

MAI 1929



LA

T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE

9<sup>e</sup> ANNÉE

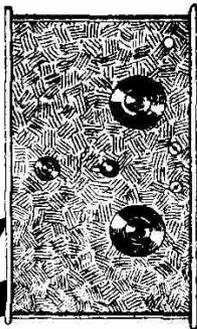
N° 106

LE NUMÉRO :

France... 3 fr. 75

Etranger. } 4 fr. 50  
                  } 5 fr.

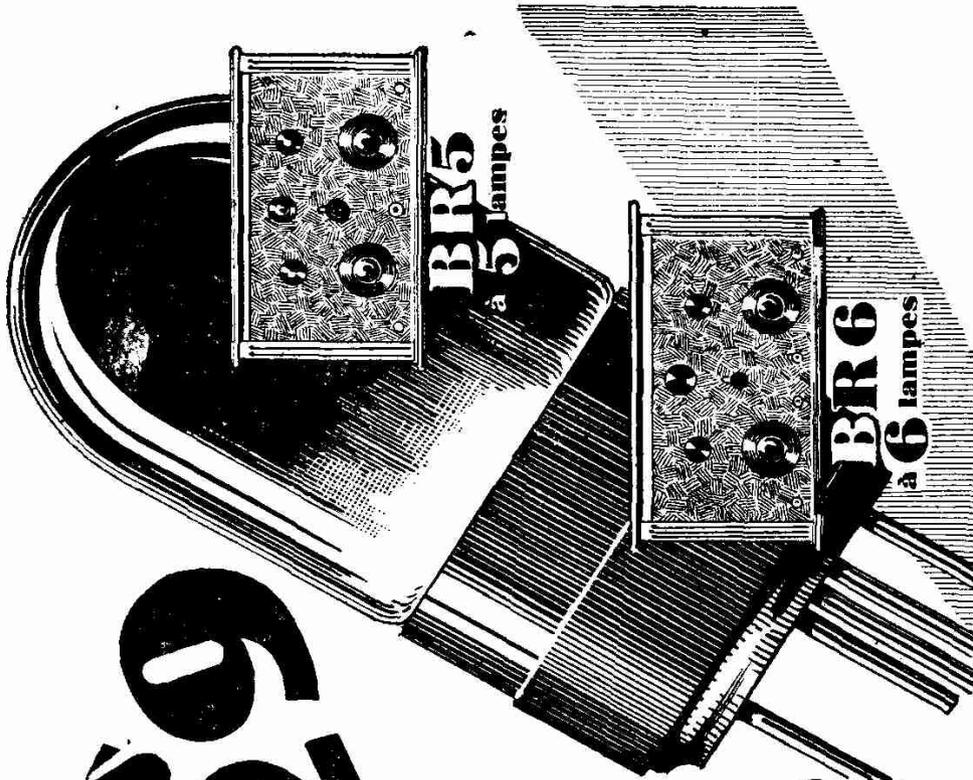
# Nouveautés 1929



**Phomodula**  
à **6** lampes

**700 frs**

C'est un récepteur de T. S. F. pouvant être utilisé pour l'amplification électrique des disques de phonographe.



**BR5**  
à **5** lampes

**BR6**  
à **6** lampes

les postes BR 5 et BR 6 comportent les fameuses

**BIGRILLES ROUGES JM**

Notice 153  
franco

# DUCKETT

89A B<sup>d</sup> HAUSMANN • PARIS (8<sup>e</sup>)

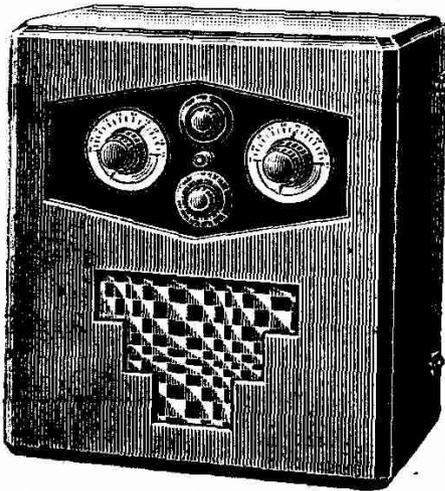
Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

# CHAUVIN ARNOUX

TOUS APPAREILS  
DE MESURES ÉLECTRIQUES  
ADMINISTRATION & USINES  
186 & 188, RUE CHAMPIONNET  
PARIS 18<sup>e</sup>  
Adr. Télég. : ELECMEUR-PARIS-23

le Radio - Portable

## VITUS



le seul appareil  
de T. S. F.

qui soit à la fois

poste luxueux de salon  
poste - valise transportable

**GARANTISSANT**

la réception des concerts européens  
sans aucun accessoire extérieur.

# VITUS

90, Rue Damrémont - PARIS

Notice «G» gratuite. Catalogue F<sup>o</sup> : 2 fr.



Puisque le FERRIX a remplacé vos piles de sonneries, remplacez donc vos piles de tension-plaque par un

**BLOC - REDRESSEUR FERRIX**

donnant 40-80 volts et même 120 volts avec polarisation de grille  
et rechargez donc vous-mêmes vos accus avec un

**BLOC - RECHARGEUR FERRIX**

à valves PHILIPS, FOTOS ou CYRNOS suivant vos préférences

**Société FERRIX - VALROSE - NICE**

Établissements LEFÉBURE, 64, Rue Saint-André-des-Arts, PARIS-6<sup>e</sup>

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

# HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

# CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET  
RECTILIGNE FRÉQUENCE  
A DEMULTIPLICATEUR

# Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM  
ET CONSTANTE EN FONCTION  
DE LA FRÉQUENCE

# PUSH-PULL

ÉLÉMENTS M. F. POUR SUPER-  
HÉTÉRODYNES ET  
RADIOMODULATEURS

BOBINES OSCILLATRICES

# APPAREILS

# D'ALIMENTATION

SUR COURANT ALTERNATIF  
POUR SUPERHÉTÉRODYNES  
ET RADIOMODULATEURS

APPAREILS  
DE TENSION PLAQUE

# BARDON

Notices franco sur Demande  
aux **Etablissements BARDON**  
61, Boulevard Jean-Jaurès  
CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-75 et 15-71

# 55.000 JIM-STATOR



FONCTIONNENT dans toute la FRANCE

Une Référence entre mille :

Le chargeur JIM-STATOR que vous m'avez vendu fonctionne tous les jours depuis un an. C'est le système d'alimentation 4 et 80 v. le plus économique.

A. MOREL, 9, Rue Jeanne, Le Perreux (Seine).

VENTE A CRÉDIT — NOTICE FRANCO

Constructions Electriques P. LIÉNARD

7, RUE CHAUDRON. PARIS-10°-TÉL. NORD 55-24

toutes  
les combinaisons

C'est encore le  
**COMBINA TEUR DYNA**  
qui permet d'obtenir le maximum de combinaisons avec le maximum de rendement.

Monté sur ébonite, d'une fabrication soignée, il laisse passer 5 ampères avec ses balais feuilletés.

Demandez donc aujourd'hui notre notice avec schémas.

**ALEX. CHABOT**  
43, Rue Richer  
PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité


**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, Ing. E.S.E. — BARTHÉLÉMY, Ing. E.S.E. — BEAUVAIS, Anc. El. de l'Ecole Normale Sup., Agrégé des Sc. Physiques. — BRILLOUIN, D<sup>r</sup> ès-sciences. — L. CHRÉTIEN, Ing. E.S.E. — P. DAVID, D<sup>r</sup> ès-sciences, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Électricité. — B. DECAUX, Anc. El. de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Électricité. — DUBOSQ, Prof. de Sciences à l'Ecole Sup. de Théologie, Bayeux. — GUTTON, Prof. à la Fac. de Sc. de Nancy. R. JOLIVET. — LAÛT, Ing. E.S.E. — LIÉNARD, Ing. — FÉLIX MICHAUD, D<sup>r</sup> ès-sciences, Agr. de l'Université. — MOYE, Prof. à l'Uni., Montpellier. — PELLETIER, Ing. Radio. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. REYT, Agr. des Sc. Physiques. — ROUGE, Ing. E.S.E. — ROUSSEL, Secr. Gén. S.F.E.T.S.F. — SARRIAU, Anc. Ing. au Lab. Cent. d'Electricité. L. G. VEYSSIÈRE.

**ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ**

**9, Rue Castex — PARIS-4<sup>e</sup>**

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 1929**

	Un an :	Six mois :	Le numero
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 recouverts par la poste seront majorés des frais : 2 fr. 50.

« Tous abonnements non renouvelés le 15 du mois seront recouverts 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'Éditeur. — 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**

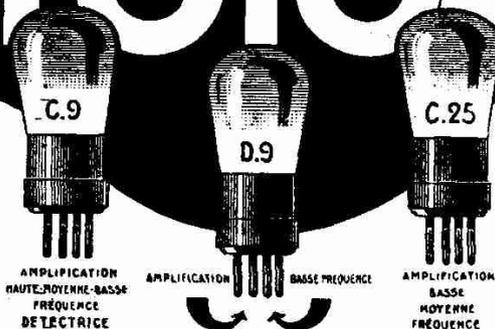
Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnées de : *Pour nos abonnés* sur envoi de leur bande d'abonnement 2 fr. par question simple ; 4 fr., par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

*Pour les non-abonnés* 3 fr. par question simple ; 6 fr. par question complexe comportant un schéma ; 15 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 0.50 pour le timbre.

LAMPES DE T.S.F.

FOTOS



NOUVELLE SÉRIE  
DE LAMPES DE RÉCEPTION A TRÈS FORTE  
ÉMISSION ÉLECTRONIQUE  
FABRICATION  
**GRAMMONT**



AU  
**PIGEON VOYAGEUR**  
ÉTABLISSEMENTS DUBOIS  
211, BOUL. SAINT-GERMAIN, 211  
PARIS

LA PLUS FORMIDABLE  
DOCUMENTATION :  
**LE CATALOGUE AUDIOS**  
DEMANDEZ-LE DE NOTRE PART  
AINSI QUE SON SUPPLÉMENT  
PARU FIN JANVIER

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) :

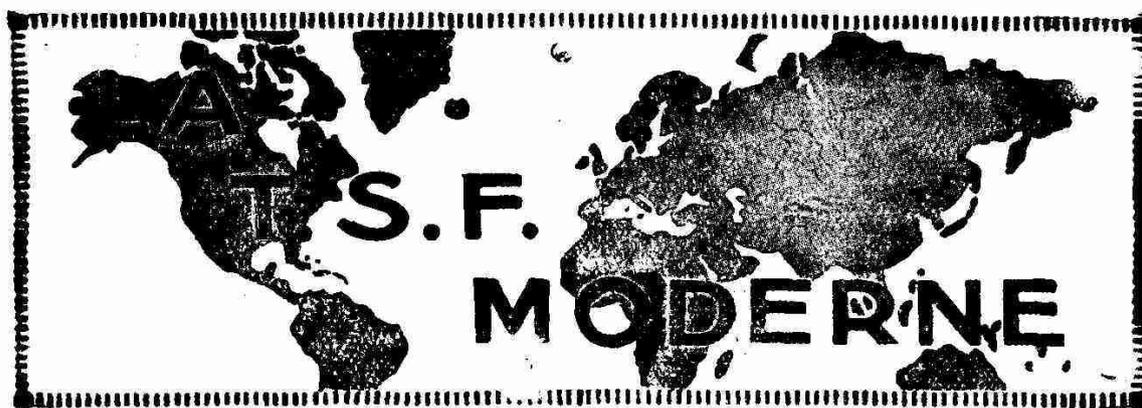
FRANCE. . . . . 50 fr.

ÉTRANGER. . . . . 100 fr.

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

CHÈQUES POSTAUX : ROUEN 7952

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4<sup>e</sup>

NUMÉRO 106

MAI 1929

## SOMMAIRE

RÉCEPTEUR ULTRA-SÉLECTIF ET DE GRANDE PUISSANCE

par L. G. VEYSSIÈRE

LES « ÉCHOS » DES ONDES COURTES

par B. DECAUX

Ancien Elève de l'École Polytechnique,  
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

QUELLE EST VOTRE PLUS LOINTAINE RÉCEPTION

par M. PAPIN

Q. R. K. : ENSEMBLE RÉCEPTEUR : UN « 5 LAMPES »

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

DEUX GRANDES SOCIÉTÉS AMÉRICAINES ONT FUSIONNÉ

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES

Radiotélégraphie — Radiotéléphonie — Météogrammes

SUR LES ONDES TRÈS COURTES

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Comment améliorer la qualité de la réception

Nouveau dispositif pour l'amplification basse fréquence

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES

BIBLIOGRAPHIE



## Les Nouveaux Rhéostats et Potentiomètres REXOR

SANS FROTTEUR

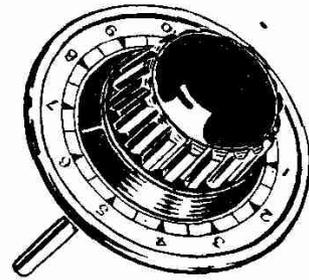
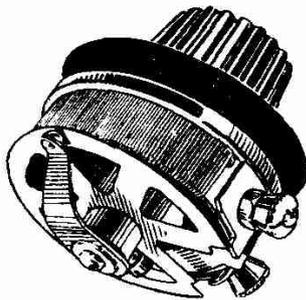
(Brevetés tous Pays)

Suppriment Coupures et Crachements  
Assurent un Contact parfait

**LA PLUS BELLE PRÉSENTATION  
LE MEILLEUR FONCTIONNEMENT**

Toute une gamme de cadrans : aluminium, celluloïd blanc et noir, enjoliveur nickelé, etc.

Catalogue R2 franco



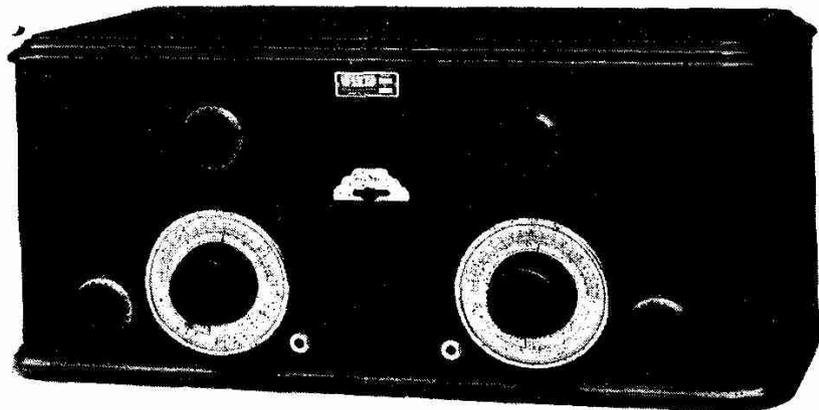
**GIRESS, 40, Boul. Jean-Jaurès, CLICHY** Tél. : MARCADET 37-81

TÉLÉPHONE  
AUTEUIL  
82.60 & 82.61

**C.A.R.A.C.**

CH. POST.  
PARIS  
1012.67

40, Rue La Fontaine



*Superstrobodine type S. C.*

**DEMANDEZ**

**Notre Catalogue 1929 POSTES et PIÈCES DÉTACHÉES franco**

« Votre Réception de T. S. F. » par L. CHRÉTIEN : 4 frs

# GRANDE BAISSÉ DE PRIX

SUR

## L'AIDE-MÉMOIRE-FORMULAIRE DE LA T. S. F.

de E. PACORET

**15** fr. à nos Bureaux **15** fr.

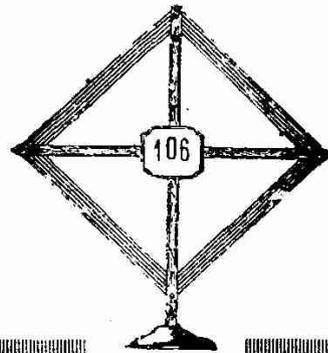
Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

LA

Mai 1929

N° 106

T. S. F.



Moderne

10<sup>e</sup> Année

## RÉCEPTEUR ULTRA SÉLECTIF

et

## DE GRANDE PUISSANCE

Il est très difficile de décrire un récepteur pouvant donner entièrement satisfaction à un grand nombre d'amateurs disséminés comme le sont les lecteurs d'une revue. Si l'on désire décrire un poste de rendement optimum pour un emplacement donné, on est amené à décrire un grand nombre de récepteurs types. A tel emplacement un récepteur peu sélectif donne entièrement satisfaction. Dans ce cas, la reproduction est excellente, précisément en raison de cette sélectivité médiocre. A tel autre emplacement, un récepteur très sélectif est obligatoire. Il devient alors nécessaire de prendre des précautions pour que la reproduction reste convenable. On peut en effet, dans un récepteur très sélectif, corriger l'excès de sélectivité par un désaccord des circuits, par exemple d'un circuit d'accord, ou d'un circuit de moyenne fréquence. Une oscillation à haute fréquence modulée par la parole ou la musique comporte une multitude de fréquences diverses de part et d'autre de l'onde porteuse. Par exemple, si F1 est la fréquence de l'émetteur et F2 la fréquence la plus élevée à transmettre, à la réception on aura une bande de fréquence comprise entre

$F1 + F2$  et  $F1 - F2$ . Pour que la réception soit parfaite, le poste doit recevoir avec une égale sensibilité ces diverses fréquences. Remarquons tout de suite que la qualité de la réception ne change pas, si au lieu de recevoir les fréquences comprises entre  $F1 + F2$  et  $F1 - F2$ , on ne reçoit seulement qu'une bande latérale : soit la bande supérieure comprenant les fréquences de  $F1$  à  $F1 + F2$ , soit la bande inférieure comprenant les fréquences de  $F1 - F2$  à  $F1$ . C'est ce que l'on peut remarquer dans les récepteurs à changement de fréquence très sélectifs, lorsqu'on tourne le condensateur d'accord de part et d'autre de l'accord exact : d'abord le récepteur favorise les notes élevées, puis les notes moyennes et ensuite les notes graves; en continuant à tourner le condensateur d'accord, on repasse par les mêmes tonalités de réception dans un ordre inverse. En s'accordant ainsi sur une valeur moyenne comprise entre  $F1 + F2$  et  $F1$  ou entre  $F1$  et  $F1 - F2$ , on peut obtenir une audition excellente malgré une sélectivité un peu poussée. Néanmoins, pour pouvoir se permettre cette excentricité sur les postes éloignés, il faut disposer d'un excès de sensibilité appréciable. Pour obtenir cette sensibilité nécessaire, nous utiliserons un étage à haute fréquence avant le dispositif de conversion de fréquence. Et pour que cet étage donne une amplification préalable suffisante, nous utiliserons une lampe à écran dont l'emploi commence maintenant à être familier à nos lecteurs. Le montage en haute fréquence donnera à notre récepteur une sensibilité incomparable. Tous les postes européens seront obtenus avec une grande facilité et nous pourrons par surcroît nous permettre tout désaccord convenable pour obtenir une réception aussi pure que possible. En plus, ce désaccord peut être très utile pour éliminer une station de longueur très voisine de l'émission désirée. La suite du récepteur comportera seulement une bi-grille changeuse de fréquence, deux étages de moyenne fréquence, une détectrice et une basse fréquence à lampe trigrid.

## DISPOSITIF DE CONTROLE DE LA PUISSANCE

On connaît les dispositifs les plus courants de contrôle de la puissance : potentiomètre, réaction électrostatique, électromagnétique. Pour les stations locales, ces dispositifs amortis-

sent les circuits, ou produisent une contre-réaction, pour les stations éloignées, ils augmentent la sensibilité en diminuant l'amortissement des circuits par augmentation de la résistance filament grille, ou par un contrôle convenable de la réaction.

Le récepteur dont il est ici question peut ne comporter ni réaction, ni potentiomètre et être neutrodyné pour fonctionner de façon identique pour toutes les ondes incidentes.

La sensibilité supplémentaire apportée par la lampe de couplage est nettement suffisante pour permettre la suppression de toute réaction. Reste le contrôle de la puissance suivant l'intensité de l'émission écoutée. Nous utiliserons dans ce but le dispositif de la fig. 1. Le circuit collecteur d'ondes, constitué par le cadre et le condensateur variable C1, est relié à la grille

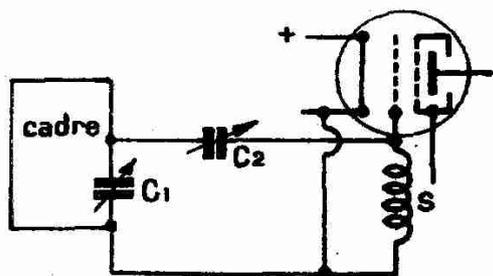


Fig. 1

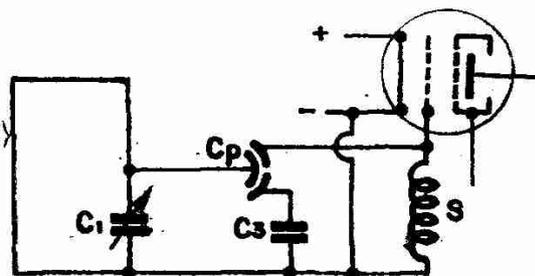


Fig. 2

de contrôle de la lampe à écran par l'intermédiaire d'un petit condensateur C2 de 1/10.000 de m. f. de capacité avec faible résiduelle. Le circuit de grille se ferme sur le pôle négatif de la batterie de chauffage à travers une bobine de choc S. Pour les stations éloignées, le condensateur C2 est placé au maximum de sorte que tout se passe au point de vue de la sensibilité comme si le condensateur du cadre était directement relié à la grille de commande comme dans les montages usuels, la capacité C2 étant notablement plus grande que la capacité entre électrodes. Au contraire, pour les stations locales ou plus rapprochées, le condensateur est ajusté à une valeur intermédiaire et agit un peu à la façon d'un Tesla. Pour pouvoir contrôler la puissance dans les limites étendues, il est d'ailleurs nécessaire que la résiduelle du condensateur C2 soit notablement inférieure à la capacité entre grille et filament à laquelle

il convient d'ajouter la capacité répartie de la self de choc, c'est-à-dire inférieure à quelques  $1/100.000^{\circ}$  de m. f. On pourrait du reste imaginer des variantes de réalisation, en vue de diverses améliorations de fonctionnement. Par exemple, on peut supposer que pour de très faibles valeurs de la capacité C1, la manœuvre de C2 modifie l'accord exact du circuit du cadre. Dans ce cas, on pourrait imaginer un mode de liaison par compensateur entre cadre et grille de commande (fig. 2). Le rotor du compensateur Cp serait relié à une borne du condensateur du cadre, l'un des stators à la grille du tube à écran et l'autre au pôle négatif du chauffage par l'intermédiaire d'un condensateur C3 de compensation, de valeur équivalente à la capacité grille de commande-filament. La manœuvre de Cp, sans être absolument dénuée d'influence sur l'accord du cadre, aurait une action très faible sur cet accord. C3 est de l'ordre de  $2/100.000$  de m. f. Enfin très gros avantage : aucune lampe ne fonctionne à saturation, même pour les stations locales.

#### AVANTAGES SUPPLÉMENTAIRES DE CES DISPOSITIONS

On sait que l'on peut être brouillé sur de nombreuses plages dans un appareil à changement de fréquence. D'abord par une onde de longueur d'onde voisine de celle de l'onde à recevoir, puis par des ondes voisines ou égales à celle de l'onde transformée (moyenne fréquence). Et c'est précisément contre ces dernières que le montage ci-dessus protège presque d'une façon absolue, à condition cependant que les bobinages de M.F. soient eux-mêmes blindés pour éviter toute induction directe. En effet, les oscillations induites dans le cadre par un poste radiotélégraphique très puissant de longueur d'onde voisine de celle des circuits M.F., traversent difficilement le condensateur C2 dont l'impédance est élevée, ensuite la self S peut être construite de façon à agir comme un impédance importante vis-à-vis des oscillations de radiodiffusion, et au contraire, comme une impédance beaucoup plus faible pour les ondes perturbatrices.

