

# RADIO

## = REVUE =

ORGANE OFFICIEL DU RADIO-CLUB DE FRANCE

REVUE MENSUELLE DE  
TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE SANS FIL

*Dans ce Numéro : 40 Pages*

## Le Quartz Oscillant

= ET SES APPLICATIONS A LA T. S. F. =  
: : : : A L'ÉMISSION ET A LA RECEPTION : : : :

Les Ondes Ultra-Sonores

## LA PRATIQUE DE L'ÉMISSION

Historique de l'émission chez F. 8 S M

Les "Tuyaux" Pratiques de l'Amateur

# Etablissements de Gialluly

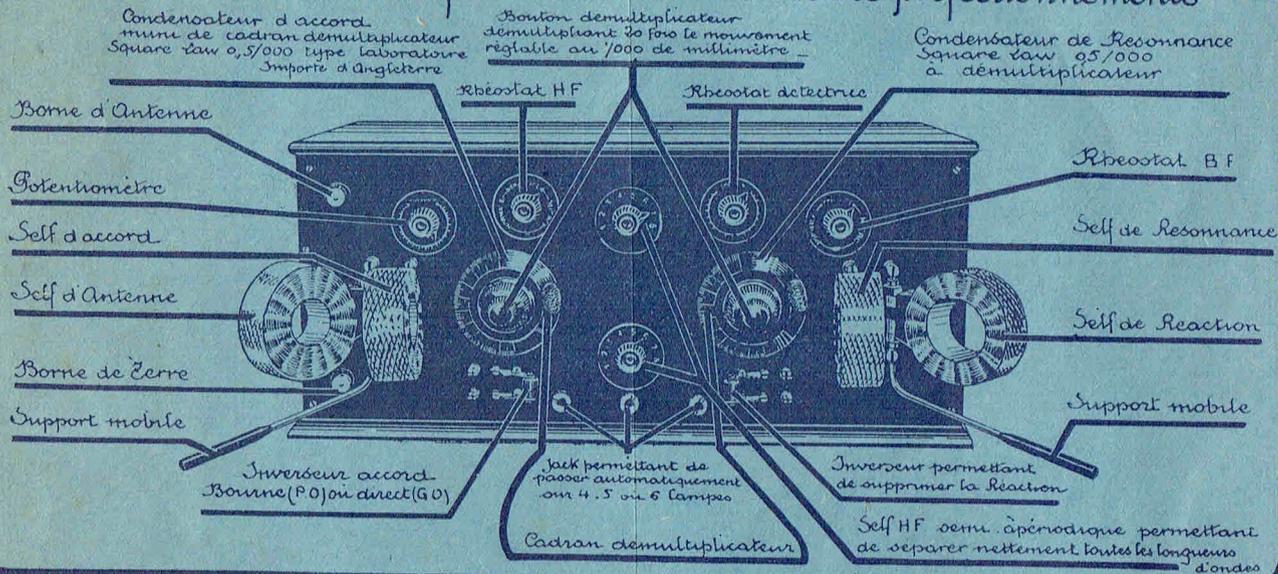
Tel Louvre 49 51  
C.C. Postaux 834.21

27. Rue de Paradis. PARIS

R.C. Seine 337 897

Bureaux ouverts le samedi jusqu'à 7 heures  
— Démonstration aux heures d'émission —

notre Poste 6 lampes muni des derniers perfectionnements



Poste à 6 lampes intérieures, ébénisterie luxe, noyer verni, dimensions 520 x 220 x 200. Poste ayant 2 H. F. à selfs semi apériodiques à plots, 1 H. F. à résonance, 1 détectrice et 2 B. F.. Fonctionnement sur 4, 5 et 6 lampes à l'aide d'une fiche. Les deux B. F. sont munies de transfos blindés **SUPER-CROIX** 1/3 et 1/5. Ce poste permet de recevoir à toute heure de la journée les concerts anglais à Paris sur simple cadre.

Prix du Poste nu : **1.050 francs**

Le poste complet comprenant : 6 lampes "**MICRO SUPER EIFFEL**"; 1 Haut-Parleur "**RADIO EIFFEL type 3**"; 1 jeu de selfs ; 2 blocs piles.

Prix net : **1.600 francs** (Emballage : **40 francs**)

EMPLOYEZ

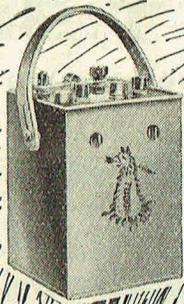
"**La MICRO SUPER EIFFEL**"

A filament vertical, culot bakélite, pouvant supporter plus de 10 volts.

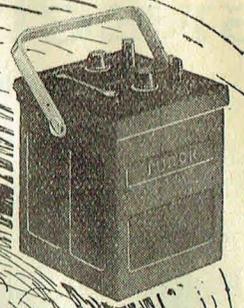
PRIX NET : **29 francs**

France : **29 francs**

En s'adressant aux Annonceurs, mentionner « RADIO-REVUE »



Batterie de chauffage  
Type courant



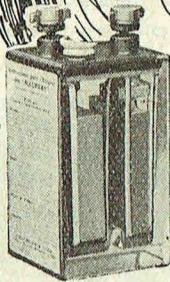
Batterie de chauffage l'Accubloc  
Type de luxe

# La série des batteries **TUDOR**

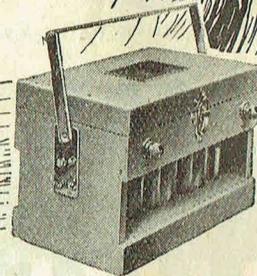
pour T.S.F.

vous la trouverez chez les bons  
électriciens et à Paris : 26, rue de  
la Bienfaisance.

ALGER, 2 rue Charras — LE MANS,  
8, rue Hémon — LILLE, 289, rue  
Solférino — LYON, 106, rue de  
l'Hôtel-de-Ville — MARSEILLE, 15,  
cours Joseph-Thierry — NANCY,  
9, rue Saint-Lambert — STRAS-  
BOURG, 13, rue Déserte — TOU-  
LOUSE, 4, rue de Lorient.

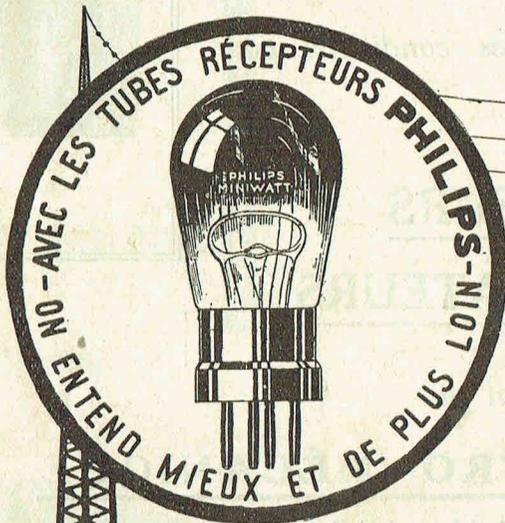


Accufile, batterie de chauffage  
pour lampes à faible consommation



Batterie de tension  
Modèle perfectionné

# PHILIPS



# T S F

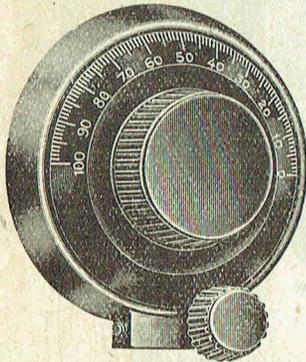


## BREVETS FRANÇAIS

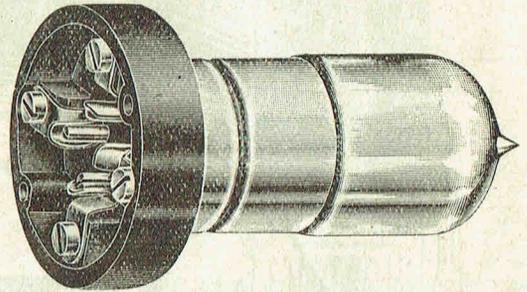
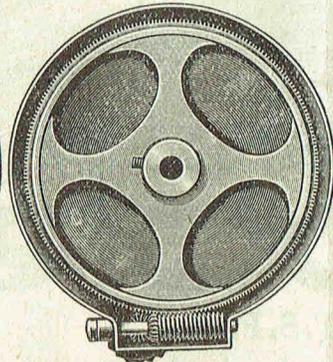
Demandez les notices spéciales aux TUBES RECÉPTEURS PHILIPS

# SPÉCIALITÉ POUR LA T.S.F.

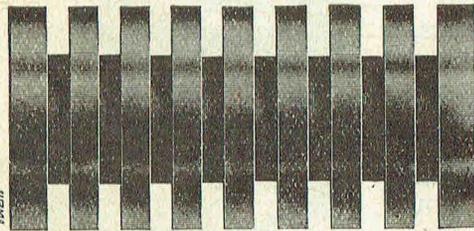
Études et Devis de toutes Constructions de Moules Métalliques



Démultiplicateur. (Brevet à vendre à l'Étranger).



Panneaux en Ebonite découpés aux dimensions à volonté des Clients  
Fabrication de toutes pièces en ébonite moulée  
CATALOGUE GÉNÉRAL & PRIX SUR DEMANDE

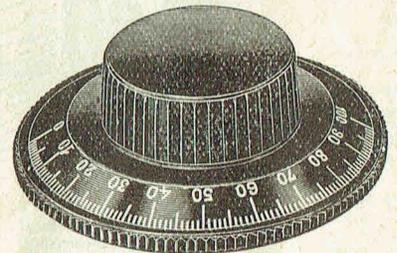


Ebonite en Planche

TRAVAIL SOIGNÉ - PRIX MODÉRÉS

Étab<sup>ts</sup> PAUL WEBER & C<sup>ie</sup>  
5, Passage Touzelin, 5  
LEVALLOIS-PERRET

— Téléphone : WAGRAM 82-66 —



## RADIO - EXPORTATION

*Vous trouverez les meilleures conditions pour*

les CASQUES

les HAUT-PARLEURS

les TRANSFORMATEURS

*en vous adressant au*

Comptoir RADIO - ÉLECTRO - MÉCANIQUE

J.-G. GUÉRINDON, Ing. A.M. et I.E.G.

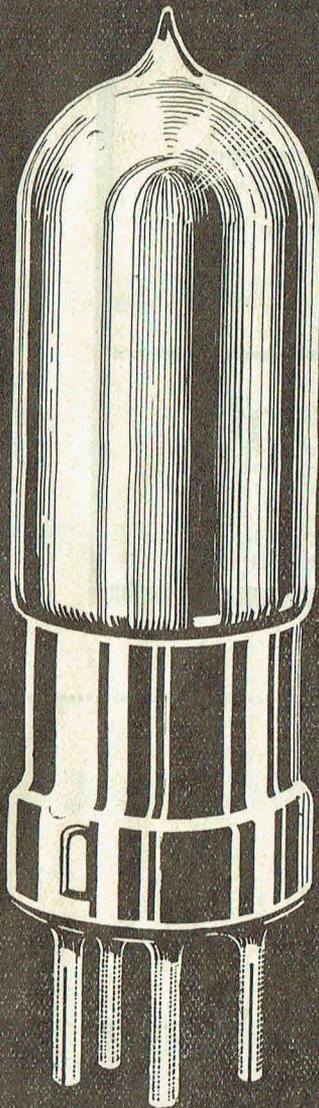
1, Boulevard de Sébastopol - PARIS

En s'adressant aux Annonceurs, mentionner « RADIO-REVUE »

LA NOUVELLE  
LAMPE T.S.F.  
0,06 Ampère

MARQUE

**"METAL"**



Consomme  
12 fois moins

Dure  
5 fois plus

Peut s'employer  
avec des piles sèches

**COMPAGNIE DES LAMPES**  
54. Rue de la Boétie  
**PARIS (8<sup>e</sup>)**

ELYSEE 69-50

R. c. Seine . 155.754

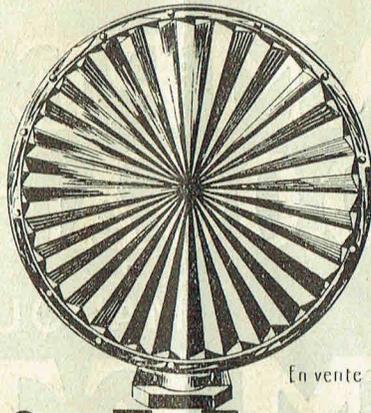


CLICHÉ N° 4



# LE HAUT-PARLEUR LUMIÈRE

reste toujours  
le plus agréable  
reproducteur  
de la musique  
et de la voix



Formes diverses:  
Petit modèle  
Modèle mural  
Modèle sur pied  
avec condensateur  
variable  
Modèle lampe

Demander la notice R

En vente dans toutes les bonnes maisons de T.S.F.

CONSTRUIT PAR LES

## Etablissements Gaumont

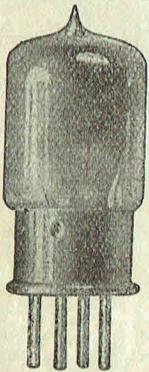
Société Anonyme au Capital de 10.000.000 de Francs

57 Rue Saint-Roch-PARIS-

Téléphone  
Central 8645

R C Seine 23 180

Adresse Télégraphique  
OBJECTIF-PARIS



### VOUS TROUVEREZ

*dès à présent*

*dans toutes les*

*bonnes Maisons*

## La Lampe TUNGSRAM

Prix imposé : 32.50

NEUF TYPES DIFFÉRENTS

En s'adressant aux Annonceurs, mentionner « RADIO-REVUE »

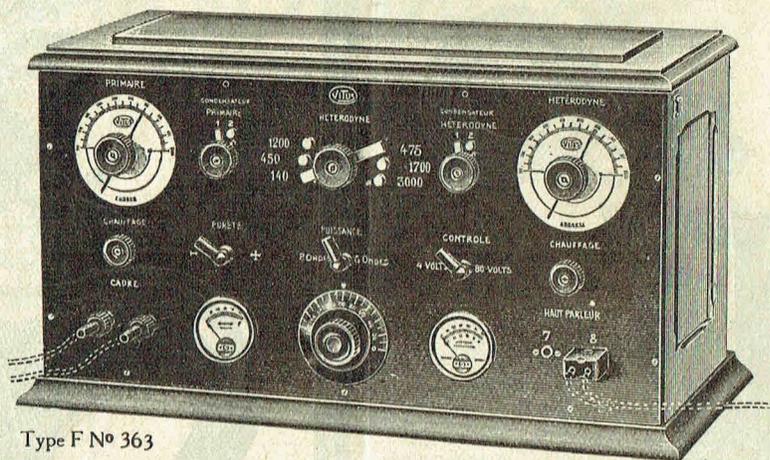
L'évolution d'un principe...

Licence L. L.  
Brevets VITUS 217.816

# L'ULTRA-HÉTÉRODYNE "VITUS"

Le Récepteur le plus puissant du Monde

le plus haut  
degré de  
sélection



ultime  
simplicité  
de réglage

Type F N° 363

SON HAUT RENDEMENT FAIT LOI

**VITUS** 4 GRANDS PRIX - HORS CONCOURS PARIS-MADRID  
90, Rue Damrémont, PARIS - Demandez Notice M

# ÉLECTROLABOR

SIÈGE SOCIAL :

31, Boulevard Haussmann - PARIS (9<sup>e</sup>)

Téléphone : BERGÈRE 46-19

R. C. Seine 83.639



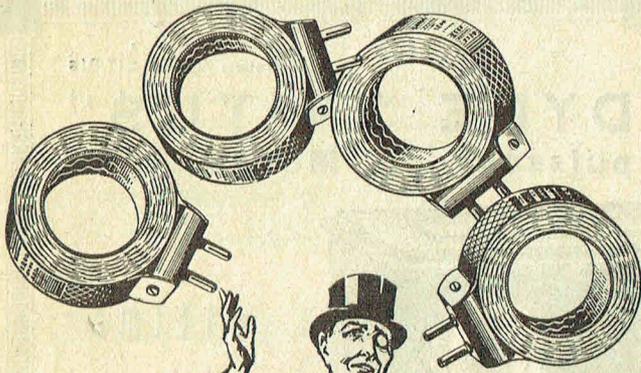
Génératrices et Convertisseurs  
BASSE ET HAUTE TENSION

Groupes Électrogènes

GÉNÉRATRICES DOUBLES pour ÉMISSIONS T.S.F.

Fournisseur des Administrations de l'Etat

En s'adressant aux Annonceurs, mentionner « RADIO-REVUE »



# SELFS

MARQUE



DEPOSEE

ABSOLUMENT GARANTIES  
 PERMETTENT DES ACCORDS RIGOUREUX  
 SUR TOUTES LONGUEURS D'ONDES  
 MONTURES EN ÉBONITE

En vente dans toutes les bonnes Maisons de T. S. F.

*Un tableau donnant au recto par simple lecture la self qu'il faut adopter pour une longueur d'onde donnée et au verso les principales stations radiophoniques européennes classées par ordre de longueurs d'ondes croissantes, est envoyé franco sur demande*

Pour obtenir le meilleur rendement des selfs "UNIC" employez le support de self "UNIC" (Notice spéciale franco)

**RIBET & DESJARDINS**

CONSTRUCTEURS

19, Rue des Usines, à PARIS-XV<sup>e</sup>

CLICHY 7

illusion.....!



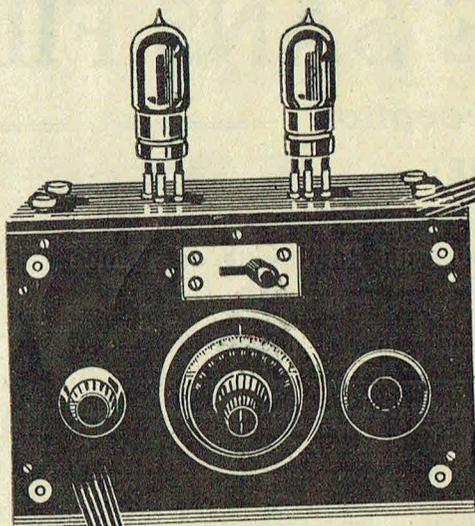
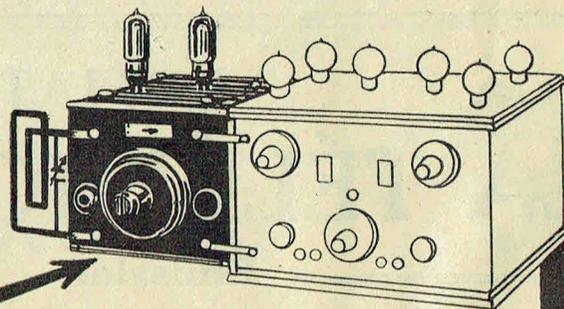
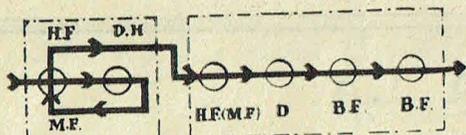
le  
**Haut-Parleur**

# BARDON

à réglage de timbre

reproduit à s'y méprendre  
 la tonalité propre  
 de chaque audition

Notice franco sur demande  
 aux Etablissements BARDON  
 61, Boul' Jean Jaurès, CLICHY (Seine)  
 Téléphone Marcadet 0675 & 1571



**Il ajoute  
4 lampes**  
à votre récepteur  
et le transforme

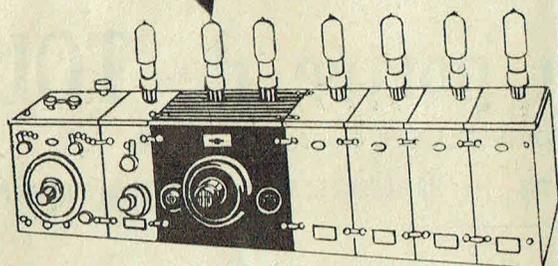
en **SUPERHÉTÉRODYNE.**

**Le Bloc « Superhotodyne »**  
reflexe à 2 lampes

placé devant un amplificateur à lampes quelconque, permet la réception de tous les postes européens, compris entre 200 et 2.000 mètres de longueur d'onde, sur cadre de 70 centimètres, aussi facilement qu'avec un Superhétérodyne.

Ce bloc équivaut à un appareil à 4 lampes comprenant : un étage H. F. à transformateur aperiodyque, une lampe détectrice, une lampe hétérodyne et une lampe amplificatrice à moyenne fréquence.

Notice franco



DISPOSITIF DE MONTAGE SUR  
RÉCEPTEUR « AUDIONETTE ».

