi obtenir seront, sans aucun doute, de la plus admirable variété. Pour tel amateur, les hauts-parleurs à pavillons seuls existent, quant à tous les autres, il vaut mieux n'en point parler. Un autre vous assurera que seul le diffuseur X ou Y peut prétendre à la reproduction

parfaite. Tel autre n'a obtenu de satisfaction que d'un écouteur réglable adapté au pavillon d'un phonographe antédiluvien. Où est la vérité et comment la conclure ?

Il faut conclure, sans doute, que tous les hauts-parleurs cités sont tous aussi bons ou, plus justement, qu'ils sont tous aussi mauvais.

On vous répondra, avec un semblant de logique, que c'est une question de goût, et chacun sait que des goûts et des couleurs il ne faut pas discuter. Mais, dans le cas présent, le proverbe ne peut s'appliquer. Un bon haut-parleur, c'est celui qui donne au son du violon le timbre d'un violon, et un timbre humain à la voix humaine. Quant un haut-parleur hurle dans une cour et que vous pouvez distinguer que c'est un haut-parleur, c'est qu'il est mauvais... Un bon haut-parleur ne doit pouvoir qu'avec peine se distinguer du son original qu'il reproduit.

Les hauts-parleurs fidèles sont très rares, on peut, à l'heure actuelle, les compter sur ses doigts, aussi comment expliquer que des quantités d'amateurs soient satisfaits de leurs appareils ?

C'est, sans doute, que les facultés d'illusion que nous possédons sont sans limites et... que la foi déplace les montagnes. L'imagination peut suppléer aux défaillances d'un appareil.

Bien mieux, faites entendre un haut-parleur excellent à un propriétaire de haut-parleur quel-

conque, il vous répondra généralement : J'aime mieux le mien.

L'oreille s'habitue à tout. Tel haut-parleur traduit le violon par un grincement insupportable aux oreilles non habituées, mais par l'habitude, ce grincement a été classé « violon ». Tout ce qui ne sera point ce grincement ne sera point du violon.

Mais si l'amateur en question persévère, et à condition que son récepteur soit bon, il ne tardera point à sentir les différences entre les deux hauts-parleurs.

« Donnez-nous des notes graves », lisions-nous il y a quelque temps, dans un journal de T.S.F., à propos d'une certaine émission. Le rédacteur en question n'avait point un bon haut-parleur, sinon il aurait reconnu que l'émission incriminée transmettait parfaitement les sons graves.

Sur un mauvais haut-parleur, certaines sonorités sont complètement éliminées. Le son de la contrebasse, soutien des « cordes de l'orchestre », disparaît entièrement, le bruit de choc lourd de la « timbale » passe complètement inaperçu.

Le timbre du violoncelle est dénaturé et perd de sa richesse. Les notes aiguës se perdent dans un bruit de papier qu'on froisse. Un ensemble touffu d'orchestre n'est plus qu'un tumulte indistinct. La harpe devient du piano mécanique et l'orgue d'église se mue en orgue de barbarie.

Mais qu'un amateur pour qui la musique est autre chose que le

plus coûteux de tous les bruits ait l'occasion d'écouter pendant quelques dizaines de minutes un bon haut-parleur fonctionnant sur un bon appareil, il emportera probablement le dégoût définitif des hauts-parleurs quelconques...

Et voilà déjà un inconvénient sérieux : les hauts-parleurs fidèles coûtent cher.

L'autre inconvénient, c'est qu'à un haut-parleur quelconque pour convenir un appareil quelconque, mais qu'un haut-parleur fidèle ne supporte pas la médiocrité de l'amplificateur qui l'alimente.

Un haut-parleur fidèle est impitoyable. Il reproduit tout ce qu'on lui fournit. Une émission mal modulée paraît encore plus insupportable quand elle est reproduite par un bon haut-parleur. Un amplificateur à basse fréquence quelconque donnera une horrible caricature de la réalité s'il alimente un bon haut-parleur.

Ceci peut paraître paradoxal, mais s'explique aisément. Certaines déformations viennent de la présence d'harmoniques élevés ; or, ces fréquences élevées, éliminées par un haut-parleur quelconque, sont transmises par un bon haut-parleur.

Certains amateurs nous objecteront : Mon haut-parleur est excellent, je comprends toutes les paroles. Ce n'est point une raison, répondrons-nous. Dans une transmission téléphonique, des expériences précises ont montré,

d'une façon irréfutable, qu'on améliorerait l'intelligibilité en *supprimant* volontairement les notes très graves et les notes très aiguës. Il va sans dire qu'on dénature ainsi le timbre de la voix, mais la compréhension est meilleure.

Le problème de la transmission de paroles et celles de la transmission de musique est tout différent. Le vulgaire microphone à grenaille est excellent dans les premiers cas, mais on arriverait à des résultats désastreux, si on voulait, sans modifications, l'employer dans le second cas. On comprend facilement que la différence subsiste à la réception et que le haut-parleur donnant une audition intelligible de la parole ne soit pas, pour cela, bon pour reproduire de la musique.

Le but du présent article est de guider les amateurs dans le choix d'un haut-parleur et, au besoin, d'indiquer comment on peut améliorer certains d'entre eux.

### Classification

On peut diversement classer les hauts-parleurs, soit que l'on considère les « moteurs », soit que l'on considère les principes acoustiques mis en action pour la transmission du son.

On aura, par exemple, les hauts-parleurs du type électrostatique, les hauts-parleurs électromagnétiques, les hauts-parleurs électrodynamiques.

Dans les premiers, bien peu répandus, et dont nous ne parle-

rons pas, on fait réagir deux forces électriques.

Les seconds, de beaucoup les plus répandus, comportent une armature mobile qui se déplace dans un champ magnétique variable. C'est le principe de l'écouteur téléphonique ordinaire.

Le troisième utilise l'action d'une bobine mobile placée dans un champ magnétique constant.

Du point de vue acoustique, on peut distinguer les hauts-parleurs à pavillons, les hauts-parleurs à membrane souple (conique plane, plissée), la membrane étant encastree, les hauts-parleurs à membrane rigide, agissant sur l'air comme un piston indéformable.

Enfin, il existe des hauts-parleurs n'entrant exactement dans aucune des catégories ci-dessus, mais empruntant des caractéristiques à plusieurs d'entre elles.

Nous étudierons d'abord les moteurs.

Le nom « Moteur » choque parfois même les techniciens. Moteur... cela suggère immédiatement l'image d'un objet qui tourne et rien ne tourne dans un haut-parleur. Pourtant, dans le cas, le terme est bien exact. Un moteur, c'est un organisme qui transforme une énergie quelconque en mouvement, et, en l'espèce, c'est bien le cas. Les courants fournis par la lampe de sortie sont transformés en mouvement du diaphragme.

### L'Ecouteur téléphonique

Le moteur le plus simple est ce-

lui du vulgaire écouteur téléphonique (fig. 1).

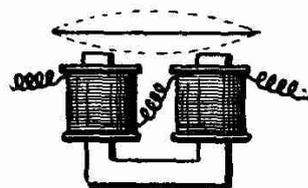


fig.1

Un aimant permanent porte deux bobinages à l'extrémité de ses pièces polaires. Devant ces dernières, on dispose une pièce de fer doux.

Normalement, la pièce de fer doux est attirée par l'aimant et il faut disposer d'une certaine force pour éviter le collage. Dans le cas d'une membrane ou d'une palette, c'est la force élastique de cette dernière qui remplit ce rôle.

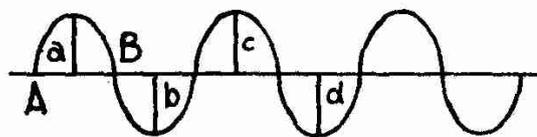


fig.2

Les courants de fonctionnement agissant en diminuant, ou en augmentant l'attraction de la partie mobile, on conçoit que des vibrations puissent ainsi être imposées au diaphragme et que les sons puissent être reproduits.

Mais il est aisé de voir que la fidélité ne peut être bonne dès qu'on veut obtenir une certaine amplitude des mouvements, c'est-à-dire une certaine intensité sonore.

Supposons, pour simplifier, qu'il s'agisse de reproduire un son

« pur », c'est-à-dire une vibration parfaitement sinusoïdale se traduisant, si aucune déformation ne se produit dans nos appareils, par un courant lui-même sinusoïdal.

Un tel courant peut être conventionnellement représenté par notre fig. 2.

Les amplitudes successives (comme *a*, *b*, *c*, etc...) sont toutes égales.

Supposons que les sens de branchement soient tels que la partie A B corresponde à une *augmentation* d'attraction de la partie mobile. L'équilibre étant rompu entre la force élastique et l'attraction magnétique, la palette va s'approcher de l'aimant, donnant ainsi la reproduction de la première alternance.

Au moment où la palette sera à la distance minima de l'aimant, cela correspondra, pour celui-ci supposé seul, à une attraction plus grande que tout à l'heure.

Cette attraction devient quatre fois plus grande quand la distance diminue de moitié.

Quant à la force antagoniste d'équilibre, elle augmente au début à peu près proportionnellement à la distance. Il y aura donc déséquilibre.

Celui-ci va s'accroître pendant l'alternance suivante. La partie mobile va être repoussée, la force d'équilibre sera, cette fois, relativement plus forte que l'attraction. En conclusion, la vibration reproduite aura, en exagérant, l'allure de la figure 3. Elle ne sera plus sinusoïdale, elle ne corres-

*pondra plus au son original.*

Bien entendu, il faut supposer, pour que les actions précédentes aient une influence notable, qu'il s'agit de déplacements suffisamment grands. S'il s'agit d'une réception « au casque », l'inconvénient disparaît d'une façon à peu près complète.

La réception « au casque »

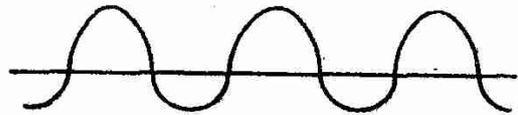


fig. 3

peut, au point de vue acoustique, « soutenir la comparaison avec les hauts-parleurs les meilleurs. Dans ce cas, il s'agit naturellement d'amplitudes extrêmement faibles et le défaut signalé est inexistant.

Mais, s'il s'agit d'une reproduction en haut-parleur, il devient nécessaire de disposer les mouvements vibratoires d'une amplitude très notable.

La dissymétrie de reproduction des alternances a pour causes, nous l'avons vu, la dissymétrie des champs magnétiques. Au moment du plus grand déplacement vers les alternances positives, le champ magnétique est maximum, il est minimum au moment du plus grand déplacement vers les alternances négatives.

Pour éviter le mal, il faudrait réaliser un moteur dans lequel le déplacement de la partie mobile n'influe point sur la grandeur du champ magnétique.

Deux solutions principales peuvent être proposées.

### Le Moteur à lame polarisée

Nous en avons figuré le schéma théorique fig. 4. Une lame L est placée entre les deux pôles d'un aimant permanent A et peut vibrer entre les deux pôles S. Cette lame est fixée au point E.

Le circuit magnétique de l'aimant se bifurque à l'un des pôles et porte deux bobines parcourues par les courants téléphoniques.

Le sens des connexions est tel que lorsque la palette est attirée par une bobine, elle est repoussée par l'autre.

symétrie dans la traduction mécanique des alternances d'un courant sinusoïdal et la cause de déformation précédemment étudiée n'existe pas.

Pour que la symétrie soit parfaite, il faut qu'en l'absence de tout courant, la lame mobile soit exactement au centre de l'entrefer. Elle ne doit point être attirée dans un sens ou dans l'autre, puisqu'elle l'est également dans les deux sens. Il va sans dire que cette condition suppose une réalisation très soignée et un ajustage de grande précision.

En pratique, la plupart des hauts-parleurs ne remplissent

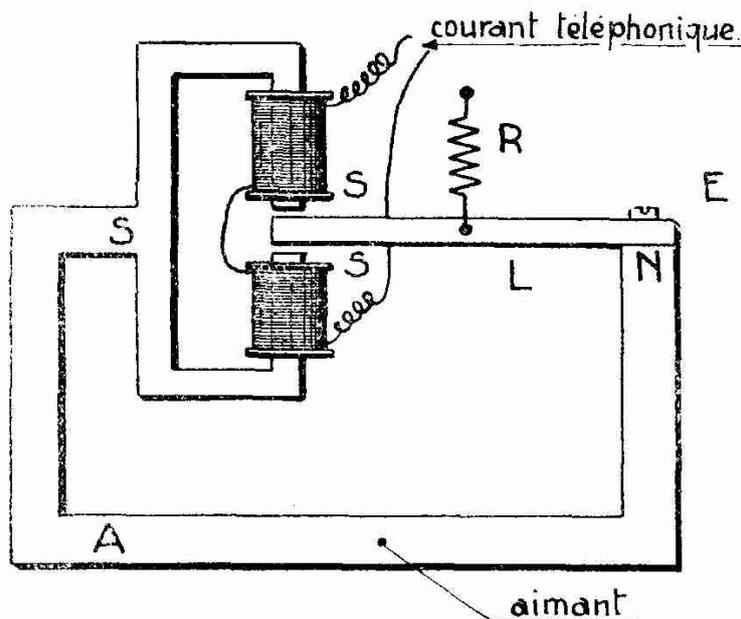


fig. 4

On conçoit, dès lors, le fonctionnement du moteur. Quand le champ magnétique croît dans une des branches de la bifurcation, il décroît dans l'autre.