On sait, d'autre part, combien est gênant le rayonnement d'une hétérodyne dans le voisinage d'un récepteur à changement de fréquence. Il n'est rien d'aussi désagréable qu'un « pouic » maudit intercalé dans une aimable causerie ou une belle

au-dessous d'une certaine valeur de leur graduation. Nous avons déjà décrit des montages de neutralisation permettant d'en améliorer le fonctionnement et d'en augmenter la stabilité. Un nouveau dispositif très intéressant consiste à brancher en parallèle du condensateur d'accord C4, un condensateur fixe C5 de 0,5/10.000 de capacité en série avec une résistance fixe ou variable R de 60.000 ohms environ.

Pour de grandes valeurs de C4, l'amortissement introduit par la résistance R est faible. Au contraire, pour les faibles valeurs de C4, l'amortissement est important et la stabilité reste suffisante pour permettre d'utiliser les plus petites valeurs de la capacité d'accord. Dans le cas où l'on emploie une résistance shunt variable, on ajustera celle-ci de façon que tout accrochage soit évité pour la résiduelle du condensateur d'accord de la haute fréquence. Il devient dès lors possible d'utiliser des condensateurs variables à très faibles pertes et la sensibilité du récepteur sera ainsi rendue plus constante en fonction des différentes longueurs d'ondes incidentes.

## DESCRIPTION DU RECEPTEUR

La fig. 4 donne le schéma général de l'appareil. Le cadre et la haute fréquence sont montés selon les indications que nous avons données ci-dessus.

### LE CADRE

On pourrait employer deux cadres séparés pour couvrir la gamme 200-2.000 mètres. Néanmoins, il est plus commode d'employer deux cadres perpendiculaires bobinés sur un support unique. Dans le commerce se trouvent en effet des cadres analogues que l'on peut construire soi-même très facilement. On utilise pour cela un cadre rectangulaire représenté schématiquement (fig. 5), avec montants en bois et avec entretoises a, b, c, d, e, f, g et h, en ébonite par exemple. Les entre-toises a, b, c et d servent à l'enroulement petites ondes. Le entre-toises e, f, g et h reçoivent le bobinage des grandes ondes. Ces dernières sont placées légèrement au-dessus des entre-toises destinées au bobinage petites ondes, pour éviter un contrecroise-

partition musicale.

Le montage d'une lampe de couplage à écran réduit déjà dans de grandes proportions le rayonnement d'un oscillateur local. Pour le supprimer totalement, il suffit que les bobinages soient sommairement blindés. Cette nécessité d'éviter tout rayonnement d'un récepteur ne peut que devenir plus impérieuse au fur et à mesure du développement de la T.S.F.

### LIAISON CIRCUIT-PLAQUE-BIGRILLE MODULATRICE

On pourrait placer le circuit accordé sur la plaque et opérer la liaison avec la grille intérieure du tube bi-grille au moyen d'un condensateur fixe avec une résistance de dérivation sur la grille. Le montage de la fig. 3 nous paraît préférable. Le récepteur ne risque pas ainsi d'être bloqué par des charges accidentelles du condensateur de liaison.

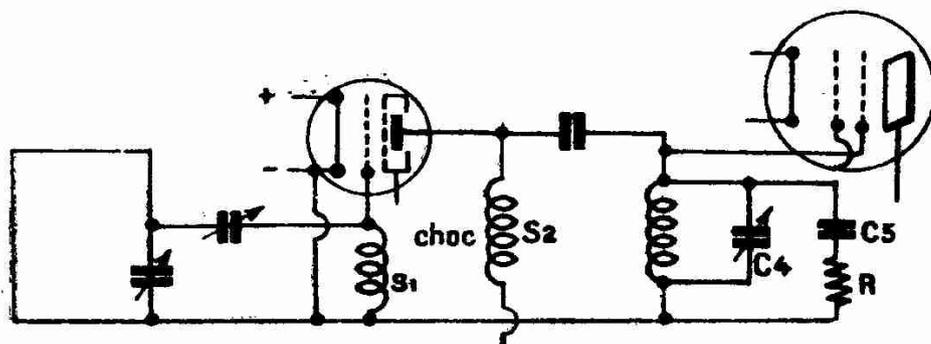


Fig.3

On sait, d'autre part, que, dans un montage à changement de fréquence par lampe bi-grille, on a une forte réaction entre le circuit générateur et le circuit accordé sur l'onde incidente par les capacités intérieures entre électrodes. Cette réaction est d'autant plus dangereuse (par suite de la possibilité de faire osciller spontanément le circuit branché sur la grille intérieure) que l'amortissement de ce dernier circuit est plus faible. Généralement, la tendance à l'accrochage augmente à mesure que les pertes du condensateur d'accord utilisé diminuent et pour un même condensateur à mesure que la capacité utilisée devient plus faible. Il est par suite impossible d'employer des condensateurs à faibles pertes, ou tout au moins de les utiliser

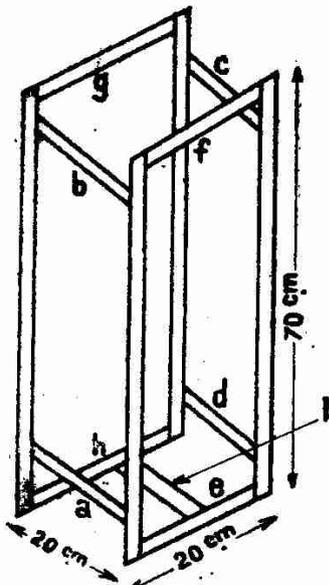


Fig. 5

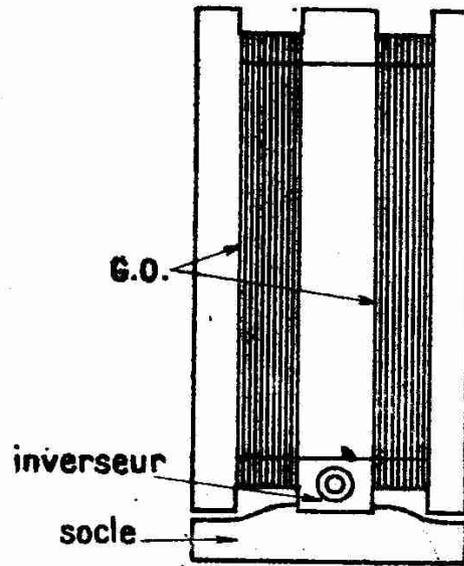


Fig. 6

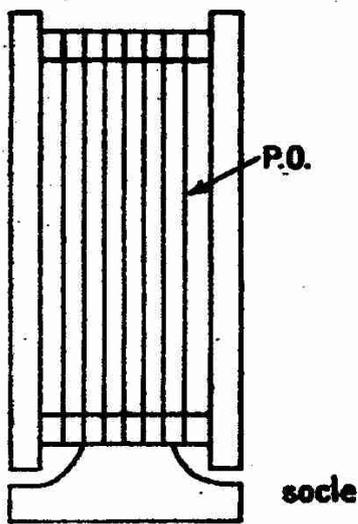


Fig. 7

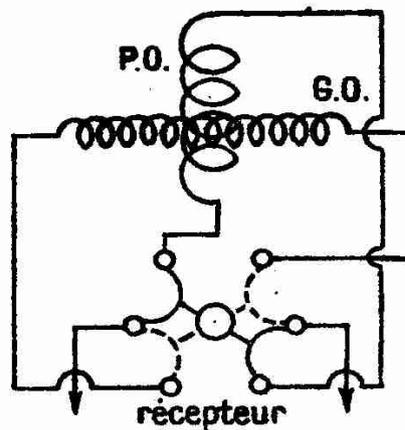


Fig. 8

ment des fils.

La fig. 6 représente une vue de face du cadre avec le commutateur grandes et petites ondes. La fig. 7 représente une vue de côté. Les connexions du commutateur sont visibles schématiquement sur la fig. 8.

*Enroulement G.O.* — On prend 100 mètres de fil souple, gainé sous deux couches soie ou coton à plusieurs brins, de 6/10<sup>e</sup> en tout, que l'on enroule à spires jointives de part et d'autre du commutateur (fig. 6) dans deux gorges ménagées à cet effet.

Le bobinage petites ondes comprendra environ 32 mètres de fil du même type que le précédent, mais de plus grand diamètre, 9/10<sup>e</sup> par exemple, réparti en 15 spires espacées de 1 cm. environ et maintenues en place par des encoches tracées à la scie dans les entre-toises (fig. 7). Le cadre sera ensuite monté sur un socle pivotant fixé de façon non rigide sur l'entre-toise I (fig. 5) pour permettre une orientation aisée du cadre.

## BLOC OSCILLATEUR H. F.

Nous emploierons un seul commutateur pour commuter les bobinages oscillateurs et de haute fréquence. Nous ne pouvons songer à commuter simultanément par le même inverseur le cadre et les divers bobinages à cause des capacités parasites que ces connexions créeraient entre la haute fréquence et l'entrée de la lampe A 442. Or, toute réaction est à éliminer soigneusement. Evidemment, on pourrait tourner la difficulté en prévoyant une longue tige pour la commande simultanée de l'inverseur de l'oscillateur et de la haute fréquence d'une part et de l'inverseur du cadre d'autre part, monté sur le panneau du récepteur et placé en dehors de la cage de Faraday. C'est une petite combinaison mécanique dont nous laissons l'initiative à nos lecteurs.

## BOBINAGE H. F.

Le self L1 est une simple bobine en fond de panier de 50 spires de fil 6/10<sup>e</sup> sous deux guipages coton, bobinées sur carton de 4 cm. de diamètre intérieur et de 9 cm. de diamètre extérieur.

Pour la bobine L2, nous avons pris une bobine nid d'abeille du commerce de 200 spires parcourant la gamme de 800-2.000 mètres, avec 0,75/1000 de capacité.

## BOBINAGES DE L'OSCILLATEUR

Chaque groupe d'enroulements de l'oscillateur, L3, L4 et L5-L6 sera bobiné sur un mandrin dont les gorges auront les dimensions indiquées sur la fig. 9 avec un nombre de gorges variable évidemment. Du reste, les bobinages grandes ondes et petites ondes pourraient être bobinés sur le même mandrin à condition d'être espacés de 5 cm. environ.

## BOBINAGE PETITES ONDES

L'enroulement de grille du bobinage sera effectué dans deux encoches encadrant une troisième encoche destinée à recevoir

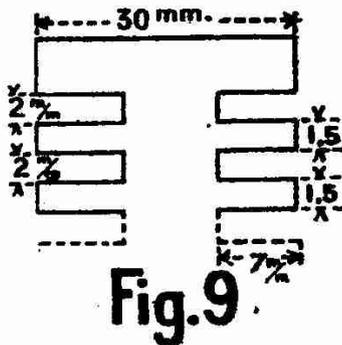


Fig. 9.

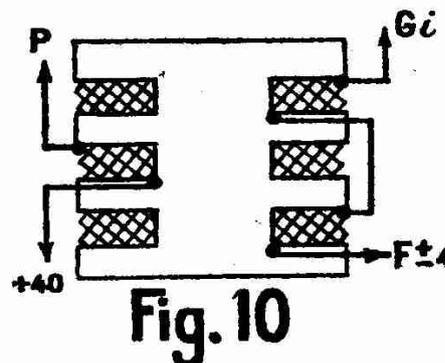


Fig. 10

l'enroulement de réaction. Chacune des deux encoches du bobinage d'accord de l'hétérodyne comprendra 40 spires de fil 30/100<sup>e</sup> gainé sous deux couches coton.

La réaction comportera 100 spires bobinées dans l'encoche intermédiaire avec du fil de 25/100<sup>e</sup> de diamètre sous deux couches soie. Les connexions s'effectuent d'après les indications de la fig. 10, les enroulements d'accord et de réaction étant en sens inverse.

## BOBINAGE OSCILLATEUR GRANDES ONDES

Il sera identique au bobinage petites ondes avec un nombre d'encoches plus grand. Les enroulements d'accord comprendront 4 encoches de 60 spires de fil 30/100<sup>e</sup> chacune sous deux couches soie encadrant les trois encoches destinées aux enroulements de réaction réalisés avec du fil de 30/100<sup>e</sup> égale-

ment et sous deux couches soie comprenant un nombre égal de tours par encoche (60), fig. 11. Comme nous l'avons déjà dit, les deux bobinages pourraient être effectués sur un mandrin unique dont les groupes de gorges P.O. et G.O seraient espacés de 4 à 5 cm. On aurait ainsi un oscillateur très peu encombrant. De même, le commutateur servant au changement de gamme pourrait être placé en bout du mandrin unique, de façon à réaliser un ensemble à fixation centrale très utile pour un montage resserré.

## TESLA ET TRANSFORMATEURS DE MOYENNE FRÉQUENCE

On peut employer comme tesla et transformateur de moyenne fréquence ceux décrits par M. Chrétien dans la brochure « Un amplificateur de moyenne fréquence », publiée par la *T.S.F. Moderne*. Cependant, au lieu de contrôler l'accrochage de l'amplificateur intermédiaire par un potentiomètre, nous le neutrodinerons soigneusement par des capacités convenables. Cn de l'ordre de 0,5/10.000 branchées entre les grilles de deux tubes consécutifs.

Ainsi les oscillations de moyenne fréquence seront amplifiées uniformément pour toutes les émissions. Le contrôle de la puissance s'effectuera par le couplage variable entre le cadre et la grille de la lampe à haute fréquence. Les grilles des deux premiers étages M.F. seront réunies au pôle négatif du chauffage à travers les enroulements des transformateurs. La détectrice sera comme toujours reliée au + 4 volts par une résistance de 2 mégohms. Les condensateurs Cn sont ajustés à la valeur stricte nécessaire pour la suppression de tout accrochage. Une valeur plus grande de ces capacités créerait une contre-réaction qui diminuerait rapidement la sensibilité du récepteur. Les secondaires des transformateurs et du Tesla sont accordés par des condensateurs variables de 0,25/1000 de m. f. On peut shunter le primaire du Tesla par un condensateur fixe de 0,15 ou 0,20/1000. Cependant, on peut améliorer la réception dans certain cas, en employant un condensateur variable de 0,5/1000.

## BLINDAGE

C'est la partie la plus délicate, en tout cas la plus ennuyeuse du montage. Elle est pourtant absolument indispensable, pour pouvoir tirer le maximum de rendement du récepteur. L'encadrement en pointillé sur le schéma général indique les organes qui doivent être compris dans la cage de Faraday. Cette cage sera réalisée avec du laiton de 1 millimètre d'épaisseur environ, afin de lui donner une rigidité suffisante. Ce sera une

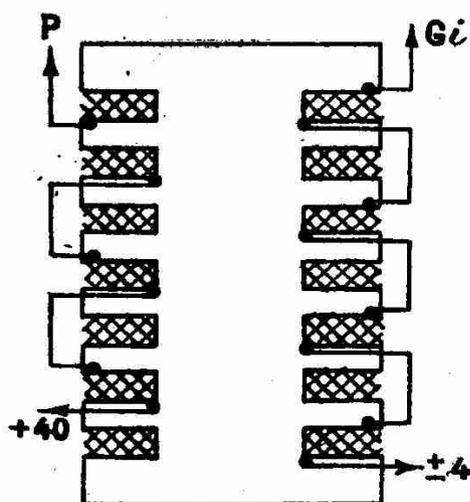


Fig. 11

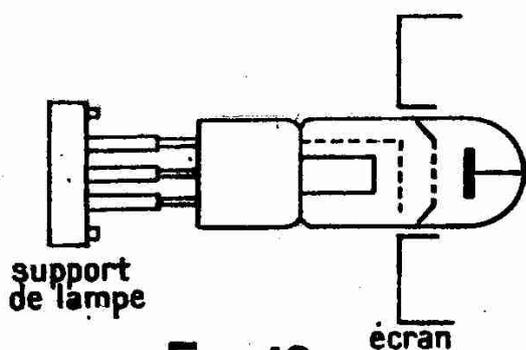


Fig. 12

simple caisse cubique de 30 cm. de côté avec couvercle sur le dessus destiné à permettre la mise en place des organes fixes et de placer ou de retirer à volonté la lampe à écran ou la bi-grille. L'avant de cette caisse sera percé convenablement pour laisser passer les axes de commande des organes variables, condensateurs d'accord et d'hétérodyne, commutateur grandes et petites ondes. Elle sera d'autre part fixée sur le panneau d'ébène au moyen d'équerres.

La lampe à écran sera logée dans un orifice convenable de la caisse métallique (fig. 12). Il est à remarquer que sur le marché français on a deux types de lampes à écran: le modèle de la compagnie des Lampes dont la grille de contrôle est reliée à la borne supérieure de l'ampoule de la lampe et le modèle Philips dont la grille de contrôle est reliée à la borne

normale, la borne supérieure correspondant à la sortie de la plaque. Dans le premier cas, la lampe à écran aura ses broches à l'intérieur de la cage Faraday. Dans le deuxième cas, les broches seront extérieures à la cage de Faraday. Le blindage est relié à la borne négative de l'accumulateur de chauffage. Comme nous l'avons déjà proposé, il est préférable de gommer laquer très soigneusement la cage de Faraday extérieurement et intérieurement pour éviter tout court-circuit accidentel.

## BOBINES DE CHOC

Chaque bobinage S1, S2 et S3 est enroulé sur un mandrin en ébonite des dimensions approximatives suivantes : longueur 5 cm., diamètre 3 cm., nombre d'encoches 10, largeur des gorges 2 mm., largeur de l'espacement entre gorges 2 mm., profondeur des gorges 1 cm.

S1 comprend 100 spires par gorge, 1000 au total, en fil 15/100° deux fois coton.

S2 et S3 comprennent 200 spires par gorge, 2000 au total, en fil 10/100° deux fois soie.

## RÉGLAGE

Le maniement du récepteur demande une certaine méthode pour la recherche des postes éloignés en raison de la présence de trois éléments variables. On arrive cependant à de très bons résultats en utilisant le léger bruit de fond de l'appareil pour maintenir les trois condensateurs sur la graduation respective de chacun d'eux correspondant à l'accord général des circuits oscillants sur une longueur d'onde quelconque. On peut ainsi en se servant de ce moyen de repère explorer très aisément la gamme entière de l'appareil.

## UNE PARTICULARITÉ DE FONCTIONNEMENT

On sait que de très bonnes émissions radiophoniques doivent comprendre dans leur modulation les notes graves de la parole ou de la musique jusqu'aux notes les plus aiguës. Il

existe cependant des émissions ne transmettant guère les fréquences au-dessous de 200. Avec un récepteur de sélectivité poussée à l'extrême, nous pourrions dans le cas de l'écoute de ces stations avoir deux accords très rapprochés, mais non confondus, sur chacune des deux plages d'hétérodynation des ondes incidentes. En général, ce phénomène dénote une sélectivité trop grande. On peut compenser ce défaut, comme nous l'avons dit au début de cet article, par un désaccord convenable des circuits, soit en recevant une seule bande latérale de modulation en accordant les deux résonateurs de l'onde incidente sur cette bande, soit en accordant l'un des résonateurs sur une bande latérale et l'autre résonateur sur la bande latérale opposée.

#### LISTE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE (schéma général)

- 2 condensateurs variables de 1/1000 ordinaires CV1 et CV2;
- 1 condensateur variable de 0,75/1000 à démultiplication CV3;
- 1 compensateur ou condensateur variable de couplage de cadre C4 de 0,1/1000;
- 2 condensateurs de neutralisation C5 et C6 de 0,5/10.000
- 1 condensateur fixe C7 de 1/1000 isolé au mica;
- 1 condensateur fixe C8 de 0,5/10.000 à air;
- 1 condensateur fixe de 0,2/1000 C9;
- 1 condensateur fixe de 0,5 ou 1/1000 C10;
- 1 condensateur fixe de 2/1000 C11;
- 1 condensateur fixe de 2 m. f. C12;
- 2 condensateurs fixes de 4 m. f. C13 et C14 ;
- 1 condensateur variable de 0,5/1000 C15;
- 3 condensateurs ajustables de 0,3/1000 C16, C17 et C18;
- 1 inverseur tripolaire grandes et petites ondes à deux directions I;
- 1 inverseur bipolaire à deux directions pour cadre;
- 1 résistance fixe R1 de 60.000 ohms;
- 1 résistance fixe R2 de 2 mégohms;
- 1 rhéostat de 25 ohms Rh1;
- 1 rhéostat de 12 ohms Rh2;
- 1 rhéostat de 5 ohms Rh3;
- 3 mandrins pour bobine de choc;
- 1 mandrin pour oscillateur;

- 1 mandrin pour Tesla;
- 2 mandrins pour transformateurs M.F.;
- 1 transformateur B.F. rapport 1/3;
- 1 cage de Faraday cubique en laiton de 30 cm. de côté;
- 1 bobine fond de panier de 50 spires;
- 1 bobine nid d'abeille de 200 spires;
- 10 bornes de 4 mm.;
- 5 supports de lampes ordinaires;
- 1 support de lampe bi-grille;
- 1 lampe à écran;
- 1 bi-grille oscillatrice 80 volts;
- 2 triodes ordinaires;
- 1 triode détecteur;
- 1 trigrid R 79 ou B 443;
- 1 panneau ébonite avant de  $700 \times 220 \times 0,7$  cm.;
- 1 socle en bois de  $730 \times 280 \times 1$  cm.;
- 2 équerres de fixation pour panneau avant;
- 4 montants en bois pour cadre de  $70 \times 2 \times 1$  cm.;
- 8 entre-toises en ébonite de  $24 \times 2 \times 1$  cm.;
- 1 entre-toise en bois de  $24 \times 2 \times 1$  cm. pour fixation du socle pour l'orientation du cadre;
- 1 socle pour cadre, de 20 cm. de diamètre et 2 cm. d'épaisseur.

*Fil :*

- 100 mètres de fil à brins multiples de 6/10° de mm. de diamètre au total, deux fois coton ou soie pour cadre grandes ondes;
- 38 mètres de fil à brins multiples 9/10° deux fois coton ou soie pour cadre petites ondes;
- 2 cosses pour connexion du cadre;
- 300 grammes de fil 15/100° émaillé et gainé une fois soie pour bobinage M.F.;
- 50 grammes de fil 15/100° deux fois coton pour S1;
- 100 grammes de fil 10/100° deux fois couches soie pour S2 et S3;
- 50 grammes de fil 30/100° deux couches coton;
- 50 grammes de fil 25/100° deux couches soie;
- 100 grammes de fil 30/100° deux couches soie.

L.-G. VEYSSIÈRE.

## LES " ÉCHOS " DES ONDES COURTES

Depuis déjà longtemps on s'est aperçu qu'un signal émis par un poste à ondes courtes pouvait, dans certains cas, produire à la réception plusieurs signaux successifs. Le premier reçu est considéré comme normal, les suivants sont des « échos », par analogie avec le phénomène acoustique portant le nom d'une nymphe trop bavarde. Certains de ces échos ont été provoqués volontairement dans des buts de recherche pure; d'autres se sont manifestés par des troubles dans la télégraphie automatique, la téléphotographie et la télévision. Bref, c'est une question tout à fait à l'ordre du jour, et nous pensons intéresser nos lecteurs en leur contant l'histoire des ondes qui font... l'école buissonnière.

On distingue trois catégories principales d'échos : les échos dûs aux ondes qui ont fait le tour du monde, les échos sur la couche de Kennelly-Heaviside, et enfin les échos de Störmer et Hals.