**E<sup>TS</sup> RADIO-L.L.**

INVENTEURS CONSTRUCTEURS DU

**SUPERHÉTÉRODYNE**

66, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS

# INITIATION A LA LA TÉLÉPHONIE SANS FIL

Émission  Réception

Par M. Jean JAMMET

Exposé ayant obtenu le Premier Prix au Concours du Radio-Club de France

UN VOLUME COMPLET, DE PLUS DE 70 PAGES,  
AVEC SCHÉMAS

Reconnu comme le meilleur ouvrage capable d'expliquer  
clairement et simplement le fonctionnement de la Téléphonie  
sans Fil, à l'émission et à la réception

**Indispensable** à tous ceux qui veulent étendre aisément leurs  
connaissances sur cette merveille moderne.

**PRIX : 3 fr. 50**

Le montage le plus PUISSANT

## LA SUPER-RÉACTION à la portée de TOUS

Par M. Le Docteur Titus KONTESCHWELLER, Ingénieur-Constructeur

Toute la Super-Réaction pour les amateurs et les praticiens :-: Nombreux schémas avec valeurs numériques

**LE LIVRE QUE TOUT SANS-FILISTE VOUDRA AVOIR**

**PRIX : 5 francs**

Ces livres sont en vente chez tous les libraires et chez les Éditeurs :  
MM. G. BUDY et Fils, 102, Rue de Charonne - PARIS (XI<sup>e</sup>)

Compte chèques Postaux 883-16

En s'adressant aux Annonceurs, mentionner « RADIO-REVUE »

# RADIO-REVUE

ORGANE OFFICIEL DU RADIO-CLUB DE FRANCE

REVUE MENSUELLE

<b>Prix du Numéro :</b> France: 3 fr. — Étranger: 4 fr.	<b>G. BUDY &amp; FILS (Étab<sup>ts</sup> LIBMA) Éditeurs</b> 102, Rue de Charonne - PARIS (11 <sup>e</sup> ) TÉLÉPH. : ROQ. 39-33	<b>ABONNEMENT D'UN AN :</b> France et Colonies . . . 30 francs Étranger . . . . . 45 —
<b>Chèques Postaux 883-16</b>	<b>REG. DU COM. SEINE 5 912</b>	

Pour la Rédaction, s'adresser au RADIO-CLUB DE FRANCE, 95, Rue de Monceau, PARIS

## Le Concours du meilleur Haut-Parleur rendant bien le Piano

### Le Prix de 3.000 francs de M. le Baron de Lestrangle

Le 23 juin, a eu lieu, au siège du R.C.F., le concours pour décerner le prix de 3.000 francs institué par M. le baron de Lestrangle, pour récompenser le meilleur haut-parleur rendant bien le piano. Deux émissions de piano furent faites spécialement par le poste du *Petit Parisien*, le même morceau de piano comportant gammes et accords étant répété plusieurs fois. La réception se faisant sur un ampli à 3 lampes à résistances, avec grilles polarisées

Dix-huit concurrents prirent part à ce concours, dont le jury était formé de cinq membres, pianistes, musiciens ou amateurs de Radio :

Mme la comtesse de B...

Mme la vicomtesse de M...

M. le baron de Lestrangle.

M. Bellini, vice-président d'honneur du R.C.F.

M. Jean Gounod.

Voici quelle a été la délibération du jury :

« Les membres du jury, réunis au Radio-Club de France, aux fins de se prononcer sur le haut-parleur dont

le son correspond le mieux à celui du piano, ont décidé, à l'unanimité, que le haut-parleur n° 16 du concours et présenté par la S.C.O.M., est le meilleur. Le n° 15, présenté par la maison Saldana, vient aussitôt après. »

Le Comité du R.C.F. est heureux que le geste généreux de M. le baron de Lestrangle ait ainsi créé une telle émulation chez les constructeurs et qu'il ait contribué par là au progrès de la technique, en faisant éclore un bon haut-parleur pour le piano.

Le Comité du R.C.F. en remercie publiquement ici M. le baron de Lestrangle, sans oublier MM. Gendron et Douglas-Pollock, du poste du *Petit Parisien*, qui ont permis par leur concours le plus dévoué, la réalisation du programme tracé par M. de Lestrangle.

Il reste toujours à la disposition des personnes qui voudraient imiter la belle et fructueuse initiative d'un de ses membres.

Et c'est ainsi que l'on aidera la Radio à progresser !

### AVIS IMPORTANT

Nous avons le plaisir de faire savoir à MM. les Membres du Radio Club de France, ainsi qu'aux abonnés de *Radio-Revue*, que le Service de renseignements techniques par correspondance est organisé désormais sur des bases nouvelles.

Ces renseignements techniques seront donnés *gratuitement*, et à toute demande de renseignements accompagnée de deux timbres à 0 fr. 40 (pour les frais de correspondance et de réponse), il sera répondu en détails et *dans le plus bref délai*.

Prière de mettre sur des feuilles *séparées* toutes demandes de renseignement technique, et de ne pas les mélanger avec les renseignements d'ordre administratif ou d'ordre général.

Nous sommes persuadés que nos abonnés ainsi que les membres du R.C.F. apprécieront favorablement les efforts que nous faisons pour les satisfaire.

Que chacun de vous nous amène un nouveau membre au Radio-Club de France, et alors nous aurons les moyens de faire d'autres choses intéressantes.

# Le Quartz Oscillant et ses Applications à la T. S. F.

## Les Ondes ultra-sonores <sup>(1)</sup>

par M. J. QUINET

Ingénieur de l'Ecole Supérieure d'Electricité, Secrétaire général du Radio-Club de France.

Depuis plusieurs mois nous étions décidés à étudier les propriétés du quartz oscillant, étant donnée l'utilisation que l'on commence à en faire en radio, mais comme pour toute chose nouvelle, nous étions un peu arrêtés par le manque de renseignements pratiques, puisque c'est surtout ce point de vue que nous voulions exposer aux membres du Radio-Club.

Mais un hasard heureux a fait changer nos intentions et nous a décidé à traiter cette question d'un point de vue beaucoup plus vaste, c'est-à-dire à étudier la théorie du quartz et de la piézo-électricité, ainsi que ses nombreuses applications actuelles, à la Radio et à l'électricité.

En effet nous avons pu non seulement réunir un nombre important de documents, mais encore, quelques jours avant cette conférence, nous avons eu la bonne fortune de faire la connaissance, grâce à notre ami A. Givélet que nous tenons à remercier ici, de M. William Pitt, amateur américain distingué, qui venait en Europe pour montrer aux amateurs européens l'utilisation éventuelle que l'on pouvait faire du quartz. D'ailleurs M. Pitt, qui commençait sa tournée par la France, où il se mit en relation avec le Radio-Club de France et l'Etablissement central de la Radio militaire, devait aller voir ensuite nos voisins : les Italiens, les Suisses, les Allemands et les Anglais.

M. Pitt, très versé dans les sciences de l'astronomie, de l'optique puis de la Radio, tailla lui-même un certain nombre de cristaux de quartz, et nous les apporta. C'est ce qui nous permit d'en faire osciller quelques-uns et de venir en parler ici en connaissance de cause. C'est enfin le désir d'exposer clairement aux amateurs de Radio l'état total de nos connaissances sur ce sujet qui nous a poussé à rédiger ces lignes. On verra que c'est un domaine immense ouvert à l'activité des sans-filistes, ils y trouveront des choses extrêmement curieuses et pleines de promesses.

Dans toute cette étude du quartz et de ses applications, deux noms français brillent d'un très vif éclat, les frères Curie et M. le Professeur Langevin. On peut dire que c'est à eux que l'on doit presque tout sur la question.

Avant de l'étudier en détail rappelons qu'à l'heure actuelle 2 stations d'émission, une en Amérique et une autre en Angleterre, transmettent avec des quartz oscillants. Ainsi non seulement ce système est déjà entré en pratique mais il promet beaucoup, à tous les points de vue : en effet avec le quartz on peut produire des oscillations de haute

fréquence, ayant une fréquence fixe, on peut émettre, faire un ondemètre étalon, des manomètres, des micromètres, des électromètres, des oscillographes, etc., et enfin produire les ondes ultra-sonores.

Notre exposé se divisera en trois parties distinctes :

- 1° Etude théorique de la piézo-électricité et du quartz.
- 2° Les ondes ultra-sonores et le repérage des obstacles.
- 3° Les applications du quartz oscillant à la T.S.F.

### I<sup>re</sup> PARTIE

#### 1° Etude de la piézo-électricité et du quartz en particulier

Il y a bien longtemps déjà que les principales propriétés électriques du quartz ont été étudiées. Elles font partie d'ailleurs de cette curieuse partie de l'électricité appelée *piézo-électricité* par Jacques et Pierre Curie qui l'étudièrent les premiers.

C'est en effet le 2 août 1880 que l'on trouve pour la première fois dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences une étude des frères Curie sur une nouvelle propriété des cristaux, bien modeste au début. Cette étude se précise, se poursuit, s'étend et ainsi se fonde en quelques années cette piézo-électricité et la première utilisation du quartz. Mais P. Curie au bout de peu de temps est pris par la Radio-activité et le quartz est abandonné, juste à temps cependant pour qu'il ait pu créer avec lui un appareil de mesure d'une extraordinaire sensibilité.

C'est dans un laboratoire de minéralogie que les frères Curie découvrirent la piézo-électricité, qui consiste en une polarisation électrique produite par la compression ou dilatation de cristaux non conducteurs et dépourvus de centre de symétrie ; le quartz fut reconnu l'un des meilleurs.

On connaissait déjà la pyro-électricité qui consiste dans le dégagement d'électricité quand un tel cristal est chauffé.

Mais ainsi que le dit Mme Curie à la page 24 de l'admirable livre qu'elle a écrit sur l'illustre savant « la découverte de la piézo-électricité n'est point l'effet du hasard ; elle fut amenée par des réflexions sur la symétrie de la matière cristalline, qui ont permis aux deux frères de prévoir la possibilité de cette polarisation.

...Avec une habileté expérimentale rare à leur âge les jeunes physiciens ont réussi à poursuivre l'étude complète du nouveau phénomène, ont établi les conditions de symétrie nécessaires à sa production dans les cristaux, ont étudié ses lois qualitatives remarquablement simples, ainsi que sa grandeur absolue pour certains cristaux. »

(1) Communication faite en séance mensuelle du R.C.F. à la Sorbonne, en mai 1926.

Ce sont ces lois que nous allons étudier. Les premières expériences ont porté sur les cristaux de blende, chlorate de soude, boracite, tourmaline, quartz, calamine, topaze, acide tartrique, le sucre et le sel de Seignette. On taille deux faces parallèles entre elles et perpendiculaires à un axe d'hémiédrie (que nous précisons plus loin) on les revêt de 2 armatures métalliques, par exemple 2 feuilles d'étain. On place le tout dans un étau et on serre les 2 faces taillées. On constate par un électromètre qu'il se dégage sur chacune des 2 faces des quantités égales d'électricité, pendant la compression, et ceci bien que le cristal soit un isolant parfait (fig. 1).

Pendant la décompression, il se dégage les mêmes quantités d'électricité sur chaque face, mais de signe contraire.

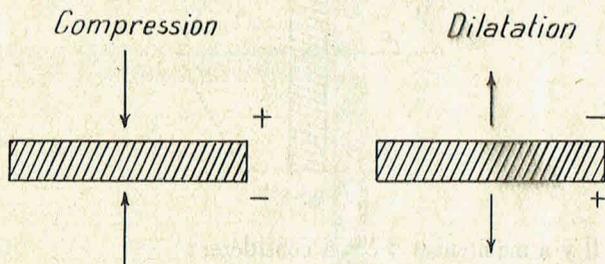


Fig. 1.

Puis dans une note du 24 janvier 1881 c'est une étude sur la tourmaline où sont énoncées les lois suivantes, qui seront aussi les mêmes pour le quartz :

1° Les 2 faces dégagent des quantités d'électricité de signes contraires égales entre elles.

3° La quantité mise en liberté par une certaine augmentation de pression est de signe contraire et égale à celle produite par une égale diminution de pression.

3° Cette quantité est proportionnelle à la variation de pression.

4° Elle est indépendante de la longueur du cristal.

5° Pour une même variation de pression par unité de surface elle est proportionnelle à la surface.

En résumé on déduit que :

*Pour une même variation de pression la quantité d'électricité qui se dégage est indépendante des dimensions du cristal.*

Voilà qui est curieux !

(En faisant les expériences il faut se méfier qu'il y a des tourmalines qui sont un peu conductrices de l'électricité, elles sont à rejeter.)

Ainsi une plaque de 1 m/m<sup>2</sup> dégage pour une même pression la même quantité d'électricité qu'un morceau de plusieurs centimètres carrés.

En somme on réalise ainsi un condensateur-générateur qui produit de l'électricité quand on le comprime : quand une des faces est reliée à la terre, l'autre fournit une quantité d'électricité déterminée, pour une pression déterminée, et il y a proportionnalité.

Donnons des chiffres : la quantité d'électricité dégagée par un poids de 1 kilo sur une lame de quartz convenablement taillée est capable de porter une sphère de 16 cm. au potentiel de 1 volt.

Si l'on peut mettre plusieurs lames en parallèle on augmente la quantité d'électricité. On peut réaliser ainsi la combinaison curieuse suivante obtenue par Curie : on avait une pile de 9 lames de quartz, taillées convenablement et parallèlement entre elles, chacune d'elle ayant 20 cm<sup>2</sup> de surface. Elles étaient placées les unes sur les autres en pile, séparées par des feuilles d'étain, toutes les lames de rang pair ayant été inversées (fig. 2). Il en résulte alors que les lames paires se chargent d'une quantité d'électricité et les lames impaires de la quantité contraire. On réunissait les lames paires entre elles et les lames impaires également entre elles. Ce dispositif fournissait facilement par la pression de quoi charger un dixième de microfarad sous un volt, et avec 6.000 kilos de pression, parfaitement supportable pour ces éléments, on pourrait obtenir de quoi charger 10 micro-farads sous un volt !

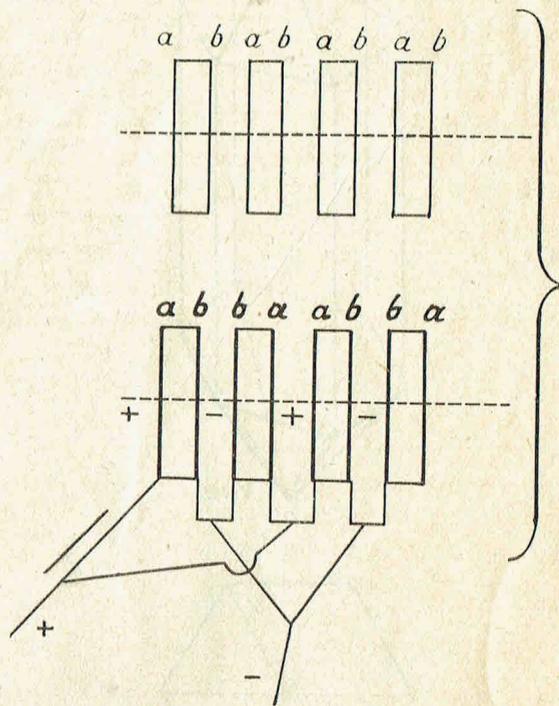


Fig. 2.

*Réciprocité* : Lippmann avait prévu et cela uniquement par des considérations théoriques que le phénomène était réversible (en 1881), à savoir que lorsqu'on charge d'électricités contraires les deux faces d'un quartz taillé convenablement, celui-ci éprouve une dilatation ou une compression.

Il était réservé encore aux frères Curie de le démontrer expérimentalement. Mais le travail était extrêmement délicat à cause de la petitesse des déformations. On va voir

l'élégance du procédé. « Supposons qu'un corps solide ayant  $1 \text{ cm}^2$  de surface éprouve une variation égale au millionième de sa longueur. Cette quantité serait difficilement mesurable. Mais si l'on s'oppose d'une manière absolue à cette variation de longueur, il se produira une variation de pression de près de 1 kilo. Un système sensible permettant de constater ou de mesurer cette pression donnerait donc la possibilité de conclure d'une façon indirecte à la variation de longueur qui aurait pu se produire. »

Mais alors comment mesurer cette variation de pression ? Au moyen d'un deuxième quartz qui sera comprimé par le premier, et dont on pourra mesurer avec sensibilité la quantité d'électricité dégagée. Nous en reparlerons plus bas.

#### Etude des dilatations du quartz

Avant d'aller plus loin il est nécessaire de préciser dans quelles conditions doit être taillé le quartz et d'étudier ses

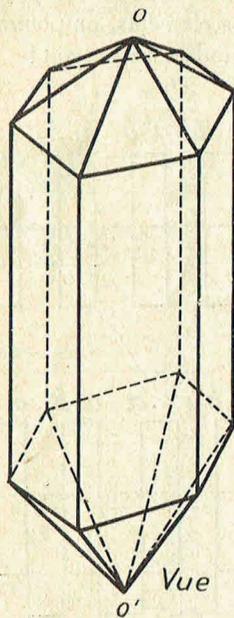
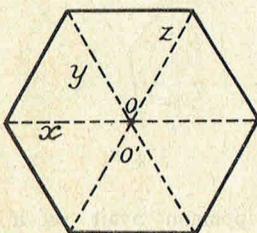


Fig. 3.



Coupe

Fig. 4.

différentes façons de se comporter, car il y en a plusieurs.

Le quartz, ou cristal de roche naturel, est de la silice pure cristallisée, transparente en général, et d'aspect bien connu. Il se présente sous la forme d'un prisme à 6 faces

terminées par 2 sommets (fig. 3). La figure (4) donne la coupe suivant  $00'$ , c'est un hexagone dont les 3 diagonales seront à  $120^\circ$ .

La ligne  $00'$  est l'axe optique, et les 3 diagonales  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , s'appellent les axes électriques (on verra pourquoi). Taillons maintenant une lame à faces parallèles (fig. 5) qui soit dans le sens de l'axe  $00'$  et dont les faces soient perpendiculaires à l'un des axes optiques, par exemple à l'axe  $x$ , nous avons notre morceau de quartz taillé convenablement. Nous indiquerons d'ailleurs plus loin comment l'on doit opérer mécaniquement pour avoir 2 faces polies et bien parallèles.

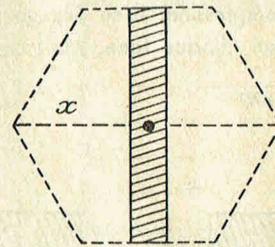


Fig. 5.

Il y a maintenant 3 cas à considérer :

1<sup>er</sup> cas : figure (6) on comprime les 2 faces perpendiculaires à l'axe électrique, on obtient un dégagement d'électricité sur chaque face tel que

$$q = Kf$$

on trouve que  $K = 6,32 \cdot 10^{-8}$  unités électro-statiques  $K$  est la quantité dégagée par une pression de une dyne.

Inversement, si on établit une d.d.p.  $V$  entre ces 2 faces, il y a une dilatation qui est

$$\begin{aligned} \delta &= KV \\ &= 6,32 \cdot 10^{-8} \cdot V \end{aligned}$$

ou  $\delta$  est en centimètres.

Si  $V = 4.400$  volts (soit 14,8 unités E.S.) on trouve

$$\delta = \text{un centième de micron}$$

1

$$(\text{1 micron} = \frac{\quad}{1.000} \text{ de m/m})$$

1.000

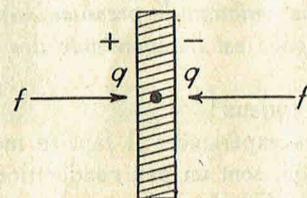


Fig. 6.

2<sup>o</sup> cas : On comprime le cristal suivant  $00'$ , l'axe optique, rien ne se produit.

3<sup>o</sup> cas : On comprime le quartz suivant une direction perpendiculaire à la fois avec axes optiques et électriques (fig. 7). (L'axe optique est toujours perpendiculaire au plan du papier). Le dégagement d'électricité se produit encore sur les 2 faces A et B, et il est de signe contraire

au précédent, mais ce cas est beaucoup plus intéressant, car cette quantité  $q$  est donnée par :

$$q = -K \cdot \frac{L}{e} \cdot f'$$

où  $e$  est l'épaisseur de la lame  
L sa hauteur.

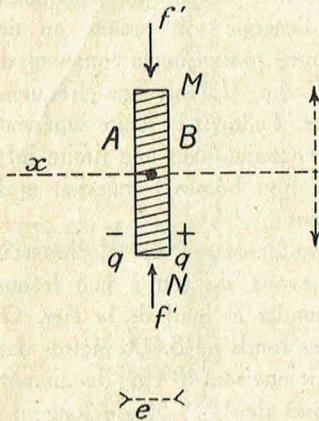


Fig. 7

On voit que  $q$  est d'autant plus grand que  $e$  est petit et que  $L$  est grand.

Réciproquement, si on établit une d.d.p. entre les faces A et B, le cristal se dilate ou se contracte dans la direction  $f'$  et on a :

$$\delta = 6,32 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{L}{e} \cdot V$$

où  $\delta$  est en centimètres et  $V$  en unités E.S.

On peut alors pour une d.d.p.  $V$  déterminée augmenter beaucoup la dilatation (ou la compression) en augmentant  $L$  et en diminuant  $e$ .

En résumé, seul l'axe optique reste invariable, les autres dimensions changent. Bien que ce quartz ait l'air absolument rigide on pourrait le croire en caoutchouc !

Supposons maintenant que la d.d.p.  $V$  au lieu d'être continue soit une d.d.p. alternative, chaque face va être soumise à une série rapide de charges électriques tantôt positives, tantôt négatives. Donc les faces vont être le siège d'une série correspondante de dilatation et de compression mécaniques qui auront même fréquence.

On aura des oscillations élastiques du quartz, la fréquence étant à peu près indépendante de ces phénomènes.

