

# TSA POUR TOUS

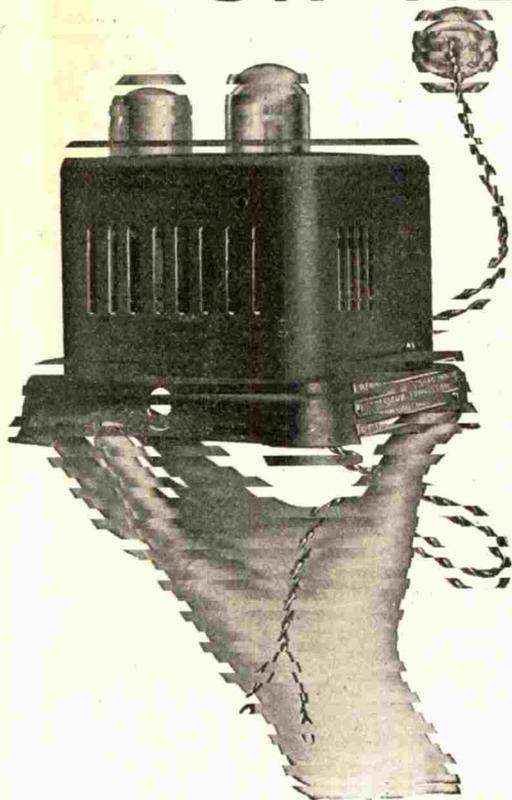


Etienne CHIRON, Editeur  
 40, rue de Selno, 40  
 PARIS

# SANS-FILISTES !

ÉVITEZ UNE EXPÉRIENCE MALHEUREUSE !

## UN REDRESSEUR



ne doit pas être un arrangement  
naïf qui aura un arrangement  
composé d'éléments disparates  
vendus par des constructeurs  
différents

# TUNGAR JUNIOR

est MOINS CHER que l'ensemble  
des pièces détachées équivalentes  
et constitue un appareil COMPLET  
ET ABSOLUMENT GARANTI

COMPAGNIE FRANÇAISE  
POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS  
**THOMSON-HOUSTON**

SIÈGE SOCIAL: 173 BOULEVARD HAUSSMANN PARIS VIII<sup>e</sup>

**SERVICE DES REDRESSEURS**

244 Rue Lavoisier, Paris  
244 Rue Lavoisier, Paris

R.C. 60349 SEINE

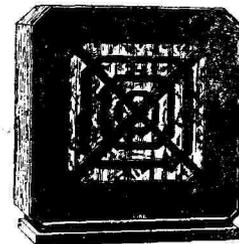
# L'Amélioration des Phonographes réalisée par l'emploi de Reproducteurs Electro-Magnétiques



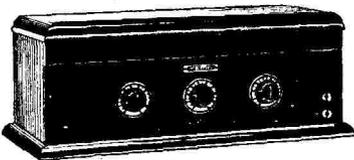
Une nombreuse clientèle manifestait le désir de voir améliorer les phonographes existants, car elle n'était pas satisfaite de la qualité des sons obtenus, et d'autre part, le volume de son, même des gros appareils s'était révélé insuffisant pour permettre au phonographe de suppléer à un orchestre dans les salles de danse, dans les halls d'hôtels, dans les salles de réunions, etc...

La Société CEMA a voulu combler cette lacune, et met en vente le matériel nécessaire pour moderniser un phonographe, et l'adapter à ses nouveaux besoins grâce l'emploi d'un reproducteur électro-magnétique, d'un amplificateur à lampes et d'un haut-parleur spécial.

La Société CEMA peut donc garantir que pour une dépense de l'ordre de 3.000 francs environ, un phonographe, qui présente d'autre part l'énorme avantage d'être alimenté sur le courant alternatif (110 volts 50 périodes) peut remplacer avantageusement un orchestre de plusieurs musiciens car le reproducteur électro-magnétique permet de supprimer totalement le bruit du frottement de l'aiguille, et d'autre part, permettant de reproduire toutes les gammes de fréquences audibles, assure une audition remarquablement pure, et extrêmement puissante de tous les morceaux de musique et de chant imprimés sur les disques.



L'emploi et le montage de ces appareils est d'une simplicité extrême, et il a été prévu pour les sans-filistes de pouvoir adapter leur pick-up sur leur poste, de manière à éviter la dépense de l'amplificateur établi spécialement pour ce genre de montage, car on a voulu éviter avant tout d'introduire des déformations par les étages basse fréquence, afin de permettre au haut-parleur de rendre sans défauts les sons complexes émis par les orchestres et toutes les nuances qui caractérisent la voix des grands artistes.



Pour tous renseignements, s'adresser aux Établissements CEMA, 236, avenue d'Argenteuil, ASNIÈRES (Seine)

# LA PILE DE LONGUE DURÉE



Compagnie Générale des  
**PILES WONDER**  
168 No, R. Marcadet, Paris

Demandez  
la notice spéciale

DERUFFE

Tout  
pour la Radio

## GASA

24, Rue de Grammont - PARIS

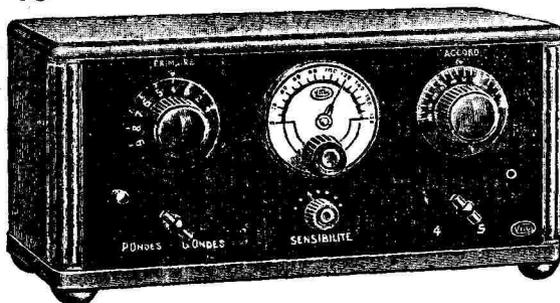
POSTES COMPLETS  
ACCESSOIRES

**PIÈCES DÉTACHÉES** des meilleures marques

Que du Matériel de

Qualité

L'EUROPE VI  
VITUS



Précision

le plus demandé  
de la saison 1928

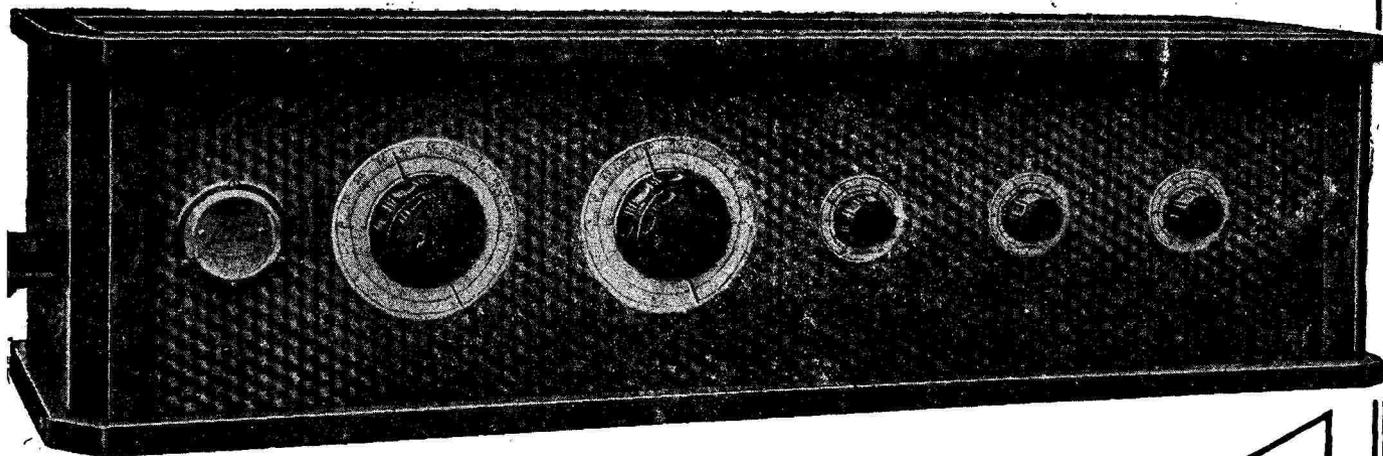
**G.a.s.a. 24, Rue de Grammont, PARIS -G-**

Catalogue  
Général F 1 fr. 50

# Postes à changement de fréquence

Constructeurs qui cherchez une formule sûre, du matériel garanti

Amateurs qui tenez à réaliser vous même votre poste récepteur



“ La réalisation ”

## ADOPTEZ

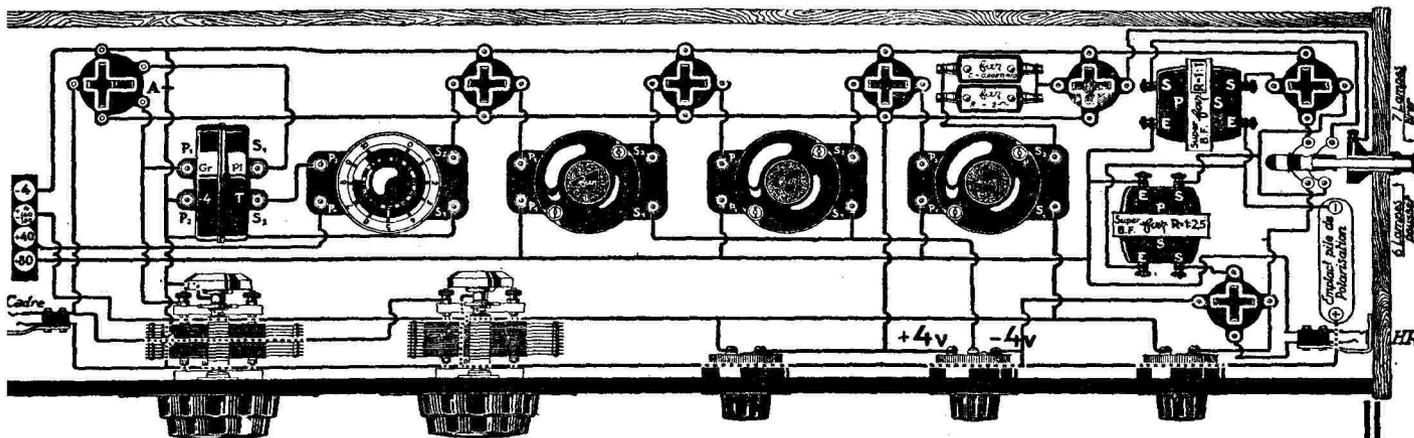
LE MATÉRIEL M. F.

et le

PLAN DE MONTAGE



“ Le plan de montage ”



DEMANDEZ LA NOTICE SPÉCIALE

Établissements ANDRÉ CARLIER, 13, Passage Dehaynin, 13 - PARIS (15<sup>e</sup>)

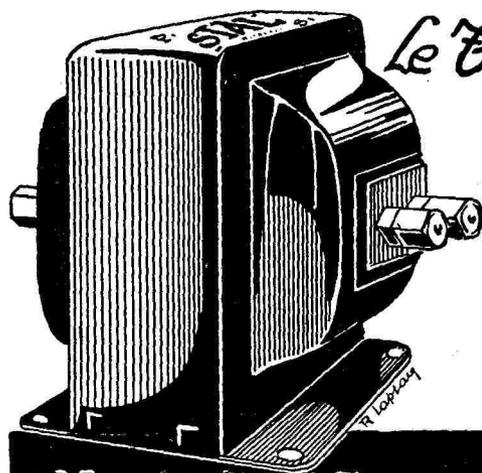
Agent général : A. F. VOLLANT, Ingénieur, 31, Avenue Trudaine, 31 - PARIS (9<sup>e</sup>)

LA NOUVELLE  
LAMPE

# CYRNOS

TRIGRILLE MODULATRICE  
TRIGRILLE AMPLI \_\_\_\_\_

La Seule  
Trigrille Française



*Le Transfo STAL n'a pas d'égale*

*Grâce à la fabrication en grande série et les derniers perfectionnements, les transformateurs STAL vous donneront le maximum de rendement pour le minimum de prix*

Prix imposé : **27 fr. 50**  
GARANTI UN AN

68, rue du Rocher  
PARIS (8<sup>e</sup>)  
tél. Laborde 70.16

ETABLISSEMENTS  
**STAL**

CAPACITÉS

de 1/100.000 mfd à 30/1.000 mfd



RESISTANCES

de 1.000 ohms à 30 mégohms

## VÉRITABLE ALTER

(La marque française la plus réputée)

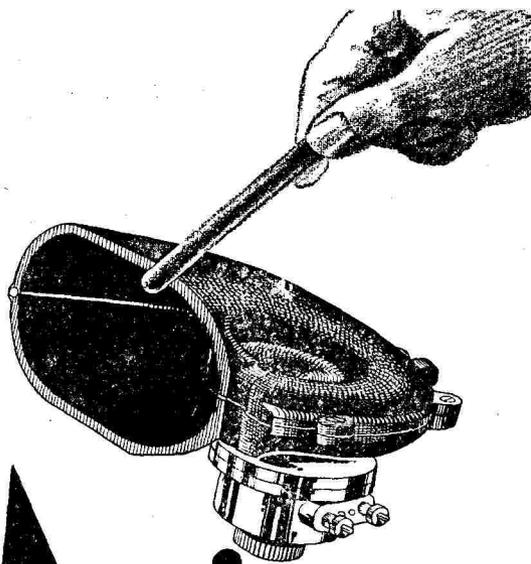


RÉSISTANCES BOBINÉES, JUSQU'A 100.000 OHMS

CONDENSATEURS FIXES — RÉSISTANCES DE RÉCEPTION

Etablissements M. C. B.

27, Rue d'Orléans NEUILLY-SUR-SEINE (Seine)  
Livraison à Lettre à vue Téléphone : NEUILLY 11-25



Vue légèrement agrandie  
du conduit acoustique qui  
est logé à l'intérieur de  
l'élégant coffret figurant en  
bas de page

# Anti- Vibrant

**Les Qualités essentielles  
d'un haut-parleur, savoir : sa  
pureté, sa tonalité, dépendent  
principalement de son conduit  
acoustique. Avant tout, celui-ci  
doit surtout être anti-vibrant.**

Le nouveau haut-parleur "LE LAS" réalise cette condition essentielle. Nous décrivons ci-dessous sommairement son conduit acoustique. A la faveur de ces renseignements techniques vous aurez déjà une idée assez précise sur ses qualités. Ce conduit acoustique est obtenu par moulage en matière plastique spéciale, d'une inertie totale à toute cause de vibration. Il est construit en 2 parties assemblées par un joint amortisseur en caoutchouc. Un second joint amortisseur empêche toute vibration de la masse du moteur de se transmettre au conduit acoustique. Il est réalisé sous la forme d'une oreille dont le pavillon présente un développement rigoureusement progressif et continu. Enfin, l'intérieur du conduit acoustique a subi un feutrage spécial.

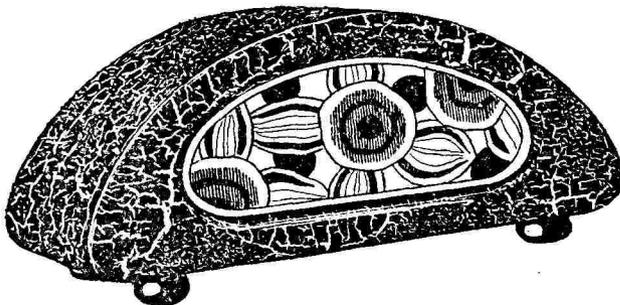
De cet ensemble de caractéristiques, il résulte : 1° une suppression absolue de vibrations dans le conduit acoustique ; 2° une amplification des sons rigoureusement proportionnelle à leur hauteur, à leur intensité, à leur timbre ; 3° une tonalité légèrement grave donnant du charme à l'audition. 6 mois d'essai sur les récepteurs de T. S. F. de types et de puissance divers viennent de confirmer les qualités de tonalité et de netteté de ce haut-parleur.

**AUDITIONS TOUS LES JOURS de 9 à 19 heures**

**En Vente chez tous les  
revendeurs de T.S.F.**

**Franco catalogue docu-  
mentaire illustré N° 12**

Pour la Belgique, s'adresser aux Éta-  
blissements **ROBERT DESFOSSEZ**  
114, Avenue Princesse Elisabeth  
BRUXELLES



**TÉLÉPHONES**

**LE LAS**

**131, rue de Vaugrard  
PARIS**

En face Nord-Sud **FALGUIÈRE**

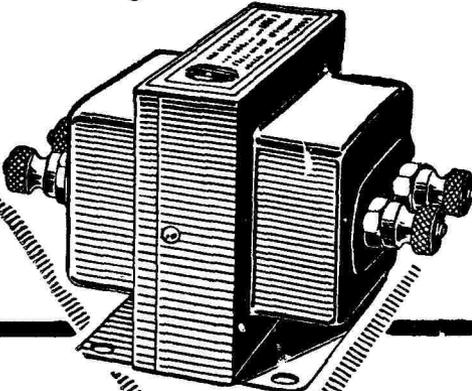
Vue du Haut-Parleur

# TRANSFORMATEURS

BASSE FRÉQUENCE



Garanti un an



500.000  
en service.

*et l'opinion...*

Monsieur,

Je vous prie de bien vouloir m'envoyer vos notices et schémas de montage pour l'alimentation de mon poste à 4 lampes sur un secteur (courant alternatif) 110 volts, 50 périodes.

Je profite de cette lettre pour vous dire toute la satisfaction que m'ont donnée deux de vos transformateurs B. F. pour leur simplicité de montage et leur bon rendement.

Agreez, Monsieur, mes salutations respectueuses.

A. SILVAN,  
P. T. T. à Cavaillon.

**CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES CROIX**

3, Rue de Liège, PARIS - Télégr. : Rodisolor-Paris

## LE MIKADO

Nos Principales Fabrications

Condensateur fixe MIKADO  
Résistance fixe OMEGA  
Condensateur tubulaire  
Bouchon MIKADO  
L'INTERIM

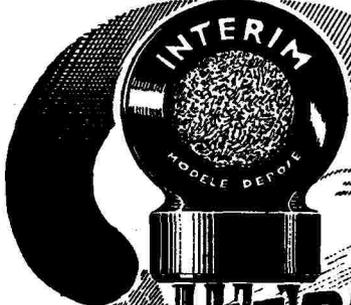




**UNE TECHNIQUE  
UNE MARQUE  
UNE RENOMMÉE**

## LANGLADE ET PICARD

S.A.R.L. - 143 RUE D'ALEJIA - C. 200.000<sup>f</sup>  
PARIS 14<sup>e</sup>



## L'INTERIM

-21-

*Pour* remplacer provisoirement une lampe usée  
*Pour* diminuer les auditions trop puissantes  
*Pour* ménager vos batteries d'alimentation

**Employez**  
**L'INTERIM**

Notices et Conditions de Gros aux  
**E<sup>t</sup> LANGLADE ET PICARD**  
S.A.R.L. au Capital de 200.000<sup>f</sup>  
143 RUE D'ALEJIA  
PARIS - 14<sup>e</sup>

Vente au détail dans toutes les bonnes maisons

**Un Progrès formidable dans l'alimentation**

# LE MÉLANGE K 93

De nombreuses lettres parvenues à la PILE AJAX demandent de plus amples détails sur le mélange K.93.

On sait qu'une pile s'use par réduction chimique des matières oxydantes contenues dans le dispositif. Il suffisait donc de donner un plus grand pouvoir oxydant au positif pour prolonger la durée des éléments. C'est ce qui a été fait dans le mélange K.93 et c'est ce qui explique la durée stupéfiante des nouveaux BLOCS

AJAX, montés avec ces éléments. Ce sera un nouveau succès pour les laboratoires qui ont mis au point et lancé récemment la

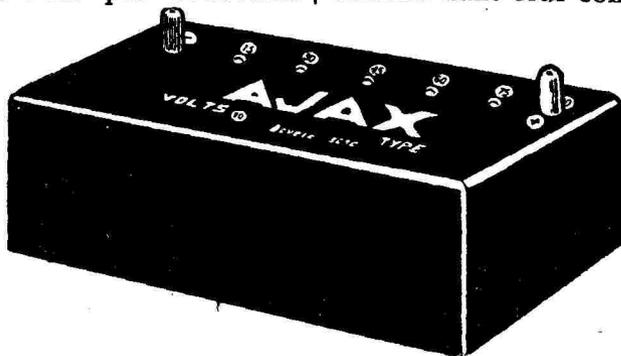
tameuse soupape électrolytique AJAX au silicium.

Malgré le prix élevé des matières premières entrant dans leur composition, les nouveaux

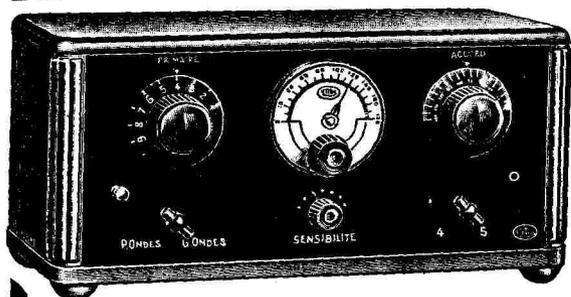
blocs AJAX au mélange K.93 sont vendus dans toutes les bonnes maisons sans augmentation de prix.

Les Etablissements Vve P. DELAFON et Cie, 82, boulevard Richard-Lenoir, à Paris, enverront gratuitement la documentation de leurs blocs mélange K.93 et sou-

papes au silicium, ainsi que l'adresse du dépositaire le plus proche à toute personne qui en fera la demande de la part de la T.S.F. pour Tous.



## la dernière révélation du Poste de T.S.F. moderne...



### L'EUROPE VI réunit

► **Simplicité  
Perfection**

**le 1<sup>er</sup> appareil garantissant  
une sélectivité absolue**

**Réception sans antenne des postes mondiaux**

# VITUS

**90, Rue Damrémont — PARIS**

**DEMANDEZ D'URGENCE NOTICE "F"**



## LES CONSEILS DU D<sup>r</sup> MÉTAL

Vous avez besoin de changer  
une ou plusieurs lampes de  
votre récepteur mais vous êtes  
embarrassé pour libeller votre  
commande

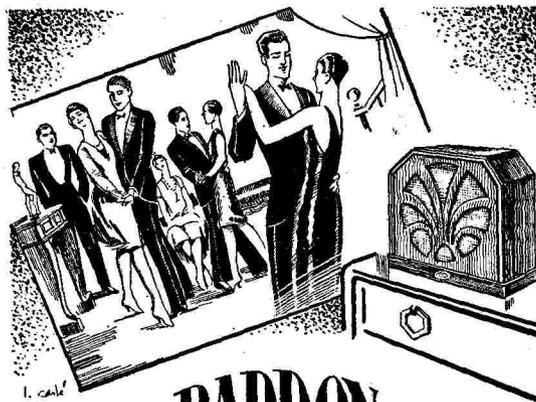
## LA COMPAGNIE DES LAMPES MÉTAL-RADIO

a édité pour chacune des prin-  
cipales marques de récepteurs  
des notices qui vous donneront  
tous éclaircissements à ce sujet

Donnez-nous la marque  
et le type de votre poste  
nous vous dirons les  
lampes qu'ils vous faut.

# MÉTAL-RADIO

41, rue la Boétie  
PARIS



## BARDON

*Le diffuseur apprécié  
de tous les amateurs  
de C.S.F.*

Demandez notices aux  
Établissements **BARDON**  
61, Boul<sup>g</sup> JEAN JAURÈS, 61  
CLICHY (Seine)

## LES DEMULTIPLICATEURS « Lento » « Ralento » et « Ambassador »

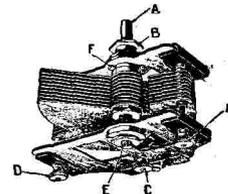
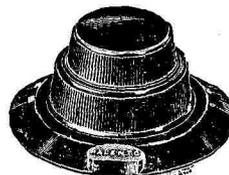
ainsi que  
les condensateurs

## GRAVILLON

ont fait leur preuve

Tous les bons postes en sont équipés

*Demandez-les à votre fournisseur habituel*



## H. GRAVILLON

74, Rue Amelot, 74

PARIS

Catalogue franco sur demande

# Succès

4350  
DIFFUSEURS  
**BRUNET**  
vendus en  
décembre

175 fs

Catalogue franco  
Ets **BRUNET**  
5, rue Sextius Michel  
**PARIS**

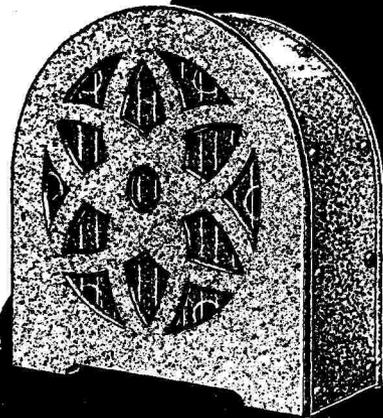
D'APRES E. FROCH

34

8

# E L N O





**CASQUES**  
légers et sensibles  
60<sup>frs</sup> - et 70<sup>frs</sup> -

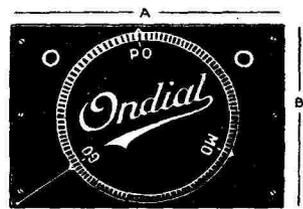
**HAUT-PARLEURS**  
N°1                      N°2  
160<sup>frs</sup> -                      200<sup>frs</sup> -

**ÉTABL<sup>ts</sup> LAILLER PECQUET & C<sup>o</sup>**  
4. Boulevard de Clichy PARIS

## COMBINA TEUR

### PO - GO - MO

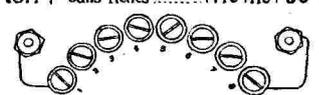
GARANTI 1 AN  
BREVETÉ S.G.D.G



**COMBINA TEUR PO-GO-MO**  
POUR CADRE A 4 ENROULEMENTS

**PRIX**

N°	DESIGNATION	A	B	PRIX
310	avec fiches couleurs...	145	110	55 <sup>f</sup>
311	sans fiches.....	110	110	50 <sup>f</sup>



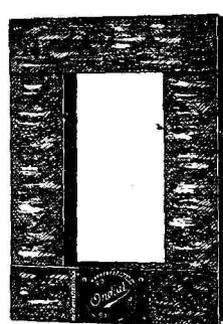
BORNES DE CONNECTION

## CADRES TOUTES ONDES

210 a 2850 mètres (longueurs d'ondes)

à 4 ENROULEMENTS avec COMBINA TEURS

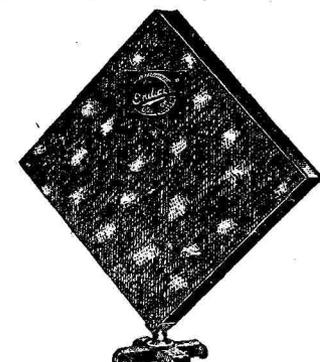
Noms et Modèles déposés



N° 315

**LE POPULAIRE** tous décors  
avec fils visibles mais protégés  
hauteur 63 cm, largeur 43 cm  
PRIX : 195<sup>f</sup>

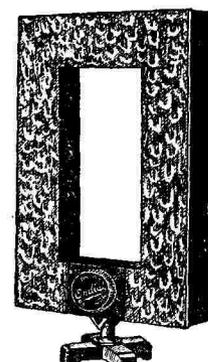
Noms et Modèles déposés



N° 320

**L'EUROPÉEN** tous décors  
complètement fermé et fils invisibles  
hauteur totale 83, largeur max 75 côté 53  
PRIX : 275<sup>f</sup>

Marque et Modèle déposés



N° 325

**SUPER-CADRE** tous décors  
complètement fermé, fils invisibles  
hauteur totale 71, largeur 43  
PRIX : 300<sup>f</sup>

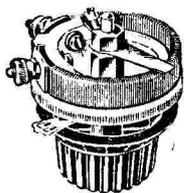
**Ondial** = Etabl<sup>ts</sup> DUCOTÉ 12, r. d'Algérie = LYON

**DÉPÔTS** } **PARIS - Empereur, 27, Rue du Château-d'Fau.**  
**BORDEAUX - Mandement, 18, Rue de la Bourse.**

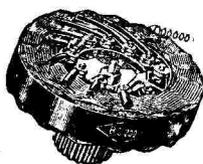
# Combien de Pièces **B..C..** y a-t-il dans Votre Poste ?



Self B.. C.. 470  
commutée



Rhéostat  
B.. C.. 436



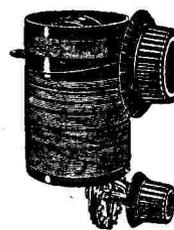
Self B.. C.. 451  
commutée



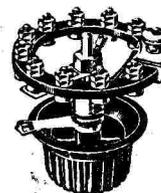
Borne Fiche B. C. 250



La Résistance  
B.. C.. 420



Variocoupleur  
B.. C.. 468 commuté



Commutateur  
B.. C.. 198

Augmentez leur nombre!... Montez votre poste avec ces pièces pratiques, faites avec bon sens et intelligence, qui vous éviteront tous les ennuis que vous avez eus jusqu'à ce jour... Moins de tâtonnements... Plus de postes perçus... Plus de réceptions puissantes et plus d'auditions pures, et, surtout, **pas de crachement**. Votre montage deviendra facile et se fera en un rien de temps. Grâce à ces petites merveilles techniques que sont les **pièces B.. C..** vous aurez un poste moderne, parfait, que vous et tous vos amis écouterez toujours avec un **véritable plaisir**.

Chaque fois que vous achetez un Rhéostat, une Self, une Résistance, une Capacité, un Variocoupleur ou n'importe quelle autre pièce, dites : « **Donnez-moi du B.. C..** » Vous aurez la meilleure des pièces. La marque **B.. C..** en sera la garantie et le rendement supérieur de votre poste la preuve concluante.

Envoyez-nous votre nom et votre adresse, vous aurez par retour du courrier la liste complète et la description détaillée des **pièces B.. C.**

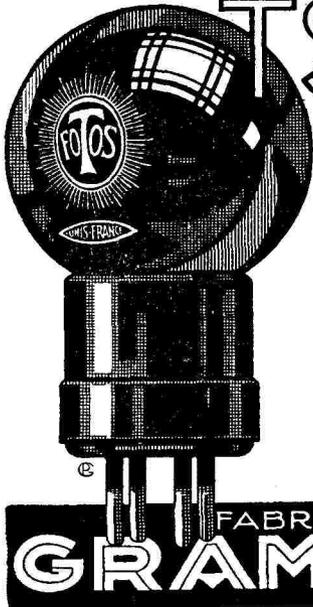
## S. I. M. A. R. E.

128, Rue Jean-Jaures  
LEVALLOIS - PERRET (Seine)  
Tél. Galvani 98-75

# RADIOFOTOS

LAMPE INCOMPARABLE POUR

# T.S.F.



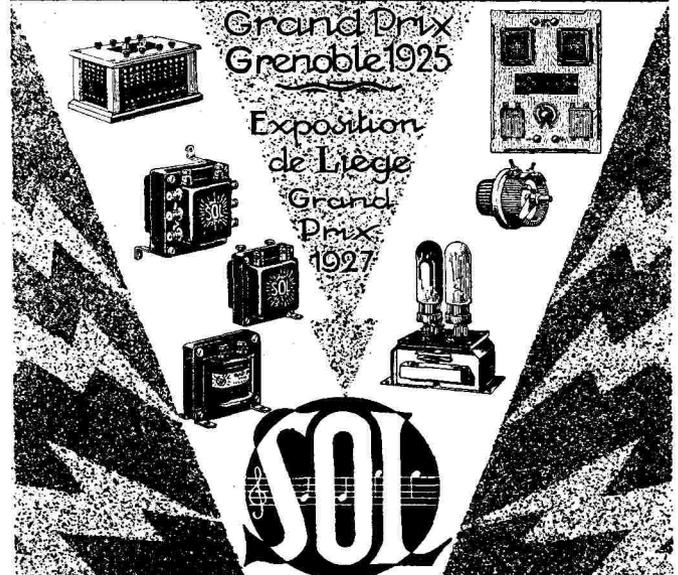
**4 VOLTS**  
**6/100 AMPÈRE**

Qualité  
irréprochable  
Très faible  
consommation  
Durée maximum  
Prix modique

FABRICATION

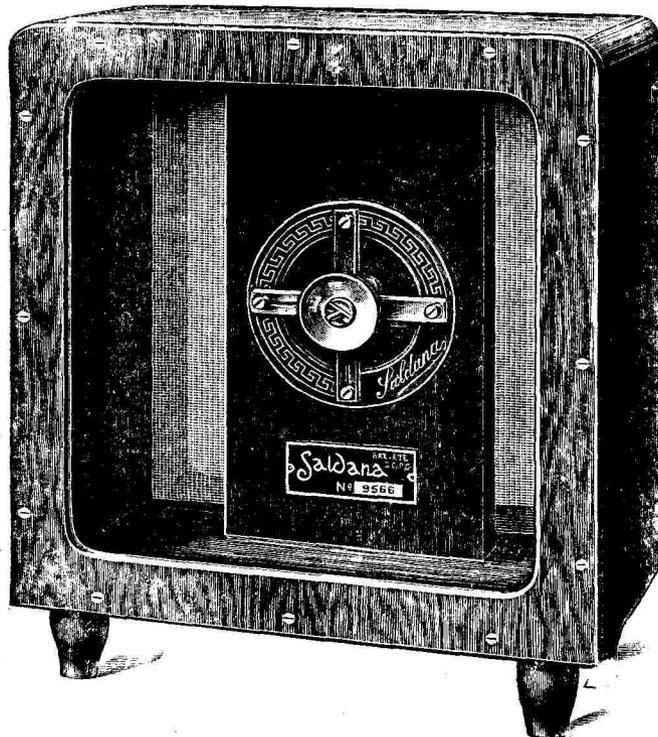
# GRAMMONT

# TOUS LES TRANSFORMATEURS V. LEBEAU



**116 RUE DE TURENNE · PARIS 3<sup>e</sup>**

Pub. M. CHEVAL



# DIFFUSEUR SALDANA

à partir de 200 francs

PUR,

PUISSANT,

ÉLÉGANT.

*Il existe des imitations et des contrefaçons  
qui ne possèdent pas les qualités du diffuseur*

# SALDANA

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

# F. SALDANA

34<sup>bis</sup> et 36<sup>bis</sup>, Rue de la Tour-d'Auvergne - Paris-9<sup>e</sup>

SI VOUS VOULEZ CONSTRUIRE VOUS-MÊME  
UN SUPER-HÉTÉRODYNE QUI FONCTIONNE AVEC  
DES LAMPES NON SÉLECTIONNÉES, LISEZ

# MON SUPER-HÉTÉRODYNE

— Par ALAIN BOURSIN —

Schémas et Plans de  
— Construction —

Description détaillée  
de tous les détails  
— de montage —

Ce livre, qui vient de paraître, vous procurera la satisfaction de pouvoir construire vous-même un récepteur de grande sensibilité à très peu de frais (Les transfos M.F. et les bobines oscillatrices peuvent être construits par l'amateur lui-même).

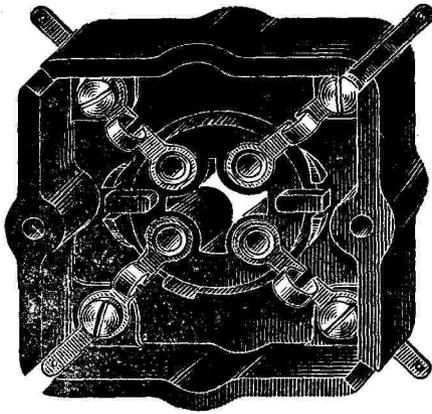
— PRIX : 4 fr. 50 — Franco (France et Colonies) : 5 fr.

---

Étienne CHIRON, Editeur, 40, rue de Seine, PARIS-VI<sup>e</sup>

Compte de Chèques Postaux : Paris 53-35

# Support anti-vibratoire à faible capacité (modèle 1928) pour lampes normales et lampes bigrilles



Vue par dessous

LESPIVASSE del.

**améliore la réception &  
prolonge la vie des lampes**

très recommandé pour les ondes courtes  
indispensable sous la détectrice

*Notice gratuite sur demande*

ETABLISSEMENTS

**"ART & TECHNIQUE"**

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS

14, rue Crespin PARIS (11<sup>ème</sup> Arr.<sup>t</sup>)

Téléph.: MÉNILMONTANT 74-13

une formule nouvelle !!

LES PILES

**LECLANCHÉ**

**À SELF RÉGÉNÉRATION**

capacité } de **100%** supérieures  
stabilité } à toutes  
conservation } les autres piles

**LE PLUS GRAND PROGRÈS RÉALISÉ  
DEPUIS LA CRÉATION DES PILES SÈCHES**

Sté A<sup>me</sup> "L'ÉCLAIRAGE PORTATIF" 33, Rue Madame de Sanzillon, CLICHY (Seine)

# LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

<p>Abonnement d'un An          France . . . . . 38 : »          Étranger . . . . . (voir ci-dessous)</p>	<p><b>ÉTIENNE CHIRON</b>, Éditeur          40, Rue de Seine PARIS (6<sup>e</sup>)</p>	<p>Rédaction et Administration          TÉLÉPHONE : FLEURUS 47-49          CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35</p>
--	---	--

## PRIX D'ABONNEMENT POUR L'ÉTRANGER

Le prix d'abonnement pour l'Étranger est payable en billets de banque français ou chèques sur Paris calculés en francs français au cours du jour.

Pays ayant adhéré à la convention de Stockholm. 45 francs  
 — n'ayant pas adhéré — — 50 francs

**LA PUISSANCE D'UN récepteur Journal DEPEND DU NOMBRE d'étages B. F. de ses abonnés**

L'augmentation constante du nombre d'abonnés de la  
 T. S. F. POUR TOUS nous permet d'offrir à nos lecteurs

**APRÈS LES NUMÉROS SPÉCIAUX. DU SALON 1927  
 DE NOËL 1927**

## LE GRAND NUMÉRO SPÉCIAL DE PAQUES

Dans ce numéro seront publiés :

**La construction d'un superhétérodyne ultra-puissant.**

**La construction d'un phonographe électrique avec pick-up.**

**AUTO-R. A. modernisé.**

Plusieurs autres articles de haute actualité et le N° 1 de

## L'INDICATEUR DES POSTES DE T. S. F.

donnant les longueurs d'onde, puissances, programmes et moyens d'identification

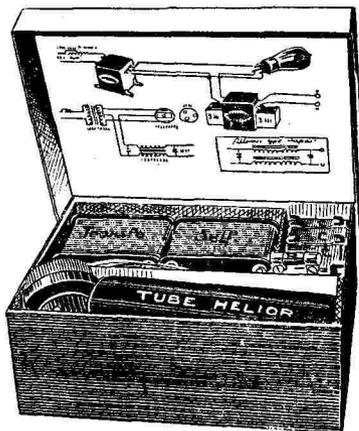
Nous espérons que nos lecteurs apprécieront notre effort stimulé par le désir constant de

## FAIRE MIEUX !

**Les nouveaux abonnés ont toujours droit gratuitement au numéro de Noël et à 30 francs de bons d'achat**

# Le matériel ARIANE pour courant alternatif répond à tous les besoins et dans tous les cas

EN VENTE DANS TOUTES LES MAISONS DE T. S. F.

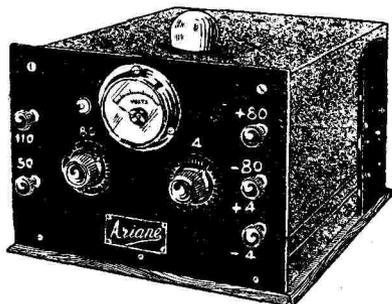
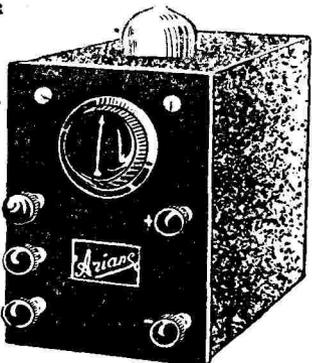


### COFFRETS HELIOR

- 197 N° 1. Construction d'une tension plaque 80 v., pour postes jusqu'à 5 lampes. Prix complet. 256 »
- 191 N° 2. 40-80-120 à grand débit pour postes supers et modulateurs. Prix complet. 435 »
- 191 bis N° 2 bis. 40 v., à gr. débit. Pr. compl. 375 »

### BLOCS HELIOR

- 200 Amateur 80 v., pour 1 à 5 l. Prix nu 225 »
  - 201 Amateur 40-80 v., pour 1 à 5 l. Prix nu 275 »
  - 210 Super 80 v., pour 4 à 10 l. Prix nu 400 »
  - 211 Super 40-80 v., pour 4 à 10 l. Prix nu 450 »
  - 212 Super 40-120 v., pour 4 à 10 lampes. Prix nu. 450 »
  - 213 Super 40-80-120 pour 4 à 10 lampes. Prix nu. 500 »
- Ajouter au prix de ces appareils 1 tube Helior H4 70 »



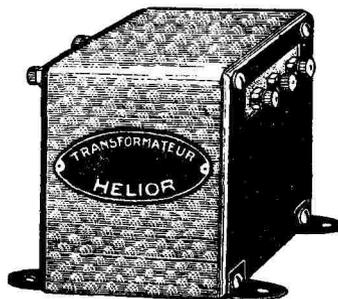
- 300 Transformer H 4 pour alimentation totale postes jusqu'à 5 lampes. Prix complet. 750 »
- 301 Transformer H 4 super pour alimentation totale, postes 4 à 10 lampes. Prix complet. 975 »

H  
E  
L  
I  
O  
R



H  
E  
L  
I  
O  
R

251 Tube sans filaments Hélior H4 pour redressement. Donne les 2 alternances. Débit élevé. Longue durée. Prix 70 »



Transfos et Sells Helior blindés, étudiés spécialement pour le tube Helior.

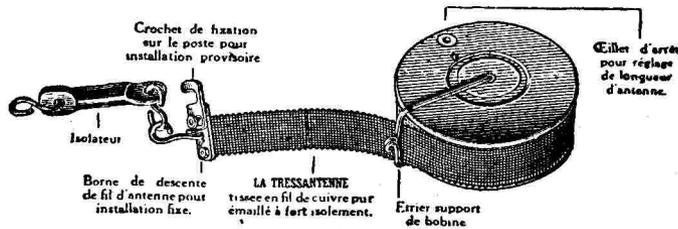
220 Transfo Helior type ordinaire. Prix 60 »

221 Transfo Helior type super 85 »  
230 Self Helior type ordinaire 60 »  
231 — type super..... 60 »

Il faut toujours employer 2 selfs super conjugués.

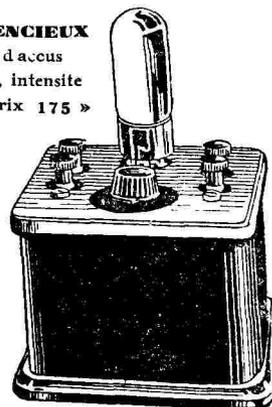
Nous construisons tous les types de Transformateurs pour soupapes au tantale, titane, aluminium, ainsi que pour toutes lampes ou valves de tension plaque.