### LES ECHOS « TOUR DU MONDE »

Il y a environ trois ans, des essais allemands d'exploitation télégraphique à grande vitesse sur ondes très courtes furent troublés par des brouillages inconnus et irréductibles, qui se manifestaient sur les bandes d'enregistrement par un collage des signaux. Pour les expliquer, on se demanda s'ils n'étaient pas causés par les ondes qui avaient contourné la Terre du côté opposé au plus court chemin (fig. 1). Une antenne dirigée supprima pratiquement les brouillages, confirmant ainsi l'hypothèse, puisque les seuls signaux enregistrés arrivaient par la voie normale, alors que les autres étaient éliminés. Pour approfondir la question, E. Quäck fit effectuer des émissions spéciales composées de tops très brefs, enregistrés photographiquement à la réception. Il obtint alors, en plus du signal normal, plusieurs signaux successifs d'intensité plus faible. Ils correspondaient à des ondes qui avaient fait une ou *plusieurs* fois le tour de la terre, dans un sens ou dans l'autre, avant d'atteindre le récepteur. Leur espacement permit de calculer le chemin par-

couru par les ondes; en *admettant* que leur vitesse était celle de la lumière, on trouva qu'elles avaient dû effectuer leur tour du monde à une altitude d'environ 180 km. en 0 s. 137.

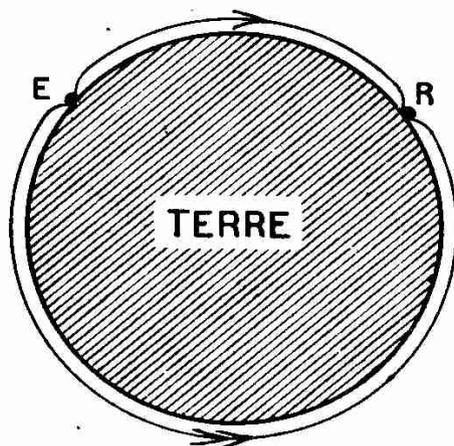


Fig.1

Ces échos apportent souvent une gêne importante dans le trafic télégraphique. Les postes à ondes dirigées, puissants et sensibles, sont particulièrement affectés. Aussi a-t-on prévu la possibilité de retourner le sens de la projection; on allonge ainsi le trajet et l'écho est très affaibli. La situation du soleil par rapport au trajet des ondes paraît, comme toujours, jouer un grand rôle.

Rappelons que l'an dernier, à pareille époque, un amateur anglais prétendait avoir entendu un effet d'écho sur l'émission de KDKA et l'attribua au « tour du monde ». Il est fort peu probable que cela puisse être sensible à l'oreille, mais l'idée de principe n'avait rien d'inadmissible.

#### LES ÉCHOS SUR LA COUCHE « K. H. »

La célèbre couche « ionisée » de Kennelly et Heaviside est maintenant connue de tout le monde; son existence, très discutée, semble à peu près admise aujourd'hui, mais sa nature reste assez mystérieuse. M. J. Reyt a exposé ici même (1) les diverses hypothèses concernant la formation et la constitution de cette couche ou de ces couches, car on admet en général qu'elles sont plusieurs. En fait, il semble bien qu'il existe une

(1) T. S. F. Moderne, N° 90-91-92.

région épaisse dont les propriétés ne sont pas uniformes suivant l'altitude; les Américains distinguent ainsi des couches « réfractantes » et des couches « absorbantes ». La structure ionique de ce vide relatif a donné libre cours à l'émulation des physiciens et des mathématiciens qui font assaut de formules et d'hypothèses.

Le phénomène de l'écho a permis des vérifications multiples de l'existence de ces hautes régions et une investigation fort active a pu en être effectuée. L'écho se produit parce que le chemin *réfracté* ECR (fig. 2) est plus long que le chemin direct EMR, ce qui produit un léger décalage dans l'arrivée des deux ondes. En général, on a cherché à calculer la hauteur

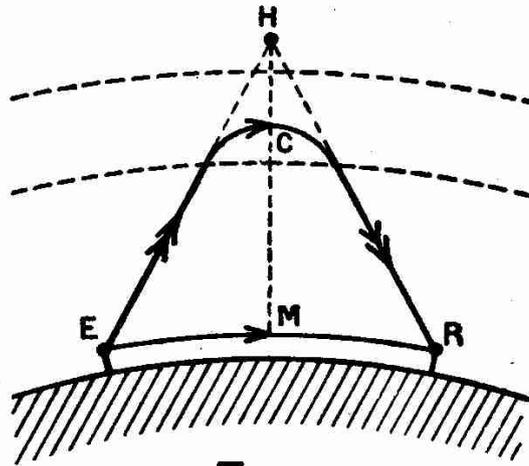


Fig. 2

$h = MH$  de la couche fictive qui *réfléchirait* l'onde EHR. Soit  $D$  la distance ER (supposée droite). Si  $t$  est le décalage de temps observé et  $V$  la vitesse *supposée* des ondes, on a  $d = Vt$  en appelant  $d$  la différence des chemins EHR - EMR. On a donc

$$h = MH = \sqrt{EH^2 - EM^2} = \sqrt{\frac{EHR^2}{4} - \frac{EMR^2}{4}} = \frac{1}{2} \sqrt{(D + d)^2 - D^2} = \frac{1}{2} \sqrt{d(2D + d)}.$$

Tout revient donc à connaître  $d$ , c'est-à-dire  $t$ .

Nous allons examiner quelques-unes des méthodes mises en œuvre pour la détermination de  $t$ , retard de l'onde réfléchie.

**MÉTHODE D'APPLETON.** — Les expériences les plus anciennes sur cette question semblent celles qu'effectua Appleton en An-

gleterre. Rappelons-en brièvement le principe déjà indiqué par M. Reyt.

On observe les interférences produites entre l'onde directe EMR et l'onde réfractée ECR. En faisant varier la longueur d'onde, on obtient une série de maxima et de minima au fur et à mesure que la différence de chemin  $d$  est un nombre pair ou impair de demi-longueurs d'ondes. Si  $\lambda_0$  et  $\lambda_1$  sont deux longueurs d'onde correspondant à des maxima, par exemple, et s'il y a eu  $n$  maxima entre  $\lambda_0$  et  $\lambda_1$  on a  $d = n \frac{\lambda_0 \lambda_1}{\lambda_0 - \lambda_1}$

L'expérimentation réelle conduit à des calculs un peu plus complexes, mais le fait reste. Des oscillogrammes ont montré

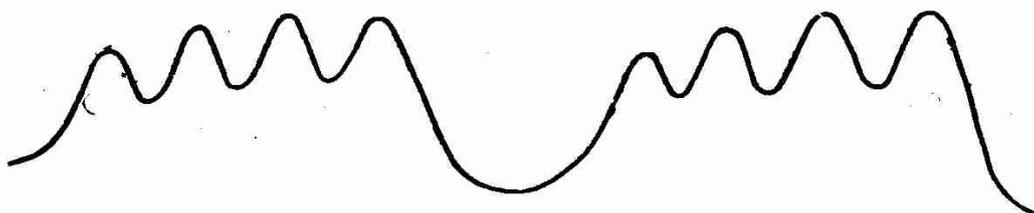


Fig. 3

la netteté du phénomène (fig. 3). Le récepteur employé était un amplificateur à résistances (longueur d'onde environ 400 m.).

EXPÉRIENCES AMÉRICAINES. — Des recherches assez nombreuses ont été effectuées aux Etats-Unis sur la réfraction des ondes. La plupart du temps c'est l'enregistrement des échos eux-mêmes qui a été obtenu. Citons les principaux travaux.

Breit et Turve employaient une émission modulée à 500 p:s et dont la pureté de modulation était vérifiée. A la réception (15 km. de l'émetteur), l'enregistrement photographique montra des petits crochets sur le flanc des sinusoïdes, traces visibles des échos, qui furent simples ou multiples (fig. 4). Les ondes utilisées étaient 40 m. et 70 m.

Heising se servit de deux méthodes très différentes. La première consiste à émettre des traits très courts; la longueur d'onde augmente du début à la fin de *chaque* trait. Comme il y a retard de l'onde réfléchi sur l'onde directe, à chaque instant la longueur d'onde de l'onde réfléchi est plus courte au récep-

teur que celle de l'onde directe; il y a donc battements entre les deux. Ce sont ces battements qu'on enregistre.

La deuxième méthode d'Heising met réellement en évidence les échos. Un émetteur transmet des tops très brefs, produits

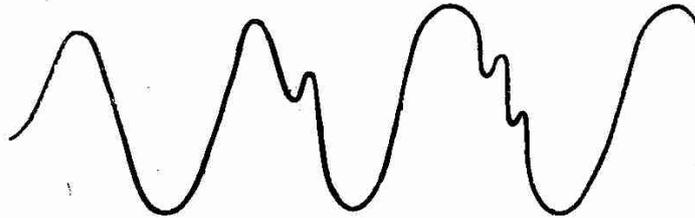


Fig. 4

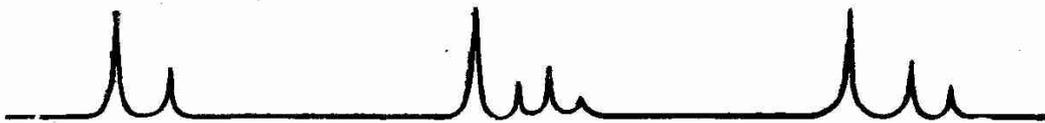


Fig. 5

par une sorte de multivibrateur. On enregistre photographiquement à la réception. Sur l'oscillogramme apparaissent alors, non seulement le crochet dû à l'onde directe, mais un ou plusieurs petits crochets supplémentaires dûs aux échos. En général, les cas où il y avait des échos multiples correspondaient à des périodes de fading (fig. 5).

**MÉTHODE DU L.N.R.** — L'année dernière, nous avons entrepris au Laboratoire National de Radioélectricité, sous la direction de M. Jouaust, diverses expériences sur les échos. Un dispositif transmetteur de tops, à tube à néon, résistance et capacité (fig. 6), modulait un émetteur d'ondes courtes, en l'occurrence le poste de 75 m. de la Tour Eiffel. Chaque top durait moins de  $1/10.000^e$  de seconde. En attendant l'installation d'un enregistrement photographique, une méthode d'observation auditive, imaginée par M. Jouaust, fut employée (fig. 7). Deux lampes amplificatrices, attaquées par la sortie du récepteur, alimentent chacune un écouteur, la tension de plaque étant fournie

par un générateur de courant musical (hétérodyne de basse fréquence), monté en opposition sur les deux lampes (fig. 7). Un seul écouteur est donc en action à la fois (celui pour lequel

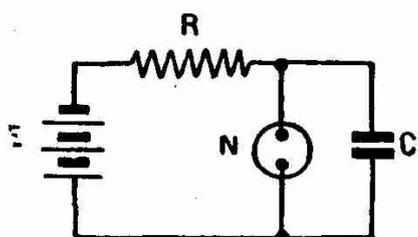


Fig. 6

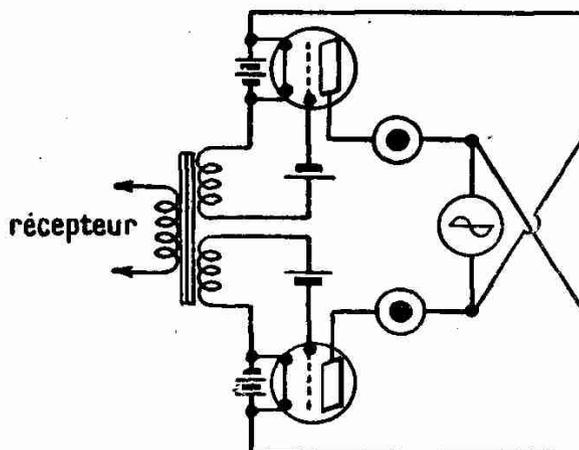


Fig. 7

l'alternance est positive), et les deux sont alternativement en service. L'opérateur a un écouteur sur chaque oreille. Un top bref n'est ainsi entendu que d'une oreille. Supposons que le top dû à l'onde directe soit entendu dans l'oreille gauche; si le retard de l'onde réfléchie est tel que lorsqu'elle arrive, c'est l'écouteur droit qui est en service, l'opérateur aura l'impression d'entendre un top unique dans les deux oreilles à la fois (le décalage est inappréciable). En faisant varier la fréquence du générateur, on a ainsi un moyen d'évaluer le retard de l'onde réfléchie.

Ces essais, effectués d'abord entre Paris et Saint-Cyr, vont être repris par la Mission partie en Indochine pour l'éclipse du 9 mai 1929 (1).

Toutes les expériences relatives à la couche K.H. ont conduit à des valeurs des retards que l'on exprime en hauteur de la couche fictive réfléchissante. Cette hauteur est essentiellement variable; elle dépend de l'heure du jour, des saisons, etc., et de la longueur d'onde. De plus, elle varie brusquement et irrégulièrement, comme si elle était agitée de tourbillons. Sa hau-

(1) *T. S. F. Moderne*, N° 105.

teur moyenne serait comprise entre 50 et 2000 km. et surtout entre 100 et 500 km. Des modifications très rapides ont pu être constatées, de 100 km. en 5 minutes, par exemple. Enfin, des échos exceptionnels ont été reçus, ne correspondant à aucune couche admissible, et ne se produisant que de temps en temps; en particulier dans les essais du L.N.R., nous avons *entendu*, sur un récepteur *ordinaire*, sans dispositif spécial, des tops doublés correspondant à des retards de l'ordre de  $1/50^e$  à  $1/20^e$  de seconde. Ces échos peuvent sans doute se rattacher au dernier type dont nous parlerons tout à l'heure.

Les essais de téléphotographie et de télévision à longue distance ont mis en évidence des images parasites que l'on a attribuées à des modifications brusques du trajet des ondes. Ces modifications sont assez rapides pour donner lieu à un effet Doppler. Rappelons que ce phénomène est un changement de la fréquence reçue par un récepteur qui se déplace rapidement par rapport à un émetteur d'ondes lumineuses, sonores, ou électromagnétiques; la baisse de note brusque du sifflet d'une locomotive passant auprès de l'observateur en est une conséquence. En T.S.F., l'émetteur et le récepteur sont fixes, mais le chemin variant de longueur, le résultat est le même. Ainsi peuvent s'expliquer les variations de longueur d'onde observées à la *réception* sur certains émetteurs à O.C. lointains, dont la fréquence *d'émission* est cependant stable. Les modifications de trajet correspondent sans doute à des modifications de la couche, car à grande distance, on n'entend plus, en réalité, que l'écho.

Les tentatives d'explication des échos sur la couche K.H. sont assez diverses et ne semblent pas encore rendre parfaitement compte des faits expérimentaux. Les causes d'ionisation sont toujours en discussion. Quant à l'action des ions sur les ondes, on n'a que des hypothèses; parmi les plus récentes, citons la diffusion. Un corps non poli, par exemple un mur, du papier mat, les nuages, *diffuse* la lumière dans des directions multiples; la diffusion ne doit pas être confondue avec la *réflexion* qui se fait dans une direction déterminée. MM. Jouaust, Fabry, Ponte et Rocard, entre autres, ont étendu à la radioélectricité les principes de la diffusion lumineuse; la couche K.H. constituerait la surface diffusante. Les échos devraient alors disparaître en dessous d'une certaine longueur d'onde. M. Gutton

a mis, par ailleurs, en évidence des phénomènes de résonance dans les gaz raréfiés qui semblent expliquer de façon satisfaisante beaucoup des faits constatés dans la propagation. La hauteur de la couche fictive serait alors fonction de la longueur d'onde.

Les échos multiples, quelle que soit l'explication des échos simples, peuvent être produits par des réflexions sur des couches de différentes hauteurs, ou bien encore par des réflexions successives sur une couche et sur le sol. Il reste encore bien des points à éclaircir.

### LES ÉCHOS DE STORMER ET HALS

L'année dernière, les savants norvégiens Störmer et Hals s'aperçurent que certains échos semblaient parvenir au récepteur *plusieurs secondes* après le signal. Le professeur Störmer y vit une confirmation de ses études sur les aurores boréales; aussi organisa-t-il avec le Docteur Van der Pol des émissions spéciales effectuées par le poste d'Eindhoven PCJ (31 m. 30). Toutes les précautions avaient été prises (signal de forme convenue, secret des dates et heures, etc.) pour qu'aucun doute ne puisse être possible sur l'existence des échos, non plus que sur leur *authenticité* (il y a toujours des fumistes...). Effectivement, le phénomène se renouvela, à des dates fort espacées d'ailleurs, et plusieurs échos purent être observés *simultanément en trois récepteurs différents*. L'existence du phénomène est donc indubitable. Or, certains échos avaient *trente secondes* de retard sur le signal ! Cela représente, si l'on admet une vitesse de propagation de 300.000 km/s., un parcours de 9.000.000 km., plus de vingt fois la distance de la Terre à la Lune !

Les spécialistes de la propagation furent d'abord sceptiques, puis convaincus, mais fort intrigués. On ne peut plus ici faire facilement intervenir une couche de la haute atmosphère. Des hypothèses nouvelles ont donc été échafaudées. Le Prof. Störmer a considéré, dans ses travaux sur les aurores, une couronne d'électrons venant du soleil et formant à cause du champ magnétique, autour de la terre, en quelque sorte l'équivalent invisible de l'anneau de Saturne. Les ondes se réfléchiraient sur cette couronne, et plusieurs réflexions successives pourraient se produire (fig. 8), causant les très longs retards. Les conditions

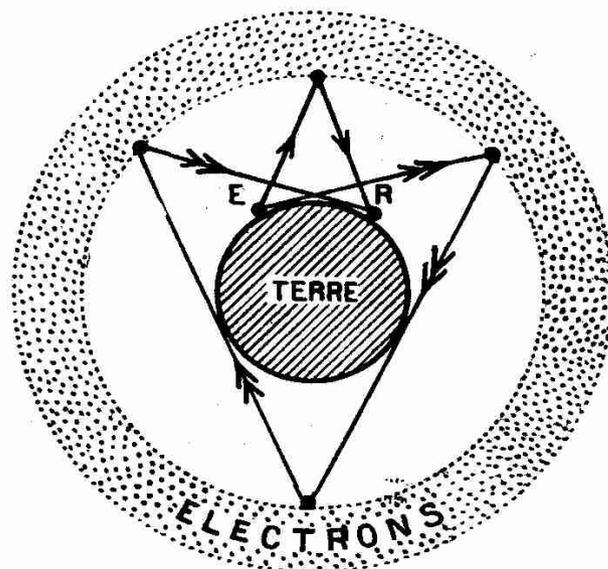


Fig.8

rendant possibles ces phénomènes sont déterminées par les saisons. Le Prof. Störmer annonça qu'ils se reproduiraient en février, après une longue interruption; c'est ce qui s'est passé...

M. Van der Pol et d'autres savants ont proposé une autre explication. Dans les théories ioniques, on est amené à considérer ce qu'on appelle la *vitesse de phase* et la *vitesse de groupe*, dont le produit reste égal au carré de la vitesse de la lumière;

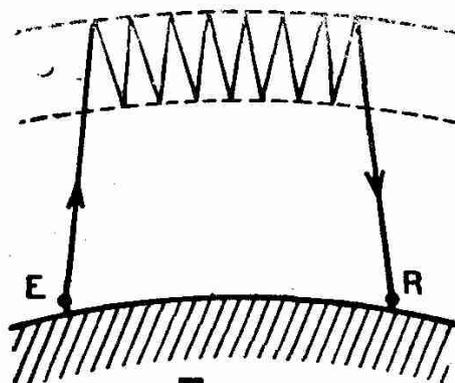


Fig.9

nous ne pouvons même pas esquisser ici une définition de ces vitesses. C'est la vitesse de groupe qui intervient dans la propagation des échos. Dans certaines conditions, elle pourrait devenir très faible, et ainsi occasionner de longs retards. Les ondes ne quitteraient alors pas l'atmosphère.

Enfin, on a essayé de supposer que les ondes se réfléchiraient de très nombreuses fois entre deux couches ionisées, avant de revenir sur la terre un peu comme la lumière dans une lame de verre à faces parallèles (fig. 9).

L'avenir départagera ces diverses suggestions.

Tous ces phénomènes d'échos ont une importance capitale. Dans bien des cas, ils sont nuisibles, mais leur étude est fort instructive. Elle donne de précieux renseignements sur la nature des hautes régions de l'atmosphère, et peut-être même des espaces interplanétaires. Elle permettra de mieux connaître les lois de la propagation des ondes, et peut-être aussi rendra-t-elle de grands services à la météorologie. On sait, en effet, que le soleil et ses taches semblent avoir une grande influence sur « le temps qu'il fait ». L'étude des hautes couches de l'atmosphère permettra sans doute de mieux connaître « le temps qu'il fera ».

B. DECAUX,

*Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique,*

*Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.*

---

## CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS & MÉTIERS

Les cours de Télégraphie et de Téléphonie sans fil organisés au Conservatoire des Arts-et-Métiers ont repris cette année le Lundi 23 Avril. Ces cours théoriques sont publics et gratuits.

Les travaux pratiques, composés de démonstrations expérimentales, de travaux faits par les élèves et d'exercices de lecture au son, commenceront le Jeudi 2 Mai ; les inscriptions sont reçues à la Direction du Conservatoire, 292, Rue Saint-Martin. (Droit de scolarité : 100 francs).

Un brevet de radiotechnicien sera décerné aux candidats ayant satisfait aux examens de fin d'études. Ce brevet pourra être complété par la mention « apte à la lecture au son » à la suite d'une épreuve de lecture au son. Les jeunes gens appelés sous les drapeaux, possesseurs du brevet avec mention, seront, dans la limite des règlements militaires, incorporés dans des régiments de télégraphie et signalés à leur chef de corps comme aptes à la radiotélégraphie.

Une section supérieure de travaux pratiques est réservée, en principe, aux radiotechniciens pourvus du brevet du Conservatoire.

## Quelle est votre plus lointaine Réception

Voici une question qui intéresse beaucoup d'amateurs, surtout ceux qui ont une préférence marquée pour l'écoute des stations éloignées, et qui désirent connaître la valeur exacte de la distance à vol d'oiseau qui les sépare d'un poste d'émission lointain qu'ils ont eu la bonne fortune d'entendre.

Un bon nombre s'imaginent que cette distance est facile à trouver en consultant une carte géographique sur laquelle il n'y a qu'à mesurer la distance en ligne droite, en centimètres, par exemple, et convertir cette distance en kilomètres en observant l'échelle d'après laquelle cette carte est dite avoir été tracée.

Or, la terre est une sphère. Il s'ensuit qu'il est impossible de représenter correctement une étendue quelconque de sa surface par une carte plate dont tous les points doivent nécessairement se trouver sur un même plan. Toutefois, pour de petites étendues de territoire, les erreurs susceptibles de se produire en mesurant directement sur une carte sont si minimes qu'on peut les considérer comme négligeables. Mais lorsqu'il s'agit de distances couvrant de vastes étendues, plusieurs grands pays, par exemple, la représentation vraie de ces territoires se trouve affectée d'une façon très appréciable par la courbure de la terre. C'est pourquoi les cartographes sont obligés « d'arranger » les distances afin de pouvoir tout loger dans un espace donnant une configuration très approchée, mais toujours empreinte de quelque déformation, des lieux géographiques considérés. Tout ceci pour bien pénétrer le lecteur qu'il perd son temps à vouloir mesurer de longues distances à vol d'oiseau, en ne s'en référant uniquement qu'à des cartes planes.

Certains penseront alors aux « mappemondes ». Un « globe terrestre » serait effectivement à même de nous renseigner d'une manière plus exacte. Cependant, l'échelle sur laquelle ils sont établis est tellement petite que mieux vaut y renoncer. D'autre part, les grands globes sont très coûteux.