En somme, le flux magnétique qui traverse la lame L est constant. De la sorte, il n'y a point dis-

point cette condition et, pour remédier au mal, dans une certaine mesure, on fixe sur la lame un ressort R qui permet d'exercer une traction sur elle, sans l'empêcher de vibrer. De la sorte, on peut déplacer la lame L dans l'entrefer et lui donner la position

qu'on juge la meilleure pour obtenir une bonne reproduction.

En général, on règle la vis commandant R jusqu'à obtenir *le collage* de L sur un des pôles d'une bobine, puis on revient légèrement en arrière. On obtient, de la sorte, la plus grande sensibilité, mais il convient de remarquer qu'à ce moment, le système n'est pratiquement plus équilibré et se comporte comme un simple écouteur téléphonique.

De même, la présence du ressort R, qui possède fatalement une résonance mécanique introduit une autre cause de déformation.

Pour simplifier encore la réalisation, beaucoup de constructeurs suppriment une des bobines d'excitation. La dissymétrie devient encore plus importante et l'on se rapproche de plus en plus du moteur classique de l'écouteur téléphonique.

### Le Moteur à lame non polarisée

C'est celui dont le schéma correspond à la figure 5. Malgré certaines apparences, le fonctionnement est tout différent.

Au repos, la lame étant à distance égale des pôles nord et sud, n'est nullement polarisée. Elle est placée dans l'axe d'une bobine et peut tourner autour du point C.

Si un courant vient à parcourir la bobine d'excitation, il a pour action immédiate *de polariser* la palette. Celle-ci est attirée dans un sens ou dans l'autre, suivant le sens du courant.

On conçoit que, dans ce cas, l'équilibrage soit parfait. Quand la palette s'éloigne du pôle sud, elle s'éloigne aussi d'un pôle nord en même temps elle se rapproche d'un pôle sud ainsi que d'un pôle nord.

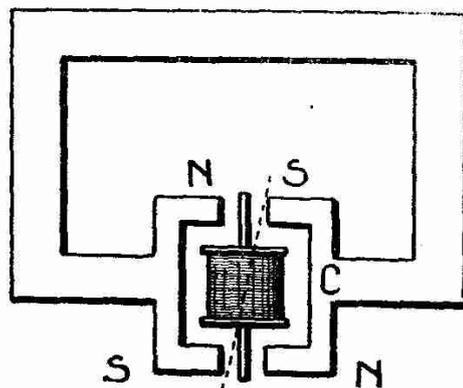


fig 5

De plus, ce moteur présente sur le précédent certains avantages, la lame vibrante n'est point encastrée et par conséquent, sa vibration propre n'agit point et n'impose pas une pointe de résonance au système.

Par contre, ce moteur ne se prête point facilement, comme le précédent, à des simplifications permettant la construction de hauts-parleurs à bon marché. Son montage demande beaucoup de soin et il n'est employé, croyons-nous, que sur des hauts-parleurs d'un prix déjà notable.

Le défaut principal du premier moteur, c'est que la palette vibrante a une période propre bien définie, précisément à cause de son encastrement. Un perfectionnement intéressant a été imaginé dernièrement (M. Grégoire) qui consiste à éviter l'encastrement

de la palette, à la polariser en la disposant dans une sorte de gouttière (fig. 6) creusée dans le second pôle de l'aimant. La lame

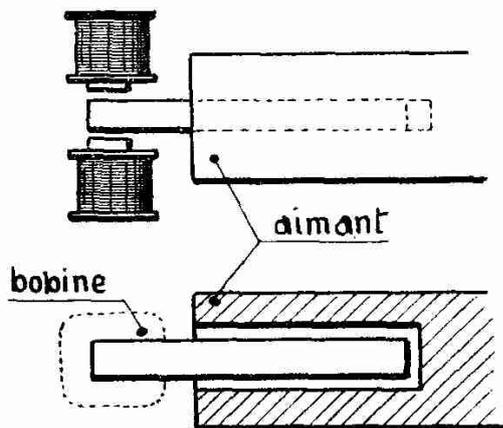


fig. 6

est ainsi polarisée sans avoir de contact avec ce dernier, et se déplace librement.

#### A propos de Moteurs équilibrés

Le courant téléphonique qui alimente le haut-parleur est fourni par le circuit anodique de la dernière lampe. Dans ce circuit coexistent le courant alternatif, dont on se sert, et le courant continu anodique dont la valeur peut atteindre 15 milliampères pour certaines lampes « de puissance ».

Quel est l'effet de ce courant continu sur le moteur de haut-parleur ?

C'est une idée fautive de penser qu'une désaimantation est à craindre. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les fig. 4 et les fig. 5 pour juger immédiatement qu'un courant continu augmente le champ magnétique d'un côté quand il le diminue de l'autre.

Un inconvénient beaucoup plus grave résulte d'un déséquilibre du système. Dans les deux cas, la palette se trouve déviée dans un sens d'une façon permanente et une dissymétrie notable apparaît.

A quoi bon utiliser un moteur équilibré si le courant d'alimentation a pour effet immédiat le déséquilibre ?

On voit donc le grand intérêt présenté par la séparation des courants téléphoniques et du courant continu. On peut, à cet effet, utiliser un transformateur de sortie. Le moyen est bon, mais il est beaucoup plus simple de disposer une forte impédance et de diviser le courant téléphonique à l'aide d'une forte capacité fixe,

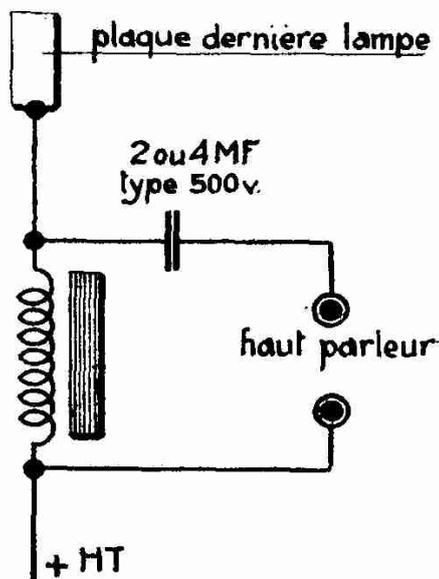


fig. 7

conformément à notre fig. 7.

On évite ainsi, à coup sûr, le déséquilibre du haut-parleur. On évite aussi, du même fait, la saturation magnétique des pièces polaires du haut-parleur.

Avec un haut-parleur « de pré-

cision », l'emploi de cette impédance de sortie est tout à fait indispensable.

L'amélioration apportée par le système sur un haut-parleur courant peut paraître négligeable. Disons, cependant, qu'entre une réception parfaite et une réception horrible, il n'y a souvent qu'une question d'impondérables. Plusieurs effets s'ajoutent, chacun d'eux peut être infime, mais la somme est considérable.

Dans le cas présent, il faut bien entendre que l'impédance de sortie ne soit point quelconque. Si elle présente une pointe de résonance accusée, si son circuit magnétique se sature, le remède devient pire que le mal...

### Le Moteur électrodynamique

... Le dernier dont on parle, et sans doute aussi un des premiers en date. Ce n'est plus une palette en fer doux que l'on fait vibrer, mais c'est la bobine d'excitation elle-même.

Le moteur type (Jensen, Magnavox, Rice Kellog) peut être schématisé comme notre fig. 8.

Un aimant coupé par un mince entrefer dans lequel vient s'ajuster une légère bobine cylindrique. C'est un fait d'électricité élémentaire qu'une bobine un « selonoïde », comme on disait jadis, parcourue par un courant est tout à fait assimilable à un aimant. Cette bobine se trouvera donc soumise à des forces variables en direction et en intensité suivant le sens et la grandeur des courants

qui la parcoureront.

On voit de suite les avantages du système. La partie vibrante réduite à une bobine très légère n'a qu'une inertie négligeable et permet ainsi la reproduction avec toutes ses finesses.

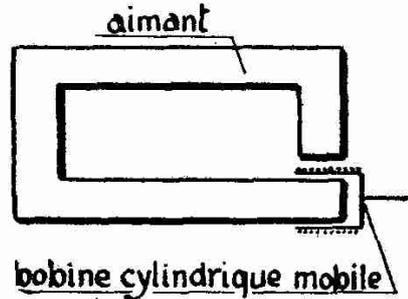


fig. 8

Les amplitudes vibratoires peuvent être considérables. La bobine se déplace parallèlement à elle-même et ne peut, par conséquent, entrer en contact avec les pièces polaires.

Le moteur peut donc permettre « sans collage » la traduction de volumes de son considérables. Un haut-parleur de ce type peut sans surcharge, remplacer un orchestre.

Il n'y a point de lames encastées, point de parties mobiles, susceptibles de donner sur moteur une fréquence favorisée à résonance.

L'impédance de la bobine est tout à fait négligeable.

Le haut-parleur se comporte donc comme une charge purement ohmique, et en conséquence ne favorise ni les notes graves, ni les notes aiguës.

D'ailleurs, il est bien entendu que la faible impédance, consti-

tuée par la bobine mobile, qui comporte, en pratique, moins de 150 tours, ne peut être insérée directement dans le circuit anodique d'une lampe. Il est nécessaire d'effectuer le couplage entre lampe et haut-parleur à l'aide d'un transformateur abaisseur à grand rapport de 15/1 à 30/1.

D'un autre côté, il est évident qu'aucune saturation n'est à craindre, quelle que soit l'intensité de courant qui parcourt la bobine mobile.

Bien entendu, le schéma de la fig. 8 n'est que théorique. En pratique, on remarquera que la sensibilité sera d'autant plus grande que le champ magnétique fixe sera plus important.

Il devient délicat d'utiliser un aimant permanent ; un électroaimant est, pour ainsi dire, indispensable et le moteur prend l'allure de notre fig. 9.

Le champ magnétique est créé par l'enroulement C. La bobine mobile est plongée de toute part dans le champ magnétique.

Le courant d'excitation est emprunté à une source extérieure. L'alimentation peut se faire sous faible tension (un accu de 6 volts) et, dans ce cas, le débit peut atteindre 0,5 à 1 ampère, ou sous une tension de l'ordre de 100 volts et, dans ce cas, le courant est de l'ordre de 100 milliampères.

Pour plus d'économie, on peut

utiliser (Ricekellog) l'impédance de la bobine comme impédance de filtrage si l'on utilise dans l'appareil du courant redressé.

Ajoutons, pour fixer les idées, que l'enroulement d'excitation atteint des proportions imposantes, dans le cas de l'alimentation sous haute tension le nombre de spires peut atteindre 20.000 avec une section de fil encore notable (3/10 émaillé).