*Inversement* : si les 2 faces du quartz (ou même une seule) sont soumises à une succession rapide de chocs, dilatation suivies de compression, dans le sens  $f$ , il y aura production sur les faces A et B d'une succession de quantités d'électricité  $q$ , positives et négatives, qui alterneront. On aura créé une d.d.p. alternative, qui aura la même fréquence que les impulsions mécaniques produites, et l'on

pourra ainsi obtenir un courant électrique de même fréquence. Et si la d.d.p. alternative peut être instantanée, elle fait osciller le quartz mécaniquement, et le quartz étant parfaitement élastique continuera à vibrer. En vibrant il créera à son tour une d.d.p. alternative de même fréquence, si bien qu'il pourra *entretenir* la fréquence, si les phases de cette d.d.p. et des charges  $q$  coïncident.

On verra le parti merveilleux qui a été tiré de tout cela par M. Langevin, et ce que l'on peut en récolter.

Avant d'aborder les applications ayant trait directement à la Radio et aux mesures électriques diverses nous exposerons la question des ondes ultra-sonores qui est une admirable application de ces phénomènes à la détection des obstacles à distance, au repérage des sous-marins en particulier, etc., par le moyen des ondes ultra-sonores.

Mais cette admirable invention n'a pu être réalisée que grâce à l'existence des lampes amplificatrices. On va voir le secours mutuel que se sont apportés ces deux objets si disparates à première vue : le quartz oscillant et les lampes.

C'est un merveilleux chapitre de la science qui doit maintenant être connu, sinon de tous, du moins des sans-filistes.

## II<sup>e</sup> PARTIE

### Les ondes ultra-sonores et le quartz oscillant

Nous voudrions pouvoir exposer l'historique et le détail de toute la question et montrer comment M. Langevin résolut le problème du repérage des obstacles à distance (fond de la mer, sous-marins, etc.), c'est vraiment une « *merveille de logique* ». Nous avons eu l'honneur d'assister à la première conférence que l'illustre professeur du Collège de France fit sur le sujet, il nous en est resté un souvenir inoubliable. Mais ici nous sommes obligés de raccourcir. Nous devons remercier très chaleureusement la Société de Condensation et d'Application mécanique, qui construit et vend les appareils du professeur Langevin, des divers documents qu'elle nous a envoyés et qui contribueront à faire connaître cette belle invention française. Et tous les Radios en sauront par surcroît quelque chose.

Le début de ce qui suit semblera s'éloigner de la Radio, mais c'est nécessaire pour bien comprendre ce qui vient ensuite. Nous prions nos lecteurs de nous excuser de cette digression.

C'est pendant la guerre que fut posé le problème de détection à distance des sous-marins. Cette question se liait d'ailleurs à la détection des obstacles, icebergs, fond de la mer, étudiée depuis longtemps déjà ; elle avait d'ailleurs reçu une solution par l'emploi d'ondes sonores.

Fessenden en Amérique et Behm en Allemagne avaient construit et exploité des appareils acoustiques.

Le problème consiste à envoyer une onde sur l'obstacle

à déceler et à recevoir l'onde réfléchi ou l'écho. Connaissant la vitesse de propagation dans l'air ou l'eau et le temps entre l'onde de départ et celle d'arrivée, on pouvait déterminer la distance d'un obstacle et le repérer.

Pour ce problème on ne peut utiliser les ondes hertziennes se propageant dans l'eau de mer, car cette dernière est conductrice et possède un grand coefficient d'absorption. On trouve ainsi que pour  $\lambda = 15.000$  mètres l'amplitude de l'oscillation est réduite au tiers au bout de 2 mètres, et l'énergie reçue est 9 fois plus faible. Pour des ondes courtes ce serait bien pire. D'autre part il ne peut être question d'employer les ondes lumineuses, ni les ondes acoustiques de basse-fréquence qui ne se prêteraient pas au phénomène de l'écho.

On a donc songé aux ondes élastiques qui se propagent par dilatation et compression du milieu, comme les ondes sonores dans l'air. Dans l'eau, la vitesse de propagation de ces ondes est de 1.480 mètres, au lieu de 330 m. dans l'air. Ici il n'y a pas de champ électrique donnant lieu à un courant absorbé par l'eau conductrice, et c'est ce qui diminue l'absorption.

Dès qu'on dépasse 20.000 périodes par seconde on n'entend plus rien, c'est pourquoi on appelle ces ondes *ultra sonores*.

Il y a cependant une absorption due à la viscosité de l'eau, et cette viscosité transforme en chaleur une partie de l'énergie propagée.

Une deuxième cause d'absorption est la conductibilité calorifique de l'eau : en effet, à chaque compression du fluide la thermodynamique nous apprend qu'il y a dégagement de chaleur, et à chaque dilatation il y a refroidissement. Il y a donc échange d'énergie entre les points dilatés et comprimés. Mais pour l'eau cette conductibilité calorifique est très faible.

Des savants avaient étudié la viscosité de l'eau, et... des esprits chagrins s'étaient, comme toujours, demandés à quoi cela pouvait-il bien servir ?

La physique mathématique, de qui ressort ce phénomène, a établi des formules, qui permettent de calculer l'absorption de l'énergie des ondes, et qui dépendent de la viscosité et de la longueur d'onde. Ces formules, que nous ne donnerons pas, indiquent que ce sont les ondes de basse fréquence qui sont les moins absorbées. Mais il faut fixer un ordre de grandeur. On trouve que la pénétration  $p$  est telle que

$$p = K \lambda^2 = \frac{K'}{f^2}$$

$f$  étant la fréquence.

Ainsi pour 40.000 périodes l'énergie sera réduite au tiers de sa valeur au bout de 30 kilomètres, tandis que pour 100.000 périodes on trouve 5 kilomètres, dans l'eau.

Dans l'air, c'est tout différent, la conductibilité calo-

rifique est très grande et l'absorption est élevée. Ainsi, une fréquence de 100.000 dans l'air est réduite au tiers au bout de 2 mètres. Lord Rayleigh a montré que c'est la raison pour laquelle le timbre d'un son est modifié, les fréquences élevées d'un son étant absorbées beaucoup plus vite; on en voit ainsi l'application aux haut-parleurs.

A fréquence égale on constate que l'absorption dans l'eau est 2.000 fois plus petite que dans l'air. Fixons la condition que l'énergie soit réduite au tiers au bout de 10 km. On trouve alors que la longueur d'onde doit être supérieure à 2 cm. 2, soit une fréquence inférieure à 70.000 périodes. Telle est la limite supérieure de  $f$ .

Il faut trouver maintenant une limite inférieure car pour des fréquences trop basses l'émission et la réception ne sont plus dirigées.

Fessenden avait construit des cloches sous-marines émettant 4 à 5 chevaux de son à une fréquence de 1.000 périodes, pour sonder le fond de la mer. On les a utilisées pour mesurer les fonds de 8.000 mètres dans le Pacifique. L'appareil avait environ 40 cm. de diamètre, ce qui avec ces ondes sonores de 1 m. 50 de longueur d'onde ne permettait pas d'obtenir un faisceau dirigé, donc, bien que l'on reçoive l'écho (d'où la distance) on ne connaît pas la direction. D'autre part, le bruit était infernal !

Pour connaître la direction, il faudrait une source dont les dimensions soient grandes par rapport à la longueur d'onde. C'est le phénomène de diffraction, merveilleusement étudié par Lord Rayleigh et Fresnel. Si on prend par exemple 40.000 périodes et un diamètre de la source de 20 cm.,  $\lambda$  est petit par rapport au diamètre et l'énergie est projetée sous forme d'un cône (fig. 8). On aura, d'ailleurs, des franges d'interférence, et un minimum d'énergie nulle suivant AB. La théorie indique que

$$\sin \alpha = 1,2 \frac{\lambda}{d}$$

et 90 0/0 de l'énergie est concentrée dans le cône central.

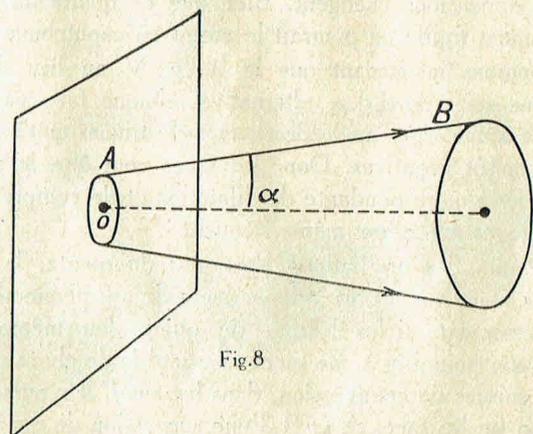


Fig.8

Et ceci est vrai aussi pour la réception. Or, pour détecter un obstacle, il faut un angle d'ouverture moyen,

par exemple 10 degrés. La formule donne alors une longueur d'onde inférieure à 3 cm. 5 soit une fréquence supérieure à 40.000.

On a ainsi limité la fréquence à choisir; en pratique, on a pris 40.000 périodes par seconde (inaudible).

*Production des ondes ultra-sonores*

Richardson et Sir Charles Parsons avaient proposé de construire des sirènes hydrauliques; mais c'est M. Chilowsky qui remarqua que, en T. S. F., on utilisait déjà 40.000 périodes (soit  $\lambda=7.500$  m.). Comme il fallait transformer ces ondes électriques en ondes élastiques, il songea à utiliser un téléphone *émetteur* recevant du 40.000 périodes, sa plaque vibrerait et transmettrait ses pulsations à l'eau. L'idée fut abandonnée. M. Painlevé, alors à la Direction des Inventions, posa le problème à M. Langevin, qui avec M. Chilowsky utilisa le condensateur chantant. Si l'on charge un condensateur avec de la haute fréquence ses armatures vibrent à la même fréquence. Mais il fallait beaucoup d'énergie. Comme on avait besoin d'environ 1 watt par  $cm^2$  ( $d=20$  cm.) le calcul montra qu'il fallait une force sur l'armature de l'ordre de 1 à 2 kilos par  $cm^2$ , soit une tension de 1 million de volts! L'appareil a cependant été construit et c'est lui qui permit de réaliser les premières émissions ultra-sonores. Mais l'appareil ne durait pas, l'immersion d'un microphone dans l'eau était un inconvénient, et d'autre part l'utilisation d'une tension de 1 million de volts sur un bateau était impossible.

C'est alors que M. Langevin pensa à utiliser la piezo-électricité et le quartz oscillant.

Ici nous entrons alors dans le domaine du merveilleux... de l'avis même de l'illustre professeur!

Nous avons vu plus haut que si les deux faces du quartz, perpendiculaires à l'un des axes électriques sont écrasées ou dilatées périodiquement, il se produit une d. p. alternative entre les deux faces, et inversement.

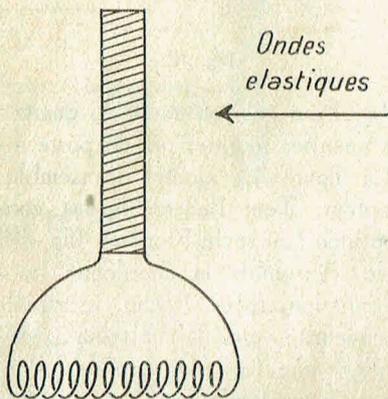


Fig. 9

Ainsi, si l'une des faces du quartz est en contact avec l'eau et si elle reçoit une succession d'ondes élastiques, le quartz va vibrer mécaniquement et produire des cou-

rants périodiques. Si on accorde le circuit oscillant reliant les deux armatures (fig. 9) par une self, le quartz formant le condensateur, de façon que sa période soit la même que celle des ondes élastiques qui frappent le quartz, il y aura résonance et le phénomène sera beaucoup plus intense.

Il suffit alors de relier les deux bornes de la self à l'entrée d'un amplificateur normal de T. S. F. à haute fréquence et de détecter pour obtenir un système récepteur complet, un espèce de « détecteur d'ondes ultra-sonores ».

Dès que ce dispositif fut essayé en récepteur il fonctionna parfaitement.

Quant à l'émission, M. Langevin utilisa le phénomène inverse: il suffit de prendre un circuit oscillant d'émission dont le condensateur est le quartz piézo-électrique et dont l'une des faces est en contact avec l'eau. Mais une question se pose. Quelle est la d. d. p. alternative à appliquer au quartz pour avoir les amplitudes voulues pour la production des ondes?

La théorie montre que pour une fréquence de 40.000 périodes et une puissance émise de 1 watt par  $cm^2$  on a des amplitudes de l'ordre de :

$$5.10^{-5} \text{ centimètres}$$

Or, l'énergie renvoyée par l'obstacle est déjà très faible, les amplitudes sont très faibles, de l'ordre de  $10^{-10}$  cm., soit beaucoup moins que la dimension même d'une molécule! Le problème était inquiétant, puisque c'est le *transmetteur qui devait servir en même temps de récepteur* (reversibilité du quartz). On trouva qu'il fallait 60.000 volts, soit beaucoup trop pour un navire.

L'utilisation de la résonance résolut le problème pour l'émission, de même qu'elle l'avait résolu pour la réception. Mais ici on fait intervenir une résonance élastique. On sait que tous les corps élastiques ont une fréquence propre de vibration, qui ne dépend que de leur longueur. Ainsi notre lame de quartz à laquelle on donne un choc brusque se met à vibrer à sa fréquence propre, qui est très élevée, elle est même inaudible. (Un diapason vibre à une fréquence audible.)

Si donc on choisit une lame de quartz taillée convenablement, dont la fréquence de vibration propre soit justement égale à celle de la d. d. p. qui excite ses deux faces, on aura résonance mécanique et la vibration sera plus intense. On peut même faire éclater le quartz.

Prenons une lame de 15 m/m, d'après les indications données par le lieutenant de vaisseau Bencker, elle peut vibrer en demi-onde et comme la vitesse de propagation dans le quartz est de 4.500 m/sec., la fréquence sera 150.000 périodes (soit  $\lambda=2.000$  m.). Si le circuit oscillant est accordé sur 2.000 mètres on aura une amplification d'amplitude.

En pratique, avec une face en contact avec l'eau et l'autre avec l'air, on a une augmentation de 5 pour l'amplitude, soit de 25 pour l'énergie. De sorte que 12.000 volts suffisent pour émettre 1 watt par  $cm^2$ .

La première lame de quartz de M. Langevin venait d'une collection de minéralogie, et avait 10 cm.  $\times$  16 m/m. Avec ce quartz il réussit à produire 1 kilowatt d'ultra-sons... ce qui tuait les poissons à distance ! Mais 12.000 volts, c'est encore beaucoup ; c'est alors que

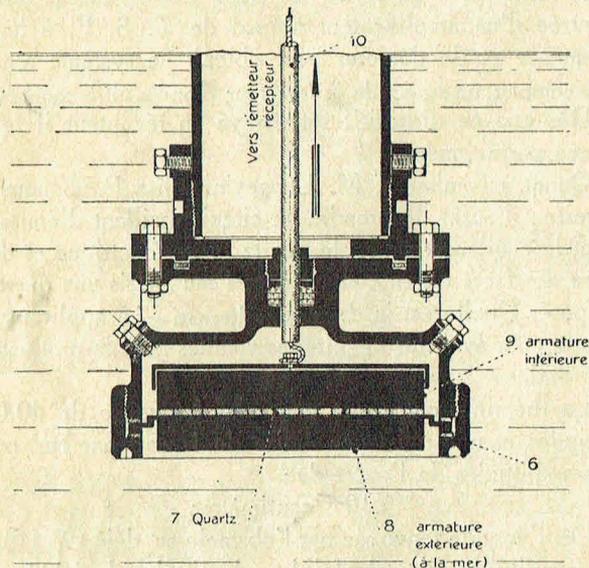


Fig. 10

M. Langevin eut une idée prodigieusement audacieuse : comme il est difficile d'avoir de grands morceaux de quartz, ayant l'épaisseur voulue, il prit des lames minces

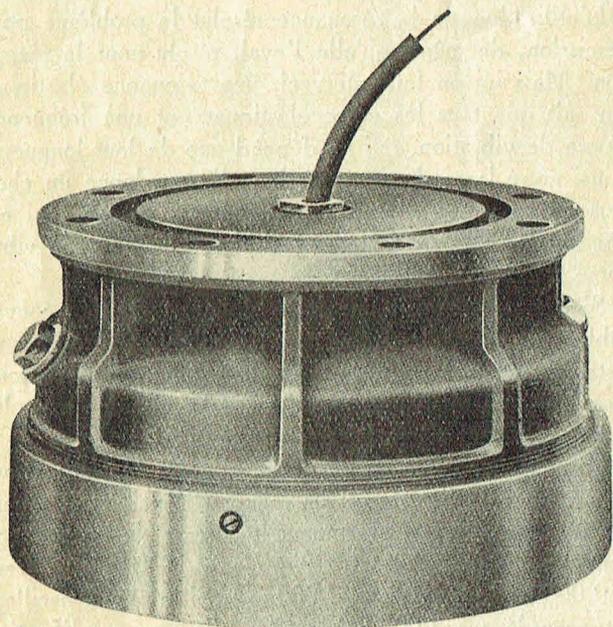


Fig. 11

de quartz de 2 m/m et en forma une mosaïque (de 20 cm de diamètre). « De plus, au lieu de demander au quartz des résonances élastiques, on les a fait fournir par de

l'acier. La mosaïque de quartz est collée entre deux plaques d'acier ayant chacune 3 centimètres d'épaisseur », ce qui forme un « sandwich » de 6 cm. 2 d'épaisseur. Et si l'on se met en résonance sur l'épaisseur *totale*, c'est tout cet ensemble qui vibre, et tout se passe comme si l'acier était devenu piézo-électrique. (L'expression est de M. Langevin !) L'amplification est d'environ 25, et là où il aurait fallu 60.000 volts, 2.500 volts suffisent. Les figures 10, 11 et 12 montrent le sandwich de quartz, monté, tel qu'il est fabriqué par la Société de Condensation et d'Application mécaniques, et tel qu'on le monte pour faire un sondage sous-marin.

Les déplacements de la surface en contact avec l'eau atteignent seulement  $10^4$  millimètres. Le même appareil servant d'émetteur et de récepteur il est nécessaire que l'émission soit instantanée afin que le quartz soit prêt à

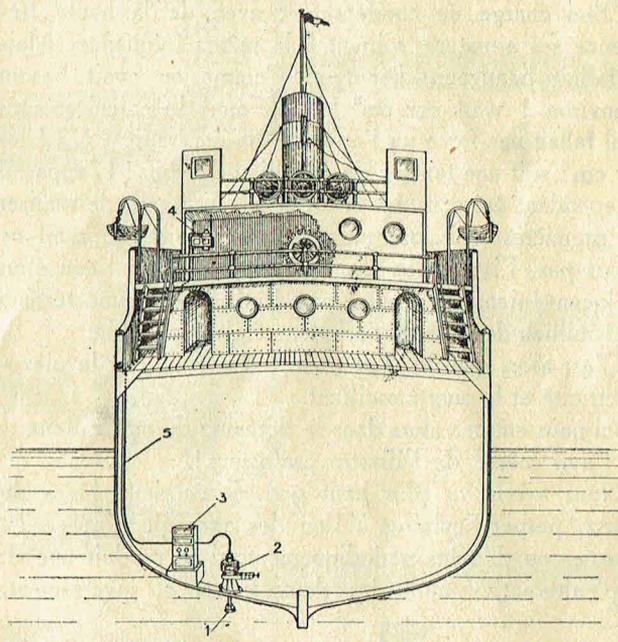


Fig. 12

recevoir l'écho. Pour cela on excite le quartz par *un seul train d'ondes* amorties fournies par un poste à étincelles à impulsion. La figure 13 montre l'ensemble électrique émetteur-récepteur. Tout l'ensemble est commandé par l'analyseur optique Langevin-Florisson (fig. 14) qui forme le cerveau de l'ensemble et coordonne les opérations : commande l'émission, reçoit l'écho, mesure le temps de l'aller-retour, sécurité, etc. L'analyseur peut répéter les mêmes opérations une fois par seconde, il indique donc en permanence la profondeur de la mer au-dessous du navire, profondeur que le commandant du navire n'a qu'à lire sur un cadran à son poste de navigation !

Cet appareil sonde les fonds depuis un minimum de 4 mètres, mais le professeur Langevin a pu faire une mesure d'obstacle à 1 mètre seulement avec un appareil

de laboratoire ! On voit ainsi avec quelle précision il faut recevoir l'écho. Pour cela il faut une lecture directe des phénomènes de l'émission de l'onde et de sa réception. M. Langevin utilise alors le multivibrateur d'Abraham, qui est un appareil instable électriquement (il n'a que deux positions de stabilité).

On fait en sorte que le système étant dans une des deux positions correspondantes à l'état de repos, l'émission du signal le fasse basculer (électriquement s'entend) de l'autre côté et que l'arrivée de l'écho le renvoie à sa première position.