Mais il existe une autre méthode beaucoup plus rationnelle

et précise qui consiste à calculer mathématiquement la distance entre deux points quelconques du globe terrestre. Ce calcul est relativement facile, et bien qu'il relève de la trigonométrie, il n'implique pas de connaissances mathématiques très spéciales. Il suffit de connaître la formule à utiliser, et de savoir l'appliquer. C'est ce que nous allons expliquer ici.

Avant de commencer, il convient tout d'abord de se munir d'une Table de Fonctions Trigonométriques, et d'un Atlas géographique assez complet ou d'une Carte du Monde en grande projection Mercator.

A l'aide de l'Atlas, ou de tout autre document géographique approprié on repère la situation géodosique des lieux dont on désire connaître la distance. Pour simplifier les choses, supposons que vous vouliez connaître la distance séparant votre ville d'une autre localité. Notez la longitude et la latitude de votre ville d'une manière aussi exacte que possible. La mairie de votre résidence doit être à même de vous fournir ce renseignement.

Prenons comme exemple la distance séparant les deux villes : Paris et Anvers, en Belgique. Nous noterons les valeurs suivantes :

PARIS : longitude  $2^{\circ} 20'$  Est; latitude  $48^{\circ} 50'$  Nord;

ANVERS : longitude  $4^{\circ} 25'$  Est; latitude  $51^{\circ} 13'$  Nord.

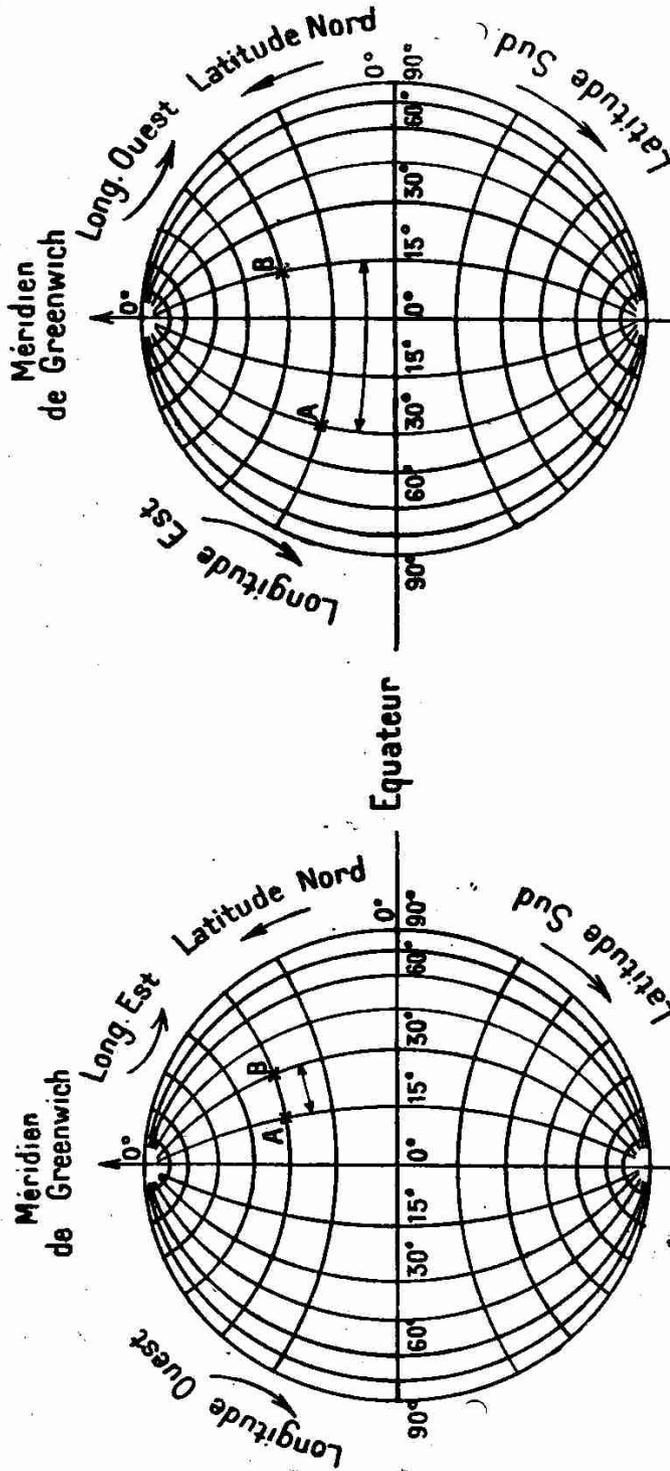
Les premiers chiffres nous permettront de connaître les « colatitudes », c'est-à-dire les distances polaires, en degrés. Pour ce fait, il suffit de retrancher de  $90^{\circ}$  la valeur de la latitude. Nous aurons par conséquent :

pour PARIS : colatitude :  $90 - 48,50 = 41^{\circ} 10'$  (b).

et ANVERS : colatitude :  $90 - 51,13 = 38^{\circ} 47'$  (c).

Nous appellerons « b » la colatitude de Paris, et « c », celle d'Anvers. De même, nous désignerons par « A » la différence de longitude entre les deux villes. Pour le cas qui nous occupe :  $A = 4^{\circ} 25' - 2^{\circ} 20' = 2^{\circ} 05'$ .

Le problème que nous avons à résoudre se rapporte aux éléments d'un triangle sphérique, et la formule générale que nous allons indiquer permet d'obtenir ce qu'on appelle la « distance angulaire » entre deux points de la sphère. Cette distance peut, par la suite, être facilement convertie en kilomètres. Pour l'instant, nous nommerons cette distance angu-



**Fig. 1**

Deux points situés du même côté du Méridien de Greenwich. La différence de longitude s'obtient par soustraction :

$$B - A = 30 - 15 = 15^\circ$$

**Fig. 2**

Deux points situés de part et d'autre du Méridien de Greenwich. La différence de longitude s'obtient par addition :

Différence entre  
 $A + B = 30 + 15 = 45^\circ$

laire « a ».

La formule se présente ainsi :

$$\cos a = \cos b \times \cos c + \cos A \times \sin b \times \sin c.$$

$\cos a$  exprime le cosinus de l'angle cherché;

$\sin b$  et  $\cos b$  représentent respectivement le sinus et le cosinus de la colatitude de la ville que vous habitez;

$\sin c$  et  $\cos c$  sont le sinus et le cosinus de la colatitude de l'autre ville.

Prenons maintenant notre Table de fonctions trigonométriques, et cherchons les valeurs correspondantes des sinus et cosinus en question. Nous trouvons :

$$\begin{aligned} \sin b &= \sin 41^{\circ}10' = 0,65825 & \cos b &= \cos 41^{\circ}10' = 0,75280 \\ \sin c &= \sin 38^{\circ}47' = 0,62638 & \cos c &= \cos 38^{\circ}47' = 0,77952 \\ & & \text{et } \cos A &= \cos 2^{\circ}05' = 0,99934 \end{aligned}$$

Il ne reste plus qu'à remplacer les lettres par leurs valeurs respectives :

$$\begin{aligned} \cos a &= 0,75280 \times 0,77952 + 0,99934 \times 0,65825 \times 0,62638 \\ \cos a &= 0,586822 + 0,412042 = 0,998864. \end{aligned}$$

En nous reportant de nouveau à la table trigonométrique, et en recherchant dans la colonne « cosinus » une valeur se rapprochant le plus du résultat trouvé, nous constatons qu'à cette valeur correspond un angle de  $2^{\circ}44'$ . Nous pouvons donc écrire que  $\cos a$  est très sensiblement égal à  $2^{\circ}44$  minutes.

Il ne nous reste plus qu'à convertir cette distance angulaire en kilomètres. En supposant la terre parfaitement sphérique et d'un rayon égal à 6.367 kilomètres, un arc de un degré correspond à une distance de 111 km. 111, et un arc de une minute à 1.851 m. 85 (ce qui équivaut d'ailleurs au mille marin).

La distance à vol d'oiseau entre Paris et Anvers est donc de :

$$\begin{aligned} &(111 \text{ km. } 111 \times 2^{\circ}) + (1851 \text{ m. } 85 \times 44') \\ &222 \text{ km. } 222 + 81 \text{ km. } 481, \text{ soit } 303 \text{ km. } 700. \end{aligned}$$

Nous avons exposé ici le problème dans son cas le plus simple; les deux villes considérées étant toutes deux situées du même côté du méridien initial, dit méridien de Greenwich, à partir duquel les longitudes sont comptées tant vers l'Est que vers l'Ouest. Dans ce cas, en effet, la différence de longitude s'obtient en retranchant l'une de l'autre les deux longitudes en question.

Si les deux localités se trouvent situées de part et d'autre du méridien de Greenwich, c'est-à-dire en des positions opposées, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest, la différence de longitude s'obtient alors en additionnant les deux longitudes considérées. L'explication en est d'ailleurs assez facile si l'on se reporte aux deux figures 1 et 2.

Considérons, par exemple, les deux villes Paris et Madrid. Nous avons déjà trouvé tout à l'heure, les coordonnées de Paris. Quant à Madrid, nous trouvons qu'il est situé par  $3^{\circ}43'$  de longitude Ouest, et  $40^{\circ}24'$  de latitude Nord. La différence de longitude entre Paris et Madrid se trouve par conséquent être de :  $A = 2^{\circ}20' + 3^{\circ}43' = 6^{\circ}03'$  minutes.

La colatitude de Madrid étant de  $90^{\circ} - 40^{\circ}24' = 49^{\circ}36'$ , nous aboutirons en appliquant la formule et en la calculant à une distance angulaire égale à  $9^{\circ}28'$ . Ces  $9^{\circ}28'$  correspondent à une distance kilométrique entre les deux villes Paris et Madrid, de 1052 kilomètres environ.

Le problème peut encore revêtir un aspect plus complexe si les distances sont particulièrement grandes, et que la différence de longitude  $A$  soit supérieure à 90 degrés. Nous donnerons comme exemple le calcul de la distance à vol d'oiseau entre Paris et San Francisco, sur la côte du Pacifique.

La situation géographique de San Francisco est déterminée comme suit :

Longitude  $122^{\circ}20'$  Ouest      Latitude  $37^{\circ}50'$  Nord.

La colatitude de San Francisco est donc :  $c = 90 - 37^{\circ}50' = 52^{\circ}10'$ ; et la différence de longitude  $A$  est égale à :

$$122^{\circ}20' + 2^{\circ}20' = 124^{\circ}40'.$$

Or, dans notre formule, nous avons à exprimer le cosinus de cette différence  $A$ , et il arrive que les tables trigonométriques ne vont pas au delà de  $90^{\circ}$ . Pour tourner la difficulté, nous ferons une substitution. Le cosinus d'un angle plus grand que  $90^{\circ}$  est égal au sinus de cet angle moins  $90^{\circ}$ , mais le résultat étant précédé du signe négatif; autrement dit:

Le cosinus de  $124^{\circ}40'$  aura la même valeur que le sinus de  $(124^{\circ}40' - 90^{\circ})$ , c'est-à-dire  $34^{\circ}40'$ , mais cette valeur sera affectée du signe moins. Il s'ensuit que :  $\text{Cos } 124^{\circ}40' = - \sin 34^{\circ}40' = - 0,56880$ .

La formule devient alors :

$$\cos a = \cos 41^{\circ}10' \times \cos 52^{\circ}10' - \sin 34^{\circ}40' \times \sin 41^{\circ}10' \times \sin 52^{\circ}10'$$

$$\cos a = (0,75280 \times 0,61337) - (0,56880 \times 0,65825 \times 0,78980)$$

$$\cos a = 0,461744 - 0,295709 = 0,166035.$$

D'où  $a = 80^{\circ}26'$ , équivalant à une distance de :  
 $(111 \text{ km. } 111 \times 80^{\circ}) + (1851 \text{ m. } 85 \times 26') = 8937 \text{ kilomètres}$   
 approximativement.

Afin de permettre à nos lecteurs de calculer la distance les séparant des divers centres européens de radio-diffusion existant à l'heure actuelle, nous donnons ci - dessous un tableau indiquant d'une manière précise, la latitude et la longitude des principales stations d'émission.

VILLES	Latitude	Longit.	VILLES	Latitude	Longit.
Agen	44° 13' N	00 37' E	Lathi(Finlande)	61° 00' N	25° 37' E
Anvers	51 13' N	4 25' E	Langenberg	51 22' N	7 07' E
Barcelone	41 22' N	2 10' E	Lausanne	46 31' N	6 38' E
Bergen	60 23' N	5 24' E	Leipzig	51 20' N	12 23' E
Berlin	52 32' N	13 25' E	Lille	50 38' N	3 04' E
Berne	46 57' N	7 27' E	Londres	51 31' N	0 06' O
Béziers	43 21' N	3 14' E	Lyon	45 46' N	4 51' E
Bordeaux	44 50' N	0 34' O	Madrid	40 24' N	3 43' O
Bratislava	48 09' N	17 07' E	Marseille	43 19' N	5 21' E
Brême	53 05' N	8 43' E	Milan	45 27' N	9 10' E
Breslau	51 07' N	17 00' E	Motala	58 32' N	15 04' E
Brno	49 12' N	16 37' E	Munich	48 08' N	11 35' E
Bruxelles	50 52' N	4 22' E	Naples	40 50' N	16 14' E
Budapest	47 30' N	19 02' E	Nauen	52 39' N	12 55' E
Cadix	36 31' N	6 18' O	Nice	43 42' N	7 16' E
Cologne	50 56' N	6 57' E	Oslo	59 59' N	10 40' E
Cork	51 54' N	8 29' O	Paris	48 51' N	2 20' E
Cracovie	50 04' N	19 57' E	Posen	52 25' N	16 58' E
Dantzig	54 21' N	18 30' E	Prague	52 16' N	21 07' E
Dublin	53 25' N	6 15' O	Rennes	48 07' N	1 40' O
Francfort/Main	50 06' N	8 40' E	Revel	59 24' N	24 45' E
Hambourg	53 33' N	10 00' E	Riga	57 30' N	23 30' E
Hanovre	52 23' N	9 44' E	Rome	42 00' N	12 30' E
Hilversum	52 14' N	5 11' E	San Sebastian	43 21' N	1 59' O
Huizen	52 18' N	5 14' E	Stuttgart	48 47' N	9 11' E
Kalundborg	55 43' N	11 08' E	Toulouse	43 36' N	1 26' E
Kattowitz	50 16' N	19 01' E	Varsovie	52 12' N	21 00' E
Kiel	54 25' N	10 15' E	Vienne	48 12' N	16 22' E
Koenigsberg	54 42' N	20 30' E	Vilna	54 41' N	25 16' E
Kovno	54 54' N	23 54' E	Zurich	47 22' N	8 33' E

Marcel PAPIN.

## Deux grandes Sociétés américaines ont fusionné

Une importante opération vient d'être réalisée à New-York par la fusion de la Radio Corporation of America avec la International Telephone and Telegraph Company. Celle-ci, présidée par M. Sosthène Behu, a payé 100 millions de dollars pour le rachat de la Radio Corporation, dont les statuts ne seront pas affectés.

Le but principal de cette concentration est de répondre aux mouvements similaires effectués tout récemment en Europe, et particulièrement en Angleterre, dont la domination mondiale en matière de communications télégraphiques a encore été renforcée par la fusion des lignes de la Eastern Telegraph Company avec la Marconi Wirelen Company. Cette fusion a été réalisée sous la pression du gouvernement britannique, afin d'éviter que le contrôle de la Marconi Company tombe entre les mains des Américains.

Les dirigeants de la Radio Corporation Company et de la International Telephone and Telegraph Company, MM. Harbora et Behu, ont déclaré que le besoin d'une fusion entre les deux compagnies américaines était évident. Certains hommes prévoyants ont même exprimé l'opinion qu'il était hautement désirable pour les Etats-Unis de voir réunis en un système national et international la Radio, la Western Union, la Postal, Telegraph and Cable et la Mackay, Radio and Telegraph. Les bénéfices à résulter des économies réalisées et l'extension de la combinaison des services profiteraient au public dans des proportions inappréciables.

Cependant, avec le régime actuel, l'organisation de pareil trust est impossible. La loi s'y oppose formellement. Cependant, il semble probable que la loi en question pourra être révisée un jour, et dès lors, on peut déjà envisager la possibilité de préparer la concentration des compagnies de télégraphe avec ou sans fil. D'ailleurs, en prévision, la Mackay Radio a établi des plans pour la création de cinq stations reliant les Philippines et l'Amérique du Sud aux Etats-Unis par dessus le Pacifique.

Quand la grande concentration projetée par les Américains aura été réalisée — et cela ne peut tarder — le système télégraphique international du monde entier sera réparti entre deux grandes nations : l'Angleterre et les Etats-Unis — et pratiquement entre deux groupes anglais et américains.

Aux Etats-Unis, on attache une très grande importance à cette situation qui peut avoir des effets décisifs sur la politique mondiale et sur le développement économique dans l'avenir.

Depuis quelque temps déjà, il était question du rachat de la Radio Corporation of America par la International Telephone and Telegraph Company et c'est jeudi qu'à Londres on apprenait que les négociations venaient d'aboutir et que le contrat était signé dans un faubourg de Paris. MM. Damont, de la banque Morgan et Co, et M. Owen Young, président du Comité des experts, étaient parmi les signataires.

Cette fusion a provoqué en France des accords très importants qui ont été signés le 31 décembre 1928 entre la Compagnie générale de T.S.F. et le « Matériel téléphonique », société française du groupe de l'International Telegraph and Telephone.

Aux termes de ces accords qui sont entrés en vigueur le 1<sup>er</sup> avril, la Compagnie générale de T.S.F. et ses filiales et associées françaises disposeront pour la France, ses colonies, pays de protectorat ou sous mandat, et pour toutes applications au domaine radio, des droits de brevets et inventions dont dispose ou pourrait disposer le Matériel Téléphonique.

Celui-ci obtient pour certains pays étrangers une licence de brevets et inventions de la Compagnie générale de T.S.F.

Une collaboration technique entre les deux groupes de compagnies donnera à ces accords toute leur efficacité.

En conséquence de ces accords, la Compagnie générale de T.S.F. et ses filiales (Radiotechnique, Radiola, etc...) mettront à la disposition du public français, en sus de leurs modèles d'appareils radios, ceux du Matériel téléphonique (haut-parleurs, bi-cônes, appareils radio-jour, etc...)

---

## UNION INTERNATIONALE DE RADIOPHONIE

---

Le Conseil de cette Union et ses Commissions ont arrêté les directives au sujet des rapports juridiques à établir entre Sociétés radiophoniques et auteurs, dont les Membres de l'Union, dans chacun de leurs États, pourront s'inspirer, afin d'aboutir, dans le cas de leur législation nationale, à l'adoption de certains principes.

L'Union a établi les bases d'un tableau statistique qui permettra de se rendre compte des procédés employés dans chaque pays pour l'élaboration des programmes radiophoniques et s'est occupée du développement pratique des relais internationaux.

Elle a désigné les cinq personnes chargées de la représenter à la Conférence de Prague et a préparé, pour être adressé par le Bureau international de l'Union télégraphique à toutes les Administrations et Compagnies intéressées, un memorandum destiné à servir de base de discussion pour la répartition des longueurs d'onde attribuées à la radiodiffusion européenne par la Conférence radiotélégraphique de Washington.

Enfin, le Conseil de l'Union a décidé qu'une Conférence aurait lieu à Lausanne fin Mai 1929 pour discuter de questions juridiques, de problèmes concernant la propagande inadmissible, de l'expansion des services existants, du contrôle des longueurs d'onde, etc.

---

# 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.

## ENSEMBLE RÉCEPTEUR

### UN " 5 LAMPES "

Le premier ensemble que nous avons décrit était adapté plutôt à la réception des stations proches.

On pouvait, certes, entendre des stations étrangères, mais il était indispensable de disposer d'une antenne extérieure et de n'être point brouillé par des stations locales trop puissantes.

L'ensemble dont nous allons commencer l'étude, sera d'un montage un peu plus délicat, mais il donnera sur cadre, ce que le précédent récepteur donnait sur antenne. C'est dire que sa sensibilité sera considérablement plus grande.

Il sera prévu pour fonctionner avec un collecteur d'onde quelconque, cadre, antenne intérieure, antenne extérieure.

### DÉTERMINATION DU RÉCEPTEUR

Le problème que nous devons résoudre est donc de construire un récepteur très sensible. On sait que, pour obtenir de la sensibilité, il faut augmenter l'amplification « haute fréquence » de l'appareil. Autrement dit, avant la détection, nous devons placer plusieurs lampes amplificatrices.

La réalisation d'un tel amplificateur n'est pas chose facile. La question a été étudiée dans ces colonnes à maintes reprises et notre intention n'est pas d'en répéter la discussion.

Nous savons que, si nous amplifions directement le courant

reçu par le collecteur d'ondes, nous ne pourrions guère nous adresser qu'aux schémas d'amplificateurs à résonance. Autant nous aurons d'étages d'amplification, autant nous aurons de réglages d'accord. Ce sera très compliqué à régler et il est certain, d'un autre côté, que l'amplificateur se distinguera par une instabilité extrême. Il faudra prévoir des dispositifs de neutralisation ou bien, encore, amortir les circuits. Si nous adoptons le dernier expédient, nous risquons de perdre la sélectivité et de diminuer par trop l'amplification. Quant à la neutralisation, c'est parfait en théorie, mais très délicat en pratique. Avec plusieurs étages, nous reconnaitrons qu'il est nécessaire de blinder intégralement les circuits.

Pour diminuer la complication des réglages, on peut utiliser un condensateur multiple pour accorder simultanément plusieurs circuits.

Mais cela suppose que les divers éléments du condensateur multiple sont rigoureusement identiques et qu'il en est de même pour les différents bobinages. Les deux conditions sont l'une et l'autre, très rarement réalisées.

Si l'on veut conserver l'efficacité et la simplicité, il faut donc s'adresser aux récepteurs à amplification indirecte ou à changement de fréquence.

Dans ceux-ci on transforme la longueur d'onde de l'émission à recevoir en une longueur d'onde toujours la même sur laquelle est accordé un amplificateur à haute fréquence.

Dans un récepteur ordinaire on accorde les circuits oscillants sur la longueur d'onde qu'on veut recevoir, dans un récepteur à changement de fréquence on accorde la longueur d'onde à recevoir avec les circuits récepteurs de l'appareil.

Quels sont donc les gains d'une telle opération? A l'encontre de ce qui peut sembler, le récepteur est beaucoup plus simple à manier. Les deux seuls réglages sont celui du condensateur d'accord du collecteur d'onde et celui du changement de fréquence.

La sensibilité est augmentée parce que l'amplificateur à haute fréquence travaille sur une grande longueur d'onde, et par conséquent, avec des pertes moindres.

Nous adopterons donc un récepteur à changement de fréquence.

## CONSTITUTION DU RÉCEPTEUR

Parmi les divers systèmes de changement de fréquence nous adopterons le Strobodyne dont les avantages sont les suivants:

Sensibilité très grande, surtout pour les émissions très faibles.

Absence de bruit de souffle.

Emploi d'une lampe de type normal, dont les caractéristiques sont plus stables, que celles d'une lampe spéciale.

Simplicité de réalisation et souplesse de fonctionnement.