## Voici la TRESSANTENNE



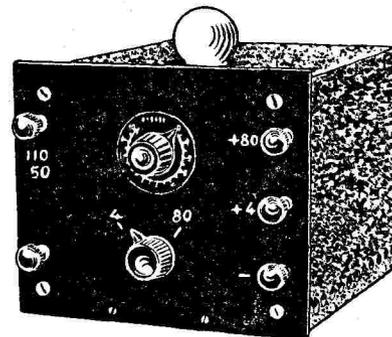
Type intér. A, 12 m. 50 »  
— B, 15 m. 60 »  
Type extér. C, 10 m. 60 »  
— D, 15 m. 90 »  
Type extér. E, 20 m. 110 »  
— F, 30 m. 140 »

110 Le SILENCIEUX  
Chargeur d'accus  
4 et 6 volts, intensité  
1 ampère 8. Prix 175 »



Ajouter au prix de cet appareil 1 valve. Prix 70 »

Economie - Propreté Sécurité



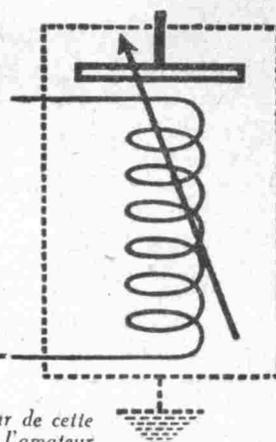
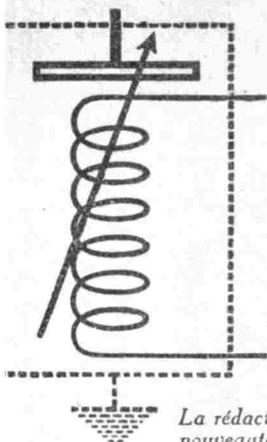
112 Le Cyclope. Chargeur d'accus 4 et 80 v. pour batteries T. S. F. Prix nu 325 »

113 Ajouter au prix de cet appar. 1 valv gaz 70 »  
Se branche une fois pour toutes

**ETABLISSEMENTS ARIANE**  
Tél. Diderot 43-71 4, Rue Fabre-d'Eglantine, PARIS-XII<sup>e</sup> Métro : Nation

# LA CONSTRUCTION DES POSTES AUTOMATIQUES A LA PORTÉE DE L'AMATEUR

## LE PRINCIPE PÉRIDYNE



La rédaction de La T. S. F. pour Tous est heureuse de pouvoir offrir à ses lecteurs la primeur de cette nouveauté qui met la construction des récepteurs automatiques à grande sensibilité à la portée de l'amateur moyen. Le principe péridyne, dont on lira ci-dessous l'exposé, et qui est dû à notre confrère américain, M. Hugo Gernsback, est susceptible de nombreuses applications dont l'avantage le plus appréciable est de simplifier la construction et de diminuer le prix des appareils. N'est-ce pas là le rêve de tout amateur ?...

### Pourquoi un superhétérodyne ?

Un ingénieur américain récemment venu en France, et que nous avons le plaisir de compter parmi nos collaborateurs, a défini la différence entre nos amateurs et ceux d'Outre-Atlantique, de la façon suivante :

— En Amérique, on est presque exclusivement dans la basse fréquence tandis que vous, vous êtes encore dans le domaine de la haute fréquence.

Ce jugement caractérise fort bien les tendances actuelles de l'amateur français. Si l'amateur américain se soucie peu de questions de sensibilité de son récepteur et dirige tous ses

efforts vers la meilleure qualité de son audition, son confrère français cherche, par contre, à tirer de son poste le maximum de sensibilité et de sélectivité. Cela l'oblige parfois à négliger l'amplification à basse fréquence, ce qui a pour résultat des auditions de qualité déplorable. Nous ne manquerons pas de revenir plus tard à cette question d'importance primordiale. Aujourd'hui, nous voulons donner satisfaction à ceux qui veulent avoir un récepteur extrêmement sensible leur permettant d'écouter aisément les émissions les plus éloignées.

Que leur faut-il ?

La vogue actuelle des appareils à changement de fréquence semble donner une réponse immédiate à cette question.

En effet, dans l'état où se trouve aujourd'hui la technique de la réception, seul un appareil à changement de fréquence (superhétérodyne à oscillateur séparé, ultradyne, radio-modulateur à lampe à deux ou trois grilles, tropadyne, stobodyne ou tout autre) peut assurer la plus grande sensibilité et sélectivité.

Si vous posez à un technicien la question figurant en tête de ce paragraphe, neuf fois sur dix vous entendrez...

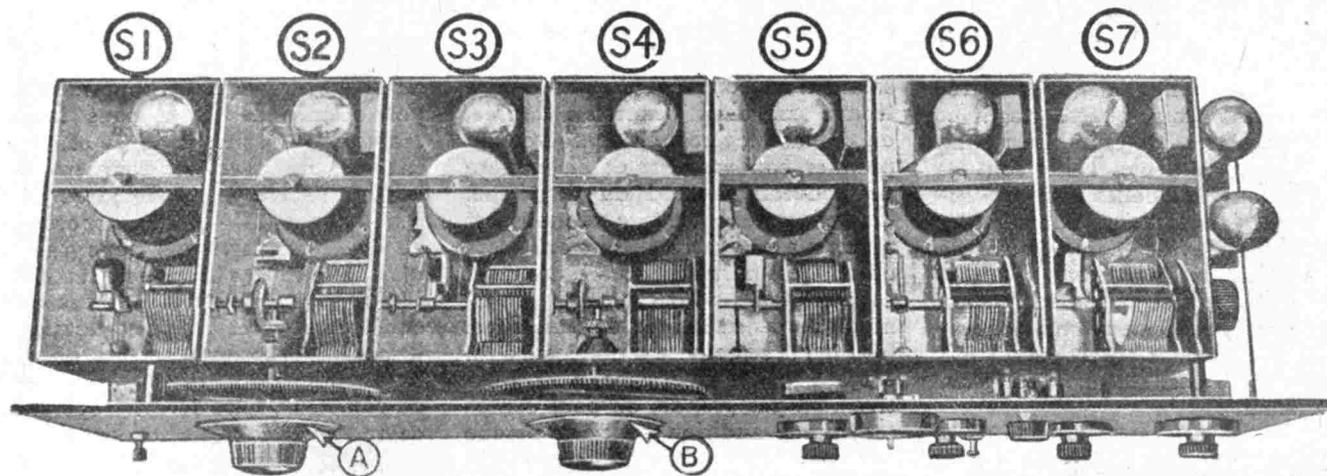


Fig. 1. — Vue d'un récepteur à 9 lampes utilisant le principe péridyne et comportant 7 étages accordés à haute fréquence. Ce récepteur n'est commandé que par deux réglages indépendants : A, condensateur du circuit d'accord (Bourne) et B, réglage unique des six condensateurs accouplés de résonance. Les 7 étages à haute fréquence  $S_1, S_2, \dots, S_7$  sont blindés ainsi que les transformateurs péridyne s'y trouvant. Ce poste a été entièrement monté par un amateur américain (cliché *Radio-News*).

### ...L'explication habituelle.

Il vous dira à peu de chose près ceci :

Pour obtenir une grande sensibilité, il faut amplifier les signaux avant leur détection, c'est-à-dire en haute fréquence. Ainsi le problème de sensibilité semble pouvoir être facilement résolu. Il suffirait, en effet, de munir un récepteur d'un nombre élevé d'étages d'amplification à haute fréquence, pour obtenir la sensibilité désirée. Malheureusement, un récepteur à plusieurs étages à haute fréquence, a une tendance énorme à l'accrochage qui se produit spontanément à cause de couplages parasites (électriques et magnétiques) existant entre les différents circuits du récepteur. C'est surtout pour la gamme de radiodiffusion (250 à 550 mètres) que l'influence de ces couplages parasites est particulièrement néfaste, tandis que les grandes ondes en éprouvent relativement peu d'effet. Ainsi est-il à peu près impossible de faire fonctionner d'une façon stable un récepteur à plus de deux étages à haute fréquence (il s'agit ici, évidemment, des étages accordés, qui seuls assurent une bonne amplification).

Pour parer à ces inconvénients, on a trouvé une solution astucieuse qui consiste à changer la fréquence des signaux reçus de façon à obtenir une longueur d'onde plus grande qui peut être ensuite aisément amplifiée dans plusieurs étages d'amplification à moyenne fréquence. On peut, sans difficulté, amplifier la moyenne fréquence dans trois, quatre étages et même plus, et obtenir ainsi une sensibilité formidable. Telles sont les raisons pour lesquelles seul un superhétérodyne doit être adopté lorsqu'on désire avoir le maximum de sensibilité...

Voilà la réponse qu'un technicien donnerait probablement à notre question. Cette réponse aurait été juste il y a peu d'années. Elle ne l'est plus, actuellement.

### 13 heures 53 minutes 2 secondes pour capter une émission !

Ce n'est plus l'impossibilité d'éviter les accrochages spontanés qui

nous oblige à renoncer à l'emploi des récepteurs à plusieurs étages accordés à haute fréquence. En effet, la technique actuelle connaît des méthodes plus ou moins efficaces permettant de faire fonctionner des récepteurs à plusieurs étages accordés sans qu'un accrochage spontané y prenne naissance.

Parmi les méthodes qu'on a préconisé dans ce but, il faut mentionner tout particulièrement la méthode neutrodyne, la méthode isodyne (dont l'inventeur a réussi de faire fonctionner un récepteur à 8 étages accordés !), le blindage partiel ou total de différents circuits, stabilisation par amortissement etc...

Il est donc parfaitement possible de réaliser des récepteurs à plusieurs étages accordés d'amplification à haute fréquence. Et si l'on préfère actuellement monter un changeur de fréquence en renonçant à la construction d'un récepteur à trois étages accordés (qui aurait une sensibilité considérablement supérieure), c'est parce que nous ne saurions pas nous servir d'un tel récepteur.

Pour que cette affirmation nous paraisse moins paradoxale, analysons de plus près le réglage d'un récepteur à plusieurs étages accordés.

Lorsqu'on a un récepteur à un étage à haute fréquence, le réglage se fait par la manœuvre de deux condensateurs (accord et résonance). On laisse un de ces condensateurs dans une position quelconque et on tourne lentement l'autre condensateur d'un bout à l'autre. Si l'on ne trouve pas ainsi l'émission désirée, on déplace légèrement le bouton du premier condensateur et on explore de nouveau l'accord du deuxième. On recommence cette opération tant qu'on n'a pas perçu l'émission. Alors on n'a qu'à parfaire l'accord des deux condensateurs pour obtenir la maximum de sensibilité et de puissance. Comme la sélectivité d'un poste à un étage à haute fréquence n'est relativement pas grande, on peut compter qu'une audition peut être perçue sur une plage de 5 degrés de chaque condensateur (nous supposons ici qu'il s'agit de condensateurs de 0,5/1000 mF dont l'échelle est divisée en 100 degrés). Ainsi notre opération

doit être recommencée 20 fois pour explorer toutes les positions mutuelles des deux condensateurs. Et cette recherche sera encore facilitée par ce que l'opérateur prévoit d'avance les positions approximatives des condensateurs. On peut donc considérer que, dans le cas d'un récepteur à un étage à haute fréquence, la recherche d'une émission est relativement aisée.

Si nous examinons maintenant les réglages d'un récepteur à deux étages accordés à haute fréquence, nous nous apercevons que les choses se compliquent singulièrement. Nous sommes, en effet, en présence de trois réglages indépendants (condensateur d'accord et les deux condensateurs de résonance). Si nous appelons nos condensateurs  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ , nous pourrions exposer les manœuvres de réglage de la façon suivante :

D'abord on laisse  $C_1$  et  $C_2$  dans des positions quelconques et on tourne  $C_3$  d'un bout à l'autre. Puis, tout en maintenant  $C_1$  dans sa position, on déplace quelque peu  $C_2$  et on tourne de nouveau  $C_3$ . On recommence ainsi de suite cette opération, et si elle ne donne rien, on déplace quelque peu  $C_1$  et on recommence la recherche avec  $C_2$  et  $C_3$ . Combien de positions mutuelles de ces trois condensateurs il nous faudra explorer dans le pire cas ?

Un récepteur à deux étages à haute fréquence sera, évidemment, très sélectif. Ainsi faut-il compter qu'une émission ne serait perceptible que sur la plage de 1 degré de chaque condensateur. Par conséquent, pour une position donnée de  $C_1$ , il nous faudra essayer 100 positions de  $C_2$  et, pour chacune de celles-ci, tourner d'un bout à l'autre le condensateur  $C_3$ . Mais il y a 100 positions possibles de  $C_1$ . Nous arrivons donc finalement au chiffre impressionnant de 10.000 positions mutuelles des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  pour lesquelles il faudra explorer l'accord du  $C_3$ . Étant donnée la grande sélectivité du récepteur, cette dernière opération devra être effectuée assez lentement : mettons en 5 secondes. Nous voyons donc que le temps total que dureront les réglages (dans le pire des cas, c'est-à-dire lorsque nous ne retrouvons le poste qu'au dernier essai)

est de 10.000 fois 5 secondes, soit 50.000 secondes, soit 13 heures 53 minutes 2 secondes.

En réalité, il faut avoir une guigne tout à fait singulière pour ne pas pouvoir trouver plus tôt une émission. Un amateur connaît, évidemment, à peu près d'avance les réglages de son poste, et ainsi le chiffre que nous avons obtenu est fort exagéré. Que deviendrait-il, néanmoins, si nous songions au récepteur à trois étages accordés...

La conclusion s'impose. Si on a abandonné la construction des récepteurs à plusieurs étages accordés, c'est parce que la difficulté de réglage croît en progression géométrique avec le nombre d'étages et devient presque insurmontable pour postes à plus de deux étages accordés.

**Récepteur étalonné ou récepteur automatique**

Reste, certes, le moyen d'étalonner tous les condensateurs. Un amateur expérimenté serait à même de faire un tel étalonnage. Il est néanmoins

cord de tous les circuits réglable simultanément par un seul organe de manœuvre. Rien n'est, au premier abord, plus simple que de réaliser cette idée. Ne suffit-il pas, en effet, de constituer tous les circuits d'accord par des self-inductances identiques et de synchroniser le mouvement de leurs condensateurs ? On trouve maintenant sur le marché de condensateurs multiples (doubles, triples etc.) dans lesquels le couplage mécanique est réalisé soit par un axe commun, soit par un engrenage, soit par une courroie, soit par tout autre système. Le problème de variation simultanée de plusieurs capacités, peut-on dire, est complètement résolu aujourd'hui. La capacité d'un condensateur à air étant fonction de quelques facteurs géométriques, la mécanique de précision a permis l'établissement de ces condensateurs, où un seul mouvement fait varier plusieurs capacités restant toujours égales entre elles.

Si la question de capacités fut facilement résolue, celle de self-in-

capacité destinés à compenser les petites différences existant entre les self-inductances des bobines qu'on fera aussi identiques que possible. C'est, en effet, un système dont se servent maints constructeurs des postes dits « automatiques » (fig. 2).

Un simple raisonnement mathématique prouve l'inanité d'une telle solution. Les petits condensateurs de compensation pourront parfaire l'accord pour une longueur d'onde donnée. Mais dès qu'on passe à une autre émission, il faut changer leur réglage. Le même raisonnement mathématique nous fournira, en outre, cette conclusion d'importance capitale :

Pour syntoniser plusieurs circuits oscillants constitués par des selfs fixes et des capacités variables, il est suffisant et indispensable :

a) Que les capacités soient à tout moment égales entre elles ;

b) Que les selfs-inductances soient identiques. Ainsi aucune compensation par capacité des différences existant entre les selfs n'est possible.

Le principe péridyne est heureusement venu pour résoudre le problème ardu qu'est la possibilité d'établissement facile de selfs identiques.

**Rien n'est nouveau sous le soleil...**

...Et surtout en T.S.F. Que le lecteur nous excuse de confirmer cette idée par une anecdote plus ou moins véridique et qui aura toujours pour elle cet avantage incontestable d'animer quelque peu notre récit.

... Un grec et un égyptien discutaient un jour sur le degré de civilisation de leurs peuples respectifs :

Le grec plaida sa cause non sans esprit :

— Mes ancêtres inventèrent la télégraphie ! N'a-t-on pas trouvé dans les fouilles effectuées à l'Acropole, des bouts de fil métallique...

L'égyptien, nullement confondu par cet argument, répliqua avec un sang-froid magnifique :

— Ce n'est rien ! Les miens inventèrent la télégraphie sans fil ; en effet, aucun bout de fil ne fut trouvé dans les fouilles faites dans le sol de mon pays...

Sans remonter si loin, nous pou-

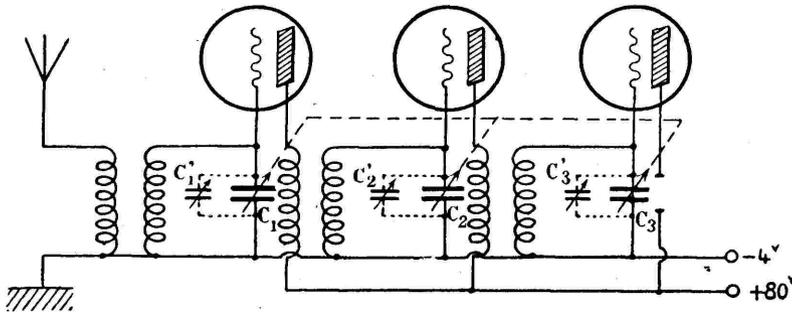


Fig. 2. — Récepteur automatique dont les condensateurs variables  $C_1, C_2, C_3, \dots$  sont commandés par un seul bouton de réglage. Les condensateurs variables  $C'_1, C'_2, C'_3, \dots$  de faible capacité sont destinés à compenser les petites différences entre les self-inductances des bobines. C'est une méthode imparfaite.

certain que le réglage d'un poste étalonné est un travail beaucoup moins attrayant qu'il ne le semble a priori. Les courbes d'étalonnage ne seront exactes que pour des condensateurs à variation linéaire de longueur d'onde ou de fréquence, et la sélectivité énorme du récepteur rendra difficile la retouche finale. En outre, un récepteur étalonné ne pourra être réglé que par un amateur : on ne peut pas songer à son utilisation par un usager non initié.

Une autre possibilité se présente à notre esprit : c'est de rendre l'ac-

ductances constituait, par contre, un obstacle infranchissable pour l'amateur. Il est extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible, de constituer deux bobines ayant exactement le même coefficient de self-induction. Le moindre écart dans les distances entre les spires, leurs diamètres etc., suffit pour créer l'inégalité électrique des bobines. Seules les mesures de laboratoire permettent l'établissement de bobinages identiques. Mais cela n'est plus du domaine de l'amateur.

On a bien songé à employer des condensateurs variables de petite

vons quand même affirmer que les bases du principe périodyne sont connues depuis longtemps à tout amateur de T. S. F. : Hugo Gernsback, l'inventeur du périodyne n'a fait, en somme, qu'appliquer des principes bien connus. Nous les rappellerons sommairement à nos lecteurs.

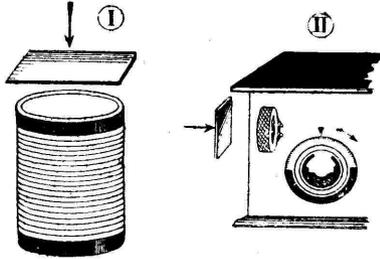


Fig. 3. — I. Lorsqu'on approche une plaque métallique d'une bobine, le coefficient de self-induction de celle-ci diminue. Cela est facile à vérifier grâce à l'expérience figurée en II et qu'on peut effectuer sur tout poste récepteur.

On sait qu'en approchant une plaque métallique d'une bobine, nous pouvons diminuer le coefficient de self-induction de celle-ci. On peut facilement vérifier ce phénomène en approchant une plaque en cuivre, laiton ou aluminium, de la bobine d'accord d'un récepteur. Si celui-ci a été auparavant accordé sur une émission, l'audition baissera au fur et à mesure qu'on approche la plaque de la bobine. Il se peut même que,

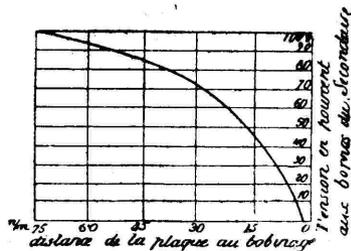


Fig. 4. — Au milieu est représenté le dispositif servant à mesurer les pertes provoquées dans un circuit oscillant par l'approche d'une plaque métallique. Un oscillateur induit dans le circuit un courant haute fréquence. La différence de potentiel créée par celui-ci aux bornes du circuit oscillant, est mesurée au moyen d'un voltmètre très sensible (avec amplification préliminaire). Les courbes représentées montrent comment la tension baisse au fur et à mesure que la plaque est approchée au bobinage. La courbe de gauche se rapporte à un transformateur haute fréquence, celle de droite à un transformateur moyenne fréquence. On remarquera que pour ce dernier, l'effet d'amortissement est quelque peu moins sensible que pour le transformateur haute fréquence.

dans un récepteur sélectif, on arrive à désaccorder par ce procédé le circuit d'accord au point que l'émission ne soit plus audible. Alors, tout en maintenant la plaque métallique à peu de distance de la bobine, on tourne le condensateur d'accord et on retrouve l'émission. Comme dans cette nou-

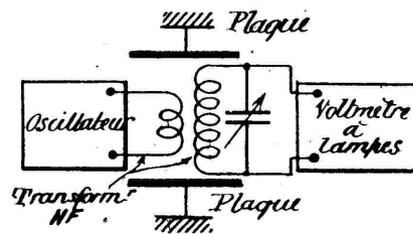
velle position la capacité du condensateur est plus grande que dans sa position primitive, il faut en conclure que l'approche de la plaque métallique a eu pour effet de diminuer la self-inductance de la bobine (fig. 3).

On a même songé à se servir de ce phénomène pour supprimer dans les récepteurs l'organe le plus coûteux : le condensateur variable. Ainsi furent créés les récepteurs à « accord par métal » dans lesquels on accordait les différents circuits oscillants en approchant plus ou moins de leur bobinages des plaques métalliques. Ceux qui ont visité le dernier Salon de T. S. F. ont pu y voir un poste de ce genre (un superhétérodyne) dans lequel il n'y avait aucun condensateur variable.

Le système d'accord par métal a, malgré sa simplicité de réalisation, le grave inconvénient d'introduire certaines pertes (un amortissement) dans les circuits où il est employé (fig. 4).

Ces pertes, minimales lorsque la plaque est assez éloignée du bobinage deviennent, par contre, considérables quand la plaque est mise dans le voisinage immédiat de la bobine. Ainsi il est prudent de n'employer l'accord par métal que dans les cas suivants :

a) Accord de circuits oscillants dans lesquels on veut obtenir un certain



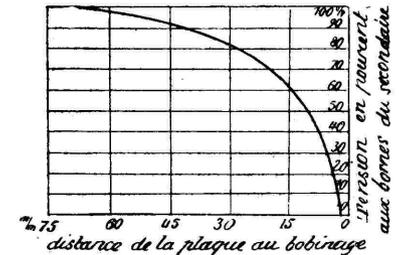
fonctionnement sûr et de prix de revient réduit avec accord par métal des moyennes fréquences, est à l'étude dans nos laboratoires et que prochainement *La T. S. F. pour Tous* en donnera la description.

b) Faible variation du coefficient de self-induction d'un bobinage. En effet, pour ne changer la self-inductance d'un bobinage que dans de faibles proportions, il suffit de maintenir une plaque métallique à une distance relativement grande de celui-là. L'amortissement sera, évidemment, très faible dans ce cas.

### Le principe périodyne.

Le deuxième cas des applications possibles d'accord par métal se prête admirablement à la réalisation de self-inductances identiques. Il est aisé de fabriquer des self-inductances à peu près identiques. Ces inductances, une fois placées dans un récepteur à plusieurs étages accordés, peuvent être rendues identiques en compensant leur petites différences par approche de plaques métalliques.

Afin d'éviter, d'une part, des couplages parasites (électriques et magnétiques) entre les selfs et, d'autre part, l'influence des parties métalliques de l'appareil, les selfs seront contenues dans des blindages appropriés. Ces blindages seront assez



amortissement. Tel est, par exemple, le cas de transformateurs de moyenne fréquence, où ce système d'accord remplacera avantageusement les petits condensateurs variables dont le prix n'est souvent pas justifié.

Nous pouvons annoncer d'ores et déjà qu'un superhétérodyne de

grands pour ne pas amortir sensiblement les bobinages. La perte d'espace qui en résulte n'est qu'illusoire, parce que c'est justement grâce à l'emploi de ces blindages qu'on pourra placer les selfs aussi près l'une de l'autre qu'on le désire, sans risquer de créer ainsi des couplages néfastes.

Toutes ces considérations justifient suffisamment la forme donnée aux selfs et transformateurs péridyne représentés figure 5.

Le nom dont Hugo Gernsback a baptisé ces selfs ajustables, est emprunté du grec : *peri* — autour.

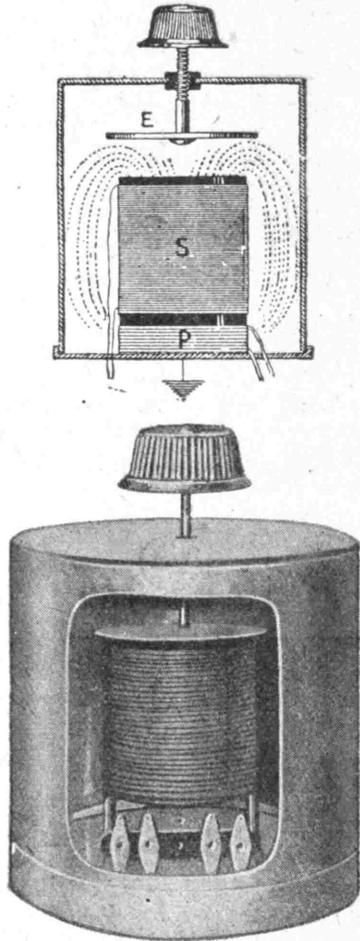


Fig. 5. — Vues schématique et photographique d'un transformateur péridyne. E, plaque métallique; P et S, enroulements primaire et secondaire. Dans le blindage du transformateur, représenté sur la photographie, est pratiqué un trou afin de faire voir l'intérieur. Dans le même but, la plaque mobile est rapprochée du transformateur plus qu'on ne le fait en utilisant normalement un tel transformateur.

*dyne* — force. Ceci pour rappeler sa théorie du fonctionnement de péridyne. Afin d'éviter toute confusion, remarquons que la théorie de Hugo Gernsback différencie radicalement de la nôtre. Selon l'inventeur, c'est la capacité du circuit et non pas son inductance qui change à l'approche d'une plaque métallique. Ni l'ana-

lyse mathématique à laquelle nous nous sommes livrés, ni les mesures que nous avons effectuées, ne semblent confirmer l'explication que Hugo Gernsback a donnée sur le fonctionnement de l'appareil qu'il a inventé. Nous croyons, d'ailleurs, que toute polémique théorique de ce genre serait complètement déplacée dans les colonnes de *La T.S.F. pour Tous* dont les lecteurs seront certainement, reconnaissants envers notre confrère américain de leur avoir donné un montage aussi intéressant. Quant aux principes de son fonctionnement, ce n'est qu'une question secondaire, pourvu qu'il fonctionne... Néanmoins ceux d'entre nos lecteurs qui voudraient étudier de plus près la question, trouveront dans un pro-

(Californie). Cette belle performance (la distance séparant les deux villes est de 4.000 kms) est due uniquement à la syntonie parfaite des trois circuits oscillants du récepteur.

La figure 6 donne le schéma que nous avons « traduit » en français et quelque peu simplifié (nous avons cru inutile d'y laisser les jacks, voltmètres, interrupteur général, etc...). Le transformateur d'accord (S1) ainsi que les deux transformateurs de résonance (S2 et S3) sont construits d'après le principe péridyne. Les condensateurs C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> sont couplés par un axe commun (remarquer sur le schéma que les armatures mobiles des condensateurs sont toutes portées au même potentiel de - 4 volts). La stabilisation du récepteur

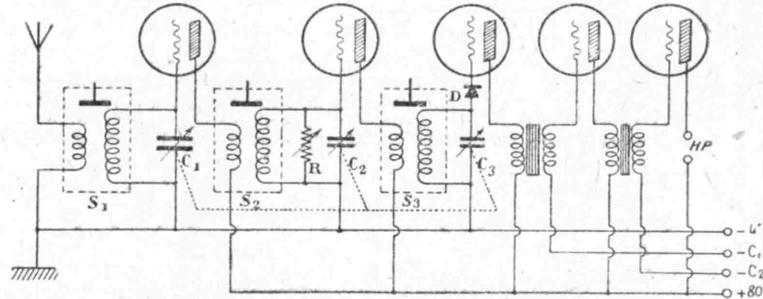


Fig. 6. — Schéma simplifié et « traduit en français » d'un récepteur « péridyné » décrit dans *Radio-News*. C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> condensateur triple à commande unique. S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub>, transformateurs péridyne; R, résistance variable de stabilisation (0 à 500.000 ohms); D, détecteur indé réglable à carborundum. Les bornes c<sub>1</sub> et c<sub>2</sub> servent à recevoir les tensions négatives de polarisation des lampes B. F.

chain numéro de *La Radio* un article documenté ayant pour sujet la divergence des deux théories.

### Un récepteur « péridyné ».

Comme nous venons de le dire plus haut, les applications du principe péridyne sont innombrables. Il faut se rendre compte qu'il ne s'agit pas là d'un nouveau schéma, mais bien d'un principe qui peut être employé dans tous les récepteurs à étages d'amplification à haute fréquence à résonance neutrodynés ou stabilisés par amortissement variable.

Ce n'est qu'à titre d'exemple que nous décrirons sommairement un récepteur à cinq lampes qui a permis à Hugo Gernsback de recevoir en plein centre de New-York les émissions du poste KFI de Los Angeles

peut être atteinte par le réglage de la résistance variable R (0 à 500.000 ohms) shuntant le circuit d'entrée de la deuxième lampe. Le mode de détection employé dans ce récepteur est probablement nouveau pour le lecteur français. Ce système, que Hugo Gernsback appelle « interflex » et dont la description a été donnée par Colebrook dans *l'Experimental Wireless* en 1923, préconise l'insertion d'un détecteur (indé réglable) dans le circuit grille de la lampe. Celle-ci, selon Gernsback, travaille en amplificatrice à basse fréquence. L'ensemble détecteur + lampe donne plus de puissance qu'une lampe détectrice seule. Il aurait fallu avoir recours à un oscillographe cathodique pour analyser le fonctionnement de l'interflex. Faute d'un tel instrument, nous n'avons pu que procéder à quelques expériences élé-

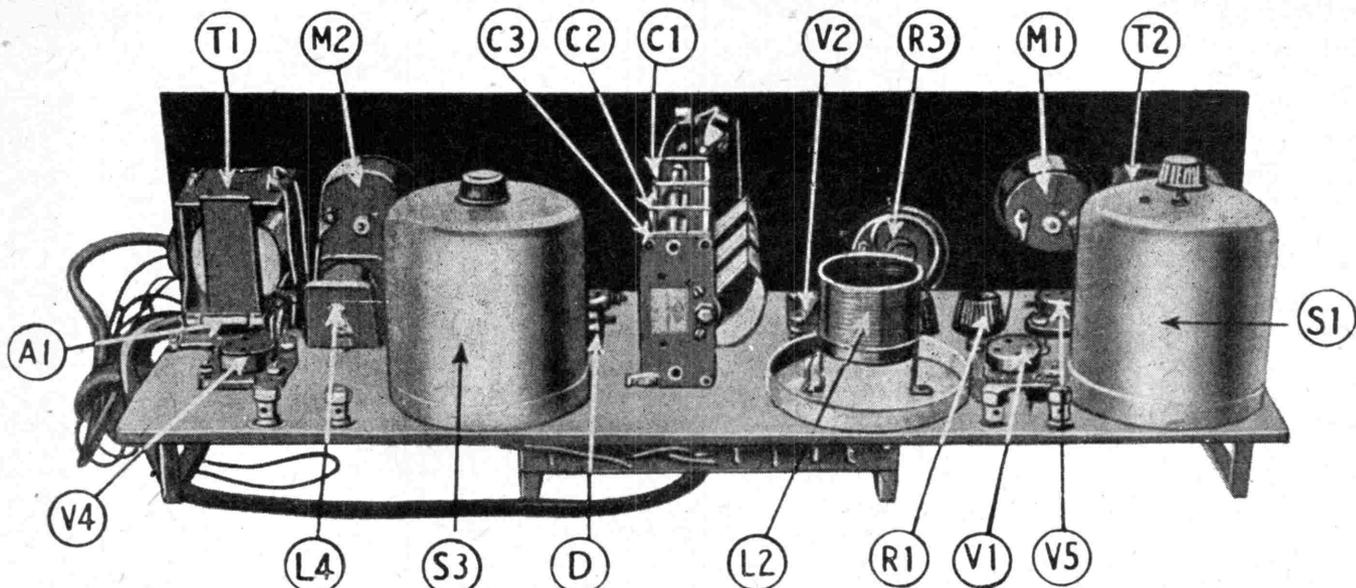


Fig. 7. — Vue du récepteur « péridyne » dont le schéma est représenté figure 6. —  $C_1, C_2, C_3$  condensateur triple ;  $S_1, S_3$  transformateurs péridyne blindés ;  $L_2$ , transformateur péridyne dont le blindage est enlevé pour montrer la disposition du bobinage ;  $M_1$ , voltmètre indiquant la tension appliquée aux filaments ;  $M_2$ , voltmètre de tension-plaque ;  $R_1$ , rhéostat pour lampes haute fréquence ;  $R_2$ , résistance variable de stabilisation ;  $D$ , détecteur ;  $L_1$ , bobine de choc interdisant le passage de la haute fréquence dans les étages à basse fréquence ;  $A_1$ , résistance autorégulatrice servant de rhéostat pour les étages à basse fréquence ;  $T_1, T_2$ , transformateurs basse fréquence.

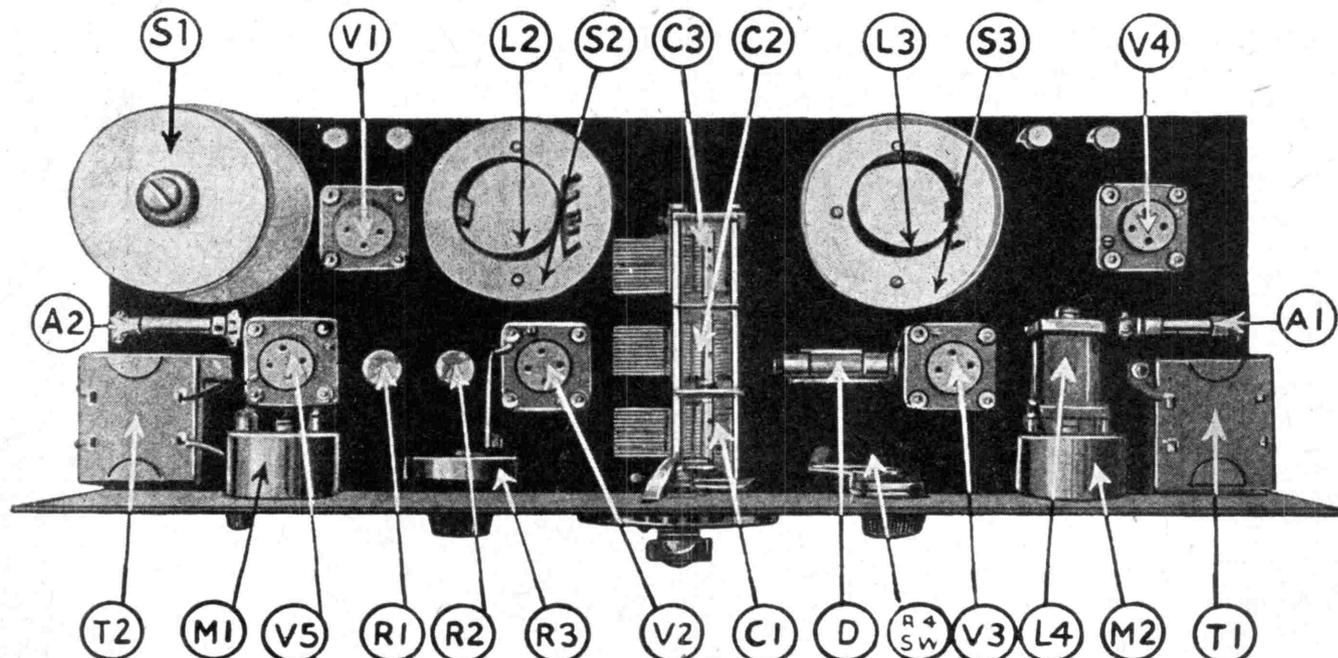


Fig. 8. — Le même récepteur vu par-dessus. Même légende que figure précédente. En plus :  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$  supports de lampes ;  $Sw$ , interrupteur général de chauffage. Toutes les connexions sont faites sous le panneau horizontal du poste.

mentaires qui nous ont permis de constater que :

a) Lorsque le détecteur employé est à carborundum le courant plaque

de la lampe ne contient pas de composante haute fréquence.

b) Avec un détecteur à galène, il est possible de faire de la réaction (le

courant plaque a une composante haute fréquence).

Dans les deux cas, il y a un sens de connexion du détecteur qui donne

des résultats nettement supérieurs au point de vue puissance. Quant à la pureté de l'audition, comme c'est facile à prévoir, elle constitue l'avantage incontestable de ce système.

La présence de trois circuits ac-

cepteur sur une émission faible, les plaques mobiles des transformateurs étant dans leur position la plus éloignée des bobinages, on commence à approcher lentement la plaque du deuxième transformateur puis ayant

des sommets différents, seront ramenées à la même position (fig. 9). La difficulté de ce travail préliminaire (qui doit être fait une fois pour toutes) ne doit point rebuter un amateur digne de ce nom. Un sans-filiste américain n'a-t-il pas réussi à construire un récepteur péridyne à neuf lampes dont sept étages accordés à haute fréquence (!) représenté figure 1. Ce récepteur ne comporte que deux réglages indépendants (condensateur variable du circuit d'accord et réglage simultané des six autres condensateurs). Certes, la réalisation d'un tel récepteur a demandé à son créateur beaucoup d'adresse et de patience. Sans vouloir aller aussi loin, nous donnerons dans un prochain numéro de la Revue la description d'un récepteur péridyne entièrement construit avec du matériel français. Dans cet article, nous donnerons toutes les indications qui seront nécessaires pour permettre à l'amateur de confectionner soi-même les transformateurs péridyne.

Ainsi les amateurs qui ont déjà été *premiers* à découvrir les propriétés merveilleuses des ondes courtes, seront encore *premiers* à construire des postes *vraiment automatiques*.

E. AISERG.

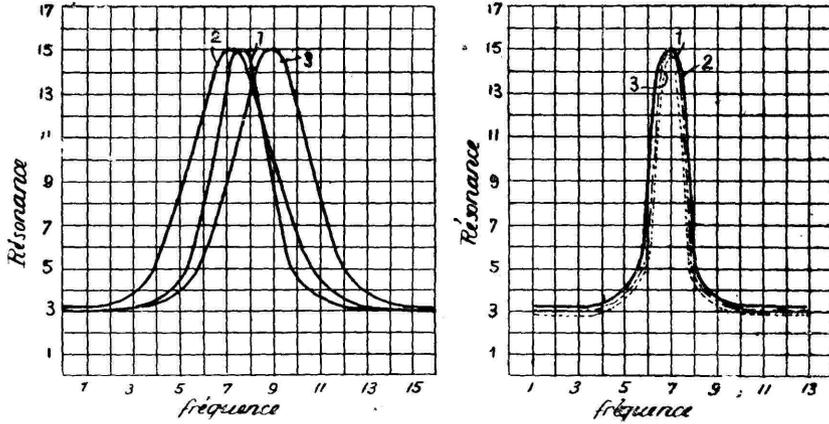


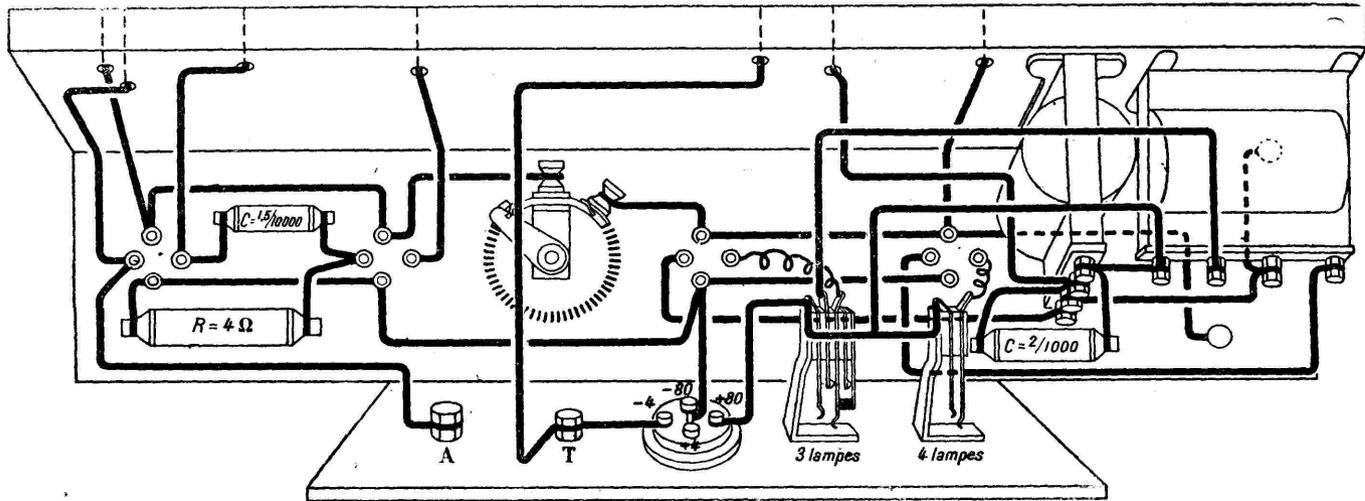
Fig. 9. — Dans un récepteur à réglage unique et non « péridyné », les courbes de résonance des circuits oscillants, ont l'allure représentée sur le graphique à gauche. Le récepteur étant « péridyné », leurs sommets se confondent (graphique de droite).

cordés donne une sensibilité et une sélectivité très grandes, et pourtant le réglage est à la portée d'un enfant.

La partie la plus laborieuse dans la mise au point d'un tel récepteur est l'ajustage des transformateurs péridyne. Pour cela on procède, généralement, comme suit : après avoir approximativement accordé le

obtenu le maximum de puissance, on procède de la même façon avec les deux autres. C'est parce que la courbe de résonance du deuxième transformateur est la plus pointue qu'on commence par lui.

Grâce à ce travail de mise au point, les courbes de résonance des circuits oscillants, qui ont eu auparavant



*Erratum* : Nous reproduisons ci-dessus une partie du plan de connexions du poste à réaction Fromy décrit dans notre dernier numéro. Une des connexions de chauffage ainsi qu'un jack ayant été représentés d'une façon incorrecte, nous avons tenu à donner place à ce rectificatif.

# COMMENT CONSTRUIRE SOI-MÊME UN EXCELLENT REDRESSEUR de COURANT

*Nombreuses sont les personnes ayant répondu à notre enquête : « Ce que désirent nos lecteurs ». Les nouvelles directives que ces réponses nous ont données, constitueront un appoint précieux dans notre travail. Ainsi pour combler le vœu que nombre de lecteurs ont exprimé dans leurs lettres, nous publions cet article dont on appréciera la clarté d'exposé et la minutie dans la description de détails.*

## Quelques considérations générales

Le chauffage d'un poste de T. S. F. est resté la bête noire de tous les « sans-filistes », et ceux qui se servent d'un appareil à plusieurs lampes — même des lampes à consommation réduite — ont pu constater les nombreux inconvénients du chauffage par piles. Faiblesse de réception dès que l'audition dure plusieurs heures et usure rapide des piles, ce qui conduit à des dépenses vraiment exagérées. Aussi bon nombre d'amateurs sont revenus aux accumulateurs après les avoir délaissés. Pour ceux-là le problème de la recharge subsiste toujours.

Les garages se chargent en général de ce travail, mais l'amateur avisé se méfie souvent du « coup de pompe » donné à l'atelier. Rien n'est plus mauvais, en effet, que ces intensités élevées, plus encore pour les accus légers de T. S. F. que pour les lourdes batteries des automobiles.

Aussi est-il bon de ne confier ce travail à personne. L'achat d'un redresseur de courant, occasionnant une

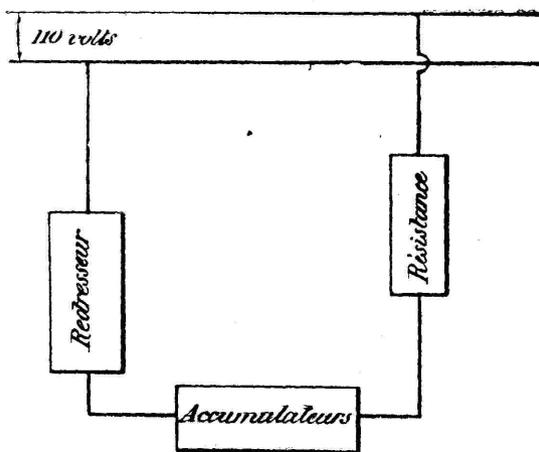


Fig. 1. — Abaissement de tension au moyen d'une résistance mise en série avec les accumulateurs. Ce mode de recharge est peu économique.

dépense assez élevée, nous allons donner des indications permettant de construire un redresseur de marche excellente.

La charge des accus sur le courant du secteur se heurte en général à certaines difficultés.

Il faut, en effet, pour mener à bien cette opération, disposer d'une différence de potentiel légèrement supérieure à celle de la batterie. Il faudra, par exemple, 12 à 15 volts pour charger une batterie de 6 à 8 volts. Or le secteur donne presque toujours 110 volts. On peut évidemment perdre ces 95 à 98 volts en trop dans une résistance appropriée, placée à la suite des accus comme l'indique la figure ci-contre. Mais cette opération est très onéreuse.

En effet, si le courant de charge est par exemple de 4 ampères, on perdrait dans cette résistance (sous forme de chaleur) par heure :

$$4 \times (110-12) = 392 \text{ watts-heure.}$$

Le produit des ampères par les volts donne des watts ; unités que nous connaissons fort bien pour les voir figurer sur les mémoires que le secteur électrique nous présente à la fin de chaque mois. On sait que les 100 watts valent environ 20 centimes. La perte serait donc d'à peu près 80 centimes par heure. Comme on charge environ en 10 heures, on perdrait pour une charge de 40 ampères-heure 8 fr. d'électricité.

Pour résoudre la difficulté, on fera passer le courant du secteur dans un petit transformateur dont nous allons donner tous les détails de construction et les moyens de réalisation. Ce transformateur amènera la tension à 10 volts.

C'est ce courant secondaire qui passera dans le redresseur.

L'appareil complet se composera donc du transformateur, du redresseur et d'appareils de protection ou de contrôle (fusible, rhéostat, ampèremètre).

## Construction du transformateur

### 1° Le noyau de fer doux.

On commencera par construire le noyau de fer. Pour cela, on choisira de la tôle de fer très mince, environ un demi-millimètre d'épaisseur, pas plus. Les boîtes de conserves peuvent très bien être utilisées à cet effet. On les laissera alors quelque temps dans le feu, afin d'en faire partir toute la soudure et l'étain, puis à l'aide de cisailles, on les découpera de façon à récupérer toute la partie cylindrique de chaque boîte. On dressera ensuite chacune de ces bandes en les battant avec un maillet de bois sur une surface bien plane.

Toutes les plaques de tôle devant constituer le noyau

auront pour dimensions 3 cm. sur 45 cm. Les boîtes de conserves utilisées devront donc être assez grandes. On se les procurera facilement et à bon compte en s'adressant à la cuisine d'un hôtel ou d'un pensionnat. On découpera ainsi une soixantaine de bandes, de telle sorte que placées les unes sur les autres et serrées à bloc, elles offrent une section carrée de 30 millimètres de côté.

Ces lames seront bien nettoyées, on les passera ensuite à la gomme laque sur les deux faces. Ce vernis sera fabriqué avec de la gomme-laque en écailles achetée chez un marchand de couleurs. On mettra cette gomme dans un flacon contenant de l'alcool dénaturé dans la proportion de 1 litre pour 180 grammes de gomme laque. On agitera jusqu'à dissolution complète.

2° La carcasse de la bobine.

On se procurera ensuite du gros carton ou mieux du prespahn que l'on trouvera chez les vendeurs de matériel de T. S. F.

On en découpera une bande de 11 centimètres de large sur 27 ou 28 de long, puis une autre dont les dimensions seront 10 centimètres sur 30.

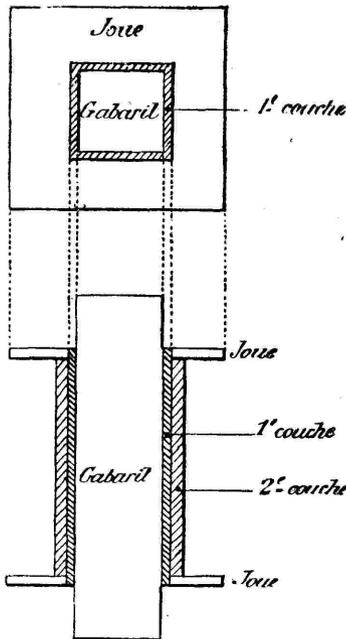


Fig. 2. — Forme de la carcasse du bobinage.

Dans une planche épaisse on taillera ensuite un morceau de bois de section carrée (32×32 millimètres) et long d'environ 20 centimètres.

Cette dernière pièce nous servira de gabarit pour la confection de la carcasse.

La première bande sera enroulée autour du gabarit et fera deux tours. On collera le deuxième tour sur le premier à la colle de menuisier, et en faisant bien attention de ne pas répandre de colle sur le bois sans quoi on

serait dans l'impossibilité de retirer sans difficulté le gabarit lorsque la bobine sera complètement terminée.

Sur cette première bande, on collera la seconde de la même façon et bien au milieu. La première bande débordera par conséquent la seconde de 5 millimètres à chaque bout.

Il faudra ensuite préparer les deux joues de la bobine. Elles seront carrées et auront  $8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ . Nous conseillons de les constituer par deux épaisseurs de prespahn collées avec de la colle forte.

Le trou carré fait au milieu aura des dimensions telles que la première bande entrera dedans à frottement dur, alors que la seconde formera butée. Comme précédemment, les joues seront collées au corps de la bobine à la colle forte, et le tout sera ensuite passé à la gomme laque.

On aura alors un ensemble dont la coupe et le plan seront représentés par la figure 12.

3° Le bobinage.

Toutes les opérations précédentes étant terminées, on procédera au bobinage de l'enroulement primaire qui comportera 660 tours de fil 6/10 de millimètre isolé par un double guipage de coton. On devra donc disposer d'une coupe de 125 mètres environ. Ce fil sera bien paraffiné. Les spires seront jointives et faites très régulièrement. D'autre part, l'entrée et la sortie de ce bobinage se feront à travers la même joue par deux petits trous percés à cet effet. De préférence, ces deux extrémités

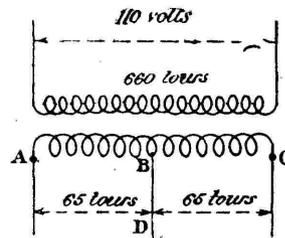


Fig. 3. — Schéma du transformateur. On voit que son secondaire AC comporte 130 spires avec prise médiane B au milieu.

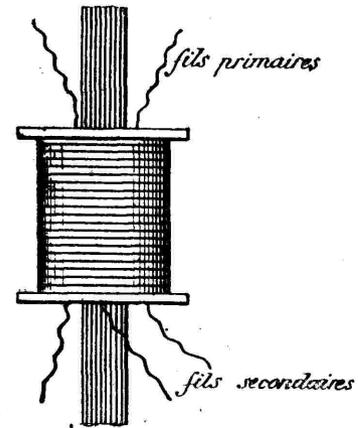


Fig. 4. — Vue de la bobine terminée avec le noyau de fer doux mis en place et les tôles le constituant étant prêtes à être rabattues.

seront constituées par du fil lumière souple, afin de faciliter les connections sur le secteur. Ces entrée et sortie de fil souple seront soudées au fil 6/10.

Enfin chaque couche de fil sera isolée de la suivante par une feuille de papier.

Il est commode pour enrouler le fil facilement de faire à la ville deux trous d'un centimètre de profondeur au milieu des deux bouts du gabarit (selon les deux extrémités de son axe). Pour bobiner, on monte le tout hori-

zontalement entre deux clous traversant deux planches verticales, les clous s'engageant dans les trous du gabarit.

On peut alors guider le fil de la main droite; tandis que de la main gauche on tourne le gabarit. Le travail est ainsi beaucoup mieux fait, bien qu'exécuté plus rapidement.

On enroulera ensuite tout autour du bobinage primaire trois ou quatre épaisseurs de papier paraffiné.

Le secondaire comportera deux fois 65 tours de fil de 2 millimètres de diamètre isolé par un double guipage de coton. Il sera fait autour du primaire. Expliquons-nous :

La bobine a une longueur de 10 centimètres entre joues. On réservera alors 5 centimètres pour chacun des deux bobinages de 65 tours qui seront, comme précédemment, faits très régulièrement et tous les deux dans le même sens. Ce qui veut tout simplement dire que si on suit le fil du premier enroulement, on peut sans changer de sens de rotation entrer dans le second enroulement et le parcourir complètement.

La fin de la première bobine et le commencement de la seconde (B) seront réunis, torsadés et soudés à un bout de fil souple pour lumière de 30 centimètres de long (BD). Nous verrons plus loin l'utilité de cette prise médiane. En A et C on soudera deux bouts de fil souple de même longueur qui constitueront les deux prises pour le courant basse tension.

Dans le schéma ci-contre (fig. 3), nous avons représenté pour plus de clarté l'enroulement secondaire ABC à côté du primaire et non autour.

Il sera bon, pour ne point se tromper par la suite dans les connexions, de faire sortir les deux extrémités du fil primaire par deux trous percés dans la même joue, comme nous l'avons déjà recommandé, et les trois extrémités du secondaire par trois trous faits dans l'autre joue; le trou du fil de prise médiane se trouvant entre les deux autres.

Cette opération étant terminée, on enlèvera le gabarit.

#### 4<sup>o</sup> Mise en place des tôles.

Les bandes de tôle dont nous avons parlé plus haut seront enfilées à plat, les unes sur les autres, là où était le gabarit.

On procédera de telle sorte que la bobine se trouve bien au milieu des tôles. Ces dernières seront bloquées

dans le trou axial de la bobine. On aura alors l'ensemble représenté par la figure 4.

La partie supérieure de la tôle de droite sera alors rabattue à droite, tandis que l'extrémité inférieure de la même tôle sera, au contraire, relevée du même côté de façon à venir s'appliquer sur l'extrémité supérieure. On fera de même avec la tôle de gauche : puis on fera subir la même opération à la 2<sup>e</sup> tôle de droite; 2<sup>e</sup> de gauche et ainsi de suite.

Toutes les tôles étant ainsi rabattues, on fera un solide enroulement de ficelle tout autour de la bobine pour bloquer toutes les extrémités des tôles les unes sur les autres.

La construction de notre transformateur se trouve terminée. La réalisation, comme nous avons pu le voir, est à la portée de tout amateur qui dispose seulement de quelques outils et qui aime à consacrer chaque jour « une demi-heure ou une heure au « bricolage ». Sans doute un tel appareil peut être aisément trouvé dans le commerce, mais il est déjà d'un prix assez élevé, surtout si on considère qu'il nous suffit pour le faire de 125 mètres de fil 6/10 et 25 mètres de fil 20/10, les frais restant étant pour ainsi dire négligeables.

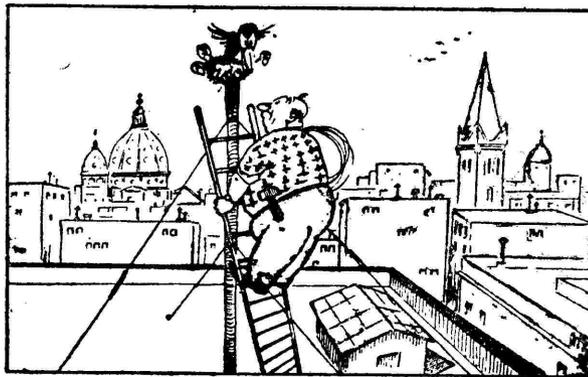
Avec ce transformateur, on peut avoir sans aucun danger d'échauffement 4 ou 5 ampères aux extrémités du secondaire. C'est, comme on le voit, une intensité déjà assez élevée qui permet non seulement la recharge des accus de T. S. F., mais aussi celle des batteries d'automobile. Quant au voltage, il sera d'environ 20 volts entre les fils extrêmes du secondaire, l'appareil étant, bien entendu, branché sur le secteur à 110 V.

Dans le prochain numéro de *La T. S. F. pour Tous* nous verrons comment construire le redresseur proprement dit et comment nous procurer ou fabriquer chacun de ses organes. On pourra alors constater combien la conception de notre redresseur est simple, sa réalisation aisée et — ce qui est d'importance capitale pour beaucoup d'amateurs — son prix de revient minime. Malgré tout cet ensemble de rares qualités (ou peut-être justement grâce à elles...) notre redresseur est d'un fonctionnement sûr. Il donnera toute satisfaction à l'amateur l'ayant construit.

E. CHEHÈRE,

*Licencié ès sciences physiques.*

(La fin dans le prochain numéro.)



# UN RÉCEPTEUR PUISSANT ET SÉLECTIF A RÉACTION BIPLAQUE

## Généralités

Il y a beaucoup de montages à quatre lampes, mais celui que nous présentons au public se distingue des autres montages par quelque originalité qui va à l'encontre des principes généralement admis par quelques amateurs, je dirai même des préjugés qui s'enracinent hélas à tort chez eux et qui, parfois, leur font voir des choses sous leur spectre le plus compliqué alors qu'elles se présentent parfois d'une manière simple et aussi efficace par une autre voie.

D'autres problèmes, au contraire, qui sont résolus d'une manière qui pourrait paraître satisfaisante pour l'amateur, pèchent par la base et seraient à rejeter mais sont par contre universellement adoptés :

Je citerai dans les montages où l'on prend des excès de précaution :

1° Le montage sur ébonite qui peut se faire aussi bien sur bois ;

2° Les considérations sur l'imprégnation et le diamètre des bobines. Expérimentalement l'imprégnation n'a jamais fait de mal à une self. Le diamètre des selfs de 40 à 50 millimètres pourrait également être ramené sans inconvénient à 18 millimètres pour la gamme du broadcasting et à 10 millimètres pour les ondes supérieures à 3.000 mètres.

Parmi les problèmes qui sont couramment résolus et qui devraient l'être d'une autre manière, citons :

1° Le blindage des bobinages qui est quelquefois trop étroit relativement aux dimensions de la self et crée ainsi une absorption considérable, alors qu'un bobinage identique placé dans un blindage plus grand augmenterait le rendement de la bobine.

2° Les cadres grandes ondes et petites ondes ne doivent pas être situés dans des plans parallèles et placés côte à côte, mais perpendiculairement l'un à l'autre, de façon à

n'avoir aucune influence mutuelle, ce qui augmente le rendement dans de notables proportions.

Ces conditions et bien d'autres seraient ici à signaler, mais le but de cet article est de décrire le poste.

## Des différents circuits qu'il convient de considérer

### Le circuit d'entrée.

Quel sera le meilleur montage pour un quatre lampes, en nous imposant naturellement à l'avance deux lampes amplificatrices de haute fréquence et deux lampes amplificatrices de basse fréquence, ce qui assure au

constatons que le système manque de sélectivité.

Par conséquent, il faudra réaliser un montage nous permettant de régler précisément cette sélectivité si utile à la réception pure sans brouillages.

Nous avons à notre disposition un montage tout indiqué qui est le *Bourne* du nom de son inventeur américain bien que ce montage ait été préconisé il semble pour la première fois à la radiotélégraphie militaire sous l'impulsion du commandant René Mesny, professeur d'hydrographie de la marine.

Ce système que nous dénomme-

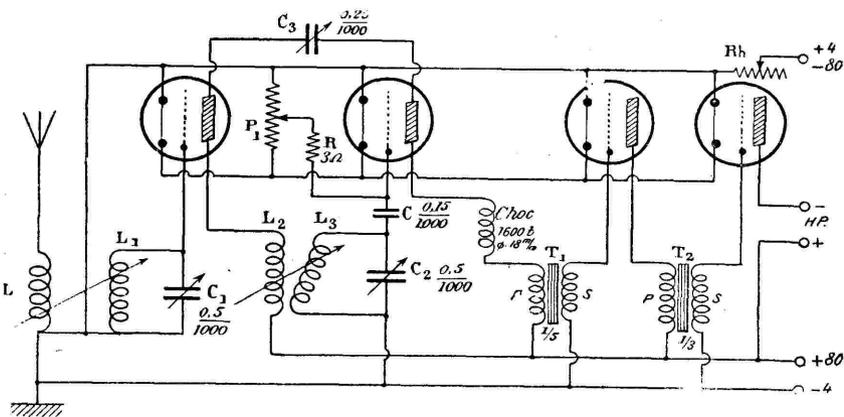


Fig. 1. — Schéma de principe du récepteur.

poste une grande portée et une sélectivité poussée par les hautes fréquences et une puissance considérable par les deux basses fréquences amplifiant le courant détecté.

Mais la discussion que nous allons entreprendre porte plutôt sur le mode de couplage entre étages de haute et de basse fréquence et entre antenne et circuit oscillant de grille.

Ce circuit oscillant intercalé sur la première grille, joue déjà un rôle de sélecteur, mais si nous branchions d'une part la terre et d'autre part l'antenne aux bornes de ce circuit oscillant comme il convient, nous

rons système désaccordé à couplage variable, consiste à intercaler entre l'antenne et la terre une bobine de self fortement couplée à la bobine du circuit oscillant.

J'entends par là, un couplage mécanique, c'est-à-dire la réalisation d'un transformateur de haute fréquence à selfs fortement couplées. Le couplage électrique sera lui très variable suivant les conditions de fonctionnement du poste. Car si nous voulons de la puissance, nous devons faire fonctionner le poste avec un montage désaccordé sans fuite et comme la seule possibilité pour nous

est de faire varier soit le couplage en écartant ou rapprochant les bobines, ce qui crée des fuites, soit de diminuer le nombre de tours de la self désaccordée, force nous est de réaliser le second montage qui, sans présenter de fuites, nous permet un maximum de puissance. Pour augmenter encore le couplage, on peut lier la base du circuit oscillant du poste à la terre.

La self du désaccordé sera d'ailleurs variable en grandeur suivant le développement de l'antenne, suivant la proximité de stations gênantes et suivant l'éloignement des stations à capter.

Cette self sera variable en grandeur pour régler d'abord la sélectivité (spires du désaccordé peu

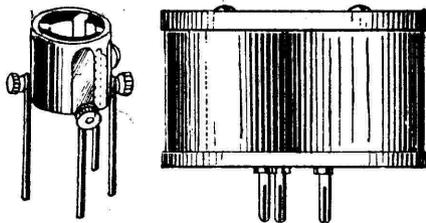


Fig. 2. — Méthode de passage à travers le panneau des connexions allant aux supports de lampes, à gauche et vue d'un transformateur h. f. binoculaire, à droite.

nombreuses) ensuite la puissance (spires du désaccordé pouvant égaler la self du circuit oscillant sans toutefois la dépasser).

La sélectivité devra être obtenue parfois lorsque des stations trop gênantes viennent à se mêler à l'audition que l'on veut recevoir. La puissance, au contraire, sera obtenue pour amener des stations lointaines dans le poste. Cette self sera donc l'agent qui attire au poste de police, qui représente le récepteur, l'onde indésirable et récalcitrante.

Maintenant, il y a encore d'autres considérations qui viennent se greffer à cette question de sélectivité et de puissance, c'est le développement de l'antenne.

Plus l'antenne est de courte longueur et plus la self du désaccordé sera grande. Plus l'antenne sera longue et plus faible sera la self du désaccordé.

Au point de vue rapport de trans-

formation, il est préférable pour accroître la sélectivité d'user de peu de condensateur variable d'accord et de beaucoup de self, d'abord à cause du couplage plus faible entre désaccordé et self de circuit oscillant et ensuite à cause des pertes qui augmentent si la capacité d'accord augmente.

Voici les valeurs que nous préconisons pour le montage désaccordé en fonction de la longueur d'antenne.

#### VALEUR DE LA SELF DÉSAACORDÉE

Spécification (antenne y compris la descente)	Fil deux couches coton $\frac{m}{m}$	Diamètre intérieur de la bobine	Sélectivité spires	Puissance spires
Antenne de 5 à 15 mètres	G. O.	60	200	300
	P. O.	60	35	300
Antenne de 15 à 30 mètres	G. O.	45	100	200
	P. O.	60	20	35
Antenne de 30 à 50 mètres	G. O.	60	20	35
	P. O.	65	4	15
Antenne de 50 à 100 mètres	G. O.	65	42	8
	P. O.	65	1	4

Valeur de la self du circuit oscillant :

Grandes ondes : 300 spires sur  $45 \frac{m}{m}$  de fil  $30/100 \frac{m}{m}$ .

Petites ondes : 50 spires sur  $60 \frac{m}{m}$  de fil  $40/100 \frac{m}{m}$ .

Ces considérations nous montrent qu'un poste pour fonctionner dans les meilleures conditions possibles de sélectivité, doit être pourvu d'un circuit antenne-terre amovible de façon à se placer suivant les cas, en circuit faiblement ou fortement couplé.

Cette question du circuit d'entrée a été ainsi résolue dans le poste que nous présentons. A cet effet à l'intérieur du poste existent deux broches permettant d'y loger deux bobines constituant l'une le primaire et l'autre le secondaire.

Le circuit de couplage, 1<sup>re</sup> lampe, 2<sup>e</sup> lampe.

On peut réaliser le couplage 1<sup>re</sup> lampe et 2<sup>e</sup> lampe de trois manières différentes en couplant par capacité et résistance de fuite la plaque de la 1<sup>re</sup> lampe à la grille de la 2<sup>e</sup> lampe et dans ce cas le circuit de plaque est muni pour transformer le courant en tension, d'une self appropriée qui peut être :

1<sup>o</sup> Une self périodique accordée par un condensateur.

2<sup>o</sup> Une self apériodique à plots.

3<sup>o</sup> Une self de choc.

On s'approche de l'accrochage en obtenant la résonance sur la plaque avec le premier système, par augmentation de la self apériodique avec le second et par condensateur variable de couplage avec le troisième, mais le principal inconvénient que l'on rencontre dans ces montages est un manque de sélectivité notable ; par contre la puissance avec ces montages est toujours considérable.

Nous préférons à cause des facilités d'accrochage dans ces montages utiliser deux circuits oscillants sur chacune des grilles avec transformateur de couplage. Ceci nous permettra en outre de faire varier la sélectivité en ajustant le couplage

du primaire du transformateur de haute fréquence. Ce montage est le plus rationnel car nous cherchons à obtenir au moyen de deux cir-

tions obtenues par ce procédé ne sont pas toutes également bonnes, par exemple si nous lions les deux grilles par une capacité variable for-

ces conditions les accrochages seront très brutaux. La seule réaction est une réaction mixte électrostatique et électromagnétique qui permet un dosage

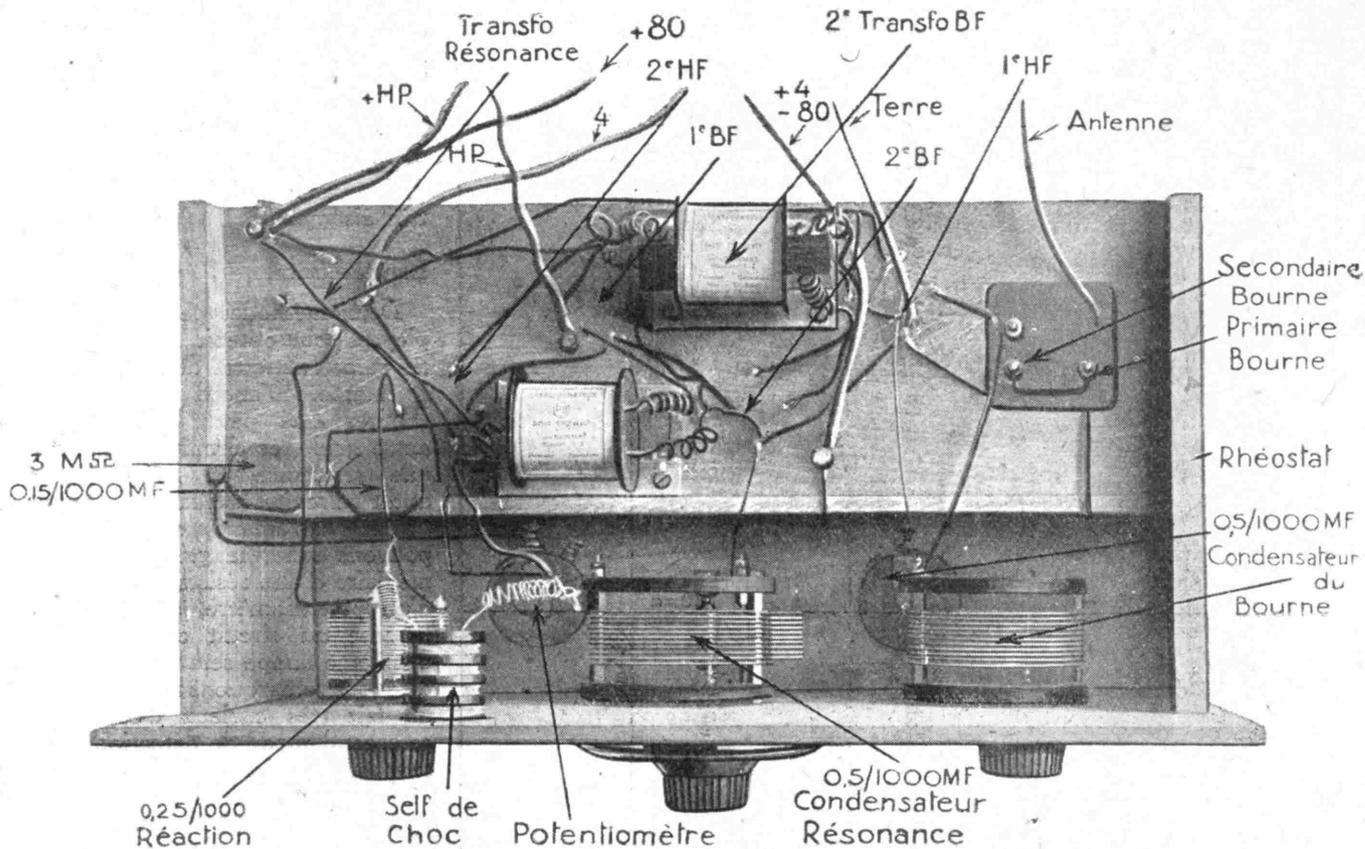


Fig. 3. — Le récepteur sorti de son ébénisterie et vu par dessous.

cuits oscillants une différence de potentiel maximum entre filament et grille.

Le transformateur de liaison est un organe très délicat à bien construire et nous préconisons un transformateur n'absorbant pas directement sur les bobinages et non blindés. Les transformateurs Lwoff-Berrens remplissent parfaitement ce but.

### De la réaction.

D'autre part la réaction est plus commode à réaliser sur ce type de réglage dit à résonance sur les grilles. Car une réaction électrostatique semble la plus préférable au point de vue qui nous intéresse puisqu'elle ne nécessite aucun bobinage interchangeable. D'autre part toutes les réac-

tion nous avons deux circuits bouchons sur les grilles et dans

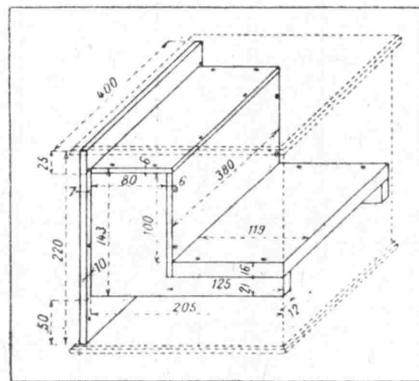


Fig. 4. — Les panneaux en bois assemblés et faisant bloc sur lequel sont montés tous les organes du récepteur. L'ébénisterie renfermant ce bloc est indiquée en pointillé.

et une douceur de réaction incomparable. Cela est facile à réaliser dans ce montage. En tous cas il nous faut une bobine couplée indépendante pour la réaction. Au lieu de prendre une bobine indépendante nous prendrons pour bobine le primaire de plaque de la 1<sup>re</sup> lampe qui renverra l'énergie admise sur cette plaque dans le circuit oscillant de la 2<sup>e</sup> lampe située sur la grille. A cet effet nous placerons sur la plaque de la 2<sup>e</sup> lampe une self de choc qui arrêtera les courants de haute fréquence. Dans ces conditions en liant les deux plaques de la 1<sup>re</sup> et de la 2<sup>e</sup> lampe par une capacité variable nous aurons un renvoi d'énergie sur la plaque de la 1<sup>re</sup> lampe qui agira sur le primaire de plaque et renverra l'énergie dans la grille comme il a



quence de rapport 1/5 d'abord et 1/3 ensuite pour éviter une amplification trop grande sur le dernier étage. Aucun condensateur ne vient shunter les enroulements mais l'on pourra pour réduire l'intensité de réception shunter le secondaire du dernier transformateur par une grande résistance de 70.000 qui sera naturellement variable et se mettra hors circuit automatiquement. On devient ainsi un maître du réglage d'intensité.

**Réalisation de l'appareil**

1° *L'ébénisterie.*

L'ébénisterie est constituée comme le montre la figure 4 par un panneau en bois verni noir et par un montage assemblé fixé sur le panneau arrière qui se présente sous forme d'escalier. La partie supérieure portera le rhéostat et le potentiomètre et la partie de base supportera les lampes, le transformateur et les jeux de selfs. La figure 5 indique le gabarit de perçage des panneaux avant. Les trous latéraux de 3 mm. sont des trous de vis à bois servant à assembler le panneau avant venant d'une seule pièce dans l'ébénisterie. Pour le montage on enlèvera le panneau de 380x100 qui se trouve verticalement parallèlement au panneau avant.

Aussitôt le montage terminé on glissera cette partie dans la boîte ébénisterie qui peut être une ébénisterie indépendante de l'ensemble. On pourra placer en particulier ce montage dans n'importe quel meuble d'ensemble.

2° *Dispositions des éléments.*

La figure 8 montre la disposition des différents éléments dans la boîte. A cet effet une vue de fond a été réalisée, *aa*, et *bb*, sont les broches de self  $L$  et  $L_1$ . Les transformateurs de basse fréquence sont intercalés entre ces supports de lampes et à droite le dernier support représente le transformateur de haute fréquence.

3° *Réalisation de la self de choc.*

La self de choc a pour mandrin la carcasse en ébonite qu'on voit sur la figure 3. On enroulera 400 tours de fil 1 mm. dans chaque gorge soit en tout 1.600 tours. A chaque extrémité on soudera un fil de 30/100

qui sera le fil de sortie de la self de choc. La self sera collée contre le panneau avant comme il est indiqué sur la figure 8.

la figure 8. Tout le fil sera en fil dynamo et les connexions seront faites à même contre le bois du panneau.

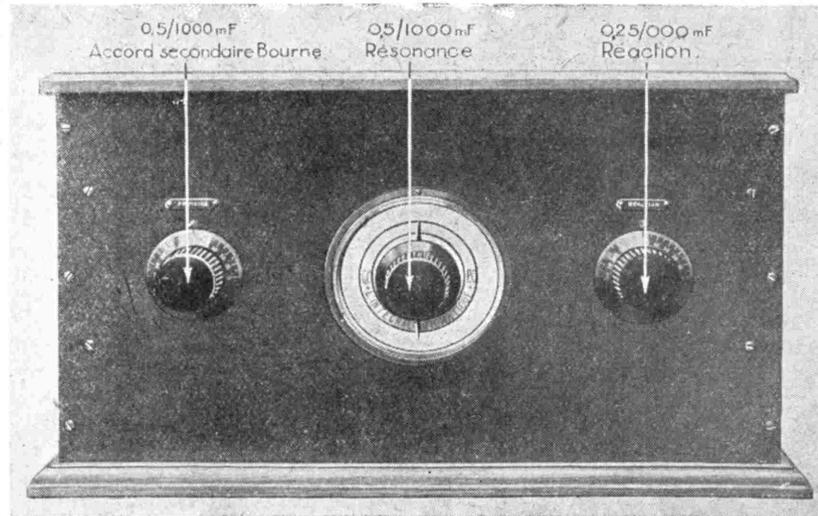


Fig. 6. — Le poste vu par devant

4° *Montage du support de lampes.*

Le support de lampes représenté sur la figure 2 est prolongé à chaque broche par du fil de connexion genre

Des vis à bois enfoncées sur le panneau serviront à relier les fils souples de sortie au +80 au -4 au (+4-80) et du haut-parleur aux

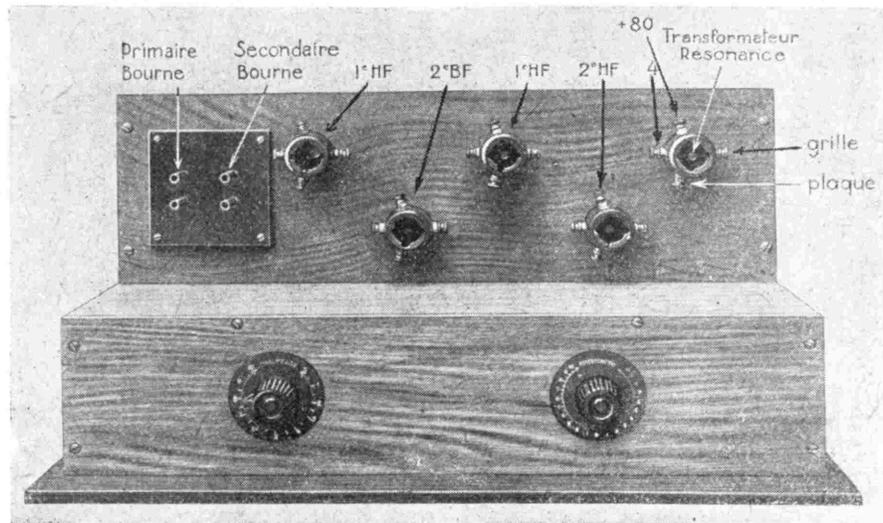


Fig. 7. — Le poste sorti de son ébénisterie et vu par dessus.

dynamo c'est-à-dire isolé par une couche coton et un vernis. Ces fils passeront à travers la planche de base et serviront à faire les soudures sur le panneau comme l'indique

différentes connexions. Toutes les connexions sont soudées au soudevite qui rend de merveilleux services, c'est à notre avis la plus rapide des soudures et la plus propre.



5° Montage des condensateurs du panneau avant.

Les condensateurs latéraux qui sont ceux du secondaire (0,5/1000) d'entrée et ceux de réaction (0,25/1000) (le choisir à faible résiduelle) ne présentent absolument rien d'anormal. Signalons seulement que les condensateurs ayant leur rotor à la terre, il n'y a aucun inconvénient à le fixer sur le panneau de bois qui pourrait aussi bien être métallique. En ce qui concerne le condensateur de réaction il lie les deux plaques, mais l'isolement sur bois est largement suffisant pour éviter des pertes. Si on avait un panneau métallique, il faudrait évidemment isoler par des rondelles l'axe de fixation de ce condensateur. Le montage du condensateur central demande quelques explications.

Ce condensateur porte sur la photographie d'ensemble un cadran gradué en longueurs d'ondes, mais on peut aisément s'en passer. Nous avons emprunté à M. Lwoff, le technicien bien connu, ce cadran gradué qui nous a rendu d'appréciables services.

Pour monter le cadran c'est un point assez délicat. Nous allons donc en donner la description sommaire. La figure 9 montre les détails de fixation. Le condensateur ne doit

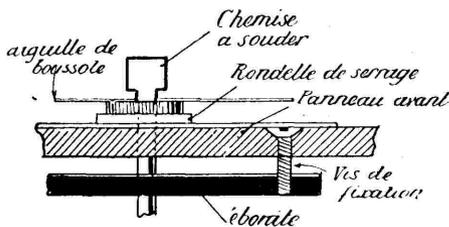


Fig. 9. — Montage du condensateur du panneau avant.

pas bouger c'est-à-dire tourner autour de son axe. On a donc percé le panneau de bois et une vis de fixation vient s'incruster dans la flasque d'ébonite du condensateur. Puis on serre légèrement la fixation centrale après avoir placé le cadran gradué en longueurs d'onde par-dessus une rondelle. Dès que ce léger serrage a été obtenu, on chauffe l'axe et on glisse une aiguille de boussole

sur cet axe, on soude l'aiguille. Sur la partie extrême de l'axe est fixée une chemise de cuivre permettant de fixer la lunette nickelée du plus heureux effet. On fixe la lunette au moyen de petites vis de 2, 5 à bois. L'ensemble ressemble donc à un cadran de montre dans lequel on aurait une aiguille au lieu de deux. Les longueurs d'ondes sont fixées sur le pourtour du cadran. On commencera par les petites ondes à la partie horizontale gauche et on tournera de gauche à droite dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre. On décrira ainsi avec l'une des extrémités de l'aiguille un demi-cercle du cadran et avec l'autre aiguille l'autre demi-cercle.

6° Schéma des connexions.

Le plan de câblage est indiqué sur la figure 8. L est la self d'antenne L1 et C2 sont les selfs et condensateurs du circuit oscillant. L3 et C2 les selfs de condensateur de la résonance. L2 est le primaire de plaque. La capacité de détection C a une valeur de 0,15/1000, la résistance de détection R2 a une valeur de 3 mégohms et le potentiomètre une valeur de 4 ou 500 ohms à volonté. La self de choc a été décrite précédemment.

La basse fréquence comprend 2 transformateurs de rapport de transformation 1/5 pour le premier et 1/3 pour le second.

La capacité de réaction C3 a une valeur de 0,15/1000 de préférence. Les selfs L2 et L3 forment dans leur ensemble le transformateur non absorbant Lwoff-Berrens dont il a été question précédemment.

Les sorties de la boîte se font en fil souple de 9/10.

A cet effet l'antenne se compose d'un seul fil et la terre d'un seul fil. On pourra donc dédoubler un fil double, et les utiliser pour la terre et l'antenne. Le fil d'alimentation se fera également en fil souple type lumière à trois conducteurs, ainsi que le fil du haut parleur.

La longueur des trois premiers cordons aura un mètre. La longueur du fil de haut-parleur aura 2 m. 50 à 3 mètres suivant l'utilisation, mais on peut augmenter beaucoup cette longueur et adopter une longueur de 10 à 15 mètres suivant les cas.

Pièces détachées

Voici la liste des pièces détachées rentrant dans la construction du poste :

- 1 ébénisterie conforme au modèle décrit, chêne demi-verni.
- 2 transformateurs 1/2 et 1/3 non blindés type amateur.
- 2 condensateurs 0,5/1.000 variables linéaires de longueur d'onde.
- 1 condensateur 0,25/1.000 variable pour réaction.
- 1 self de choc suivant la description.
- 5 supports de lampes.
- 1 rhéostat 15 ohms avec plaquette indicatrice.
- 1 potentiomètre 400 ou 500 ohms avec plaquette indicatrice.
- 1 plaquette ébonite 70 × 70 × 6 poli.
- 1 condensateur fixe 0,15/1.000 µf.
- 1 résistance fixe 3 Ω.
- 1 lunette nickelée (au cas où l'on utilise le cadran gradué).
- 1 cadran gradué en longueur d'onde.
- 4 broches de self de 4 millimètres.
- 1 aiguille de boussole.
- 3 vis de 2/10 tête goutte de suif nickelée pour cadran.
- 11 vis de 3/10 tête goutte de suif laiton à bois pour fixation diverses.
- 4 vis de 2,5/10 tête goutte de suif à bois.
- 2 vis de 3/15 tête cylindrique.
- 6 cosses de 4 millimètres.
- 8 plaquettes indicatrices : (primaire) (réaction) (+ 80) (+ 4-80) (- 4) (haut-parleur) (antenne) (terre).
- Soudure «Soudevite» 15 grammes.
- 7 clous au «Soleil» n° 22 dorés.
- 2 index.
- 3 vis de 3 millimètres.
- 7 écrous de 3 millimètres.
- 2 transformateurs binoculaires Lwoff-Berrens, haute-fréquence.
- 4 selfs. P. O. 50 et 35 G. O. 75 et 300.
- Fil de 9/10 2 conducteurs 2 m. 50 type lumière.
- Fil de 9/10 3 conducteurs 1 m. 25 type lumière.
- Fil de 9/10 2 conducteurs 1 m. 25 type lumière.
- 80 grammes fil dynamo verni rouge pour connexions.

### Mise en route et réglages

Lorsque le poste a été construit, suivant les quelques indications données dans cet article, on branchera les différentes connexions aux piles, au haut-parleur, à l'antenne et la terre.

Lorsque le branchement du + 80 se fera, on aura eu soin de repérer à l'intérieur de la gaine de coton le petit fil rouge indicateur qui permettra de savoir qu'il s'agit bien du + 80 et non d'un autre fil. A cet effet le fil rouge devra être repéré à l'intérieur du fil à la borne + 80. Ensuite on placera une seule lampe sur son support et on ouvrira le rhéostat. Si à ce moment rien ne grille, on placera le transformateur après avoir enlevé la lampe; si à ce moment rien ne grille, on replacera les 4 lampes et on fera les essais. Chaque fois que le transformateur de haute fréquence sera changé, on s'arrangera pour fermer le rhéostat, condition essentielle pour ne pas griller les lampes.

On pousse alors la réaction. A un moment donné on entend un clac assez sec dans le haut-parleur, c'est que le primaire est bien connecté relativement au secondaire. Si on n'entend rien, ou il y a mauvais contact aux broches du transformateur et, dans ce cas, on a un sifflement aigu continu, ou bien il y a le primaire à inverser relativement au secondaire.

En tournant les condensateurs d'accord et de résonance on entendra, au moment où le poste est accroché, un sifflement indicateur indiquant l'onde de la station. A ce moment, on décrochera à la réaction et la parole doit apparaître alors.

Pour graduer le cadran central, il suffira de repérer, par des traits de crayon, tous les postes et de les identifier. Ce travail demande quelques jours. Si on possède un ondemètre, le travail est simplifié dans des proportions considérables.

En général, le poste, sauf erreur de connexions, doit marcher du premier coup, car le montage est excessivement stable.

### Conclusion

Ce poste, que nous recommandons d'une manière particulière à nos lecteurs, donne une excellente syntonie et une puissance normale. Notamment, il permet à la campagne d'éviter l'emploi du superhétérodyne qui est plus coûteux si une bonne antenne peut être érigée (antenne de 30 à 40 mètres), car il rend aussi bien avec antenne qu'un superhétérodyne à 6 lampes sur cadre.

A Paris nous conseillons de préférence à ce poste, pour l'écoute des concerts étrangers, un superhétérodyne qui sélectionne encore mieux que ce quatre lampes. Néanmoins, à 4 ou 5 kilomètres de Clichy, on peut séparer les principales stations gênantes. Ce poste donne cependant à Paris beaucoup de concerts étrangers sur antenne.

Voici quelques résultats d'écoute sur antenne de 15 mètres de hauteur et 40 mètres de longueur (y compris la descente d'antenne) à 10 kilomètres de Paris.

*Radio-Paris* tellement fort (1) qu'il bloque les membranes du haut-parleur.

*Davertry* : en très fort haut-parleur.

*Motala* : parfaite audition.

*La Tour Eiffel* : tellement fort (1) que l'on ne peut pas reconnaître la voix, aussi à cause de la modulation pâteuse.

*Hilversum* : parfait.

*Kaenigswusterhausen* : augmente considérablement depuis quelques jours. Plus fort par moments que *Radio-Paris*.

*Moscou-Kominten* : très irrégulier. Parfois très fort, parfois très faible.

*Varsovie* : très fort.

*Leningrad* : très brouillé par les côtiers. Parfois presque aussi fort que *Hilversum*, surtout le dimanche soir vers 6 heures. Il y a une station qui s'amuse à le brouiller exprès en répétant constamment la même note. Il faudrait qu'elle cesse ce petit jeu.

*P. T. T.* : sur harmonique. Voix pâteuse et creuse. Sélectivité poussée sur les harmoniques.

*Vienne* : excellents concerts. Bonne musique.

(1) Naturellement on peut graduer à volonté l'émission du haut-parleur.

*Prague* : on parle une langue incompréhensible. Les chœurs répètent toujours la même chose. On dirait qu'ils apprennent à chanter.

*Budapest* : fortement audible, ne l'est presque plus maintenant.

*P. T. T.* : onde normale. Modulation excellente par moments. Transmet sur différentes longueurs d'ondes.

*Langenberg* : on cause toujours, on ne joue jamais.

*Francfort* : musique toujours très puissante.

*Stuttgart* : même remarque.

*Radio L. L.* : très fort, est toujours gêné par un souffle périodique résultant probablement d'une interférence avec un allemand voisin.

*P. P.* : le speaker a une voix gentille. Reçu très fort. Modulation parfaite. Concerts très agréables. Poste sympathique.

Quelques allemands dans l'intervalle.

*Milan* : piano for ever.

*Rome* : reçu une seule fois.

*Barcelone* : pas très fort haut-parleur.

*Madrid* : pas très fort haut-parleur.

*Radio-Toulouse* : le speaker a fait une provision d'R. Très curieux sa prononciation. Nous nous proposons d'identifier les stations d'après les, voix des speakers.

*Varsovie* : très fort depuis quelque temps.

*Poste inconnu* : probablement Oslo ??? 220 mètres environ.

Plusieurs allemands puissants non identifiés.

*Londres* : bande de transmission tellement étroite qu'il est difficile de l'obtenir.

*Davertry-Junior* : très fort.

*Bruxelles* : à peine audible.

*Breslau* : très puissant.

Ces quelques stations suffisent à donner un aperçu de ce qu'il est possible d'obtenir.

Et maintenant, cher lecteur et ami, construisez ce poste merveilleux et donnez-moi des nouvelles de vos résultats. Nul doute qu'ils soient encore plus brillants que les miens, si vous possédez une meilleure antenne.

ANDRÉ TOLLIERES.

# COMMENT ÉTABLIR ET UTILISER PRATIQUEMENT UN BON APPAREIL DE REPRODUCTION POUR DISQUES DE GRAMOPHONE

*Dans le numéro 37 de la Revue, nous avons décrit en détails les principes sur lesquels est basée la réalisation des appareils de reproduction électrique pour disques de gramophone. L'article ci-dessous contient toutes les indications pratiques nécessaires pour le choix, l'établissement, et le montage des différentes parties constituant ces dispositifs.*

## Généralités

Dans le dernier numéro de la *T. S. F. pour Tous*, nous avons exposé les principes des dispositifs de reproduction électrique des disques de gramophone, et indiqué les différents modèles de reproducteurs électriques, ainsi que les accessoires correspondants nécessaires pour l'établissement d'un dispositif complet plus ou moins puissant.

Nous allons maintenant montrer comment on peut choisir ou construire et monter les différents organes d'un appareil de reproduction électrique suivant les résultats que l'on désire obtenir.

## Choix du gramophone et des disques pour reproduction électrique.

Lorsqu'on veut réaliser un dispositif complet de reproduction électrique, il est bien évident que seule la partie mécanique du gramophone est utilisée, puisque le diaphragme ordinaire et le système diffuseur de sons deviennent inutiles.

Il suffit donc de choisir un appareil pourvu d'un mécanisme moteur robuste et silencieux et d'un plateau tournant de diamètre assez grand pour supporter les grands disques d'enregistrement électrique.

Au lieu d'avoir un mécanisme actionné par un ressort nécessitant un remontage continu, il vaut évidemment encore mieux adopter un dispositif pourvu d'un petit moteur électrique. Cet appareil robuste et silencieux pourvu d'un régulateur

de vitesse est actionné directement par le courant d'un secteur continu ou alternatif et il est connecté comme une lampe d'éclairage à une prise de courant quelconque.

criré ; par contre, les solos de chant, d'instruments à corde ou à vent, les morceaux de musique de « jazz » ou d'orgue sont particulièrement à recommander.

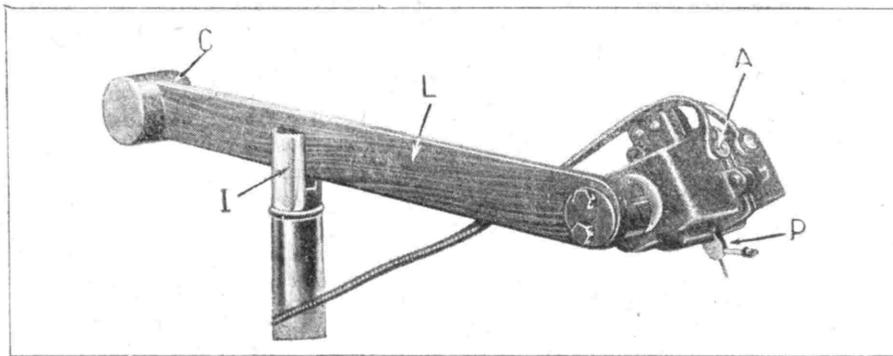


Fig. 1. — Pick-up électro-magnétique monté sur son bras équilibré. A, pick-up avec bornes de connexion et pointe vibrante P ; Z, bras de support en bois monté en I à l'aide d'un axe horizontal sur un support métallique pivotant ; C, contrepoids équilibrant le poids du pick-up.

Le montage d'un modèle de ce genre sera décrit, dans le prochain numéro de la revue.

Nous avons indiqué, d'autre part, dans notre dernier article que n'importe quel disque de gramophone pouvait être utilisé pour la reproduction électrique, mais, en réalité, ce sont les disques à *aiguille* enregistrés électriquement qui permettent d'obtenir les auditions les plus artistiques.

Il est évident, d'autre part, que tous les disques de concerts ou de chant ne présentent pas des qualités égales lorsqu'il s'agit de les reproduire électriquement à grande puissance. Les duos, les chœurs, les morceaux d'orchestre trop bruyants et peu nuancés (de Wagner, par exemple) sont généralement à pros-

## Quelques indications pour le choix d'un pick-up.

Nous avons déjà indiqué dans notre dernier article qu'il n'existait encore en France à l'heure actuelle que des pick-up électromagnétiques dont le fonctionnement est, d'ailleurs, très satisfaisant en général.

Le nombre de constructeurs fabriquant ces petits appareils est encore limité, nous avons noté antérieurement les marques Brown et Gaumont ; la fig. 1 représente un modèle français nouveau d'un prix relativement modique, dans lequel l'armature vibrante, serrée entre quatre cylindres élastiques en caoutchouc, se déplace sous l'influence des vibrations de l'aiguille entre deux paires

d'électro-aimants qui transmettent à l'amplificateur les courants téléphoniques engendrés par ce déplacement.

On peut établir évidemment des

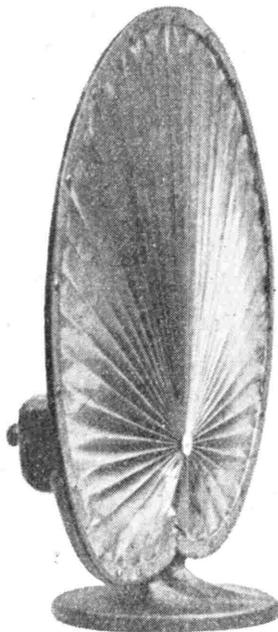


Fig. 2. — Modèle d'un haut-parleur (type Gaumont) utilisé pour la reproduction électrique.

pick-ups pour disques à saphir tout aussi bien que pour disques à aiguille, mais, en pratique, on utilise presque exclusivement des modèles du deuxième type qui donnent des résultats bien supérieurs.

### Les haut-parleurs à adopter pour la reproduction électrique.

Nous avons indiqué que l'on pouvait employer un haut-parleur quelconque de T. S. F. pour la reproduction électrique, mais, si l'on veut obtenir d'excellents résultats, il est cependant nécessaire que cet haut-parleur possède deux qualités essentielles :

1<sup>o</sup> Il doit reproduire avec une intensité à peu près égale toutes les vibrations acoustiques et, en particulier les notes basses de concerts d'orgue, par exemple, d'un si grand intérêt ;

2<sup>o</sup> Il doit pouvoir à volonté fournir sans déformation une audition puissante ou douce suivant le genre de disque à reproduire, mais cette condition doit pouvoir, en général, pour certains morceaux de musique, de danse, par exemple, atteindre presque l'intensité de celle fournie par un petit orchestre et, en tout cas, être d'une intensité bien supérieure à celle de la reproduction au moyen d'un diaphragme méca-

que ordinaire. Dans le cas contraire, l'intérêt de la reproduction électrique serait, en réalité, fort diminué.

Parmi les nombreux types de haut-parleurs de T. S. F. assez puissants, il existe de nombreux modèles qui répondent à peu près à ces conditions.

Plusieurs constructeurs ont établi récemment de bons haut-parleurs reproduisant fidèlement les émissions de T. S. F., mais établis plus spécialement en vue de la reproduction électrique ; ces haut-parleurs sont munis de diffuseurs de formes diverses d'assez grand diamètre et les amateurs qui veulent obtenir des auditions très puissantes et les meilleures pourront les adopter avec profit.

### Réalisation d'un appareil complet de reproduction électrique à l'aide d'un poste de T. S. F. quelconque.

Nous avons indiqué dans notre dernier article que tout poste de T. S. F. comportant deux étages d'amplification basse - fréquence pouvait servir à la reproduction électrique, mais que seules, d'ailleurs, les trois dernières lampes étaient utilisées dans ce cas.

Il faut cependant, pour que les résultats soient bons, que ces étages

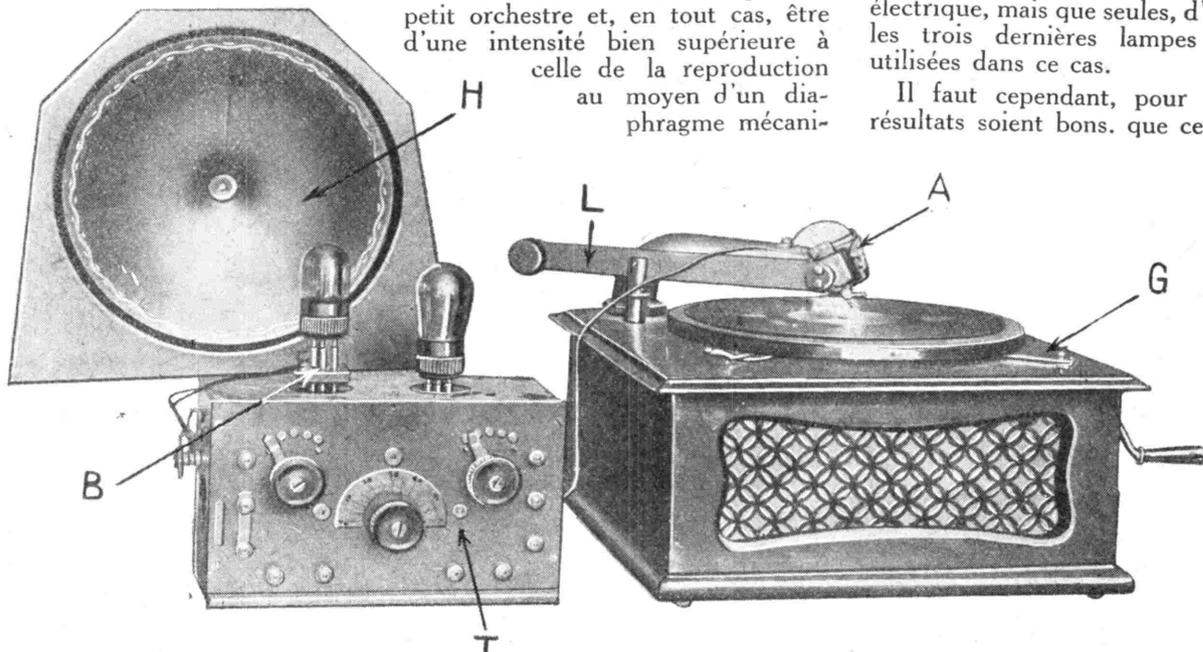


Fig. 3. — Dispositif complet de reproduction électrique. G, gramophone ordinaire ; A, pick-up à aiguille monté sur un bras équilibré L ; T, amplificateur à une lampe détectrice et un ou deux étages basse fréquence à transformateurs, muni d'un bouchon coupe-grille B sur la détectrice connecté aux bornes du pick-up ; H, haut-parleur Brown à diffuseur de 2.000 ohms à grande puissance relié à l'amplificateur T.

basse fréquence soient bien établis avec des transformateurs basse fréquence pouvant supporter sans risque de saturation des courants basse fréquence très intenses. Ces

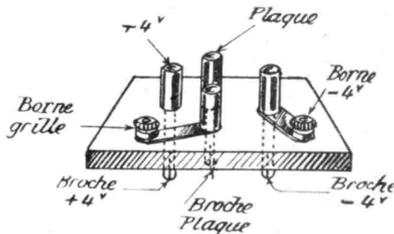


Fig. 4. — Adaptateur coupe-grille.

conditions sont réalisées heureusement, d'ailleurs, dans la plupart des postes modernes et surtout dans les appareils puissants, à changement de fréquence par exemple.

Il est bon que le poste soit muni d'un transformateur de sortie, généra-

les cas, et les lampes employées, pour obtenir un volume de son considérable (lorsque les types de transformateur basse-fréquence et de haut-parleur le permettent).

La photographie de la fig. 3 indique alors d'une manière détaillée la façon la plus simple de grouper tous les appareils constituant le reproducteur.

Le gramophone (du modèle ordinaire) est muni d'un bras pivotant avec contrepoids portant le pick-up électromagnétique à son extrémité (voir aussi fig. 1).

Lorsque le pick-up est assez léger et que son poids n'excède guère celui d'un diaphragme mécanique ordinaire, on peut simplement l'adapter à l'extrémité du bras portediaphragme ordinaire à la place du diaphragme. D'ailleurs, les modèles français de pick-ups portent des

coupe-grille à trois broches et à quatre douilles portant deux bornes de connexion du cordon du pick-up.

Cet adaptateur est réalisé aisément au moyen d'une petite plaquette d'ébonite carrée d'environ 40 mm. de côté comme le montre la fig. 4.

Il ne reste plus qu'à adapter le haut-parleur à la suite de l'amplificateur en ajoutant, s'il y a lieu, un transformateur de sortie.

L'alimentation en tension plaque pourra se faire dans ce cas avec succès au moyen d'une boîte d'alimentation sur courant alternatif d'un secteur, à valve biplaque par exemple.

On dispose alors de trois moyens différents pour faire varier l'intensité d'audition, sans qu'il soit besoin de recourir à des systèmes spéciaux de boîtes de couplage assez compliqués.

1° On peut utiliser trois étages d'amplification ou deux seulement

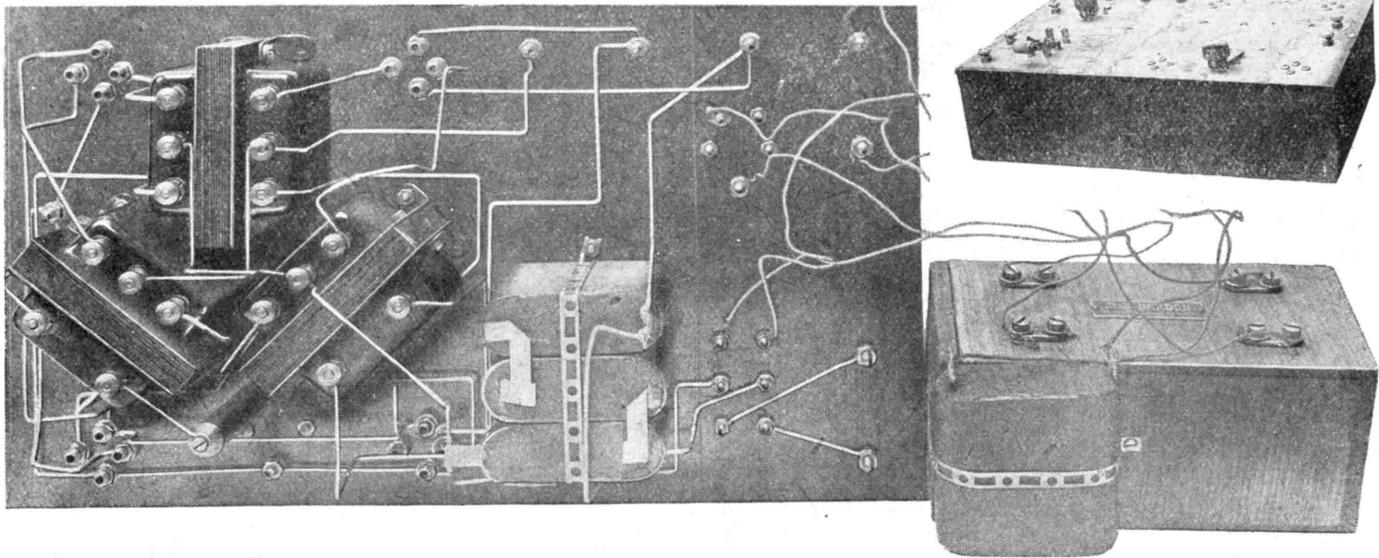


Fig. 5. — Vue générale des connexions d'un amplificateur microphonique push-pull à 4 lampes et l'amplificateur vu par-dessus.

lement de rapport 1/1, et, dans le cas où cet accessoire n'existerait pas, il serait facile évidemment de le monter aux bornes de sorties de l'appareil.

On emploiera évidemment des lampes de puissance avec pile de polarisation négative sur les deux derniers étages basse-fréquence, la tension plaque peut être portée à 100, 120 volts, ou même plus, suivant

raccords cylindriques élastiques s'adaptant facilement sur les bras de gramophones de marques connues : Pathé, Gramophone, Columbia, etc.

Les deux bornes de sortie du pick-up sont simplement connectées au moyen d'un cordon à deux conducteurs à la grille et à la broche-4 volts de la lampe détectrice.

Cette opération s'effectue aisément au moyen d'un adaptateur

et un dispositif est d'ailleurs prévu le plus souvent dans ce but sur le poste de T. S. F.

2° On peut changer le type de lampes employées et la tension-plaque de celles-ci.

3° On peut modifier le diamètre et la longueur des aiguilles adaptées au pick-up. On sait qu'il existe différents modèles d'aiguilles pour disques de gramophone : métalliques

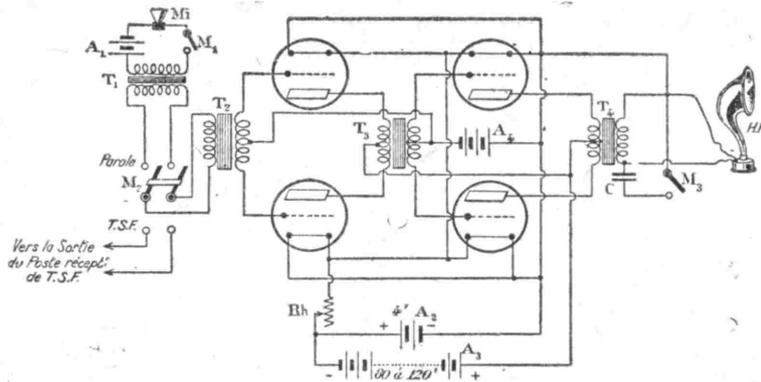


Fig. 6. — Schéma d'un amplificateur de puissance type push-pull.

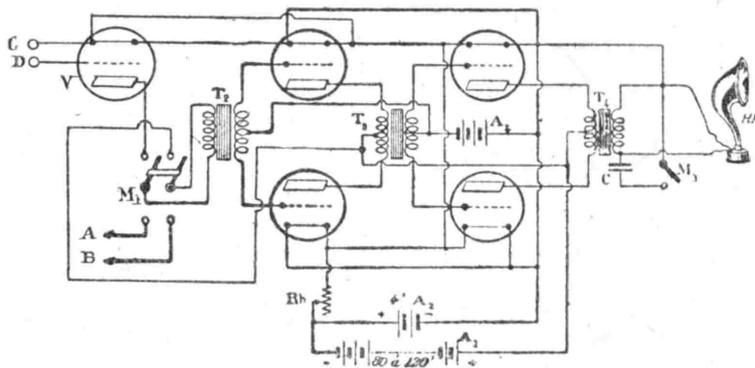


Fig. 7. — Modification de l'amplificateur push-pull en vue de son emploi pour la reproduction électrique.

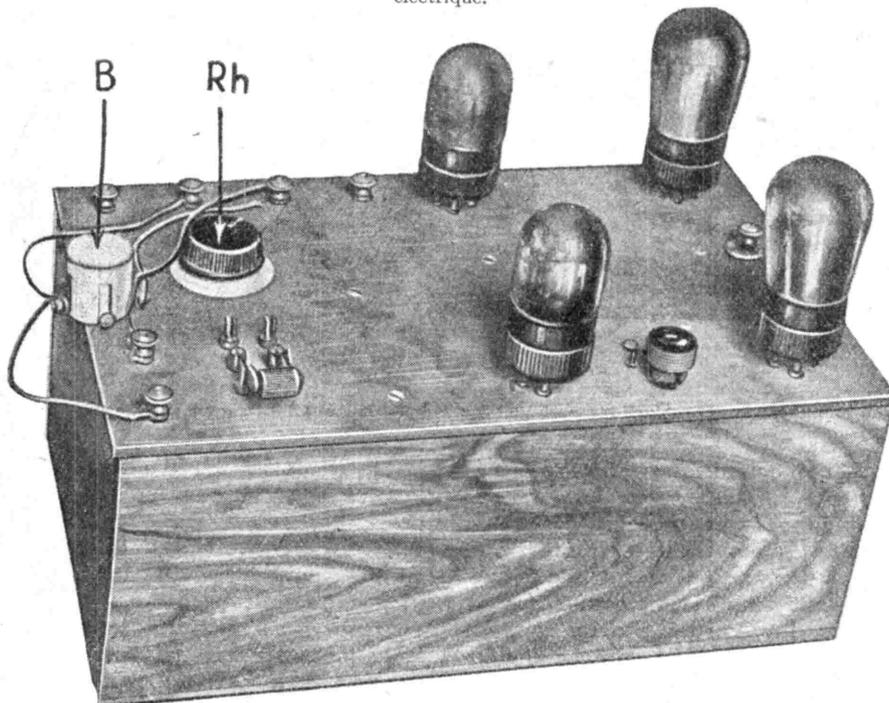


Fig. 8. — L'amplificateur push-pull modifié, muni d'un rhéostat Rh et d'un support B à bornes pour la première lampe.

fines, moyennes, fortes, très fortes, en bois, en fibre, etc.

On emploiera, par exemple, des aiguilles fines pour la reproduction de morceaux de chant, des aiguilles fortes ou très fortes pour la musique de jazz, des aiguilles en fibre pour les solos de violon, etc.

### Un bon amplificateur pour reproduction électrique.

Ainsi que nous l'avons noté déjà, il est évident que l'on obtient une intensité d'audition beaucoup plus grande en employant un amplificateur basse fréquence de puissance disposé spécialement pour la reproduction électrique.

Nous avons déjà signalé également que l'amplificateur push-pull à deux étages et à transformateurs spéciaux, dont la construction a été décrite dans le numéro 33 de la revue, convenait parfaitement dans ce cas (fig. 5 et 6).

Il est cependant nécessaire de donner quelques indications complémentaires sur son emploi dans ce cas particulier.

Il est bien évident que le microphone à limaille et son transformateur de modulation ne sont plus utilisés; on peut se contenter de connecter les bornes du pick-up aux bornes normalement destinées à être réunies aux bornes de sortie du poste de T. S. F. (bornes A et B, fig. 7).

Pour obtenir une intensité d'audition supérieure, on peut réaliser très simplement un étage d'amplification supplémentaire au moyen d'une cinquième lampe V du type ordinaire, dont le filament est monté en parallèle avec ceux des lampes du push-pull et dont le circuit plaque comporte le primaire du transformateur d'entrée T<sub>2</sub>H (fig. 7).

Cette lampe est munie d'un adaptateur coupe-grille avec bornes C et D auxquelles on réunit les bornes du pick-up ou d'un support à bornes ordinaires. De cette façon, il est facile d'utiliser un peu l'étage supplémentaire suivant l'intensité désirée (fig. 8).

Il nous restera enfin à décrire la construction d'amplificateurs de grande puissance de modèle un peu spécial et celle d'un pick-up pour amateurs.

P. HEMARDINQUER.

# SUPERHÉTÉRODYNE EN THÉORIE ET EN PRATIQUE <sup>(1)</sup>

## La détectrice-hétérodyne

La première idée qui vient à l'esprit, est évidemment de faire remplir à une même lampe, les

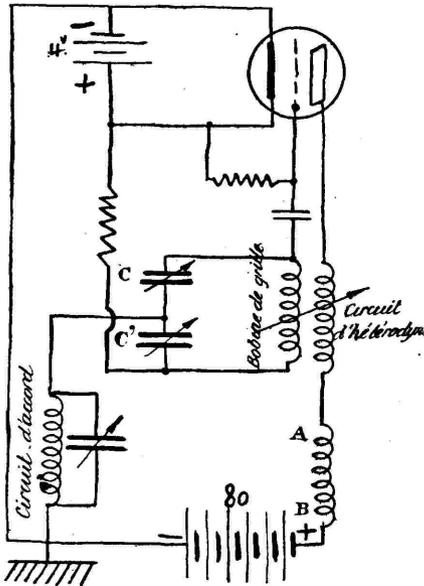


Fig. 5. — Schéma d'hétérodyne dont la lampe remplit simultanément les fonctions génératrice et détectrice.

fonctions d'hétérodyne et de détectrice. Il suffit, pour cela, d'abaisser le potentiel moyen de la grille d'une hétérodyne ordinaire aux environs de 0 par le moyen classique d'une forte résistance de quelques mégohms (détection par la courbure de la caractéristique grille) et de relier le circuit de grille au circuit d'accord dont on veut changer la fréquence. En réalité, une difficulté se présente : c'est d'éviter un couplage gênant entre le circuit d'accord et le circuit d'hétérodyne (dans sa partie bobine de grille). On résout le problème en connectant le circuit d'accord symétriquement par rapport aux deux

extrémités de cette bobine de grille. Cette liaison symétrique peut se faire au moyen de deux capacités égales C et C'. On a le schéma suivant (fig. 5). On peut aussi relier le

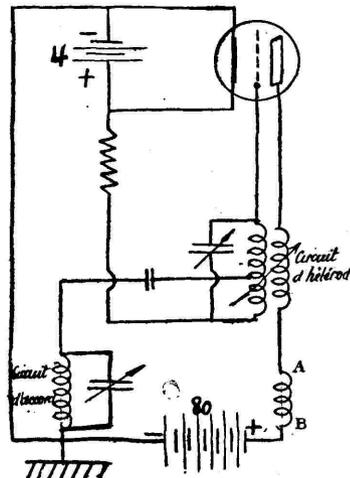


Fig. 6. — Lampe détectrice-hétérodyne montée en tropadyne.

Comme précédemment, les oscillations résultantes sont recueillies en deux points A et B du circuit plaque.

Du fait de la liaison symétrique, ces deux montages sont d'une mise au point assez délicate. De plus, leur rendement est inférieur à celui de l'hétérodyne et détectrice séparées à cause de l'abaissement du courant grille.

## La détection par modulation plaque

Le rendement d'un changeur de fréquence constitué par une hétérodyne suivi d'un détecteur (lampe ou cristal) est évidemment fonction du rendement du dit détecteur. Or nous savons qu'un détecteur ordinaire ne redresse que partiellement les oscillations. Si l'on parvient à un redressement total des courants, le rendement de l'ensemble se trouve du coup amélioré.

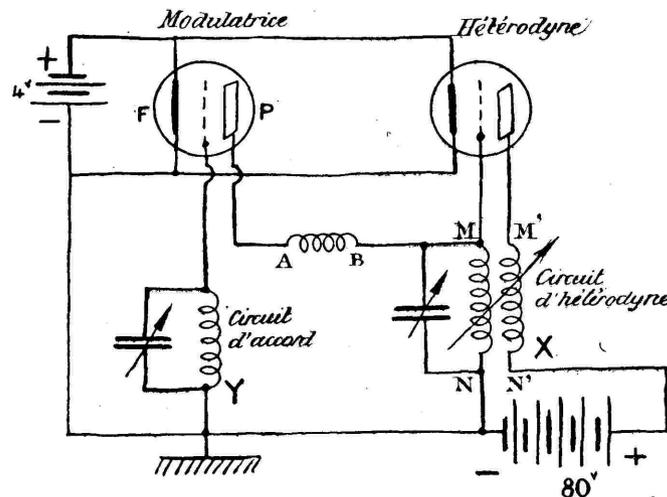


Fig. 7. — Schéma de modulation plaque, dû à M. Jouaust, dit ultradyne.

circuit d'accord au milieu de la bobine de grille. On a le schéma représenté par la figure 6 et connu sous le nom baroque de « tropadyne ».

M. Jouaust a imaginé un tel procédé que nous allons décrire. Il s'agit (fig. 7) d'une hétérodyne ordinaire (à droite) et d'une lampe modu-

(1) Suite et fin. Voir le début dans le numéro 38.

latrice (à gauche). Cette dernière ne comporte aucun organe matériel de détection et sa plaque n'est pas, comme nous l'avons vu jusqu'ici, portée à un potentiel + 80 volts. Elle est alimentée par du courant à haute fréquence pris sur le circuit d'hétérodyne. Le circuit d'accord est sur la grille de la lampe modulatrice. Les oscillations résultantes sont recueillies entre A et B. Voyons donc comment fonctionne cet ensemble :

Comme dans tous les dispositifs déjà vus, le circuit d'hétérodyne X oscille à une fréquence voisine du circuit d'accord Y dont on veut déceler les oscillations. Il se produit des battements qu'il s'agit de détecter et de recueillir entre A et B. En l'absence d'oscillations du circuit d'accord Y, la grille de la modulatrice ne joue aucun rôle. La plaque, ou plus exactement le circuit filament-plaque, P. F. N. M. est le siège d'oscillations à haute fréquence provenant de l'hétérodyne (prises entre M et N). Plus simplement, la plaque de la modulatrice se trouve portée alternativement à un potentiel positif et négatif. Or, on sait qu'un courant plaque-filament ne se produit que durant les alternances positives de la plaque. Le circuit plaque-filament sera donc finalement le siège d'un courant alternatif redressé d'intensité moyenne constante, c'est-à-dire non modulé. Si le circuit d'accord Y oscille, la grille de la modulatrice se trouve, elle aussi, portée alternativement à un potentiel positif et négatif. Jouant son rôle bien connu de contrôle, elle laisse passer le courant plaque avec une plus grande intensité lorsqu'elle est positive.

En d'autres termes, les émissions successives de courant dans le circuit plaque de la modulatrice sont amplifiées lorsqu'elles concordent avec les alternances du circuit d'accord qui rendent la grille positive. Or les oscillations de la plaque et de la grille, c'est-à-dire celles de X et Y sont réglées à des fréquences voisines pour produire la fréquence résultante recherchée. Les coïncidences de deux alternances de même sens se reproduiront donc périodiquement à cette fréquence. Le courant, dans le circuit plaque, sera donc constitué par

des émissions périodiques d'amplitude variable, et le courant moyen sera un courant périodique modulé à la fréquence résultante, c'est-à-dire finalement les battements détectés.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, ce procédé produit un redressement total des courants. Son rendement est supérieur à celui d'une hétérodyne suivie d'une détectrice ordinaire. Cette méthode est connue sous les noms bizarres de « ultramodulateur » ou « ultradyne ».

### De « l'ultradyne » à la lampe bigrille

Je ne cache pas que j'aborde ici un chapitre délicat dont les tribunaux ont eu à connaître. Mais le

tension haute fréquence du circuit plaque de la modulatrice sur la bobine grille du circuit d'hétérodyne (en M-N), on peut aussi bien prendre aux deux bornes de la bobine plaque en M'-N'. On aboutit donc au schéma identique suivant (fig. 8).

L'oscillation résultante peut être recueillie en deux points quelconques du circuit plaque A-B ou A'-B'.

Or nous remarquons immédiatement que les deux filaments sont au même potentiel ainsi que les deux plaques. Ces deux éléments peuvent donc, respectivement, être confondus et il ne reste qu'un tout petit pas à faire pour réunir dans un seul tube à vide tous les éléments qui constitueront le montage du schéma précédent, soit : 1 filament, 1 plaque et

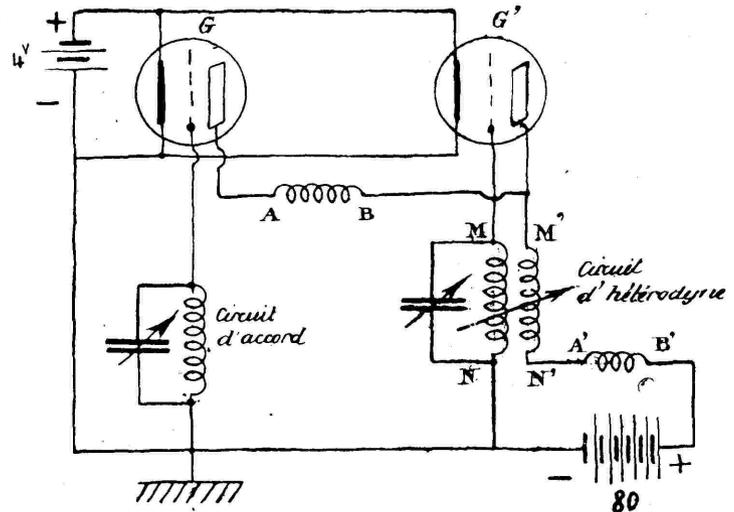


Fig. 8. — Une variante d'ultradyne (la tension modulatrice est prise sur le circuit plaque de la lampe modulatrice).

vin est tiré, il faut le boire et aller jusqu'au bout de notre étude. Aussi bien, les explications qui vont suivre ne valent qu'autant que celles qui précèdent sont exactes.

Ceci constitue une réserve destinée à satisfaire les coupeurs de cheveux en quatre. Reprenons notre schéma précédent d'ultradyne. Si l'on applique à la plaque de la modulatrice une tension permanente additionnelle positive quelconque, rien n'est évidemment changé au fonctionnement tel que nous l'avons expliqué. Au lieu de prendre la

2 grilles. On aboutit ainsi au schéma (figure 9) qui est celui de la lampe bigrille changeuse de fréquence.

### Conclusions sur le changeur de fréquence

Nous voyons donc qu'il ne nous reste que l'embaras du choix pour adopter, parmi tous ces montages, un changeur de fréquence et déclarer qu'il est supérieur aux autres et « The Rolls Royce of Reception ». Si, en pratique, la lampe bigrille semble avoir conquis les faveurs de nombreux construc-

teurs, il faut dire tout de même à son désavantage qu'elle nécessite une tension-plaque généralement inférieure à 80 volts (en vue d'éviter les effets nuisibles d'un couplage entre les circuits d'accord et d'hétérodyne). Par contre, son rendement serait légèrement supérieur à celui d'une détectrice-hétérodyne.

**Le filtre ou tesla de liaison.**

Nous avons dit qu'en choisissant pour les battements une fréquence acoustique, il n'était pas possible

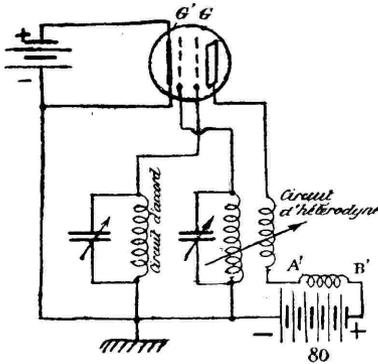


Fig. 9. — Radiomodulateur à lampe bigrille (équivalent à la variante d'ultradyné représentée sur la figure 8).

de recevoir, à cause des interférences, la téléphonie à la suite d'une hétérodyne suivie d'une détectrice. D'où, adoption d'une fréquence résultante ultra-acoustique ou moyenne fréquence. Dans tous les schémas qui précèdent, nous avons dit que nous pouvions recueillir des oscillations de moyenne fréquence aux bornes d'une self A-B ou A'-B'. Ce n'est pas tout à fait exact, mais nous l'avons admis pour ne pas embrouiller les explications. En réalité, on recueille, après détection des battements, un courant discontinu, modulé (sur les positifs par exemple) (fig. 10 a). Pour l'utiliser par la suite, il faut le transformer en une onde de même fréquence et de même modulation et, en même temps, éliminer définitivement les deux ondes initiales. Or, on sait réaliser facilement cette double opération. Il suffit, par exemple, que la self A-B ou A'-B' des schémas précédents soit le primaire d'un transformateur

convenable. On recueillera alors aux bornes du secondaire un courant alternatif (fig. 10 b), c'est-à-dire une onde en tous points semblables aux ondes initiales mais de fréquence et de modulation identiques à celles des battements. Si, de plus, le primaire de ce transformateur est accordé sur la fréquence résultante, il constitue un filtre et s'oppose au passage de toutes les autres ondes. En pratique, et pour que ce filtrage soit plus parfait, on accorde encore le secondaire sur cette fréquence. On a ainsi constitué ce qu'on a coutume d'appeler le « tesla de liaison » ou « filtre de moyenne fréquence ».

**La moyenne fréquence**

Nous disposons aux deux bornes du secondaire du tesla d'une onde de moyenne fréquence de 10.000 mètres de longueur, par exemple. Comme déjà dit, nous pouvons la détecter immédiatement et l'amplifier à basse fréquence par les procédés habituels. Mais nous pouvons aussi l'amplifier avant détection et c'est ce qui fait, en somme, l'intérêt pratique de la méthode superhétérodyne. Nous savons construire facilement un amplificateur grandes ondes à 1, 2, 3 et 4 étages. Et bien, l'ampli M-F n'est pas autre chose. Il sera

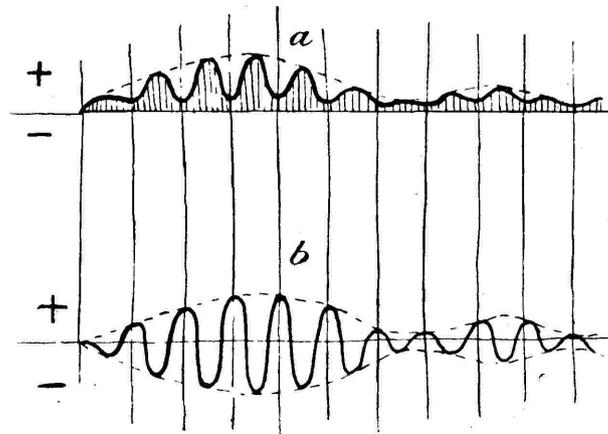


Fig. 10. — Courant modulé résultant après la détection, en a. — Onde modulée recueillie aux bornes du secondaire du tesla de liaison, en b.

apériodique (résistances ou impédances), semi-apériodique (selfs spéciales) accordé (résonance ou transfo). Toute la technique de la haute fréquence G.-O. que nous connaissons

s'applique à la moyenne fréquence. Plus il y aura d'étages d'amplifications, plus le super sera sensible, mais aussi plus il y aura de risques d'accrochages. En pratique, on constate que deux étages à transfos accordés sont suffisants.

Chacun pourra construire la moyenne fréquence de son choix, suivant la sensibilité et la sélectivité désirées.

**L'amplification haute fréquence avant la première détection**

Nous avons réservé volontairement pour la fin de notre étude, ce chapitre parce que cette partie d'un super-hétérodyne est assez discutée.

On sait que le rendement de la détection d'oscillations est proportionnelle au carré des amplitudes de ces dernières. On a donc, théoriquement, intérêt à amplifier une oscillation avant de la détecter. Et ceci s'applique en particulier avant la première détection de super-hétérodyne.

Tous les procédés connus d'amplification H-F peuvent être employés (apériodiques, accordés). En pratique, étant donné le peu de rendement d'une amplification H-F des ondes en dessous de 600 mètres, on constate que l'adjonction d'une ou

plusieurs H-F avant la première détection n'améliore pas sensiblement le rendement d'un appareil. Pour des ondes plus courtes, elle serait même gênante.

## La basse fréquence

Cette partie est suffisamment connue pour ne lui consacrer qu'un court instant. Tous les dispositifs conviennent évidemment (résistance, impédance, transfo), mais la pratique a consacré l'amplification à deux étages par transfos avec lampes de puissance à grille polarisée. Il est recommandé de ne pas prendre des transfos à rapport trop élevé :  $1/3$  et  $1/2$  sont ceux qui conviennent le mieux.

## Le réglage d'un super

Dans un appareil bien compris, le réglage doit se limiter aux manœuvres ci-après :

1° Accord sur l'onde à déceler (condensateur) ;

2° Accord sur l'onde d'hétérodyne (condensateur) ;

3° Amener l'ampli M F au maximum de sensibilité par le réglage de sa réaction (ordinairement par potentiomètre) ;

4° Si l'appareil possède des H F, même opération que ci-dessus (ordinairement par potentiomètre).

Les réglages des deux condensateurs sont indépendants l'un de l'autre. Seul, celui de l'hétérodyne est absolument précis.

On sera peut-être surpris, au début, de constater que pour un même réglage d'accord il existe deux réglages d'hétérodyne produisant l'onde de moyenne fréquence. Si l'on a bien compris les explications qui précèdent, il n'y a là rien qui doive surprendre. L'explication est facile. Nous savons que la fréquence des battements est la différence entre les fréquences des deux ondes primitives, savoir l'onde initiale à déceler et l'onde locale d'hétérodyne produite.

Appelons :

$F_1$  : la fréquence de l'onde à déceler.

$F_2$  : la fréquence de l'onde d'hétérodyne.

$f$  : la fréquence du battement.

On a :  $f = F_1 - F_2$   
ou encore :  $f = F_2 - F_1$

D'où, pour une même valeur  $F_1$ , deux valeurs de  $F_2$ , l'une inférieure, l'autre supérieure à  $F_1$ .

A titre de récréation, nous pouvons même montrer comment cette propriété peut être utilisée, dans certaines conditions, pour trouver sur quelle valeur de moyenne fréquence, un appareil donné est réglé :

Supposons qu'on ait trouvé, pour une émission de fréquence connue, les deux réglages d'hétérodyne. Prenons Radio-Paris, longueur d'onde 1.750 m. ou fréquence :

$$\frac{300.000.000}{1.750} = 172.000$$

Nous trouvons sur le condensateur d'hétérodyne un premier réglage à la division 60 par exemple. Soit  $F$  la fréquence d'hétérodyne correspondant à ce réglage. Si  $x$  est la fréquence des battements, on a :

$$x = F - 172.000 \quad (1)$$

Nous trouvons le deuxième réglage d'hétérodyne à la division 90 par exemple. Soit  $F'$  la fréquence correspondante.

On a aussi :

$$x = 172.000 - F' \quad (2)$$

Si (comme c'est l'usage presque général maintenant) le condensateur est un condensateur « square law » à variation linéaire de longueur d'onde, on a aussi :

$$F = F' \times \frac{90}{60} \quad (3)$$

En résolvant le système d'équations 1, 2, 3 on en tire, comme suit, la valeur de  $x$  :

$$F + F' = 344.000$$

$$F = \frac{3 F'}{2}$$

$$\frac{3 F'}{2} + F' = \frac{5 F'}{2} = 344.000$$

$$F' = \frac{688.000}{5} = 137.600$$

$$x = 172.000 - 137.600 = 34.400$$

Telle est la valeur de la moyenne fréquence, ce qui correspond à une longueur d'onde de :

$$\frac{300.000.000}{34.400} = 8.700 \text{ m.}$$

Puisque nous sommes dans les chiffres, continuons par quelques considérations sur le choix de la moyenne fréquence. Supposons une M F réglée sur 30.000 mètres, soit 10.000 périodes.

Notre appareil doit nous donner la gamme d'ondes radiophoniques de 200 mètres à 3.000 mètres, soit en fréquence la gamme : 1.500.000 à 100.000.

L'hétérodyne doit donc produire des ondes comprises dans la gamme (cas le plus favorable).

$$1.500.000 - 10.000 = 1.490.000$$

$$\begin{array}{c} \text{à} \\ 100.000 + 10.000 = 110.000 \end{array}$$

soit 201 mètres à 2.730 mètres.

Le même calcul nous montre que la gamme devant être couverte par l'hétérodyne pour différentes M-F est de :

$$M.F. = 10.000 \text{ mètres} \left\{ \begin{array}{l} 204 \text{ m.} \\ \text{à } 2.300 \text{ m.} \end{array} \right.$$

$$M.F. = 4.000 \text{ mètres} \left\{ \begin{array}{l} 210 \text{ m.} \\ \text{à } 1.710 \text{ m.} \end{array} \right.$$

$$M.F. = 1.000 \text{ mètres} \left\{ \begin{array}{l} 250 \text{ m.} \\ \text{à } 750 \text{ m.} \end{array} \right.$$

$$M.F. = 100 \text{ mètres} \left\{ \begin{array}{l} 66 \text{ m. } 5 \\ \text{à } 97 \text{ m.} \end{array} \right.$$

En dehors de toutes autres considérations, le circuit d'hétérodyne doit donc être capable d'émettre la gamme d'ondes correspondante à la M F choisie. Ordinairement, le circuit est constitué par un condensateur variable et un jeu de selfs soit interchangeables, soit fixes avec commutation. D'où nous tirons la condition : plus l'onde de M F est élevée comme longueur, plus le jeu de selfs doit être important pour une capacité variable donnée.

En descendant à une M F de 100 mètres, on voit qu'un variomètre peut faire l'affaire ; encore faudrait-il que les bobinages soient particulièrement soignés, étant donné qu'on a à manier des ondes très courtes. Si la longueur de l'onde de moyenne fréquence était trop voisine de la longueur d'une onde télégraphique ou téléphonique en action, cette dernière risquerait d'influencer directement les bobinages de l'ampli de M F ou du tesla et de provoquer des brouillages intempêtes. C'est cette raison capitale, jointe à la grande facilité d'amplification des grandes ondes, qui motive l'adoption pour les M F actuelles, d'une onde comprise entre 4.000 et 10.000 mètres de longueur.

**L'appareil « type » actuel.**

Arrivés maintenant à la fin de notre étude, nous pouvons définir l'appareil « type » de l'amateur de radiophonie. Ce sera : « l'appareil

pour l'amateur de radiophonie serait celui qui permettrait de réduire le nombre de lampes et l'importance des sources de courant. Malheureusement, ce progrès risque fort d'être encore éloigné car il est justement

fréquence peut, en même temps, être une basse-fréquence. En employant même des lampes à plusieurs grilles ou à plusieurs plaques, il est théoriquement possible de mettre sur pied un schéma compor-

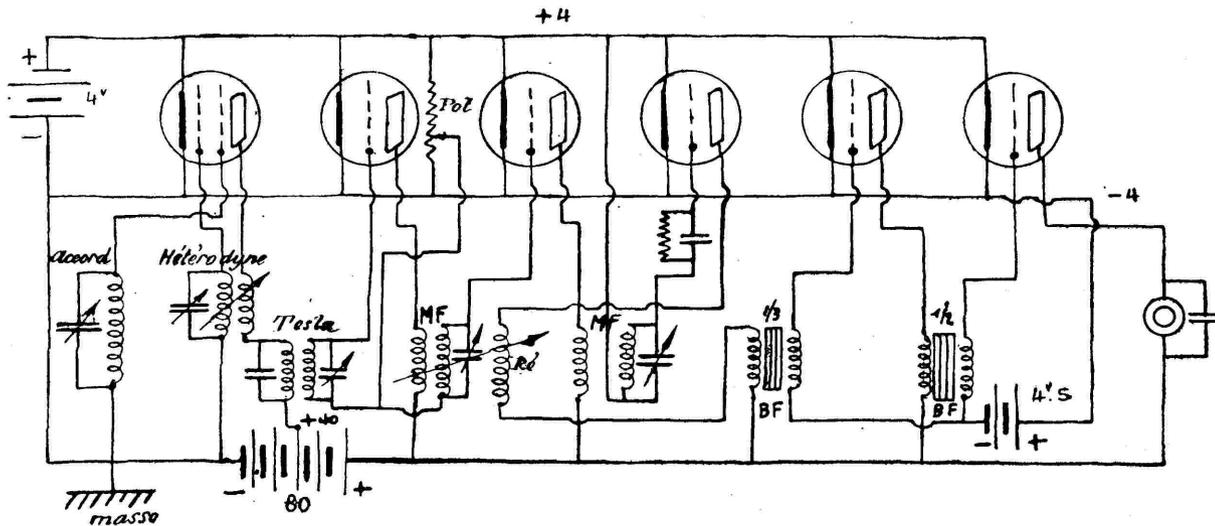


Fig. 11. — Schéma d'un « superhétérodyne type » à 6 lampes.

qui, avec le moins de lampes, avec un réglage facile, aura un fonctionnement certain, et donnera, sur cadre, les principales stations européennes ». Je préconise, à cet effet, l'appareil à 6 lampes, à changement de fréquence par bigrille et constitué comme suit :

- 1 bigrille oscillatrice ;
- 2 moyennes fréquences à transfo à secondaire accordé et réaction par potentiomètre ;
- 1 détectrice ;
- 2 basses fréquences de puissance à transfo et grilles polarisées.

Le schéma en est représenté sur la figure 11. Chacun peut évidemment l'arranger à sa guise en ce qui concerne les rhéostats de chauffage (qui ne sont pas figurés), les jacks ou prises permettant l'écoute sur 4, 5 ou 6 lampes, etc...

**L'appareil de l'avenir.**

Nul ne peut préjuger de l'avenir. Tant que la lampe à 3 électrodes n'aura pas été remplacée par quelque chose de mieux, on peut cependant admettre que le progrès intéressant

opposé aux intérêts des marchands, Pour réduire le nombre de lampes, on peut évidemment faire remplir

tant une lampe oscillatrice, détectrice et moyenne fréquence ; 1 lampe moyenne fréquence, détectrice et

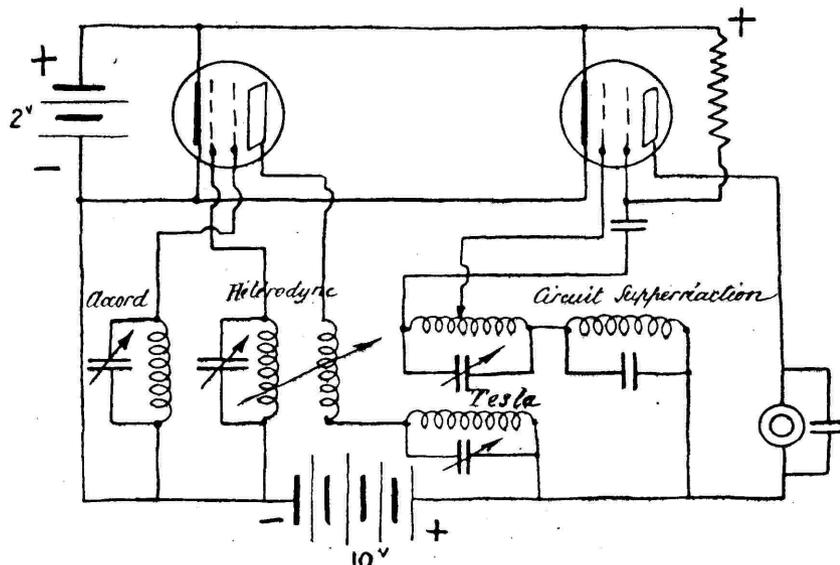


Fig. 12. — Le superhétérodyne de l'avenir. Cet appareil est d'ailleurs connu et déjà construit actuellement sous le nom de l'*infradyne*.

à une seule lampe plusieurs fonctions. Ces dispositifs sont connus sous le nom de « Reflex » Une moyenne

basse fréquence ; 1 lampe basse fréquence.

D'où, appareil à 3 lampes, théori-

quement équivalent au 6 lampes vu plus haut. Cependant, nous devons déconseiller vivement de s'engager dans cette voie. La difficulté de réalisation pratique d'un tel montage serait trop grande et il resterait, de plus, à se procurer des lampes spéciales qui n'existent pas encore en série sur le marché.

Pour réduire l'importance des sources de courant, on peut parfaitement utiliser des lampes bigrilles spéciales à tous les étages. De telles lampes existent qui emploient une tension de chauffage de 2 volts et une tension plaque de 10 volts. Malheureusement, leur pouvoir amplificateur est réduit et là encore le procédé n'est pas à conseiller actuellement.

Reste la question dont nous avons déjà dit un mot : Perfectionner la super-réaction pour arriver à faire, avec une lampe, du haut-parleur sur cadre et sur l'onde de 100 mètres choisie comme onde de moyenne fréquence. Mettre devant un changeur de fréquence bigrille. Et voilà le superhétérodyne à 2 lampes. Si les deux lampes sont des bigrilles spéciales fonctionnant à 2 volts filament et 10 volts plaque, c'est le poste idéal pour le voyage.

A ceux qui voudraient s'essayer dans cette voie, que je crois féconde, je soumetts le schéma ci-après (fig. 12).

### Conclusion

Avec cette anticipation sur ce que peut être demain un appareil superhétérodyne, nous avons terminé notre étude.

Je n'ai pas la prétention d'avoir appris à construire intelligemment un superhétérodyne à ceux qui ne connaissent rien en T. S. F. Je me garde également de l'illusion d'avoir exposé pour les savants une théorie nouvelle. Je considérerai seulement mon but atteint si j'ai pu, par des explications que je crois à la fois simples et sensées, amener ceux qui possèdent des notions suffisantes de T. S. F. à comprendre, sans risque de méningite, les principes essentiels d'une méthode dont on a voulu, sciemment, à ses débuts, faire tant de mystères.

LAZARE QUINCY.  
Ingénieur A.-et-M.

# LE RENDEMENT MOYEN D'UN POSTE-RÉCEPTEUR

## QUEL RÉCEPTEUR FAUT-IL CHOISIR ?

Si vous posez à dix sans-filistes la même question : « Que peut-on obtenir avec un poste classique à quatre lampes ? »

...Vous recevrez, sans doute, dix réponses différentes.

L'un assurera qu'un tel poste vous donnera toutes les émissions européennes en haut-parleur ; un autre, moins optimiste, vous dira qu'avec le C. 119 il n'entend que les postes parisiens et, très faiblement, Davenport ; d'autres encore émettront des avis aussi divergents que les deux premiers. Ainsi, si vous n'êtes pas disposé à questionner plus avant, vous arriverez facilement à la conclusion que tout sans-filiste exagère.

Mais si vous poussez plus loin votre enquête, vous constaterez que le premier sans-filiste, celui qui a fait preuve d'un si bel optimisme, habite en pleine campagne et dispose d'une excellente antenne, tandis que le second loge dans un immeuble en ciment armé, en plein centre de Paris, et n'a pour antenne que le secteur... Et alors, au lieu de tirer des conclusions fausses de réponses trop hâtives, vous arriverez certainement, à penser que *le rendement d'un appareil dépend du collecteur d'ondes et des conditions locales au moins autant que de son montage.*

Un même récepteur, dans les mêmes conditions locales et avec le même collecteur d'ondes, peut donner des résultats différents suivant qu'il est manié par deux opérateurs différents.

En effet, le rendement d'un récepteur dépend en grande partie de l'adresse personnelle de l'opérateur, et là où un novice ne saura obtenir que des résultats médiocres, un

amateur expérimenté fera entendre plusieurs postes éloignés.

D'autres facteurs dont nous ne ferons qu'énumérer les principaux, influent sur le rendement d'un récepteur. Ce sont : l'état de l'atmosphère, l'heure de la journée, qualité des pièces, soins apportés au montage, etc.

Nous voyons donc que seule l'indication du nombre des émissions captées par tel ou tel récepteur ne suffit point pour définir son rendement. Ainsi le débutant qui hésite dans le choix d'un montage à réaliser fera bien de consulter le tableau donné page suivante, qui résume le rendement *moyen* de différents récepteurs selon les conditions locales.

Nous insistons tout particulièrement sur ce point : il s'agit bien de résultats *moyens* et non pas de records établis avec des montages compliqués et dans des conditions particulièrement favorables.

Dans ce tableau, sous le nom d'« antennes de fortune », figurent les antennes intérieures ainsi que les antennes constituées par les conduites d'eau, de gaz ou par le secteur ; d'autre part, nous ne tenons pas compte des montages spéciaux tels que la super-réaction ou les reflexes.

Grâce à notre tableau un amateur pourra choisir (dans ses grandes lignes) le montage qui, dans son cas particulier, lui conviendra le mieux. Bien des désillusions seront ainsi évitées et, d'autre part, nous ne recevrons plus de lettres comme celle de cet amateur parisien qui nous à récemment demandé : « Comment se fait-il que mon trois lampes marchant sur antenne intérieure ne me donne que les parisiens ?... »

# Rendement moyen des Postes-récepteurs de T. S. F

Nombre de lampes	Type du récepteur*	RENDEMENT		
		Sur antenne extérieure	Sur antenne de fortune	Sur cadre
0	Poste à galène	Réception au casque des postes régionaux. Dans conditions favorables des émissions puissantes plus éloignées.	Réception au casque de puissants postes régionaux.	Résultat nul.
1	DR	Réception au casque des postes régionaux et des émissions puissantes plus éloignées.	Réception au casque des postes régionaux.	Faible réception au casque des postes se trouvant dans le proche voisinage du récepteur.
2	DR + BF	Mêmes résultats que plus haut, mais en haut-parleur de faible puissance.		Réception au casque des postes régionaux.
	HF + DR	Réception au casque des postes régionaux et de plusieurs émissions éloignées. Bonne sélectivité.	Réception au casque des postes régionaux. <i>Peut-être</i> quelques émissions puissantes plus éloignées.	Bonne réception au casque des postes régionaux. Grande sélectivité.
3	HF + DR + BF	Mêmes résultats que plus haut, mais en haut-parleur de moyenne puissance.		Postes régionaux en faible haut-parleur. Émissions puissantes plus éloignées au casque.
	DR + 2BF (genre <i>Auto-RA</i> )	Postes régionaux en fort haut-parleur. Puissantes émissions éloignées en moyen haut-parleur et plusieurs autres au casque.	Postes régionaux en bon haut-parleur. Puissantes émissions éloignées en faible haut-parleur.	Postes régionaux en moyen haut-parleur.
4	HF + D (R) + 2BF	Postes régionaux en fort haut-parleur. Puissantes émissions éloignées en bon haut-parleur. Plusieurs autres fort au casque. Bonne sélectivité.	Postes régionaux en fort haut-parleur. <i>Peut-être</i> quelques émissions puissantes éloignées en haut-parleur, d'autres au casque.	Postes régionaux en bon haut-parleur. Émissions puissantes plus éloignées au casque. Grande sélectivité.
5	2HF + D (R) + 2BF	Plusieurs émissions éloignées de grande et moyenne puissance en bon haut-parleur ; d'autres au casque.	Émissions éloignées et puissantes en bon haut-parleur ; plusieurs autres au casque.	Émissions puissantes éloignées en haut-parleur. Plusieurs autres au casque. Excellente sélectivité.
	M + 2MF + D + BF	La plupart des émissions éloignées en moyen haut-parleur. D'autres à casque. Effet de <i>fading</i> très prononcé.	Plusieurs émissions éloignées en faible haut-parleur et au casque. Effet de <i>fading</i> très prononcé.	Principales émissions éloignées en faible haut-parleur. Effet de <i>fading</i> très prononcé.
6	3HF + D + 2BF	La plupart des émissions éloignées en fort haut-parleur. Effet de <i>fading</i> à peine perceptible	Plusieurs émissions éloignées en bon haut-parleur.	Émissions puissantes éloignées en bon haut-parleur. D'autres au casque.
	M + 3MF + D + BF	Comme dans le cas de M + 2MF + D + BF, mais l'effet de <i>fading</i> ne se fait pas sentir. Un peu plus de puissance et de sélectivité.		
7	M + 3MF + D + 2BF	Comme dans le cas précédent, mais en fort haut-parleur.		
8	HF + M + 3 MF + D + 2 BF (En supposant que la HF est bien établie.)	Toutes les émissions européennes (sauf quelques émissions de très faibles puissances) en bon haut-parleur. Pas de <i>fading</i> .	La plupart des émissions éloignées en fort haut-parleur. Pas de <i>fading</i> .	La plupart des émissions éloignées en fort haut-parleur. Pas de <i>fading</i> .

\* Pour définir le type du récepteur, nous employons les abréviations suivantes : HF = étage d'amplification à haute fréquence ; MF = étage d'amplification à moyenne fréquence ; BF = étage d'amplification à basse fréquence ; D = détectrice ; DR = détectrice à réaction ; D (R) = détectrice avec ou sans réaction ; M = lampe changeuse de fréquence.

# RÉCEPTION DES ONDES COURTES PAR CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

*L'établissement de postes d'émission radiophoniques transmettant régulièrement sur ondes très courtes dans toutes les parties du monde, attire de plus en plus l'attention des auditeurs de T. S. F. sur cette gamme spéciale de longueurs d'onde encore peu connue, mais qui a déjà permis de si merveilleux résultats.*  
*L'article ci-dessous indique divers systèmes faciles à réaliser et surtout faciles à régler pour recevoir ces émissions.*

## Généralités

Depuis quelque temps, la gamme des ondes très courtes, de 10 à 100 mètres, n'est plus réservée presque uniquement aux émissions radiotélégraphiques qui intéressaient évidemment assez peu les auditeurs de T. S. F. ne sachant pas « lire au son », car des postes de radio-diffusion réguliers, sur ondes très courtes, de plus en plus nombreux, ont commencé à émettre dans le monde entier.

On se rappelle les premiers essais du poste Philipps, d'Endhoven, qui a réussi à se faire entendre jusqu'aux

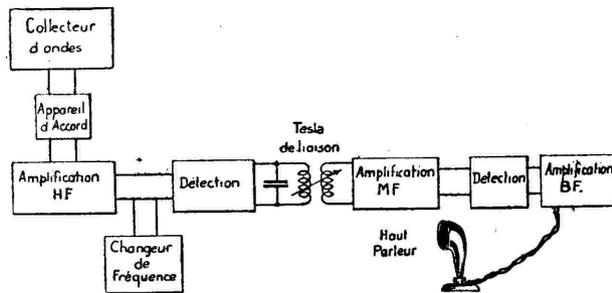


Fig. 1. — Constitution d'un poste à changement de fréquence classique.

Indes Néerlandaises. Ce poste, transporté à Hilversum, va recommencer à transmettre régulièrement.

En Angleterre, une station puissante, dont les émissions sont surtout destinées aux colonies anglaises, est en essais à Chelmsford.

En France, il existe, à l'heure actuelle, deux postes radiophoniques assez réguliers, Radio-L. L. et Radio-Vitus, sans compter de nombreuses stations d'amateurs.

Il y a de même des stations régulières sur ondes très courtes en Suisse, en Espagne, etc.

Mais l'intérêt des auditeurs français se portera surtout sur la réception des émissions de postes très lointains : 2 XAL, 2 XAF, KDKA aux Etats-Unis, Bandang à Java, Melbourne en Australie, etc.

La particularité la plus intéressante des ondes très courtes à l'heure actuelle est, en effet, de pouvoir être reçues avec une facilité relative à des distances énormes, en employant un poste récepteur très simple et alors même que la puissance du poste émetteur est relativement faible.

On pourrait même dire que les émissions sur ondes très courtes semblent actuellement spécialement destinées aux grandes distances, puisqu'on constate souvent des « zones de silence » aux environs du poste émetteur.

C'est ainsi, par exemple, que les émissions du poste anglais de Chelmsford peuvent fort bien être inaudibles en France, alors qu'elles seraient reçues en haut-parleur en Nouvelle Zélande avec un poste récepteur du même type.

Une autre caractéristique de la réception des ondes très courtes est la diminution très nette des parasites atmosphériques sur cette gamme ; diminution ne veut pas signifier d'ailleurs suppression surtout si l'on opère

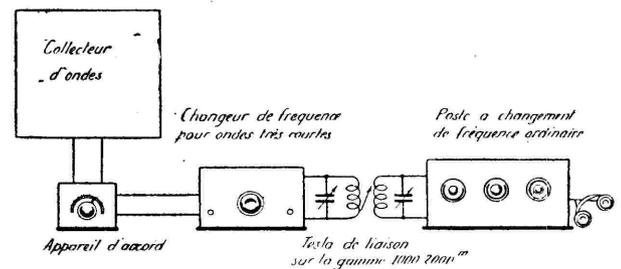


Fig. 2. — Poste à double changement de fréquence.

dans une grande ville, à Paris, par exemple, où tant de parasites plus ou moins industriels et mal définis s'ajoutent, pour notre malheur, aux effets néfastes des troubles atmosphériques naturels !

## Simplicité des postes récepteurs pour ondes très courtes

Les émissions sur ondes très courtes peuvent être reçues souvent très facilement, nous l'avons dit, à des distances considérables et au moyen de collecteurs d'ondes très réduits, de postes récepteurs très simples.

Le cadre (à une spire évidemment) peut être employé avec succès, mais on utilisera plutôt une antenne extérieure ou intérieure. Une antenne unifilaire de quelques mètres suffit, mais on peut adopter simplement l'antenne ordinaire du poste servant à la réception des émissions sur des ondes moyennes avec un dispositif d'accord à primaire dit « apériodique », du type Bourne, par exemple.

On n'emploie généralement pas de prise de terre ;

un contrepoids formé, souvent, d'une antenne intérieure isolée est adapté avec avantage.

Quant au poste récepteur proprement dit, il ne comporte pas d'étages d'amplification haute fréquence, et se compose, soit d'une lampe détectrice à réaction plus ou moins modifiée et suivie d'étages basse fréquence,

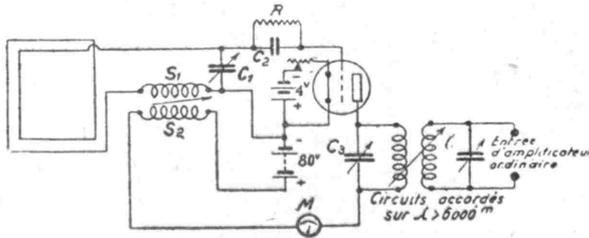


Fig. 3. — Lampe autodyne disposée en changeuse de fréquence

soit d'un système à changement de fréquence, soit d'un dispositif super-régénérateur.

Nous n'avons pas l'intention de décrire en détails ces trois catégories d'appareils, dont on pourra, d'ailleurs, trouver la description sommaire dans les numéros 20 et 21 de *La Radio* et nous voulons simplement, dans cet article, attirer l'attention sur les différents procédés à changement de fréquence adaptés à la réception des émissions sur ondes très courtes.

**Avantages et caractéristiques des postes à changement de fréquence pour la réception des ondes très courtes**

On a trouvé dans un précédent numéro de la revue la description d'un poste à deux lampes très simple, mais de construction soignée, spécialement destiné à la réception des ondes très courtes.

Un tel poste permet assez facilement d'entendre en haut-parleur les émissions américaines avec une antenne de quelques mètres de longueur, mais il ne faudrait pas croire que sa manœuvre de réglage soit aussi aisée pour un amateur que s'il s'agissait de recevoir les émissions sur ondes moyennes de Radio-Paris ou de Daventry !

Une double difficulté provient, en effet, d'une part de la fréquence énorme des émissions qui nécessite l'emploi de condensateurs variables à très grande démultiplication pour l'accord et d'autre part, pour la réception des émissions radio-téléphoniques, de la nécessité de maintenir toujours le dispositif de réaction à la « limite d'accrochage ».

A notre avis, les avantages des postes à changement de fréquence sur cette gamme de longueurs d'onde ne résident plus tant dans leurs qualités de sensibilité et

de sélectivité extrêmes, mais plutôt dans leur facilité de réglage et une notable atténuation des effets de « fading ».

On conçoit, d'ailleurs, qu'un poste à changement de fréquence destiné à la réception des ondes très courtes ne diffère, en général, d'un poste classique (fig. 1) que par deux caractéristiques principales :

1° Il ne comporte jamais d'étages haute fréquence, avant le changement de fréquence.

2° Le dispositif changeur de fréquence est spécialement construit dans le but qu'on se propose.

La seule partie caractéristique de ces appareils est donc le changeur de fréquence proprement dit, et il en résulte, qu'en employant un changeur de fréquence spécial, tout amateur possédant déjà un poste à changement de fréquence ordinaire pourra utiliser les étages moyenne fréquence de son poste pour la réception des ondes très courtes.

On pourrait même, en théorie, adopter le système du double changement de fréquence (fig. 2).

Ce procédé consiste à transformer une première fois les ondes très courtes en ondes de longueur moyenne au moyen d'un changeur de fréquence spécial, puis à transmettre simplement ces ondes ainsi transformées à un poste à changement de fréquence ordinaire au moyen

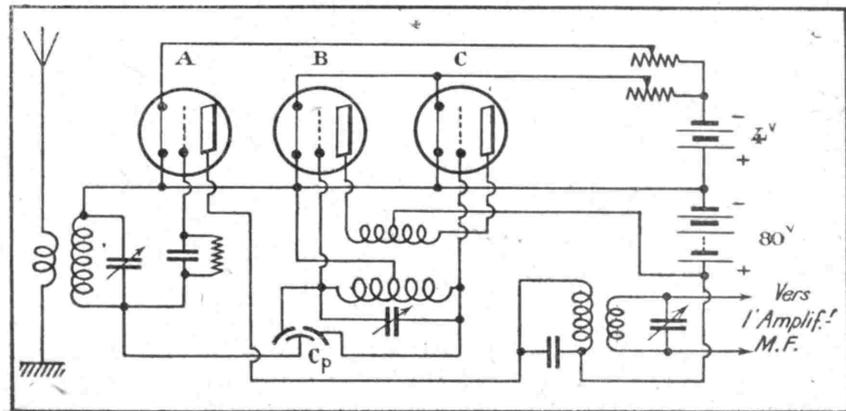


Fig. 4. — Bloc changeur de fréquence pour ondes très courtes à hétérodyne symétrique.

d'un tesla de liaison accordé généralement sur une longueur d'onde voisine de 1.500 mètres.

Nous ne pouvons cependant recommander, en général, ce dispositif malgré sa simplicité de réalisation, pour la réception des émissions radiophoniques sur ondes courtes.

En effet, d'une part, son réglage est souvent plus difficile qu'avec un poste à simple changement de fréquence et, d'autre part, il est fort malaisé d'empêcher les distorsions si nuisibles en téléphonie.

Pour ces deux raisons, il semble que le système doit être réservé à la réception des émissions radiotélégraphiques ou aux amateurs très avertis.

### Les différents procédés de changement de fréquence pour la réception des ondes très courtes

Nous allons donc considérer uniquement le dispositif à changement de fréquence simple et examiner les différentes façons de le réaliser.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, pour constituer un poste à changement de fréquence, destiné spécialement à la réception des ondes très courtes, il suffit de réaliser un changeur de fréquence spécial et de

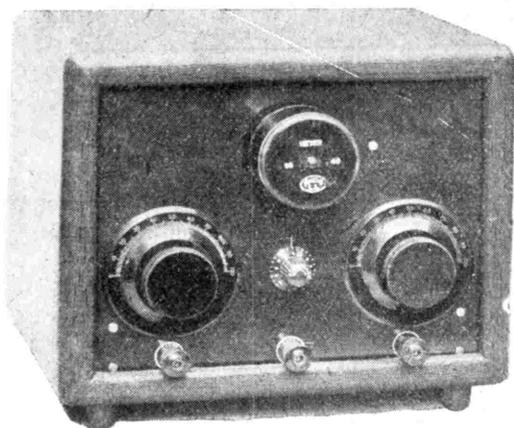


Fig. 5. — Bloc changeur de fréquence à lampe bigrille. Batteries communes avec le poste à changement de fréquence ordinaire.

relier la sortie de ce changeur de fréquence à la première lampe moyenne fréquence d'un poste à changement de fréquence ordinaire.

Etant donné la fréquence très grande des oscillations évidentes, on peut constituer ce changeur de fréquence comme une simple lampe autodyne (fig. 3), mais ce dispositif a généralement l'inconvénient d'introduire une certaine distorsion pour la réception des émissions radio-phoniques.

L'emploi d'une hétérodyne séparée, symétrique de préférence, est fort recommandable mais conduit à un montage un peu plus complexe (fig. 4), et le moyen le plus simple semble donc, à l'heure actuelle, l'adoption d'une lampe bigrille changeuse de fréquence qui permet la réception très facilement jusque vers 15 mètres de longueur d'onde.

La figure 6 montre un changeur de fréquence de ce genre, spécial pour ondes courtes.

Le système d'accord du type Bourne est réalisé avec deux bobines en gabion du type *Spira*  $L_1$  et  $L_2$  et un condensateur variable à démultiplication de 0,25/1.000 de microfarad  $C_1$ .

On n'emploie pas de prise de terre, mais un contre-poids facultatif.

Les bobinages de modulation  $L_2$  et  $L_3$  sont en fond de panier ou également du type *Spira* et le condensateur de modulation  $C_2$  également de 0,25/1.000 à démultiplication. On shunte les batteries (communes avec le poste moyenne fréquence) à l'aide de deux conden-

sateurs  $C$  et  $C'$  de 8/1.000 de microfarad minimum.

Enfin, le circuit filtre  $T$  est du type ordinaire moyenne fréquence en rapport avec l'appareil qui fait suite.

Une des extrémités du secondaire du filtre  $T$  est simplement réunie à la grille de la première lampe moyenne fréquence au moyen d'un bouchon coupe-grille facile à établir.

Nous indiquerons prochainement la façon d'établir pratiquement un changeur de fréquence de ce genre.

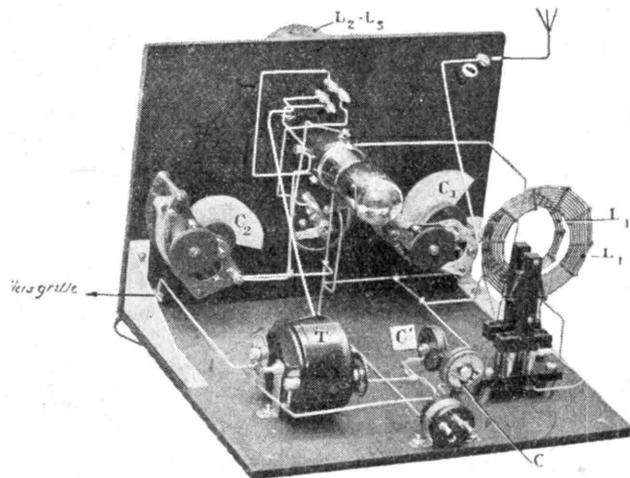


Fig. 6. — Bloc changeur de fréquence Radio L. L. Vu par derrière.

Il est évident, d'ailleurs, que l'on peut établir un poste à changement de fréquence complet avec lampe bigrille changeuse de fréquence disposée pour la réception des ondes très courtes, mais il faut prendre soin, dans ce cas, de séparer nettement, comme le montre la figure 7, la partie du poste dans laquelle s'effectue le changement de fréquence et qui est parcourue par les courants

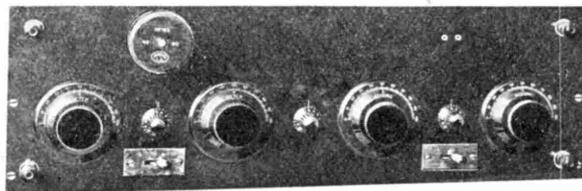


Fig. 7. — Poste à changement de fréquence disposé pour la réception de la gamme 18 — 3.000 mètres.

à très haute fréquence, des étages moyenne fréquence qui peuvent être disposés de la façon ordinaire.

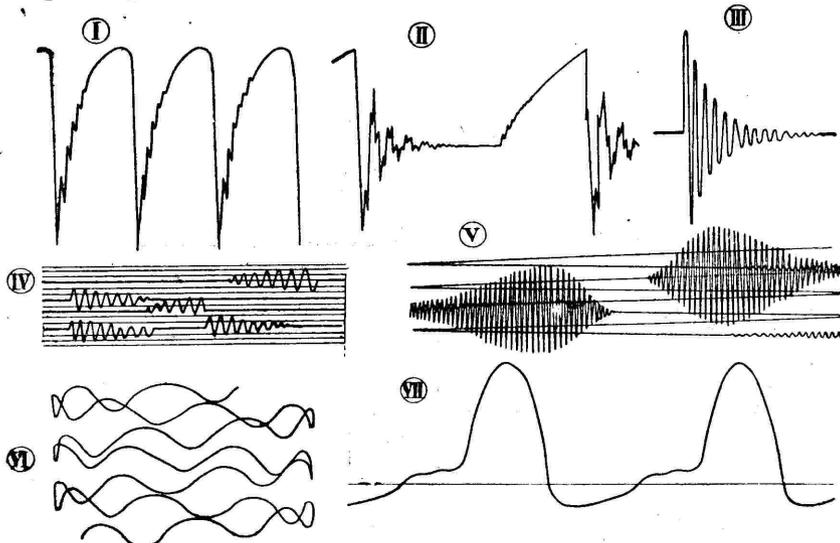
La réalisation d'un poste à changement de fréquence pour la réception de la gamme 15 à 3.000 mètres est donc relativement facile et ce résultat est particulièrement intéressant si l'on considère surtout les qualités de facilité de réglage du système sur toute la gamme envisagée.

P. HÉMARDINQUER.

liques tendus dans l'entrefer d'un électroaimant puissant. Les fils de l'équipage, parcourus par le courant variable à oscillographier, subissent dans l'entrefer des déplacements traduits par un petit miroir de 1 mm de

convenable qu'en allongeant le trajet du faisceau en superposant l'oscillation de haute fréquence à une oscillation de fréquence moins grande.

L'oscillographe cathodique Dufour se présente sous la forme d'une cloche

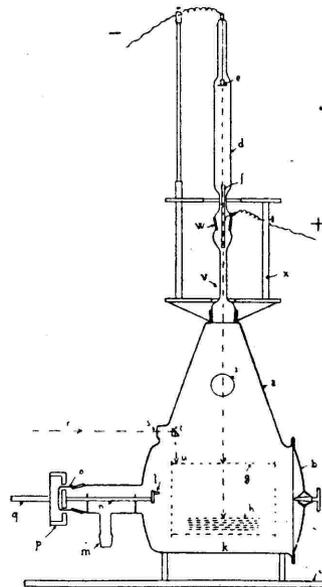


Oscillogrammes relevés à l'oscillographe cathodique Dufour : I. Courant dans le primaire d'une bobine d'induction à interrupteur Wehnelt. — II. Courant dans le primaire d'une bobine d'induction à interrupteur Foucault. — III. Décharge d'un condensateur. — IV. Ondes amorties à la fréquence de 1.100.000 hertz ; longueur d'onde 285 m. — V. Courant dans une antenne à la réception des ondes amorties de la Tour Eiffel (fréquence 115.000 hertz ; longueur d'onde 2.600 m.). — VI. Ondes entretenues à la fréquence de 2.160.000 hertz ; longueur d'onde 140 m. — VII. Courant redressé par une soupape électrolytique.

diamètre. Cet appareil sensible convient pour l'enregistrement des courants alternatifs industriels ou téléphoniques, mais présente encore trop d'inertie pour les courants de haute fréquence.

**Oscillographe cathodique.** L'oscillographe cathodique, qui ne présente aucun organe matériel mobile et, par suite, aucune inertie mécanique, se prête à l'analyse des courants de haute fréquence. Il comporte essentiellement un tube de Braun, émetteur de rayons cathodiques dont un faisceau, limité par un diaphragme tubulaire, donne une image ponctuelle lumineuse sur un écran fluorescent. Dévié par un champ électrique ou magnétique au moyen d'électrodes appropriées, ce faisceau reproduit fidèlement et instantanément sur l'écran la forme de la variation de tension ou de courant électrique qui lui a été imprimée.

L'emploi de la plaque et du film photographiques, impressionnés par les rayons cathodiques, permet l'enregistrement des oscillogrammes. Pour les phénomènes de haute fréquence, dont les variations sont très rapides, on ne peut obtenir une inscription



Oscillographe cathodique Dufour pour haute, moyenne et basse fréquences : a, cloche métallique ; b, porte traversée par les robinets de commande mécanique ; c, plaque de fondation ; d, tube cathodique en verre ; e, cathode ; f, diaphragme tubulaire ; g, cylindre enregistreur ; h, plaques photographiques ; i, regards fermés par une glace ; k, nacelle à anhydride phosphorique ; l, manivelle pour l'entraînement du cylindre ; m, buse pour faire le vide ; n, arbre tournant ; o, capuchon en verroderé ; p, commande magnétique ; q, arbre du disjoncteur ; r, rayon lumineux ; s, glace ; t, prisme ; u, inscription photographique ; x, superstructure des électrodes ; w, anode.

métallique, où s'opère l'enregistrement, surmontée par le tube cathodique, comprenant de haut en bas la cathode, l'anode ou anticathode et le diaphragme. La cloche renferme un cylindre enregistreur ou un réservoir de plaques photographiques, dont la manœuvre est commandée de l'extérieur par entraînement magnétique. Un faisceau lumineux, modulé par un diapason, permet d'enregistrer le temps sur la plaque. La forme et l'amplitude des déplacements de la tache cathodique peuvent être vérifiés, avant enregistrement, sur un écran au platinocyanure de baryum.

L'appareil est étanche à l'air, bien que comportant un grand nombre de rodages. Le vide est obtenu au moyen d'une pompe moléculaire. Pour tous renseignements complémentaires sur cet appareil et son utilisation, nous renvoyons à l'intéressant ouvrage de M. A. Dufour, « L'Oscillographe cathodique ».

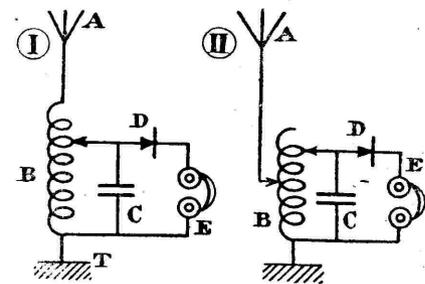
(Angl. *Oscillograph*. — All. *Oszillograph*.)

**OSOPHONE ou OSSIPHONE.**

Appareil destiné à permettre aux sourds d'entendre. Sorte de téléphone à anche vibrante, qui, appliqué sur un os de la tête (mâchoire, dents, etc.), assure la transmission des vibrations sonores jusqu'aux organes de l'oreille interne par le canal des os du crâne.

(Angl. All. *Osophone*, *Ossiphone*.)

**LOUDIN. Montage Loudin.** Du nom d'un médecin français, montage



Montages d'accord Loudin : I. Avec bobine à un curseur. — II. Avec bobine à deux curseurs : A, antenne ; T, terre ; B, bobine ; C, condensateur ; D, détecteur ; E, écouteur.

dans lequel le couplage entre les circuits à haute fréquence primaire et secondaire est assuré par un auto-transformateur sans fer, constitué par une grande bobine cylindrique. Pour l'émission, cette bobine est en tube de cuivre, avec des prises mobiles. Pour la réception, a bobine est en fil

de cuivre isolé, avec des prises fixes aboutissant à un commutateur à plots ou avec un ou plusieurs curseurs mobiles le long des génératrices du cylindre. Une partie de la bobine, intercalée entre l'antenne et la terre, constitue le primaire, l'autre, intercalée entre le détecteur et la terre, constitue le secondaire. Voir réception directe, couplage, montage, autotransformateur, etc...

(Angl. *Oudin Device, Autojigger*. — All. *Oudin Schaltung*.)

**OUVERT.** Se dit d'un circuit qui n'est pas fermé sur lui-même, dont la liaison conductrice présente une solution de continuité.

— **Circuit électrique ouvert.** Circuit électrique présentant une coupure opérée par exemple au moyen d'un interrupteur, d'un commutateur, d'un porte-fusible, etc... On dit qu'une source d'électricité (pile, dynamo, alternateur, etc...) est à circuit ouvert, lorsqu'elle ne débite aucun courant, aucun circuit fermé n'étant relié à ses bornes. A circuit ouvert, la tension aux bornes de la source est égale à sa force électromotrice, parce que, la source ne débitant pas, il n'y a aucune chute ohmique à l'intérieur de cette source.

— **Caractéristique à circuit ouvert.** Courbe indiquant la variation de la tension aux bornes d'un générateur à circuit ouvert en fonction du champ magnétique inducteur de ce générateur.

— **Circuit magnétique ouvert.** Circuit magnétique en fer ou autre substance magnétique présentant une solution de continuité ou entrefer, espace d'air que le flux magnétique peut cependant franchir. L'entrefer peut être plus ou moins grand et varier depuis une fente de quelques centièmes de millimètre jusqu'à tout l'espace entourant un noyau de fer.

(Angl. *Open Circuit*. — All. *Offener Kreis*.)

**OUVRIR.** Ouvrir un circuit. Détruire la continuité des liaisons conductrices du courant électrique en pratiquant une coupure dans ce circuit. En fait, on se contente d'ouvrir un interrupteur, c'est-à-dire de le placer dans la position où il établit la coupure.

(Angl. *To Open*. — All. *Öffnen*.)

**OXYDE. Filaments à oxyde.**

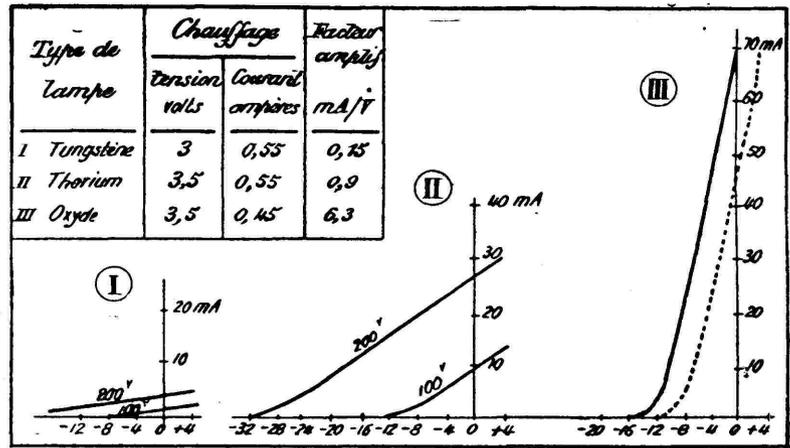
On augmente considérablement le pouvoir émissif du filament d'une lampe électronique en le recouvrant d'une couche d'oxyde, particulièrement d'oxydes alcalino-terreux : cal-

cium, baryum, strontium et aussi magnésium, zinc, cadmium, thorium, zirconium (Wehnelt, 1903). Par contre, les oxydes de fer, aluminium, nickel, cobalt, chrome, cuivre semblent inactifs. Le pouvoir émissif des mélanges d'oxydes dépasse de beaucoup celui des oxydes purs. Le filament métallique — alliage de platine avec 6 pour 100 d'iridium — est recouvert de couches successives d'une pâte obtenue en délayant les oxydes ou carbonates dans la paraffine ou la résine. Au bout de 16 opérations et après chauffage à 1200°C qui détruit

égalité de tension de chauffage et pour des courants de chauffage plus petits, de réaliser des facteurs d'amplification 7 fois plus grands qu'avec le tungstène thorié et 45 fois plus grands qu'avec le tungstène pur (lampe T. M. à forte consommation). (Angl. *Oxide*. — All. *Oxyd*.)

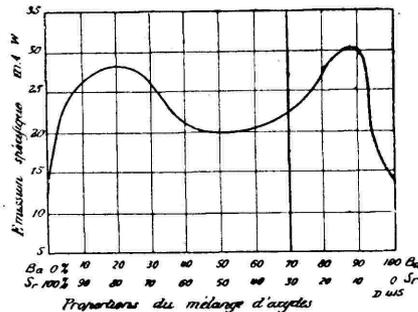
**P**

**PALLOPHOTOPHONE.** — Nom donné à un type spécial de photophone. appareil destiné à transmettre



Emission électronique des oxydes : Comparaison des caractéristiques de trois lampes de réception allemandes I. Triode RE 11 (1923), au tungstène; II. RE 97 (1925) au thorium; III. K 454 (1927), à oxydes. (D'après H. Simon)

l'agglomérant, on obtient une couche très adhérente, renfermant 2 à 3 mg de baryte ou de strontiane par centimètre carré. L'émission est très forte, même avec une couche monomoléculaire de chaux.



Variation de l'émission électronique d'un filament à oxydes en fonction de la proportion d'oxydes de baryum et de strontium. (D'après H. Simon.)

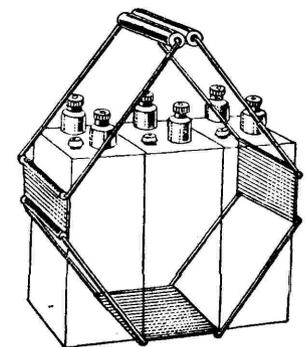
Les filaments à oxyde sont utilisés dans les lampes à faible consommation, notamment dans les nouvelles lampes à chauffage sous faible tension (0,3 à 0,5 V). Ils permettent, à

le son au moyen des ondes lumineuses. Voir photophone.

(Angl. *Pallophotophone*. — All. *Pallophotophon*.)

**PANIER.** — Bobine en fond de panier. Voir fond de panier, araignée, toile d'araignée etc...

— **Panier pour accumulateur.** En raison de leur masse considérable



Panier pour accumulateur portatif.

et du liquide corrosif (eau acidulée ou soude) dont ils sont remplis, les

accumulateurs, même transportables, sont des appareils d'un déplacement délicat. Des paniers articulés, en fil de fer et tôle, tels que celui représenté sur la figure, facilitent le transport. des petites batteries.

(Angl. *Basket (Coil)*. — All. *Korb (Spule)*.)

**PANNE.** — Les pannes dans les appareils radioélectriques récepteurs peuvent provenir de causes nom-

mentation, le casque ou le haut-parleur, les lampes, les organes et connexions intérieures du poste. La vérification de l'isolement et de la conductibilité des circuits peut être faite facilement au moyen d'une pile quelconque et d'un voltmètre sensible.

Les pannes les plus fréquentes proviennent des batteries, dont il est facile de mesurer la tension en ser-

bilité des bobines, l'isolement des condensateurs, le bon état des lampes ou valves de redressement, le fonctionnement des transformateurs.

Après les sources d'alimentation, il faut examiner les lampes. Parfois leurs électrodes se touchent, bien qu'elles s'allument normalement. Dans les mêmes conditions, l'émission électronique du filament peut-être insuffisante (lampe muette). Les

Tableau des pannes de réception les plus fréquentes

ORGANE AFFECTÉ	AUCUNE RÉCEPTION	RÉCEPTION FAIBLE	RÉCEPTION INTERMITTENTE
<b>ANTENNE . . . . .</b>	Fil coupé dans l'antenne. Défaut d'isolement entre l'antenne et la terre. Connexion dans l'antenne non soudée. Mauvais contact à l'entrée de poste (contact non serré ou métaux en présence sales, mal propres ou non décapés).	Antenne trop longue pour la longueur d'onde à recevoir ou insuffisamment isolée (isolateurs humides). Contact imparfait ne constituant pas cependant une coupure franche	Fil d'antenne touchant par intermittence un objet voisin. Contact imparfait dans une antenne agitée.
<b>TERRE . . . . .</b>	Mauvais contact dans la prise de terre (soudure défective ou jonction non soudée). Connexion de terre rompue.	Terre de mauvaise qualité (sol trop sec, conduite de gaz de longueur insuffisante, etc...) Contact imparfait.	
<b>CONDENSATEUR D'ANTENNE . . . . .</b>	Court-circuit entre les armateurs du condensateur d'antenne si celui-ci est en parallèle sur la self-inductance d'antenne. Connexion du condensateur d'antenne brisée, s'il est en série.	Mauvais réglage du condensateur, ou condensateur à diélectrique de mauvaise qualité.	Court-circuit entre les plaques pour certains réglages du condensateur. Borne desserrée.
<b>INTERRUPTEUR DE MISE A TERRE DE L'ANTENNE . . . . .</b>	Laissé fermé par inadvertance.	Mal isolé (humide).	
<b>SELF-INDUCTANCES D'ACCORD DU CIRCUIT D'ANTENNE ET DES AUTRES CIRCUITS OSCILLANTS . . . . .</b>	Rupture d'une connexion, court-circuit entre les connexions extrêmes. Mauvais contact aux bornes, aux plots ou aux curseurs. Valeur de bobine mal choisie pour l'accord, soit par inadvertance, soit parce qu'une des constantes du circuit oscillant a changé. Sections enroulées dans des sens différents, de sorte que leurs flux s'annulent, lors de la mise en service d'une nouvelle self-inductance.	Court-circuit partiel dans l'enroulement ou contact imparfait. Poussière métallique entre les plots ou les parties dénudées des spires. Self-inductance en fil trop fin. Self-inductance ayant trop de capacité répartie (espacements entre les spires insuffisants, isolement trop mince, etc.). Valeur de self-inductance mal choisie.	Mauvais contact d'un curseur ou d'une manette. Ecrou desserré.
<b>CONDENSATEURS D'ACCORD . . . . .</b>	Court-circuit permanent entre les plaques. Connexion rompue ou desserrée.	Mauvais réglage des condensateurs. Condensateur à diélectrique imparfait.	Court-circuit entre les plaques pour certains réglages du condensateur. Borne desserrée.
<b>DÉTECTEUR A LAMPE . . . . .</b>	Connexion rompue ou desserrée dans le circuit détecteur, accumulateurs connectés à l'envers. Accumulateurs déchargés. Filament « brûlé ». Mauvais contact aux broches de fixation. Court-circuit intérieur entre les électrodes (filament touchant la grille). Résistance de 4 mégohms rompue. Condensateur de grille en court-circuit.	Mauvais réglage du rhéostat de chauffage. Accumulateurs en partie déchargés. Condensateur ou résistance de grille de valeur non convenable. Contact imparfait aux broches de fixation.	Si la réception faiblit graduellement, accumulateurs déchargés. Si la réception n'a lieu que quelques secondes après l'allumage, mauvais contact dans le circuit de grille.
<b>DÉTECTEUR A CRISTAL . . . . .</b>	Cristal de mauvaise qualité. Coupures dans le circuit détecteur, chercheur n'appuyant pas sur le contact. Détecteur en court-circuit.	Cristal peu sensible. Pression trop forte du chercheur. Pointe du chercheur émoussée. Cristal sali.	Pression trop faible du chercheur. Cristal mal assujéti dans sa coupelle.
<b>LAMPES AMPLIFICATRICES . . . . .</b>	Connexion rompue ou desserrée, mauvais contact aux broches, accumulateurs de plaque à l'envers. Accumulateurs déchargés. Filament grillé. Court-circuit entre les électrodes. Résistance de liaison rompue. Condensateur de liaison en court-circuit. Enroulements des transformateurs de liaison rompus ou en court-circuit.	Résistances ou condensateurs de liaison de valeur non convenable. Trop grande capacité intérieure de l'appareil (connexions trop voisines ou parallèles). Contact imparfait aux broches de fixation. Lampe mal vidée. Pas d'amorçage : bobine de réaction dans le mauvais sens.	Accumulateurs déchargés. Bourdonnement très violent : circuit de grille coupé ou renfermant un mauvais contact.
<b>TÉLÉPHONES . . . . .</b>	Connexions coupées. Condensateur aux bornes des téléphones en court-circuit. Court-circuit dans le cordon (cordon mouillé). Court-circuit ou rupture dans les enroulements.	Distance incorrecte entre la plaque vibrante et les aimants. Cordon humide. Plaque vibrante faussée. Impédance des enroulements insuffisante. Aimants désaimantés.	Rupture du cordon. Connexion mal serrée aux fiches ou sur les écouteurs. Court-circuit dans le cordon.

breuses qui nécessitent l'examen du collecteur d'onde (cadre ou antenne), de la prise de terre et du poste proprement dit. Pour les postes à lampes, il y a lieu de vérifier les sources d'alimentation

à l'aide d'un voltmètre ; vérifier aussi qu'elles sont correctement branchées. Si l'on utilise des boîtes d'alimentation sur réseau continu ou alternatif, on vérifiera la conducti-

caractéristiques de la lampe peuvent être mal appropriées à sa fonction (*détectrice, amplificatrice, oscillatrice...*) Il arrive aussi simplement que les connexions des broches sont désou-

et que le contact s'établit mal entre les broches et le support.

Le haut-parleur ou les écouteurs peuvent avoir une bobine coupée : il faut alors faire rebobiner l'enroulement. Ou bien avoir leur circuit désaimanté : le faire réaimanter. S'assurer que l'équipage magnétique est bien réglé par rapport à la membrane. On évitera les hurlements de l'effet Larsen en éloignant le haut-parleur du poste.

La conductibilité et l'isolement des divers organes internes du poste peuvent être facilement vérifiés avec une pile et un voltmètre après avoir enlevé les lampes.

Les troubles de réception peuvent encore se manifester :

1° Par des *sifflements*, s'il y a insuffisance d'isolement, mauvais contact d'un curseur ou d'une lampe, enroulement coupé, inversion des connexions d'antenne et de terre, tension de plaque ou chauffage trop élevés, réaction importune ou excessive.

2° Par des *ronflements*, s'il y a une résistance de grille trop élevée, batterie de plaque en mauvais état, mauvais contact d'une connexion, amplification défectueuse en basse fréquence.

3° Par des *fritures*, si les connexions sont en mauvais état ainsi que les batteries de chauffage ou de plaque, lorsque le récepteur subit l'effet inductif de perturbations électriques industrielles (secteur, ascenseur, tramway, enseigne lumineuse etc...)

On évite bien des pannes en entretenant convenablement le poste récepteur. On se met à l'abri des détériorations de nature atmosphérique en mettant l'antenne à la terre.

Ne pas manquer de débrancher la tension de plaque après chaque audition. Il est bon de vérifier périodiquement au voltmètre les piles et les accumulateurs. Pour ces derniers, donner de petites recharges fréquentes, éviter le sulfatage, rétablir le niveau de l'électrolyte avec de l'eau distillée. Pour le poste récepteur proprement dit, éviter la poussière, l'humidité, la chaleur excessive qui détériorent les organes. Enlever périodiquement la poussière à l'aide d'un pinceau plat.

Les principales pannes des récepteurs sont résumées dans le tableau synoptique ci-contre.

(Angl. *Disturbance*. — All. *Störung*.)

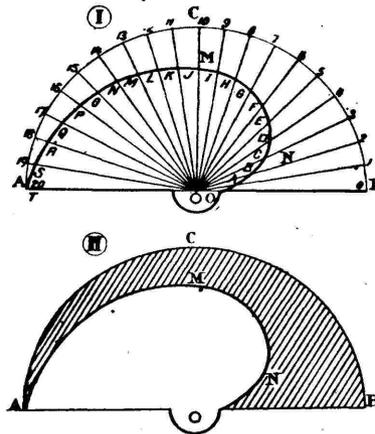
**PARABOLIQUE.** — **Condensateur parabolique.** — Nom donné aux condensateurs dont la capacité varie proportionnellement au carré

du déplacement, de manière que la longueur d'onde du circuit accordé soit proportionnelle au déplacement. Si  $\lambda$  est la longueur d'onde du circuit oscillant définie par  $\lambda = 2 \pi v \sqrt{LC}$ , la variation linéaire de longueur d'onde impose.

$$\lambda = K \sqrt{C} = A \alpha,$$

$\alpha$  angle de rotation de l'armature mobile, relation qui implique une forme de lames définie par le rayon vecteur  $\rho = B \sqrt{\alpha}$ .

Pratiquement, on peut prendre



Condensateur parabolique : I. Tracé de la courbe du condensateur parabolique. — II. Découpage des lames mobiles : O, axe ; ABC, lame semi-circulaire ; AMN, lame parabolique.

pour le rayon vecteur en fonction de l'angle les valeurs suivantes :

0° 1,91	75° 1,90	142°,5 1,73
15° 1,94	90° 1,87	150° 1,62
30° 1,95	205° 1,85	157°,5 1,45
45° 1,95	120° 1,83	165° 1,20
60° 1,93	135° 1,78	180° 0

Un condensateur parabolique portant un cadran à divisions égales peut être ainsi directement gradué en longueurs d'onde, ce qui est un avantage sur les condensateurs ordinaires à variation linéaire de capacité. En outre, permettant une variation plus rapide de la longueur d'onde vers les valeurs élevées, il améliore le repérage des émissions, la précision et la sélectivité. Toutefois, son intérêt a beaucoup diminué depuis l'établissement du Plan de Genève (voir *fréquence*), qui répartit les stations par ordre de fréquences. On adoptera donc de préférence un condensateur d'accord à *variation linéaire de fréquence* ou *orthométrique*. Synonymes *ce parabolique* : à *variation linéaire*

de longueur d'onde, à loi du carré (square law). Voir *condensateur, fréquence, linéaire, longueur d'onde, orthométrique*.

(Angl. *Square Law Condenser*. — All. *Nierenkondensator*.)

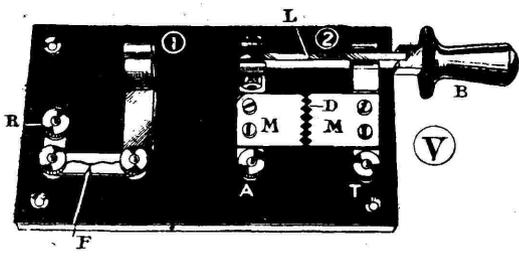
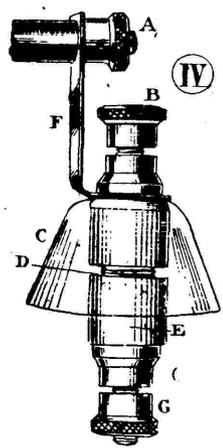
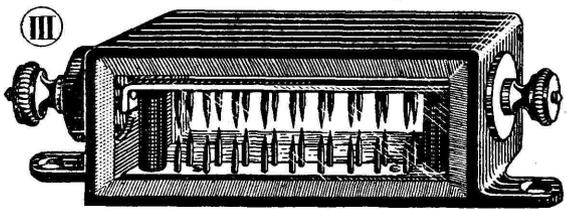
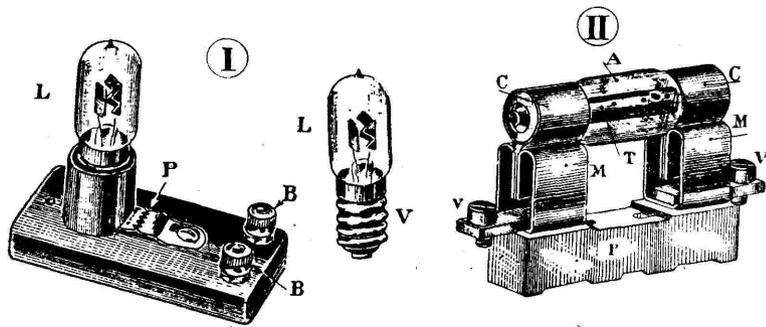
**PARAFFINE.** — Substance isolante obtenue par distillation des schistes et pétroles, solide à la température ambiante, ayant l'aspect de la cire vierge. Fusible à faible température 44° C, utilisée pour imprégner le carton, le papier, le bois, le guipage des bobines. Le meilleur isolant après l'air sec. Pouvoir inducteur spécifique : 2,3. Résistivité : 34 milliards de mégohms-centimètres carrés par centimètre à la température de fusion. Voir *isolant*.

(Angl. *Paraffine Wax*. — All. *Wachs*.)

**PARAFONDRE.** — Dispositif de protection contre les effets nuisibles de l'électricité atmosphérique. Si l'on utilise comme collecteur d'ondes une antenne aérienne extérieure, élevée et bien dégagée, il est bon de disposer un parafoudre entre l'antenne et la terre, de préférence, à l'extérieur du local de réception, pour protéger à la fois l'appareil, les bâtiments et l'opérateur. Lorsque l'antenne est le siège d'une surtension élevée, due à un phénomène d'induction électromagnétique dans l'atmosphère, notamment par temps d'orage, une étincelle éclate entre les pointes ou les mâchoires du parafoudre, en déchargeant directement l'antenne vers la terre sans traverser les appareils récepteurs. Certains parafoudres possèdent un inverseur qui permet soit de relier l'antenne au récepteur en mettant en service le parafoudre (position d'écoute), soit d'isoler le récepteur en mettant l'antenne à la terre et en court-circuitant le parafoudre (position de repos). Parfois, les parafoudres extérieurs sont munis d'une cloche qui protège les électrodes contre les intempéries. D'autres parafoudres sont renfermés dans une ampoule ou un tube à gaz raréfié (hydrogène, néon). Normalement, la résistance de l'atmosphère gazeuse est très élevée ; la surtension, en ionisant le gaz, le rend momentanément très conducteur et permet l'écoulement de la décharge.

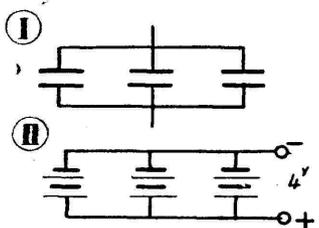
L'usage du parafoudre offre une garantie sérieuse contre les surtensions atmosphériques.

(Angl. *Lightning Arrester, Switch, Spark-gap Discharger*. — All. *Blitzableiter*.)



Divers types de parafoudre : I. Parafoudre avertisseur. — L, lampe parafoudre spéciale ; V, culot à vis de la lampe ; P, parafoudre extérieur à dents ; B, B, bornes. — II. Parafoudre « Lutèce », type téléphonique. — A, ampoule ; C, culots de contact reliés aux électrodes ; T, électrode extérieure ; M, mâchoire de fixation ; V, vis de serrage des connexions ; P, support isolant. — III. Parafoudre à pointes (Alco). — IV. Parafoudre à cloche pour être monté dehors ; A, borne-antenne du poste ; B, borne-antenne du parafoudre ; C, cloche métallique ; D, éclateur à pointes ; E, corps du parafoudre ; F, connexion ; G, borne terre. — V. Parafoudre de sécurité. — A, borne antenne ; T, borne terre ; M, mâchoires du parafoudre ; L, levier du commutateur ; B, manette ; F, fusible ; R, borne à connecter à la borne-antenne du récepteur ; 1, position d'écoute ; 2, position de repos.

**PARALLÈLE.** — Montage en parallèle. Plusieurs systèmes de conducteurs ou appareils sont dits en *parallèle* dans un circuit, lorsque le courant qui parcourt le circuit se



Montage en parallèle : I. Condensateurs montés en parallèle. — II. Batteries de piles ou d'accumulateurs associées en parallèle.

partage entre ces systèmes. Synonymes : montage en *dérivation*, en *shunt* (mot anglais), en *quantité* ou en *batterie*. Les différents conducteurs ou appareils en parallèle sont soumis à la même tension électrique.

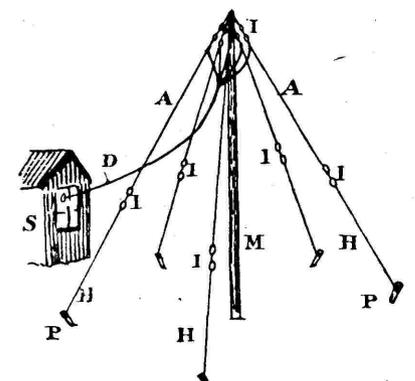
Dans le montage en parallèle, le courant se répartit entre chaque dérivation en raison de sa *conductance*. En courant continu, on peut dire que toutes les bornes positives des appareils en parallèle sont reliées ensemble, toutes les bornes négatives ensemble. La *conductance totale* d'un ensemble d'appareils montés en parallèle est égale à la somme des conductances individuelles des différentes branches. (Angl. *Parallel, Shunt*. — All. *Nebeneinander* — *Parallelschaltung*.)

**PARALLELOHM.** — Nom donné en allemand à la méthode de mesure de l'*audibilité*, utilisant une résistance variable placée en dérivation aux bornes d'un téléphone ou d'un haut-parleur. Voir *audibilité*, *audi-mètre*.

**PARAMAGNÉTIQUE.** — Se dit d'une substance dans laquelle, en dehors de toute variation de température, la *perméabilité magnétique*

est indépendante de l'intensité d'aimantation. Voir *magnétique*, *magnétisme*, *perméabilité*. (Angl. *Paramagnetic*. — All. *Paramagnetisch*.)

**PARAPLUIE.** — Forme d'antenne ainsi dénommée parce qu'elle ressemble à un parapluie dont le manche figurerait le mât de support et les baleines, les divers brins de



Antenne en parapluie : M, mât ; A, brins d'antenne ; I, isolateurs ; H, haubans ; P, piquets d'amarrage ; D, descente ; S, station.

l'antenne. L'antenne est isolée, à la partie inférieure, de la terre et à la partie supérieure, du mât. Tous ses brins sont reliés électriquement à la *descente* d'antenne, qui part de la partie supérieure. Antenne commode à utiliser en campagne, parce qu'elle ne nécessite que l'érection d'un mât tubulaire.

(Angl. *Umbrella Aerial*. — All. *Schirmantenne*.)

**PARASITE.** — Signaux parasites. — Perturbations électriques qui, en interférant avec les signaux radiotélégraphiques et les modulations radiophoniques, provoquent le brouillage des réceptions radioélectriques. On distingue notamment les parasites atmosphériques, les parasites telluriques et les parasites industriels. Voir *perturbations*.

(Angl. *Parasitic Noises, Atmospheric, X's*. — All. *Schmarotzer*.)

**PARLEUR.** — Personne dont la fonction consiste à parler devant le microphone d'une station de radiodiffusion. Exemple : le *parleur inconnu*, qui a institué les comptes-rendus sportifs, par radiophonie. Parfois synonyme d'*annonceur*.

(Angl. *Speaker*. — All. *Reder*.)

— **Parleur Boucherot.** Appareil comportant un vibreur et un manipulateur, et auquel on branche une pile et un téléphone. Reproduit dans le téléphone le son musical du

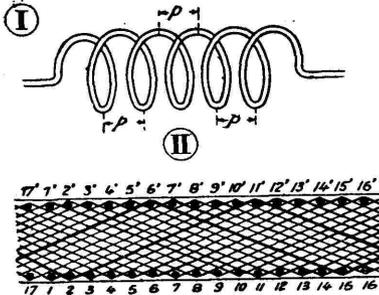
vibrateur lorsqu'on appuie sur le manipulateur et permet ainsi d'appréhender la lecture au son des signaux du code Morse.

(Angl. *Buzzer Practice Set, Sounder* — All. *Klopfer*.)

— **Haut-parleur.** Récepteur téléphonique puissant qui permet d'entendre à distance les sons qu'il reproduit. Voir *haut-parleur*.

(Angl. *Loud Speaker*. — All. *Lautsprecher*.)

**PAS d'une hélice, d'une vis.** — Distance séparant deux points d'intersection consécutifs de l'hélice



**Pas d'un enroulement :** I. Pas d'une hélice cylindrique. — II. Schéma d'enroulement d'une bobine en nid d'abeille au pas de  $g$ .

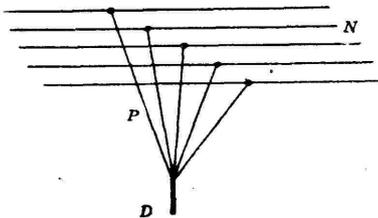
avec une génératrice. Le pas de l'hélice correspond à la *période* d'un phénomène périodique, à la *longueur d'onde* d'une oscillation. Voir *hélice*.

— **Pas polaire.** Distance angulaire ou périphérique entre deux *lignes neutres* consécutives d'une machine électrique.

— **Pas d'enroulement.** Distance séparant les points d'attache de deux conducteurs reliés directement entre eux. Nombre d'intervalles ou nombre de conducteurs qui existent entre ces deux-là.

(Angl. *Pitch, Step*. — All. *Schritt*.)

**PATTE D'OIE.** — Réseau des fils conducteurs qui réunissent à la



**Patte d'oie P** reliant la nappe N de l'antenne à la descente D.

descente d'antenne les divers brins de la nappe d'antenne.

(Angl. *Crow's Foot, Rat Tail*. — All. *Gänsefüßchen*.)

**PAVILLON.** — Organe dont la

fonction est de concentrer et de diriger les sons.

— **Pavillon d'écouteur téléphonique.** Sorte de couronne en matière isolante vissée sur le boîtier de l'écouteur et constituant avec la membrane téléphonique une chambre acoustique d'où partent les ondes sonores par un trou central ou par les ouvertures périphériques s'ouvrant dans ce pavillon. Le pavillon de l'écouteur s'adapte contre celui de l'oreille. Certains constructeurs donnent au pavillon du téléphone une forme plus élargie qui permet d'englober tout le pavillon de l'oreille.

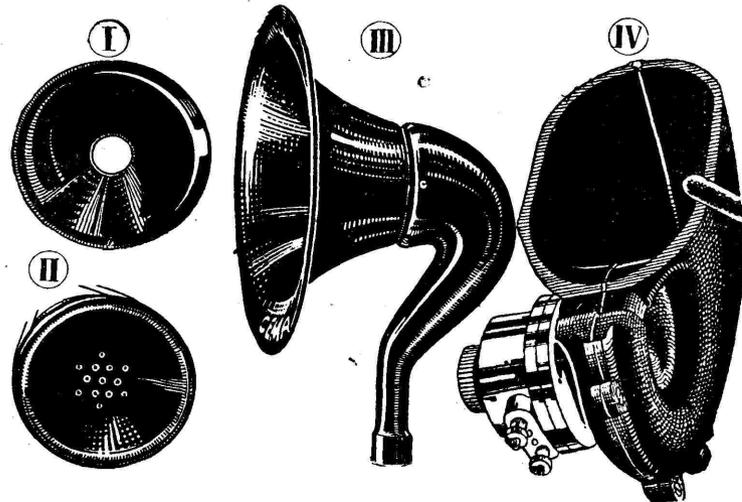
— **Pavillon de haut-parleur.** Organe en forme de corne d'abondance, qui renferme la colonne d'air en vibration et permet de concentrer dans une direction donnée les ondes sonores reproduites par l'appareil. On démontre que la forme de pavil-

lon évite les vibrations en choisissant un métal épais ou en utilisant deux coquilles en matière moulée séparées par un ruban de caoutchouc. De très bons résultats ont été obtenus en constituant le pavillon par deux enveloppes métalliques minces entre lesquelles on coule une substance qui ne vibre pas, telle que la paraffine (Pavillon Lakhovsky).

(Angl. *Earpiece, Horn*. — All. *Hornmuschel, Horn*.)

**PEAU.** — Effet de peau. Voir *effet pelliculaire*.

**PELLICULAIRE.** — Effet pelliculaire. Répartition inégale des courants variables à travers la section d'un conducteur massif, qui tend à augmenter la densité de courant vers les régions extérieures. La profondeur  $\epsilon$  à laquelle un courant atteint la fraction  $\alpha/\tau$  de la valeur qu'il aurait s'il traversait toute la



**Pavillons d'appareils téléphoniques :** I. Pavillon d'écouteur à trou central. — II. Pavillon d'écouteur perforé. — III. Pavillon de haut-parleur. — IV. Pavillon en coque (Lelas).

lon la mieux appropriée est celle définie par la fonction exponentielle, d'où dérivent tous les pavillons en col de cygne. Dans le but de réduire l'encombrement, certains constructeurs ont proposé, soit de tronquer le pavillon et de réfléchir le son sur un diffuseur (Hervor), soit d'enrouler le pavillon sur lui-même en spirale (Le Las). Ce dernier pavillon a la forme d'un coquillage ou du labyrinthe de l'oreille : il est attaqué en son sommet par l'équipage magnétique. Théoriquement le pavillon ne doit pas vibrer, car, ce faisant, il introduit dans le son reproduit ses harmoniques propres et le déforme.

section, est donnée par la formule

$$\epsilon = \frac{\log_e \alpha}{\sqrt{2 \pi \mu \sigma \omega}}$$

en désignant par  $\mu$  la *perméabilité magnétique*,  $\sigma$ , la *conductivité*,  $\omega$  la *pulsation* du courant. Cette expression définit l'épaisseur de la pellicule. Synonymes : *effet de peau* (*skin effect*), *effet Kelvin*, *effet superficiel*. Voir *effet*, *résistance*, *absorption*, *pénétration*.

(Angl. *Skin Effect*. — All. *Haut Effekt*.)

**PELTIER.** — Effet Peltier. Voir *effet*.

**PÉNÉTRANT.** — Se dit d'un rayon

ou d'une onde qui se propage à l'intérieur d'une substance sans être arrêté par les molécules matérielles. Les radiations sont d'autant plus pénétrantes que leur longueur d'onde est plus courte. Les ondes radioélectriques traversent la plupart des substances non conductrices qui ne les absorbent que faiblement, mais sont arrêtées par les substances conductrices qui les absorbent considérablement. Les ondes lumineuses sont arrêtées par les corps opaques. Les rayons X et les émanations radioactives sont particulièrement pénétrants.

— **Rayons pénétrants.** On désigne parfois ainsi les rayons *ultra X* ou *cosmiques* mis en évidence par R.-A. Millikan aux Etats-Unis. L'ionisation atmosphérique produite par ces rayons donne environ 1,5 paires d'ions par centimètre carré et par seconde au niveau de la mer. Ces rayons, qui peuvent pénétrer jusqu'à 45 mètres dans l'eau, jusqu'à 4 mètres dans le plomb, se répartissent sur deux octaves. Leur longueur d'onde la plus courte est plus petite que celle correspondant à l'énergie d'union de 4 atomes d'hydrogène en 1 atome d'hélium. Mais leur fréquence n'est que 1/15 de celle correspondant à l'assimilation de la matière par l'union d'un ion positif et d'un électron négatif. Cette radiation, rayonnant dans toutes les directions, paraît provenir des nébuleuses spirales.

(Angl. *Penetrating*. — All. *Durchdringend*.)

**PÉNÉTRATION. Pénétration des ondes à la surface de la terre.** Dans la théorie de la propagation des ondes, on admet généralement que la terre est un conducteur parfait. En pratique, le sol est semi-conducteur et les ondes y pénètrent à une profondeur d'autant plus grande qu'il est plus isolant. L'absorption est en raison inverse de la pénétration, laquelle est définie par la profondeur *a* à laquelle atteindrait le courant induit par les ondes s'il était uniformément réparti dans le sol depuis sa surface :

$$a = \frac{1}{\sqrt{2 \pi \gamma \omega}}$$

$\gamma$ , conductivité du sol et  $\omega$ , pulsation de l'onde. En réalité, le courant *i*, à une profondeur *x* dans le sol, a pour expression :

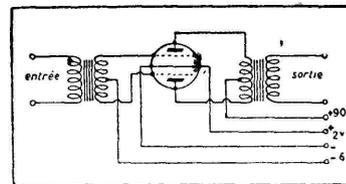
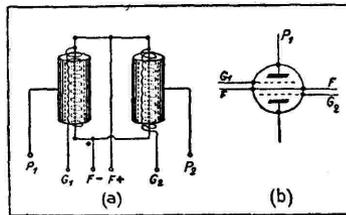
$$i = I_0 e^{-\frac{x}{a}} \sin \left( \omega t - \frac{x}{a} \right)$$

*I*<sub>0</sub> étant le courant à la surface du sol.

Pour une longueur d'onde de 1.600 mètres, la pénétration est de 80 mètres dans un sol mauvais conducteur (sable, grès, calcaire) et de 2 mètres seulement dans un sol bon conducteur (eau de mer). Le courant induit dans le sol se compose avec le champ de l'onde pour incliner la force électrique du champ dans le sens de la propagation. La pénétration relativement considérable des ondes longues dans l'eau de mer permet la réception de ces ondes à bord des sous-marins en plongée à 10 mètres de la surface, à des distances de 1.000 kilomètres environ des stations de Lyon et de Nantes.

(Angl. *Penetration*. — All. *Durchdringung*.)

**PENTATRON.** Lampe électronique à cinq électrodes, possédant deux plaques (anodes), deux grilles et un filament commun à ce système jumelé.



*Pentatron* : a. Disposition des électrodes dans le pentatron. — b. Symbole schématisique du pentatron. — En bas montage d'amplification symétrique réalisé à l'aide d'un pentatron.

En réalité, le filament, pour des raisons de construction, est double et ses deux éléments associés en série ou en parallèle. Le *pentatron* joue donc le rôle d'un système de deux triodes symétriques, groupés dans la même ampoule. On distingue deux sortes de *pentatrons* : ceux dont les électrodes sont isolées les unes des autres, ceux dont les électrodes de même nom sont réunies en parallèle. Le premier type de pentatron peut être utilisé exactement comme deux lampes triodes indépendantes et montées en détectrice-oscillatrice ou détectrice-amplificatrice ; son meilleur usage convient aux montages des amplificateurs *symétriques* (équilibrés ou *push-pull*). Le type à électrodes en parallèle se comporte comme un

simple triode, dont la résistance intérieure est moitié moindre que celle d'une lampe ordinaire de mêmes caractéristiques et dont le courant de plaque est évidemment le double. Ce modèle de pentatron est utilisé comme amplificatrice de puissance à basse fréquence.

(Angl. *All. Pentatron*.)

**PENTE. Pente d'une caractéristique de lampe triode.** La pente de la partie rectiligne de la caractéristique d'une lampe triode traduit le rapport d'une variation du courant de plaque à la variation de la tension de grille qui lui donne naissance. On l'exprime en milliampères par volt.

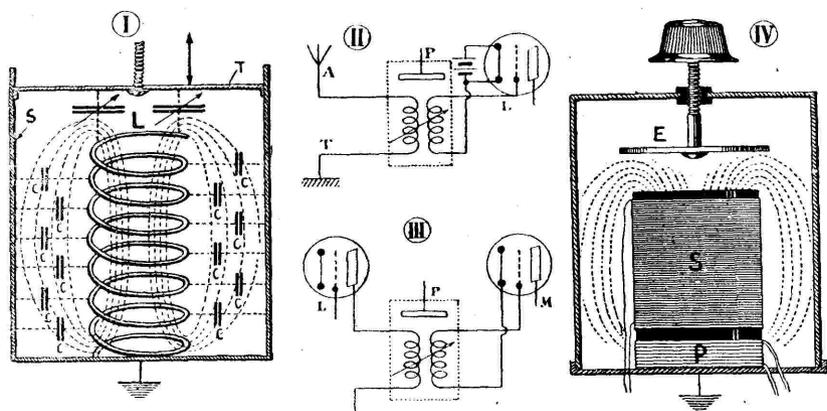
(Angl. *Fall*. — All. *Steilheit*.)

**PERFORATRICE.** Machine utilisée pour perforer les bandes de papier qui commandent les manipulateurs automatiques des stations d'émission. La perforatrice a l'aspect extérieur d'une machine à écrire. En frappant sur les touches, on perfore la bande de papier en de nombreux trous qui correspondent à la cadence de la manipulation des signaux Morse traduisant les caractères des touches.

(Angl. *Perforator*. — All. *Lochapparat*.)

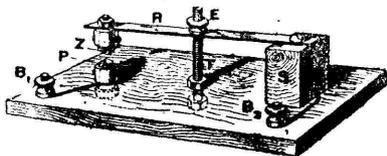
**PÉRIDYNE.** Terme proposé par Hugo Gernsback pour désigner un circuit inductif enfermé dans une cage de Faraday et dont on peut faire varier l'inductance en déplaçant un écran amovible. Ce système a déjà été indiqué pour faire varier la longueur d'onde propre et, par suite, l'accord d'un circuit oscillant. On l'a utilisé notamment, en raison de sa simplicité, pour les petits postes à galène dépourvus de condensateur variable. Le but de Gernsback est d'utiliser l'écran amovible non pas pour accorder le circuit, mais seulement pour faire varier dans une certaine limite son inductance (self-inductance d'une bobine, mutuelle-inductance d'un transformateur à haute fréquence). Ce procédé serait particulièrement intéressant dans les montages à résonances multiples, parce qu'il permet de régler exactement l'inductance des bobines et, par suite, de commander simultanément l'accord des circuits résonnants au moyen de condensateurs variables dont les armatures mobiles sont jumelées. Au moyen du péridyne, on arrive à obtenir que les courbes de résonance de circuits légèrement différents puissent se recouvrir exactement.

(Angl. *All. Peridyne*.)



*Peridyne* : I. Représentation schématique des fuites dans un circuit L renfermé dans un écran S ; le dessus amovible T permet de modifier la capacité du circuit par rapport à l'écran. — II. Schéma d'un peridyne opérant le couplage entre le circuit antenne-terre AT et la lampe L. — III. Schéma d'un peridyne opérant la liaison entre deux lampes L et M. — IV. Effet de l'écran mobile du peridyne sur l'inductance d'un transformateur à haute fréquence.