La première lampe est reliée à l'émetteur, l'autre est couplée sur le récepteur (l'hétérodyne de réception) et la différence des deux effets est presque instantanée. Nous

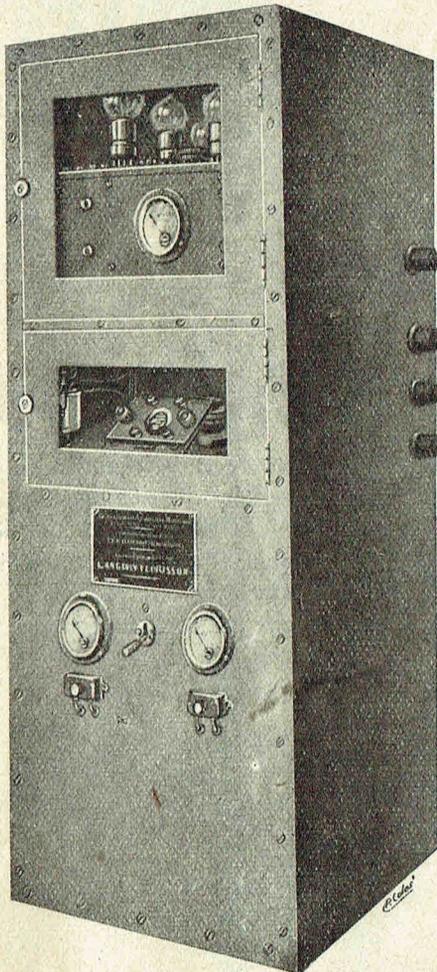


Fig. 13.

n'insisterons pas, ceci nous entraînerait trop loin. Les figures 15 et 16 indiquent les connexions pour la lecture directe à l'oscillographe. L'observation pourrait se faire au son en couplant une hétérodyne à l'ampli et en remplaçant l'oscillographe par un casque. — Dans la figure 15 la came O fait éclater à chaque tour une étincelle, d'où un

train d'onde, qui dure environ  $1/1.000^{\circ}$  de seconde. L'amplificateur enregistre sur l'oscillographe le départ de l'onde. Quand l'écho revient sur le quartz, après réflexion sur le

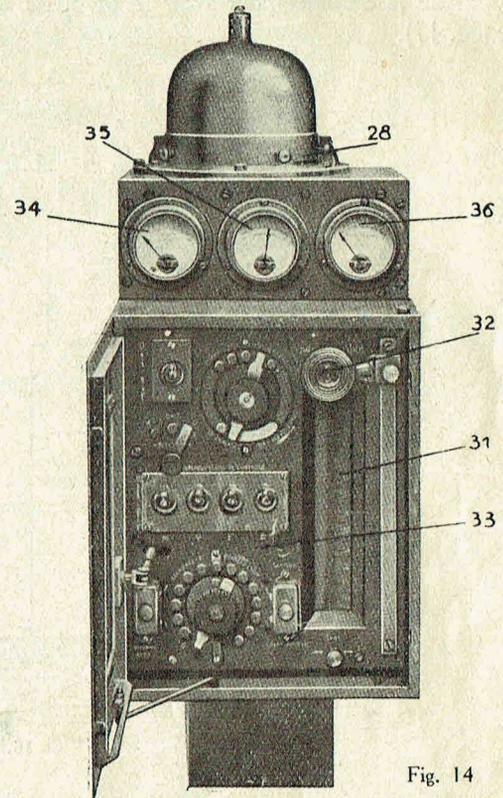


Fig. 14

fond de la mer, il fait vibrer le quartz d'où une nouvelle inscription à l'oscillographe.

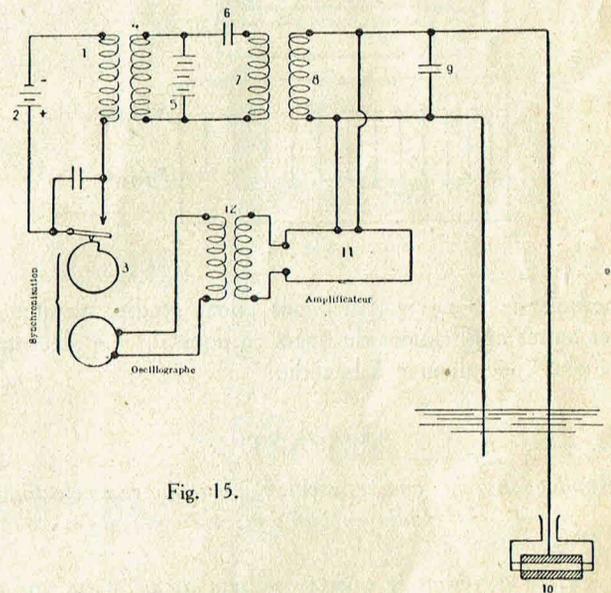


Fig. 15.

On a fait mieux et l'ingénieur hydrographe Marty a réalisé un appareil enregistreur qui trace point par point le fond de la mer: un cylindre enregistreur tourne en

avançant sur lui-même; il possède une génératrice qui commande l'émission, soit un train d'ondes par tour. L'écho vient s'inscrire sur le papier de l'enregistreur et il suffit de le dérouler pour avoir le profil du fond de la mer (fig. 17).

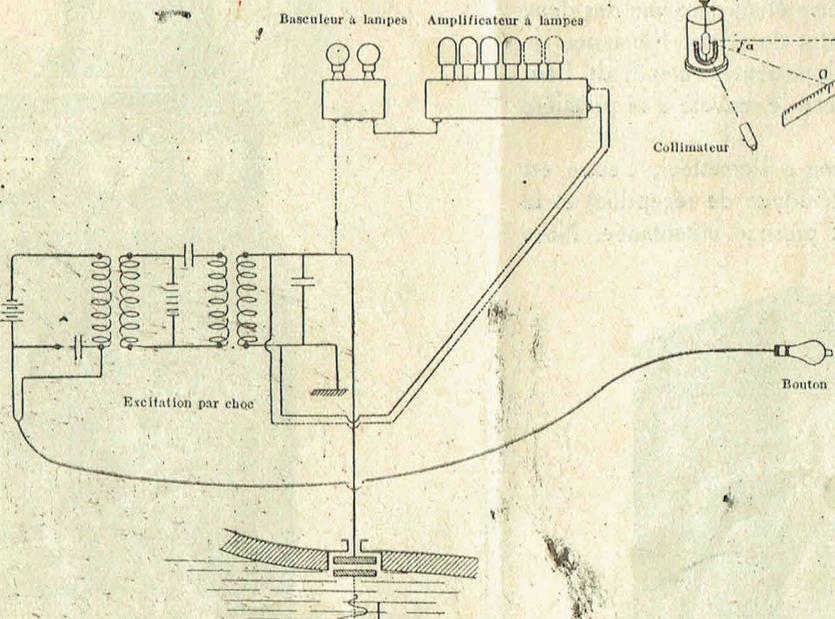


Fig. 16. Schéma des connexions.

C'est admirable; et c'est pourquoi nous avons insisté. Nous en avons terminé avec les ondes ultra-sonores et la merveilleuse invention du professeur Langevin pour les

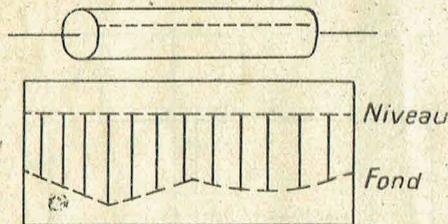


Fig. 17.

besoins de la navigation; nous allons étudier maintenant les autres applications du quartz au point de vue électrique et plus spécialement à la radio.

### III<sup>e</sup> PARTIE

Applications du quartz oscillant aux mesures électriques et à la Radio en émission et en réception.

Avant d'étudier le quartz oscillant au point de vue de la radio, examinons les remarquables applications électriques que l'on peut faire avec le quartz simple non oscillant.

#### 1<sup>o</sup> Quart piézo-électrique de Curie.

On utilise la troisième propriété indiquée au début de ces lignes. On donne au quartz une faible épaisseur (par exemple 1/2 millimètre), avec environ 2 cm. de largeur suivant l'axe optique, et une hauteur de 10 à 15 cm. suivant la dimen-

sion perpendiculaire à l'axe électrique x. Il suffit de faire une traction sur l'ensemble et l'on a un appareil qui dégage des quantités d'électricité proportionnelles aux poids, et variable de 1 à 10.000. Pour 1 kilo de traction on obtient facilement une unité E. S. d'électricité sur l'une des armatures, l'autre étant à la terre (fig. 18).

Cet appareil sert à faire une foule de mesures; à titre d'

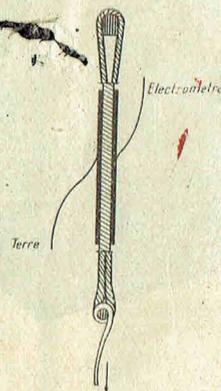


Fig. 18.

renseignements indiquons qu'il est construit par la Maison Billault, rue de la Sorbonne.

#### 2<sup>o</sup> Mesure de la dilatation électrique du quartz.

Une extrémité du quartz est fixe, l'autre est reliée à un bras

2<sup>e</sup>-3<sup>e</sup> EXPOSITION DE T.S.F.  
PARIS 1923-1924  
Diplôme d'Honneur  
GRAND PRIX



La facilité de réglage  
d'un montage dépend  
de la

**qualité du Condensateur**

Résultats d'essais d'un

## "Condensateur ÉLECTRONS"

Type Réception N° 171 } Capacité totale : 0,005 mf.  
— résiduelle : 0.0000063

Courant H. F. . . . . :  $I = 50$  m. (6.000.000 de périod.)  
Tension . . . . . : 1.000 volts.  
Intensité . . . . . : 10,5 ampères.  
Durée d'épreuve. . . . . : 10 minutes.

Effluves : 0 - Échauffement : 0  
Pertes : 0 (non mesurable)

16 Modèles :  
Simple - Double - Triple  
Rectilignes : capacité, long. d'onde, fréquence  
Commande Micrométrique

Transformateurs H.F. et M.F.  
Rhéostats - Potentiomètres

ÉTABLISSEMENTS ELECTRONS  
LA VARENNE-SAINT-HILAIRE (Seine)

Agence Centrale : 31 bis, Avenue de la République, Paris

Ne faire qu'une chose,  
mais la faire bien !

Nous sommes spécialistes des ONDES COURTES

UNE RÉFÉRENCE

Laboratoire PRAISSE  
8, Rue Jasmin, 8  
PARIS

Paris, le 4-1-26

Messieurs,

M'étant spécialisé, pendant mes heures de loisirs, dans l'écoute des ondes courtes, je vous envoie cette référence concernant le REINARTZ spécial que vous m'avez vendu.

Il est absolument parfait à tous les points de vue et permet d'entendre très distinctement et très fort la phonie Américaine de Pittsburg et de New-York.

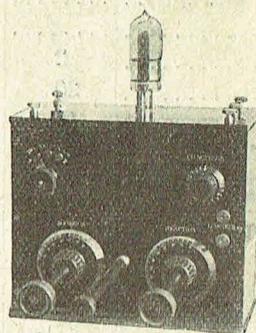
Les amateurs américains sont reçus ici tous les soirs avec la plus grande facilité, et je pense que c'est la meilleure référence que je puisse vous donner.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

P.S. — A noter que l'accrochage est absolument parfait sur toute la gamme de Q.R.H. comprise entre 210 et 20 mètres.

Monsieur ROBERT LARCHER,

17, rue Fessart, à Boulogne-sur-Seine.



Notre REINARTZ 20 m. à 120 m. sans bobines interchangeables

Messieurs,

J'ai le plaisir de vous adresser ci-dessous quelques résultats d'écoute obtenus avec votre Reinartz M.C.8 suivi d'une lampe BF., fonctionnant sur antenne intérieure de 4 m. 30.

En télégraphie :

Le matin à partir de 5 heures, l'écoute des Américains est très facile ; il est possible de réaliser une moyenne d'un indicatif nouveau par minute, audibilité R3 à R6. Tous les amateurs français, belges, anglais, italiens, hollandais suisses, espagnols, suédois, danois sont reçus de R5 à R9, y compris les finlandais. Quelques écouteurs lointains : Yougoslavie, 7 XX, R5 Canada, IBO, IED, IDQ, R3 à R5, Australie, 3BQ, R3, Côte des Somalis, OCDB, R9, Mexique, 1K, R4, Nouvelle-Zélande, 4AA, R3, Russie, N, RL, R6 SOK, R7, Ile de Java PKX, R6, Mésopotamie, GH4, R5 travaillant avec 10 watts.

Dernièrement des essais effectués sans antenne m'ont permis de recevoir couramment, en télégraphie, les Américains.

8<sup>m</sup> à 25 mètres sans bobines interchangeables

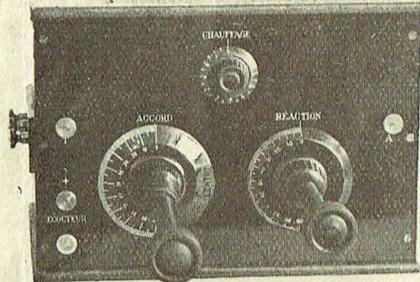
Notre matériel d'un montage irréprochable, permettant de tels résultats, procure de grandes satisfactions à l'amateur.

Fournisseurs du Ministère des P. T. T., du Ministère de la Guerre et du Ministère de la Marine Française et du Ministère Espagnol.

COMPTOIR GÉNÉRAL DE T.S.F., 11, rue Cambronne, PARIS (15<sup>e</sup>)

Bien s'adresser au N° 11

CATALOGUE GÉNÉRAL : 1 FR. 50



Notre REINARTZ 75 à 900 mètres.

# LISTE DES STATIONS EUROPÉENNES DE RADIOPHONIE

Éditée mensuellement par "RADIO-REVUE" et mise à jour le 20 Juillet 1926

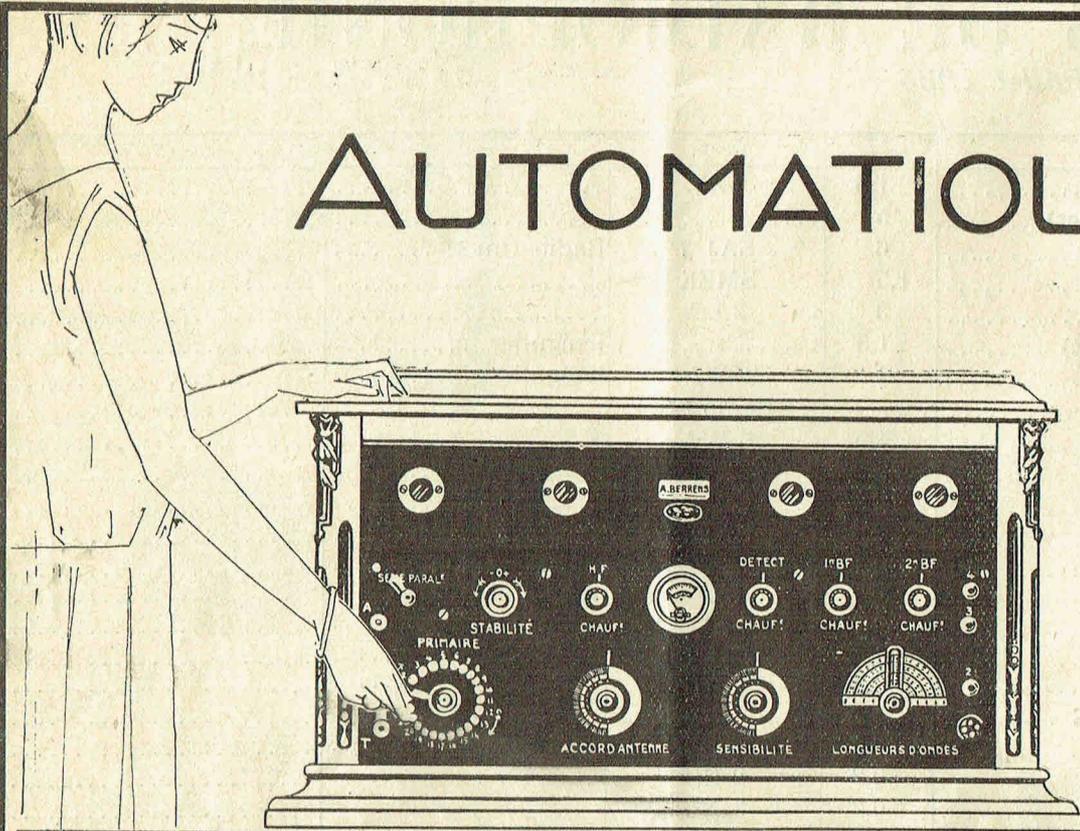
λ	STATIONS	KW	APPEL	
2740	F. L. Paris	5	FL	
2650	BERLIN (Wolffs Bureau)			
2525	RADIO-PARIS		SFR	
1750	BELGRADE	2		
1650	DAVENTRY	20	5.XX	
1600	MOSCOU	12	RDW	
1450	KARLSBORG (Suède)	2		
1350	KÖNIGSWUSTERHAUSEN	8	—...B	Relai de Woxhaus (Berlin)
1300	SORO	1,5		Relai de Copenhague
1150	HILVERSUM	5	HDU	
1050	MOSCOU (Popoff)	2		
1010	LENINGRAD (Russie)	2		
940	LAUSANNE	1,5	HB 2	
850	GENEVE		Radio Genève	
760	VIENNE	1,5	Radio Vienne	
583	BERLIN	2	—... B	
571	BUDAPEST	2		
560	SUNDSWALL (Suède)	0,5	SASD	
545	BRUNN	2,4		
521	ZURICH	1		
516	BERLIN	4,5	—... B	
503	ABERDEEN	1,5	2 BD	
495	MUNICH	1,5		
488	BRUXELLES	2	Radio Belgique	
486	SWANSEA	0,2		
482	BIRMINGHAM	1,5	5 IT	
479	FRANCFORT	1,5	—... (F)	avec Cassel
470	KÖNIGSBERG	1,1		
463	BARCELONE-CATALANA	1	EAJ 13	
460	P.T.T.	0,5		
458	LEIPZIG	1,5	—... —	avec Dresde
452	STUTTGART	1,5		
446	BELFAST	1,5	2 BE	
440	BERNE	1,5		
435	TOULOUSE	2	Radio Toulouse	
430	STOCKHOLM	1,5	SASA	
428	ROME	12	IRO	
425	GLASGOW	1,5	5 SC	
422	BILBAO	2	EAJ 11	Radio Vizcaya
418	BRESLAU	10		
417	BILBAO	2	EAJ 9	Radio Carlton
415	MUNSTER	3	—...M...S	
412	BORDEAUX	0,5		Relai P. T. T.
411	NEWCASTLE	1,5	2 SN	
407	GRATZ	0,5		
402	DUBLIN		25 N	
397	HAMBOURG	10	...H —A	
392	MADRID	3	EAJ 6	Radio Iberica
387	BOURNEMOUTH	1,5	6 BM	
382	OSLO	1,5		

λ	STATIONS	KW	APPEL	
378	MANCHESTER	1,5	2 ZY	
374	PRAGUE (Strasnice)	5		
373	MADRID	6	EAJ 7	Radio Union
370	FALUN (Suède)	1,5	SMZK	
365	LONCRES	3	2 LO	
358	BERGEN (Norvège)	1,5		irrégulier
357	SEVILLE	1	Eaf 5	irrégulier
355	JAVEL		Radio LL	
352	CARDIF	1,5	5 WA	
350	MARSEILLE			Relai P.T.T.
347,5	COPENHAGUE	2		
346	SAN SEBASTIEN	2	EAJ 8	
340	NUREMBERG	0,7		Relai Munich
340	MADRID	3	EAJ 3	Radio Castilla
338	PLYMOUTH	0,2	5 PY	
335	CARTAGENE	1	Eaf 16	
335	HULL	0,2	6 KH	
333	PETIT PARISIEN	1		
331	LIVERPOOL	0,2	6 LV	
328	EDIMBOURG	0,2	2 EH	
326	NOTTINGHAM	0,2	5 NG	
325	BARCELONE	1	Eaf 1	
321	LEEDS	0,2	2 LS	
320	MILAN	1,5		
318	RADIO-AGEN			
315	DUNDEE	0,20	2 DE	
310	BRADFORD	0,10	2 LS	
306	SHEFFIELD	0,2	6 FL	
301	STOKE	0,2	6 ST	
300	BARCELONE	1	EAJ 18	
300	SEVILLE	1	EAJ 17	
300	ANGERS	0,5		en construction
297	HANOVRE	1,5	...H —A	Relai de Hambourg
294	DRESDE	1,5	—...D —R	
288	GOTENBORG (Suède)	1	SASB	
283	DORTMUND	1,5	—...M...S	Relai de Munster
280	RADIO-LYON	0,5		
277	BRÊME	0,7	...H —A	Relai de Hambourg
273,5	CASSEL	1,5	—... F	Relai de Francfort
270	MALMO (Suède)	0,5	SASC	Relai de Stockholm
265	ANVERS	0,2	Radio-Zoologie	Relai de Bruxelles
260	TOULOUSE P.T.T.	0,25		
259	ELBERFELD	1,5	—...M... S	Relai de Munster
251	GLEIWITZ	1,5		Relai de Breslau
241	STETTIN	0,45	—... B	Relai de de Berlin
233	KIEL	1,5	...H —A	Relai de Hambourg
221	KARLSTAD	0,25		Relai de Stockholm
95	BÉZIERS	0,10	Radio-Béziers	

Remarque. — Les longueurs d'onde inférieures à 500 m. sont souvent sujettes à variation, par suite d'essais, pour éviter les interférences entre diverses stations, et pour faciliter les réceptions.