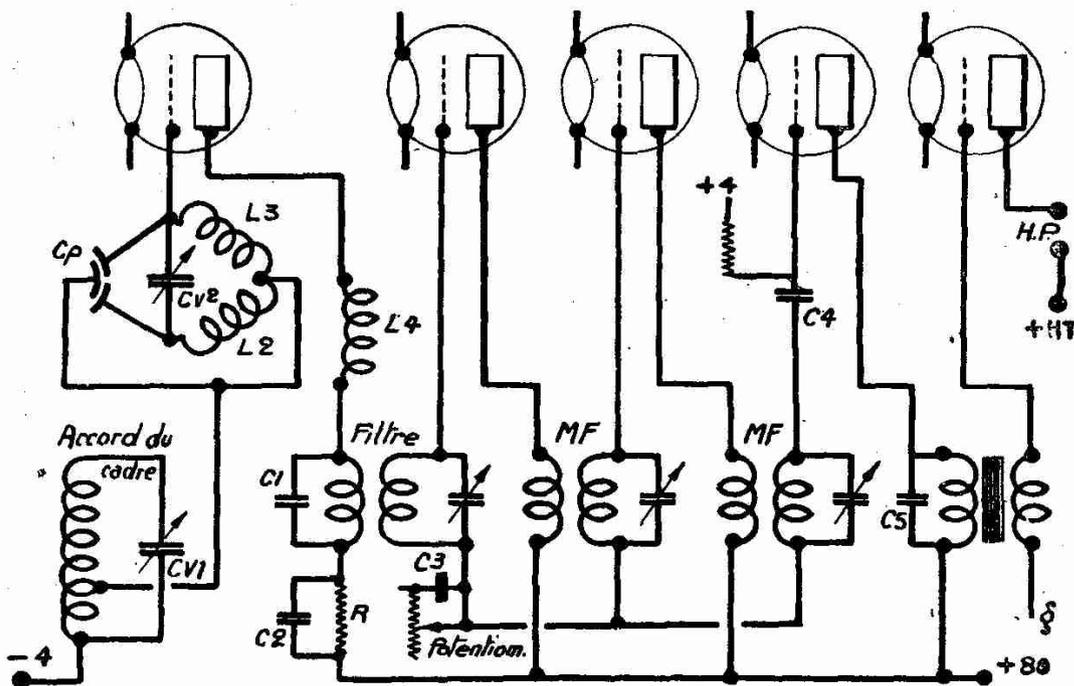


Fig. 1

L'installation que nous projetons, sera encore assez modeste. Nous pourrions par exemple, utiliser cinq lampes et leur répartition logique sera la suivante : Une lampe changeuse de fréquence, deux lampes amplificatrices ( moyenne fréquence), une lampe détectrice et une lampe amplificatrice à basse fréquence.

Le montage sera prévu pour fonctionner sur antenne ou sur cadre.

Nous pouvons, maintenant, fixer le schéma de principe de l'appareil (fig. 1).

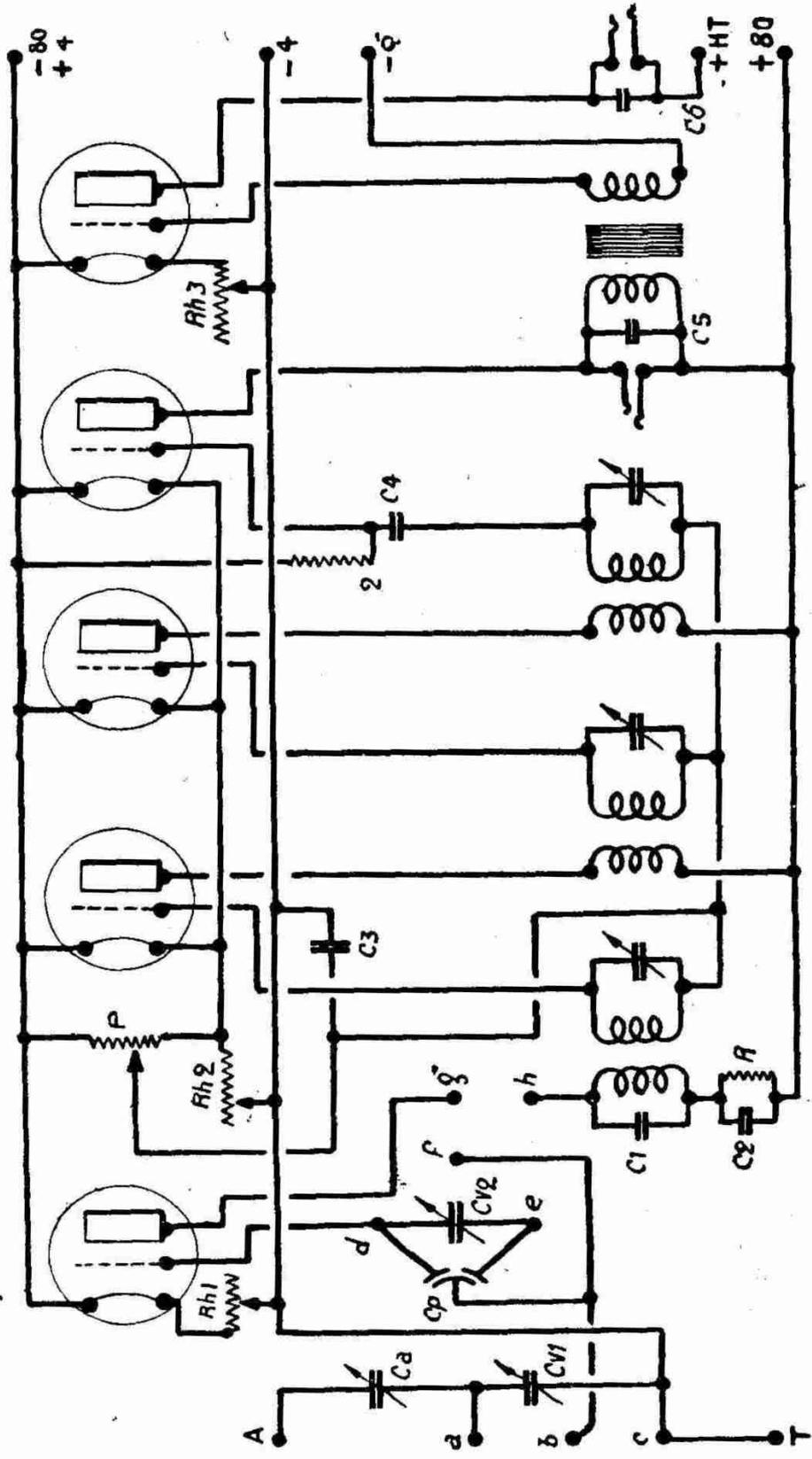


FIG. 2

Mais une grave question se pose : devons-nous faire le montage avec bobines amovibles ou devons-nous prévoir un commutateur pour le passage des grandes ondes aux petites ?

Dans le premier ensemble étudié, nous avons adopté le commutateur. Cette solution est évidemment plus séduisante.

Un simple bouton à tourner et vous passez de Londres à Daventry. Mais la réalisation est beaucoup plus délicate. C'est un double récepteur qu'il s'agit de caser et de monter dans le même espace. Aussi, pour le présent, nous adopterons les bobines interchangeables.

Les divers bobinages seront donc montés sur broche et s'adapteront dans des douilles.

## SCHÉMAS DE RÉALISATION

Grâce à l'absence de dispositifs de commutation, le schéma de principe et le schéma de réalisation seront presque identiques.

Au circuit récepteur correspondront trois douilles a, b, c. Elles pourront indifféremment servir au branchement d'un cadre ou à celui d'une bobine d'accord pour la réception sur antenne.

Dans ce dernier cas, le schéma de couplage est identique à celui du récepteur étudié précédemment.

L'antenne est couplée à travers un petit condensateur  $C_a$ , d'une valeur maximum de 0.25/1000 qui limite l'influence de la capacité propre du collecteur d'onde et permet une sélectivité meilleure.

Trois rhéostats sont prévus; le premier commande le chauffage de la lampe changeuse de fréquence (Strobodine), le second ( $R_{h2}$ ) commande l'amplificateur moyenne fréquence et la détection, le dernier enfin ( $R_{h3}$ ) commande la lampe de sortie.

La sensibilité de l'amplificateur moyenne fréquence est réglée à l'aide du potentiomètre P.

La détection est montée suivant le schéma habituel condensateur et résistance et la lampe amplificatrice à basse fréquence

est couplée à l'aide d'un transformateur.

Une borne d'alimentation à tension plus élevée est prévue pour la lampe de sortie.

Après cet examen succinct, nous allons passer en revue chacun des éléments et l'étudier séparément.

## **BOBINES ACCORD**

Pour les ondes courtes (de 150 à 700 m.), on utilisera un enroulement cylindrique sur mandrin de carton de 70 mm. Le nombre de spires sera de 45, avec prise intermédiaire à la 12<sup>e</sup> spire. Le fil employé sera du 45/100 recouvert de deux couches coton.

Pour les grandes ondes (750 à 3000), on utilisera deux nids d'abeille, l'un (correspondant à c, b, de 45 spires), l'autre (correspondant à b, a, de 150 spires). Il faudra veiller à ce que les sens d'enroulement des deux bobines soient identiques.

Les bobinages sont montés à l'aide de deux plaques d'ébonite (voir fig. 3). L'une de ces dernières porte les broches de branchement. L'écartement est tel qu'il ne puisse y avoir d'erreur de connexion.

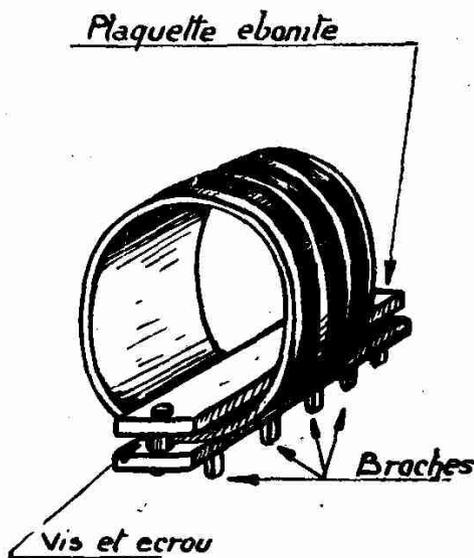
## **BOBINES OSCILLATRICES**

### *Petites Ondes*

Prendre un mandrin de coton de 70 mm. de diamètre. Les bobines L2 et L3 ne forment qu'un enroulement continu, elles sont séparées par un espace de 4 à 5 mm. L'enroulement total (L2 et L3) comporte 70 spires, fil 45/100, deux couches coton.

L'enroulement L4 est placé à l'extrémité de L2 à une distance de 4 à 8 mm. Il est constitué par 45 spires de fil 2/10 sous une couche soie.

Sur les grandes ondes, on constituera l'oscillatrice par trois enroulements en nid d'abeille accolés L2, L3 = 100 spires et L4 = 50 spires. L4 est placé du côté L2.



Montage des bobines d'accord

FIG. 3

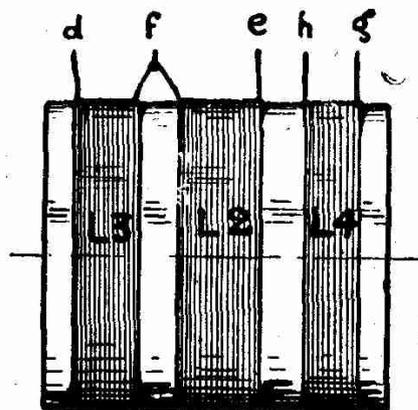


FIG. 4

Les sens de branchement sont indiqués dans notre fig. 4.

La construction des oscillatrices n'est pas délicate. Mais il faut cependant procéder avec beaucoup de soin.

Deux spires partiellement mises en court circuit, par un érailement du coton suffisent pour empêcher le fonctionnement régulier.

## TRANSFORMATEURS MOYENNE FRÉQUENCE

Ce sont exactement les mêmes transformateurs que ceux décrits dans notre brochure « *Un Amplificateur de fréquence intermédiaire* ». Nous ne voulons point reprendre ce sujet et allonger inutilement cet article.

Dans le cas présent, on n'utilisera que deux étages seulement, et par conséquent, on n'aura besoin que de deux transformateurs et du filtre. Le blindage ne sera nullement nécessaire. Nous recommandons de se conformer strictement aux données qu'on trouvera dans la brochure précitée. Le fil à employer est de 15/100, émaillé et recouvert d'une couche soie. Si nos lecteurs veulent acheter ces transformateurs dans le commerce, nous leur recommandons de ne point faire du prix

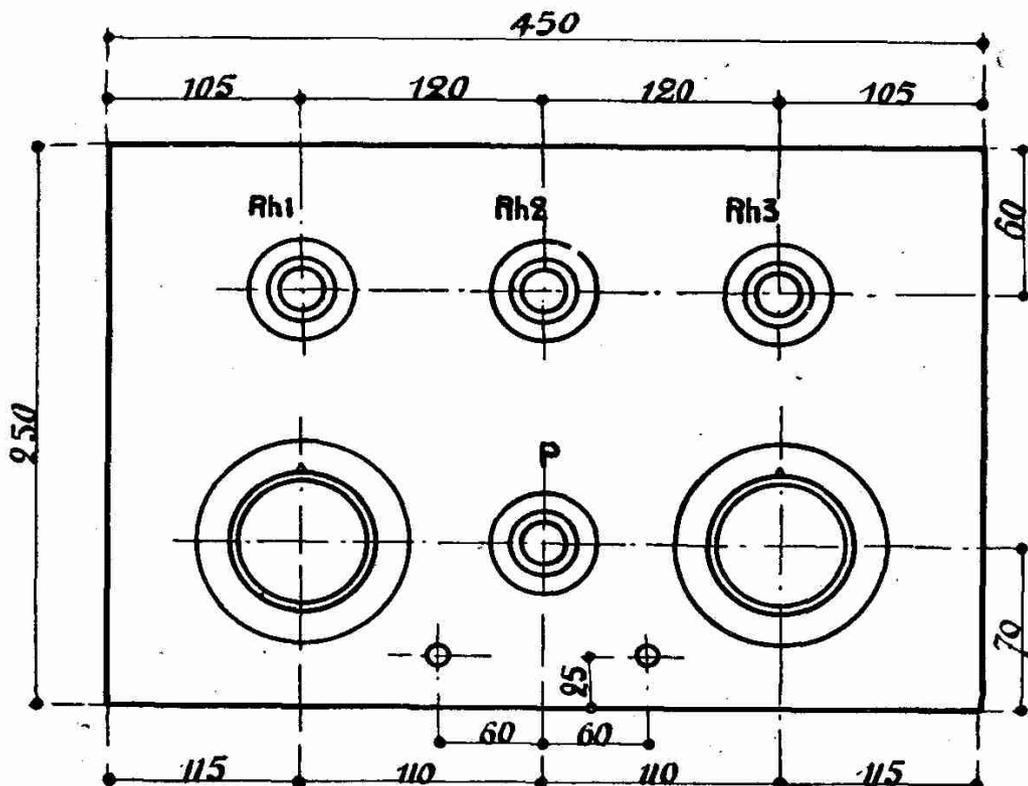
un argument déterminant et de s'adresser à des maisons sérieuses dont la fabrication soit rigoureusement contrôlée.

La question du soin apporté au bobinage est primordial. Des différences d'amplification énormes peuvent être constatées entre deux transformateurs d'apparence identiques, comportant *mêmes mandrins, même poids et même nature* de fil. Un des transformateurs est seulement bobiné sans soin, certaines spires sont court-circuitées et la capacité répartie est beaucoup plus grande.

### CONDENSATEURS VARIABLES

Le condensateur d'accord CV1 a une capacité maximum de 1/1000, c'est un condensateur square-law, avec démultiplication. Pour ce genre d'appareil, une démultiplication de 1/15 à 1/20 est suffisante.

Le condensateur de changement de fréquence est du même type, mais de capacité maximum de 0,5/1000 seulement.



Panneau avant

Fig. 5

Si l'on veut éviter l'influence de capacité de la main, il faut choisir un condensateur avec large bouton et sans masse métallique reliée directement à l'axe du condensateur.

Si le cadran est d'aluminium et normalement tenu en place à l'aide de la fixation centrale du condensateur, on en coupera un disque au centre, de façon à éviter toute relation électrique avec le condensateur et on le fixera sur l'ébonite à l'aide de trois vis.

Le condensateur d'antenne  $C_a$  sera un condensateur variable petit modèle d'une capacité maximum de 0,25/1000.

Le condensateur d'équilibre  $C_p$  comportera une ou deux lames mobiles de surface comparable à celle d'un condensateur de neutralisation.

Les condensateurs d'accord des transformateurs moyenne fréquence sont des « petits modèles » d'une valeur de 0,15 à 0,20, de même que les condensateurs d'antenne  $C_a$  0,25/1000. Il faut se garder de choisir des condensateurs dits « ajustables ». L'économie ainsi réalisée serait mal placée.

### RÉSISTANCES FIXES

La résistance  $R$  mesure 50.000 ohms. Sa valeur n'est point critique, mais elle doit cependant être comprise entre 30.000 et 60.000 ohms. Les résistances au graphite ou à l'encre de chine peuvent, avec le temps, présenter des variations extrêmement importantes et apporter ainsi des perturbations fâcheuses dans le fonctionnement.

On peut utiliser une résistance en verre métallisé, mais la plus grande sûreté de fonctionnement est donnée par une résistance bobinée. La capacité répartie de l'enroulement n'a aucune importance puisqu'il est nécessaire de placer aux bornes une capacité  $C_1$  de l'ordre de 5 à 6/1000.

La résistance de détection  $r$  sera en verre métallisé et mesurera de 2 à 3 mégohms.

### CAPACITÉS FIXES

Il faut se garder de choisir des condensateurs dits « ajustables ». Il faut fuir avec horreur les condensateurs isolés au papier ou au celluloïd.



## LISTE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- 1 plaque ébonite de  $450 \times 250 \times 6$  (panneau avant);
- 1 plaque ébonite de  $450 \times 250 \times 6$  (panneau intérieur);
- 10 bornes;
- 1 rhéostat 25 ohms (R h 1);
- 2 rhéostats 12 ohms (R h 2 et R h 3);
- 1 potentiomètre 400 ohms;
- 1 condensateur variable démultiplié 1/1000;
- 1 condensateur variable démultiplié 0,5/1000;
- 1 compensateur C;
- 1 condensateur petit modèle 0,25/1000;
- 3 condensateurs variables petit modèle 0,2/1000 (MF) ;
- 1 condensateur fixe 0,2/1000 (Ci);
- 2 condensateurs fixes 5 à 6/1000 (C2 et C3);
- 1 condensateur fixe 0,25/1000 (C4);
- 1 condensateur fixe 2/1000 (C5);
- 1 condensateur fixe (C6), valeur suivant le haut-parleur utilisé ;
- 2 bobines oscillatrices;
- 28 douilles encastrées (a b c d, e f g h) et support de lampe);
- 1 résistance bobinée 50.000 ohms;
- 1 résistance métallisée 2 mégohms;
- 1 filtre;
- 2 transformateurs moyenne fréquence;
- 2 Jacks, à 2 lames.
- 1 transformateur à basse fréquence, rapport 1/2 soit 1/5;  
fil à connexion, vis, soudure, etc...

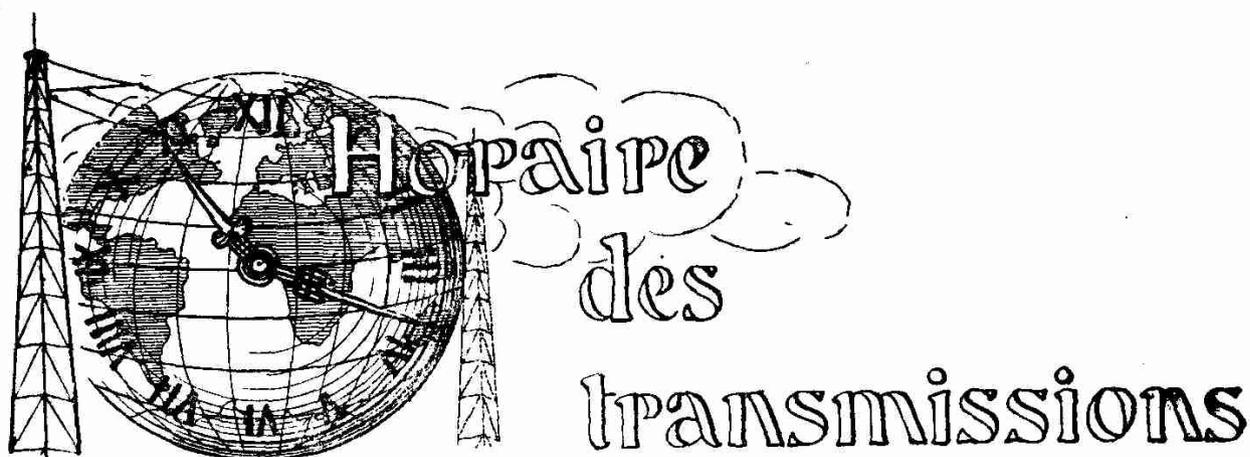
(A suivre).

Lucien CHRÉTIEN,  
Ingénieur E.S.E.

**TOUTES LES PIÈCES  
POUR RÉALISER CES MONTAGES  
SONT EN VENTE AUX**

**E<sup>TS</sup> RADIO-SOURCE** 82, Avenue PARMENTIER  
PARIS - XI

DEVIS SUR DEMANDE



## LA RADIOPHONIE

Les amateurs de T.S.F., qui habitent en dehors des grandes villes se rendent rarement compte de leurs avantages. En lisant les descriptions d'appareils à sept ou huit lampes, ils haussent les épaules, murmurent: à quoi bon? — et glissent un regard tendre vers leur modeste appareil à quatre lampes.

On sait bien que les réceptions sont meilleures à la campagne, mais on n'apprécie pas toujours la différence.

Des mesures, récemment entreprises, nous ont montré que l'intensité du champ moyen, créée par Budapest à Paris était *quatre fois* plus faible que dans la grande banlieue (80 km. Est de Paris).

Pour des longueurs d'ondes moindre, la différence s'accuse plus encore. Le champ moyen de Nuremberg *est sept fois* plus faible.

Pour augmenter le mal, le bruit de fond, dû aux multiples perturbations est considérablement plus élevé à Paris ou dans les grandes villes. La nature de ces perturbations est très complexe, les causes en sont multiples: moteurs, enseignes, lumières, etc...

La comparaison faite dans les deux endroits cités a montré que le « niveau moyen » des perturbations était environ 50 fois plus élevé à Paris.

Pour les perturbations causées par les parasites atmosphériques, il est évident que le citadin et le rural sont logés à la même enseigne.



## UN GROS EFFORT DE LA TOUR EIFFEL EN FAVEUR DES AMATEURS PARISIENS

---

Chacun sait que la longueur d'onde de 1.500 mètres adoptée par la Tour n'avait pas été sans troubler le plaisir des auditeurs parisiens, en particulier pour ce qui concerne l'écoute de Daventry. Cette longueur d'onde se justifiait cependant afin d'une part de satisfaire aux exigences du Congrès de Washington et d'autre part de ne pas troubler le service de l'Aéronautique auquel la longueur d'onde de 1.400 mètres est attribuée.

La Station de la Tour Eiffel avait en outre, depuis quelque temps, réduit sa longueur d'onde à 1.485 mètres, ce qui était déjà une amélioration. Mais la Radio Militaire en plein accord avec le service de la Radiodiffusion des P.T.T. cherchait à faire mieux encore. Les Directeurs de ces deux grands services ont effectué une série d'essais au Bourget afin d'établir si le Service de l'Aéronautique était troublé par les émissions de la Tour sur 1.470 mètres. Ces essais ayant été couronnés de succès il fut décidé d'adopter cette longueur d'onde.

L'antenne de la Tour ne se prêtant pas cependant à l'utilisation rationnelle de cette onde, la Radio Militaire prit alors le parti radical de raccourcir l'antenne actuelle. Ce très gros travail dura plusieurs jours. L'antenne fut descendue et chaque brin fut raccourci de 20 mètres. Depuis le 29 Mars les Émissions de la Tour ont lieu ainsi sur la nouvelle onde de 1.470 mètres. Il n'est pas douteux que les amateurs parisiens apprécieront à sa juste valeur ce louable effort de la Tour.