On voit déjà, par ce court ex-

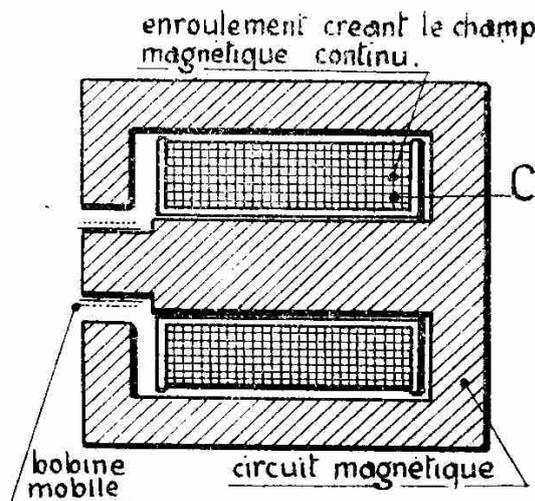
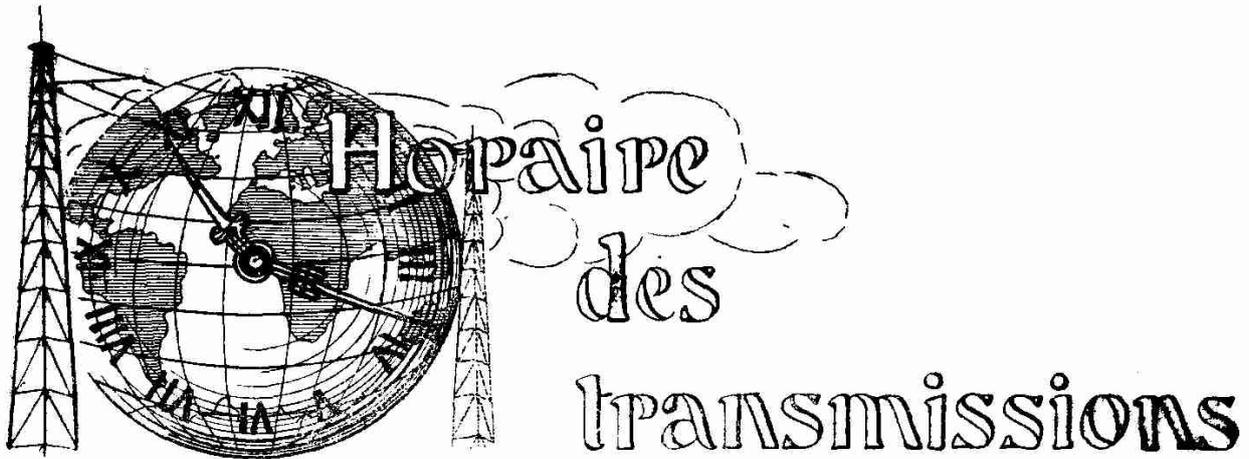


fig 9

posé, que la simplicité apparente du moteur électrodynamique n'est qu'une illusion, et qu'un haut-parleur de ce type ne peut être qu'un appareil sérieusement construit et, fatale conséquence, d'un prix prohibitif pour l'amateur moyen.

(A Suivre).

Lucien CHRÉTIEN.



## LA RADIOTÉLÉPHONIE

Ne nous plaignons point trop : nous aurons eu un été relativement bon. Les parasites sont raisonnables. Bien entendu, ils ne sont point complètement endormis ; ils se recueillent certains soirs... mais nous aurons eu, quand même, de bonnes réceptions.

Les commerçants en T. S. F., eux, n'approuveront sans doute pas l'été. Les affaires sont d'un calme qui frise la paralysie. Tout

le monde est parti, chassé par la chaleur, et les pauvres récepteurs de T.S.F. sont sans doute demeurés dans les appartements surchauffés.

Mais on s'accorde à prévoir un hiver excellent pour la T. S. F. Les derniers réfractaires seront convertis et chacun voudra avoir son récepteur.

C'est avec joie que nous en acceptons l'augure...

### Nouvelle Répartition des Ondes longues

A Lausanne, à fin Mai, l'Association Internationale de Radiophonie a tenu une séance au cours de laquelle a été agitée la question de la répartition des ondes longues entre les différentes grosses stations. Après de longues et difficiles discussions, le plan suivant a été adopté :

Huizen. . . . . 1852 m.

Radio-Paris. . . . . 1752 m.  
Kœnigswusterhausen. 1649 m.  
Daventry . . . . . 1561 m.  
Moscou. . . . . 1483 m.  
Varsovie. . . . . 1414 m.  
Motala. . . . . 1352 m.

La date d'entrée en vigueur de ces nouvelles longueurs d'onde n'est pas encore connue.

## LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
158		0,2	Béziers	France	
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
204,1	1470		Kaiserslautern	Allemagne	Relai
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	
252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cas el	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Königsberg
272,7	1100	0,5	Norrköeping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	

326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348,9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	
365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norvège	
375	800	1,5	Madrid	Espagne	Inchangé
375		0,5	Helsingfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
449	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
476		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie	Relai
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Joukoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

## Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	4	Leningrad	Russie
1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark
1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1450	40	Moscou	Russie
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

## NOUVELLES DE PARTOUT

### FRANCE

#### *Lille P. T. T.*

La station de Lille qui travaille actuellement sur 267 mètres est, après Radio Toulouse, une des stations françaises qu'on entend le mieux à Paris.

#### *Radio-Toulouse.*

Radio Toulouse continue à s'entendre fort bien à Paris. On souhaiterait dans ses programmes un peu moins d'accordéon et de « pas redoublé ».

#### *Radio P. T. T. Alger.*

La nouvelle station d'Alger établie à 2 km. environ de la ville émet sur une longueur d'onde de 352 m. 20 avec une puissance de 1 kw. 250.

Elle gêne totalement l'écoute des autres stations pour la région d'Alger ayant au moins 10 harmoniques, même sur un changeur de fréquence et a une modulation tellement déplorable qu'il est parfois impossible d'en comprendre la moindre parole.

### ANGLETERRE

#### *Moins de discours !*

Nos voisins se plaignent d'une trop grande quantité de discours pendant les transmissions.

#### *Nouvelle note d'accord.*

Au début de leurs transmissions Londres et Daventry s'annonçait par une note continue d'une tonalité assez aigüe.

Ce son prolongé, très fatigant pour l'auditeur vient d'être remplacé par une note beaucoup plus grave, qui remplit tout aussi bien son rôle et n'a pas l'inconvénient de faire résonner désagréablement les tympans sensibles.

Ce changement est considéré par nos confrères anglais comme une notable amélioration.

#### *Station à ondes courtes.*

Les résultats obtenus par 3SW, la station à ondes très courtes de Chelmsford ont généralement été considéré comme peu satisfaisant.

Il serait question de reprendre prochainement ces expériences mais en transmettant *simultanément sur plusieurs longueurs d'ondes.*

### **BELGIQUE**

La nouvelle station de 15 kw. Radio-Belgique, qui ne travaille que provisoirement, aura son em-

placement définitif aux environs de Bruxelles, probablement près de Waterloo.

### **NORVÈGE**

On envisage pour Oslo, capitale, une grosse station de 50 kw.

environ.

### **AUTRICHE**

#### *Un nouveau Relai de Vienne.*

La station de Linz, nouveau relai de Vienne a été inaugurée le 24 Juin dernier.

La nouvelle station travaille sur une longueur d'onde de 258 m. 6 (1160 k) avec une puissance de 0,7 kilowatts.

Le poste émetteur est situé à quelques kilomètres de la ville et les bâtiments comportent : salle de transmission, salle des accu-

mulateurs, salle des machines, petit Studio, trois bureaux, ateliers et locaux d'habitation pour le personnel.

L'antenne est du type en nappe, elle est supportée par 2 masts de 45 mètres.

L'émetteur comporte : 1 système oscillateur à cristal de quartz et 1 système amplificateur.

Cette nouvelle station peut être entendue en France sans difficulté.

### **TCHÉCO-SLOVAQUIE**

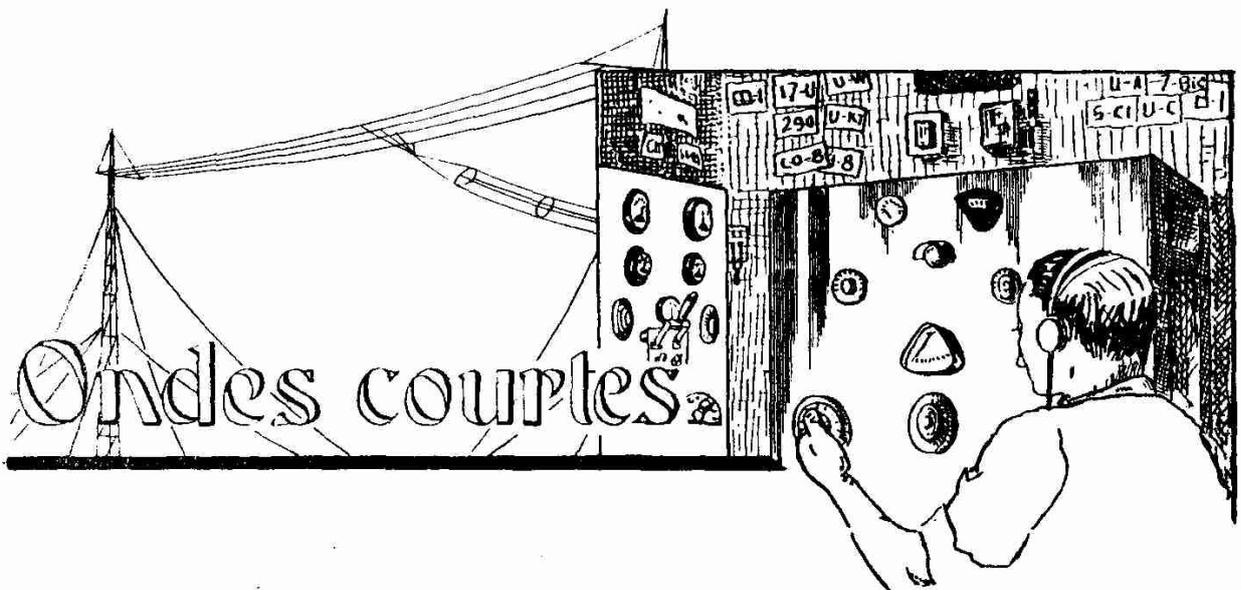
La nouvelle station de Kosue travaille sur 263 mètres 1 avec

une puissance de 2,5 kilowatts.

### **U. R. S. S.**

On annonce le montage prochain

d'une superstation à Wladiwostok.



## LE RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS

### et la Tentative de Traversée de l'Atlantique par le Commandant Paris, à bord de l'Hydravion « La Frégate », 22 Juillet 1928

S'il est à déplorer qu'une panne banale ait brisé le raid magnifique de l'hydravion « La Frégate » du commandant Paris, en l'immobilisant aux Açores après un vol splendide de Brest à Horta, il est bon que le public sache que durant toute cette étape, les ondes courtes de 44 et 25 mètres ont permis de suivre régulièrement le grand oiseau et que, grâce à elles, le Ministère de la Marine et la grande presse ont pu être informés d'heure en heure, sur la marche impeccable de l'hydravion.

Les ondes courtes ont remporté là une victoire éclatante sur les 600 et 900 mètres, longueurs d'ondes utilisées normalement dans la marine ; après 7 heures de vol, l'hydravion, sur 600 mètres, se disait encore « hors de portée » du bateau ravitailleur ancré aux Açores, alors que sur 44 et 25 mètres, les amateurs l'ont suivi très facilement de son départ de Brest jusqu'à son amerrissage.

Le poste émetteur « ondes courtes », utilisé à bord, était une réalisation d'un membre du Ref, M. Minguet, 8 KG, très connu par ses derniers essais de radiotéléphonie à bord d'avion. Les amateurs ne sauraient trop se montrer reconnaissants envers le commandant Paris qui, en désirant voir les ondes courtes installées sur son appareil, leur a permis une démonstration dont le succès aura un retentissement énorme.

Le Réseau des Emetteurs Français avait donc mobilisé tous ses membres pour suivre l'hydravion dans son vol, et grâce à cette organisation, les messages furent reçus régulièrement, d'heure en heure, suivant un horaire fixé d'avance. Il n'y eut qu'un moment d'émotion intense, ce fut à 1 h. 30, un message venait d'être capté ; à 2 h. 30 : silence ; à 3 h. 30 : toujours le silence. Qu'était-il arrivé ? Une écoute permanente fut décidée et, à 4 h. 10, le télégramme suivant fut déchiffré avec enthousiasme à la station du signataire de ces lignes :

« 4 h. 10 (heure en temps moyen de Greenwich). — Tous de FMGP (indicatif de La Frégate) : Je n'ai pu émettre sur onde courte depuis 1 h. 30. J'étais occupé sur onde longue. »

Ensuite, les messages furent suivis à nouveau avec la plus grande régularité, y compris celui annonçant l'amerrissage.

Cette étape fut donc un triomphe pour les ondes courtes. Le Ministre de la Marine en personne et l'Etat-Major tinrent à féliciter le Réseau des Emetteurs Français pour l'aide précieuse des amateurs dont les travaux, trop méconnus, ont autorisé cette expérience d'importance capitale pour la sécurité des futurs grands raids.

R. LARCHER,

*Secrétaire du Réseau  
des Emetteurs Français.*

## Indicatifs entendus

### M. P. G., Nancy.

1 D. spéciale de 25 à 60 mètres.  
24-6-28

- 4 h. 30. — Cq nu 5DI (r6).  
4 h. 33. — de 9CO (r5).  
4 h. 34. — de 9FB (r6).  
4 h. 35. — de a 1BC (r4).  
4 h. 36. — Cq nc 5XM (r5).  
4 h. 37. — ELWW de u 4DW (r5).  
4 h. 39. — 1AJ nu 8BOX (r4).  
4 h. 43. — dx de TPAR (r6).  
4 h. 44. — 8PSC de cu CSKW (r5).  
4 h. 52. — de u 2APX (r4).  
5 h. 14. — Cq de 8XF (r4).  
4SY de 1TD (r5).  
5 h. 15. — Test de u 2BAZ (r7).  
5 h. 16. — 8HQJ de u 5DD (r5).  
5 h. 17. — de u 2CYX, U.S.A. (r7).  
Test de u 3MR (r7)  
5 h. 20. — u 2CXL de ny 5XM (r5) (Pa-  
nama).  
5 h. 22. — 4ATN de u 8RUW (r5).  
5 h. 23. — Cq de c 1BR (r5) (rd à 5,30).  
5 h. 29. — Cq nu 4ABA (r7).  
5 h. 30. — Cq nu 4HW (r6).

14 juillet 1928

- 5 h. 05. — de u 2BDA (r7).  
5 h. 09. — 4LL de nu 1KR (r4).  
5 h. 11. — 4WH de u 1BKI (r6).  
5 h. 12. — de u 9BSB (r5).  
5 h. 17. — Cq u 3CG (r6).  
5 h. 20. — Cq nu 1AXX (r6).  
5 h. 21. — 2FD nu 3ARX (r5).  
5 h. 22. — Cq nu 4AGR (r5).  
de nu 4ACN (r6).  
5 h. 23. — Cq nu 1TAR (r6).  
5 h. 24. — Cq de u 2CXL (r7).  
5 h. 26. — Cq nu 1VT (r5).  
5 h. 27. — 1VT nu 3AWS (r6).  
5 h. 28. — 2JM as nu 3AF (r6).  
5 h. 30. — 8CS ef nu 2CUQ (r6).  
5 h. 31. — Cq nu 1BKI (r7).  
5 h. 32. — 8CS ef nu 3CGF (r6).  
5 h. 35. — 9EME nu 1VI (r5).  
5 h. 36. — 9DSC nu 3ANV (r6).  
5 h. 39. — Cq nq 5CX (Cuba, r6, A. C.  
good.  $\lambda$  = 29 ?).  
5 h. 45. — de 4AGA (r3).  
5 h. 47. — Cq nu 3CGF (r4).  
5 h. 52. — 8CS ef nu 2CUQ (r3).  
o h. 54. — Concert sur 3: m. 4. Longueur  
d'onde de Philips Radio (r7).

A partir de 5 h. 45, moment où le soleil apparaît au-dessus de l'horizon dans nos régions, l'intensité de réception diminue sensiblement de moitié.

### M. N. N., à Poissy.

Indicatifs entendus sur PO.

AFK, AP4, AQG, CB3, CFH, C8L,

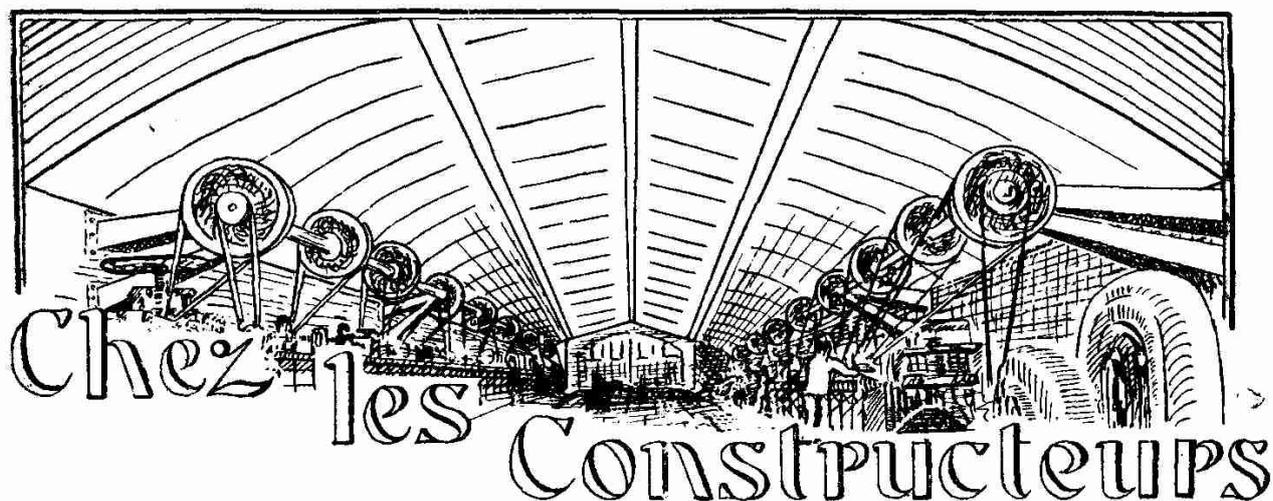
DEA, FFP (correspond avec FZS), FFQ (correspond avec HZA), FS1, FS2, FX, FY, FZS (avec FIP), GIN, GFZ (correspondent ensemble), GKT, GLY, GLM, GBZL, GJZ1, GLYK, GLKY, HBC, HQU, ICS, ICK, IR1, IR2, ISL, KG, KFU, KZET, L&C, LP1, LP2, LP5, LX1, NHT, OID, ORU, OXZ, OPTA, OSLO, OXUA, PAD, PJC, POJ, PQR, PQS, PQW (avec après-midi SPU) PTK, PCTM, RGA, RKU, RLA, SFV (X navire suédois), SHM, SJM (avec OZC le matin vers 4 00 GMT), SLO, SOK (avec IGJ vers 9 30), SPW, SPX(ABC), SUW, SUZ (avec GLL après-midi), SETE, SIWN, SNNI, SQCL, SQCN, TGW (avec LGN (Bergen) vers 1 30 GMT), UG, UR, VV, UX (Marine Nationale), UOK, VG, VNB (avec GBJ entre 20 00 et 21 00), VKN (avec BYC (entre 15 30 et 16 00), VPG (avec GKS vers 22 00), VQG, VWZ (avec GBI vers 16 00), WEM (ABC), WGT, WEFX (ABC), WEQQ, WEQY, XZ, YR (avec XDA vers 4 00 GMT), YH, 2XD, 2UO (sans interm. correspond avec NX 1XL).

### Docteur G. M. — EF8LS, Rilly-sur-Vienne (I. & L.).

1 Dét. Schnell + 1 BF.

Amateurs :

5-3-28	13 15	EF 8TU
18-3-28	20 15	Anglais ?
25-3-28	13 50	Italiens ?
»	16 25	8MMP Nantes
26 3-28	21 45	4OU Bruxelles
»	22 25	Ecole Polytechnique de Vienne
27-3-28	20 00	Signaux de OCDS
31-3-28	21 15	E 8KGr
9-4-28	11 35	EF 8FP
»	12 00	EF 8BA
»	13 30	EB 4ER
»	13 50	EB 4AM
»	14 05	EF 8JF
21-4-28	14 20	EF 8LN Rennes
»	14 30	EF 8FA
2-5-28	18 15	Radi. L. L. sur 48 m.
13-5-28	18 15	8BP
»	18 15	8FA en commun. bilatérale essais sur diverses $\lambda$ .
20-5-28	19 30	Melbourne reçu plusieurs fois, ensuite le dimanche écoute assez pénible, fading scintillant.
23-5-28	19 00	EF 8JZ
»	19 30	8AJT
»	19 40	4PC



## NOUVEAUX MODÈLES DE CADRES G. L.

à 4 enroulements

avec combinateurs et socle d'orientation et de réglage

Nous venons d'avoir l'occasion d'essayer de nouveaux cadres sortant des Ateliers G. L.

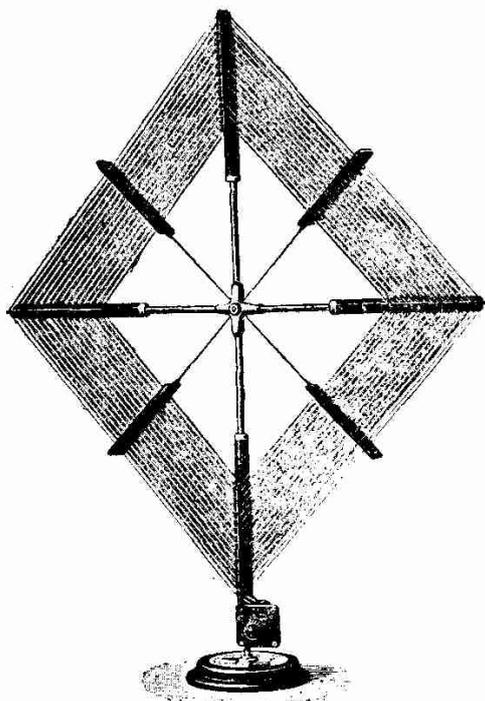
L'originalité de leur conception, l'impeccabilité de leur conception et la perfection de leur rendement nous engageant à en donner une description sommaire.

Ces modèles de cadres sont à 4 enroulements constitués par des fils émaillés, bobinés sur des supports en bakélite pure à très grand isolement)

Le modèle de torme losange (Fig. 1. est pliant, les 3 branches supérieures peuvent se replier sur la tige inférieure. La rigidité de ce cadre ouvert est assuré d'une part par la tension des fils et d'autre part par un verrou tournant qui permet d'isoler instantanément les 4 branches.

Les deux autres modèles (Fig. 2 et 3) sont fixes et différent par leur présentation.

Sur la branche inférieure de tous ces modèles est fixé un combinateur entièrement monté sur ébonite qui permet de réaliser instantanément et directement les combinaisons P. O., M. O. et G. O. simplement en tournant le bouton de manœuvre de ce combinateur. Pour les petites ondes les 4 enroulements sont ainsi mis en parallèle, pour les moyennes ondes ils sont mis en série-parallèle, pour les grandes ondes tous les enroulements travaillent en série, d'où suppression complète de toutes les selfs additionnelles de tous bouts morts et utilisation intégrale et rationnelle des enroulements.



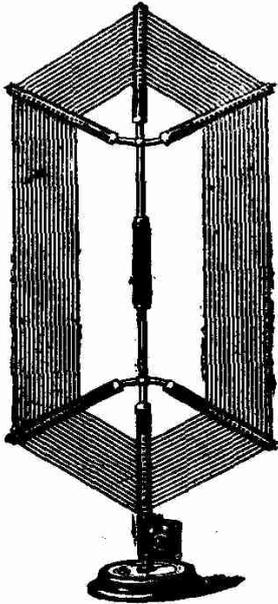


Fig. 2

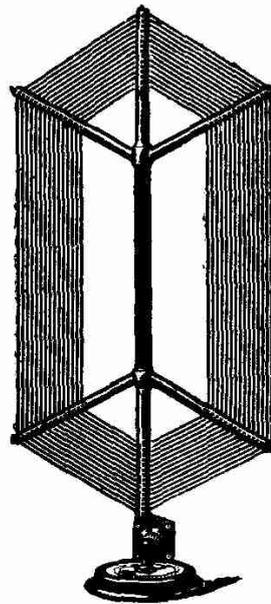


Fig. 3

Gamme de longueur d'ondes couverte : de 200 m. à 3.600 mètres.  
Deux fiches-banane amovibles pla-

cées sur la plaquette avant du combiné sont destinées à recevoir les fils venant de l'appareil de réception.

L'ensemble des 3 modèles de luxe est monté sur un socle en ébénisterie vernie portant un cadran gradué et une boussole qui constituent une table d'orientation (fig. 4). Ce socle sert également de table de repérage, grâce à l'aiguille solidaire du montant du cadre, aiguille qui se déplace sur le cadran gradué en suivant les mouvements du cadre.

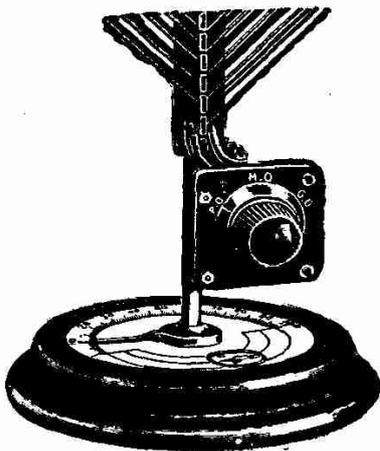


Fig. 4

Nous ne pouvons que conseiller vivement aux amateurs, constructeurs et revendeurs de faire un essai sérieux de ces modèles de cadre si bien appropriés aux postes à changement de fréquence dont la vogue ne fait que grandir à juste titre.