A DÉTACHER

# AUTOMATIQUE



LE PREMIER ET LE SEUL RÉCEPTEUR DE T. S. F.  
**A RÉGLAGE AUTOMATIQUE**  
(SYSTÈME ABELÉ-BERRENS, BREVETÉ POUR TOUS PAYS)

Permettant par la simple observation d'une aiguille se déplaçant sur un cadran gradué de se régler à l'avance et sans aucune difficulté sur un poste émetteur quelconque

LA RÉCEPTION DES PRINCIPALES ÉMISSIONS  
EUROPÉENNES EST ASSURÉE EN HAUT-PARLEUR  
*NOTICES ET RÉFÉRENCES ENVOYÉES FRANCO*

**= BERRENS =**

86, Avenue des Ternes PARIS 17<sup>ÈME</sup>

8

N°5

NOUVEAUTÉ - La "BRILLANTENNE", antenne capillaire à grand rendement.  
La plus puissante antenne d'intérieur connue jusqu'à ce jour.

de levier dont l'autre extrémité portant un fil d'araignée est observé avec un microscope (fig. 19).

Avec une d. d. p. V donnant 6 m/m d'étincelle dans l'air, on mesure ainsi, connaissant le déplacement  $\alpha$  et le

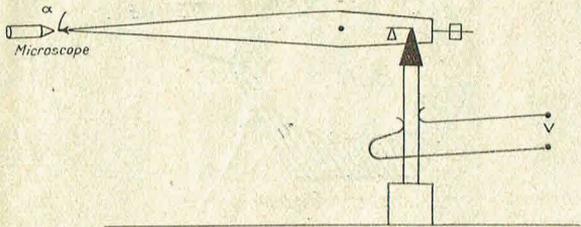


Fig. 19.

rapport des bras de levier, une dilatation de 0 m/m 0003, soit 1/3 de micron!

On va voir que l'on peut mesurer des déplacements atteignant le millième de micron!

Pour cela on se sert du manomètre à quartz dont nous avons indiqué plus haut le principe.

3° Manomètre à quartz.

On a vu au début de cet article qu'une différence de potentiel de 4.400 volts donnait une dilatation

$$\delta = \frac{1}{100} \text{ de micron}$$

qu'on serait invisible même par la méthode des anneaux colorés.

Si nous empêchons de se dilater un quartz qui doit se dilater il en résulte une pression énorme, et si cette pression est appliquée sur les faces d'un deuxième quartz

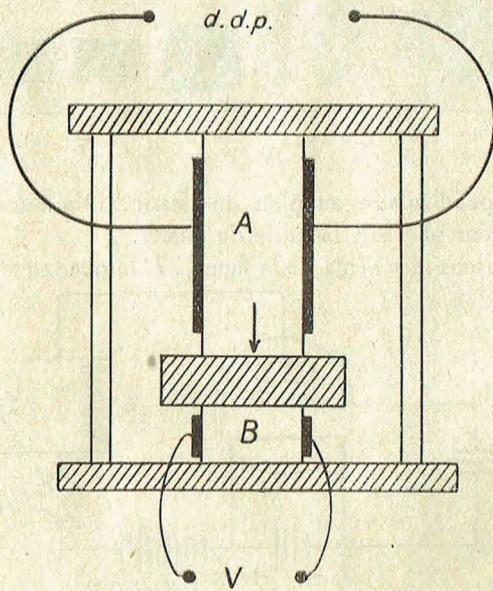


Fig. 20.

il se produira une quantité d'électricité mesurable qui sera fonction de la dilatation qu'aurait éprouvé le premier quartz.

La figure 20 montre deux quartz superposés, serrés énergiquement entre deux plateaux, de telle façon que aucune dilatation ne puisse se produire. Au bout d'une heure le serrage est complet. On électrise le quartz A, la pression résultante agit sur le quartz B dont on mesure la différence de potentiel produite en V, avec un électromètre.

La sensibilité est extraordinaire : on a pu mesurer des variations de pression qui correspondraient à des dilatations

de  $\frac{1}{10.000}$  de micron si le quartz A avait été libre! Rap-

pelons que 1 micron vaut  $\frac{1}{1.000}$  de millimètre.

4° Electromètre à quartz.

Prenons deux lames de quartz M et N taillées convenablement, telles que l'épaisseur de chacune d'elle soit de quelques centièmes de millimètres d'épaisseur (fig. 21). Retournons l'une d'elles et collons les avec du baume de Canada. On obtient une bilame dont on argente les deux faces extérieures. Si maintenant on établit une différence de potentiel entre ces deux faces, l'une des lames s'allonge, l'autre se raccourcit, d'où courbure. En supposant l'ensemble encastré à une extrémité on trouve pour le déplacement :

$$z = \frac{3}{4} K \frac{L^2}{e^2} V$$

(les significations des lettres sont les mêmes qu'au début). On voit l'intérêt de diminuer e et d'augmenter L.

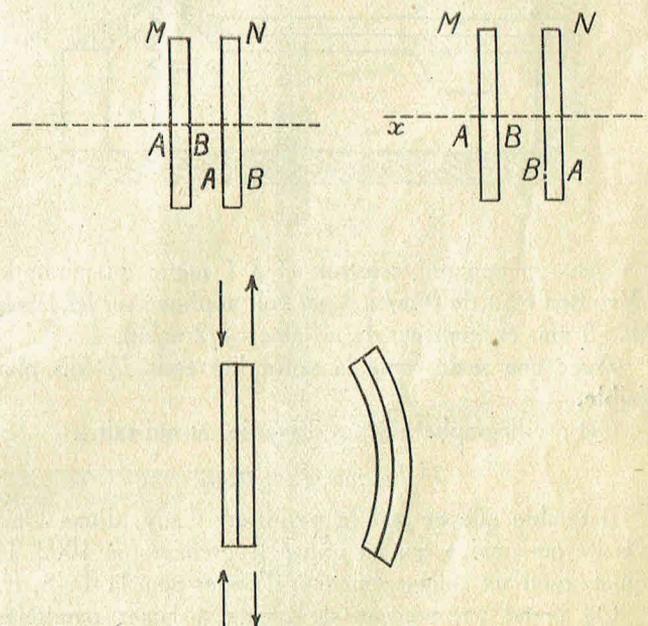


Fig. 21.

Mettant une aiguille le long d'une graduation (fig. 22) et observant au microscope on obtient des résultats remarquables : avec des lames ayant environ 1/10<sup>e</sup> de millimètre d'épaisseur on peut mesurer une différence de

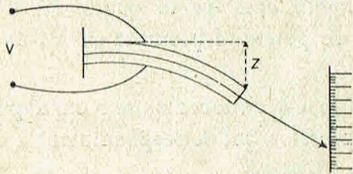


Fig. 22.

potentiel de 1.500 volts à 5 volts près et avec des lames de 1 m/m on peut mesurer 50.000 volts à 200 volts près, ce qui peut être fort précieux.

A quand donc le voltmètre à quartz, pour haute tension à l'usage des sans-filistes ?

L'isolement est très bon ; on a cependant remarqué que le quartz est rigoureusement isolant dans le sens normal à l'axe optique, et un peu conducteur dans le sens de cet axe.

Ajoutons que le quartz fondu ne présente aucune de toutes ces propriétés.

6° Le quartz comme oscillographe.

Il suffit dans l'expérience précédente que la différence de potentiel soit alternative et de placer un miroir à la place de l'aiguille, pour obtenir un oscillographe (fig. 23). *m* est le miroir maintenu en place par le ressort *r*.

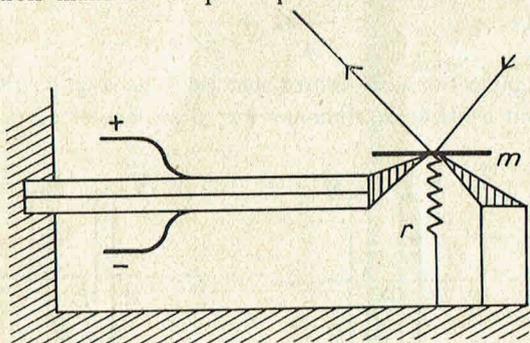


Fig. 23.

Dans un appareil construit et à 1 mètre du miroir la déviation était de 0 m/m 3 par volt appliqué sur les lames (L=5 cm. et épaisseur de la lame=1/2 m/m).

Avec une seule lame la sensibilité était 75 fois plus faible.

Cet oscillographe n'a pas d'inertie, et qui sait...

7° Le quartz émetteur.

Il semble que ce soit le professeur Cady, d'une Université américaine qui ait utilisé le premier, en 1902, le quartz oscillant comme émetteur d'ondes pour la T. S. F.

On prend un morceau de quartz à lames parallèles taillées perpendiculairement à l'un des axes électriques.

Pour cela on prend une section S d'un quartz et on la regarde en lumière polarisée ; en général on verra plusieurs couleurs. Si l'on n'en voit qu'une seule, c'est que la

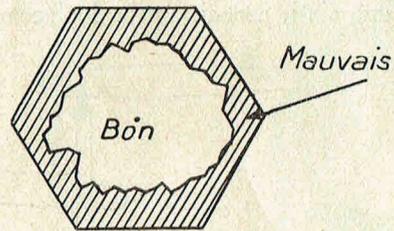


Fig. 24.

qualité est bonne ; en général les bords sont mauvais (fig. 24). On taillera des lames comme dans la figure 25

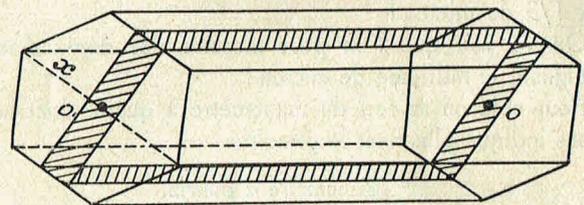


Fig. 25.

et dans ces lames bien parallèles on découpera soit des disques, soit des rectangles (fig. 26) dont l'axe électrique

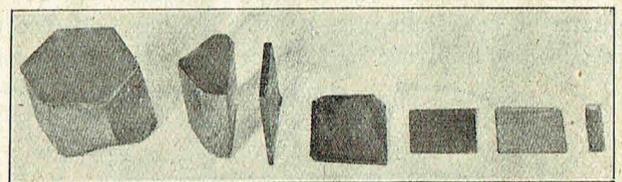
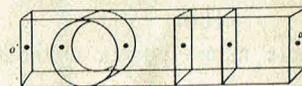


Fig. 26.

est perpendiculaire au plan du dessin. D'ailleurs, nous exposerons plus loin la taille du quartz.

Réalisons le schéma de la figure 27, le quartz étant relié

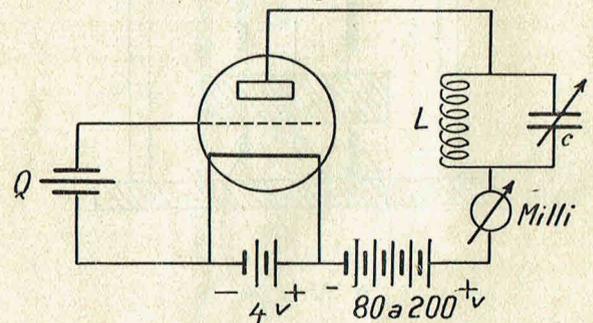


Fig. 27.

à la grille directement. Pour cela on peut le placer entre deux disques métalliques sans pression ; le contact n'est

même pas nécessaire et 1/2 m/m d'air peut exister entre le quartz et son armature.

En faisant varier C progressivement il arrive un moment où le milli baisse : le circuit LC est le siège d'oscillations entretenues sans couplage spécial avec la grille.

Le quartz oscille et sa fréquence est telle que

$$f = \frac{K}{e}$$

e étant l'épaisseur.

Dans un échantillon apporté par M. W. Pitt et essayé par nous, on avait environ 170 mètres de longueur d'onde par millimètre d'épaisseur.

Pour le constater il suffit de coupler avec L la self d'un récepteur autodyne et d'écouter, on entend un sifflement *absolument fixe* (variable en puissance) bien que *varie* : la longueur d'onde émise est fixe, elle ne dépend que de l'épaisseur du quartz. Un tel quartz est un étalon de longueur d'onde.

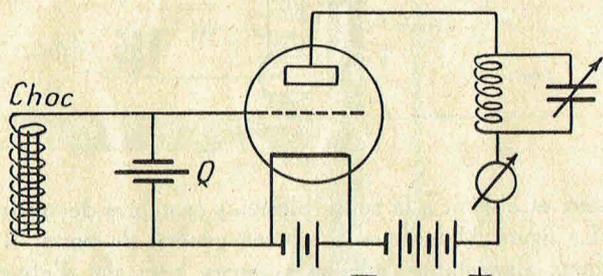


Fig. 28.

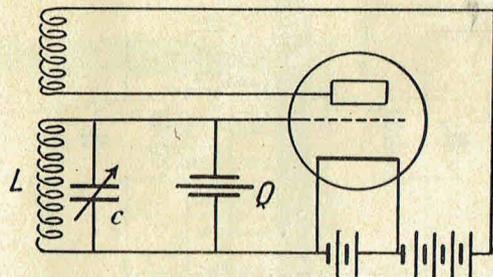


Fig. 29.

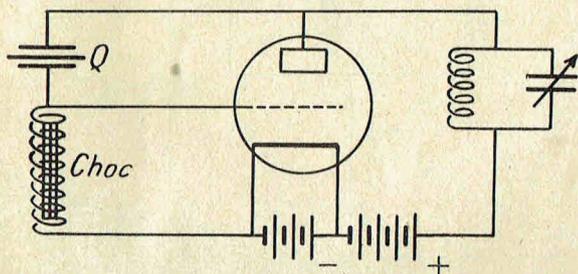


Fig. 30.

On peut varier L, C, le chauffage, la tension plaque, etc., etc., la longueur d'onde reste constante.

Explication de l'entretien des oscillations : La différence de potentiel primitive sur le quartz le fait osciller

donc fait varier le potentiel de grille, ce qui entretient synchroniquement la différence de potentiel aux bornes de L et les oscillations s'entretiennent. Peut-être aussi la capacité interne de la lampe intervient-elle.

Les schémas 28, 29 et 30 produisent aussi des oscillations, ils sont même préférables, le potentiel grille étant déterminé.

L'accrochage ne se produit que pour une variation peu étendue de C autour de la position correspondant à la  $\lambda$  du circuit égale à celle du quartz.

La surface du quartz importe peu et des surfaces de quelques millimètres carrés oscillent comme des disques de 2 cm. de diamètre.

Mais une surprise attend celui qui écoute dans le récepteur autodyne ! Il constate plusieurs longueurs d'onde émises par le quartz, une grande quantité même, avec des puissances très différentes : les unes faibles, les autres très énergiques. En étudiant ce « spectre » d'ondes, où l'on doit d'ailleurs trouver l'onde fondamentale, on trouve non seulement les harmoniques, *allant extrêmement loin* (plus de 100 harmoniques d'après M. Pitt !) mais des longueurs d'ondes inattendues et qui déroutent.

Par exemple pour  $\lambda_0 = 480$  m. pour un échantillon. on avait bien

$$\lambda_1 = 240 \text{ m.}$$

$$\lambda_2 = 160 \text{ m., etc.}$$

Mais aussi on avait 230 m., 221 m., 212 m., etc., etc., bref, tout un cortège.

A quoi cela tient-il ?

Nous avons émis l'hypothèse que ces ondes viennent des épaisseurs variables du quartz par rapport aux 2 autres axes électriques (fig. 31) : ainsi, par exemple, les hachures indiquent des épaisseurs variables par rapport à l'axe Z, et le quartz oscillerait par rapport au 3 axes x, y et z, bien qu'il

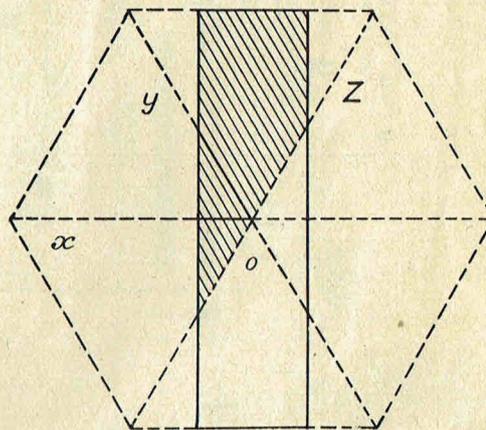


Fig. 31.

faille en principe que les faces soient *perpendiculaires* à l'un des axes électriques.

Quoi qu'il en soit, on constate un spectre d'ondes.

Il existe un moyen de trouver l'onde fondamentale de fréquence  $f_1$  et ses harmoniques de fréquences  $f_2, f_3, f_4$ , etc., etc.

Pour ces ondes on a

$$f_1 = \frac{f_2}{2} = \frac{f_3}{3} = \frac{f_4}{4} \dots$$

On n'aura qu'à prendre dans les ondes obtenues celles qui satisfont à cette relation.

Il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas d'humidité sur le quartz quand on fait ces montages; quant à la température elle n'a presque pas d'influences.

On constitue ainsi une émission de haute fréquence ayant une fréquence constante.

*Emission.*

Le quartz ne donnant pas assez d'énergie, il sert d'oscillateur, et l'on amplifie ses oscillations par des lampes amplificatrices de puissance. On arrive à avoir ainsi un poste d'émission dont la longueur d'onde ne dépend aucunement des modifications que peut subir l'antenne sous l'action du vent, etc. La longueur d'onde est imposée par le quartz, on peut même éteindre les lampes de puissance et tout déconnecter,  $\lambda$  ne change pas.

D'autre part pendant les points et les traits de la manipulation la tonalité ne change pas.

Pour les ondes courtes on résone sur une harmonique du quartz et on l'amplifie.

Ainsi W G Y en Amérique qui transmet sur 41 m. 80, possède un quartz oscillant. Pour cette onde il faudrait un quartz de 4/10 de m/m d'épaisseur, difficile à construire. Alors on a pris un quart de 2 m/m dont la fonda-

mentale est de 209 m. 90, on prend le 5° harmonique, qu'on amplifie ensuite ( $f=7.000.000$ ).

Ce système a un avantage: c'est que les lampes amplificatrices fonctionnant sur un harmonique n'ont pas tendance à osciller spontanément, ce qui se produit facilement quand on amplifie la même fréquence que celle de l'oscillateur.

(On a remarqué aussi que pour peu que la haute tension

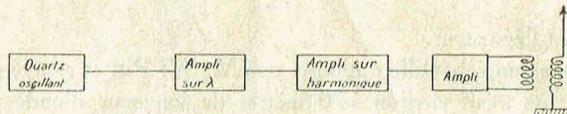


Fig. 32.

soit bien filtrée la note de la réception est remarquable.)

Le schéma de cette transmission est indiqué dans la figure 32.

On peut ainsi amplifier les 3 ou 4 watts oscillants du

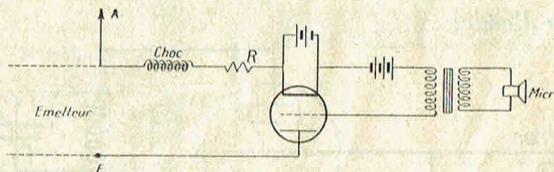


Fig. 34.

quartz et obtenir à la sortie plusieurs centaines de watts.

La figure 33 indique le schéma général du poste. Il y a deux alimentations plaque séparées, ceci afin d'obtenir plus de stabilité, mais ce n'est pas indispensable.

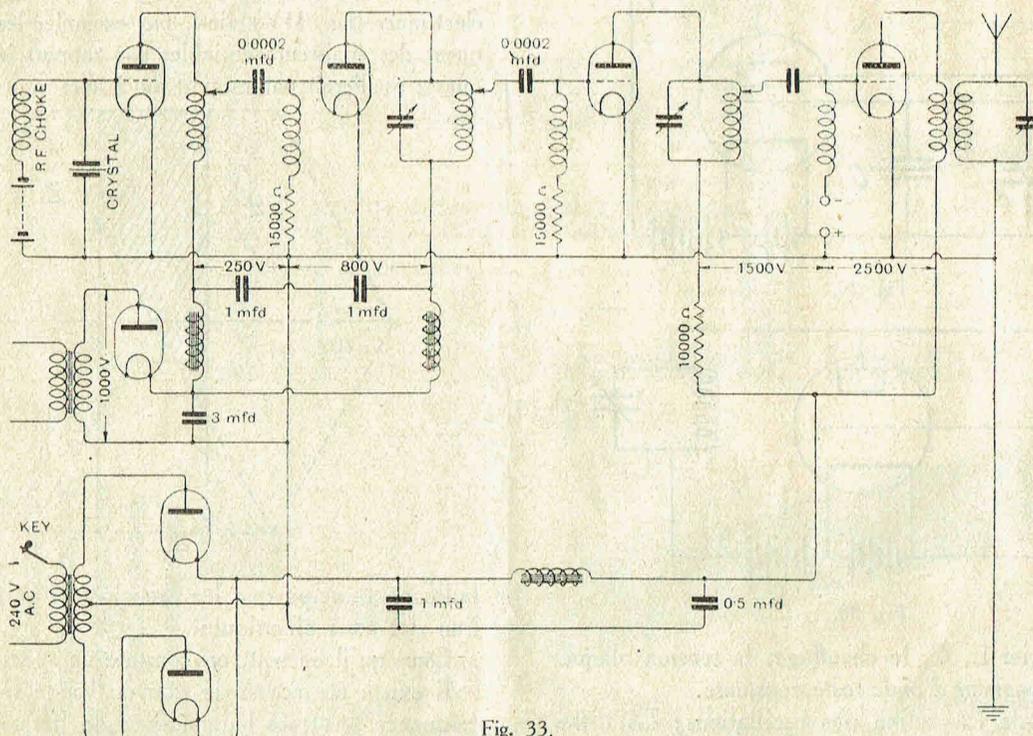


Fig. 33.