---

**LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE**  
(Plan de Bruxelles)

Long. onde	Fréquence en kilohertz	Nom	Pays	P. en Kw.
214,3	1400	Kleeborg	Pologne	0,5
219	1370	Flensburg	Allemagne	?
222	1350	Cork	Irlande	0,5
229	1310	Relais Suédois		
240	1250	Nuremberg	Allemagne	2
241,9	1240	Rjnkan	Norvège	?
243,9	1230	Newcastle	Angleterre	2
250	1200	Kiel	Allemagne	0,7
252,1	1190	Cassel	»	0,7
252,1	1190	Swansée	Angleterre	0,5
254,2	1180	Mahrish Ostrau	Tchéco-Slovaquie	5
258,6	1160	Malmœ	Suède	5
263,2	1140	Cologne	Allemagne	2
267,8	1120	Munster	Allemagne	1,5
270,3	1110	Vilna	Pologne	0,5
272,7	1100	Kaiserslautern	Allemagne	4
275	1090	Bordeaux	France	1,5
275,2	1090	Turin	Italie	7
277,8	1080	Kosice	Tchéco-Slovaquie	0,5
280	1071	Rennes	France	0,5
280,4	1070	Kœnisgberg	Allemagne	4
283	1060	Stettin	»	1,5
283	1060	Magdebourg	»	0,5
283	1060	Berlin	»	0,5
288,5	1040	Relais Anglais		
291,3	1030	Lyon P. T. T.	France	1,5
294,1	1020	Relais Anglais		
305,5	982	Marseille	France	
308,3	973	Zagreb	Yougo-Slavie	0,5
314,1	955	Kracovie	Pologne	0,7
317,1	946	Sofia	Bulgarie	1,5
317,1	946	Dresde	Allemagne	?
321,2	937	Breslau	Allemagne	1,5
323,2	928	Cardiff	Angleterre	1,5
326,4	919	Gleiwitz	Allemagne	1,5
329,7	910	Brème	»	1,5
333,3	901	Naples	Italie	0,7
336,3	892	Petit Parisien	France	1,5
336,3	892	Poznan	Pologne	0,5
339,8	883	Copenhague	Danemark	1,5
342,2	874	Prague	Tchéco-Slovaquie	4
346,8	805	Goteborg	Suède	5
350,5	856	Barcelone	Espagne	10
354,2	847	Graz	Autriche	0,5

358	838	Londres	Angleterre	3
361,9	829	Leipzig	Allemagne	4
365,9	820	Bergen	Norvège	0,7
374,1	802	Stuttgard	Allemagne	4
375	800	Helsingford	Finlande	1,5
378,3	793	Manchester	Angleterre	0,7
382,7	784	Mulouse	France	3
406	739	Berne	Suisse	1,5
416	721	Radio Maroc	Maroc	?
416	721	Grenoble	France	?
416,1	721	Kattowitz	Pologne	10
421,3	712	Francfort	Allemagne	4
426,7	703	Madrid	Espagne	3
432,3	694	Brno	Tchéco-Slovaquie	2,5
443,8	676	Rome	Italie	3
450	667	Paris P.T.T.	France	?
456	658	Dantzig	Etat Libre	?
456	658	Aix-la-Chapelle	Allemagne	0,7
462,2	649	Langenberg	»	25
468,8	640	Lyon-La Doua	France	1,5
475,4	631	Berlin	Allemagne	4
482,2	622	Daventry experim.	Angleterre	?
489,4	613	Zurich	Suisse	2,5
496,7	604	Oslo	Norvège	1,5
504,2	595	Milan	Italie	7
511,9	586	Bruxelles	Italie	1,5
519,9	577	Vienne	Autriche	1,5
528,2	568	Riga	Lithuanie	2,1
536,7	559	Munich	Allemagne	4
545,5	550	Sundsvell	Suède	4
545,5	550	Budapest	Hongrie	20
566	530	Relais Allemand		
566	530	Ljubiana	Yougo-Slavie	2,5
577	520	Freibourg	Allemagne	1,5
1000	300	Leningrad	Russie	10
1010	297	Bâle	Suisse	0,25
1071	280	Hilversum	Hollande	5
1153	260	Kalundgborg	Danemark	7
1200	250	Stamboul	Turquie	6
1365	219	Motala	Suède	20
1415	212	Varsovie	Pologne	10
1450	207	Moscou	Russie	40
1470	192	Eiffel	France	?
1562,5		Daventry	Angleterre	25
1648,3	182	Koenigswusterhausen	Allemagne	40
1752		Radio-Paris	France	
1852	162	Huizen	Hollande	7

## CONFÉRENCE RADIOÉLECTRIQUE DE PRAGUE

La Conférence des Administrations gouvernementales européennes proposée par la Tchécoslovaquie vient d'avoir lieu à Prague du 4 au 13 Avril. Vingt-cinq pays européens, l'Égypte, les États-Unis d'Amérique, les Indes néerlandaises, la Société des Nations (Commission consultative et technique des communications et du transit), six Compagnies, la Commission internationale de Navigation aérienne et l'Union internationale de Radiophonie étaient représentés. Plus de quatre-vingts délégués et experts ont examiné les questions suivantes :

1° Répartition des longueurs d'onde, prévues par le Règlement général de Washington, entre les stations européennes de radiodiffusion.

2° Répartition des longueurs d'onde, prévues par ce même Règlement, entre les stations radiotélégraphiques fixes européennes.

3° Attribution de longueurs d'onde pour des besoins internationaux spéciaux (messages météorologiques synoptiques dans les régions européennes et police criminelle).

4° Attitude des Administrations européennes à l'égard de la répartition d'ondes courtes destinées à l'aéronautique internationale et au service de la police internationale.

5° Instructions spéciales pour la distribution d'ondes fixes, particulièrement courtes, aux stations des services nationaux susceptibles de causer des brouillages internationaux.

6° Attribution d'indicatifs d'appel de la série internationale à toutes les stations — susceptibles de causer des brouillages internationaux — pour lesquelles ces indicatifs ne sont pas prescrits par l'Art. 14 du Règlement général de Washington.

7° Discussion relative aux dispositions administratives de la licence pour l'établissement et l'emploi des stations émettrices destinées exclusivement aux expériences.

8° Contrôle central des fréquences (longueurs d'onde) des stations radioélectriques.

9° Suppression des brouillages causés par des stations mobiles au service de radiodiffusion.

Au moment de mettre sous presse les décisions de la Conférence ne nous étaient pas encore communiquées.

## NOUVELLES DE PARTOUT

### FRANCE

#### *Radio Toulouse*

Radio Toulouse semble s'être stabilisé sur la longueur que le plan de Bruxelles lui avait assignée. La réception à Paris est bonne, avec plus de fading qu'au-dessus de 500 mètres.

#### *Lyon La-Doua*

Depuis deux mois, la station d'Etat de Lyon, La-Doua, est audible avec une grande puissance dans la région parisienne.

Le programme est généralement celui de la station de l'école supérieure des P.T.T.

#### *La meilleure modulation d'Europe*

On nous demande fréquemment quelles sont les stations dont la modulation est la meilleure. On peut établir la liste suivante, dans l'ordre de qualité.

Daventry expérimental, Turin, Budapest, Milan, Vienne, Radio-Paris viendrait ensuite, puis, à égalité, les stations allemandes.

#### *Les catégories de Sans-Filistes*

D'après Wireless World, il y aurait cinq catégories d'auditeurs :

- 1° Ceux qui trouvent que les programmes comportent trop de jazz;
- 2° Ceux qui trouvent qu'ils n'en comportent pas assez;
- 3° Ceux qui trouvent qu'il y a trop de discours;
- 4° Ceux qui trouvent qu'il y a assez de toutes choses;
- 5° Ceux qui trouvent qu'il y a trop de toutes choses.

### HOLLANDE

*Réception des P. T. T.* — On nous communique de La Haye que le soir l'Ecole Supérieure des P. T. T. est généralement très bien reçue. La distance Paris — La Haye est en ligne droite exactement de 400 km.

L'installation de réception comporte une antenne monofilaire de 28 mètres, peu élevée, une lampe détectrice à réaction et deux B. F. à transformateur. La réception est généralement bonne en haut-parleur (R8 environ). Il semblerait donc qu'il y ait une « skip-distance » pour les P. T. T. à environ une centaine de kilomètres de Paris.

*Radio-Toulouse* est également bien reçu, mais notre correspondant déplore que ses programmes ne soient pas annoncés dans les journaux hollandais.

### HONGRIE

La station de Budapest travaille depuis le mois de mars sur 545 mètres, au lieu de 554,5, prévus par le plan de Bruxelles. La nouvelle longueur d'onde sera soumise à l'approbation des experts pendant la conférence de Prague.

### POLOGNE

On commence cette année, à Varsovie, la construction d'une station de 50 kilowatts.

On installe à Poznan un émetteur sur ondes très courtes. Sa puissance sera de 750 watts. Des essais se poursuivent sur 30,5 m. et 38,5 m.

### ROUMANIE

La super-station Roumaine sera du type « Marconi ».

### ESPAGNE

Les longueurs d'ondes actuelles sont :

Bilbao : 400 m.

Cadix : 400 m.

Salamanque : 455,9 m.

Séville : 369,9 m.

San Sébastien : 396,9 m.

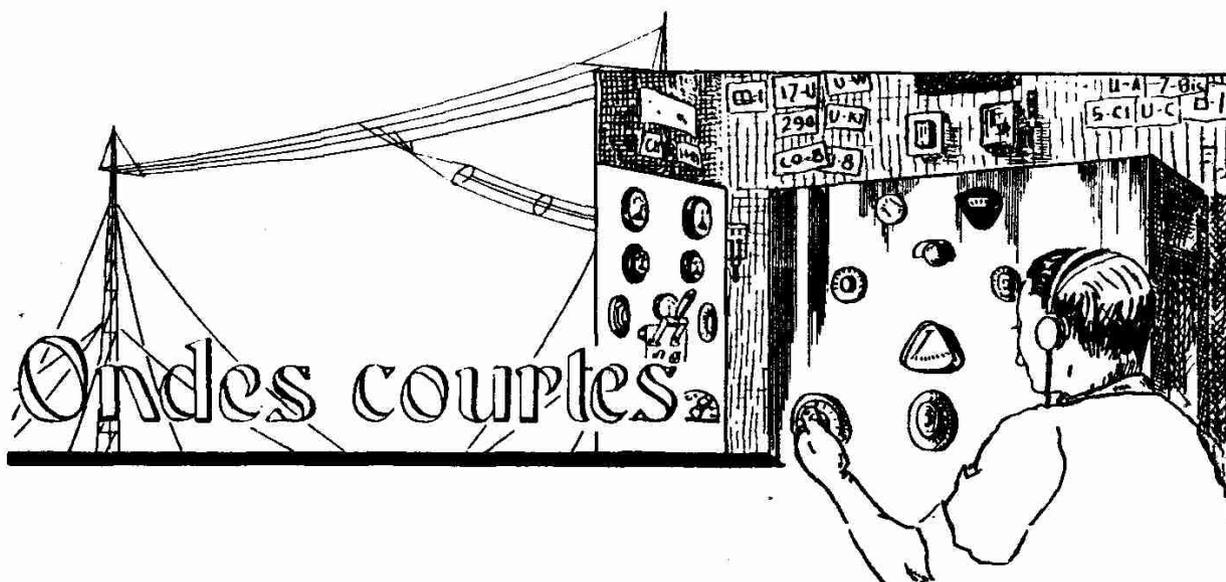
Madrid U. R. : 426,7 m.

Madrid R. Espagne : 396,3 m.

Oviedo : 297 m.



**Le Strobodyne est paru**



## LA RADIOTÉLÉPHONIE

### HOLLANDE

D'après la Conférence de Washington, les indicatifs des stations fixes sont composés de trois caractères ; depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1929, l'indicatif de Kootwyk est PCL. au lieu de PCLL. Depuis le 28 février 1928, la téléphonie de ce poste (Duplex) est ouverte régulièrement au public et, à titre d'essai, on peut téléphoner gratuitement aux Indes Néerlandaises. Actuellement, la station ne sert plus aux essais de laboratoire; en outre depuis le 8 janvier 1929, un service officiel a été ouvert. Outre la téléphonie, ce poste peut servir aussi à la télégraphie, mais généralement, les télégrammes pour l'Europe, l'Amérique et les Colonies sont transmis par les autres postes à ondes courtes et longues de Kootwijk. Depuis quelque temps, ce poste ne fait plus de broadcasting. Cependant, il peut effectuer des essais de réglage avec des disques de gramophones, avant l'échange de conversation. Actuellement, des conversations ont lieu de 13 à 17 heures (GMT), mais sous peu, il sera possible d'augmenter considérablement cette durée. Les conversations ont lieu entre les villes de Bandoeng, Nelteverdel, Soerabaja et Semarang aux Indes et La Haye, Amsterdam, Utrecht et Rotterdam, tandis que les postes sont respectivement à Bandoeng et à Kootwijk. Le prix est de 30 florins (300 francs) pour 3 minutes. La distance est environ de 12.000 km.

## MÉTÉOGRAMMES SUR ONDES COURTES

STATIONS	Indicatifs	ONDE		Heure de		REMARQUES
		Fréq. en Kc/s	$\lambda$ en mètres	début		
<i>Ville d'Ys</i>	FBVY	4620	65 m.	00	10	durée : 10 minutes
<i>Aldébaran</i>	FALD	4620	65	00	10	durée : 10 minutes
<i>Tourville</i>	FALT			00	30	durée : 10 minutes
<i>Tsing Tao</i>	XORT	7150	42	00	30	
<i>Arlington</i>	NAA	4020	74,70	01	15	en mots anglais ; durée : 1 h. 30
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,5	01	25	
<i>Pékin</i>	IQA	13050	23	01	45	
<i>Edgar Quinet</i>	FADQ	9375 4620	32 et 65	02	20	en trafic avec FLE ; durée : 30 minutes
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	02	00	
<i>San-Francisco</i>	NPG	8350	35,9	02	15	
<i>Jacques-Cartier</i>	FNSQ	3950	76	02	30	en trafic avec FLE ; durée : 1 heure
<i>San-Francisco</i>	NPG	8350	35,9	03	30	
<i>Paris (Eiffel)</i>	FLE	4085	73,5	03	30	durée : 20 minutes
<i>Tsing Tao</i>	XORT	7150	42	03	30	
<i>Tsing Tao</i>	XORT	7150	42	03	40	
<i>Arlington</i>	NAA	4015	74,7	04	00	émissions pour les ser- vices météos européens ; durée : 30 minutes
<i>Ville d'Ys</i>	FBVY	4620	65	04	30	en trafic avec FLE ; durée : 30 minutes
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,5	04	50	
<i>Edgar Quinet</i>	FADQ	9375 4620	32 et 65	05	00	en trafic avec FLE ; durée : 30 minutes
<i>Jacques Cartier</i>	FNSQ	3950	76	05	30	en trafic avec FLE ; durée : 30 minutes
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,5	05	50	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	06	00	
<i>Pratas</i>	XPI	8450	35,5	06	00	
<i>Tourville</i>	FALT			06	05	durée : 10 minutes
<i>Pratas</i>	XPI	8450	35,5	06	10	
<i>Aldébaran</i>	FALD	8824	34	06	20	durée : 10 minutes
<i>Duquesne</i>	FAGH	15800	19	06	30	durée : 5 minutes
<i>Hambourg</i>	DDM	8824	34	06	40	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,5	06	50	
<i>Edgar Quinet</i>	FADQ	9375 4620	32 et 65	07	15	durée : 10 minutes
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977 3093	43 et 97	07	20	sauf les jours fériés
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	07	26	
<i>Tromsø</i>	LMT	8824	34	07	30	sauf les jours fériés
<i>Stockholm</i>	SMHA	7300	41	07	45	en été
<i>Stockholm</i>	SMHA	4285	70	07	45	en hiver
<i>Oslo</i>	LMO	6250	48	07	50	sauf les jours fériés
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,5	07	50	
<i>Beyrouth</i>	FUL	11538	26	08	00	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	08	00	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	08	15	
<i>Tunis</i>	FAZ	8575	35	08	15	durée : 15 minutes

STATIONS	Indicatifs	ONDE		Heure de début		REMARQUES
		Fréq. en Kc/s	$\lambda$ en mètres			
<i>Paris (Eiffel)</i>	FLE	9225	32,5	08	20	durée 15 minutes
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	08	20	
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977 3093	43 97	08	35	sauf les jours fériés
<i>Hambourg</i>	DDM	8823,5	34	08	40	
<i>Stockholm</i>	SMHA	7300	41	08	40	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	08	45	
<i>Madrid</i>	SME	9675	31	08	45	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	08	50	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	08	50	
<i>Lisbonne</i>	CTV	9375	32	08	55	
<i>Tromsoë</i>	LMT	8824	34	08	55	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	09	00	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	09	15	durée : 15 minutes
<i>Alger</i>	FVA	12000	25	09	15	
<i>Lindenberg</i>	DDX	6977	43	09	20	durée : 15 minutes les jours fériés
<i>Casablanca</i>	FCF	11538	26	09	30	
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977 3093	43 97	09	40	durée : 15 minutes
<i>Paris (Eiffel)</i>	FLE	9225	32,5	09	45	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	09	45	durée : 15 minutes
<i>Pékin</i>	IQA	8824	34	09	45	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	09	50	durée : 15 minutes les jours fériés
<i>Le Caire</i>	SUZ	13824	21,708	09	55	
<i>Bergen</i>	LMB	6977 3093	43 97	10	00	sauf les jours fériés
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977 3093	43 97	10	10	
<i>Tromsoë</i>	LMT	8824	34	10	10	les jours fériés seulem.
<i>Tunis</i>	FAZ	8575	35	10	15	durée : 15 minutes
<i>Oslo</i>	LMO	6250	48	10	15	les jours fériés seulem.
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	10	26	durée : 15 minutes
<i>Tsing-Tao</i>	XORT	7150	42	10	30	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	10	50	durée : 10 minutes
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	10	50	
<i>Pratas</i>	XPI	8450	35,5	11	00	durée : 5 minutes
<i>Rome (Sao Paulo)</i>	IDO	5460	55	11	00	
<i>Pratas</i>	XPI	8450	35,5	11	10	durée : 10 minutes
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	11	15	
<i>Lindenberg</i>	DDX	6977	43	11	20	durée : 10 minutes
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	11	45	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	11	50	durée : 5 minutes
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	12	15	
<i>Duquesne</i>	FAGH	15800	19	12	40	durée : 10 minutes
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	12	45	
<i>Tourville</i>	FALT			12	45	durée : 10 minutes
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	12	50	
<i>Edgar Quinet</i>	FADQ	9375 4620	32 65	13	15	durée : 10 minutes
		12045	24,9	13	15	
<i>Arlington</i>	NAA	8030	37,4			en mots anglais
		4015	74,7			durée : 1. h. 30
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	13	26	

STATIONS	Indicatifs	ONDE		Heure de début		REMARQUES
		Fréq en Kc/s	$\lambda$ en mètres			
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977 3093	43 97	13	30	sauf les jours fériés
<i>Stockholm</i>	SMHA	7300	41	13	45	
<i>Oslo</i>	LMO	6250	48	13	50	sauf les jours fériés
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	13	50	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	14	00	
<i>Lindenberg</i>	DDX	6977	43	14	10	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	14	15	
<i>San-Francisco</i>	NPG	4175 8350	71,8 35,9	14	15	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	14	20	sauf les dimanches sauf les jours fériés
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6997 3093	43 97	14	35	
<i>Hambourg</i>	DDM	8823,5	34	14	40	
<i>Alger</i>	FVA	12000	25	14	40	
<i>Stockholm</i>	SMHA	7300	41	14	40	
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977 3093	43 97	14	40	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	14	45	
<i>Madrid</i>	SME	15000	20	14	45	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	14	50	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	14	50	
<i>Lisbonne</i>	CTV	9375	32	14	55	
<i>Tromsoë</i>	LMT	8823,5	34	14	55	sauf les jours fériés
<i>Arlington</i>	NAA	16060	18,6	15	00	
<i>Tromsoë</i>	LMT	8823,5	34	15	00	les jours fériés
<i>Beyrouth</i>	FUL	11538	26	15	00	
<i>Bagdad</i>	GHB	13515 7150	22,22 42	15	00	
<i>Oslo</i>	LMO	6250	48	15	05	les jours fériés
<i>Paris (Issy)</i>	FLJ	9225	32,5	15	15	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	15	15	durée : 15 minutes
<i>Casablanca</i>	FCF	11538	26	15	30	
<i>San-Francisco</i>	NPG	8350	35,9	15	30	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	15	45	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	15	50	
<i>Arlington</i>	NAA	16060	18,6	16	00	
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	16	26	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	16	50	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	16	50	
<i>Lindenberg</i>	DDX	7240	41,50	17	50	
<i>Hanoi</i>	FZOI	9675	31	18	00	durée : 10 minutes
<i>Tourville</i>	FALT			18	05	
<i>Aldébaran</i>	FALD	12500	24	18	25	durée : 10 minutes
<i>Le Bourget</i>	FNB	6977	43	18	26	
<i>Rio de Janeiro</i>	PPU	19300	15,56	18	30	
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977 3093	43 97	18	30	sauf les jours fériés
<i>Duquesne</i>	FAGH	4640	58	18	35	durée : 5 minutes
<i>Edgar Quinet</i>	FADQ	5175 9375	32 65	18	40	durée : 10 minutes

STATIONS	Indicatifs	ONDE		Heure de début	REMARQUES
		Fréq. en Kc/s	$\lambda$ en mètres		
<i>Pekin</i>	IQA	8825	34	18 45	en été
<i>Stockholm</i>	SMHA	7300	41	18 45	en hiver
<i>Stockholm</i>	SMHA	4285	70	18 45	sauf les jours fériés
<i>Oslo</i>	LMO	6250	48		durée : 40 minutes
<i>Jacques Cartier</i>	FNSQ	3950 (8825)	76 34	19 00	
<i>Pekin</i>	IQA	8825	34	19 00	en trafic avec FLE
<i>Beyrouth</i>	FBH	5775	52	19 00	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	19 00	
<i>Londres</i>	GFA	7425	40,43	19 35	
<i>Rome Sao Paulo</i>	IDO	9375	32	19 35	sauf les jours fériés
<i>Bergen Météo</i>	LMB	6977	43	19 35	
<i>Hambourg</i>	DDM	3093	97		
<i>Bergen Météo</i>	LMB	8823,5 (6977)	34 43	19 40 19 45	les jours fériés seulement
<i>Madrid</i>	SME	3093	97		
<i>Tromsø</i>	LMT	6745	44,5	19 45	sauf les jours fériés
<i>Lisbonne</i>	CTV	8823,5	34	19 50	
<i>Tromsø</i>	LMT	9375	31	19 55	les jours fériés
<i>Casablanca</i>	FCF	8823,5	34	20 00	durée : 30 minutes
<i>Londres</i>	GFA	5795	51,8	20 00	
<i>Oslo</i>	LMO	7425	40,43	20 00	les jours fériés
<i>Alger</i>	FVA	6250	48	20 05	durée : 15 minutes
<i>Bergen</i>	LMB	6810	44	20 15	
<i>Tunis</i>	FAZ	6977	43	20 20	durée : 20 minutes
<i>Paris (Eiffel)</i>	FLE	5895	51	20 30	durée : 20 minutes
<i>Rome Sao Paulo</i>	IDO	4085	73,5	20 55	
<i>Paris (Eiffel)</i>	FLE	9375	32	22 00	durée : 30 minutes
<i>Rome Sao Paulo</i>	FLE	9225 (4085)	32,5 73,5	22 50	
		5455	55		

## SUÈDE

Au point de vue émission d'amateurs la Suède est depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 1929 divisée en 7 régions dont chacune est comprise entre 2° de latitude en partant du 67° pour la région N° 1 jusqu'à 55° pour la région N° 7.