## A PROPOS DE RADIO-DOCUMENTATION

Notre confrère, M. Chiron, nous a prié d'insérer la note suivante : (1)

### UNE MISE AU POINT

#### Encyclopédie ou Catalogue ?

La presse radioélectrique a publié la semaine dernière un article pass-partout qualifiant de « Première Encyclopédie Française de T. S. F. » un livre récemment publié sous le titre de *Radio-Documentation*. Or, l'ouvrage

en question n'est qu'un amalgame publicitaire de catalogues commerciaux.

(1) *N. d. l. R.* — La même note nous a été communiquée par M. M. Adam, auteur de l'Encyclopédie de Radio.

Il y a quelque bouffonnerie et quelque mauvaise foi à faire passer un catalogue commercial pour une « œuvre encyclopédique » et une « documentation technique », ainsi qu'à prétendre que « les éditeurs ont voulu s'entourer des plus hautes compétences de la Radioélectricité et de la Radiotechnique ».

En créant une confusion entre un catalogue commercial et un ouvrage de vulgarisation technique, on décourage les sans-filistes plus avides de renseignements scientifiques que d'amphigourisme publicitaire et l'on nuit au développement de la radiophonie en discréditant les vrais techniciens.

Le signataire de l'article en question affirme « qu'il n'existait pas jusqu'à ce jour d'œuvre encyclopédique de T. S. F., c'est-à-dire d'ouvrage complet constituant un véritable dictionnaire ».

Or, il est patent que :

1° La radiodocumentation en question n'est ni un dictionnaire, ni une encyclopédie comme le prétend à tort l'intéressé et comme d'ailleurs les

acheteurs qui ont été pris à cette annonce ont pu le vérifier.

2° Que depuis Octobre 1926, la librairie Chiron a commencé la publication d'une *Encyclopédie de Radio*, qui elle, est bien un dictionnaire de haute vulgarisation technique.

L'éditeur de la radiodocumentation l'ignorait d'autant moins qu'il a copié textuellement dans cette *Encyclopédie de Radio*, p. 294 et 295, le tableau des stations de radiodiffusion et la carte de ces stations pour illustrer les pages 16 et 17 de ladite radiodocumentation.

Nous rappelons que l'*Encyclopédie de Radio*, publiée par Michel Adam, Ingénieur E. S. E., est un véritable dictionnaire encyclopédique de Radioélectricité, contenant 1.310 articles, qui donnent la définition, l'explication des termes techniques et leur traduction en anglais et en allemand.

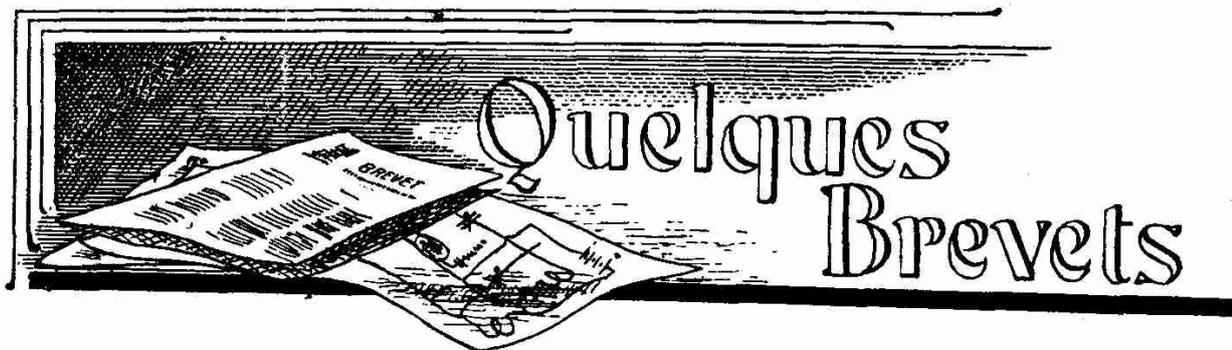
Cet ouvrage de 360 pages de grand format (21 cm. × 27 cm.), renferme 1.480 figures, 150 abréviations et symboles, 2 planches de symboles schématiques, 19 tableaux et de nombreuses cartes.

E. CHIRON.

---

Ingénieur Technicien pour fabrication lampes T. S. F. est demandé par Importante Firme de Province. Situation intéressante sera faite au Technicien parfaitement au courant procédés modernes de fabrication.

Ecrire à la Revue qui transmettra.



**Perfectionnements dans les systèmes à tubes à décharge électronique pour la signalisation ondulatoire électrique — 608.517 — 2 Décembre 1925**  
— *Le Matériel Téléphonique.*

L'invention se rapporte au couplage des tubes à vide employés dans les amplificateurs. Elle a, plus spécialement, pour objet d'équilibrer l'impédance des tubes dans les montages neutrodynes, en vue d'un fonctionnement plus efficace.

Un mode de réalisation est donné par la fig. 1 : le système récepteur radioélectrique comprend un cadre récepteur 10, un amplificateur 15 de haute fréquence, un détecteur 20, et un récepteur de signaux 25. L'amplificateur 15 de haute fréquence comprend les tubes à décharge électronique 16 et 17 arrangés en tandem au moyen d'un circuit de couplage 18. Le tube à décharge électronique 16 possède un circuit d'entrée, connecté à son électrode de commande et à la cathode, et qui comprend une moitié de l'enroulement du cadre 10 en série avec la batterie de polarisation 9. Le point milieu du cadre est connecté à la cathode du tube 16, et une borne extérieure est connectée à l'électrode de commande. La borne opposée de la boucle est connectée à l'anode du tube 16 par un chemin comprenant le condensateur d'équilibre 11. Le cadre 10 est arrangé pour être accordé par un condensateur 12 ajustable, qui est connecté entre ses bornes extérieures.

Le circuit de couplage 18 se compose d'un cadre accordé fermé comprenant en série, un condensateur réglable 19, une inductance 13 et un condensateur fixe 14, et une inductance 21.

Les inductances 13 et 21 peuvent être, si on le désire, inductivement couplées, mais ceci est entièrement facultatif. Le circuit de sortie du tube

16, qui est connecté à sa cathode et anode, comprend une partie de l'inductance 13 en série avec la batterie de courant spatial 22. L'impédance de l'inductance 13 comprise dans le circuit de sortie du tube 16 est, de préférence, d'une valeur telle qu'elle puisse équilibrer l'impédance du tube. Une partie de l'impédance d'entrée du tube 17 est connectée à l'électrode de commande et à la cathode du tube en série avec une batterie de polarisation 24. Une partie de l'inductance 13, égale à cette partie de l'inductance 21 comprise dans le circuit de l'électrode de commande du tube 17, est connectée à l'anode du tube 17, par un chemin comprenant un second condensateur 23, arrangé pour équilibrer la capacité entre l'électrode de commande et l'anode du tube 17. Le condensateur 14 est d'une capacité telle qu'il a un effet négligeable sur la fréquence de résonance du circuit 18.

A la partie de l'inductance 13, comprise dans le circuit du départ du tube 16, on peut lui donner une impédance moindre qu'à l'inductance de 21 comprise dans le circuit d'entrée du tube 17, il se produit ainsi une augmentation de voltage à partir du circuit de sortie jusqu'au circuit d'entrée.

Le circuit de départ du tube 17 est couplé au circuit d'entrée du tube détecteur 26 par un deuxième circuit de couplage accordé 27 comprenant un condensateur réglable 19' arrangé en série avec l'inductance 13', le condensateur 14' et l'inductance 21' dans une boucle fermée. Les inductances 13' et 21' sont, de préférence, libres de n'importe quel couplage d'inductance avec les inductances 13 et 21.

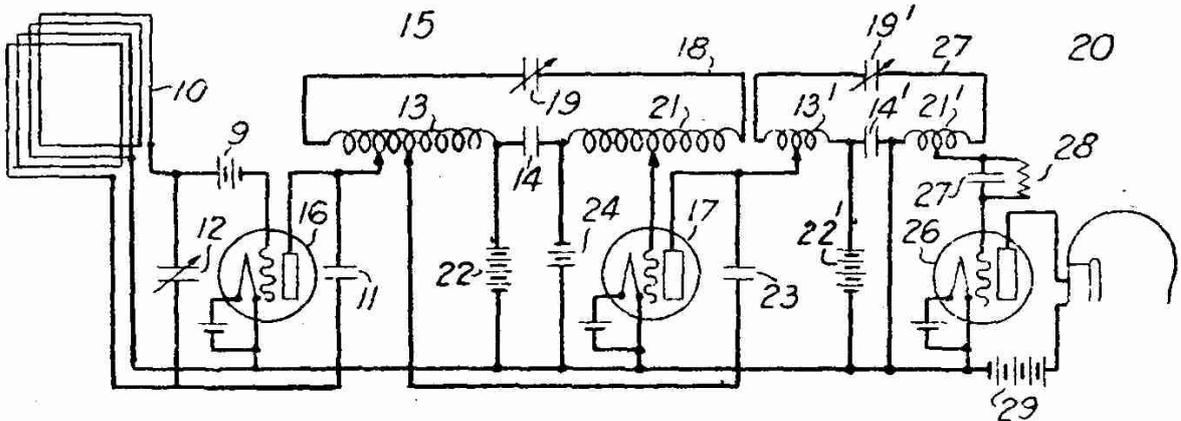
Un potentiel moyen approprié est maintenu sur l'électrode de commande du tube 26 par un condensateur de blocage 27 shunté par une résistance de fuite 28. Un dispositif récepteur 25, en série avec une source de courant spatial 29, représentée comme une batterie, est connecté entre la cathode et l'anode du tube 26. La tension entre les tubes 17 et 26 peut être augmentée, ainsi qu'on l'a déjà décrit, pour le couplage accordé 18.

Aucun condensateur d'équilibrage n'est prévu pour le tube 26, étant donné qu'aucune crainte de production d'oscillations n'existe par suite de la

dans les circuits de sortie et d'entrée des tubes 16 et 17, seulement des parties des inductances 13 et 21 qui équilibreront les impédances des tubes internes et respectives, les tensions, maintenues entre les électrodes respectives par les ondes dans ces circuits, seront telles qu'elles feront fonctionner les tubes et transféreront les ondes de tube en tube avec une efficacité maximum et suivant les principes bien connus. Des conditions similaires s'obtiennent dans le couplage accordé 27.

Les ondes modulées des signaux fournies aux tubes 26 sont détectées et les ondes résultantes de fréquence de signalisation sont fournies au dispo-

FIG. 1.



grande impédance du circuit de départ du tube pour des ondes de haute fréquence.

Lorsqu'une onde porteuse modulée, d'accord avec les signaux, est appliquée sur le cadre 10, les ondes correspondantes sont produites dans le circuit d'entrée du tube 16, qui sont amplifiées par le tube 16 et fournies à partir du circuit de départ du tube 16 au tube 17 au moyen du circuit de couplage 18.

On doit bien noter que les inductances 13 et 21 sont toutes les deux entièrement comprises dans le circuit de couplage 18 qui est accordé, de préférence, à la moyenne de la bande des fréquences qu'on désire recevoir. En insérant les inductances 13 et 21 dans le circuit résonant 18 de signaux, leurs propriétés de résonance individuelles se confondent dans la caractéristique de résonance unique du circuit de couplage accordé 18 et, ainsi, les effets indésirables des caractéristiques de résonance de ces inductances sont évités. En insérant respectivement

sitif récepteur 25.

Le système représenté dans la fig. 2 comprend une antenne ouverte 10 couplée au circuit d'entrée d'un amplificateur 15 de haute fréquence, qui est arrangé pour fournir les ondes au circuit d'entrée d'un détecteur 20, ayant un dispositif récepteur 25 qui se trouve inclus dans son circuit de départ. L'antenne 10 est connectée à la terre en série avec une inductance de charge 30, un condensateur 31 et un enroulement primaire d'un transformateur variable 32. L'enroulement secondaire du transformateur 32 est shunté par un condensateur réglable 33 et forme ainsi un circuit résonnant qui est connecté à l'électrode de commande et à la cathode du tube 16' en série avec une batterie de polarisation 34. Le circuit de départ du tube 16' est couplé au circuit d'entrée du tube 26' par circuit de couplage accordé 35 qui est similaire au circuit correspondant 18 de la fig. 1.

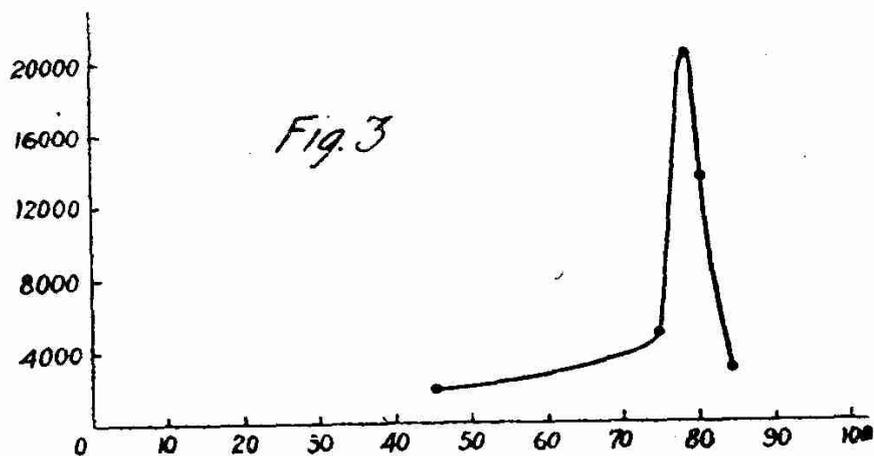
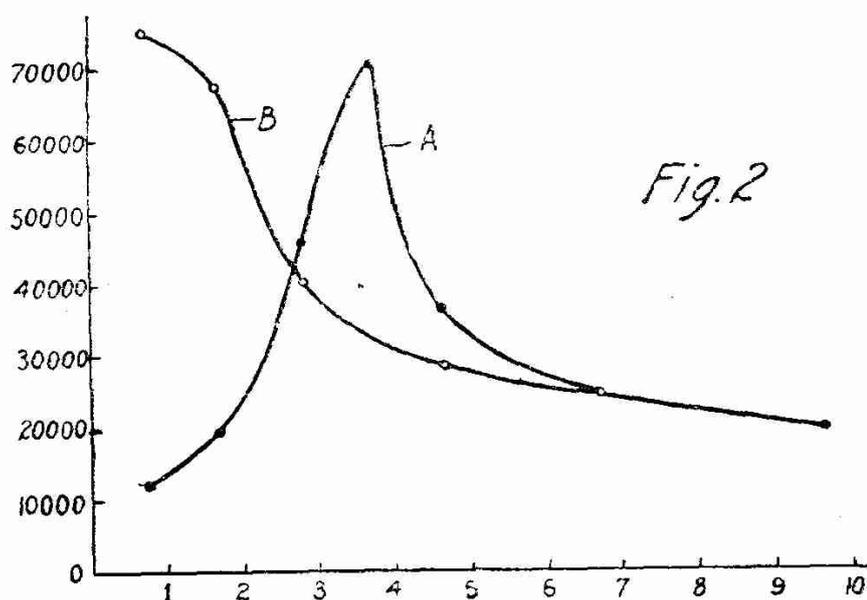
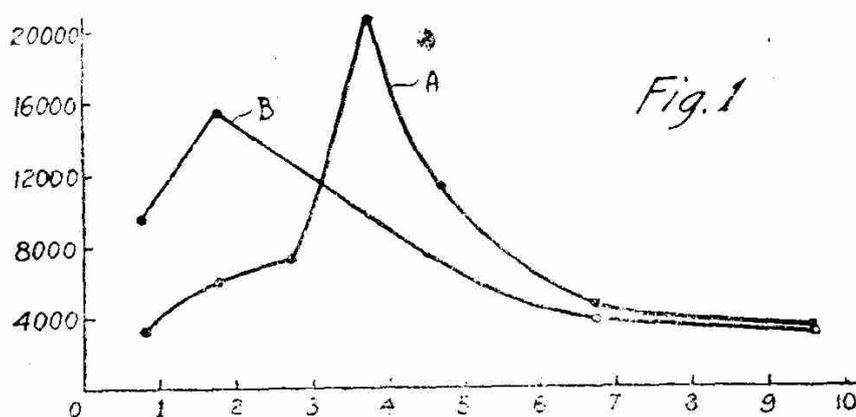
Deux variantes complètent la description.

**Perfectionnements aux matières magnétiques — 629.789 —** *Priorité*  
*E. U. A. 5 Août 1925 — Western Electric Company.*

La présente invention se rapporte aux matières magnétiques et aux systèmes électromagnétiques. Elle est susceptible de recevoir des applications

étendues et est particulièrement utile lorsque les forces de magnétisation appliquées sont faibles, comme dans les systèmes de signalisation.

N° 629.789



Parmi les caractéristiques importantes de la matière suivant l'invention, il y a lieu de citer sa perméabilité élevée, spécialement pour de faibles forces de magnétisation, sa faible hystérésis et sa résistivité élevée.

L'invention concerne des compositions magnétiques renfermant du molybdène, de préférence avec du nickel et du fer. On peut faire varier les proportions des éléments constitutifs et le traitement de la matière pour accentuer une ou plusieurs de ses caractéristiques.

employé des alliages consistant principalement en nickel et fer, et qui sont très avantageux, en particulier dans l'application à des systèmes et appareils de signalisation, dans lesquels les forces magnétiques entrant en jeu dépassent rarement 0,2 gauss. Ces alliages et le procédé de fabrication de ceux-ci sont décrits dans le brevet Etats-Unis 1.586.884 du 1<sup>er</sup> juin 1926.

Les matières magnétiques suivant l'invention sont particulièrement appropriées pour charger (pupiniser)

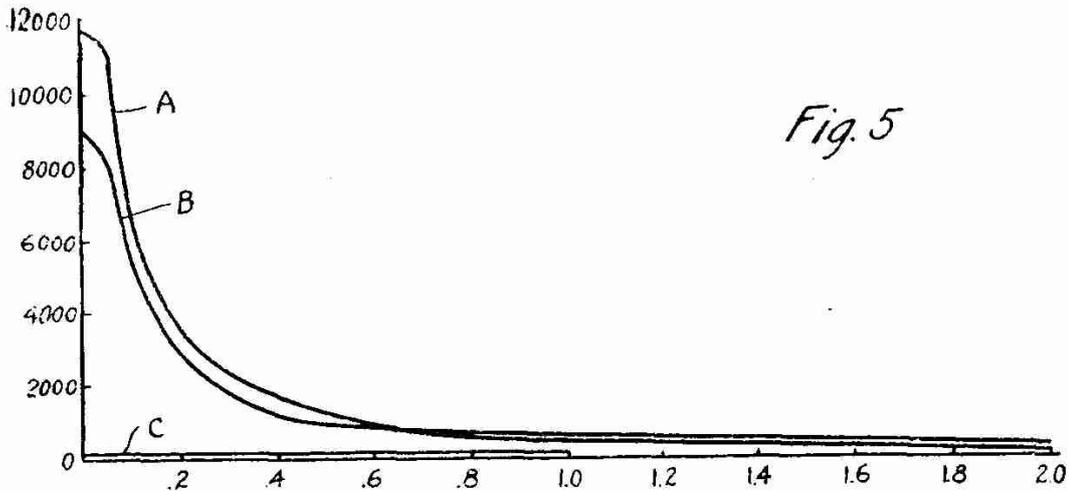
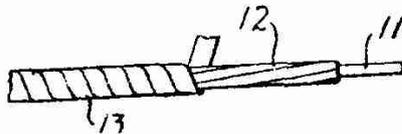


Fig. 5

Fig. 9



On a déjà employé des matières magnétiques dans des systèmes électriques pour des usages tels que noyaux de bobines de charge, transformateurs, modulateurs magnétiques, etc..., et pour des électro-aimants de traction, pour des dynamos, moteurs, récepteurs téléphoniques, relais télégraphiques, etc... Des matières magnétiques ont également été employées pour la charge (pupinisation) continue de conducteurs de signalisation, mais, jusqu'à récemment, cet emploi a été limité à des câbles relativement courts pour des usages téléphoniques. Jusqu'ici, les matières magnétiques généralement utilisées pour ces usages étaient du fer doux et de l'acier au silicium. Toutefois, on a récemment

des conducteurs de signalisation et plus spécialement des câbles télégraphiques sous-marins de grande longueur.

La fig. 1 indique le changement dans la perméabilité initiale d'alliages renfermant du nickel, du fer et du molybdène, lorsqu'on fait varier la teneur en molybdène et la teneur en fer, et lorsque la teneur en nickel est maintenue à 78 1/2 % de la teneur totale en nickel-fer molybdène.

La fig. 2 indique le changement dans la perméabilité maximum d'alliages renfermant du nickel, du fer et du molybdène, lorsqu'on fait varier la teneur en molybdène et la teneur en fer, et lorsque la teneur en nickel est maintenue à 78 1/2 % de

la teneur totale en nickel-fer-molybdène.

La fig. 3 montre le changement dans la perméabilité initiale d'alliages renfermant du nickel, du fer et du molybdène, lorsque la teneur en molybdène est de 3,7 % de la teneur totale en nickel-fer-molybdène, et lorsque le nickel et le fer existent dans des proportions variables.

La fig. 5 indique la perméabilité de différents alliages suivant l'invention pour une faible force de magnétisation alternative constante lorsqu'on

superpose à celle-ci une force continue, qu'on fait varier par degrés.

La fig. 9 est une vue en perspective d'un conducteur de signalisation, chargé au moyen de la matière magnétique suivant l'invention, sous forme de ruban.

Dans ces figures, les courbes A correspondent à des alliages refroidis lentement, et les courbes B à des alliages refroidis rapidement. Dans l'alliage renfermant environ 3,7 % de molybdène, une perméabilité maximum supérieure à 71.000 a été obtenue pour un champ d'environ 0,06 gauss.

**Perfectionnements aux transmetteurs pour télégraphie rapide — 632.077**  
— 9 Juillet 1926 — Société Française Radio-Electrique.

L'objet de la présente invention, système Chireix, est de fournir un arrangement par lequel un courant de ligne peut être envoyé suivant le rythme de signaux Morse, par exemple, à une allure extrêmement rapide et en tout cas plus rapide que ne le permettraient des systèmes mécaniques ayant de l'inertie, tels que relais, etc...

Des systèmes déjà connus consistent dans l'emploi d'une bande perforée laissant passer par intermittences un faisceau de lumières venant frapper une cellule photoélectrique. Ces systèmes ont l'inconvénient de nécessiter tout un ensemble optique, une cellule photoélectrique et un amplificateur pour amplifier les courants produits par la cellule.

Le système faisant l'objet de l'invention consiste dans sa généralité à faire interférer entre eux deux petits émetteurs à lampes à trois électrodes plus généralement connus sous le nom d'hétérodynes et à détecter ensuite les courants de battements. Le passage de la bande perforée modifie, d'autre part, la fréquence d'un de ces émetteurs et, par suite, la fréquence de battements. A cet effet, la bande agit comme diélectrique d'un petit condensateur d'appoint, par suite suivant que la bande présente un trou ou un plein, le diélectrique est de l'air ou une matière ayant une constante diélectri-

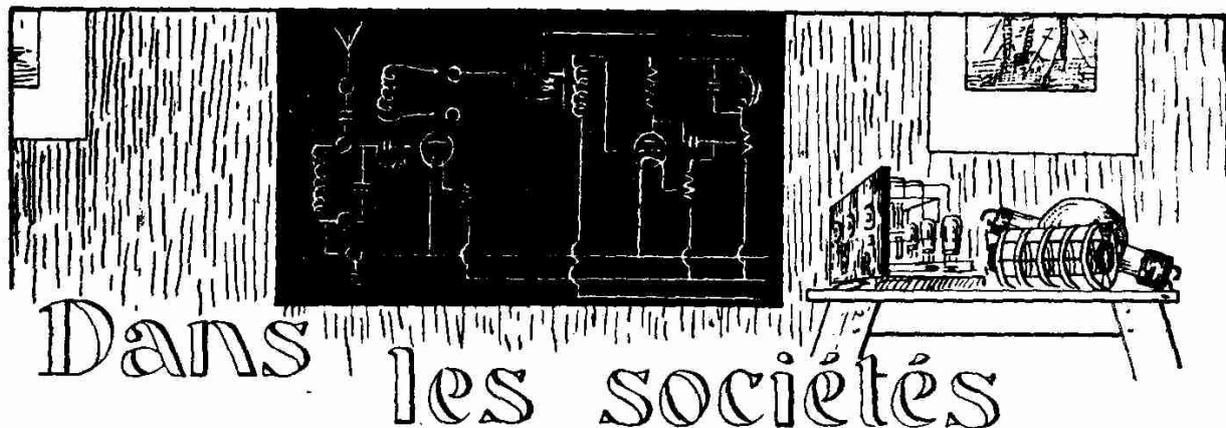
que supérieure à l'air ; il y a donc variation de la fréquence engendrée. Il est nécessaire, bien entendu, pour l'application de la méthode, que les fréquences de ces petits émetteurs soient très élevées, de telle façon que l'action envisagée entraîne une variation de fréquence de battements de plusieurs centaines de périodes. On peut alors, de préférence, régler les choses de la manière suivante : la bande présentant un plein (diélectrique solide) devant les électrodes du petit condensateur d'appoint, la fréquence de battements est prise très grave ; la bande perforée présentant un trou devant les électrodes d'un petit condensateur d'appoint, la fréquence de battements est transportée dans l'ordre musical. On amplifie alors modérément cette fréquence au moyen de transformateurs ayant de préférence peu de spires, de façon que les fréquences graves ne soient pas transmises et on détecte ensuite le courant si on le désire. On voit de la sorte qu'il n'y a de courant à la sortie de l'amplificateur que pour une ou deux positions possibles de la bande (trous ou pleins). En déroulant rapidement la bande perforée, on obtient des émissions de courant de signalisation à grande vitesse.

On peut agencer de différentes manières les armatures de condensateur et les perforations des bandes.

---

## CONCOURS TUDOR

La liste des heureux gagnants du CONCOURS TUDOR  
paraîtra dans notre prochain numéro



## DANS les sociétés

### RADIO-CLUB DE CALAIS

#### REUNION DU 10 JUILLET

En ouvrant la séance, M. le Président informe les membres que le Comité a pris la décision de fixer les réunions mensuelles au premier mardi de chaque mois, toujours au siège social, ancienne Mairie, place Crève-cœur.

Ces réunions sont donc fixées aux mardis 7 août, 4 septembre, 2 octobre, 6 novembre, 4 décembre, et en cas de réunion exceptionnelle, il serait adressé une convocation individuelle à chaque membre.

Il fut ensuite donné aux assistants d'écouter la première leçon préparatoire à une « Initiation à la T.S.F. », faite par M. Edouard Heude, secrétaire (poste émetteur 8LR).

Cette première leçon n'a été qu'un début à un cours élémentaire de T.S.F. qui sera mis à la portée de tous, débarrassé de toute complication mathé-

matique. Les phénomènes de la T.S.F., si obscurs ou si compliqués pour beaucoup, deviendront familiers et très clairs à ceux qui voudront bien écouter les six causeries traitant complètement la question.

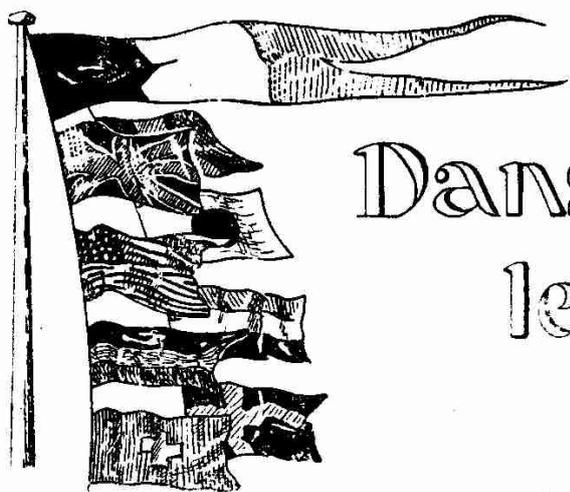
Dans une seconde partie, M. Laurent, membre du Comité Technique Professionnel, expliqua aux assistants le moyen pratique de tirer le maximum de rendement et de plaisir de leurs appareils en réglant ceux-ci suivant une méthode appropriée à chaque type, et il indiqua ces méthodes, notamment la façon de repérer les stations par des moyens simples, permettant ainsi d'en trouver de nouvelles. La recherche des stations, considérée par bien des amateurs comme un travail fastidieux, devient réellement captivante en utilisant son procédé.

### ☞ On dit que.... ☞

☞ Le Labrador, cette vaste étendue de neige et de glace si retirée et si inhospitalière finissait par avoir, grâce à l'énergie de nombreux donateurs, une organisation assez sérieuse de secours, hôpitaux et autres mais qui ne l'empêchait pas de rester complètement isolée du reste du monde pendant plus de 9 mois par année. Des pionniers des ondes courtes, amateurs pour la plupart, viennent de doter les centres principaux de postes à ondes courtes travaillant de 20 à 40 mètres qui permettent maintenant l'échange journalier des nouvelles de presse et l'appel d'un docteur ou même la possibilité d'une consultation.

Un de ces appareils, en effet, de 20 watts de puissance communique à la vitesse de 35 mots minute avec New-York et est reçu R 4 à Buenos-Aires.

(Le Radio).



# Dans les revues étrangères

## ANGLETERRE

WIRELESS WORLD, 23 mai 1928

### *Réception des images*

Pour transmettre une image à distance, il est nécessaire de la diviser en un grand nombre de points. Ainsi, par exemple, pour transmettre d'une façon correcte une image de  $10 \times 12,5$  centimètres, il faut la diviser en 32.000 points. A l'heure actuelle, on peut considérer que le temps minimum pour la transmission de ces 32.000 points est de 3 minutes.

Mais ce n'est pas tout le problème ; il est nécessaire que chaque point analysé de l'image transmise vienne, à la réception, tomber exactement sur l'emplacement qui lui correspond.

Le problème du synchronisme éloigne derrière les limites de la possibilité raisonnable tous les systèmes de télévision basés sur l'analyse des images. Il faudrait, en effet, pouvoir transmettre des images complètes à raison de 16 par seconde. Les plus modernes systèmes de transmission d'images permettent de transmettre une image de  $10 \times 12$  en 3 minutes, mais les possibilités mécaniques ne permettent point d'envisager la réalisation d'une vitesse beaucoup plus grande. Un train express peut se mouvoir à 120 kilomètres à l'heure... cela ne veut point dire qu'on puisse construire une locomotive capable d'entraîner le même train à la vitesse de 360.000 kilomètres à l'heure, c'est cependant les différences relatives qui

existent entre le problème de la télévision et celui de la transmission des images.

Différentes méthodes ont été imaginées pour le maintien du synchronisme entre les appareils transmetteurs et récepteurs. Un des plus parfaits à l'heure actuelle est celui dû à MM. W. Watson et Sons et au professeur A.-E. Conrady.

L'image à transmettre est photographiée à travers un écran analogue à ceux dont on se sert pour la reproduction des photographies en simili-gravure ; elle est ainsi obtenue sur une mince feuille de cuivre. Des traits d'épaisseurs variables permettent les effets de demi-teinte et les portions sombres de l'original apparaissent comme des lignes fines séparées par des intervalles de cuivre relativement grands. Le dépôt sur le cuivre est isolant ; c'est simplement de la gélatine bichromatée.

A la réception, à la place de la feuille de cuivre, on dispose un papier humide recouvert d'empois d'amidon et d'iodure de potassium. On sait que la présence d'une trace d'iode libre en présence d'amidon se traduit par une magnifique teinte bleue. Le courant électrique amené par le stylet libère des traces d'iode et la coloration apparaît chaque fois que le stylet amène du courant.

WIRELESS WORLD, 27 juin 1928

*De l'emplacement des hauts-parleurs,*  
par A.-H. DAVIS.

La position à donner au haut-parleur dans la salle d'audition n'est pas indifférente. Il convient de distinguer si la salle est de petites ou de grandes dimensions.

Dans le premier cas, le problème est relativement simple. Le phénomène de l'écho n'est pas à craindre. Il y a cependant un volume de son qu'il ne faut point dépasser. Le seul phénomène à craindre est celui de la résonance. On peut se rendre compte facilement de l'influence de ce dernier de la façon suivante : dans une salle relativement petite, on produit, de façon ou d'autre, un son dont la fréquence est continuellement variable. A un instant donné, on a la sensation très nette d'une grande augmentation d'intensité sonore. C'est l'air de la salle qui entre en résonance.

Dans les grandes salles, les effets de résonance ne sont pas à craindre, mais, par contre, les effets d'écho peuvent être très importants. Ils se traduisent par un renforcement du son, ou sa prolongation, cause de confusion, et par des absorptions en d'autres endroits.

D'autre part, une trop grande puissance sonore est très fatigante et se traduit à notre oreille par une distor-

sion apparente. Il faut donc que les auditeurs soient relativement loin des hauts-parleurs. Pour remplir cette condition, si la salle le permet, on placera les hauts-parleurs au voisinage du plafond ; ce qui aura, en outre, l'avantage d'éviter les réflexions par les voûtes.

*Sur la coupure des bandes  
de modulation,* par A. L. M. S.

Quand il s'agit de construire un appareil pour la réception des stations les plus lointaines, on cherche généralement à obtenir la sélectivité et la sensibilité maximum. La qualité de réception a moins d'importance, puisqu'il est pratiquement impossible d'obtenir une excellente reproduction des émissions très lointaines. Mais si le récepteur sert à la réception des émissions plus proches, la distorsion peut prendre une grande importance. Les notes aiguës se trouvent supprimées et, de ce fait, la musique devient désagréable.

Il convient, dans ce cas, de réduire volontairement la sélectivité en produisant un amortissement de certains circuits. On peut aussi mettre hors circuit l'amplificateur à haute fréquence et n'utiliser que la lampe détectrice.

---

**AUTRICHE**

RADIO WELT N° 25

*Les ondes ultra-courtes.* Description d'un petit émetteur et d'un petit récepteur pour les ondes de trois mètres.

---

**ALLEMAGNE**

RADIO FUR ALLE H. 6

*Un rechargeur pour accumulateurs,* par O. KERNMETTLEN. Description d'un redresseur à sou- pape électrolytique avec données de construction pour la réalisation du transformateur.

FUNK N° 21.

*Un récepteur avec lampe à écran,* par WOLFGANG STOFF.

L'appareil comporte un circuit d'accord monté en direct, mais attaquant la grille de la lampe à écran par l'in- termédiaire d'un transformateur à haute fréquence. La lampe à écran est couplée à une lampe multiple à l'aide d'un autre transformateur à haute fréquence. Les différents compartiments sont intégralement blindés.

FUNK N° 22.

*Le superhétérodyne moderne,*  
par Hans KRAUTZIG.

Appareil à huit lampes, monté suivant le principe classique de l'ultra-dyde et composé comme suit :

1 lampe amplificatrice à haute fréquence ;

1 lampe modulatrice ,  
1 lampe oscillatrice ;  
3 lampes moyenne fréquence neutralisées ;

1 lampe détectrice par condensateur shunté ;

1 lampe amplificatrice à basse fréquence.

FUNK N° 25.

*Le couplage par transformateur dans les amplificateurs à basse*

*fréquence, par H. REPPISH.*  
Etude mathématique du problème.

BAYERISCHE RADIO-ZEITUNG N° 23

*Un amplificateur de puissance pour auditions en plein air,*  
par W. NESTEL.

L'appareil est monté en push-pull et comporte 10 lampes.

Un premier transformateur, rapport 1/10, à prise médiane sur le secondaire, attaque les grilles des deux premières lampes. Celles-ci sont cou-

plées, par résistance-capacité, avec deux autres lampes dont les circuits plaque alimentent les primaires (prise médiane) d'un transformateur, rapport 1/6. Le secondaire, à prise médiane, attaque les grilles de six lampes, disposées en deux groupes de trois. La tension anodique est de 200 volts.

---

## RÉPUBLIQUE ARGENTINE

REVISTA TELEGRAFICA, Juin 1928

*Amplification à basse fréquence,*  
par J. SAR

L'auteur étudie les différents schémas d'amplificateurs à basse fréquence : transformateur, résistance, impédance, ou combinaison de ces différents éléments.

Les transformateurs utilisés doivent répondre à des conditions bien définies ; le circuit magnétique doit avoir une bonne perméabilité, les pertes par hystérésis doivent être très réduites et, surtout, il est indispensable que l'impédance du primaire soit aussi considérable que possible.

Les lampes doivent être de types différents suivant qu'elles sont utilisées comme première lampe ou comme second étage.

*Le Neo Reflex,*  
par Félix MOLERO

Description d'un appareil à 5 lampes répondant aux caractéristiques suivantes :

2 lampes *hf* par transformateur accordé ;

1 lampe HF et 1 lampe BF ;

2 lampes BF.

La détection est faite à l'aide d'un cristal de galène.

---

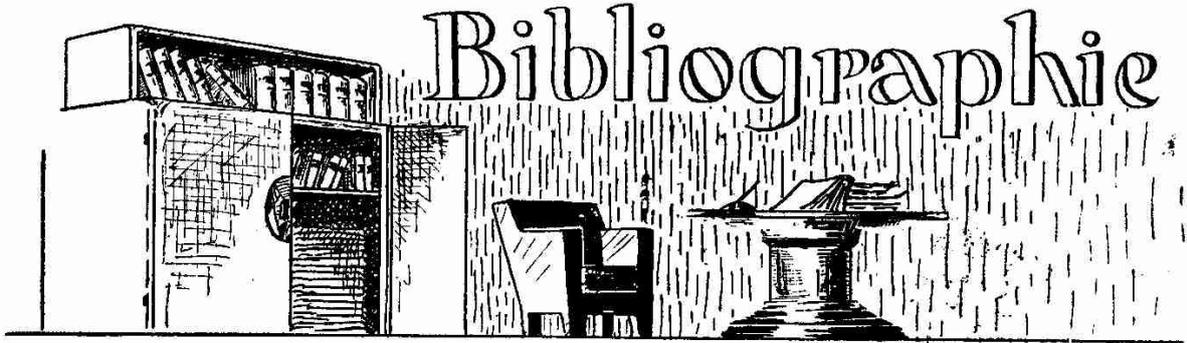
## ITALIE

IL RADIO GIORNALE, avril 1928.

*La construction d'un récepteur pour ondes courtes.*

Description d'un montage Schnell

suivi de deux lampes amplificatrices à basse fréquence.



**Pitman's Technical and Industrial science in Seden Languages** — Tobe completed in about 30 fortnightly parts. Published by Sir Isaac Pitman et Sons, Ltd London. Price 2/6 each part.

Le premier numéro de ce dictionnaire de termes techniques est principalement une introduction comprenant les termes techniques particuliers à chaque langue, un glossaire adopté dans le monde entier, les phrases d'un usage courant dans les travaux techniques et la publicité, ainsi qu'une liste des abréviations des ter-

mes techniques et scientifiques.

Ce précieux dictionnaire, en anglais, français, espagnol, italien, portugais, russe et allemand se placera, si l'on en juge par ce premier numéro, comme le meilleur et le plus compréhensif parmi les dictionnaires techniques qui ont été publiés et sera aussi utile aux amateurs qu'aux techniciens.

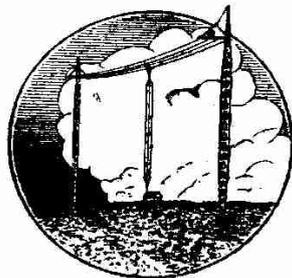
## ON OFFRE..., ON DEMANDE

*Sous cette rubrique nous insérons, au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots, — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.*

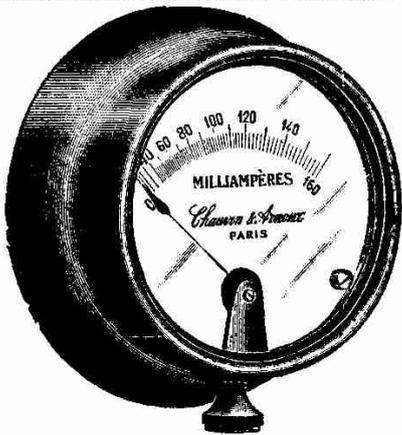
### ON DEMANDE....

935. — Amateur breveté au courant des derniers perfectionnements en récep-

tion, émission, demande montage à faire à domicile. Très sérieux, prix modérés.



R. C. Paris 04.309



*Chauvin & Arnoux*

186-188, Rue Championnet  
Téléph.: Marcadet 05.52 - Télégr.: Elecmesur-Paris

### Tous Appareils de Mesures Electriques

Milliampèremètre-Voltmètre UNIVERSEL pour T.S.F. — Tous Ampèremètres, Voltmètres et Milliampèremètres T.S.F. — Ponts de Sauty pour l'étalonnage des capacités. — « Pont d'Anderson » pour l'étalonnage des résistances, selfs, capacités — Ohmmètres 200 mégohms pour l'étalonnage des résistances T.S.F., etc.

A CHAQUE POSTE SON REDRESSEUR APPROPRIÉ

LIÈGE 1927



MÉDAILLE D'OR

## LE NOUVEAU TYPE "CELO"

combine en un seul appareil le redresseur de tension anodique et le chargeur d'accus

Il permet d'alimenter directement, par le secteur, les plaques des postes les plus sensibles, et les plus compliqués ; en plus par la manœuvre d'une simple manette, il recharge votre batterie d'accus, sous 1,3 ampères, sans bruits, sans surveillance.

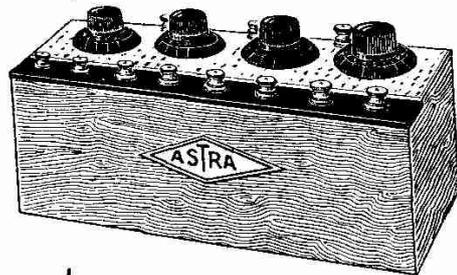
ÉCONOMIE — SIMPLICITÉ

**AUTOPOLARISEUR** électrolytique (B. S. G. D. G.) supprime la pile de grille et polarise **AUTOMATIQUEMENT** à la valeur **OPTIMUM** et est **INUSABLE**.

**ÉLECTRO-CONSTRUCTIONS S. A.**

STRASBOURG (Meinau)

POUR VOTRE SUPER STROBOSCOPIQUE  
employez le STROBOBLOC



Ensemble d'un filtre et de 3 étages MF à condensateur à air. Blindage absolu  
Fonctionnement garanti sur facture.

Prix : 340 francs

Etab<sup>ts</sup> ASTRA, 51, Rue de Lille, PARIS-7<sup>e</sup> — Téléphone Littré 85-54

FONDÉ EN 1924. LE

# “JOURNAL DES 8”

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS  
EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ A L'ÉMISSION D'AMATEURS  
ÉDITÉ PAR SES LECTEURS  
RÉPARTIS DANS LE MONDE ENTIER

Organe Officiel du

**RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS**  
(SECTION FRANÇAISE DE L'I. A. R. U.)

ABONNEMENT (un an) :

FRANCE. . . . . 50 fr.

ETRANGER. . . . . 100 fr.

G. VEUCLIN (8BP), Administrateur, RUGLES (Eure)

CHÈQUES POSTAUX : ROUEN 7952

## NOTEZ que....

**LE LABORATOIRE**

**DE LA T. S. F. MODERNE**

a été créé pour rendre service aux Amateurs

et que....

La Brochure

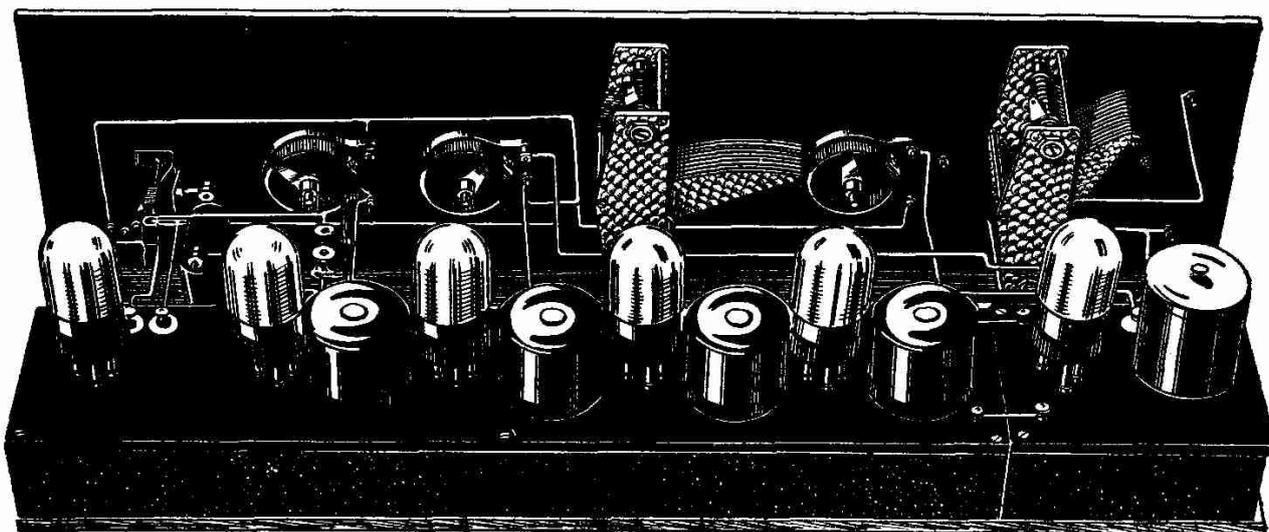
**UN AMPLIFICATEUR DE FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE**

est en vente partout au Prix de

**3 FR. 50**

# Le SUPER S<sup>SIX</sup>

## 13 CONNEXIONS



est un appareil d'un rendement exceptionnel et d'une  
facilité de montage élémentaire

*Demandez l'étude très complète de ce nouveau montage avec plans,  
mode d'emploi et liste de références (format 24 x 31) franco contre 4 francs*

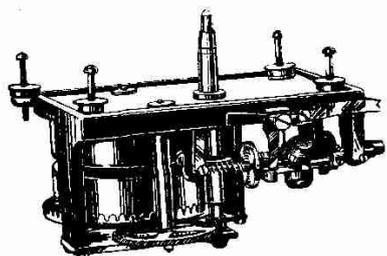
aux **ATELIERS** DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE RUEIL  
4 TER. AVENUE DU CHEMIN-DE-FER — RUEIL (S.-S.-O.) —

# THORENS

*Moteurs de phonographe*  
"La Marque réputée"

**MOTEURS MÉCANIQUES - MOTEURS ÉLECTRIQUES**

**AGENCE EXCLUSIVE** ÉTABLISSEMENT **HENRI DIÉDRICH**  
**13 RUE BLEUE PARIS**



MOTEUR THORENS



BRAS POUR PICK UP

# A NOS LECTEURS

*Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées*

**" LA T. S. F. MODERNE "**

*vient de créer un*

**Service de Librairie**

*pour les ouvrages les mieux documentés en matière de*

**T. S. F. et d'ÉLECTRICITÉ**

*Nous en donnons ci-après la première Liste*

**Nos Abonnés** bénéficieront d'une réduction de 10 %, sur les éditions de la **T.S.F. MODERNE** et de l'expédition franco de port pour tous les autres ouvrages, sur envoi de leur bande d'abonnement.

*Pour les non-abonnés, il sera perçu pour l'envoi par la poste, une majoration de :*

*0 fr. 50 pour tous les ouvrages jusqu'à 5 fr.*

*0 fr. 75 au-dessus de 5 fr. jusqu'à 20 fr.*

*1 fr. au-dessus de 20 fr.*

Le Superhétérodyne... par L. Chrétien T.S.F.M.	5.00	Éléments d'Electricité.. par Ch. Fabry	9.00
Comment recevoir les petites λ. T.S.F.M.	2.50	Les Courants alternatifs par P. Sève	9.00
L'Emission d'Amateur. par J. Laborie T.S.F.M.	5.00	Le Magnétisme..... par P. Weiss	9.00
Les Collecteurs d'ondes par P. Delonde	10.00	Les Mesures électriques par J. Granier	9.00
Mon Poste de T. S. F. par J. Roussel	12.50	Aide-Mémoire formu- laire de la T.S.F... par E. Pacoret	32.00
Schéma de Cablage du Monolampe Reflex T.S.F.M.	3.00	Les Ondes électriques courtes..... par E. Mesny	30.00
Les Récepteurs Radio- phoniques du Hôme	12.50	La lampe à 3 électrodes par C. Gutton	25.00
Télégraphie et Télépho- nie sans Fil..... par C. Gutton	9.00	etc..	

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale

Une récente création

de

**Ducretet:**  
**le Radiomodula**  
**bigrille**  
des milliers  
déjà vendus  
sans publicité

L'industrie automobile a prouvé que l'on peut  
construire en grandes séries des  
voitures de luxe. — En T. S. F. le  
**RADIOMODULA bigrille DUCRETET**  
est né du même effort industriel.

C'est un récepteur de LUXE

d'un prix très séduisant.

NOTICE P FRANCO

Société des  
Etablissements

**DUCRETET**

B<sup>d</sup> Haussmann  
n<sup>o</sup> 89<sup>A</sup> - PARIS

— CRÉATEURS DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE BIGRILLE —

# L'ELECTROMOTEUR



**supprime  
l'obsession  
du remontage**

**et est INDISPENSABLE  
à la reproduction électromagnétique**