**Modulation :** Elle ne peut se faire que par absorption sur l'antenne, puisque la fréquence est commandée par le quartz. La figure 34 donne le schéma de cette modulation.

De tels postes ont déjà été construits par des amateurs et ont permis la transmission normale avec les antipodes et autres pays du monde.

8° Ondemètre.

Le quartz oscillant, qui, pour une épaisseur donnée, donne une longueur d'onde bien déterminée et absolument fixe, peut servir d'étalon. Il peut servir pour corriger un ondemètre, dont la courbe est par exemple donnée par A dans la figure 35. A la longue, l'étalon peut varier, mais en général la courbe reste parallèle à elle-même, par exemple la courbe B.

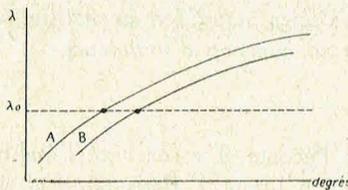


Fig. 35.

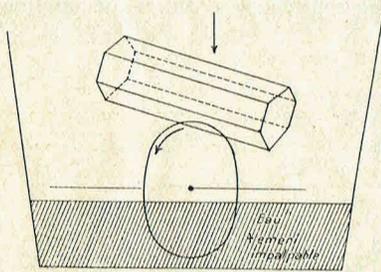


Fig. 36.

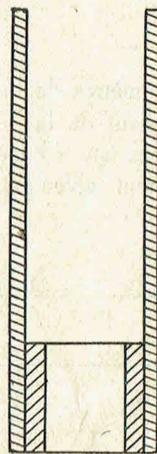


Fig. 37.

Avec le quartz donnant  $\lambda_0$  on peut connaître ainsi l'écart et corriger la courbe déformée. Cela est très facile si par hasard la courbe est une droite. On voit aussi l'intérêt d'employer dans ce cas des condensateurs rectilignes longueur d'onde.

Travail mécanique du quartz

Pour couper les tranches de quartz (fig. 36) on se sert d'un disque en acier ou cuivre, par exemple, de 1/2 m/m d'épaisseur, sans dents, et 20 cm. de diamètre, tournant à grande vitesse. Le quartz maintenu convenablement repose par son poids, et on fait couler de l'eau où l'on a versé de l'émeri en poudre impalpable (fig. 36), avec un peu de glycérine. Une fois que l'on a des morceaux de quartz coupés perpendiculairement à l'axe optique il faut y découper des rondelles dont les faces soient perpendiculaires à l'axe électrique. Pour cela on prend un tube (fig. 37) de 20 m/m de diamètre par exemple et 1/2 m/m d'épaisseur. On soude à l'extérieur une bague de même épaisseur. Ce tube est mis dans le mandrin d'une machine

à percer tournant à 200 tours. On place le morceau de quartz dans du plâtre de Paris, et l'on perce, en vesant de l'eau mélangée avec l'émeri en poudre fine.

Il faut maintenant polir les disques et rendre les faces absolument parallèles.

Pour cela on prend une surface plane de métal sur laquelle on étend une couche de 3 m/m d'asphalte bien plane. On jette du rouge d'Angleterre arrosé d'eau sur la surface et on place le disque à polir. On place deux disques aux deux extrémités d'une traverse, et on appuie sur le centre; on frotte en tournant (fig. 38) avec un mouvement de va et vient, de la sorte les faces restent absolu-

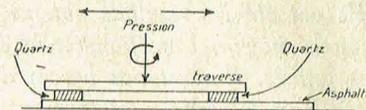


Fig. 38.

ment parallèles. (On peut aussi humecter avec de la térébenthine). On veillera à ce qu'il ne reste aucun grain métallique encastré dans les faces de la lame. Pour obtenir de l'émeri en poudre fine, on prend de l'émeri déjà très fin, on le mélange à de l'eau dans une bouteille, on agite, et on laisse reposer une à deux minutes. On décante et c'est l'eau décantée que l'on recueille à nouveau. On la laisse reposer et les grains d'émeri extrêmement fin se déposent dans le fond au bout de plusieurs heures.

Pour terminer, remercions chaleureusement M. William Pitt des renseignements qu'il a bien voulu nous donner, à l'usage des amateurs français qui voudraient profiter de son expérience, ainsi que M. Stern qui a bien voulu collaborer à la réunion des renseignements sur le travail mécanique du quartz.

On voit que les applications du quartz oscillant sont aussi curieuses que variées, aussi nous souhaitons qu'elles introduisent de plus en plus dans la technique de la Radio, vu les avantages que l'on peut en tirer.

Pour terminer nous tenons à montrer que les spéculations purement théoriques, et du domaine du laboratoire, des frères Curie en 1880, ont conduit non seulement à une merveilleuse invention mais encore à des applications nombreuses dans des domaines tout à fait étrangers.

Ainsi fait la Science.

Qui sait si dans les brevets actuels et dans les travaux scientifiques de ce jour n'est pas cachée une découverte qui sortira bien plus tard. Il appartient aux constructeurs de Radio de voir un peu ce que font les savants, les inventeurs, les techniciens, et aussi... les amateurs. *Il leur appartient de suivre les brevets et les publications techniques, de Radio ou non.*

Mais le font-ils ?





Antenne intérieure, 175 mètres, alimentation plaque 38 watts filament 9 watts, courant antenne 0 amp. 9. Reçu à 300 km., 5 à 6/9.

Deuxième essai. — Antenne extérieure, 135 mètres, alimentation plaque 30 watts, filaments 9 watts courant antenne 0 amp. 5. Reçu à Esbly (Seine-et-Marne), force 5 à 6/9.

Antenne intérieure, alimentation plaque 40 watts au maximum, filament 9 watts, courant antenne 0 amp. 4. Reçu à Liège et à Spa par M. Emziane, force 8/9 (2 lampes).

A dater du 3 septembre, la station décrite ci-dessus a réalisé les portées suivantes sur antenne intérieure, 135 mètres, 35 watts puissance alimentation.

1200 km. Angleterre t f c de 2 heures.

1.000 km. Angleterre t f c de 1 heure.

1100 km. Sheaffield t f c de 2 heures.

1500 km. Sheaffield, t f c de 4 heures.

2300 km. Finlande communication unilatérale.

5000 km. U.S.A. entendu par la Station I.O.F (M. Grainger, à Boston). Et enfin le 25 septembre à 07.00 Tmg avec 35 watts seulement entendu par U.7.A.D.Q. à Seattle, sur la côte Pacifique!

Les essais poursuivis chaque soir semblaient démontrer que la puissance utile de cet émetteur n'a réalisé des portées que de l'ordre de 2.000 km. En dehors de

propagation des ondes. Il est maintenant prouvé que les ondes courtes ont un net avantage dans les communications avec faible puissance et à grande distance.

Ces expériences nous donnent une idée de ce que l'on peut obtenir avec des antennes intérieures réduites. Mais le lecteur sera encore plus étonné et satisfait en lisant la suite de ces expériences.

Comme je l'ai dit dans le numéro 32 de *Radio-Revue*, les systèmes ordinaires d'émission ne permettent pas dans bien des cas d'avoir des oscillations très stables. Et si une antenne balance un tant soit peu la lecture des signaux devient impossible. Installer une antenne intérieure est très bien, mais beaucoup d'amateurs, et je leur donne raison, préfèrent une bonne antenne extérieure. Il n'y a plus qu'un seul moyen pour conserver des oscillations stables en dépit de toutes forces extérieures pouvant faire changer les constantes L. C. du circuit A. T.

Ce procédé que je vais examiner rapidement et qui fut installé à ma Station permet d'obtenir des oscillations d'une stabilité parfaite. On dénomme ce montage le « maître des oscillations » ou « master oscillator ». Le « master oscillator » se divise en deux parties, la première permet d'engendrer des oscillations, la deuxième de les amplifier (fig. 3).

La première partie du poste peut être enfermée dans

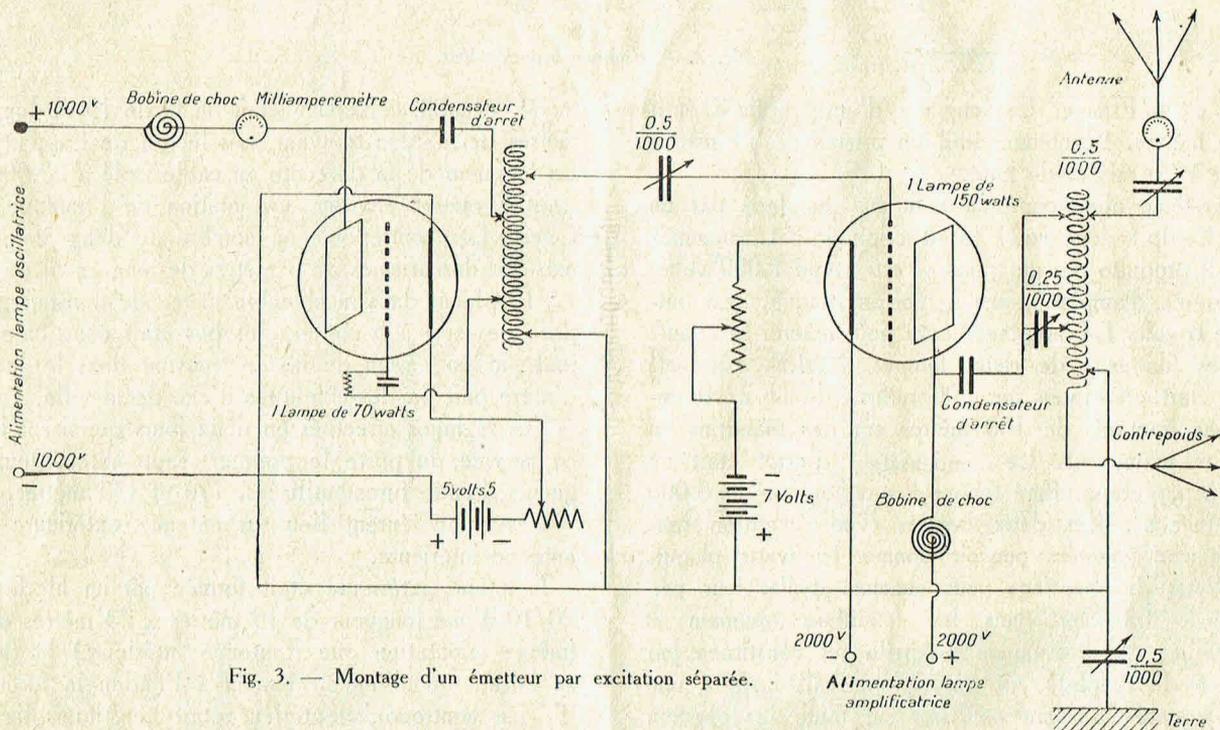


Fig. 3. — Montage d'un émetteur par excitation séparée.

cette distance les communications furent irrégulières.

Ce n'est pas un record que je présente aux lecteurs, c'est même loin d'en être un, je crois. Mais à coup sûr ceci nous permet d'écouter certains phénomènes sur la

un coffret métallisé de préférence et se trouvant assez loin de l'amplificateur. Ce dernier était monté comme un émetteur ordinaire. Il ne reste qu'à examiner le réglage. Ici une excellente méthode.

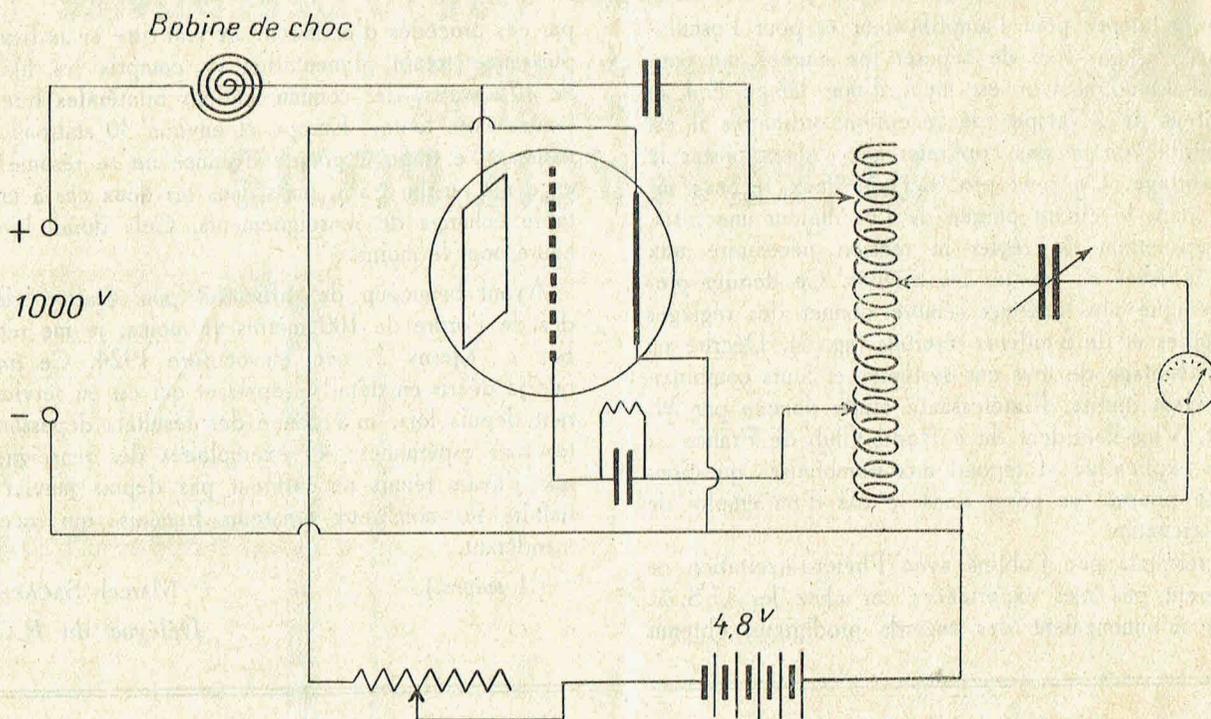


Fig. 4. — Réglage de l'oscillateur.

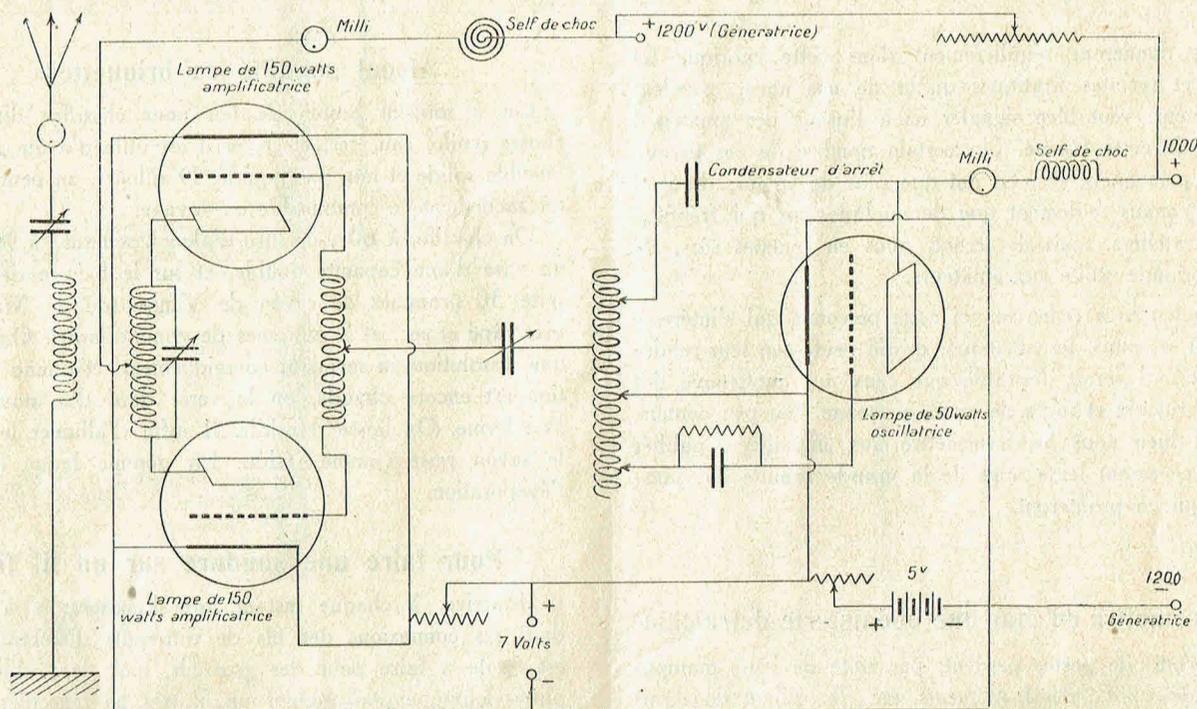


Fig. 5.

**Cas du circuit Coolpit.** — Le générateur étant prêt à fonctionner, amorcer les oscillations en retouchant aux valeurs de self et de capacité, entretenir ces oscillations sur une longueur d'onde voisine de celle que l'on se propose d'utiliser, mesurer si possible l'intensité dans le circuit oscillant (fig. 4) et atteindre le maximum pour

un minimum de puissance plaque. Ceci fait, amorcer l'amplificateur sur antenne comme s'il s'agissait d'un émetteur ordinaire, régler sa longueur d'onde dans une limite inférieure à celle du générateur et rechercher également le maximum dans l'antenne pour un minimum de puissance. Reste à coupler l'ensemble. Si l'on utilise

les mêmes lampes pour l'amplificateur et pour l'oscillateur il n'y a pas lieu de séparer les sources, au contraire, si l'amplificateur est muni d'une lampe E.4 et l'oscillateur de 2 lampes de réception ordinaires il est indispensable de ne pas appliquer à ces deux postes le même voltage. On peut procéder de deux façons: intercaler dans le circuit plaque de l'oscillateur une résistance permettant de régler la tension nécessaire aux lampes utilisées ou séparer les sources. Ce dernier procédé quoique plus onéreux semble donner des réglages plus souples et de meilleurs résultats (fig. 5). Décrire en détail l'avantage de tous ces systèmes et leurs combinaisons devient inutile, l'intéressante étude donnée par M. Givelet, Vice-Président du « Radio-Club de France », est très explicative et répond aux nombreuses questions que l'on pourrait se poser dans le cas d'un emploi de l'hétéro-excitation.

Les résultats que j'obtins avec l'hétéro-excitation ne dépassèrent pas mes expériences car chez les U.S.A. certains m'annonçaient des records prodigieux obtenus

par ces procédés d'émission. A vrai dire en utilisant une puissance totale alimentation (y compris les filaments) de 175 watts, des communications bilatérales furent obtenues avec toute l'Europe et environ 30 stations américaines. Ce trafic à grande distance ne se résume pas à un q r k ou un q s a, mais dans les deux cas à un véritable échange de renseignements. Cela durait bien une heure pour le moins.

Ayant beaucoup de difficultés pour réaliser des ondes de l'ordre de 100 mètres et moins, je me remis au bon « Mesny », ceci en octobre 1924. Ce montage que je décris en détail ci-après et qui est en service courant depuis lors, m'a donné des résultats dépassant toutes mes espérances; 45 exemplaires des renseignements que j'avais réunis ne suffirent pas depuis janvier à satisfaire les nombreux amateurs français qui m'en demandèrent.

(A suivre.)

Marcel SACAZES,  
Délégué du R.C.F.

## Les tuyaux pratiques de l'Amateur

Nous donnerons régulièrement dans cette rubrique les tuyaux et recettes pratiques qu'un de nos amis, excellent constructeur, veut bien signaler ici à l'usage des amateurs, lecteurs de cette Revue. Un certain nombre de ces tuyaux lui sont personnels, et n'en ont que plus de valeur, d'autres ne sont connus seulement que de quelques-uns qui fréquentent les ateliers, mais ils seront, nous en sommes sûrs, de la plus grande utilité aux amateurs.

Nous tenons à remercier ici cette personne qui s'intéresse si bien à ses amis, les amateurs, et qui veut bien leur rendre ce service. Il serait désirable que ceux qui ont trouvé des recettes, tuyaux et tours de main, personnels ou peu connus, veuillent bien nous les transmettre aux fins d'être publiés ici, car ce seront leurs amis de la grande famille des sans-filistes qui en profiteront.

### Pour remettre en état une ébénisterie défraîchie

Beaucoup de postes perdent, par suite de leurs manipulations, des chocs, des frottements, etc., le brillant du vernis au tampon qui donne un si bel aspect aux ébénisteries. Voici comment l'on peut redonner de l'éclat à ces ébénisteries défraîchies, ou bien encore aviver le poli d'une belle ébénisterie neuve: on prendra de l'huile de lin (chez le marchand de couleur) dont on imbibera un chiffon, et on le passera sur l'ébénisterie en question, sans frotter. On sera émerveillé du résultat.