Les nouveaux indicatifs sont identiques aux anciens, mais le chiffre de la Région est transmis derrière les lettres de Nationalités SM. Par exemple SM2ZZ est l'indicatif d'un amateur suédois de la 2<sup>ème</sup> Région.

## SUR LES ONDES TRÈS COURTES

Note de M. E. Pierret présentée par M. le Général Ferrié

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 Décembre 1928

*Nous avons publié dans notre numéro de mars 1929 une note de M. Beauvais relative à l'émission des ondes de 16 à 20 cm. et réalisée par le montage de M. Pierret. Ayant reçu de différents côtés des demandes de renseignements sur ce montage, nous pensons intéresser nos lecteurs en publiant la note ci-dessous.*

Nous avons décrit des oscillateurs à ondes entretenues de 12 à 14 cm. de longueur, utilisant une ou deux lampes Métal T.M. ou T.M.C.; nous avons déjà indiqué que les conditions de fonctionnement de ces oscillateurs n'étaient pas celles des oscillateurs de Barkhausen. En modifiant un peu le dispositif primitif, on peut entretenir soit des ondes très courtes, soit des ondes plus longues de Barkhausen. Nous avons cherché dans quelles conditions s'obtenaient les unes ou les autres.

La grille et la plaque d'une lampe à cornes sont reliées chacune à l'une des extrémités d'une tige en cuivre sur laquelle peut glisser un disque en cuivre qui réfléchit les ondes et permet l'accord; les extrémités opposées sont réunies aux batteries d'accumulateurs qui chargent les électrodes.

Pour toutes les lampes qui nous ont servi, il existe deux tensions de grille, l'une,  $V_0$ , au-dessous de laquelle on ne peut obtenir que des ondes Barkhausen, l'autre, plus élevée,  $V_1$ , au-dessus de laquelle on ne peut entretenir que les ondes très courtes, quelle que soit la tension de plaque. Pour les tensions de grille intermédiaire entre  $V_0$  et  $V_1$ , les ondes obtenues sont, suivant le potentiel de la plaque ( $V_p$ ) soit des ondes de Barkhausen, soit des ondes plus courtes. Ainsi, avec une lampe T.M.C. dont la tension de grille était de 240 volts, les ondes de Barkhausen s'obtenaient pour des tensions de plaque comprises entre environ + 5 volts et - 10 volts; le courant de plaque existait toujours dans le sens normal.

( $\lambda = 58^{\text{cm}}$  pour  $V_p = 0$  et  $\lambda = 42^{\text{cm}}$  pour  $V_p = 10$  volts)

Si l'on abaissait la tension de plaque au-dessous de  $-10$  volts, les oscillations de Barkhausen disparaissaient, le courant de plaque devenait nul, puis réapparaissait très faible ( $V_p = -30$  à  $-60$  volts); l'oscillateur entretenait alors des ondes courtes ( $\lambda = 18$  cm.).

Avec des lampes plus grosses (Métal E.), nous avons pu obtenir, sans changer la tension de plaque, des ondes de Barkhausen ( $\lambda = 67$  mc. 6) ou des ondes plus courtes ( $\lambda = 34$  cm. 6), en accordant convenablement la tige de grille; lorsqu'on trouve un tel régime de transition, l'intensité des oscillations est faible. Quand on passe d'un régime d'oscillation à l'autre, il se produit toujours un brusque changement de fréquence d'un octave environ et l'on ne peut obtenir les ondes intermédiaires.

Lors des oscillations de Barkhausen, le courant de plaque est maximum quand les tiges de grille et de plaque, pour des positions convenables des disques sont accordées; l'intensité des oscillations est alors la plus grande possible; les tiges reliées à la plaque et à la grille oscillent toutes deux avec des amplitudes à peu près égales. On obtient encore des oscillations, mais beaucoup plus faibles, lorsqu'on accorde seulement la tige reliée à la plaque, la grille étant directement réunie à la batterie d'accumulateurs et au filament.

Au contraire, dans le cas des ondes très courtes, il est nécessaire que la tige de grille soit accordée et le courant de plaque est maximum quand la tige de plaque n'est pas accordée; les oscillations sont alors intenses sur la tige de grille et nulles sur la tige de plaque; lorsqu'on accorde cette dernière, le courant de plaque et l'intensité des oscillations sur la tige de grille diminuent; on peut obtenir de fortes oscillations en reliant directement la plaque aux accumulateurs et au filament.

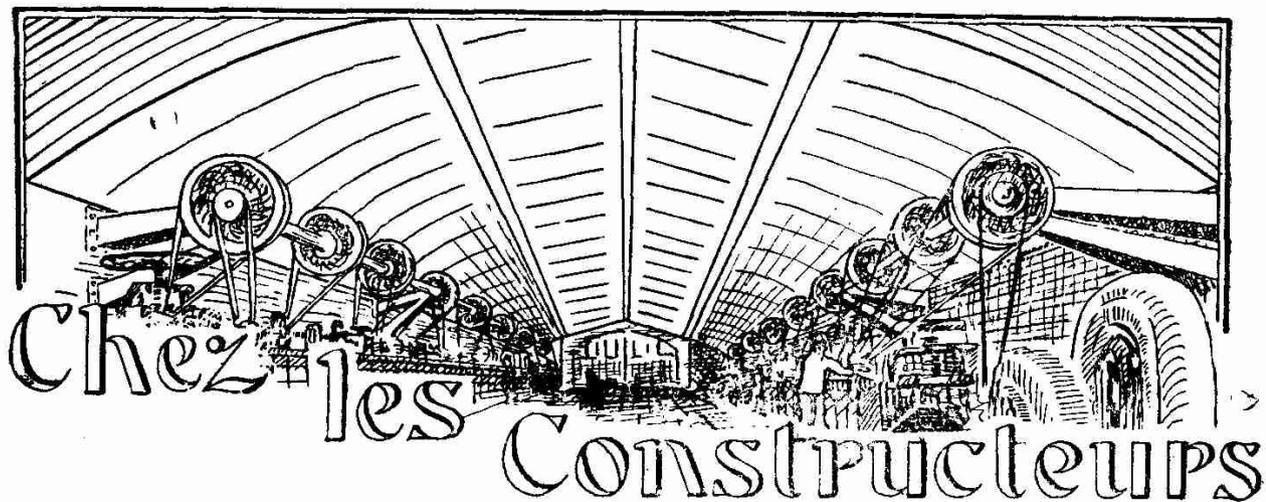
Ces faits montrent que dans des ondes de 12 à 18 cm., l'accord de la tige de grille est seul nécessaire à l'entretien des oscillations et que la tige réunie à la plaque fonctionne comme un système couplé empruntant, lorsqu'il est en résonance, de l'énergie à l'oscillateur. Les résultats obtenus sont d'accord avec l'idée, déjà émise par nous, que dans les oscillateurs de Barkhausen les électrons oscillent entre la grille et la plaque, tandis que les ondes plus courtes sont engendrées par une oscilla-

tion des électrons de part et d'autre de la grille; dans le premier cas, la fréquence des oscillations induites dans les tiges est la même que celle des oscillations électroniques; dans le second cas, elle est double.

Toutes les mesures de longueur d'onde ont été faites avec une ligne couplée à l'oscillateur et une soudure thermo-électrique, mais nous avons pu aussi détecter ces ondes très courtes à l'aide d'une galène et d'une pointe fine intercalées au milieu d'un fil vibrant en demi-onde; un galvanomètre à cadre était placé en dérivation sur le détecteur.

Une détection beaucoup plus stable a été réalisée par un détecteur à lampe, analogue à l'oscillateur décrit dans une Note précédente; le potentiel de la plaque était + 80 volts, la grille restant au potentiel du filament; un téléphone était intercalé sur le circuit de plaque; on accordait la tige réunie à la grille. Pour obtenir un son au récepteur, la grille de l'émetteur était alimentée à l'aide d'une tension continue (+ 245 volts) à laquelle on ajoutait la tension alternative produite par un oscillateur à fréquence audible.

En déplaçant un écran métallique, soit derrière l'oscillateur, soit derrière le récepteur, on obtenait des variations périodiques d'intensité du son reçu, dues à la réflexion sur l'écran et à la production d'un système d'ondes stationnaires. L'approche du corps ou même de la main produisait le même effet.



# Chez les Constructeurs

## COMMENT CHAQUE AMATEUR PEUT-IL SE RENDRE COMPTE DE LA QUALITÉ DE SA RÉCEPTION ET AMÉLIORER CELLE-CI

Les perfectionnements apportés à la construction des haut parleurs ont contribué largement à augmenter l'attention prêtée à l'exécution de l'appareil récepteur, et en particulier à celle des accessoires les plus importants de l'installation réceptrice. En effet, les haut parleurs de construction moderne permettent une reproduction si fidèle qu'ils font ressortir d'une manière très désagréable toutes les imperfections que présente la partie amplificatrice du poste récepteur.

Afin de contrôler soi-même la qualité de la reproduction en haut parleur, il est intéressant de se poser les questions suivantes :

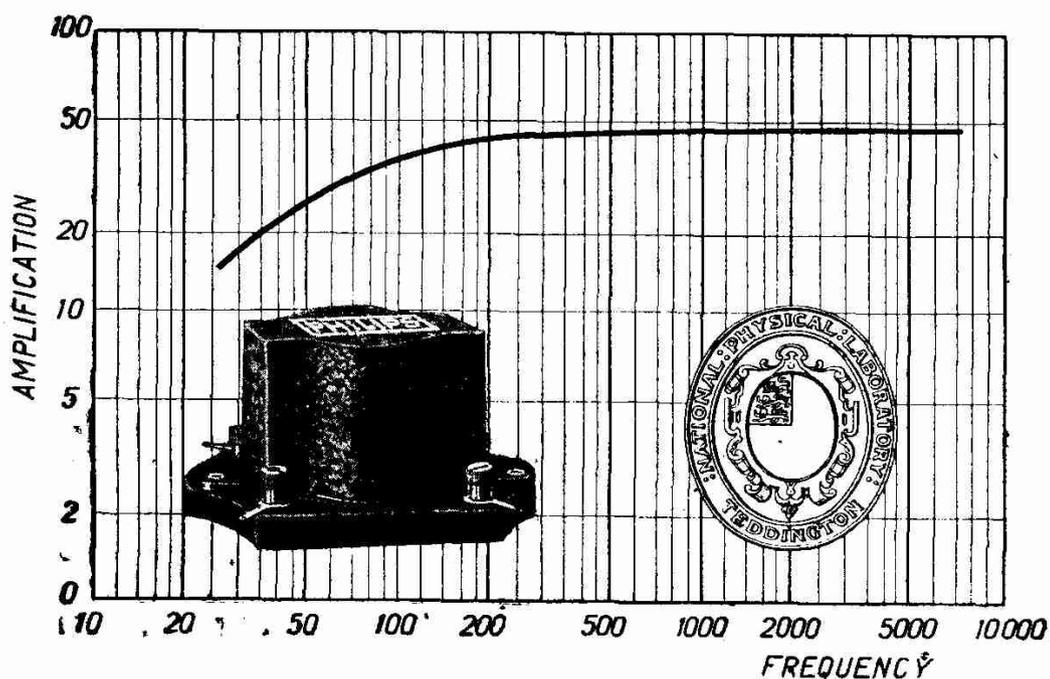
- 1° Peut-on suivre les conférenciers sans difficulté?
- 2° Perçoit-on la différence entre la sifflante *s* et la spirante *f* ou est-il tout à fait impossible de distinguer l'un de l'autre ces deux sons?
- 3° Le piano, est-il rendu avec un son métallique?
- 4° Peut-on discerner les timbales ainsi que les contrebasses faisant partie d'un orchestre?
- 5° Les sons graves des cloches semblent-ils faux?
- 6° Les notes élevées du violon sont-elles audibles?
- 7° Un son aigu déterminé accompagne-t-il toujours certaines notes?

Lorsque le haut parleur employé est de bonne qualité et si l'on doit répondre dans un sens défavorable à plusieurs de ces questions, dans la plupart des cas, il faudra en chercher la cause dans les transformateurs de l'appareil récepteur. En effet, le fonctionnement irréprochable du transformateur basse fréquence est une condition essentielle pour obtenir une reproduction irréprochable.

Les transformateurs de qualité médiocre n'amplifient que faiblement ou éliminent les notes graves qui donnent à la musique sa richesse de tons. En outre, beaucoup de transformateurs ont le défaut de ne pas amplifier les notes d'une fréquence élevée, ce qui est cependant indispensable pour avoir une reproduction fidèle.

Qu'il nous soit permis de rappeler à ce propos quelques particularités de la construction des transformateurs.

On sait qu'un transformateur est constitué d'un noyau en fer portant un enroulement primaire et un enroulement secondaire. L'enroulement primaire est intercalé dans le circuit anodique de la lampe précédente et l'enroulement secondaire est connecté entre la grille et le filament de la lampe suivante; il est essentiel de n'employer pour la construction du noyau et des enroulements que des matériaux de choix. Jusqu'à présent, ceux composant le noyau ne permettaient pas de rendre les propriétés magnétiques de celui-ci indépendantes de l'intensité des sons et de celle du courant continu dans l'enroulement primaire. Il en résultait une distorsion, cause de l'emploi encore assez fréquent du couplage par résistances. Celui-ci permet d'obtenir une audition de qualité, mais avec un rendement assez médiocre.

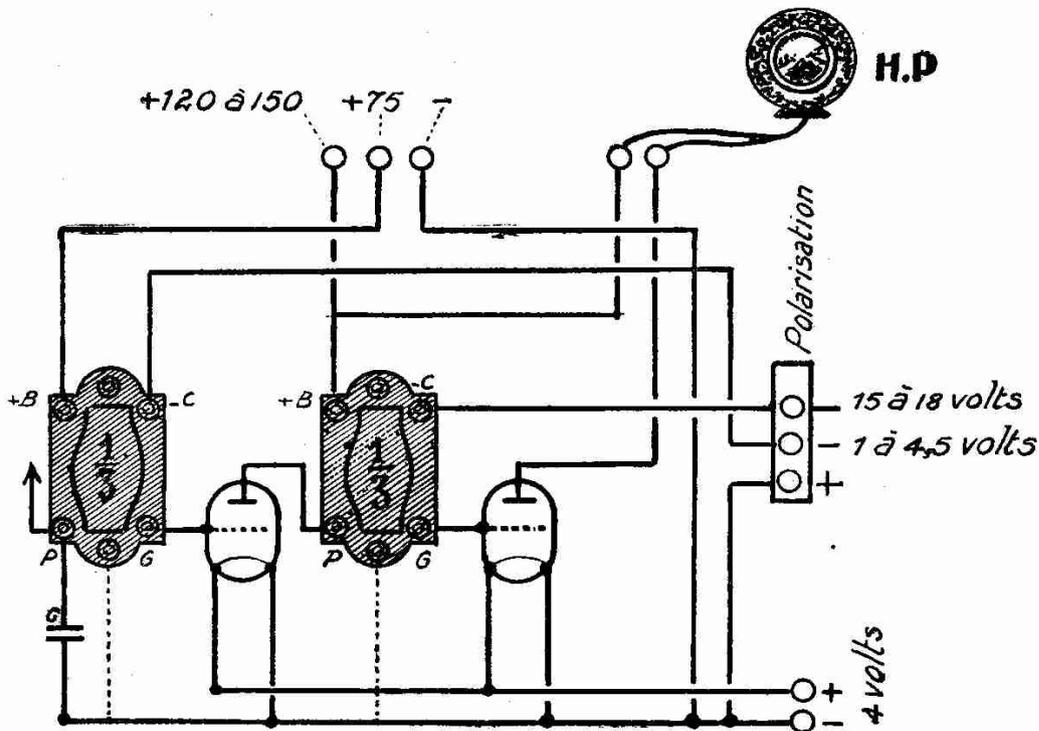


Le choix du fil constituant les enroulements primaires et secondaires doit aussi faire l'objet d'une attention toute spéciale. L'enroulement primaire doit présenter une forte résistance au courant alternatif B.F., tandis que l'enroulement secondaire ne doit posséder qu'une faible capacité propre, sans quoi une résonance s'établirait pour les notes élevées.

Dans les Laboratoires des Usines Philips, les ingénieurs ont étudié d'une façon approfondie le problème du transformateur et sont arrivés par l'emploi de fils d'un alliage très spécial à construire un amplificateur basse fréquence, qui donne une reproduction dont la qualité ne le cède en rien à celle obtenue avec un amplificateur à résistances et qui, en outre, permet une amplification beaucoup plus forte.

Les propriétés magnétiques du noyau du transformateur Philips assurent une amplification pratiquement constante aussi bien des signaux faibles que des signaux forts.

L'enroulement primaire est fait d'un fil d'alliage d'argent qui a l'avantage de ne pas être sujet à oxydation et dont la durée utile est par conséquent illimitée. Le transformateur Philips ne peut pas claquer. Le fil de l'enroulement secondaire est fait avec un alliage de nickel. Ce fil présente l'avantage sur la plupart de ceux employés jusqu'à maintenant (cuivre), grâce à la résistance mécanique du nickel, de pouvoir être étiré à de très faibles épaisseurs. En outre, la très forte résistance spécifique électrique et les propriétés magnétiques du nickel assurent une amplification pratiquement uniforme de toutes les fréquences jusqu'à 10.000 périodes.



L'attestation scientifique du National Laboratory à Teddington en Angleterre, au sujet de ce transformateur, fait mention de sa qualité la plus importante, c'est-à-dire l'exceptionnelle uniformité de l'amplification.

Les essais ont été faits en employant à l'entrée une lampe A. 415 et une tension anodique élevée de 150 volts.

En France, le Laboratoire Central d'Electricité à Paris, a fait aussi des mesures satisfaisantes, quoique ayant été effectuées avec des lampes T.M. et une tension de 80 volts seulement.

Ce transformateur est de plus d'un encombrement particulièrement réduit, ce qui permet de l'adapter dans tout appareil récepteur. Enfin, un autre avantage c'est que, grâce à l'uniformité de l'amplification, on peut monter ce transformateur dans deux étages d'amplification successifs.

Les amateurs de T.S.F. employant un haut parleur moderne en combinaison avec un appareil récepteur de construction plus an-

cienne peuvent sans difficulté monter ce transformateur dans leur poste récepteur. Avec cette seule modification, ils obtiendront toujours une amélioration très sensible de la qualité de leur réception en haut parleur.

J. MARCOT.

## UN NOUVEAU DISPOSITIF POUR L'AMPLIFICATION BASSE FRÉQUENCE ULTRA-PUISSANTE

L'amplification B.F. est de plus en plus à l'ordre du jour, non seulement pour l'audition puissante des concerts radiophoniques, mais surtout depuis que l'on a vulgarisé la reproduction électrique des disques de phonographe par pick-up, depuis aussi que se développe d'une façon prodigieuse cette nouveauté très discutée, mais néanmoins sensationnelle : le cinéma parlant.

La question du haut parleur n'est plus à résoudre depuis que l'industrie américaine a mis au point le principe du « moving coil » ou haut parleur électro-dynamique.

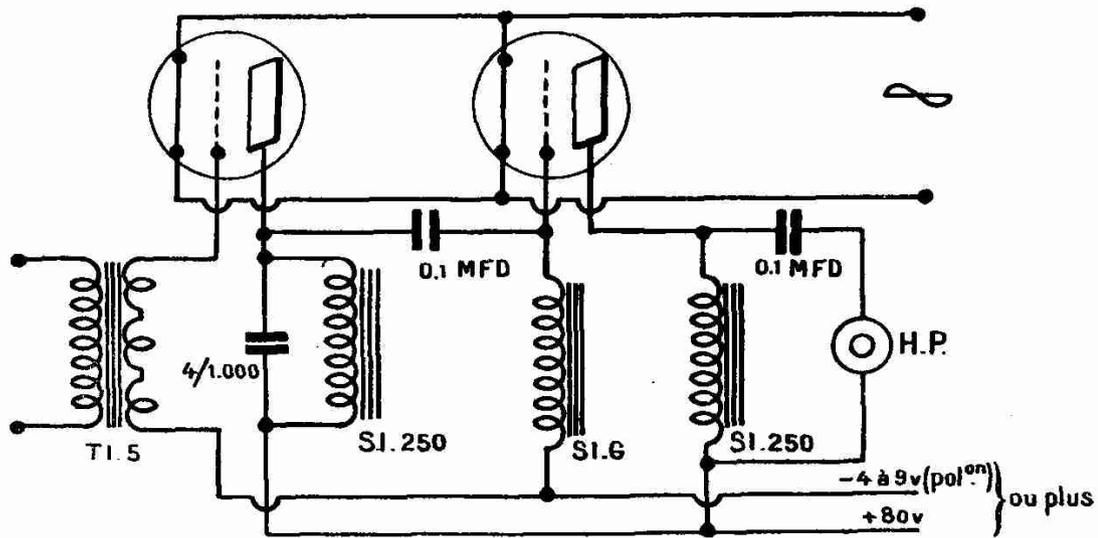


Fig. 1

Reste donc le problème de l'amplificateur proprement dit. De multiples solutions ont été proposées et il faut avouer qu'il en est bien peu donnant réellement satisfaction. Parmi celles-ci, il en est une particulièrement remarquable qui a été décrite et présentée par son inventeur, M. H. Imbert, dans plusieurs publications radio-techniques. Le dispositif utilisé, connu sous le nom de montage « I. 25 » ou « à deux self-inductances » (fig. 1), comporte deux ou trois étages dans la majorité des cas, ce qui est bien suffisant puisque l'on peut obtenir ainsi des auditions ultra-puissantes pour dancings,

salles de cours, de spectacles, églises, etc... L'alimentation se fait généralement entièrement par le secteur, sans aucune pile ni accumulateur.

En ce qui concerne le montage de l'amplificateur, il convient de dire que l'entrée est effectuée soit par transformateur, « le Transformateur SOLOR T.I. 5 », soit par une impédance spéciale, « la Self-Inductance SOLOR S.I. 250 ». Des impédances identiques servent comme organes de couplage entre les différents étages et comme sortie. La grande originalité de ce montage, — qui en fait aussi l'intérêt et la nouveauté, — c'est que la polarisation des grilles elle-même se fait par l'intermédiaire d'une impédance, « la Self-Inductance SOLOR S.I.G. », un peu analogue aux impédances de plaque.

D'une conception entièrement nouvelle et brevetée, ces différentes impédances ont une efficacité sensiblement constante entre 50 et 14.000 périodes, comme l'ont montré les courbes relevées au cours d'essais effectués dans les laboratoires de la Société Philips-Radio. La construction très délicate des Transformateurs et Self-Inductances « SOLOR » est réalisée exclusivement pour l'Europe par les Etablissements Lefebure-Ferrix, qui ont su mettre sur le marché des appareils robustes, d'excellente qualité, d'une présentation soignée et toute moderne, à des prix très abordables. Ceci a contribué beaucoup à la diffusion rapide du montage de M. H. Imbert, qui a été tout récemment adopté pour la construction des appareils récepteurs radiophoniques destinés aux salles de tuberculeux des Hôpitaux de la ville de Paris.