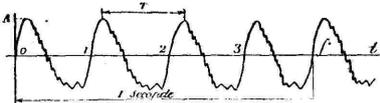
**PERIKON.** Détecteur à cristal réalisé au moyen du contact *zincite-chalcopryrite*, ou encore des contacts *zincite-bornite*, *zincite-tellure*. Les cristaux sont ordinairement encastres dans des coupelles qu'on amène au contact. On règle la pression du contact en agissant sur une vis qui commande un ressort. Voir *chalcopryrite*, *bornite*, *cristal*, *cristaldyne*, *détecteur*, *tellure*, *zincite*.



Réalisation d'un détecteur perikon : R, ressort ; E, écrou ; T, tige filetée ; S, support en bois ; Z, zincite ; P, pyrite ; B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, bornes.

*pyrite*, *bornite*, *cristal*, *cristaldyne*, *détecteur*, *tellure*, *zincite*.  
(Angl. *Perikon*. — All. *Pirikon*.)

**PÉRIODE.** Ensemble des phases par lesquelles passe un phénomène périodique avant de se reproduire



Phénomène périodique : 1, 2, 3... f, ondes successives ; f, périodicité ou fréquence du phénomène ; T, période ; t, temps ; OA, amplitude.

identiquement. — Durée des intervalles de temps égaux, au bout desquels un phénomène périodique se reproduit identiquement. En particulier, la *période* est le temps pendant lequel s'effectue une oscillation complète d'un phénomène vibratoire : courant alternatif, onde, etc. — **Demi-période.** Alternance d'un cou-

rant alternatif ou d'une onde ; durée de cette alternance. La *période* d'un phénomène périodique est la notion inverse de celle de *fréquence*. — **Période propre.** Voir *propre*. Voir aussi *alternatif*, *fréquence*, *onde*.

(Angl. *Period*, *Half-period*. — All. *Periode*, *Periodendauer*, *halbe Periode*.)

**PÉRIODICITÉ.** Nombre de *périodes* d'une grandeur alternative qui se succèdent en une seconde. Synonyme de *fréquence*. (Voir *fréquence*, *période*.)

(Angl. *Periodicity*. — All. *Periodizität*.)

**PÉRIODIQUE.** Se dit d'un phénomène qui se reproduit identiquement à des intervalles de temps égaux, dont la durée est la *période*.

(Angl. *Periodic*. — All. *Periodisch*.)

**PERMANENT.** Aimant permanent. Substance qui crée un champ magnétique sans l'intervention d'un courant électrique. Voir *aimant*, *aimantation*, *fer*, *magnétique*, *etc.*

**PERMÉABILITÉ.** **Perméabilité magnétique.** Propriété présentée par certaines substances de concentrer en elles les lignes de force des champs magnétiques. La *perméabilité*  $\mu$  s'exprime par le quotient de l'induction ou densité de flux magnétique  $B$  par le champ magnétisant  $H$ ,  $\mu = B/H$ . C'est en quelque sorte la conductivité magnétique de la substance. Le fer et les aciers ont une grande perméabilité. Le nickel, le cobalt, une perméabilité moindre. La perméabilité varie avec le degré d'aimantation de la substance ; très grande pour une faible aimantation et pour une basse fréquence, elle tend vers l'unité lorsque la substance se sature

de magnétisme et lorsque la fréquence s'élève. La perméabilité varie aussi avec la température. Voir *magnétisme*, *magnétique*.

(Angl. *Permeability*. — All. *Permeabilität*.)

**PERMÉAMÈTRE.** Appareil pour la mesure des *perméabilités* magnétiques, essentiellement constitué par un circuit magnétique démontable, dans lequel on introduit un échantillon de forme convenable de la substance à essayer. La mesure de la perméabilité est déduite de la connaissance du champ magnétisant et de celle du flux, obtenue par induction.

(Angl. All. *Permeameter*.)

**PERMÉANCE.** Grandeur inverse de la *réductance* : la *perméance* d'un circuit magnétique traversé par un flux uniforme est égale au quotient de ce flux par la force magnétique qui le produit. Si  $\mu$  est la *perméabilité*,  $s$  la section et  $l$  la longueur du circuit, la perméance a pour expression :

$$P = \mu s/l.$$

(Angl. *Permeance*. — All. *Permeanz*.)

**PERMITTANCE.** Autre dénomination de la *capacité électrique* ou *capacitance*. Voir ces termes.

(Angl. *Permittance*. — All. *Permittanz*.)

**PERMITTIVITÉ.** Synonyme de *constante diélectrique*, *pouvoir inducteur spécifique*, *inductivité*. Voir ces mots.

(Angl. *Permittivity*. — All. *Permittivität*.)

**PEROXYDE.** Peroxyde ou **bi-oxyle de manganèse.** Oxyde supérieur de manganèse (MnO<sub>2</sub>) utilisé comme *dépolarisant* solide dans un certain nombre de types de piles électriques, pour fixer l'hydrogène produit par électrolyse aqueuse et éviter la *polarisation* de ces piles.

(Angl. *Manganese Dioxide*. — All. *Mangansuperoxyd*, *Braunstein*.)

**PERTE.** Toute l'énergie qui n'est pas utilisée ou accumulée est dissipée sous forme de *perdes*. Suivant la nature du phénomène électrique ou magnétique, suivant sa fréquence, suivant la nature de la substance, on distingue un certain nombre de causes de pertes.

Le passage du courant électrique dans un conducteur produit des pertes par *effet Joule*. La puissance perdue  $P$  est proportionnelle au produit de la *résistance* électrique  $R$  du conducteur par le carré du courant  $I$

$P = RI^2$ . (Voir effet, Joule.) Ces pertes sont d'autant plus élevées que la résistance est plus grande : or elle croît en général avec la température et avec la fréquence du courant, par suite de l'effet pelliculaire. Dans l'industrie, ces pertes sont souvent dénommées *pertes dans le cuivre*.

Des pertes par effet Joule, on peut rapprocher les pertes par courants de Foucault, produites par les courants d'induction qui prennent naissance dans les masses métalliques : conducteurs, circuits magnétiques, pièces métalliques quelconques. L'énergie correspondante est dissipée sous forme de chaleur. Pour éviter ces pertes, on constitue les noyaux magnétiques par un faisceau de fils de fer isolés ou par des paquets de tôles isolées. Voir fer, feuilleté, noyau. Le feuilletage doit être d'autant plus parfait que la fréquence est plus élevée.

Dans les circuits magnétiques, les pertes sont produites sous forme d'énergie dissipée à l'extérieur du circuit utile (*flux inutilisé* ou *fuites magnétiques*) ou à l'intérieur du circuit par *hystérésis* magnétique, c'est-à-dire par la viscosité opposée par la substance aux variations du flux magnétique. Voir fuites, flux, hystérésis, magnétique.

Les substances isolantes sont le siège de pertes provenant soit de leur conductivité ou de leur défaut d'isolement, soit de leur *hystérésis diélectrique*, c'est-à-dire de la viscosité qu'elles opposent aux variations du champ électrique. Voir diélectrique, condensateur, capacité, hystérésis, fréquence.

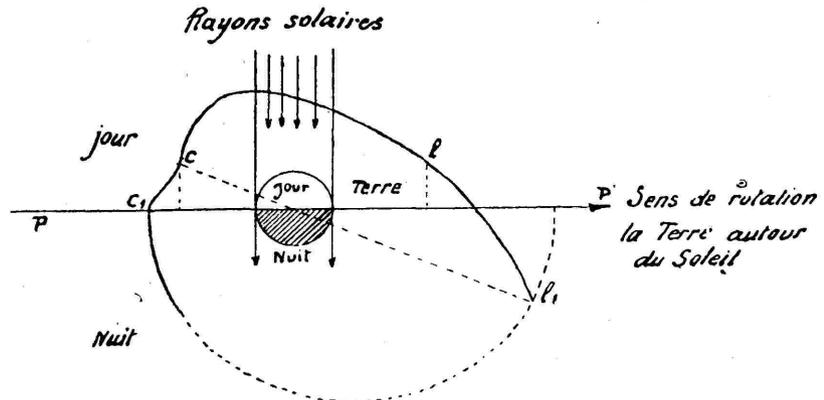
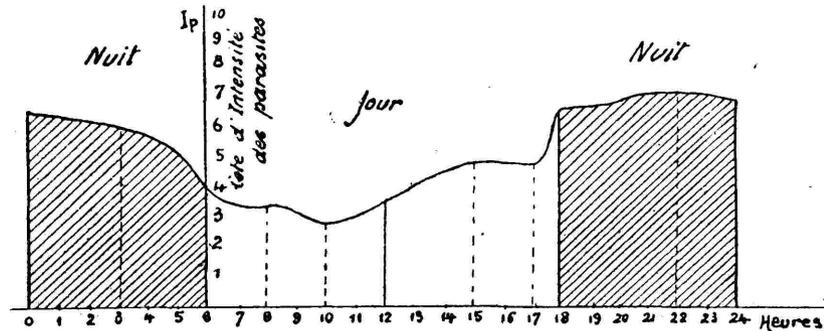
Lorsque l'isolant est un gaz ou un liquide, les pertes par défaut d'isolement peuvent provenir de l'ionisation partielle de ce fluide sous l'effet du passage de l'électricité. Voir effet, couronne, ionisation.

Les circuits à haute fréquence et en particulier les circuits antenne-terre sont le siège de pertes nombreuses : par effet Joule dans les fils d'antenne, par défaut d'isolement dans les isolateurs, qui sont également le siège de pertes par effet Joule et hystérésis diélectrique, par effluves et effet de couronne. Puis par induction dans les pylônes, par courants de Foucault dans les inductances d'accord et conducteurs, par hystérésis diélectrique, effet Joule et courants de Foucault dans la terre. Voir antenne, terre, diélectrique, multiple, contrepoids, etc.

(Angl. Loss. — All. Verlust.)

**PERTUBATION.** Des perturbations électriques, magnétiques et électromagnétiques d'origine très variée peuvent affecter les communications radioélectriques : *perturbations atmosphériques* ou *parasites*, *brouillages* par interférence avec d'autres radio-communications, *perturbations industrielles* produites par l'induction des lignes de distribution d'électricité, des commutateurs, des moteurs, des lignes télégraphiques et téléphoniques.

*détecteur*). Les récepteurs radioélectriques, comme l'a montré A. Turpain en 1903, permettent de prévoir les orages, les cyclones, les ouragans, plusieurs heures, parfois plusieurs jours à l'avance. Un service spécial de prévision météorologique, comprenant des stations fixes et des stations de bord, est organisé d'après ce principe aux Etats-Unis et dans le golfe du Mexique. D'autre part, les variations brusques du champ électrique



Variations d'intensité des parasites de 0 à 24 heures et diagramme polaire de la même courbe par rapport à l'axe PP' et la direction de la lumière du soleil, montrant les variations concomitantes de la force des parasites tropicaux et de l'intensité de l'éclairage solaire.— II. Lever du soleil ; c<sub>2</sub>, coucher du soleil ; l<sub>1</sub>, illumination de heures à 17 heures. (D'après De Groot.)

ques, des réseaux de traction, chemins de fer et tramways, des sources d'alimentation des récepteurs.

— **Perturbations atmosphériques et telluriques.** Ces « signaux parasites » se révèlent dans le téléphone récepteur par des claquements ou des fritures qui hachent les radiocommunications au point de les rendre impossibles. Leur principal inconvénient est d'exciter par choc les récepteurs sur leur fréquence propre, ce qui rend leur élimination extrêmement difficile.

On distingue différentes espèces de perturbations atmosphériques. Les parasites dus aux orages ont été étudiés dès 1895 par Popoff (voir

terrestre à la suite de l'ionisation de l'atmosphère causent des perturbations dans les antennes, ainsi que les brouillards et les nuages passant au voisinage.

En outre, il existe des parasites cosmiques d'origine interplanétaire, qui semblent provenir du bombardement des hautes couches de l'atmosphère par les ions, des ondes cosmiques très courtes, des aurores polaires et des orages magnétiques, liés aux perturbations à la surface du soleil.

Des observations nombreuses, faites en particulier sous les tropiques, ont permis de déterminer la source approximative, la direction, les variations

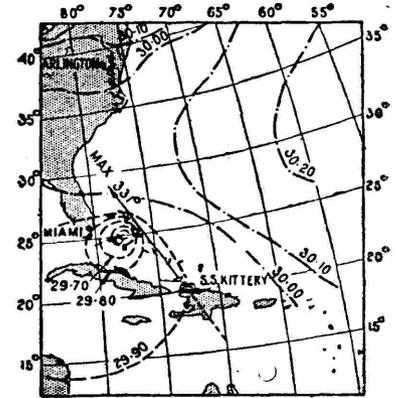
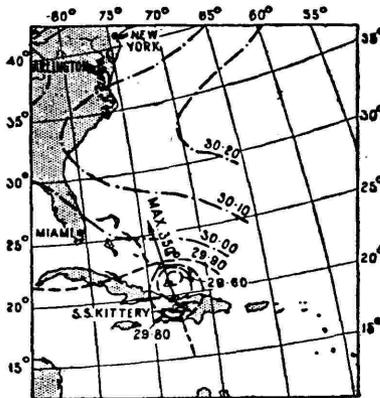
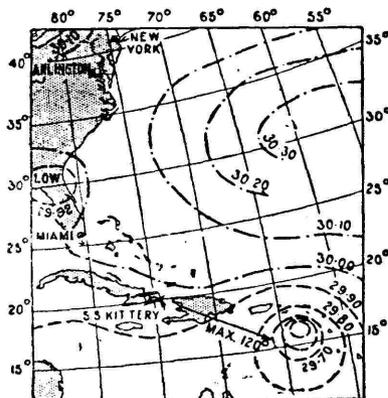
diurnes et saisonnières des principaux parasites atmosphériques. De Groot indique que leur intensité est maximum la nuit, vers 22 heures, et minimum le jour, vers 10 heures ; mais la gêne qui en résulte dépend de l'intensité relative des signaux. Austin a montré que les parasites augmentent avec la longueur d'onde, au moins jusqu'à 25.000 mètres environ : il est donc avantageux à cet égard de transmettre sur onde courte.

La grande variété morphologique et originelle des perturbations atmosphériques nécessite pour leur élimination la combinaison d'un certain

recours à un système de deux ou trois cadres différentiels, dont l'un servant de « réservoir à parasites ». Taylor se contente d'associer une antenne et un cadre ; la marine américaine a imaginé un cadre à double prise de terre ; Pickard a monté à la station d'Ottercliffs (Maine) diverses combinaisons d'antennes dirigées et de cadres.

Les savants français ont préconisé des systèmes éliminateurs basés sur la forme des parasites. L. Lévy a proposé l'emploi de filtres possédant une longueur électrique telle que seul le signal soit susceptible d'y établir

paraître avec l'emploi des ondes entretenues. Les stations à ondes entretenues, malgré la sélectivité de l'émission, peuvent être causes de brouillages, soit par suite de *harmoniques* émis, soit en raison de l'intensité de leur champ qui excite par choc, sur leur longueur d'onde propre, les circuits récepteurs et le collecteur d'ondes. Ce genre de brouillages est fréquent au voisinage des stations d'émission puissantes, mais est réduit par l'amélioration de la répartition des fréquences, notamment par la mise en service du « Plan de Genève » de l'Union Internationale



Cartes indiquant la direction des perturbations électriques atmosphériques lors de la propagation d'un ouragan. Ces cartes ont été relevées les 23, 24 et 26 juillet 1926. La pression atmosphérique est indiquée en pouces de colonne de mercure. (D'après Wireless World.)

nombre de méthodes. Fessenden, en 1907, et M. Bethenod ont proposé l'emploi de circuits différentiels à haute fréquence ; Round a essayé de monter deux détecteurs à cristal en opposition ; Wright utilise la saturation des lampes triodes ; Marconi dispose un filtre convenable entre antenne et terre ; De Groot fait usage de deux antennes symétriques, distantes de 20 mètres, dont l'une aperiodique ; Deekmann entoure deux antennes verticales d'une cage constituée par des boucles de cuivre reliées par une résistance de maganin. Goldschmidt emploie un commutateur tournant à la fréquence des trains d'ondes amorties ; Pupin et Armstrong utilisent un système à lampe triode qui introduit une résistance négative au passage des signaux.

La forme des collecteurs d'onde peut être mise à profit pour l'élimination des parasites. Les antennes sur le sol ou légèrement enterrées donnent de bons résultats. Les cadres orientables évitent l'influence des courants telluriques et augmentent la sélectivité du récepteur. Weagant a

des ondes stationnaires que le parasite aperiodique ne peut y produire. Mais on est limité dans cette voie des résonances successives par la brièveté du signal, d'autant plus grande que la manipulation est plus rapide. H. de Bellescize a imaginé un système à constante de temps assez réduite, basé sur la limitation des signaux en durée et en amplitude. La limitation en amplitude est produite par la saturation des lampes. L'effet d'induction du parasite ainsi limité est réduit à la période de début et à celle de la fin du parasite, ce qui détermine également une limitation dans le temps

— **Perturbations dues aux brouillages des radio communications.** Ces perturbations se produisent lorsqu'il est difficile de sélectionner l'onde à recevoir. Le brouillage provient souvent d'une transmission peu sélective par ondes amorties, telles que celles en usage à bord des navires et dans les stations côtières. On l'atténue en utilisant un collecteur d'ondes orientable. Ce brouillage tend d'ailleurs à dis-

de Radiophonie pour la radiodiffusion.

Des perturbations analogues peuvent être produites par les postes récepteurs eux-mêmes dans l'un des cas suivants. Ou bien le poste récepteur oscille, par suite d'un excès de réaction ou défaut de neutrodynage, et alors il brouille les récepteurs voisins au même titre qu'un poste émetteur d'ondes entretenues en produisant un sifflement. Ou bien il n'oscille pas, mais l'excès d'amplification et de réaction des derniers circuits vers les premiers provoque une *reradiation* du collecteur d'ondes, qui se comporte alors comme un relais d'émission, rémettant en partie l'onde modulée qu'il a captée et amplifiée. Le remède consiste à diminuer la réaction et à éviter qu'elle atteigne les collecteurs d'onde, qui doivent, autant que possible, rester aperiodiques.

— **Perturbations industrielles.** Ces parasites de nature variée se comportent souvent à la manière des parasites atmosphériques, bien qu'ils soient assez souvent périodi-

es. Lorsque la perturbation provient d'un système industriel émetteur d'ondes qui rayonnent dans l'espace, produisent un champ électrique intense au voisinage du récepteur, que les lignes à haute tension, redresseurs à commutateurs, à collecteur et tous les contacts produisent des arcs (tubes à vapeur de mercure, traveaux de tramways, pantographes de trains électriques, enseignes lumineuses à gaz ionisés, etc.), ce cas est à peu près désespéré, parce que la perturbation reste, quoiqu'on s'enlise, plus intense que l'onde à recevoir. Si, au contraire, le parasite est produit par un phénomène inductif à courte distance, soit par le secteur d'éclairage ou une ligne télé-

de résistance des vieilles piles et des accumulateurs sulfatés, les brouillages et sifflements dus à l'excès de réaction ou au mauvais fonctionnement du poste.

(Angl. *Atmospheric's, Disturbance.* — All. *Störung.*)

**PÈSE-ACIDE.** Appareil destiné à mesurer la teneur en acide d'une

lampe de 10 bougies, placée à 0,50 m d'une cellule, y produit un courant inférieur à 1 microampère, ce qui donne une idée de la faible sensibilité de ces organes; mais cette sensibilité est considérablement accrue par l'emploi d'amplificateurs à lampes électroniques.



Pèse-acide dans sa pipette.

dissolution. Voir *aréomètre, acido-mètre, densimètre.*

(Angl. *Hydromètre.* — All. *Senkwage.*)

**PHASE.** État d'un phénomène périodique qui est fonction du temps.

— **Différence de phases.** Produit par la pulsation du temps qui s'écoule entre les passages à leurs maxima de deux fonctions périodiques simples de même fréquence. La différence de phases de deux phénomènes périodiques de pulsation  $\omega = 2\pi f$  est donc l'angle  $\varphi = \omega(t_1 - t_2)$ ,  $t_1$  et  $t_2$  étant les instants du passage au maximum. On dit aussi *déphasage*. Voir ce mot. — **Conducteur de phase.** Les systèmes polyphasés à  $n$  phases produisent des courants de même fréquence, dont les phases sont respectivement *déphasées* de  $\omega T/n$ ,  $T$  étant la période de ces courants. Les divers conducteurs traversés par ces courants polyphasés sont appelés *phases* du système.

(Angl. *Phase.* — All. *Phasis.*)

**PHASEMÈTRE.** Appareil destiné à mesurer le *déphasage* ou différence de phase de deux phénomènes périodiques.

(Angl., All. *Phasemeter.*)

**PHONIE.** Abréviation employée pour *téléphonie* en général, lorsqu'il n'est pas spécifié si la transmission est faite avec ou sans fil. Voir *graphie*.

(Angl. *Phony.* — All. *Phonie.*)

**PHOTOÉLECTRIQUE.** Se dit de la transformation des variations d'éclairement en modulations d'un courant électrique, en variations de courant électrique et réciproquement.

— **Cellule photoélectrique.** Appareil qui transforme les variations d'éclairement en modulations d'un courant électrique. Hertz a mis en évidence, en 1887, la propriété photoélectrique des métaux: lorsqu'un faisceau lumineux tombe sur une plaque de métal, il libère des électrons et

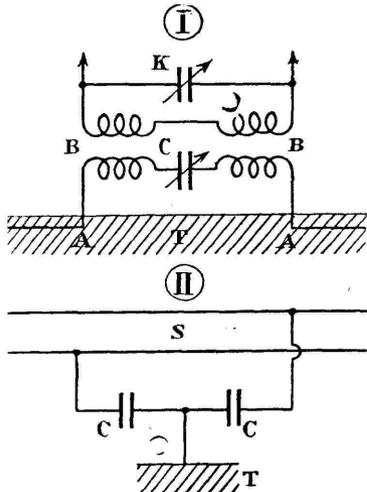
fait apparaître un courant électrique dans le circuit où cette plaque est intercalée. On arrive à *sensibiliser* la surface du métal en le traitant, dans la cellule qui le renferme, par un courant d'hydrogène. On augmente le courant photoélectrique en introduisant dans l'ampoule des gaz à potentiel explosif très bas. Une

Une cellule photoélectrique renferme, à l'intérieur d'une ampoule en verre borosilicaté et dans une atmosphère d'argon pur à basse pression, une cathode et une anode. La cathode calotte de potassium intérieurement déposée sur l'ampoule, est reliée au pôle négatif d'une batterie de piles; l'anode, anneau de tungstène est connectée au pôle positif et protégée par un anneau de garde. Les caractéristiques de l'appareil indiquent la valeur du courant en fonction du « potentiel accélérateur » appliqué à l'anode. Les cellules sensibles donnent, pour un potentiel de 150 volts et un éclairement du potassium de  $10^4$  lumens, un courant de 0,0006 microampère. Le courant permanent dans l'obscurité ne dépasse pas un milliardième de microampère ( $10^{-15}$  A) dans une cellule de quartz convenablement desséchée.

Le défaut d'isolement superficiel du verre est évité par un anneau de garde, entourant la connexion de l'anode et relié à la terre, ce qui supprime le courant d'obscurité. Il est bon de relier à la terre le pôle positif de la batterie.

Le courant photoélectrique est amplifié de préférence avec les amplificateurs à courants alternatifs, c'est-à-dire dont les liaisons entre lampes sont assurées par des transformateurs. Les amplificateurs à courant continu, nécessitant un certain nombre de batteries, sont assez instables.

Les cellules photoélectriques permettent de mesurer avec précision



dispositifs pour l'élimination des perturbations : I. Protection sur antenne enterrée : A, antenne ; B, bobines ; C, condensateurs d'accord ; T, terre. — II. Élimination des parasites industriels : S, secteur électrique ; C, condensateurs fixes de 2 à 10 microfarads ; T, prise terre.

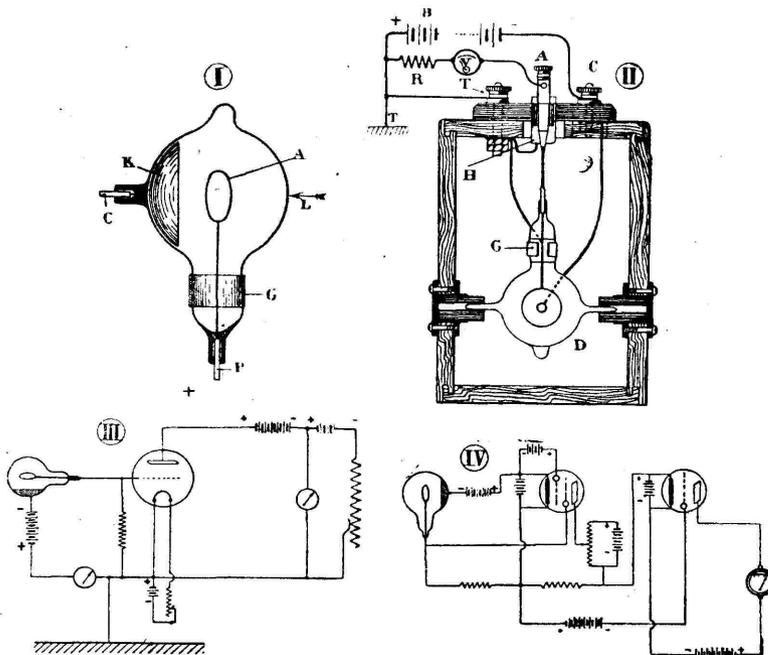
phique ou téléphonique, on atténue la perturbation en écartant le lecteur d'ondes de la ligne perturbatrice et en l'orientant perpendiculairement. Lorsque le parasite est induit par le secteur électrique, la bonne disposition consiste à placer aux bornes du compteur un système de deux condensateurs en série de 2 à 10 microfarads, dont la borne commune est reliée à la terre pour y écouler la perturbation. Le parasite provient de la prise terre, on peut essayer de s'en passer ou de la remplacer par un *contredé* isolé, placé de préférence sous l'itene. Ne pas oublier que certains « parasites » peuvent provenir d'un mauvais état du récepteur (voir *mes*). Citons, entre autres, les contacts défectueux, les variations

l'intensité lumineuse d'une source ou l'éclairement produit. Pour une lumière vive (lumière du jour, lampe électrique de forte intensité lumineuse), on utilise un galvanomètre dont la déviation totale correspond

à la mesure de la transparence des corps solides (verre, cristal, papier, gélatine), liquides et gazeux, le chronométrage instantané des éclats lumineux, la transmission des images

lumineuse et une lentille concentrant le flux lumineux. L'organe de transformation est un vibreur magnétique, lequel transforme les modulations microphoniques en vibration d'un petit miroir, par suite en modulations de l'intensité du flux lumineux émis. L'appareil récepteur porte une lentille qui concentre le flux lumineux, en son foyer, sur une cellule photoélectrique, laquelle traduit les modulations lumineuses en vibrations du courant électrique, qui reproduisent les modulations sonores initiales dans un téléphone. En pratique des amplificateurs à lampes triode complètent l'émetteur et le récepteur. Ce mode de téléphonie peut être également appliqué aux rayons infra-rouges et ultra-violet, auxquels sont sensibles les cellules photoélectriques.

Le *pallophotophone* est un photophone perfectionné, avec cellule de potassium, permettant de recevoir les modulations en haut-parleur ou bien de les enregistrer photographiquement sur un film pour les reproduire ultérieurement. Le pallophotophone, qui enregistre les sons en



Cellule photoélectrique : I. Aspect de la cellule : A, anode ; P, connexion d'anode ; K, cathode de potassium ; C, connexion de la cathode ; G, anneau de garde ; L, faisceau lumineux. — II. Montage de la cellule : D, cellule ; A, anode ; C, cathode ; T, prise de terre ; H, tube de garde ; G, anneau de garde ; R, résistance de protection ; B, batterie de 120 volts. — III. Mesure d'un éclairement au moyen d'une cellule, d'une lampe bigrille et d'un triode. — IV. Mesure d'un éclairement au moyen d'une cellule, d'une lampe bigrille et d'un triode.

à 0,5 mA. Un éclairement plus faible — lampe d'intensité lumineuse moyenne placée à 1 mètre — est mesuré avec un galvanomètre donnant toute sa déviation pour 1  $\mu$ A. L'éclairement, très faible, donné par 1 bougie à 30 mètres est mesuré à l'aide d'un électromètre à quadrants.

Les éclairements lumineux rapidement variables peuvent être mesurés au son, à l'aide d'un téléphone peu sensible aux variations à basse fréquence.

Avec un amplificateur à 1 lampe triode, la sensibilité du galvanomètre peut être abaissée à 3 milliampères pour toute la déviation ; avec un amplificateur à lampe bigrille suivie d'un triode, on peut avoir toute la déviation pour 0,5 milliampère. Les montages les plus sensibles sont ceux qui éliminent le courant permanent de la dernière plaque.

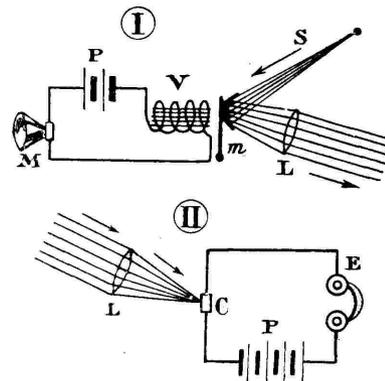
Les applications des cellules photoélectriques sont nombreuses. Aptes à mesurer les éclairements constants ou variables, elles permettent la

(téléphotographie, télécinématographie, télévision). Ces cellules donnent également la solution d'une machine à lire pour les aveugles, d'une machine à lire pour les muets. La machine à lire a pour objet de transformer les modulations graphiques de l'écriture en modulations musicales ; la machine à parler transforme, inversement, les modulations sonores de la voix en modulations graphiques.

Pour tout ce qui concerne les applications des cellules photoélectriques, voir notamment les travaux et communications de MM. Belin, Dauvillier, Pierre Toulon.

(Angl. *Photoelectric Celle*. — All. *Photoelektrische Zelle*.)

**PHOTOPHONE.** Appareil destiné à transformer les modulations sonores en modulations lumineuses et réciproquement. En particulier, le photophone constitue un système de téléphonie optique, utilisant comme onde porteuse un rayon lumineux. L'appareil émetteur comporte un circuit microphonique, une source



Transmission par photophone : I. Emission : M, microphone ; P, pile ; V, vibreur ; m, miroir ; S, source lumineuse ; L, lentille. — II. Réception : L, lentille ; C, cellule photoélectrique ; P, pile ; E, écouteur téléphonique.

large marge du film cinématographique offre une solution de la cinématographie parlante.

(Angl. *Photophone*. — All. *Photophon*.)

**PIANO.** Il existe des instruments de musique à clavier, analogues au piano classique, dans lesquels la transmission ou la production du son est assurée par des ondes radioélectriques des ondes lumineuses ou des courants téléphoniques.

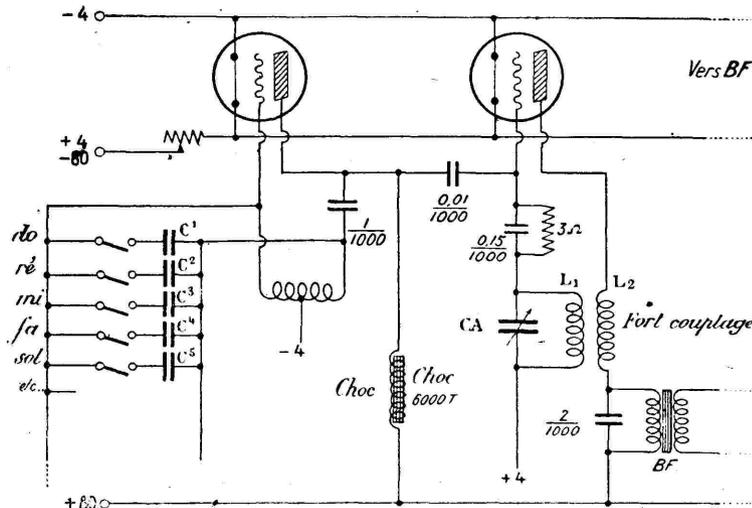
**Piano radioélectrique.** Ce piano peut être réalisé en haute ou en basse

fréquence (A. Givelet). En haute fréquence, son principe est analogue à celui de l'étherophone de Theremin ou thereminvox (voir ce mot). La note musicale est obtenue par les battements des ondes d'une hétérodyne à fréquence constante et d'une hétérodyne à fréquence variable. La capacité de l'hétérodyne variable est constituée par autant de condensateurs fixes qu'il y a de touches au clavier. En appuyant sur chacune des touches, on met en circuit un condensateur, qui produit une onde de haute fréquence donnée et, par interférence avec l'onde de fréquence constante, on met en circuit une note déterminée. La production des différentes notes de la gamme se ramène à un calcul de capacités. La note musicale est reproduite par un haut-parleur.

Le piano électrique à basse fréquence ne comporte qu'une seule hétérodyne, qui engendre directement des courants de fréquence musicale. Comme dans le piano à haute fréquence, les touches mettent en circuit des condensateurs fixes, mais dont la capacité est beaucoup plus élevée que celle des premiers. De même, les bobines sans fer de 200 à 350 spires sont remplacées par un

vante. Un disque tournant à grande vitesse porte des couronnes concentriques de trous régulièrement espacés, qui interceptent un rayon lumi-

clavier, on envoie, au moyen d'un miroir, le faisceau lumineux sur l'une des couronnes de trous du disque. A chaque touche corres-



Piano radioélectrique à haute fréquence.

neux. Selon la fréquence à laquelle se succèdent ces trous, on obtient une modulation lumineuse à une note musicale plus ou moins élevée. La transformation de la modulation lumi-

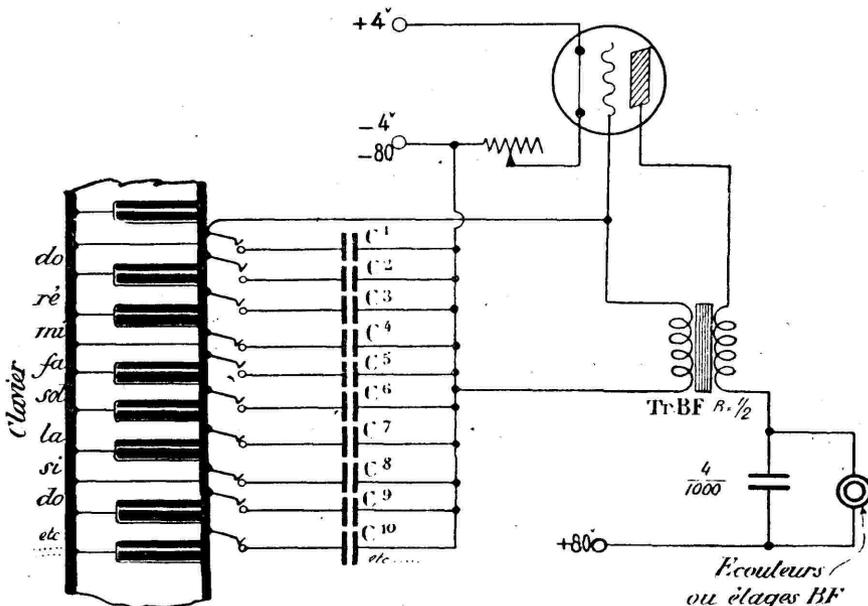
pond une note. La particularité intéressante du système est qu'il permet un dosage des harmoniques, donc du timbre, en raison de la forme qu'il est possible de donner aux trous. L'inventeur pense qu'en donnant aux trous la forme des oscillogrammes de la voix, on parviendra à reproduire le timbre et l'articulation de la parole.

**PICK-UP.** Terme anglais désignant un reproducteur phonographique qui utilise un courant téléphonique comme intermédiaire entre les vibrations élastiques de l'aiguille et les ondes sonores du haut-parleur. Ce système permet l'élimination du bruit de frottement de l'aiguille sur le disque et l'amplification au moyen d'appareils à lampes triodes. Voir reproducteur phonographique.

**PIÈGE. Piège électrique.** Appareil destiné à capter, pour les éliminer, certaines ondes électriques, courants de haute fréquence indésirables et autres parasites. Voir bouchon, éliminateur, filtre, rejector, trappe, etc. (Angl. Wave Trap. — All. Wellennetz.)

**PIÉZOÉLECTRICITÉ.** Science ayant pour objet l'étude des phénomènes piézoélectriques. (Angl. Piezoelectricity. — All. Piezoelektrizität.)

**PIÉZOÉLECTRIQUE.** Se dit des phénomènes concernant la transformation réciproque des effets de pres-



Piano radioélectrique à basse fréquence.

ransformateur à basse fréquence avec noyau de fer, de rapport 2 ou 3.

**Piano photoélectrique.** Ce piano, ou cellulophone, réalisé par M. Pierre Coulon, est constitué de la façon sui-

veuse en modulation électrique est opérée au moyen d'une cellule photoélectrique, suivie d'un amplificateur à basse fréquence et d'un haut-parleur. En appuyant sur une touche du

sion mécanique en forces électriques. En 1880, Curie a mis en évidence les charges électriques qui se développent sur les faces d'un cristal de quartz qu'on soumet à une pression mécanique. Un certain nombre d'autres cristaux, tels que la tourmaline, le silicate de zinc, le sel de Rochelle partagent avec le quartz cette propriété. On a pu utiliser le sel de Rochelle de la manière suivante pour la fabrication d'un haut-parleur. Si l'on fait passer un courant téléphonique à travers un cristal de ce sel, en munissant deux de ses faces opposées d'armatures en papier d'étain, le cristal se met à vibrer en reproduisant les sons.

Le quartz est souvent mis à profit en raison de son inaltérabilité et de la constance de sa vibration. C'est avec le quartz qu'on réalise les résonateurs piézoélectriques, utilisés comme étalons de fréquence, notamment pour l'étalonnage des émissions radioélectriques ou des *multivibrateurs*. A cet effet, le cristal, convenablement taillé, est recouvert sur deux faces opposées d'armatures métalliques, plaques de cuivre, feuilles d'étain. On se contente parfois d'appliquer le cristal contre un barreau d'acier. Ces mêmes cristaux piézoélectriques, intercalés dans le circuit des oscillateurs à lampes électroniques, jouent le rôle de stabilisateurs de fréquence.

Enfin, les cristaux piézoélectriques sont utilisés pour transformer les ondes radioélectriques en ondes ultrasonores et réciproquement, en raison de la conversion des oscillations de haute fréquence, appliquées au cristal, en vibrations élastiques. C'est le principe de la télégraphie sous-marine par ondes *ultra-sonores*.

Voir *étalon, fréquence, résonateur, ultra-sonore*.

(Angl. *Piezoelectric*. — All. *Piezoelektrisch*.)

**PILE.** Source d'énergie électrique utilisant la transformation de l'énergie chimique. La *pile thermoélectrique* n'est donc pas une pile, mais un transformateur direct d'énergie thermique en énergie électrique. Les *piles à liquide* sont essentiellement constituées par deux *électrodes*, l'*anode* et la *cathode*, plongeant dans un bac renfermant un ou deux *électrolytes*. L'énergie électrique est rendue disponible aux bornes de la pile, tandis que s'opère la réaction chimique des électrodes au sein de l'électrolyte. Par suite de réactions secondaires, notamment de l'accumulation d'une gaine

d'hydrogène gazeuse sur l'électrode positive, la résistance intérieure de la pile s'accroît à mesure qu'elle débite et sa tension aux bornes diminue : on dit qu'elle se *polarise*. Pour obvier à cet inconvénient, on *dépolarise* l'électrode positive en combinant l'hydrogène naissant à l'oxygène fourni par un *dépolarisant* : c'est généralement un oxyde supérieur (bioxyde de manganèse) ou un sel très oxygéné (bichromate de potassium). Pour rendre certaines piles transportables, on immobilise le liquide au moyen d'une substance inerte (sable, sciure, gélatine, agar-agar, silice gélatineuse), qui entrave les échanges chimiques et ralentit la dépolarisation. On obtient ainsi des *piles sèches*. Le dépolarisant est généralement disposé dans un vase poreux ou un sac autour de l'électrode positive, ou mélangé à l'électrolyte.

Pour la description des piles au *bichromate*, de *Bunsen*, de *Daniell*, de *Grove*, *Leclanché*, etc., voir en particulier chacun de ces mots.

Les *piles étalon*, constituées avec des substances chimiquement pures, conservent une force électromotrice constante lorsque sont réalisées certaines conditions physiques (température). Elles ne doivent jamais débiter : les comparaisons de force électromotrices sont faites au moyen de dispositifs potentiométriques, qui réalisent à la fois une méthode de zéro et de double pesée.

En raison de leur commodité et de leur faible encombrement, les piles sont utilisées comme sources de courant pour les récepteurs radioélectriques. Leur inconvénient capital réside dans leur polarisation ; en dépit des dépolarisants, on a dû renoncer, jusqu'à ce jour, à alimenter les filaments des lampes électroniques au moyen de piles sèches. Même avec des lampes à faible consommation, le courant exigé est au minimum de 0,25 A pour un poste à quatre lampes, en admettant qu'il ne comporte que des radiomicros à 0,06 A et aucune lampe de puissance. Une solution mixte du problème consiste à chauffer les lampes au moyen d'un accumulateur, qui est lui-même rechargé par une batterie de piles à liquide. La recharge s'opère pendant dix fois plus de temps que la décharge, en moyenne, cette solution est acceptable à raison de 5 éléments de pile au sel ammoniac pour 2 éléments d'accumulateurs. Les piles à dépolarisation

par l'oxygène de l'air (Féry, Dubois) conviennent à cet usage, de même que les piles au sulfate de cuivre, au chlorure de sodium et perchlorure de fer (Darimont). Si l'on emploie la pile sans accumulateur en tampon, il est indispensable de prévoir un rhéostat qui évite le « coup de fouet », c'est-à-dire l'application brusque d'une tension trop élevée sur le filament des lampes et permette une marge de réglage progressif au moment de la polarisation. L'emploi des lampes de puissance a rendu encore plus difficile le rôle de la pile de chauffage.

Par contre, l'utilisation des piles sèches à nombreux éléments est commode pour fournir la tension de plaque des lampes électroniques. Le débit, en effet, est le plus souvent limité à quelques milliampères. Sous le faible volume d'une petite boîte on peut renfermer une batterie de piles de 45 à 90 volts.

Divers perfectionnements ont été apportés récemment aux piles susceptibles d'alimenter un récepteur radioélectrique. Outre la dépolarisation certains constructeurs ont préconisé l'autorégénération des éléments. Il s'agit de réaliser rapidement et spontanément la régénération chimique de la pile, tandis qu'elle est au repos. Appliquée aux piles Leclanché, cette méthode donne de bons résultats et en abaissant la résistance intérieure permet de tirer tout le profit de la dépolarisation.

Pour augmenter le débit, on peut aussi utiliser l'élément zinc-oxyde de cuivre, plongeant dans une dissolution de soude. La pile ne s'use pas à circuit ouvert ; à circuit fermé l'oxyde de cuivre est réduit à l'état de cuivre. Sa force électromotrice est de 0,9 V. La pile peut être régénérée par remplacement du zinc et réoxydation au cuivre. La résistance intérieure, sensiblement constante, est de l'ordre de 0,02 ohm pour un élément de 400 A-h. Cet élément consomme 1,25 g. de zinc amalgamé et 3 grammes de soude par heure, c'est-à-dire, sous la tension de 0,7 V 1,78 g. de zinc amalgamé et 4,29 g. de soude par watt-heure. Au total la dépense d'alimentation revient à 0,08 fr. par watt-heure et à 0,05 fr. par ampère-heure (Pile Wyleff.)

Enfin, une solution mixte entre la pile et l'accumulateur est offerte par l'accupile, sorte d'accumulateur

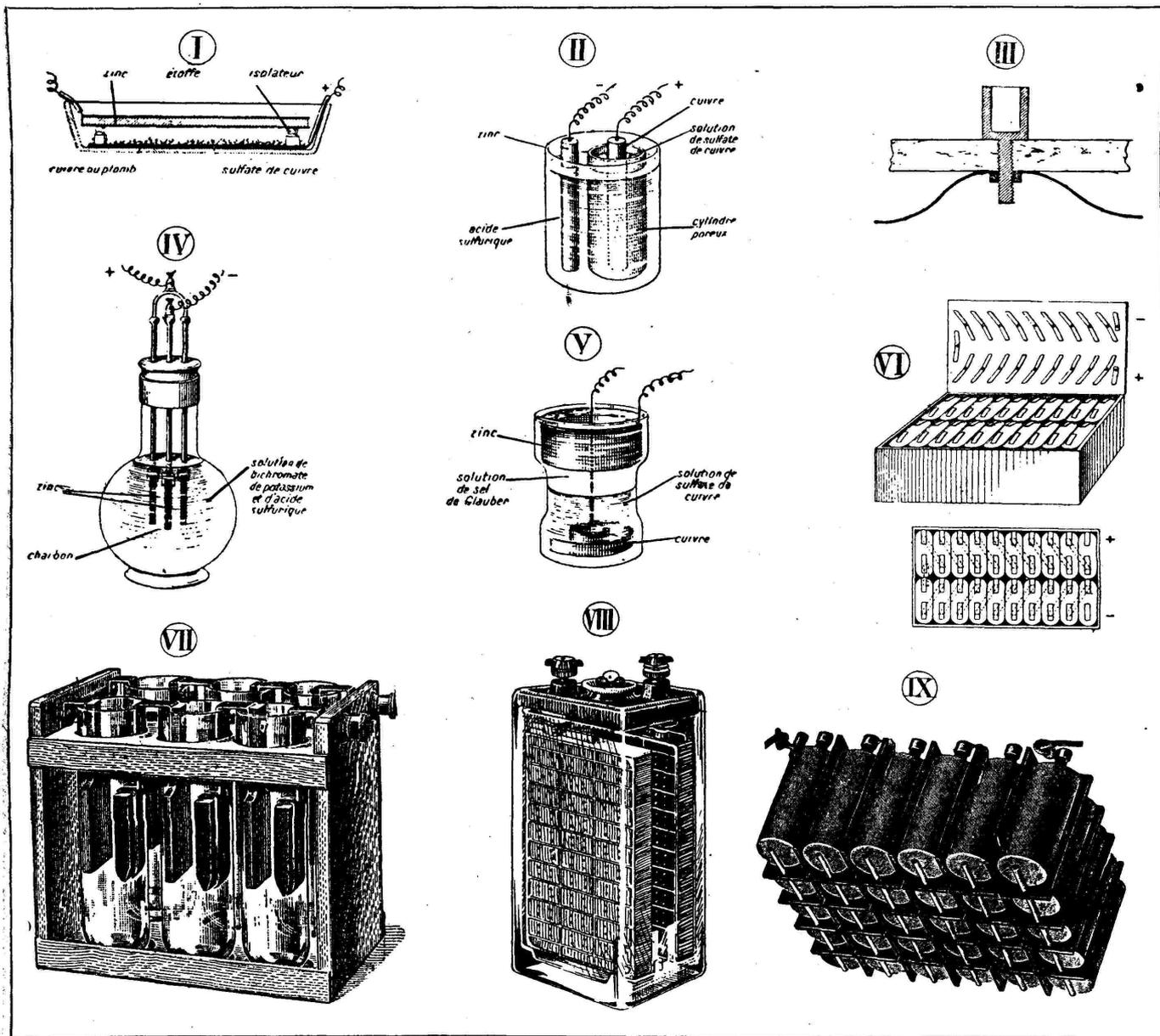
au plomb dont les plaques négatives sont en zinc, disposition qui réduit la sulfatation. De tels éléments peuvent fonctionner 2.000 heures sans être rechargés et, laissés à circuit ouvert pendant un an, conservent environ 70 pour 100 de leur charge initiale. En pratique, les recharges peuvent n'être opérées que 2 à 4 fois par an. La décharge de l'accupile doit être arrêtée à une tension de 1,5 volt par élément en débit.

Pour obtenir de bons résultats dans l'alimentation par piles, il convient d'observer certaines conditions. Les batteries normales de 40 à 80 volts ne peuvent être utilisées que pour les lampes à faible consommation dont le courant de plaque moyen ne dépasse pas 2 milliampères. Si l'on emploie un trop grand nombre de lampes, ou des lampes « de puissance » à fort courant de saturation, les batteries de capacité normale

seront vite hors de service : dans ce cas, seules des batteries de forte capacité feront un usage rationnel.

(Angl. Cell. — All. Zelle.)

**PIPE.** Isolateur d'entrée de poste tubulaire, généralement en porcelaine, dont la forme rappelle celle d'une pipe. Dans ce tuyau, qui traverse un mur, une cloison, un montant de fenêtre ou une vitre, passe le fil de descente d'antenne, qui rentre ainsi dans le local de récep-



Différents types de piles : I. Pile au sulfate de cuivre — II. Pile Daniell. — III. Détail de la prise et du contact des éléments d'une batterie en coffret (Wonder). — IV. Pile Grenet au bichromate de potassium. — V. Pile Callaud. — VI. Coffret pour batterie de plaque (Wonder). — VII. Batterie de chauffage à l'oxyde de cuivre (Wyleiff). — VIII. Pile zinc-plomb dite « Accupile » (Tudor). — IX. Montage des éléments d'une batterie-bloc pour tension de plaque (Wonder).

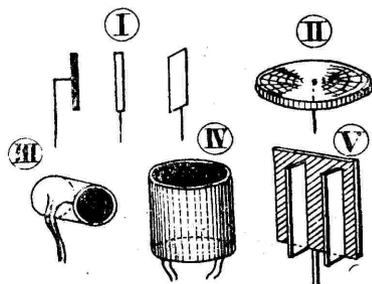
tion. L'extrémité recourbée du tube est placée vers l'extérieur et tournée vers le bas : ce dispositif évite que la pluie ou la condensation de l'humidité ne pénètre dans le poste et n'endommage l'isolement. Voir *isolateur, entrée de poste*.

(Angl. *Opening Pipe*. — All. *Ein-gangspfeife*.)

**PLAQUE. Plaques d'accumulateur.** Nom donné aux électrodes d'un accumulateur en raison de leur forme. La plaque est constituée par l'enchâssement de la *matière active* dans le support de matière inerte. Dans l'accumulateur au plomb, les plaques sont des armatures de plomb antimonieux dans les alvéoles desquelles on place un empâtement à base d'oxyde de plomb (minium et litharge). Pendant la charge, les plaques positives se transforment en peroxyde de plomb, les négatives en plomb spongieux réduit. Voir *accumulateur, matière active*.

— **Plaques de condensateur.** Synonyme d'*armatures*. Voir *condensateur*.

— **Plaque de lampe.** Synonyme d'*anode* dans les lampes électroniques, l'anode étant généralement constituée par une lame d'un métal peu fusible : molybdène, nickel, tungstène. Dans les lampes de réception, la plaque est cylindrique et entoure le filament, lui est concentrique dans les lampes à filament rectiligne. Dans les lampes d'émission, la plaque est parfois pourvue d'ailettes pour assurer le refroidissement. Dans les lampes de grande puissance, la plaque est un cylindre pourvu d'une chemise pour le refroidissement par circulation d'eau. La fonction de la plaque est de créer un champ électrique qui dirige vers elle le flux des électrons émis par le filament. Voir *lampe*.



Plaques de lampes électroniques : I. Symboles schématiques des plaques. — II. Plaque en forme de disque. — III et IV. Plaques cylindriques. — V. Plaque à ailettes de refroidissement.

— **Circuit de plaque.** Circuit électrique qui réunit la plaque au filament à travers la batterie de plaque. — **Courant de plaque.** Courant qui prolonge le flux électronique à l'extérieur du triode, entre la plaque et le filament. C'est dans le courant de plaque que l'on recueille les oscillations électriques détectées ou amplifiées par le triode.

Dans les tubes *durs*, le courant filament-plaque provient seulement du flux électronique. Dans les tubes *mous*, il possède, en outre, une composante due à l'ionisation du gaz raréfié, qui devient alors conducteur. — **Tension de plaque.** Différence de potentiel positive appliquée à la plaque par rapport au filament au moyen d'une batterie de piles ou d'accumulateurs. Voir *haute tension*.

— **Résistance de plaque.** Résistance intérieure non inductive entre la plaque et le filament d'un triode. — **Plaque de téléphone.** Synonyme de *membrane* et de *diaphragme*. Voir ces mots.

— **Plaque de terre.** Plaque métallique enfouie dans la terre pour rendre plus conducteur le sol placé sous une antenne. Voir *antenne, multiple, prise, terre*.

(Angl. *Plate* — All. *Platte*.)

— **Plaque d'accord.** Plaque métallique qu'on rapproche plus ou moins d'une bobine parcourue par un courant de haute fréquence, afin de faire varier sa *longueur d'onde propre*. Voir *accord, péridyne*.

(Angl. *Spade Tuning*. — All. *Stimmungsplatte*.)

**PLATINITE.** Acier au nickel possédant 46 à 48 centièmes de nickel. Sa résistivité est de 45 microhms-centimètres environ à 0°C, son coefficient de température est 30.10<sup>-4</sup>.

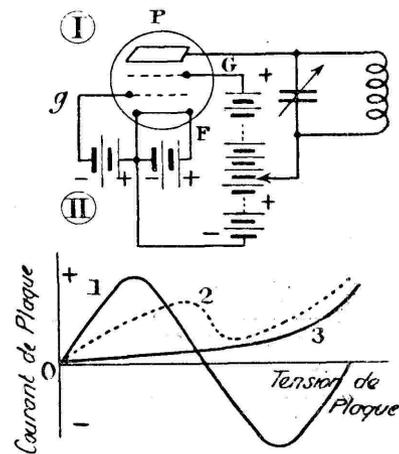
(Angl., All. *Platinitt*.)

**PLATINOÏDE.** Alliage ayant un coefficient de dilatation cubique faible, voisin de celui du platine et du verre, ce qui permet de le souder à cette substance. Composition : 58 parties de cuivre, 17 de zinc, 23 de nickel, 1 à 2 de tungstène. Résistivité : 33 microhms-centimètres à 0°C, coefficient de température 2.10<sup>-4</sup>.

(Angl. All. *Platinoid*.)

**PLIODYNATRON.** Lampe électronique possédant, outre les éléments d'un triode, une électrode supplémentaire intercalée entre la grille et la plaque. Cette électrode est

normalement portée, au moyen d'une pile, à une tension positive constante plus élevée que la tension de plaque, obtenue elle-même au moyen d'une

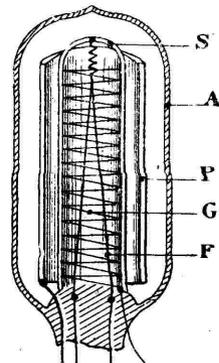


Pliodynatron : I. Schéma de montage du pliodynatron : P, plaque ; G, grille extérieure ; g, grille intérieure ; F, filament. — II. Caractéristiques du pliodynatron : 1, Sans champ magnétique ; 2, Avec faible champ magnétique ; 3, Avec fort champ magnétique.

prise pratiquée sur cette pile. Dans ce tube, le trajet des électrons peut être considérablement allongé par un champ magnétique extérieur, qui transforme la trajectoire radiale des corpuscules en trajectoire spirale et permet d'éviter les inconvénients d'une émission électronique secondaire. Les effets de l'émission secondaire sont nettement mis en évidence sur la caractéristique normale, sans champ magnétique, par le changement de signe du courant de plaque. L'application d'un champ magnétique intense fait complètement disparaître cet effet et donne à la caractéristique une forme parabolique. Voir *dynatron*.

(Angl., All. *Pliodynatron*.)

**PLIOTRON.** Genre de lampe



Coupe d'un pliotron : A, ampoule ; P, plaque ; G, grille ; F, filament ; S, support de grille ; R, ressort tendeur.

# CHEZ LES CONSTRUCTEURS

## Un concours

Encore un concours ! dira-t-on. Oui... mais... comme on pourra le remarquer en examinant le règlement institué à cet effet, il n'est imposé qu'une seule condition aux concurrents : c'est de répondre aux questions du concours.

Point d'achat ! point de bon de concours ; tout le monde peut prendre part à cette compétition. Il y a, au bout, 150 prix, valant ..... 200.000 francs

Ajoutons que le jury est constitué, notamment, par les personnalités les plus en vue du monde de la presse technique, auto et T. S. F. de France.

Enfin, n'oublions pas l'essentiel : c'est notre plus gros producteur français de batteries d'accumulateurs pour toutes applications qui organise ce concours, nous avons nommé l'Accumulateur Tudor dont l'annonce est insérée d'autre part.

Nota. — Le règlement sera prochainement délivré par tous les revendeurs de matériel Tudor.

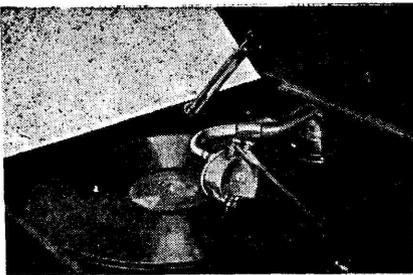
## Une date historique..

C'est à partir du 15 mars, que le règlement du Concours a été distribué chez tous les revendeurs de matériel Tudor.

N'oubliez pas de le demander.

## Quelques mots sur la reproduction électrique des auditions phonographiques

Imaginez que dans le royaume d'Utopie, le ministre des distractions publiques ait fait installer dix postes puissants et syntonisés que tout amateur puisse entendre sé parément du matin au soir. (En France la



Comment s'adapte un pick-up sur un phonographe.

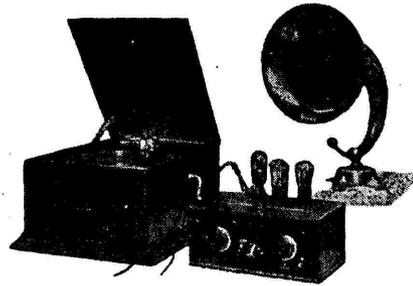
chose est impossible, sans quoi vous pensez bien...)

Le premier serait le Radio-journal donnant sans discontinuer des informations et

des nouvelles fraîches qu'on n'aurait pas lu dans le journal de l'avant-veille.

Le second, Radio-Université, permettrait au plus petit amateur de distinguer Monsieur Bergson du clown Grock, bien qu'ils soient tous deux philosophes à leur manière.

Le troisième, Radio-Opéra, serait relié aux théâtres des grandes capitales, aux sal-



Comment on installe un pick-up sur un poste. Remarque que la 1<sup>re</sup> lampe H. F. a été enlevée.

les de concert et pendant la saison au théâtre de Bayreuth. De sorte que le contribuable de Montauban entendrait les artistes qu'il subventionne et constaterait que l'orchestre du bal de la préfecture n'approche pas d'assez près celui que tient sous sa baguette Monsieur Gabriel Pierné.

Le quatrième Radio-super-dada, diffuserait de la musique d'avant-garde.

Le cinquième, Radio-jaz, composé d'un orchestre de nègres garants bon teint, aux muscles infatigables, munis de microphones

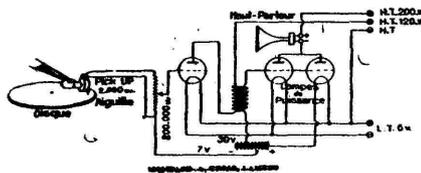


Schéma d'une installation à moyenne puissance.

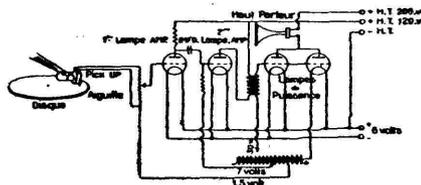


Schéma d'une installation à grande puissance.

en ciment armé, nous ferait foxtrotter sans arrêt sur ces airs américains aux rythmes endiablés, véritables cocktails musicaux.

Les cinq derniers auraient une destination que nous laissons aux trois lecteurs

conscientieux le soin de trouver, pour les remercier d'avoir lu cet article jusque là. Trois sur plus de cent mille que compte La T. S. F. Pour Tous, c'est déjà un succès.

Heureusement, nous avons tendu ça et là dans cette page, quelques schémas, pièges qui ramèneront les amateurs enragés vers la partie sérieuse de la question.



Type d'installation à grande puissance.

Hélas ! laissons les beaux rêves en Utopie. En France de temps à autre, nous prenons la Bastille, mais aucune révolution ne triomphera de l'Administration et des monopoles. Faisons notre *mea culpa* : chaque élection nouvelle nous prouve les bienfaits du suffrage universel : « Chaque fois que la République change de chemise, disait Léon Bloy, c'est pour en prendre une plus... sale » (Nous avons expressément changé le dernier adjectif.)

Maïs si nous n'avons pas la liberté de la T.S.F., nous pouvons nous offrir à peu de frais l'illusion de cette liberté : faire taire les parasites, les interférences, les postes d'état et autres réseaux de la radiophonie et tirer de notre haut-parleur à tout moment le morceau de notre choix, voilà ce que permet une invention récente : Le Pick-Up !

Un Pick-Up ! et retrouver dans votre grenier ce vieux phono que vous aviez jadis donné à vos enfants avec l'arrière-pensée de vous en amuser plus qu'eux sans perdre votre prestige de musicien.

Eh quoi ! direz-vous, ressortir cette infâme mécanique à la voix de polichinelle qui nous a si longtemps cassé la tête, d'ailleurs les disques sont perdus.

Tant mieux, vous achèterez d'autres disques. Ils vous permettront de constater, non sans étonnement, que les fabricants de machines parlantes ont su prendre dans la T. S. F. ce qu'il y avait de meilleur. Ils ont fait des merveilles pendant que vous vous obstinez, avec un entêtement digne d'un sort moins cruel, à chercher le jaz de Buenos-Ayres en plein jour sur un récepteur à vingt étages... un vrai gratte-ciel!

L'Amérique et ses meilleurs orchestres quand vous voudrez, en formidable haut-parleur, voilà ce que vous permet le *Pick-Up* sur trois lampes. Et comme qualité de son, meilleur que la meilleure radiophonie.

Munissez-vous de bons disques, les grandes marques ne manquent pas; veillez cependant à ce que l'enregistrement soit électrique et lisez, pour guider votre choix, les excellentes critiques de Pierre Scize, Vuillemoz, Mac-Orlan et autres que publient les Revues modernes.

Comme amplificateur? Votre poste de T. S. F. est là. Il vous suffit de brancher un des fils venant du *Pick-up* à la grille de la détectrice et l'autre au —4 de la batterie, sans rien changer au reste du montage. Tant vaut la basse fréquence, tant vaut l'audition.

Avez soin de shunter les enroulements du *Pick-up* avec une résistance variable en graphite de 200.000 ohms pour contrôler la modulation. Si vous n'obtenez pas une amplification très nette et de bonne intensité, c'est que votre basse fréquence n'est pas au point.

Les fabricants de haut-parleurs déplorent le peu de soin que beaucoup de constructeurs apportent à l'établissement de la basse fréquence, de leur récepteur. En général elle est trop poussée par cette stupide aberration qui fait chercher dans l'amplification basse fréquence ce que la haute fréquence ne peut donner. Mais comment oublier que la moitié des usagers se servent de leur poste comme d'un jouet à battre les records et non comme un instrument de musique.

Il faut pourtant lutter contre ces tendances déplorables et faire pénétrer dans la tête des amateurs que la basse fréquence nécessite une audition initiale pure, nette et audible au casque après la détectrice, des lampes et des tensions plaques d'autant plus fortes que l'intensité recherchée est plus grande. On se demande à quoi servent les articles documentés qu'on publie et que publient sur la question les Revues de T. S. F., quand on voit de grands constructeurs ne pas imposer de lampes de puissance sur leurs récepteurs à 6, 7, 8, 9, 10 lampes. On s'étonne de voir les musiciens se détourner de la T. S. F.!

Nous donnons pour les amateurs de grande puissance deux schémas classiques tout en leur rappelant qu'au fur et à mesure que croît l'intensité de l'audition, les dimensions du haut-parleur et surtout de son moteur doivent suivre une augmentation parallèle.

Un excellent amplificateur pourra s'établir à peu de frais avec trois étages à ré-

sistance classique. La première lampe, une Radio-technique R. T. 62, la deuxième et la troisième seront des R. T. 56 (Les résistances d'anode 150.000 ohms, les capacités de liaison 0,1 microfarad (isolement mica) la tension 120 à 180 volts.)

Nous déconseillons absolument les capacités de liaison à isolement papier qui risquent de polariser positivement la grille surtout avec les fortes tensions.

Pour de très grandes puissances, nous renvoyons aux schémas qu'illustrent cet article et qui sont d'une réalisation facile, d'autant plus facile que l'on peut sans perdre sensiblement d'intensité remplacer les transformateurs par des résistances. Bien entendu les transformateurs doivent être de dimensions triples de ceux employés pour les récepteurs et les résistances d'anode composées de fil bobiné. Ces résistances rares sur le marché français peuvent se trouver à la S. E. R. (12, rue Lincoln), l'Agence exclusive de la S. G. Brown Limited.

Les applications de la reproduction électrique ne comprennent pas seulement les appareils d'intérieur qui, s'ils n'ont pas besoin de puissance, gagnent en qualité de son, mais plus spécialement les installations en salles publiques, théâtres, dancings, qui nécessitent des auditions de grande intensité.

Un grand avenir est réservé à cette nouveauté si l'on en juge par l'accueil enthousiaste qu'elle reçoit dans tous les milieux. La T. S. F. ne doit pas se montrer jalouse de ce succès mais faciliter les débuts de cette nouvelle branche de l'industrie et c'est aux amateurs techniciens qu'il appartient en guidant ses premiers pas de lui épargner les erreurs du début.

### Parlons des vibrations

Tous les sans-filistes ont maintes fois constaté le phénomène connu sous le nom d'effet microphonique. C'est comme chacun sait, un sifflement croissant qui prend naissance dans le récepteur et s'amplifie progressivement jusqu'à atteindre l'intensité de son d'une grosse sirène. Les techniciens attribuent souvent cet inconvénient à la transmission aux organes du poste, aux lampes en particulier, de vibrations mécaniques provenant soit du haut parleur trop proche, soit de la trépidation causée par le passage dans la rue voisine de véhicules lourdement chargés, etc.

On a imaginé bien des moyens d'absorber au passage ces vibrations indésirables. Les supports de lampes dit « Anti Vibratoires » par exemple, n'ont pas d'autre objet.

Mais pour éviter aux sans-filistes le remplacement toujours onéreux des supports fixés à leur récepteur et le souci de transformer leur montage, le *Décoletage automatique et Industriel* (D. A. I.) vient de lancer sur le marché une suspension élastique qui s'applique au poste lui-même et le met à l'abri des effets microphoniques

sans qu'il y ait aucune modification à lui faire subir.

Ce sont des supports-amortisseurs, dénommés *Antichoc*, qui se fixent sous le poste à la manière des pieds en caoutchouc, premier palliatif imaginé pour remédier à l'inconvénient que nous venons de signaler.

Ces petits appareils, faciles à poser, robustes et efficaces, sont constitués par une embase en ébonite terminée par une large surface d'appui. Un évidement intérieur est occupé par une cuvette de laiton fileté à l'extérieur. Dans cet évidement un ressort en corde à piano maintient un piston dont la tige traverse la face inférieure du poste. Un bouchon métallique, vissé sur le filetage de la cuvette et percé d'un trou du diamètre de la tige guide la course du piston.

Les vibrations extérieures se trouvent ainsi compensées dans le sens vertical par l'élasticité du ressort et dans le sens latéral par le jeu du piston dans l'orifice de la cuvette.

### Un transformateur B. F.

L'organe principal d'un poste de T.S.F., après la lampe, est, sans contestation possible le transformateur basse fréquence. La lampe a subie une évolution rapide, créant des types déterminés et appropriés à chaque étage suivant ses caractéristiques. Pourquoi le transformateur B. F. n'a-t-il qu'imparfaitement suivi cette évolution? Par ce que cet organe a été établi sur des principes industriels qui n'ont que de très faibles points de liaison avec l'emploi que l'on en veut faire; c'est-à-dire :

Amplifier les sons et filtrer les courants de fréquence parasite.

Pour obtenir ce résultat, il a fallu renverser les vieilles théories, employer au lieu d'un noyau magnétique important (allant jusqu'à 250 grammes dans certains cas), un simple noyau de 25 grammes en tôle de première qualité.

Bien entendu la forme et la disposition de ce noyau ont variées de telle sorte que les redoutés courants de Foucault non seulement ne sont plus nuisibles, mais aident en quelque sorte à l'amplification. En ajoutant à cela un bobinage spécial fait en fil de faible diamètre et de haute conductibilité, un contrôle de tous les instants, une sélection très poussée et vous aurez les sources auxquelles *Stentor* a puisé la vie. Ceci explique pourquoi il grandit irrésistiblement en affirmant chaque jour ses qualités qui permettent de faire succéder les étages *sans accrochages et sans déformation*.

### Les cadres Ondial.

Dans notre prochain numéro nous publierons des détails intéressants sur les cadres Ondial, dont la conception originale ne saurait pas être passée sous silence.

# LES PIÈCES

NÉCESSAIRES A LA

**CONSTRUCTION  
— DU POSTE —  
DÉCRIT DANS  
CE NUMÉRO :**

LE

## Poste à 4 Lampes

## A REACTION BIPLAQUE

ET DONT LA LISTE  
EST CI-CONTRE

SONT EN VENTE

AUX

**Établissements**

# RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts, 46

— PARIS (6<sup>e</sup>) —

QUI LES EXPÉDIENT RAPIDEMENT  
EN PROVINCE

Toutes autres pièces et accessoires de T.S.F.

*Tarif 1928 sur demande*

Chèques Postaux Paris 67-27

Les plans de perçage et des connexions, grandeur nature, sont remis gracieusement lors de l'achat ou de l'expédition du matériel.

## Poste à 4 lampes à réaction Biplaque

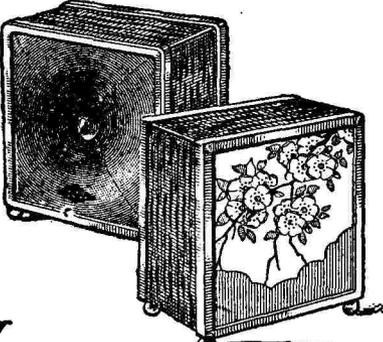
1 planche ébonite de 400 × 220 × 5 <sup>m/m</sup> .....	Fr. 39 »
1 — — — 70 × 70 × 5 <sup>m/m</sup> .....	2.50
1 condensateur variable, nu, 0,5/1000.....	40 »
1 cadran démultiplicateur.....	35 »
1 condensateur variable 0,5/1000 avec son cadran et bouton.....	47.50
1 condensateur variable, 0,25/1000.....	22 »
1 rhéostat 3-4 lampes.....	13 »
1 potentiomètre 400 $\omega$ .....	13 »
1 transformateur rapport 1/5 nu.....	41 »
1 — — — 1/3 nu.....	37.50
1 condensateur fixe 0,15/1000.....	2.50
1 résistance fixe de 3 $\Omega$ .....	2.50
5 supports de lampes à 8 fr. ....	40 »
4 douilles de 4 <sup>m/m</sup> nickelées à 1 fr.....	4 »
3 vis à métaux avec 7 écrous à 0.25.....	0.75
1 self de choc.....	18 »
16 vis à bois à 0.20.....	3.20
1 transformateur binoculaire H. F.....	50 »
10 mètres fil isolé à 0.50 le mètre.....	5 »
1 jeu de 4 selfs interchangeables.....	64.50
1 ébénisterie.....	165 »
4 mètres fil double, le mètre 1,50.....	6 »
1 tube de soudure.....	3.20
1 m. 50 fil à 3 conducteurs, le mètre 2 fr.....	3 »

# RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts, 46

— PARIS (6<sup>e</sup>) —

*Musicalpha*



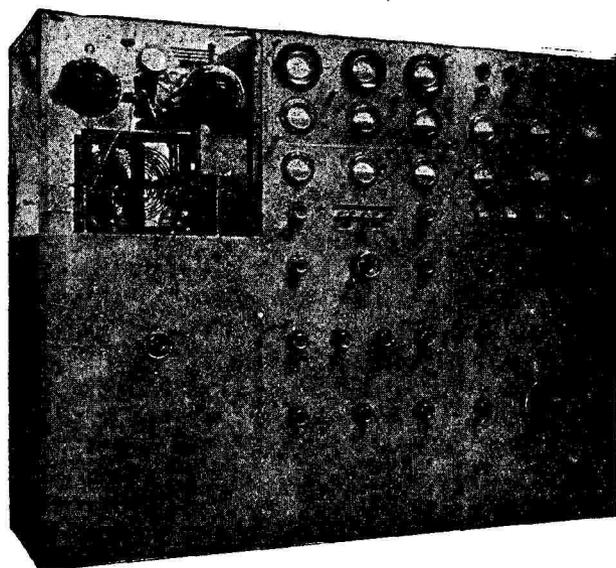
Les  
**HAUT-PARLEURS**  
Élegants et Pura  
Petits mais Puissants

52, Rue de la Croix-Nivert, PARIS XV.  
Téléph. SÉCUR : 44-18



Durée  
Pureté  
Puissance

**TUNGSRAM**



**POSTE DE BROADCASTING, 2 kilowatts  
à Commandes Automatiques**

**Etablissements G. I. KRAEMER**

16, Rue de Chateaudun, ASNIÈRES (Seine)

Téléph.: WAGRAM 86-72 — ASNIÈRES 12-48 et 12-49

**20<sup>e</sup> FOIRE** ==  
== **DE PARIS**

**12-28 Mai 1928**

*Marché Mondial  
d'Echantillons*

**TOUTES LES PRODUCTIONS**

*La Révolution  
grande en T.S.F.*

*Les montages les plus puissants  
au Monde les plus purs  
les plus simples  
les moins chers*

*viennent d'être  
réalisés avec  
les célèbres  
lampes*

**“LOEWE”**

*Schémas inédits et*

*Notice L contre 0,50*

**E<sup>ts</sup> BONNEFONT**

9 Rue Cassendi Paris 14<sup>e</sup>  
(Agents généraux p<sup>r</sup> la France)

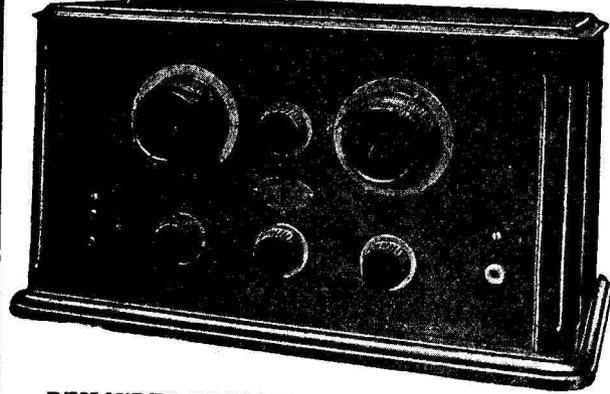


Décidément les

# POSTES RADIO-SIGMA

à changeur de fréquence bigrille (Licence S. M. B.)

**s'imposent** et par leur sélectivité,  
et par leur présentation,  
et par la simplicité de leur réglage.



DEMANDEZ PROSPECTUS DES RECEPTEURS  
SS. B. 5 à 700 frs nu - SS. B. 6 à 1.300 frs nu

**RADIO-SIGMA** (Société Anonyme de “SIGMA”  
Constr. Radiophonique)

19, rue du Midi, NEUILLY-SUR-SEINE



**SILICE PURE FONDUE**

**“ du QUARTZ ” ...**

La Société QUARTZ et SILICE

..vous en fournira

Silis transparente ..	1
Silis opaque .. .. .	2,5
Porcelaine .. . . .	25
Verre .. . . . . .	11 à 25
Ébonite .. . . . . .	18 à 25
Bakelite .. . . . . .	100

Pertes comparées d'énergie dans  
quelques diélectriques usuels.

**TARIF**  
sur demande

**ÉTUDE**  
DE PIÈCES  
SPÉCIALES

**QUARTZ ET SILICE**

— 5, RUE CAMBACÈRES —

Tél. Élysées 27-14 PARIS R. C. 206.183



Le Meilleur des HAUT-PARLEURS

— EST LE —

**RADIO -  
DIFFUSOR**

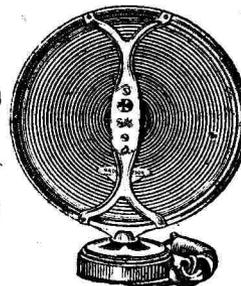


**PUISSANT - PUR**

**RADIODIFFUSOR**

N° 1

Membrane de 26 %



PRIX NET

**160 Fr.**

Démonstration dans toutes les bonnes Maisons de T. S. F. et à

**PATHÉ-RADIO**

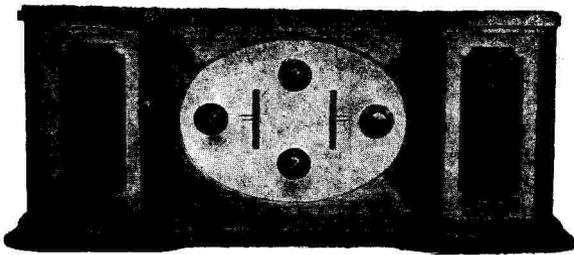
30, Boulevard des Italiens — PARIS

Vient de paraître

MANUEL PRATIQUE POUR  
**LE DEPANNAGE  
DES  
POSTES DE T.S.F.**

par G. TEYSSIER, Ingénieur E. C. E.

Prix : 6 fr.



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

40, Rue La Fontaine, PARIS (16<sup>e</sup>) Auteuil 82-60, 82-61

**Strobodynes** de 5 à 8 lampes  
*ordinaires et automatiques*

**Pièces détachées** pour Strobodynes  
*absolument conformes aux données de M. L. Chrétien*

*Notice gratuite*

*Les valves  
Stygor redressent  
les alternances!!*

LA VALVE  
**STYGOR**

s'impose par sa très longue durée,  
qui ne diminue en rien sa très grande  
régularité de fonctionnement  
et son débit important.

Essayez-là, ce sera notre meilleure publicité.

Demandez tarifs, renseignements et conditions à  
**STYGOR** Lampes — Valves  
Pièces détachées de T. S. F.  
21, avenue d'Argenteuil, ASNIÈRES (Seine)

STYGOR

VOUS TIREREZ  
LE MEILLEUR RENDEMENT  
DE VOTRE SUPER  
AVEC LE  
**STROBOBLOC**  
OU LES  
fameux transfos  
moyenne fréquence blindés



DEMANDEZ LA NOTICE M AVEC SCHÉMAS

**Établissements ASTRA**

51, Rue de Lille — PARIS-7<sup>e</sup>



EN VENTE PARTOUT.

## LE PYREX

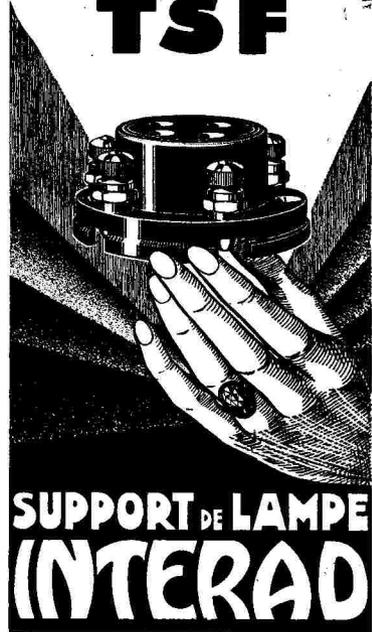
SOCIÉTÉ ANONYME

Au capital de 5.000.000 de francs

8, Rue Fabre-d'Églantine, PARIS (12<sup>e</sup>)

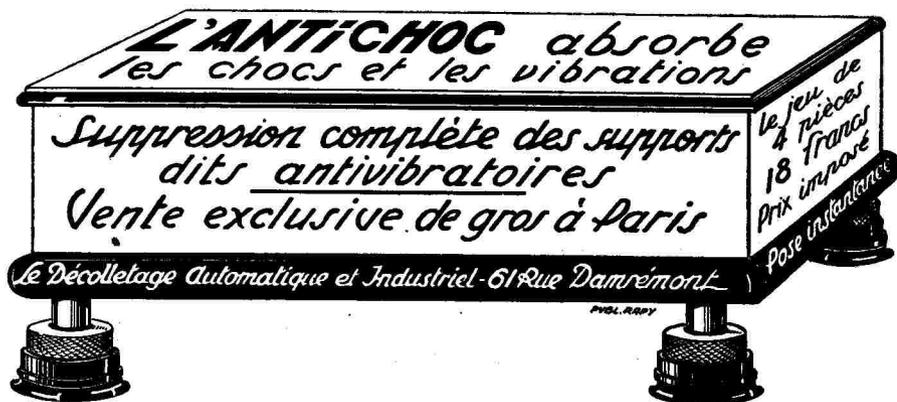
Métro : NATION Tél. DIDEROT 30-71 R. C. Seine 199-200

## LE JOYAU DE LA TSF



NOUV EAU MOD  
ÉLEC ONT ACT  
SDEGRAN DES  
UR FACE PROT  
ÉGÉS CONT RE  
LAP OUS SIÈR  
ECES TUNJOY  
AUP OUR VOTR  
EPO STEINST  
ALLE ZLEETV  
OU SENSE REZ  
ENCH ANTÉ.

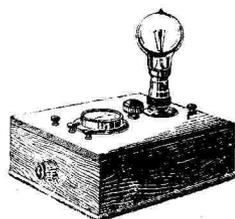
D  
A  
I



D  
A  
I

## Les Filtres CREJ Brevetés S. G. D. G.

Construits depuis 1922 par les Établissements JOIGNET  
Alimentent tous les postes sur réseaux continus de 100 à 250 v.



Tension plaque . . . . . 105 fr.  
Tension plaque et filament . . . 270 fr.

DEMANDEZ A VOTRE ELECTRICIEN LA NOTICE SPÉCIALE

Établissements P. JOIGNET, 63, Avenue Ledru-Rollin. — LE PERREUX (Seine)

**Modernisez**  
**Construisez vous-même**

votre

**PHONO**

AVEC

**L'ELECTROMOTEUR "ERA"**

L'Electromoteur **ERA** se monte très facilement sur tous les phonographes. Universel, il fonctionne sur tous les courants à la place d'une lampe ou sur une prise de courant. La consommation de courant est insignifiante. Robuste, silencieux et puissant, il peut jouer tous les disques. De beaucoup plus régulier que les mouvements mécaniques, il améliore l'audition.  
— *...et puis, enfin, plus de mouvement à remonter... quel plaisir!* —

PRIX: (prêt à poser à la place du mouvement d'horlogerie) livré avec prise de courant et instruction:

Avec plateau en 30 %. **693.** » — Avec plateau de 25 %. **687.** »

**AMÉLIOREZ la Pureté**  
**Augmentez la Puissance**

de votre

**PHONO**

AVEC LE

**REPRODUCTEUR "LÖEWE"**  
**(PICK-UP)**

Le reproducteur **LÖEWE** permet de relier instantanément une installation de réception radiophonique, telle qu'elle vient de servir pour l'audition des émissions de radio, à un gramophone pour faire l'audition des disques de l'appareil, en haut-parleur.

Un seul essai vous convaincra de la beauté, de la fidélité et de la puissance (réglable) des auditions de gramophone que vous pouvez obtenir avec ce reproducteur, le moins cher de tous ceux existant actuellement sur le marché. Il se monte instantanément, et sans aucune modification, à la place du diaphragme ordinaire.

Avec l'électromoteur **ERA** et un reproducteur **LÖEWE**, on peut construire soi-même un phono entièrement électrique qui forme un ensemble absolument parfait.

PRIX du reproducteur **LÖEWE**, avec son cordon ..... **160.** »

*Vente en Gros, Demi-Gros et Détail :*

**AUX ÉTABLISSEMENTS R. A.**

46, Rue Saint-André-des-Arts, PARIS (6<sup>e</sup>)

# Concours TUDOR



A partir  
du mois  
d'AVRIL  
suivez

attentivement les  
annonces **TUDOR**  
Elles vous permet-  
tront de prendre  
part au concours



DOTÉ DE

**150 PRIX**

VALANT

**200.000** Fr.

l'Accumulateur

# TUDOR

SERVICE DU CONCOURS - 21, RUE DE LA BIENFAISANCE, PARIS (8<sup>e</sup>)

**8** jours  
à l'essai



**INSTALLATION COMPLÈTE**  
Comprenant : le récepteur  
avec ses 6 lampes, les piles,  
accus, haut-parleur et fiche  
d'alimentation

**TOUTE INSTALLATION DE T.S.F. "SUPER-BABY"  
NE DONNANT PAS SATISFACTION, APRES UN  
ESSAI DE 8 JOURS, EST REMBOURSÉE SANS  
DISCUSSION**

**C'EST NET, C'EST FORMEL !**

Le "SUPER-BABY" est un « superhétérodyne » Radio L.-L., à 6 lampes. Il assure la réception très pure, en haut-parleur, sur cadre ou petite antenne intérieure, des émissions européennes. Rappelons que le dispositif « superhétérodyne » dû au célèbre savant français Lucien Lévy, transforme la fréquence des ondes et réalise, de ce fait, leur séparation rigoureuse. Cette condition est essentielle pour la parfaite pureté des auditions.

Au comptant : 2500 fr. A crédit : 1<sup>er</sup> versement, 510 fr., le solde en 12 mensualités de 182 fr. 30. Notice franco.

**Établissements RADIO-L.-L. - 66, Rue de l'Université, 66 - PARIS**

**AUDITIONS LUNDIS ET VENDREDIS de 21 heures à 23 heures.**