### Alcool solidifié en briquettes

On a souvent besoin de feu pour chauffer différentes choses (colle, eau, fer, etc.), et il est utile d'avoir un combustible solide et non pas liquide. D'ailleurs, on peut emporter facilement ce combustible en voyage.

On chauffe, à 60°, un litre d'alcool dénaturé à 90° dans un vase d'une capacité double, et sur le bain-marie. On y jette 30 grammes de savon de Venise (ou de Marseille) bien râpé et sec, et 2 grammes de gomme laque. On obtient une dissolution en secouant énergiquement, et quand la solution est encore chaude, on la verse dans des moules que l'on ferme. On laisse refroidir. Il suffit d'allumer les blocs, le savon reste comme résidu. La gomme laque empêche l'évaporation.

### Pour faire une soudure sur un fil fin

Il arrive, à chaque instant, que l'amateur a à souder dans ses connexions des fils de différents diamètres. Cela est facile à faire pour des gros fils, mais le problème est plus compliqué pour souder un fil très fin (enroulement de transfo), car il arrive au bout de peu de temps ou par suite des manipulations, que le fil fin se casse au ras de la soudure. Voici un moyen de faire la soudure convenablement: il suffit de replier le fil fin plusieurs fois sur lui-même sur une longueur de 2 à 3 cm., le fil étant dénudé, d'en faire une espèce de tresse et de faire la soudure avec cette tresse sur la moitié de sa longueur.

## Au sujet des Brevets d'Inventions

### LA BREVETABILITÉ

(Suite)

Le législateur de 1844 a donné de la brevetabilité une définition dont la précision et la concision sont remarquables; elles sont telles d'ailleurs que le projet de loi de 1924 la reprend et l'adopte intégralement. Les associations professionnelles qui ont étudié ce projet n'y ont fait aucune proposition de changement. La voici :

« Art. 2. — Seront considérées comme inventions ou découvertes nouvelles :

« L'invention de nouveaux produits industriels;

« L'invention de nouveaux moyens ou l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel. »

L'invention, d'ailleurs, produit quelque chose de nouveau; la découverte fait surgir quelque chose qui existait, mais qui était resté inobservé.

Ainsi que cela ressortait des termes de l'article premier, il y a deux conditions préalables pour que l'invention soit déclarée brevetable :

Elle doit être *nouvelle* ;

Elle doit être *industrielle*.

La première qualité sera d'ailleurs sanctionnée dans l'article 30, qui dénie toute efficacité, toute portée au brevet délivré pour une découverte ou une application qui n'est pas nouvelle. Cette condition se retrouve dans toutes les législations. Au maximum, certains pays consentent-ils à la limiter à leur territoire, accordant le brevet au premier qui importe une industrie ou un produit *nouveaux dans le pays*. En France, cette restriction n'existe pas; la *nouveauté* doit être *absolue*.

Conséquence immédiate : un brevet sera sans valeur si on retrouve son objet avant la date du dépôt, où que ce soit; *il faut donc déposer* le brevet *avant* d'avoir fait un acte quelconque de *divulgation*.

Par contre, un brevet étant en péril si des antériorités existent, où que ce soit, il convient avant de s'effrayer d'une menace, de vérifier si nulle part on n'a jamais connu l'invention d'un breveté attaquant une contrefaçon. Ce sont là toutefois des travaux et des *recherches* étendues, difficiles, coûteuses; mais c'est le seul remède dans une situation apparemment désespérée.

Etant entendu qu'il s'agit de choses nouvelles, encore faut-il qu'elles soient industrielles. Cela veut dire qu'elles ne doivent pas être du domaine des abstractions. Une loi de physique n'est pas brevetable; la définition du circuit oscillant, par exemple; de même celle de l'excitation par choc.

Tous les genres d'industries sont d'ailleurs admis et le

caractère industriel est défini par l'effet utile, tangible, palpable, quelle qu'en soit l'importance, si minime fût-elle.

Ainsi seront brevetables des dispositifs produisant l'excitation par choc.

Les règles de la syntonie ne sont pas brevetables; le sont, par contre, les appareils permettant de mettre ces règles en pratique. A vrai dire, la distinction est facile.

Les inventions ou découvertes offrant ces deux qualités maîtresses de la nouveauté et de l'industriabilité sont assurément de diverses sortes. La loi les a rangées dans trois catégories :

Produits;

Moyens;

Applications de moyens connus.

Un *produit* industriel, c'est « un corps certain et déterminé qui a sa valeur en soi et non pas seulement comme moyen d'atteindre un but, de produire un effet ». Il peut avoir des similaires; mais il doit s'en distinguer par des caractères et des avantages bien définis.

La lampe à trois électrodes est un exemple typique d'un produit industriel. L'éclateur à grille d'avant-guerre en était un autre. Le transformateur Oudin en fut un aussi. Le téléphone de Bell également, etc.

La législation française admet la brevetabilité du produit industriel : ce n'est pas le cas de la législation d'autres pays, comme l'Allemagne, où ne peuvent être garantis que les moyens et procédés.

L'avantage considérable que présente pour les inventeurs le brevet de produit, c'est que la protection s'étend sur l'objet sans qu'il y ait à rechercher par quels moyens il a été fabriqué.

Il ne faut d'ailleurs pas confondre le produit industriel avec un résultat industriel. Un résultat, « c'est tout ce qui touche au bon marché, à la durée, au nombre, à la diminution des inconvénients ». Augmenter la portée, développer le volume des sons, voilà des résultats. La combinaison mécanique ou électrique qui assure ce résultat pourra constituer un produit industriel; mais le fait de la portée plus grande n'est pas brevetable, en dehors des dispositions particulières qui y conduisent.

En résumé, le résultat, c'est un problème que chacun peut chercher à résoudre; le produit, c'est la solution particulière; cette dernière donne lieu à un ou des brevets, le premier, non pas.

Les *moyens* industriels sont « les agents, les organes ou les procédés qui conduisent à l'obtention d'un produit ou d'un résultat ».

Des procédés différents peuvent conduire à un même résultat. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire que l'un constitue un avantage sur l'autre.

La création de nouveaux moyens est donc tout à fait avantageuse pour le domaine public qui pourra, un jour, choisir. Ainsi, faire de l'ammoniaque, combinaison d'azote et d'hydrogène par catalyse sous pression, est un moyen; en faire par hydrolyse de la cyanamide est un autre moyen.

Le résultat atteint par l'emploi du moyen n'est pas confisqué par le brevet accordé à ce moyen; mais si ce moyen permet d'obtenir des résultats intéressants dans des applications analogues, elles sont implicitement comprises dans le brevet, lorsqu'elles découlent naturellement de l'emploi du procédé.

L'application nouvelle de moyens connus est la forme la plus courante donnée à une invention. Il est difficile de créer

un produit nouveau, ou d'imaginer un procédé, un moyen nouveau; mais prendre des moyens connus et les appliquer, les combiner d'une façon nouvelle, pour en tirer un résultat différent de ce qu'ils avaient produit jusque-là, entre dans un domaine plus facilement abordable.

Pour juger si une application est nouvelle, ce sera donc bien simple; il ne faudra pas chercher si les moyens mis en œuvre sont plus ou moins anciens (vis, engrenages, vapeur, électricité, etc.); mais uniquement si ces moyens ont été déjà mis en œuvre en vue du même résultat. Il y a application nouvelle d'un moyen connu, dans le fait de bobiner du fil électrique isolé comme on le faisait pour des fils textiles afin d'obtenir des bobines à fils croisés et séparés.

MONTEILHET,

Ancien élève de l'École Polytechnique.  
Membre du R.C.F., Ingénieur-conseil.

## Les Attractions Scientifiques au Festival de la T. S. F.

Organisé par le R.C.F. et *Radio-Revue* au Palmarium du 25 Juin au 4 Juillet

### 1° Stand des P.T.T.

L'Administration Française des P.T.T. exposait dans son magnifique stand de 5 mètres une série de schémas usuels avec une foule de renseignements pratiques pour les Amateurs, ainsi qu'un certain nombre de récepteurs de téléphonie sans fil, faciles à construire, postes à galènes, neutrodynes, etc., fort bien conditionnés.

Un appareil destiné à l'étude de la modulation des postes d'émission ainsi que divers autres appareils de Radio complétaient le stand de l'Administration des P.T.T., dont l'éloge est à faire pour ses efforts en vue de la plus grande diffusion de la Radio et des émissions si intéressantes que donne le poste de l'École.

### 2° Expériences sur les Ondes courtes de 2 mètres

Les ondes de 2 mètres permettent de réaliser des expériences saisissantes. Ces ondes étaient produites par le poste de M. Buisson utilisant le montage symétrique de M. Mesny qui donne de si bons résultats pour les ondes courtes.

A côté de l'oscillateur, il suffit de placer une antenne et contrepoids de 1 mètre en tout pour que les ondes rayonnent.

On peut, au moyen des fils de Lecher, montrer les ondes stationnaires sur deux fils tendus parallèlement à 20 % l'un de l'autre, réunis ensemble près de l'oscillateur et libres à l'autre bout.

En promenant sur les deux rails un pont formé d'un fil métallique coupé au milieu par une ampoule de lampe de poche, on constate qu'en certains endroits la lampe brille d'un vif éclat, tandis qu'à d'autres elle s'éteint; on repère ainsi les ondes stationnaires et la distance de deux ventres

est égale à la moitié de la longueur d'onde. On peut ainsi mesurer les ondes courtes. Les ondes peuvent se réfléchir dans l'air au moyen d'un miroir composé d'un treillage ou de fils métalliques tendus, de 1 à 2 mètres carrés de surface. On fait ainsi plusieurs expériences qui montrent la réflexion.

### 3° Moteur à haute fréquence

Un système de trois lampes oscillatrices est disposé de telle façon que leurs courants déphasés agissent sur trois petits cadres ayant même centre, mais décalés de 120° l'un par rapport à l'autre. Dans l'intérieur est une petite bobine en court-circuit pouvant tourner. Elle est soumise au champ tournant de haute fréquence produit par les trois lampes, et elle tourne. On obtient ainsi un effet analogue à ce qui se passe dans les moteurs à courant alternatif à cage d'écureuil, mais ici c'est un moteur de haute fréquence.

Il a été imaginé et construit par M. Mesny, le professeur et savant bien connu. Il est certainement destiné à un grand nombre d'applications. D'ailleurs, sa vitesse de rotation pourrait dépasser de beaucoup les vitesses de rotation les plus grandes actuellement connues, s'il n'y avait pas de frottements, ni la résistance de l'air.

### 4° La Boussole hertzienne

Inventée et construite par M. Henri Busignies, le lauréat de la Fondation Lakhowsky, du Radio-Club de France, elle permet de trouver directement et automatiquement la direction d'un poste émetteur. Son aiguille indique immédiatement par lecture directe le sens d'une onde déterminée et cela sans avoir à tourner aucun cadre.

Elle se compose de deux cadres fixes à 90° l'un de l'autre et identiques. Chacun d'eux est connecté plusieurs dizaines de milliers de fois *par seconde* à un amplificateur détecteur ordinaire dont la sortie est branchée synchroniquement et alternativement dans deux cadres galvanométriques solidaires, à 90° l'un de l'autre, placés sur le même axe et reliés à l'aiguille.

On conçoit que chaque cadre recueille pour une onde de sens déterminé un courant qui dépend de son orientation, et chaque cadre galvanométrique reçoit synchroniquement des impulsions dans un sens et dans l'autre dont la moyenne lui donne une position fixe. L'appareil qui est ultra-sensible, marche parfaitement bien.

Cette boussole semble ainsi appelée au plus grand avenir pour la navigation maritime et aérienne.

#### 5° La lampe d'émission de 100 kilowatts

(Inventée par M. Holweck,

chef de travaux à l'Institut du Radium.)

La lampe d'émission de 100 kilowatts est démontable, l'enveloppe métallique forme la plaque refroidie par une circulation d'eau. Des joints spéciaux maintiennent le vide, qui est entretenu par une pompe moléculaire (pompe Holweck). Cette lampe merveilleuse est d'un volume très petit, bien qu'elle fournisse 100 kw. C'est la lampe de l'avenir pour l'émission : si le filament brûle on démonte la lampe et on le change. Les joints sont en silice fondue et graissée, et la pression atmosphérique contribue à maintenir l'étanchéité.

#### 6° La machine à compter les atomes (de M. Holweck)

La machine à compter les atomes se compose d'une pointe métallique très fine placée au centre d'un tube métallique, isolée de lui. Entre la pointe et le tube on met un voltage très élevé (1.500 volts de courant continu). Si l'on met une parcelle radio-active sous la pointe, les atomes et les électrons qui s'en échappent spontanément sont placés dans un champ électrique intense. On éloigne la pointe pour que quelques atomes seulement (ceux qui sont les moins absorbés par l'air) arrivent dans le tube et sur la pointe.

On amplifie les variations de courant produit par un amplificateur de T.S.F. et on entend en haut-parleur les atomes qui s'échappent de la pointe. *On peut les compter.*

On peut les faire traverser le corps humain en s'interposant entre la pointe et le tube, en utilisant une capsule de polonium, ou un tube à émanation de radium.

#### 7° Expériences stroboscopiques : Diapasons et Tubes à Néon

(De M. A. Guillet, professeur à la Sorbonne, présentées par la Maison Lepaute)

Une corde vibre entretenue électriquement, elle forme un contact qui allume une lampe au néon plusieurs fois à la seconde. On peut ainsi illuminer un corps tournant à grande vitesse (hélice, etc.) et le voir, immobile ou tourner lente-

ment dans un sens ou dans l'autre. On peut étudier aussi la vibration des corps ou des cordes en les regardant *au ralenti*, ce qui est fort précieux.

Différents modèles de diapasons peuvent être entretenus avec des lampes (self, grille et plaque agissant sur les branches du diapason) et cela *sans contact*, d'où une très grande précision.

On peut aussi réaliser des expériences d'interférences lumineuses et de composition de vibrations.

#### 8° La Téléphonie Duplex (M. Dupont)

(Poste établi et construit par les Etablissements Radio L.L.)

Le système comprend deux postes superhétérodyne, transmettant et recevant sur cadre. L'hétérodyne de chaque poste, qui oscille continuellement, est modulé par le microphone à sa fréquence de réglage, différente de celle de l'onde reçue. On reçoit donc ainsi sur une onde et on transmet sur une autre, sans qu'il y ait d'influence mutuelle, ce qui permet de faire la téléphonie réellement Duplex. Il suffirait d'augmenter la puissance pour transmettre à plus grande distance tout comme dans la téléphonie ordinaire.

#### 9° Rayons X (M. Casel)

Alimenté sur le 110 volts alternatif, l'appareil fournissait 60.000 volts sur le tube de rayon X très puissant et d'un nouveau modèle utilisé pour la Radiologie médicale, offert gracieusement pour le Festival par la Maison Casel, spécialiste bien connu en Radiologie.

#### 10° L'Oscillographe Cathodique

(Type Western à basse tension)

Appareil prêt et mis en fonctionnement par la Société « Le Matériel Téléphonique », l'Oscillographe Cathodique permet d'étudier tous les phénomènes électriques périodiques, courants alternatifs, téléphoniques, en haute et basse fréquence. Il se compose d'un tube à vide dans lequel deux électrodes positive et négative reçoivent la haute tension, destinée à produire la décharge électrique dans le vide. Il se produit un pinceau de rayons Cathodiques partant du pôle négatif, et se propageant en ligne droite. Ce pinceau se projette dans le fond du tube sur une plaque phosphorescente qui se trouve illuminée à l'endroit où le pinceau d'électron la frappe. Le pinceau dénué d'inertie est influencé par une bobine extérieure recevant le courant à étudier. Le courant produit un champ magnétique qui agit sur le pinceau Cathodique, et celui-ci trace sur l'écran la courbe des oscillations qui sont étalées grâce à une action électrique, sur le pinceau, agissant perpendiculairement à la première. Cet appareil a un filament à oxyde, peu chauffé, et une tension plaque réduite à 300 volts, ce qui en permet un usage pratique sans danger. Cet oscillographe permet d'étudier tout ce qui se passe dans la modulation des postes d'émission.

11° Système de réception anti-parasite (M. Marec)  
(Présenté par l'inventeur, construit par la Maison Perfecta)

Le dispositif Marec, remarquablement mis au point et mis en pratique par l'inventeur, est basé sur une résonance très aiguë en basse fréquence, que l'on détecte par la suite.

Cet appareil, utilisable seulement pour la télégraphie, permet d'actionner des relais, etc., et n'est pas influencé ni par les parasites atmosphériques, ni par les ondes amorties parasites, ni par les parasites industriels, moteurs, ascenseurs, etc.

Applicable à la téléphotographie, télémechanique, etc., il est susceptible de rendre les plus grands services dans l'exploitation d'une station. Placé à côté d'un émetteur de parasites, les visiteurs pouvaient constater que ceux-ci étaient éliminés.

### Les Autos-Radio au Festival de la T.S.F. et le Tourisme

Le 2 juillet, a eu lieu la présentation des autos Radios au Palmarium du Jardin d'Acclimatation; quatre voitures munies de la T.S.F. furent présentées :

1° Par Mme la duchesse de Grammont, avec un poste à 6 lampes construit par M. de Grammont, et muni d'une tressantenne de 1 mètre. Ce poste fonctionnait en haut-parleur, et était d'une construction soignée et d'une installation fort pratique pour l'auto.

2° Par M. G. Lakhovsky, avec un poste à 6 lampes, d'un rendement parfait et fort bien construit.

3° Par M. Zutter, qui recevait en haut-parleur avec son poste en valise, le Zutterodyne, contenant cadre, piles et accus, d'une conception tout à fait réussie pour cet usage.

4° Par M. E. Pollet, avec un poste à 5 lampes de sa construction, et cadre.

Les visiteurs étaient nombreux pour voir ces installations spéciales qui laissent entrevoir en même temps un débouché nouveau aux constructeurs et une distraction nouvelle pour les fervents de l'automobile et du tourisme.

Toutes nos félicitations à Mme la duchesse de Grammont, M. Lakhovsky, M. Zutter et M. Pollet.

## Brevets de T. S. F.

606695. — 16 novembre 1925. — Dapsence. Haut-parleur.

606542. — 20 février 1925. — *Radio-Industrie*: Perfectionnements aux appareils radiotéléphoniques et radiotélégraphiques émetteurs particulièrement applicables aux postes d'avions.

606557. — 23 février 1925. — *Lévy et Menars*: Perfectionnements aux postes récepteurs de téléphonie et de télégraphie sans fil.

606605. — 28 février 1925. — *Thuaud*: Nouveau métal détecteur et son procédé de fabrication.

606653. — 14 octobre 1925. — *Société G. Oyer et Cie*: Appareil de T.S.F. de modèle très réduit.

606679. — 5 novembre 1925. — *Jones*: Perfectionnements dans les systèmes amplificateurs à fréquences radioélectriques.

606709. — 17 novembre 1925. — *Moutet*: Système de bobine de selfs à curseurs montés sur axes fixes pour postes de T.S.F. et applications similaires.

606788. — 23 novembre 1925. — *Rio et Lévy*: Dispositif pour l'amplification par lampes triodes des courants très faibles continus, discontinus et à périodicité très lente.

606824. — 24 novembre 1925. — *Compagnie Thomson-Houston*: Perfectionnements aux systèmes électriques rayonnants à action directionnelle.

Additions. — 30521. 2 juin 1922. — 30522. 11 juillet 1922. — 30523. 13 avril 1923. — 30524. 16 novembre 1923. — 30525. 20 novembre 1923. Au brevet 540819, *Compagnie Thomson-Houston*: Perfectionnements aux postes radio-récepteurs.

606580. — 25 février 1925. — *Job et Samuel*: Lampe à vide démontable.

606625. — 10 juillet 1925. — *Serex*: Rhéostat ou potentiomètre.

606626. — 10 juillet 1925. — *Serex*: Condensateur variable.

606627. — 10 juillet 1925. — *Serex*: Résistance électrique ajustable.

606686. — 9 novembre 1925. — *Compagnie des Lampes*: Perfectionnements aux moulins à fabriquer les pieds de tubes à vide.

606728. — 20 novembre 1925. — *Whiteley et Société Garnett*: Dispositif de réglage des bobines d'inductance.

606733. — 20 novembre 1925. — *Elliott*: Perfectionnements aux inductances variables.

606759. — 21 novembre 1925. — *Machin et Société Somco*: Perfectionnements aux condensateurs électriques variables.

Amateurs !

Pour votre Appareillage

DE

T. S. F.

Voyez **DOITEAU**

10, Rue de Lyon près la Gare de Lyon

Téléphone : DIDEROT 06.72

Le plus Grand Choix de Pièces Détachées pour Montages de Postes aux meilleurs Prix

TOUS RENSEIGNEMENTS



606847. — 25 novembre 1925. — *Messieu*: Prise de terre.

606987. — 22 juillet 1925. — *Marconi Wireless Telegraph*: Perfectionnements aux antennes de télégraphie et de téléphonie sans fil.

607013. — 14 octobre 1925. — *Marconi Wireless Telegraph*: Perfectionnements aux modes de couplage dans les amplificateurs téléphoniques et analogues.

607150. — 28 novembre 1925. — *Liénard*: Dispositif d'alimentation des postes récepteurs de téléphonie et télégraphie sans fil par les secteurs de distribution à courant alternatif.

607152. — 30 novembre 1925. — *Lévy et Ménars*: Procédé de garantie pour appareils récepteurs radiotélégraphiques et radiotéléphoniques.

607173. — 30 novembre 1925. — *Cartier et Vergnaud*: Montage tropadyne réalisée en logeant dans un seul coffret quatre transformateurs moyenne fréquence.

607249. — 2 décembre 1925. — *Watson Watt*: Perfectionnements aux systèmes de recherche de direction radiotélégraphique et applications similaires.

607280. — 13 mars 1925. — *Venne et Bégin*: Procédé de commande à distance dans les systèmes de signalisation par ondes porteuses rayonnées ou superposées aux canalisations électriques existantes.

Addition 30528. — 20 décembre 1923 au brevet 587165 *Société Radio-Electrique*: Perfectionnements aux systèmes de communication par oscillations à haute fréquence modulée.

Addition 30531. — 8 mai 1924 au brevet 583328. — *Taylor*: Récepteur d'ondes électromagnétiques aisément transportable.

606928. — 5 mars 1925. — *Junot*: Tubes à vide tels que triodes, redresseurs, etc.

606958. — 10 mars 1925. — *Weintraub*: Nouvelle forme de contact avec un dépôt métallique servant comme électrode dans les tubes à vide.

607019. — 22 octobre 1925. — *Société Dubilier Condenser*: Perfectionnements aux condensateurs électriques.

607034. — 4 novembre 1925. — *Société Westinghouse Electric*: Système électrique de signalisation et de commande à distance.

607046. — 10 novembre 1925. — *Bouillon*: Support pour couplage de bobines de self-induction.

607047. — 10 novembre 1925. — *Bouillon*: Levier de commande de support pour bobines de self-induction.

607290. — 14 mars 1925. — *Serf et Saint-Martin*: Condensateur fixe à diélectrique air.

607295. — 15 mars 1925. — *Bégin et Venne*: Procédé d'alimentation des tubes cathodiques utilisant les parois de tubes comme diélectriques.

607310. — 19 septembre 1925. — *Grandjean*: Application d'un distributeur automatique aux appareils de

CONCOURS  
DU  
RADIO-CLUB DE FRANCE  
POUR LE  
MEILLEUR HAUT-PARLEUR

LAURÉAT :

LE

**S.C.O.M.**

22, Rue d'Athènes

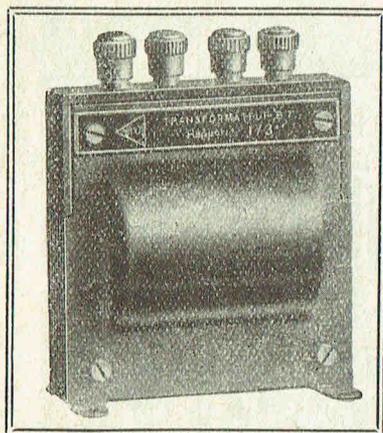
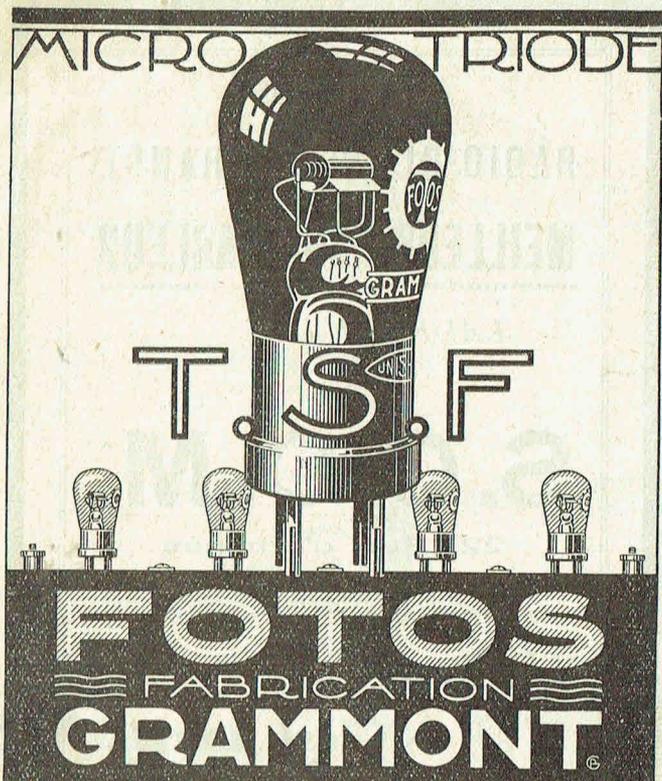
— PARIS (9<sup>e</sup>) —

*Un point!...*

*C'est tout!...*

LA  
MARQUE  
**UNIC**  
EST UNE  
GARANTIE  
DE BONNE  
FABRICATION  
EXIGEZ LA

RIBET ET DESJARDINS  
CONSTRUCTEURS  
10, Rue Violet 10 - PARIS - XV<sup>e</sup>  
NOTICES ET CATALOGUE ENVOYÉS FRANCO



- NETTETÉ -  
- PURETÉ -  
PRÉSENTATION

C'est...

## le Transformateur "F.A.R."

Établissements ANDRÉ CARLIER  
105, Rue des Morillons - PARIS (15°)

Agent Général pour la Vente: 31, Avenue Trudaine  
**A. F. VOLLANT** — PARIS (9°) —  
— Ingénieur E. C. P. —

téléphonie sans fil permettant la distribution payante ou non d'auditions limitées à un temps déterminé.

607436. — 4 décembre 1925. — *Heath*: Dispositif destiné à actionner des cadrans d'accord pour récepteurs de radio.

607533. — 8 décembre 1925. — *Kapp*: Membranes différentielles multiples pour haut-parleurs ou autres appareils analogues.

607542. — 8 décembre 1925. — *Lacroix*: Microphone à grande intensité de courant.

Addition 30553. — 10 mars 1925. — Au brevet 606185. — *Griffiths*: Appareil diffuseur et amplificateur de sons.

Addition 30570. — 14 mai 1925. — Au brevet 584085. — *Girardin*: Lampes T.S.F. trois grilles.

607339. — 24 octobre 1925. — *Société Dubilier Condenser*: Perfectionnements aux empilages de dispositifs électriques.

607340. — 24 octobre 1925. — *Société Dubilier Condenser*: Perfectionnements aux empilages de dispositifs électriques.

607341. — 24 octobre 1925. — *Société Dubilier Condenser*: Perfectionnements aux soupapes thermoïoniques.

607342. — 24 octobre 1925. — *Société Dubilier Condenser*: Perfectionnements aux dispositifs de filtration de courants électriques.

607343. — 24 octobre 1925. — *Société Dubilier Condenser*: Perfectionnement au dispositif de filtrage pour courant continu.

607376. — 19 novembre 1925. — *Société Hewittic*: Perfectionnements aux appareils redresseurs électriques.

607570. — 8 décembre 1925. — *Société R. P. Morlory and Cy*: Redresseur de courants électriques.

607602. — 9 décembre 1925. — *Société R. P. Morlory and Cy*: Perfectionnements aux redresseurs de courants électriques.

607603. — 9 décembre 1925. — *Société R. P. Morlory and Cy*: Perfectionnements aux redresseur de courants électriques et au mode de production de leurs électrodes.

607649. — 18 mars 1925. — *Etablissements Gaumont*: Dispositif d'alimentation des lampes à trois électrodes ou autres appareils.

607783. — 25 novembre 1925. — *Société Marconi Wireless*: Perfectionnements aux haut-parleurs.

Addition 30577. — 22 mai 1925. — Au brevet 581828. — *Compagnie des Compteurs*: Dispositif permettant l'alimentation en alternatif d'un récepteur amplificateur à lampes sans changement des connexions intérieures.

Addition 30580. — 25 mai 1925. — Au brevet 594757. — *David et Mesny*: Récepteur amplificateur de télégraphie sans fil insensible aux brouillages.

En s'adressant aux Annonceurs, mentionner « RADIO-REVUE »

607696. — 25 mars 1925. — *Thurneyssen*: Perfectionnements aux procédés d'évacuation des tubes à vide.

607697. — 25 mars 1925. — *Thurneyssen*: Procédé perfectionné pour la vidange des tubes à vide.

607714. — 27 août 1925. — *Lombard*: Appareil pour la conversion du courant alternatif en courant continu.

607807. — 4 décembre 1925. — *Compagnie Thomson-Houston*: Perfectionnements aux dispositifs à décharge électrique.

607838. — 10 décembre 1925. — *Société P. R. Malory and Cy*: Redresseur de courant électrique.

607760. — 17 novembre 1925. — *Christesco*: Perfectionnements aux lampes à incandescence et des autres tubes similaires.

607900. — 12 décembre 1925. — *Le Matériel Téléphonique*: Système de signalisation électrique.

607912. — 12 décembre 1925. — *Compagnie Française Thomson-Houston*: Perfectionnements aux émetteurs et récepteurs de sons

607945. — 14 décembre 1925. — *Weaver*: Détecteur à galène.

607970. — 14 décembre 1925. — *Heyert*: Perfectionnements aux supports de couplages radio-électriques.

608036. — 16 décembre 1925. — *Lecoq*: Dispositif de réglage des postes de T.S.F.

608089. — 18 décembre 1925. — *Etablissements Herbelot et Worms*: Récepteur électro-magnétique pour téléphonie avec ou sans fil.

607908. — 12 décembre 1925. — *Leroy*: Perfectionnements aux ampoules à cathode incandescente et à anode froide.

607920. — 12 décembre 1925. — *Gravillon*: Condensateur variable de précision.

608145. — 25 mars 1925. — *Lagasse*: Système d'amplification pour appareil récepteur de T.S.F.

608161. — 27 mars 1925. — *Parolini*: Procédé d'obtention de plaques d'ébonite pour postes de T.S.F. munies du réseau de connexions.

608173. — 28 mars 1925. — *Tonel et Larnier*: Tube à vide à corps radio-actifs.

608218. — 27 octobre 1925. — *Société Westinghouse Electric*: Système électrique de signalisation.

608223. — 3 novembre 1925. — *Portier*: Poste radio-électrique émetteur récepteur.

608335. — 23 décembre 1925. — *Le Matériel Téléphonique*: Perfectionnements apportés aux systèmes de signalisation multiplex par ondes porteuses.

608362. — 24 décembre 1925. — *Buskens*: Procédé permettant l'utilisation d'un même appareil récepteur en télégraphie et téléphonie sans fil pour toutes longueurs d'ondes et appareil pour application de ce procédé.

608363. — 24 décembre 1925. — *Renaud*: Appareil amplificateur pour réception en téléphonie et télégraphie sans fil par poste à galène.

## Attention!

UNE BONNE RÉSONANCE

est une

PREMIÈRE AMPLIFICATION

Surtout avec les SELFS à haut rendement

# PROTON

La "PROTONITE", vernis spécial anthygrométique qui les imprègne a un coefficient de pertes 25 fois plus faible que la Bakélite.

### UNE RÉFÉRENCE

Le Poste à Galène PROTON permet d'écouter les parisiens avec

**7 ÉCOUTEURS**

avec bonne antenne à 20 km. de Paris

DAVENTRY sur 2 écouteurs

Bientôt notre condensateur à très faibles pertes.

### Établissements Radio-électriques PROTON

14, Avenue Marie-Louise

LA VARENNE-SAINT-HILAIRE (SEINE)

R. C. Seine 222.556 B.

Téléphone : 184

## Les Nouveautés "FERRIX"

### Les Lampes Micro-Valves

Pour Tableau Tension  
Plaque supportent les  
à-coups du Secteur (voir  
"Ferrix-Revue" n° 13).



### Les Transfos Moyenne Fréquence

Pour les montages des postes Super Tropa, Hétéro-Dynes, à changeur de fréquences.  
Prix : 25 frs. (plus hausse en cours).  
Prochainement schéma dans "Ferrix-Revue".

### Le Poste D.4

Le meilleur des postes 4 lampes, entièrement sur alternatif, plus puissant et plus sélectif que tous les C.-119. Schéma de réalisation envoyé en prime à tous les abonnés de "Ferrix-Revue". Un an : 6 frs ; Etranger : 10 frs.

Envoi spécimen et tous renseignements contre enveloppe timbrée.

**LEFEBURE-FERRIX** 64, Rue St-André-des-Arts  
..... PARIS (6°) .....

# LA MULTIDYNE

EST LA SELF QUI REMPLACE  
- - TOUTES LES AUTRES - -  
Une seule self pour toutes les gammes 200-4000  
**PAS DE BOUTS MORTS ?**

## LE TÉLUX

**DÉTECTEUR INDÉRÉGLABLE**  
Spécial pour détection sur ALTERNATIF  
pas de galène... pas de chercheurs...  
(Deux pierres à mettre en contact.)

## LE POSTE PUSH-PULL RF. 5

Fonctionne entièrement sur courant alternatif et reçoit tous les concerts sur Antenne intérieure. Puissance, netteté incomparables

## TABLEAUX NOUVEAUX DE REDRESSEMENT avec Lampe Biplaque

Économise 2 lampes ( Un seul filament - Deux plaques)

## LES BONS MONTAGES

Tuyaux, schémas de postes Galène - Lampes schéma du PUSH-PULL RF. 5 - Bigrille Tropadyne - Super Heterodyne à 8 lampes, envoyées contre 1/. 25 timbres

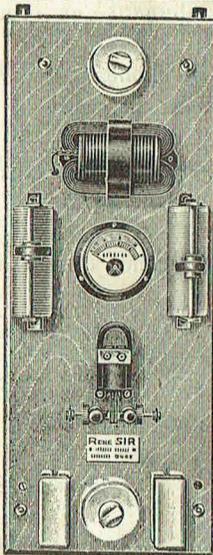
# Raymond FERRY

10, Rue Chaudron (Métro Louis-Blanc)

Représentants-Agents demandés dans chaque ville.

Ne vous laissez pas tromper : SEUL

# LE REDRESSEUR SIR



Breveté S. G. D. G.

Établissements SIR  
28 bis, Rue de l'Église  
VINCENNES Tél. 0-98

pour la charge des accumulateurs a obtenu  
3 Médailles d'Or  
PARIS 1922-1923-1924

DIPLOME D'HONNEUR PARIS 1925

Plus de 3000 CHARGEURS

: : : en service : : :

Le moins cher des Appareils

: : : complets : : :

Condensateur micrométrique  
de haute précision  
LE

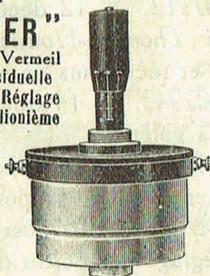
"PALMER"

Médaille de Vermeil  
Capacité résiduelle  
1/100000. Réglage  
au 1/2 millionième

ÉCONOMIE  
d'une  
LAMPE

par POSTE

Licence  
Courtceuisse



# PILE FERY

A DÉPOLARISATION PAR L'AIR

Amateurs de T.S.F. voici des chiffres

Un zinc et une charge donnent :

TENSION-PLAQUE **750** HEURES  
(4 Lampes - Bat. 00S)

TENSION-PLAQUE **1500** HEURES  
(6 Lampes - Bat. 0S)

CHAUFFAGE DIRECT **600** HEURES  
(Pile 4S)

DURÉE INDÉFINIE  
PAR REMPLACEMENT DU ZINC ET DU SEL

Établissements GAIFFE-GALLOT & PILON

Société Anonyme au Capital de 8.000.000 de francs

23, Rue Casimir-Périer - PARIS (7<sup>e</sup>)

Succursales à : BORDEAUX, 67, Cours de Verdun  
LILLE, 8, Rue Caumartin  
LYON, 62, Rue Victor-Hugo

# GRAVURE A FAÇON

SUR ÉBONITE ET TOUS MÉTAUX  
MATRICES ACIER - MARQUES  
- CADRANS DIVISÉS -  
TRAVAUX EN SÉRIE  
LIVRAISONS RAPIDES

GRAVURE  
PAR PROCÉDÉ SPÉCIAL  
REVENANT

MEILLEUR MARCHÉ  
QUE LA MACHINE

EXPÉDITION EN PROVINCE

A TRAVAIL ÉGAL

PRIX SANS CONCURRENCE

MEYLAN MEGEVAND  
GICA

3 RUE FARADAY PARIS 17<sup>e</sup>

Une technique!

Une Marque!

Une Renommée!

## CONDENSATEURS FIXES ET RÉSISTANCES

" LE MIKADO "



L. P.  
PARIS  
Marques  
et  
Modèles  
déposés

" OMEGA "



Matériel utilisé par les Grandes Compagnies et les principaux Constructeurs

Les seules Résistances et Capacités fixes récompensées

PARIS 1923  
Médaille d'Argent

MADRID 1924  
Médaille d'Or

PARIS 1924  
Médaille de Vermeil

Vente au détail dans toutes les bonnes maisons de T.S.F.

*Pour la vente en gros exclusive,  
s'adresser aux conditions aux Etablissements*

**LANGLADE et PICARD**

143, Rue d'Alésia, PARIS (14<sup>e</sup>)

R. C.: 208.280 Seine

## POUR TOUT ENTENDRE ET CLAIR

GROS ET  
DÉTAIL

Munissez vos Postes  
DE LA **GALÈNE G.R.**



Spécialité de  
**GALÈNES NATURELLES**

**G. RAPPENEAU** 79, Rue Daguerre, 79  
PARIS (14<sup>e</sup>)

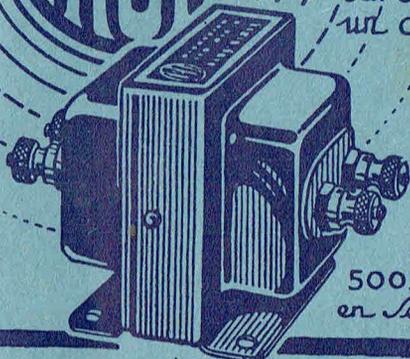
R. C. Seine 58.979

## TRANSFORMATEURS B.F.



Maximum  
de Pureté et  
d'Amplification

Garanti  
un an



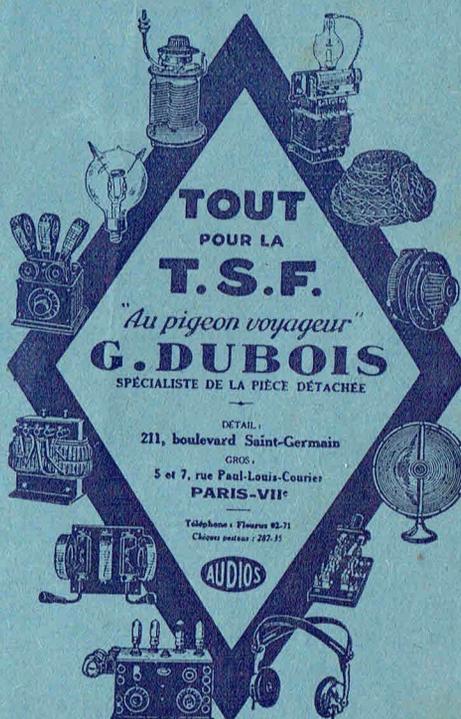
500.000  
en Service

Constructions Électriques "CROIX"

44, Rue Taitbout - PARIS

Téléph. TRUDAINE 00.24

Télégr. RADISOLOR-PARIS



TOUT  
POUR LA  
**T.S.F.**  
"Au pigeon voyageur"  
**G. DUBOIS**  
SPÉCIALISTE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

DÉTAIL:  
211, boulevard Saint-Germain  
GROS:  
5 et 7, rue Paul-Louis-Courier  
PARIS-VII<sup>e</sup>

Téléphone: FINEUR 82-71  
Chèques postaux: 287-35

AUDIOS

Concessionnaire du **SURVOLTEUR**  
Nouvel organe de liaison B. F.

En s'adressant aux Annonceurs, mentionner « RADIO-REVUE »

EXPOSITION PERMANENTE  
DES  
**Meilleurs Appareils de Radio**

HAUT-PARLEURS - CASQUES - PIÈCES DÉTACHÉES DIVERSES

AINSI QUE LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS  
DU MOIS

Aux Etablissements Spécialisés

# Radio-Plait

39, RUE LAFAYETTE - PARIS-OPÉRA

La plus importante Maison Française pour la VENTE DIRECTE  
aux Amateurs des Appareils et Pièces détachées de RADIO



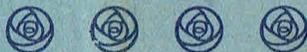
*Il est de votre intérêt d'y faire une visite avant  
de vous munir de quoi que ce soit en T. S. F.*

### IMPORTANT

En ce moment GRANDE  
VENTE RECLAME  
du **MONO-BABY**,  
Poste complet à 1 lampe pour  
Petites et Grandes Ondes.  
Livré en ordre de marche pour  
**425** francs (Lampes Micro,  
Piles et Casques compris).

TÉLÉPHONE :

TRUDAINE : 01-36  
01-37



Le Catalogue Général  
du

**RADIO-PLAIT**

est adressé franco  
contre **0.50** pour frais  
d'envoi.