*Communiqué par les Etablissements LEFÉBURE-FERRIX, 64, Rue Saint-André-des-Arts, Paris-6<sup>e</sup>.*

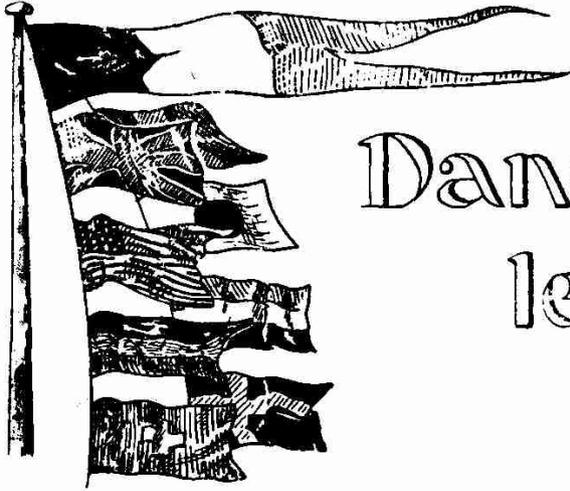
---

L'ANNUAIRE DE T.S.F. DE LYON ET DU SUD-EST (1929) vient de paraître. Il contient les adresses des revendeurs, constructeurs, fabricants, agents, représentants, succursales, classées par spécialités, de 15 Départements du Sud-Est. Cet ouvrage est indispensable pour le commerce régional et pour les fabricants, qui veulent prospecter d'une façon efficace.

L'ANNUAIRE DE T.S.F. DE LYON ET DU SUD-EST contient en outre une documentation fort intéressante sur les groupements professionnels et amateurs du Sud-Est, historique des sociétés, composition des comités, adresses des sièges et des détails sur les trois grands postes d'émissions de la région.

L'ouvrage est en vente aux Editions REIBEL (Revue T.S.F. Amateur) 86, Rue de Créqui, à Lyon, 6<sup>ème</sup>.

---



# Dans les revues étrangères

## ÉTATS-UNIS

RADIO, Mars 1929

*Résonance de la boîte dans les haut. parleurs électrodynamiques*  
par Franck C. Jones.

On sait qu'il est indispensable, pour le fonctionnement des haut parleurs électrodynamiques, d'utiliser un écran acoustique dont le rôle est d'éviter l'action des ondes sonores émises par les deux faces du cône.

La fréquence la plus basse transmise dépend de la grandeur effective de l'écran. Dans le but de réduire l'encombrement, on peut remplacer cet écran par une ébénisterie largement ouverte à l'arrière.

Surtout lorsque celle-ci est de petites dimensions, on peut discerner des résonances particulières, dues soit à la vibration des parois, soit à celles de la masse d'air enclose dans la boîte.

Les notes aiguës sont alors quelque peu diminuées, la parole est moins intelligible et prend un son dit de « tonneau ».

On peut éviter ce défaut en pratiquant des trous sur le côté de la boîte. L'effet d'écran est quelque peu réduit, mais la résonance est supprimée.

Les meilleures conditions d'emploi correspondent évidemment à l'utilisation d'un écran plan et en matière très dense.

Un mur, une cloison remplissent parfaitement les conditions requises.

*Construction d'un voltmètre à lampe.*

Le voltmètre à lampe est d'un emploi très courant dans les laboratoires. On ne peut guère faire de comparaison de récepteurs sans l'utiliser.

De plus, il est facile à construire et n'est nullement hors de la portée de l'amateur.

Quant on a soin d'utiliser des condensateurs by-pass de valeur suffisante pour éviter le passage des courants variables dans les batteries ou dans le milliampèremètre, l'étalonnage est indépendant de la fréquence.

On annule le courant de plaque à l'aide d'un potentiomètre et on lit simplement la valeur du courant anodique.

L'étalonnage peut être fait en courant alternatif 50 périodes.

*Constantes d'une lampe nouvelle de puissance.*

Tension chauffage : 2,5 volts;  
 Courant chauffage : 1,5 ampères;  
 Tension anodique max. : 250 volts;  
 Courant : 300 à 35 milliampères;  
 Polarisation : 50 volts;  
 Coefficient amplification : 3,5;  
 Résistance interne : 2.000 ohms;  
 Conductance mutuelle : 1.730 micromhos;  
 Puissance maximum modulée : 1,6 watt.

Ce tube convient parfaitement à l'alimentation d'un haut parleur électrodynamique.

RADIO NEWS, Mars 1929

*On peut entendre pousser les plantes*, par Arthur Van A. Sommers.

La lampe à trois électrodes permet de réaliser des ultra-micromètres d'une précision pour ainsi dire sans limite. On connaît le principe de tels appareils.

Le déplacement à mesurer est celui des armatures d'un minuscule condensateur. Celui-ci commande un circuit oscillant, dont les oscillations sont entretenues par une lampe. Le courant à haute fréquence interfère avec les oscillations d'un autre générateur local. De la hauteur des battements, on peut déduire le déplacement.

On a pu ainsi rendre audible la croissance des plantes. L'une des armatures de condensateur est commandée par un levier solidaire de la plante. Il est intéressant de noter que la croissance n'est pas régulière mais est, en quelque sorte, pulsatoire.

*H. I. Q.*, par Herndon Green.

Description d'un appareil à six lampes avec couplage entre étage par filtre pour améliorer la qualité sans amoindrir la sélectivité.

Dans chaque transformateur à haute fréquence, le circuit de grille et le circuit de plaque sont accordés, le couplage est très lâche. On peut démontrer que le résultat apporté par ce dispositif est un élargissement de la bande passante.

L'appareil comporte six lampes :

- 2 étages à haute fréquence équipés par lampes à écran;
- 1 détectrice;
- 1 basse fréquence;
- 1 étage push-pull.

## ANGLETERRE

WIRELESS WORLD N° 494

*Le choix d'une lampe*, par A. L. M. Sowerby.

Le nombre de types différents est considérable. Les types correspondants des différents constructeurs sont généralement identiques.

La première chose à déterminer est le choix de la tension de chauffage. Les lampes chauffées sous six volts ont une efficacité un peu plus grande.

La caractéristique qui doit guider avant tout, *c'est l'impédance*.

Ainsi, par exemple, dans un amplificateur à haute fréquence, c'est la grandeur de l'impédance qui permettra de déterminer les caractéristiques du transformateur.

#### WIRELESS WORLD N° 495

##### *Transmissions d'images par ondes dirigées.*

Description des appareils employés dans les stations « Marconi ».

#### EXPERIMENTAL WIRELESS AND THE WIRELESS ENGINEER

##### *Un appareil pour projeter les caractéristiques de transmission,* par G. B. Carton and Gr. S. Lucas.

Dans l'étude des récepteurs, des haut parleurs, des transformateurs, etc..., il faut très souvent mesurer les caractéristiques de transmission en fonction de la fréquence. Ces mesures sont très longues, elles le sont d'autant plus qu'il faut relever de nombreux points à cause de l'irrégularité des courbes.

L'auteur décrit un dispositif permettant de relever ces courbes très rapidement.

Voici en quelques mots le principe des mesures. Un oscillateur donne une tension constante, quelle que soit la fréquence. La tension basse fréquence est obtenue en produisant l'interférence entre deux oscillations à haute fréquence.

Le courant produit agit sur l'accessoire dont on veut relever les caractéristiques.

Le courant fourni est transmis à un galvanomètre à fil chaud qui commande un miroir.

Un rayon lumineux, produit par un arc, vient frapper d'abord le miroir du galvanomètre, puis un autre miroir commandé en même temps que le condensateur qui provoque les variations de fréquence.

Le déplacement des deux miroirs est orthogonal. On obtient donc, enfin, une projection de la courbe caractéristique sur un écran en tournant simplement le condensateur.

S'il s'agit d'un haut parleur, on fait agir le son produit sur un microphone à condensateur.

Le courant modulé, après amplification, impressionne le miroir du galvanomètre.

L'auteur publie quelques courbes caractéristiques établies à l'aide de cet appareillage.

#### EXPERIMENTAL WIRELESS, Mars 1925

##### *Le développement des filaments à oxydes,* par Dr. B. Hodgson, L. S. Hartley et O. S. Pratt.

Les filaments sont recouverts de sels de barium ou de barium métallique. L'oxyde apparaît bien être essentiel. Un filament com-

portant du barium métallique perd son émission très rapidement, alors que les filaments à oxyde conservent leurs propriétés pendant des milliers d'heures.

Les filaments peuvent être obtenus à l'aide de quatre procédés:

1° Fusion ou mélange d'un composé de barium du métal du filament;

2° Application sur le fil d'une pâte résineuse ou grasse contenant un composé du barium;

3° Evaporation d'une solution d'un sel de barium qui est appliquée sur le fil;

4° Dépôt de barium par évaporation.

Le meilleur procédé semble être le dernier.

Le filament-support est oxydé avant le pompage. On place un fragment de barium métallique à côté du filament sur la plaque. Quand un vide suffisant est atteint, on chauffe l'anode (généralement par induction) et le métal s'évapore. La vapeur entoure le filament, qui est rouge sombre. L'oxyde de tungstène est réduit et de l'oxyde de barium se forme. On peut aussi recouvrir le filament à l'aide d'une solution acide de barium.

Avec les trois premières méthodes, le pompage demande un temps considérable.

---

## ALLEMAGNE

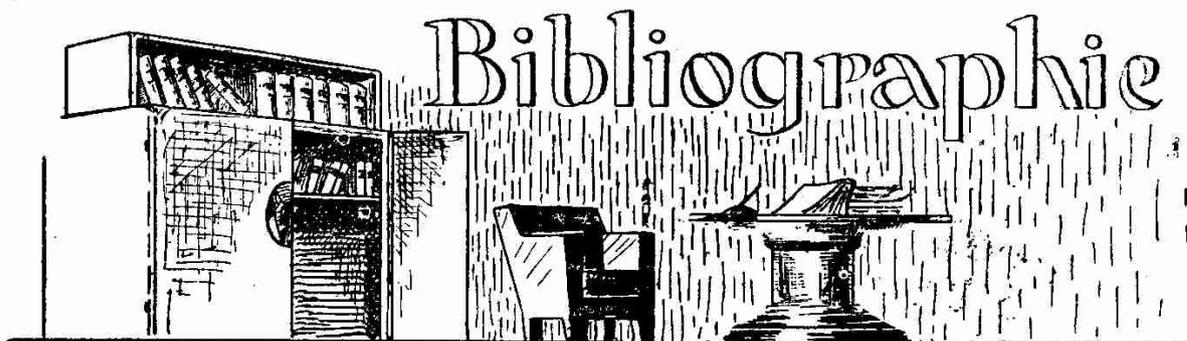
FUNK MAGAZIN, Mars 1929

*Que savons-nous des parasites atmosphériques?*, par R. Kager.

Nous savons peu de choses. Les parasites sévissent à des périodes bien déterminées de l'année et plus particulièrement à certaines heures.

L'auteur donne quelques schémas de récepteurs anti-parasites d'après Austin, Marconi, de Bellescize, Maurer, etc...

---



**Ch. Gros. — *Traité Complet de Soudage aux soudures fortes et aux soudures d'étain, suivi d'exemples d'applications pratiques.* 1 volume de 115 pages avec 123 figures. Prix 20 francs (4 francs suisses). Ch. Gros, éditeur, 45, Rue de Lyon, Genève. Concessionnaires pour la France : Librairie Centrale des Sciences Desforges, Girardot & C<sup>ie</sup>, 27, Quai des Grands-Augustins, Paris-6<sup>e</sup>.**

Voilà un traité qui rendra certainement de bons services aux apprentis et ouvriers de divers métiers, ainsi qu'à de nombreux amateurs et « bricoleurs », qui cherchent à faire par eux-mêmes toutes sortes de réparations et de petits travaux pratiques.

On peut vraiment dire que cet ouvrage comble une lacune, car, jusqu'à ce jour, rien de complet n'avait été publié sur la théorie et la pratique du soudage.

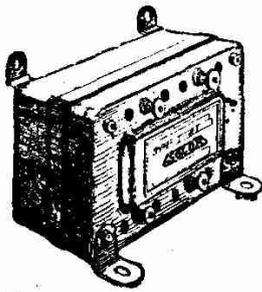
Il nous suffit de donner les titres des principaux chapitres, pour montrer que l'auteur n'a rien omis et qu'il s'agit bien d'un traité complet. Tous les ouvrages d'horlogerie pratique de M. Gros sont d'ailleurs universellement appréciés.

Définitions et mise au point. — Métaux et alliages. — Composition, préparation et emploi des soudures. — Outillage : lampes, chalumeaux, supports, soufflets, outils de serrage, etc. — La flamme, les fondants, l'oxydation, les acides. — Préservation et rénovation des surfaces. — Technique détaillée de soudage à la soude forte. — Le soudage à l'étain. — Le fer à souder, la lampe à souder. — Exemples d'applications pratiques.

**Les Assurances Sociales (Loi du 5 Avril), par César-Ancey, Docteur en Droit. Edition de « La Prime », 46, Rue de Provence, Paris-9<sup>e</sup>. Prix : 3 fr. ; franco, 3 fr. 25.**

L'analyse complète de la loi en quelques pages :

Assurances obligatoires. — Employeurs. — Cotisations. — Prestations. — Maladies. — Maternité. — Invalidité. — Vieillesse. — Assurance-Décès. — Charges de famille. — Chômage. — Assurance facultative. — Fonds de majoration et de solidarité. — Fonds de garantie et de compensation. — Caisses d'assurances. — Champ d'application de la loi. — Délai d'application.



LES ÉTABLISSEMENTS LEFÉBURE  
VOUS PRÉSENTENT LE NOUVEAU MATÉRIEL

**SOLOR**

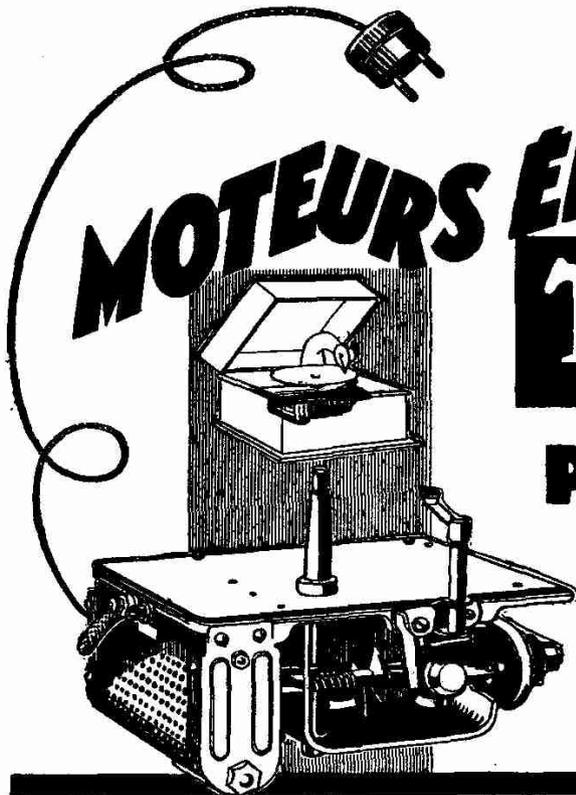
AUX LIGNES SIMPLES ET RATIONNELLES

Les selfs-inductances SOLOR (système Imbert)  
Le transformateur SOLOR T15

supérieur au meilleur

Amateurs ou Constructeurs ! Essayez-le en comparaison avec les plus grandes marques, car son prix (68 fr. 20) est intéressant.

Établissements LEFÉBURE, 64, Rue Saint-Andre-des-Arts, PARIS-6<sup>e</sup>



**MOTEURS ÉLECTRIQUES**  
**THORENS**

POUR  
**PHONOGRAPHERS**

Ce moteur, de parfaite construction technique, est d'une grande régularité, insensible aux fluctuations du courant, silencieux et robuste. Marchant sur tous les courants (alternatifs et continus), il peut se monter très facilement dans n'importe quel phonographe. Hauteur maxim. : 10 cm.

En vente chez les Electriciens,  
Maisons de Phonographes et de T. S. F.  
AGENCE GÉNÉRALE :  
ETS HENRI DIEDRICHS, 213, RUE BLEUE, PARIS



*C. V. 05/1000 démultiplié  
à Cadran Vernier*

VERNIER. -- Dispositif permettant d'apprécier une dimension inférieure aux plus petites divisions d'un cadran gradué.

Signé : LAROUSSE.

**Tarif N° 4 Gratuit sur Demande**

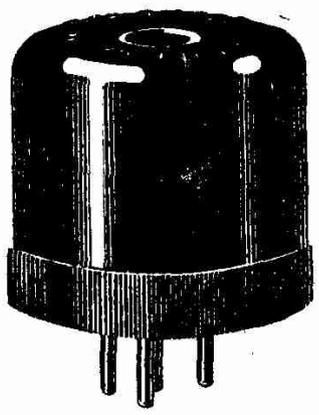
Gros exclusif : 71<sup>ter</sup>, rue François-Arago, MONTREUIL (Seine)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

LES NOUVELLES  
**OSCILLATRICES**  
**" ONDES COURTES "**  
 gamme 15 à 80 mètres  
 réception garantie de l'Amérique  
 et les  
**MOYENNE-FRÉQUENCE**

à  
**" CAPACITÉ-ÉCRAN "**  
 livrés par jeux  
 soigneusement étalonnés

**A. C. E. R.**



permettent d'obtenir des  
 résultats insoupçonnés

**Méfiez-vous des copies**  
**Essayez... Comparez...**

OSCILLATRICES ACER 45 F.  
 M. F. & TESLAS ACER 60 F.  
 En vente partout et aux

**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS  
 ÉLECTRIQUES DE RUEIL**

4 ter, Av. du Chemin de Fer, RUEIL (S. & O.)  
*Catalogue Franco*

LE FAMEUX MATÉRIEL



**AUTOPOLARISEUR**  
 polarise automatiquement les grilles  
 B F, à la valeur optimum et rend la  
 réception pure et forte

**REDRESSEUR "CELO"**  
 résout pratiquement l'alimentation complète  
 des postes sans surveillance

**RÉSISTANCE PLATINIONIQUE**  
 obtenue par bombardement cathodique  
 est **silencieuse** et **invariable**

CHARGEURS D'ACCUS - PICK-UP  
 ELECTRO CONSTRUCTIONS S.A.  
 STRASBOURG-MEINAU



*De renommée universelle*  
 le  
**CONDENSATEUR FIXE**  
**"LE MIKADO"**  
 a fait ses preuves

**LANGLADE & PICARD**  
 SARL. - 143, Rue d'ALÉSIA - C<sup>o</sup> 200.000  
 ENVENTE - PARIS 14<sup>e</sup> - PARTOUT

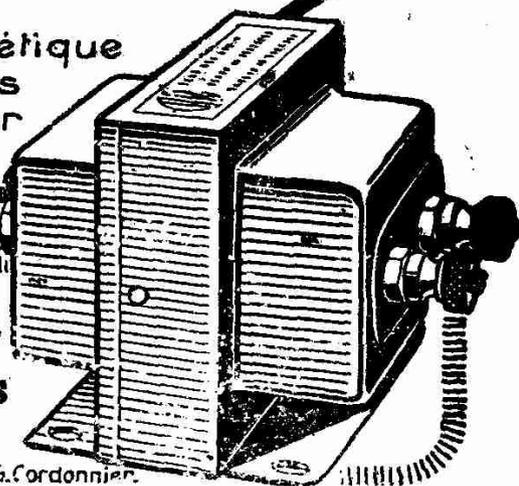
Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

**LES  
TRANSFORMATEURS**

**CROIX**

en carter non magnétique  
se vendent dans  
le Monde entier  
500.000  
en service

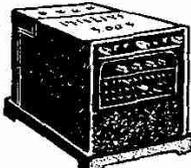
**CONSTRUCTIONS  
ELECTRIQUES "CROIX"**  
3, Rue de Liège, PARIS  
Télép. Richelieu 90-68 — Télég. Radiolor-Paris



Publicité G. Cordonnier.

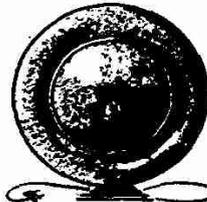
**PHILIPS**

**"RADIO"**



TENSIONS  
ANODIQUES





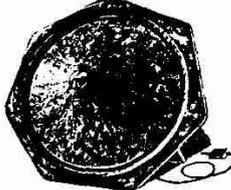




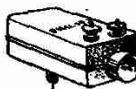
REDRESSEURS  
T.S.F.  
& INDUSTRIELS



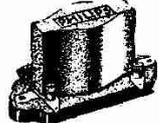
TRICKLE-CHARGER



HAUT PARLEURS



PICK-UP



TRANSFORMATEUR BF.

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

# A NOS LECTEURS

Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées  
" LA T. S. F. MODERNE "

a créé un

## Service de Librairie

pour les ouvrages les mieux documentés en matière de  
**T. S. F. et d'ÉLECTRICITÉ**

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale

Nos **Abonnés** bénéficient 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 est 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.

LA BROCHURE

# STROBODYNE

EST PARUE

**10 fr.**

UNE 2<sup>me</sup> ÉDITION

de la Brochure

**Un Amplificateur de Fréquence intermédiaire**

est en vente à nos Bureaux au prix de

**4 fr. 50**

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

M. Henry BORDEAUX M. Joseph BEDIER M. HENRI-ROBERT M. Paul VALERY M. Pol NEVEUX M. Fortunat STROWSKI



**Un Beau Cadeau et très Chic  
à faire à vos Amis**

UN BON LIVRE chaque  
mois par Abonnement  
EN BELLE ÉDITION  
choisi parmi toutes les  
Nouveautés à paraître



M. Jacques  
BAINVILLE



M. Léon  
BERARD



M. André CHAUMEIX



M. Paul  
LYAUTEY



M. H. MASSIS



M. André MAUROIS

chez TOUS LES EDITEURS FRANÇAIS  
par **LE COMITÉ SEQUANA**

L'Ouvrage est édité sur papier — Véritable chiffon de Corvol l'Orgueilleux — filigrané. Il est expédié le jour même de la parution et parvient à domicile comme un Magazine ou une Revue. Les abonnements sont payables à la souscription pour un an ou chaque mois contre remboursement.

TARIFS	À la souscription pour 1 an. 12 vol.		Chaque Mois Contre Remboursement		
	France et Colonies	Etranger	France et Colonies	Etranger	
Tous frais d'expédition et d'envoi compris					
Pour les États-Unis					
Demandez nos Tarifs à SEQUANA inc. 11, Beaconst. Boston. Mass. et pour le Canada à la Librairie Déarn, 1247, Rue Saint-Denis, Montréal.	Brochés.....	195	250	18	25
	Reliés Modèle I	264	350	24	32
	» » II	384	480	34	43
	» » III	630	730	55	65

RENSEIGNEMENTS ET SOUSCRIPTION A

**SEQUANA, 10, Rue Jean du Bellay, PARIS**

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.

**Le problème de l'alimentation pratique  
des Batteries de T. S. F. est définitivement**  
**résolu par le**

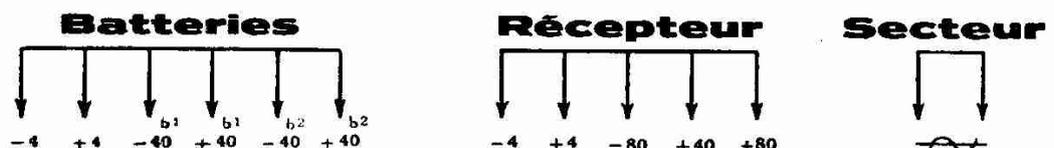
## **REDRESSEUR**

# **TUNGAR JUNIOR TRIPLEX** (BREVETS THOMSON)

**Avec  
Combinateur  
à 3 positions**

**Charge des batteries  
filament**  
**Ecoute**  
**Charge des batteries  
tension plaque**

**Supprime tout changement de connexions  
Entre**



**SOCIÉTÉ GÉNÉRALE  
DE CONSTRUCTIONS  
ÉLECTRIQUES & MÉCANIQUES  
(ALSTHOM)**

SERVICE DES REDRESSEURS — 364, Rue Lecourbe — PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité