

TSAF POUR TOUS

1928

FOIRE DE
12-28
MAI
1928
PARIS



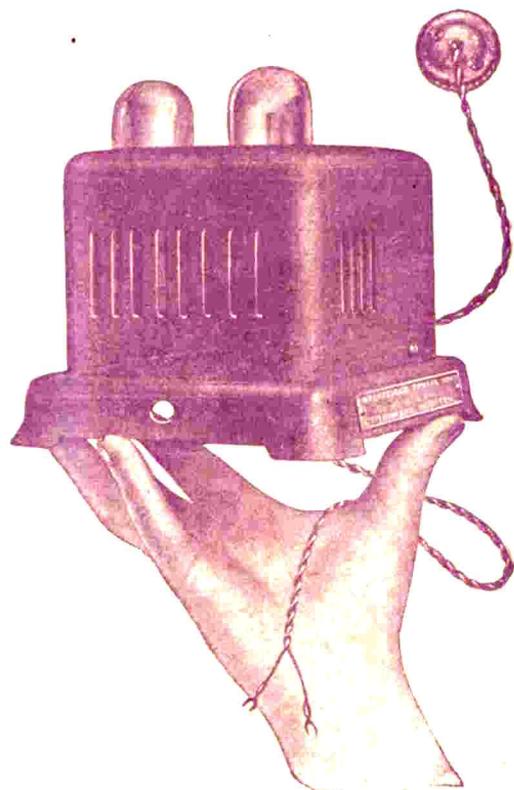
Bezon

Etienne CHIRON, Editeur

SANS-FILISTES !

ÉVITEZ UNE EXPERIENCE MALHEUREUSE !

UN REDRESSEUR



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

TUNGAR JUNIOR

coûte MOINS CHER que l'ensemble
des pièces détachées équivalent
et constitue un appareil COMPLET
:: ET ABSOLUMENT GARANTI ::

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON

SOCIÉTÉ ANONYME CAPITAL 300.000.000 Fr.

SIÈGE SOCIAL : 173 BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS VIII^e
TÉLÉPHONE : ÉLYSÉES 83.704-83.75 - ADR. TÉLÉGRAPHIQUE : GÉNÉTRIC - PARIS

R. C. 60343 SEINE

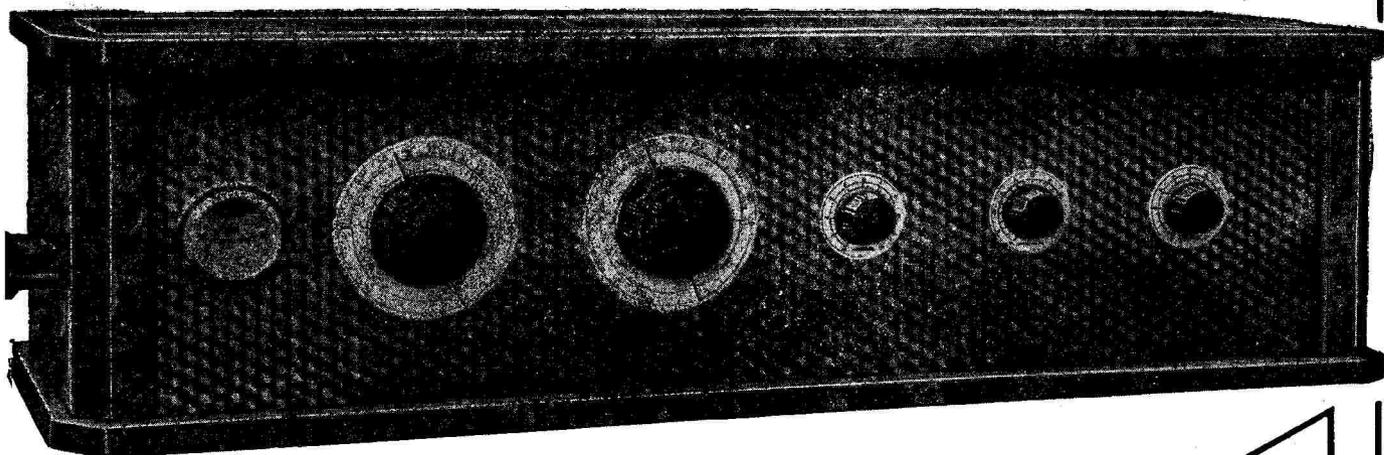
SERVICE DES REDRESSEURS

364, Rue Lecourbe, Paris

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 ”

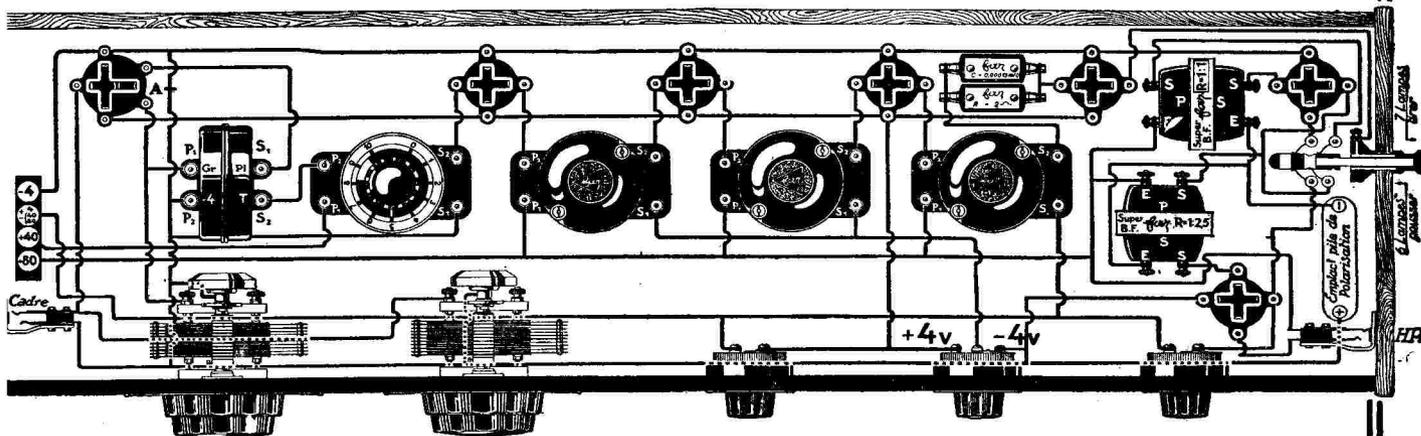
ADOPTÉZ

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^e)

Agent général : A. F. VOLLANT, Ingénieur, 31, Avenue Trudaine, 31 - PARIS (9^e)

" LE TUBEHÉTÉRODYNE "

Pour tout changeur de Fréquence, 1 filtre, 2 transios MF
Moyenne fréquence toute accordée

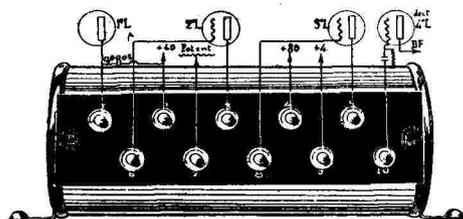
Suppression du bruit de fond,
garantie par blindage spécial

Dimensions réduites (140x60)

PUISSANCE SÉLECTIVITÉ NETTETE

| | | |
|--------|-------------|--------|
| Prix : | 1 Tube..... | 126 |
| | Taxe..... | 17.20 |
| | Total..... | 143.20 |

L'appareil est garanti indéfiniment

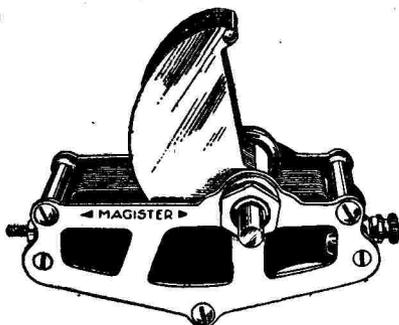


" LE MAGISTER "

Le Maître
des Condensateurs

Orthométrique
faibles pertes
Platine oxydé
Lames laiton
Ecrous argentés

Prix : 0,5/1000°
45 Francs



" LE SUPER-MICROS "

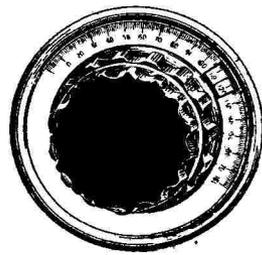
Rapport 1/93

Bouton démultiplicateur

Cadran argenté, Cercle nickelé
Diamètre 110 %, cercle compris

Spécifier le Diamètre de l'axe
à la commande

Se fixe instantanément sur tous
condensateurs



Prix: 45 Francs

J. DEBONNIÈRE & C^{ie}, 21, rue de la Chapelle, SAINT-OUEN (Seine). Téléph. Saint-Ouen 222

Tout
pour la Radio

GASA

24, Rue de Grammont - PARIS

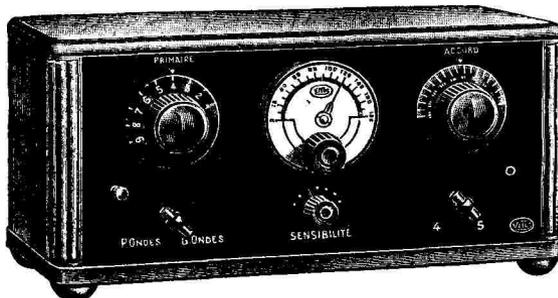
POSTES COMPLETS
ACCESSOIRES

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 -0-

Catalogue
Général F 1 fr. 50



20.000 Appareils en service !!!

C'est le chiffre prodigieux qu'atteignait ces jours-ci la nouvelle soupape électrolytique AJAX à électrodes de silicium. Si l'on se rappelle que les premiers de ces appareils sont seulement sortis en novembre dernier, c'est un beau succès pour l'industrie française et pour la Société Delafon, constructeur de ces appareils. Succès mérité, d'ailleurs, si l'on considère la tranquillité apportée à l'amateur. Plus de transports d'accumulateurs. Plus d'entretien ! Plus de sulfatation des plaques ! La soupape AJAX vous délivre de tous ces soucis ; demandez autour de vous et vous trouverez certainement un de vos amis employant une soupape AJAX qui vous donnera une opinion impartiale sur son fonctionnement. Les principaux modèles sortis actuellement sont les suivants :



Régulateur AJAX régime lent

Ces appareils maintiennent l'accumulateur constamment en charge pour une dépense insignifiante et sans aucun entretien.

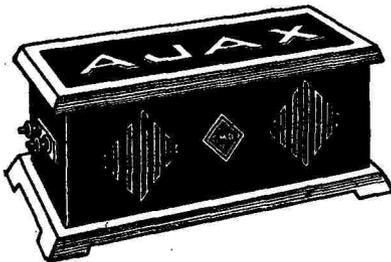
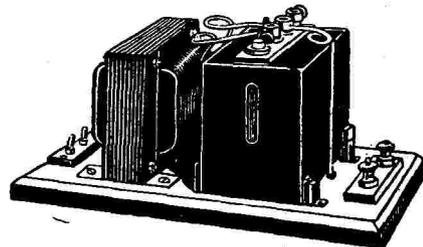
Type EVB 0,1 amp., 1 à 4 lampes : **80 fr.**

Type SRA 0,2 amp., 5 à 10 lampes : **95 fr.**

Chargeur AJAX

Débit : 1 amp. 5. Redresse les deux alternances. Rendement incomparable. Entretien nul.

Type MKL..... **165 fr.**



Automatic AJAX

Appareil complet d'alimentation chauffage comprenant un chargeur AJAX et un accumulateur, le tout renfermé dans un élégant coffret.

Avec accu plomb..... **260 fr.**

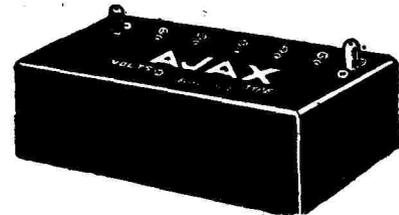
Avec accu fer nickelé..... **295 fr.**

Pour la tension plaque

Vous aurez une audition parfaite et économique
[avec les nouveaux blocs

AJAX au mélange K. 93

La Société Vve P. DELAFON & C^{ie} 82, Boulevard Richard-Lenoir, à PARIS, enverra gratuitement la documentation sur ses soupapes et blocs AJAX ainsi que l'adresse du dépositaire le plus proche à toute personne qui lui en fera la demande de la part de " La T. S. F. Pour Tous "



Foire de Paris - Stand 427 - Hall 4 de l'Électricité

LA NOUVELLE LAMPE

CYRNO

TRIGRILLE MODULATRICE
TRIGRILLE AMPLI _____

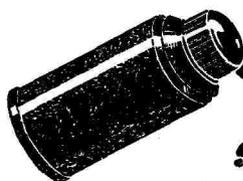
La Seule
Trigrille Française

*Des nouveautés
au point et garanties*

RAMO



LE MURADOR
*transformateur
moyenne fréquence*



OSCILLATRICE
*petites et
grandes ondes*



DOUBLE & TRIPLE
fond de panier

ET ts RAMO

G. PATARD - Const

Catal. E.C. franco 40 Rue des Menilbeucufs - Paris 20^e - Tél. Menil 61-76

RADIOFOTOS H.F.
Caractéristiques:
Qualité 4 v. 0,05 ampère
Puissance: 30 à 60 v.
Courant de saturation 10 mA en
Cathode chaude 10 à 15 v.
Résistance int.: 100 ohms en

Prix: 37,50

LAMPES FOTOS

Une lampe étudiée pour chaque besoin

BASSE FRÉQUENCE FOTOS BF1
Caractéristiques:
Qualité 3,3 v. 0,1 ampère
Puissance: 40 à 100 v.
Courant de saturation 10 à 15 mA
Coefficient d'amplification 6 à 7
Résistance int.: 1000 ohms

Prix: 40

DIGRAILLE OSCILLATRICE
Spéciale pour amplification de
petites fréquences
Compensée et réglée
Cathode chaude 10 à 15 v.
Résistance int.: 100 ohms
Qualité 4 v. 0,05 ampère
Prix: 40

RADIOFOTOS DÉTECTRICE D
Spéciale pour la détection au point 1^{er} étage
Basse fréquence pour appareils à compteur à
cathode froide
Caractéristiques:
Qualité 4 v. 0,07 ampère
Courant de saturation 10 mA en
Coefficient d'amplification 10 en
Résistance interne 10 000 ohms en

Prix: 37,50

RADIOFOTOS MF
Spéciale pour amplification de
moyennes fréquences
Caractéristiques:
Qualité 3,3 v. 0,1 ampère
Puissance: 40 à 100 v.
Courant de saturation 10 à 15 mA
Coefficient d'amplification 6 à 7
Résistance int.: 1000 ohms

Prix: 37,50

FABRICATION GRAMMONT

CAPACITÉS

de 1/100.000 mfd à 30/1.000 mfd



RESISTANCES

de 10.000 ohms à 30 mégohms

VÉRITABLE ALTER

(La marque française la plus réputée)

RÉSISTANCES BOBINÉES, JUSQU'A 200.000 OHMS

CONDENSATEURS FIXES — RÉSISTANCES DE RÉCEPTION



Etablissements M. C. B.

27, Rue d'Orléans
Livraison immédiate

NEUILLY-SUR-SEINE (Seine)
Téléphone: NEUILLY 17-25

CONCOURS TUDOR

Demandez le règlement à votre fournisseur (garagiste, électricien, marchand d'appareils de T. S. F., etc...) et procurez-vous l'annonce préparatoire (indispensable) parue en Avril dans cette publication.

NOTE IMPORTANTE. Le concours est exclusivement réservé aux personnes résidant en France ou aux Colonies françaises.

Tout envoi d'une réponse (une seule par concurrent) implique l'acceptation du règlement.

1^{ère} QUESTION (éliminatoire). Examinez bien cette annonce...

Avec **TOUTES** les lettres qu'elle contient, chacune n'étant utilisée qu'une seule fois, combien de fois peut-on écrire le mot **TUDOR**? (inscrivez votre réponse dans le tableau ci-dessous.)

2^{ème} QUESTION. En utilisant seulement les lettres d'ordre qui leur sont affectées dans l'annonce préparatoire et sans reproduire de texte, classez, dans l'ordre d'importance décroissante que vous leur attribuez, les procédés de fabrication qui assurent la qualité des batteries **TUDOR**.

3^{ème} QUESTION. Chiffrez cette importance par une note de 1 à 100.

et, après l'avoir rempli, adressez-le par la poste, suffisamment



Vous n'ignorez plus cette vérité :

l'Accumulateur TUDOR

est non seulement le plus gros producteur de batteries pour toutes applications, mais il fabrique certainement l'élément le mieux approprié à vos besoins quels qu'ils soient.

Dorénavant, vous direz donc : il me faut une **TUDOR** et vous serez admirablement servi. Maintenant, prenez joyeusement part au Concours et... bonne chance !!

*150 prix
200.000^{frs}
254.000^{frs}
valeur minimum de chaque prix: 500^{frs}*

l'Accumulateur

Découpez ce tableau suivant le pointillé

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Réponse à la 1 ^{re} question fois | |
| Réponse à la 2 ^e question | Réponse à la 3 ^e question |
| Classement des procédés de fabrication désignés par leur lettre d'ordre. | Note, de 1 à 100 affectée à chacun. |
| | |
| | |
| | |
| | |
| Nom du Concurrent (très lisible) | Signature |
| Adresse | |

affranchi, au SERVICE DU CONCOURS.

N'oubliez pas de mettre votre réponse à la poste au plus tard le 30 Juin à minuit en portant la mention "Réponse" bien apparente sur l'enveloppe.

TUDOR

SERVICE DU CONCOURS :

24, Rue de la Bienfaisance - Paris (8^e)

-21-



L'INTERIM

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^t LANGLADE ET PICARD
S.A.R.L. au Capital de 200.000^f
143 RUE D'ALEZIA
PARIS - 14

Vente au détail dans toutes les bonnes maisons

LE MIKADO

Nos Principales Fabrications

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

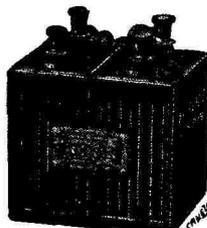


UNE TECHNIQUE
UNE MARQUE
UNE RENOMMEE

LANGLADE ET PICARD
S.A.R.L. - 143 RUE D'ALEZIA - C. 200.000^f
PARIS 14^e

-23-

Accus et Piles



HEINZ

9 et 11, Place Champerret
PARIS (17^e)

Téléph.: CARNOT } 58-29
58-30



Vient de paraître

MANUEL PRATIQUE POUR

LE DEPANNAGE

DES

POSTES DE T.S.F.

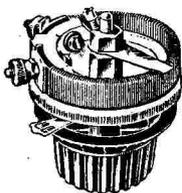
par G. TEYSSIER, Ingénieur E. C. E. Prix : 6 fr.

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

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**.



Self B.. C.. 470
commutée



Rhéostat
B.. C.. 436



Self B.. C.. 451
commutée



La Résistance
B.. C.. 420



Borne Fiche B, C. 250



Variocoupleur
B.. C.. 468 commuté



Commutateur
B.. C., 198

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-Jaurès
LEVALLOIS - PERRET (Seine)
Tél. Galvani 98-73

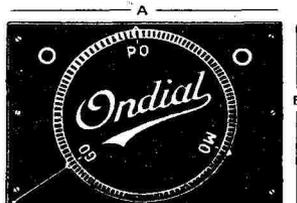
HAMO

COMBINA TEUR

PO - GO - MO

GARANTI 1 AN

BREVETÉ S.G.D.G

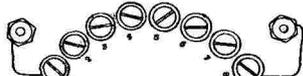


COMBINA TEUR PO-GO-MO

POUR CADRE A 4 ENROULEMENTS

PRIX

| N° | DESIGNATION | A | B | PRIX |
|-----|----------------------|-----|-----|------|
| 310 | avec fiches couleurs | 145 | 110 | 55' |
| 311 | sans fiches | 110 | 110 | 50' |



BORNES DE CONNECTION

CADRES TOUTES ONDES

210 a 2.850 mètres (longueurs d'ondes)

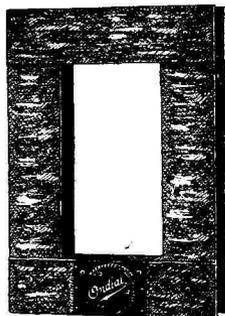
à 4 ENROULEMENTS avec COMBINA TEURS

Noms et Modèles déposés

PO-GO-MO

Noms et Modèles déposés

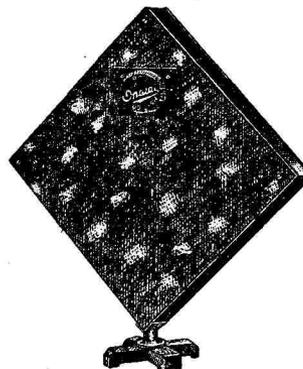
Ondial
Marque et Modèle déposés



N° 316

LE POPULAIRE tous décors
avec fils visibles mais protégés
hauteur 63 cm, largeur 43 cm

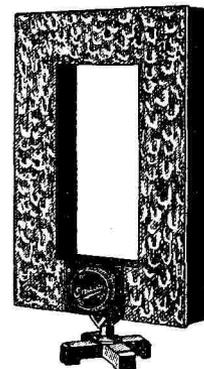
PRIX : 195 F



N° 320

L'EUROPÉEN tous décors
complètement fermé et fils invisibles
hauteur totale 83, largeur max 75 côté 53

PRIX : 275 F



N° 325

SUPER-CADRE tous décors
complètement fermé, fils invisibles
hauteur totale 71, largeur 43

PRIX : 300 F

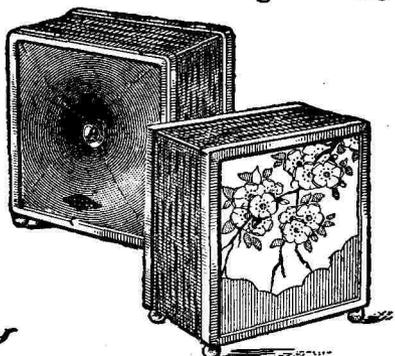
Ondial = Etabl^{ts} DUCOTÉ - 12, r. d'Algérie = LYON

DÉPÔTS

PARIS - Empereur, 27, Rue du Château-d'Eau.

BORDEAUX - Mandement, 18, Rue de la Bourse.

Musicalpha



Les
HAUT-PARLEURS
Élegants et Pures
Petites mais Puissantes

52, Rue de la Croix-Nivert, PARIS XV^e
Téléph. SÉGUR : 44-18

TOUTS LES TRANSFORMATEURS V. LEBEAU



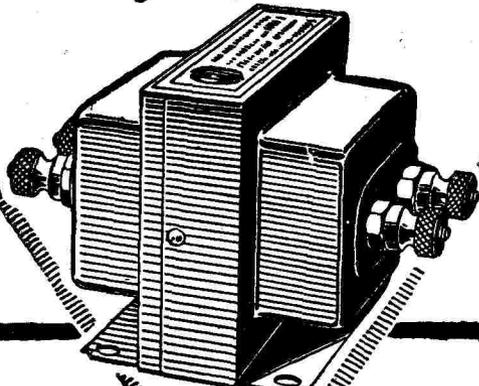
116 RUE DE TURENNE - PARIS 3^e

TRANSFORMATEURS

BASSE FRÉQUENCE



Garanti un an



500.000
en service

et l'opinion...

S.P. 131, le 30 Juillet 1927.
Constructions Electriques Croix
3, rue de Liège

PARIS

Monsieur,

A la suite de votre annonce parue dans l'Antenne, je vous prie de bien vouloir m'envoyer vos notices et schemas de montage pour l'alimentation par le secteur. Ayant utilisé vos transformateurs B.F. pour un montage C. 119 je n'ai eu qu'à me louer de leur parfait rendement pour un prix modique.

Veuillez agréer, Monsieur, à mes salutations respectueuses.

Edouard SIMON, Compagnie S.T. 62
42^e Génie — Secteur Postal 131

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES CROIX

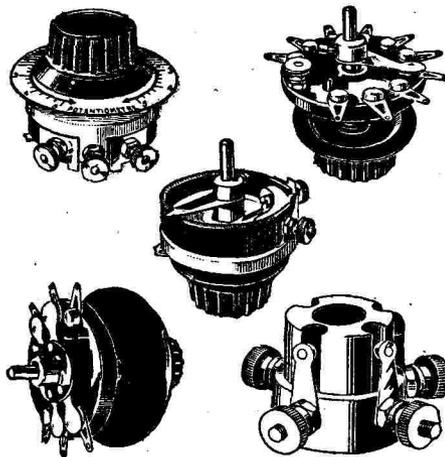
3, Rue de Liège, PARIS — Télégr. : Rodisolor-Paris

UNE BELLE PRÉSENTATION,
UN ISOLEMENT PARFAIT,
DE TRES BONS CONTACTS,
- NI COUPURE, -
NI CRACHEMENTS



Ce sont là
quelques-unes
des qualités
des pièces

J. D.



Exigez les pièces détachées

J. D.

RHÉOSTATS, POTENTIOMÈTRES
COMMUTATEURS, INVERSEURS
SUPPORTS DE LAMPES, ETC.]



Toutes maisons de T.S.F.
et Radio J. D., St-Cloud

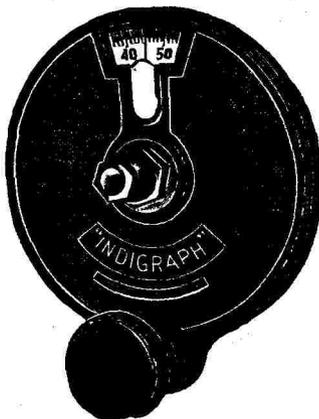


**IGRANIC
& IGRANIC PACENT**

The
PHONOVOX

Accessoires à faibles pertes pour la Radiophonie :

Reproducteur électrique par phonographes s'adaptant à tout poste récepteur de T.S.F.
Transformateurs BF de puissance type G.
Amplificateur à 3 lampes.



Cadree petites et "grandes" ondes.
Demultiplicateur "Indigraph" nouveau modèle.
Jacks et fiches.

Pièces visibles chez :

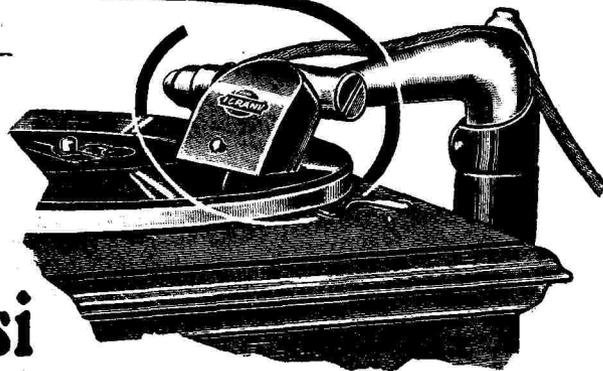
L. Messinesi

CONCESSIONNAIRE

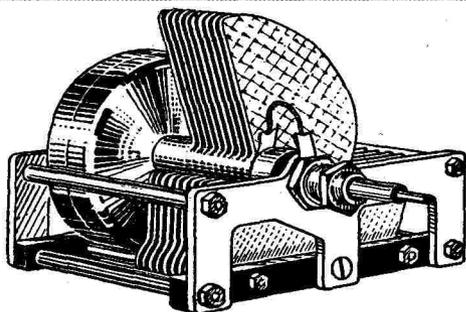
11, Rue de Tilsitt (Place de l'Étoile) - PARIS

R. C. Seine 224.643

Téléph. : Carnot 53-04
53-05



Dans une proportion de **75 %** le rendement de votre montage dépend des Condensateurs que vous employez.



Condensateur ARENA
à démultipliateur type D 2

| | | |
|----------|-----------|----------|
| 0.3/1000 | 0.75/1000 | 1/1000 |
| Frs : 54 | Frs : 62 | Frs : 70 |

Square Law.

A très faibles pertes.

Isolement Ebonite.

Rotor équilibré par contre-poids.

Rotor monté sur roulement à billes.

Contact intégral par câble souple.

Commande directe idéalement douce.

Commande démultipliée au 1/35° sans aucun jeu.



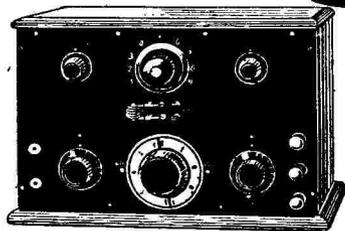
Vous aurez toutes les chances de réussite en exigeant de votre fournisseur habituel les fameux Condensateurs variables ARENA.

Ateliers René HALFTERMEYER, 35, Avenue Faidherbe, MONTREUIL

TÉLÉPHONE :
MONTREUIL 665

POUR

700 Frs



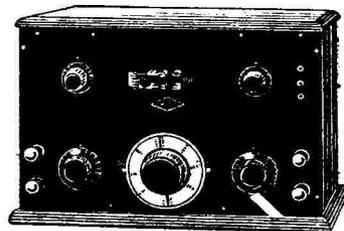
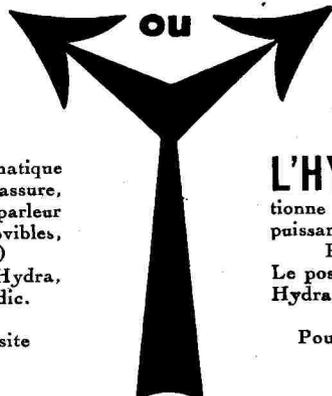
Le **"SYNODYNE"** 4 lampes à réglage automatique (fonctionne sur antenne), assure, sur antenne unifilaire de 30 mètres, la réception en haut-parleur des principales stations européennes. Pas de bobines amovibles.

Prix du poste nu. **700** francs (licence comprise)

Le poste complet, en ordre de marche, avec lampes, piles Hydra, accumulateurs Heinz, diffuseur Centravox ou Mélodic.

1.165 francs

Pour 3 heures d'écoute par jour, cet appareil nécessite environ 2 piles par an à 57 francs chaque.



L'HYPER-MODULATEUR 5 lampes à réglage automatique (fonctionne sur cadre) assure la réception en haut-parleur des plus puissantes stations européennes. Pas de bobines amovibles.

Prix du poste nu. **700** francs (licence comprise)

Le poste complet, en ordre de marche, avec cadre, lampes, piles Hydra, accumulateurs Heinz, diffuseur Centravox ou Mélodic.

1.503 francs

Pour 3 heures d'écoute par jour, cet appareil nécessite environ 3 piles par an à 80 francs chaque.

121, Boulevard St-Michel PARIS

LEMOUZY

Franco Notice "T"

Ces deux postes sont à bobines amovibles, donc aucun supplément en sus des prix marqués.
Agents compétents et actifs demandés dans certaines villes françaises et étrangères.



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*

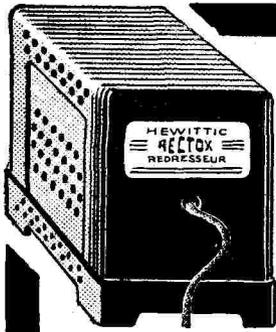
SALDANA

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

F. SALDANA

34 bis et 36 bis, Rue de la Tour-d'Auvergne - Paris-9°

Foire de Paris - Hall 6 - Stand 639



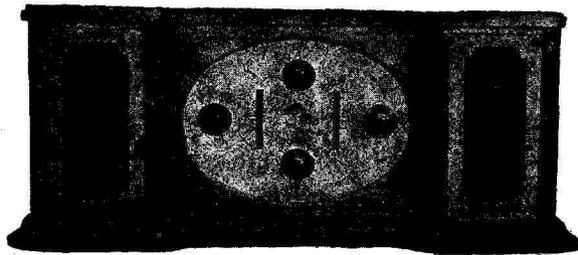
Complètement statique, silencieux, redressant les deux alternances le

Redresseur RECTOX

est idéal pour la recharge des batteries d'accumulateurs pour T.S.F. parce qu'il ne nécessite aucun entretien, ni surveillance et qu'il est

inusable

Notice explicative et technique à la **Manufacture de PILES pour T.S.F. HEWITTIC - Suresnes (Seine)**



C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine, PARIS (16^e) 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

Un coloris pour chaque ébénisterie!

« LES USINES »
DE CAOUTCHOUC

- LA CROIX -
DE LORRAINE

ONT CRÉÉ

des coloris nouveaux d'ébonite marbrée, qui ont été la révélation d'un art de l'ébonite de couleur, art aussi particulier que la marquetterie d'ameublement.

De plus, grâce à un procédé breveté, qui évite tout contact du caoutchouc avec des pièces métalliques pendant la vulcanisation, l'ébonite CROIX DE LORRAINE est incomparable au point de vue solement électrique.

Chez tous les Bons Revendeurs



PUB. 1972

3 Merveilles!!

1° **Le Redresseur PLEGMA**,
4 et 80 volts, évitant les inconvénients des redresseurs à vibreur.



2° **Le Cadre toutes ondes PLEGMA** avec commutateur spécial perfectionné.



3° **La Boîte d'accord PLEGMA** supprime les sels interchangeables et le condensateur d'accord.

Notice T franco

Établissements PLEGMA

7, (rue Henri-Murger, PARIS (XIX))



POSÉ



LES CONSEILS DU D^r 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 principales 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.

METAL-RADIO

41, rue la Boétie
PARIS



BARDON

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

Demandez notices aux
Etablissements **BARDON**
61, Boulerd JEAN JAURÈS, 61
CLICHY (Seine)

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

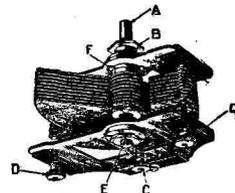
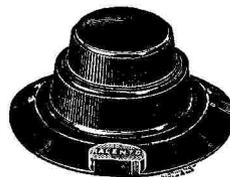
ainsi que
les condensateurs

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

FOIRE DE PARIS -:- STAND 637 G -:- HALL 6

Le Meilleur des HAUT-PARLEURS

— EST LE —
RADIO-DIFFUSOR

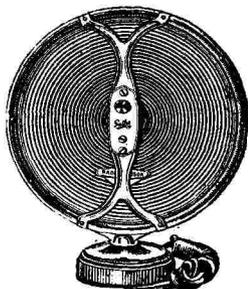
Pathé
RADIO

PUISSANT - PUR

RADIO-DIFFUSOR

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

Les valves Stygor redressent les altéranances!!

LA VALVE
STYGOR

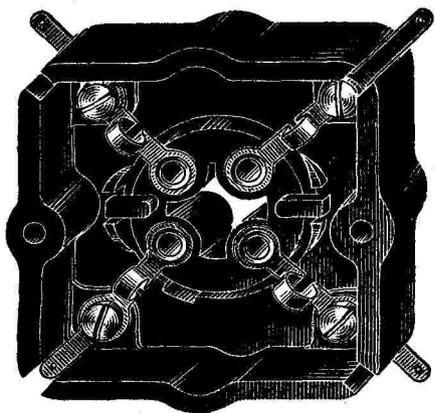
s'impose par sa très longue durée, qui ne diminue en rien sa très grande régularité de fonctionnement et son débit important.

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)

N°2
UB. IFR.

STYGOR

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



Vue par dessous

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^{ème} Arr.)

Téléph.: MÉNILMONTANT 74-13

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Abonnement d'un An</p> <p>France... .. 36: » Étranger (voir ci-dessous)</p> | <p>ÉTIENNE CHIRON, Éditeur</p> <p>40, Rue de Seine PARIS (6^e)</p> | <p>Rédaction et Administration</p> <p>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

VIENT DE PARAÎTRE :



Le Scandale de la Radiophonie Française



par **Bertrand DUPEYRAT**

PRIX : **4 fr. 50** FRANCO : **5 fr.**

Étienne CHIRON, éditeur, 40, Rue de Seine, 40 ~ PARIS (6^e)

Liste des pièces détachées nécessaires à la construction du Tableau 4-80 volts pour l'AUTO R. A. 28

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------------------|-------|---------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|----------------|------|------------------|------|--------------------------|------|-------------------------------|-------|------------------------|------|-------------------------------|------|---------------------------|------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|-------------------|-------|----------------------------------------|-------|------------------------------------|------|-----------------------------------------|------|-----------------------------|------|----------------------------|------|-----------------------------------|------|----------------------------|------|-----------------------|------|-------------------------------------------|------|--------------------------------|-------|
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>1 Transformateur FERRIX G.D.5...Fr.</td><td style="text-align: right;">100. »</td></tr> <tr><td>1 » » A.12.... —</td><td style="text-align: right;">20. »</td></tr> <tr><td>1 Self E 100..... —</td><td style="text-align: right;">65. »</td></tr> <tr><td>2 Condensateurs de 2 MFD à 25.... —</td><td style="text-align: right;">50. »</td></tr> <tr><td>2 » de 1 MFD à 16.... —</td><td style="text-align: right;">32. »</td></tr> <tr><td>1 Bocal..... —</td><td style="text-align: right;">2. »</td></tr> <tr><td>1 Bouchon..... —</td><td style="text-align: right;">2.50</td></tr> <tr><td>1 Electrode plomb..... —</td><td style="text-align: right;">1. »</td></tr> <tr><td>1 » titane..... —</td><td style="text-align: right;">22. »</td></tr> <tr><td>2 Bornes à 0.50..... —</td><td style="text-align: right;">1. »</td></tr> <tr><td>6 » à 0.80..... —</td><td style="text-align: right;">4.80</td></tr> <tr><td>1 Support de lampe..... —</td><td style="text-align: right;">8. »</td></tr> </table> | 1 Transformateur FERRIX G.D.5...Fr. | 100. » | 1 » » A.12.... — | 20. » | 1 Self E 100..... — | 65. » | 2 Condensateurs de 2 MFD à 25.... — | 50. » | 2 » de 1 MFD à 16.... — | 32. » | 1 Bocal..... — | 2. » | 1 Bouchon..... — | 2.50 | 1 Electrode plomb..... — | 1. » | 1 » titane..... — | 22. » | 2 Bornes à 0.50..... — | 1. » | 6 » à 0.80..... — | 4.80 | 1 Support de lampe..... — | 8. » | | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>1 Prise de courant (femelle)..... Fr.</td><td style="text-align: right;">2.50</td></tr> <tr><td>1 Rhéostat..... —</td><td style="text-align: right;">13. »</td></tr> <tr><td>2 Potentiomètres de 1.000 (1) à 20.. —</td><td style="text-align: right;">40. »</td></tr> <tr><td>1 Tableau bois 235×360 à 16..... —</td><td style="text-align: right;">4. »</td></tr> <tr><td>7 Plaquettes indicatrices à 0.45..... —</td><td style="text-align: right;">3.15</td></tr> <tr><td>15 Vis à bois à 0.20..... —</td><td style="text-align: right;">3. »</td></tr> <tr><td>2 Vis à bois à 0.25..... —</td><td style="text-align: right;">0.50</td></tr> <tr><td>3 Mètres soupplisso à 2.75..... —</td><td style="text-align: right;">5.25</td></tr> <tr><td>4 Mètres fil à 0.50..... —</td><td style="text-align: right;">2. »</td></tr> <tr><td>3 Equerres à 2..... —</td><td style="text-align: right;">6. »</td></tr> <tr><td>75 Centim. bandelette laiton perforée.. —</td><td style="text-align: right;">2.25</td></tr> <tr><td>1 Lampe CYRNOS biplaque..... —</td><td style="text-align: right;">35. »</td></tr> </table> | 1 Prise de courant (femelle)..... Fr. | 2.50 | 1 Rhéostat..... — | 13. » | 2 Potentiomètres de 1.000 (1) à 20.. — | 40. » | 1 Tableau bois 235×360 à 16..... — | 4. » | 7 Plaquettes indicatrices à 0.45..... — | 3.15 | 15 Vis à bois à 0.20..... — | 3. » | 2 Vis à bois à 0.25..... — | 0.50 | 3 Mètres soupplisso à 2.75..... — | 5.25 | 4 Mètres fil à 0.50..... — | 2. » | 3 Equerres à 2..... — | 6. » | 75 Centim. bandelette laiton perforée.. — | 2.25 | 1 Lampe CYRNOS biplaque..... — | 35. » |
| 1 Transformateur FERRIX G.D.5...Fr. | 100. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 » » A.12.... — | 20. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Self E 100..... — | 65. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Condensateurs de 2 MFD à 25.... — | 50. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 » de 1 MFD à 16.... — | 32. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Bocal..... — | 2. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Bouchon..... — | 2.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Electrode plomb..... — | 1. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 » titane..... — | 22. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Bornes à 0.50..... — | 1. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 » à 0.80..... — | 4.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Support de lampe..... — | 8. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Prise de courant (femelle)..... Fr. | 2.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Rhéostat..... — | 13. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Potentiomètres de 1.000 (1) à 20.. — | 40. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Tableau bois 235×360 à 16..... — | 4. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Plaquettes indicatrices à 0.45..... — | 3.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 Vis à bois à 0.20..... — | 3. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Vis à bois à 0.25..... — | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Mètres soupplisso à 2.75..... — | 5.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Mètres fil à 0.50..... — | 2. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Equerres à 2..... — | 6. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 Centim. bandelette laiton perforée.. — | 2.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Lampe CYRNOS biplaque..... — | 35. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Liste des pièces détachées nécessaires à la construction de l'Amplificateur spécial pour PICK-UP

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|-------------------|-------|-----------------------|------|-----------------------------------------|------|-------------------|------|-------------------------------------------|------|--------------------------|------|----------------------------------------|-------|----------------------------------------|------|---------------------------|------|-----------------------------|------|----------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-----------------------|------|--------------------------|------|----------------------------|------|--------------------------------------------|------|----------------------------------|------|----------------------|-----------------|------------------------------------|------|--------------------------------------|------|----------------------|-------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>1 Résistance potentiomètre..... Fr.</td><td style="text-align: right;">9.50</td></tr> <tr><td>1 Rhéostat..... —</td><td style="text-align: right;">13. »</td></tr> <tr><td>1 Jack 5 lames..... —</td><td style="text-align: right;">7. »</td></tr> <tr><td>1 » 2 » —</td><td style="text-align: right;">4.50</td></tr> <tr><td>2 Douilles..... —</td><td style="text-align: right;">2. »</td></tr> <tr><td>6 Bornes de 4 $\frac{1}{2}$ à 0.90..... —</td><td style="text-align: right;">5.40</td></tr> <tr><td>1 Fiche pour jack..... —</td><td style="text-align: right;">7. »</td></tr> <tr><td>2 Piles WONDER de 9 volts à fr. 7.15 —</td><td style="text-align: right;">14.30</td></tr> <tr><td>4 Rondelles indicatrices à 0.45..... —</td><td style="text-align: right;">1.80</td></tr> <tr><td>17 Vis à bois 0.20..... —</td><td style="text-align: right;">3.40</td></tr> <tr><td>1 Résistance 250.000..... —</td><td style="text-align: right;">9. »</td></tr> <tr><td>1 Super-transfo FAR 1/3,5..... —</td><td style="text-align: right;">60. »</td></tr> <tr><td>1 » » 1/2,5..... —</td><td style="text-align: right;">60. »</td></tr> </table> | 1 Résistance potentiomètre..... Fr. | 9.50 | 1 Rhéostat..... — | 13. » | 1 Jack 5 lames..... — | 7. » | 1 » 2 » — | 4.50 | 2 Douilles..... — | 2. » | 6 Bornes de 4 $\frac{1}{2}$ à 0.90..... — | 5.40 | 1 Fiche pour jack..... — | 7. » | 2 Piles WONDER de 9 volts à fr. 7.15 — | 14.30 | 4 Rondelles indicatrices à 0.45..... — | 1.80 | 17 Vis à bois 0.20..... — | 3.40 | 1 Résistance 250.000..... — | 9. » | 1 Super-transfo FAR 1/3,5..... — | 60. » | 1 » » 1/2,5..... — | 60. » | | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>3 Supports de lampes à 8 fr..... Fr.</td><td style="text-align: right;">24. «</td></tr> <tr><td>1 Planche bois..... —</td><td style="text-align: right;">2. »</td></tr> <tr><td>1 Planche ébonite..... —</td><td style="text-align: right;">9. »</td></tr> <tr><td>1 Plaquette ébonite..... —</td><td style="text-align: right;">2.25</td></tr> <tr><td>40 Centimè. bandelette laiton perforée.. —</td><td style="text-align: right;">1 20</td></tr> <tr><td>4 Mètres fil carré à 0.90..... —</td><td style="text-align: right;">3.60</td></tr> <tr><td>1 ÉBÉNISTERIE..... —</td><td style="text-align: right;">Suivant le bois</td></tr> <tr><td>1 Condensateur MIKADO 3/100.,... —</td><td style="text-align: right;">2.50</td></tr> <tr><td>1 » » 1/100..... —</td><td style="text-align: right;">2.50</td></tr> <tr><td>1 Lampe A 409..... —</td><td style="text-align: right;">37.50</td></tr> <tr><td>1 » B 406..... —</td><td style="text-align: right;">55. »</td></tr> <tr><td>1 » B 405..... —</td><td style="text-align: right;">69.30</td></tr> </table> | 3 Supports de lampes à 8 fr..... Fr. | 24. « | 1 Planche bois..... — | 2. » | 1 Planche ébonite..... — | 9. » | 1 Plaquette ébonite..... — | 2.25 | 40 Centimè. bandelette laiton perforée.. — | 1 20 | 4 Mètres fil carré à 0.90..... — | 3.60 | 1 ÉBÉNISTERIE..... — | Suivant le bois | 1 Condensateur MIKADO 3/100.,... — | 2.50 | 1 » » 1/100..... — | 2.50 | 1 Lampe A 409..... — | 37.50 | 1 » B 406..... — | 55. » | 1 » B 405..... — | 69.30 |
| 1 Résistance potentiomètre..... Fr. | 9.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Rhéostat..... — | 13. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Jack 5 lames..... — | 7. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 » 2 » — | 4.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Douilles..... — | 2. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Bornes de 4 $\frac{1}{2}$ à 0.90..... — | 5.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Fiche pour jack..... — | 7. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Piles WONDER de 9 volts à fr. 7.15 — | 14.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Rondelles indicatrices à 0.45..... — | 1.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 Vis à bois 0.20..... — | 3.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Résistance 250.000..... — | 9. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Super-transfo FAR 1/3,5..... — | 60. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 » » 1/2,5..... — | 60. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Supports de lampes à 8 fr..... Fr. | 24. « | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Planche bois..... — | 2. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Planche ébonite..... — | 9. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Plaquette ébonite..... — | 2.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 Centimè. bandelette laiton perforée.. — | 1 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Mètres fil carré à 0.90..... — | 3.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 ÉBÉNISTERIE..... — | Suivant le bois | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Condensateur MIKADO 3/100.,... — | 2.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 » » 1/100..... — | 2.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Lampe A 409..... — | 37.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 » B 406..... — | 55. » | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 » B 405..... — | 69.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

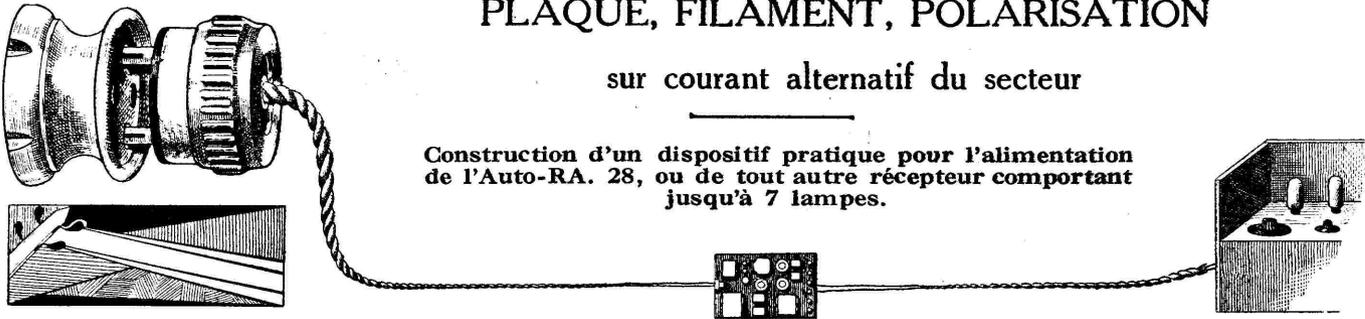
Etablissements RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts, 46 — PARIS (6^e)

ALIMENTATION COMPLÈTE PLAQUE, FILAMENT, POLARISATION

sur courant alternatif du secteur

Construction d'un dispositif pratique pour l'alimentation de l'Auto-RA. 28, ou de tout autre récepteur comportant jusqu'à 7 lampes.



Le dispositif d'alimentation complète décrit ci-dessous rendra les plus appréciables services aux amateurs qui le construiront. D'une conception simple et rationnelle il peut être employé avec tous les récepteurs dont le nombre de lampes ne dépasse pas 7 et, grâce aux précautions prises dans ce but, tout danger de bruits parasites dus au secteur est écarté.

Ce qui a fait leur joie...

La description de l'Auto-RA. 28, publiée dans le dernier numéro de *La T.S.F. pour Tous*, nous a valu un courrier assez volumineux d'où il ressort que plusieurs amateurs ont entrepris la construction de ce récepteur. Ce qui nous a été particulièrement agréable de voir dans ces lettres c'est que le niveau d'éducation technique de nos lecteurs a considérablement monté. En effet, sauf quelques

le condensateur variable qui a été faussement indiquée. Ensuite ce sont les noms des bornes d'alimentation qui ont été décalés vers le bas du dessin. Ainsi la borne « - 4 » n'a pas été marquée de ce nom qui a été, par contre, attribué à la borne « + 4, - 80 », etc... Il en résulte que les bornes marquées à tort « - 80 » et « + 80 » ont été court-circuitées à la plus grande satisfaction des fabricants de piles qui voyait déjà leurs blocs de durée « illimitée »

les erreurs signalées n'ont pas eu de conséquences fâcheuses; nous reproduisons d'autre part (page 130) le plan de connexions rectifié sur lequel nous avons d'ailleurs indiqué la façon dont on établit les connexions du récepteur avec la pile de polarisation.

Ce qui ne fera plus leur joie...

Mais ceux qui ont prévu à tort ou subi à regret une usure prématurée des piles vont voir la fin de leurs émotions, car nous allons mainte-

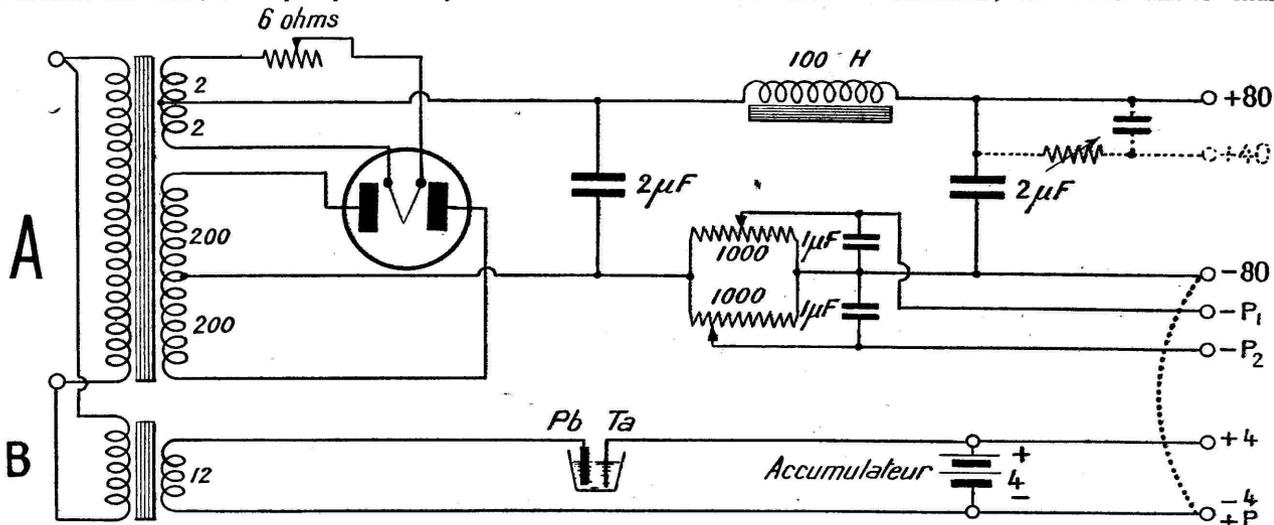


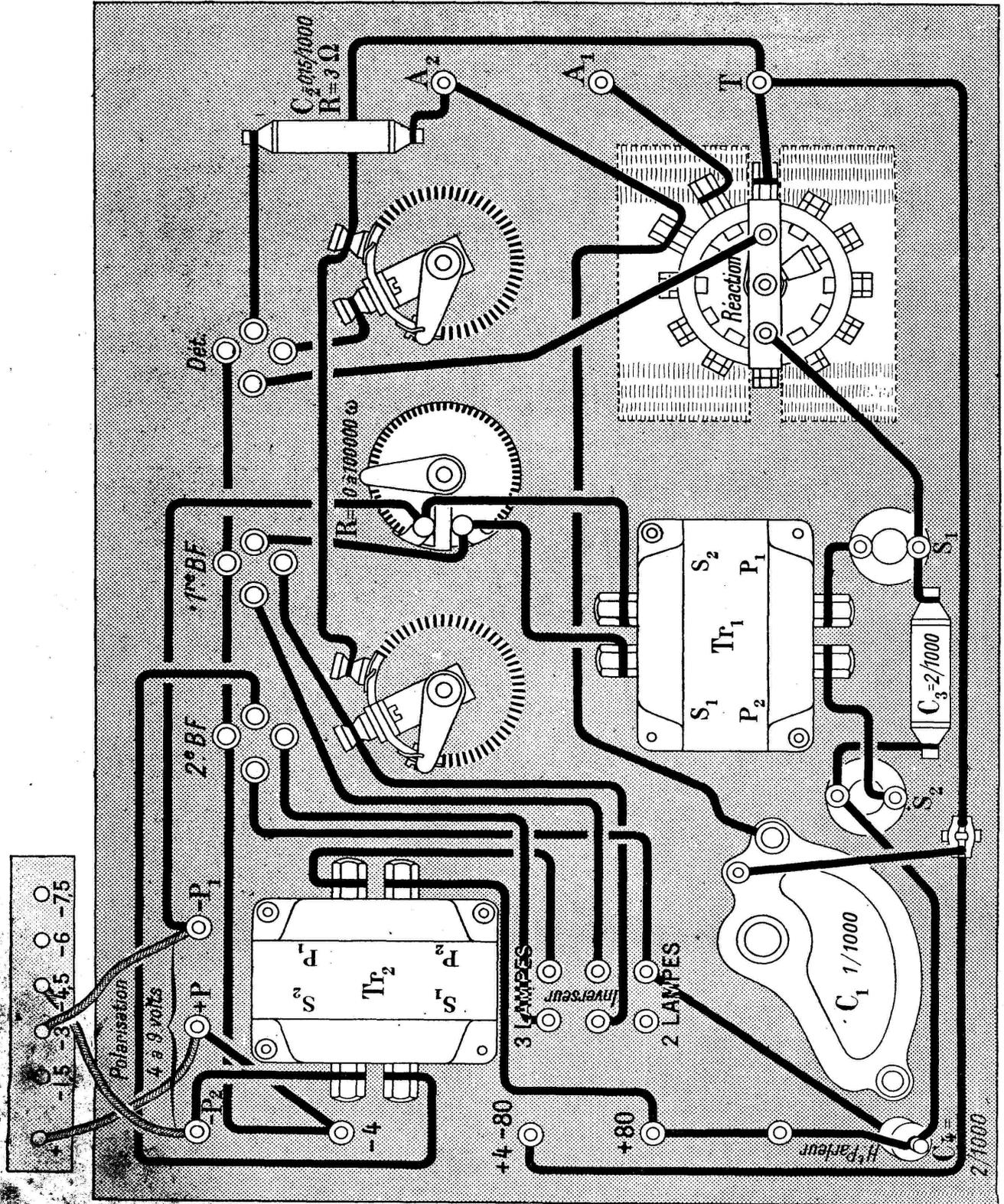
Fig. 1. — Schéma de principe du tableau d'alimentation. — A, partie du tableau fournissant les tensions de plaque et de polarisation (-P₁, -P₂); B, redresseur du courant de chauffage. La partie du dispositif indiquée en pointillé peut être faite facultativement lorsqu'on veut obtenir une tension plaque intermédiaire.

rare exceptions, tous nos correspondants nous ont signalé les deux fautes commises par notre dessinateur dans le plan de connexions (page 101) du poste. Il y avait, d'abord, une connexion allant vers

s'épuiser en cinq secs... Malheureusement, ou plutôt, heureusement, ces sombres prévisions ont été faites sans tenir compte de la compétence technique constamment croissante de nos lecteurs. Ainsi espérons que

nant alimenter entièrement notre récepteur par le courant du secteur.

Remarquons tout d'abord que le dispositif d'alimentation que nous allons décrire peut être adapté à



Plan des connexions rectifié de l'Auto-RA. 28

n'importe quel récepteur. Il est capable de débiter un courant beaucoup plus fort que celui consommé par l'Auto-RA. 28. Ainsi le courant plaque de l'Auto-RA. 28 étant de l'ordre de 12 à 15 mA, le débit maximum du courant plaque du redresseur peut atteindre, avec une valve appropriée, la valeur de 25 à 30 mA, ce qui est nettement suffisant pour les récepteurs à 7 lampes (et même plus, si toutefois les grilles des lampes sont judicieusement polarisées). C'est en vertu du vieil adage *qui peut le plus, peut le moins* que nous avons cru utile d'offrir aux amateurs ce dispositif qui pourra servir, avec le même succès, sur tous les récepteurs qu'ils pourront construire par la suite.

D'aucuns nous reprocheront peut-être le soin exagéré avec lequel nous avons établi le filtre. C'est encore le même adage qui nous a guidé dans cette voie et qui nous a conduit à des résultats remarquables. N'oublions pas, en effet, que tous les essais de notre dispositif d'alimentation ont été faits sur l'Auto-RA. 28, récepteur dont la création a eu pour but d'obtenir des auditions très pures et d'une fidélité parfaite. Nous avons donc cherché à établir un dispositif d'alimentation qui ne diminuât en aucun cas ces précieuses qualités de notre récepteur. Ainsi, pour être tout à fait sûrs de l'efficacité de notre filtre, nous lui avons fait subir une épreuve sévère, un véritable *experimentum crucis* :

Nous avons remplacé la valve biplaque (redressant les deux alternance du courant alternatif), par une lampe monoplaque qui ne redresse qu'une seule alternance. Dans des conditions aussi anormales, un tableau de tension plaque muni d'un filtre médiocre aurait provoqué un fort « bruit de secteur » qui aurait rendu toute audition impossible. (Il est facile de reproduire cet essai sur un tableau de tension plaque d'un ancien modèle muni de deux lampes monoplaques ; il suffit pour cela d'en enlever une). Avec notre dispositif, le résultat obtenu a été tout autre : c'est à peine si l'on a pu percevoir un petit bruit de fond pendant les silences du poste émetteur. Il est donc tout à fait évident

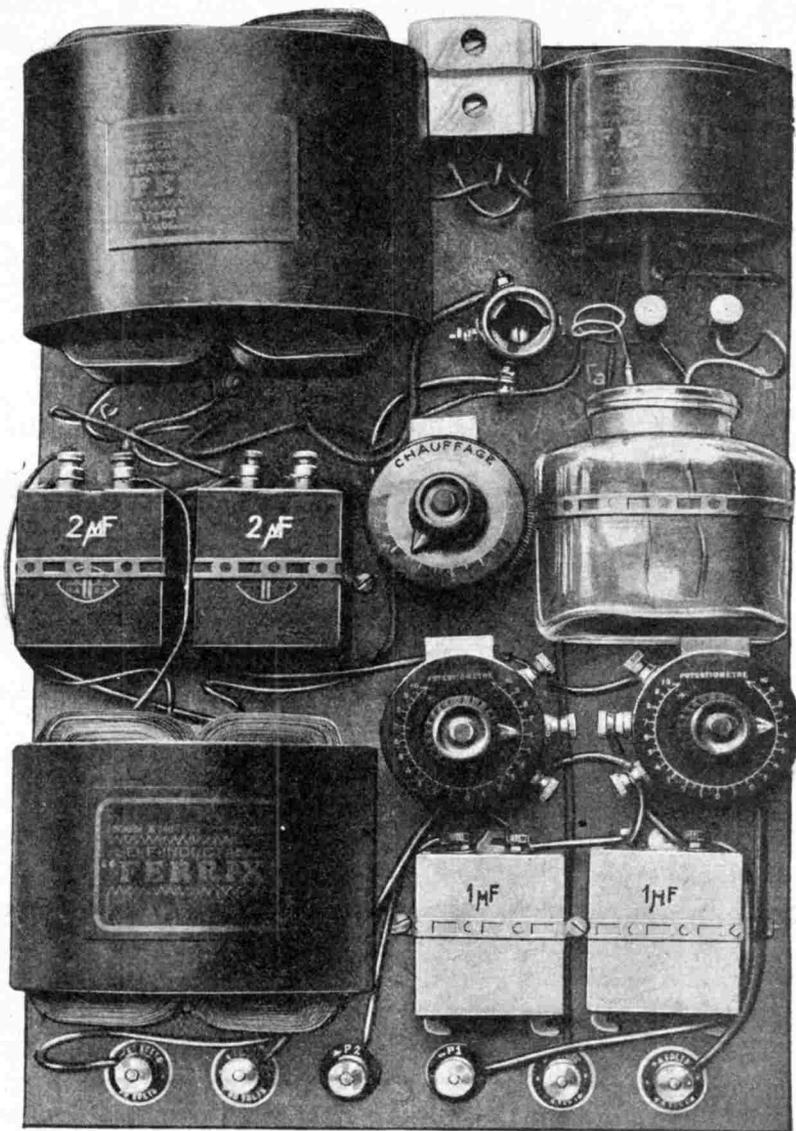


Fig. 2. — Vue d'ensemble du tableau d'alimentation.

que dans des conditions normales de fonctionnement, c'est-à-dire avec une valve biplaque, la tension plaque obtenue sera à plus forte raison rigoureusement constante.

Constitution du tableau d'alimentation.

Dans notre tableau d'alimentation, il faut distinguer deux parties tout à fait indépendantes :

A). — Redresseur et filtre fournissant la tension plaque et deux tensions de polarisation réglables.

B). — Redresseur fournissant le courant de chauffage.

A). — Le redressement du courant plaque est effectué au moyen d'une valve biplaque à grand débit. Un transformateur approprié à deux enroulements secondaires est destiné à alimenter cette valve. Il fournit d'abord la tension de 4 volts pour le chauffage du filament de la valve ; un rhéostat de 6 ohms est prévu qui règle le chauffage de la valve et, du même coup, la tension plaque fournie pour le redresseur. L'autre enroulement secondaire donne deux

fois 200 volts appliqués aux deux plaques de la valve.

Le filtre, en forme de cellule fermée, comprend deux condensateurs fixes de $2 \mu\text{F}$. essayés sous 500 volts et une self de 100 henrys.

Comment obtient-on les tensions de polarisation ?

Les deux tensions de polarisation sont obtenues grâce à la chute de potentiel du courant plaque dans les enroulements résistants de deux potentiomètres (de 1.000 ohms) mis en parallèle et intercalés dans le circuit plaque avant la borne « - 80 ». Ce système étant nouveau pour nos lecteurs, nous tâcherons d'en expliquer le principe.

On sait que lorsque un courant I (fig. 2) passe à travers une résistance R , il se produit une chute de potentiel. Autrement dit, si l'on explore successivement les différents points de la résistance allant dans le sens du courant électronique (1), on trouve que leur potentiel décroît. Ainsi si nous désignons arbitrairement un point quelconque de la résistance R comme point O (c'est-à-dire ayant un potentiel nul), les points suivants (toujours dans le sens du courant) auront un potentiel négatif par rapport au point O . Ainsi nous trouverons successivement les points « - 1 volt », « - 2 volts », etc...

Dans notre tableau d'alimentation (fig. 1), c'est le courant plaque qui produit une chute de potentiel dans les résistances d'enroulements des potentiomètres. Ainsi, si nous désignons la borne « - 80 » du tableau comme point O (ce qui sera très juste), nous aurons sur les enroulements des potentiomètres des points de plus en plus négatifs par rapport au point O au fur et à mesure qu'on s'en éloigne. Le curseur de chaque potentiomètre permettra de choisir, parmi ces différents potentiels, celui qui convient le mieux au bon fonctionnement de la lampe qu'il dessert.

Afin de laisser passage aux courants haute fréquence qui ne peuvent

pas traverser l'enroulement résistant du potentiomètre, un condensateur fixe de $1 \mu\text{F}$ est intercalé entre chaque curseur et la borne « - 80 ». La valeur maximum de tension négative obtenue par ce moyen varie avec la résistance du potentiomètre et l'intensité du courant plaque (le nombre de lampes) du récepteur. Un simple calcul auquel peut se livrer tout amateur familiarisé quelque peu avec la loi d'Ohm, démontre que pour l'Auto-RA. 28 qui consomme 15 mA plaque, avec deux potentiomètres de 1.000 ohms cha-

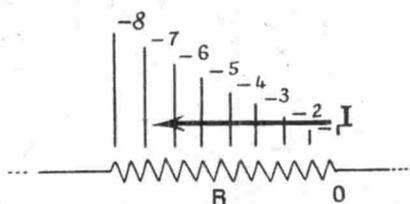


Fig. 3. — Chute de tension dans une résistance. La flèche I indique la direction du courant électronique.

cun, on obtient 7 volts 5 ce qui suffit largement. Avec un poste à 7 lampes consommant 25 mA plaque, on aura avec les mêmes potentiomètres jusqu'à 12 volts 5 de tension négative.

Comment obtenir, au besoin, une tension plaque intermédiaire ?

Il se peut qu'on ait besoin d'avoir une tension plaque différente pour une des lampes du récepteur. Tel est, par exemple, le cas des postes à changement de fréquence par lampe bigrille dans lesquels la plaque de celle-ci doit recevoir une tension de 30 à 50 volts. Il est, d'autre part, souvent avantageux de faire fonctionner la lampe détectrice d'un récepteur sous une tension de 30 à 45 volts. Nous avons indiqué en pointillé, sur le schéma de la figure 1, la modification qu'il y a lieu de faire dans ce but. On réunit à la borne « + 80 » un condensateur de $1 \mu\text{F}$ shunté par une résistance fixe de 15.000 ohms, ou mieux une résistance variable de 0 à 30.000 ohms. Ainsi on obtient une tension réglable de 30 à 80 volts.

Il faut remarquer que toutes les désignations des tensions aux bornes de notre tableau sont purement conventionnelles. La tension plaque obtenue est en réalité plus grande

que 80 volts. Ainsi les noms « + 80 », « + 40 » ne servent qu'à préciser l'ordre de grandeur de la tension correspondante.

B. — Le courant de chauffage.

La partie B de notre tableau d'alimentation (fig. 1) est destinée à nous fournir le courant de chauffage. On voit que le système adopté est celui de soupape électrolytique à faible débit (au tantale et plomb, par exemple) avec un accumulateur-tampon. C'est le système le plus sûr, le plus pratique et le moins onéreux à la fois. Il est maintenant tellement en vogue que plusieurs de nos lecteurs s'en servent probablement déjà. Ils n'ont qu'à ne pas tenir compte de toute la partie B de notre tableau d'alimentation qui est tout à fait indépendante du reste du dispositif.

Ceux qui n'ont pas encore de soupape électrolytique ne doivent pas hésiter à l'adopter. Un transformateur-abaisseur (110 v. — 12 v.), un bocal en verre, un fil en tantale, un autre en plomb, 250 centimètres cubes d'acide sulfurique à 22° B., 5 grammes de sulfate ferreux, voilà tout ce qu'il faut pour constituer la soupape. L'accumulateur n'est pas mis sur le tableau même afin de ne pas le rendre encombrant ; il faudra donc relier l'accumulateur aux bornes « + 4 » et « - 4 » avec des fils souples.

Nous ne voulons pas revenir à la théorie des soupapes électrolytiques employées en rechargeurs permanents, cette théorie étant sommairement exposée dans un de nos articles (*La T. S. F. pour Tous*, N° 27).

La construction du tableau d'alimentation

Le plan des connexions et la photographie illustrant cet article, expliquent mieux que tout autre description la façon dont il faut construire le tableau. Celui-ci est monté sur une planche en chêne de 235×360 mm. et de 16 mm. d'épaisseur. La planche peut être appliquée au mur au moyen de deux crochets, ou mise horizontalement sur une table. Dans ce dernier cas le bocal de la soupape doit être, bien entendu, placé debout sur la planchette.

(1) Il ne faut pas oublier que le sens du mouvement des électrons dans un circuit d'utilisation est du pôle positif du générateur vers le pôle négatif. Ainsi les électrons passent dans la lampe du filament (négatif de la batterie plaque) à la plaque (positif de la batterie plaque). Ainsi la façon de dire, généralement admise, que le courant va du + au - est inexacte ou, plutôt, conventionnelle. C'est pourquoi nous précisons qu'il s'agit du courant électronique.

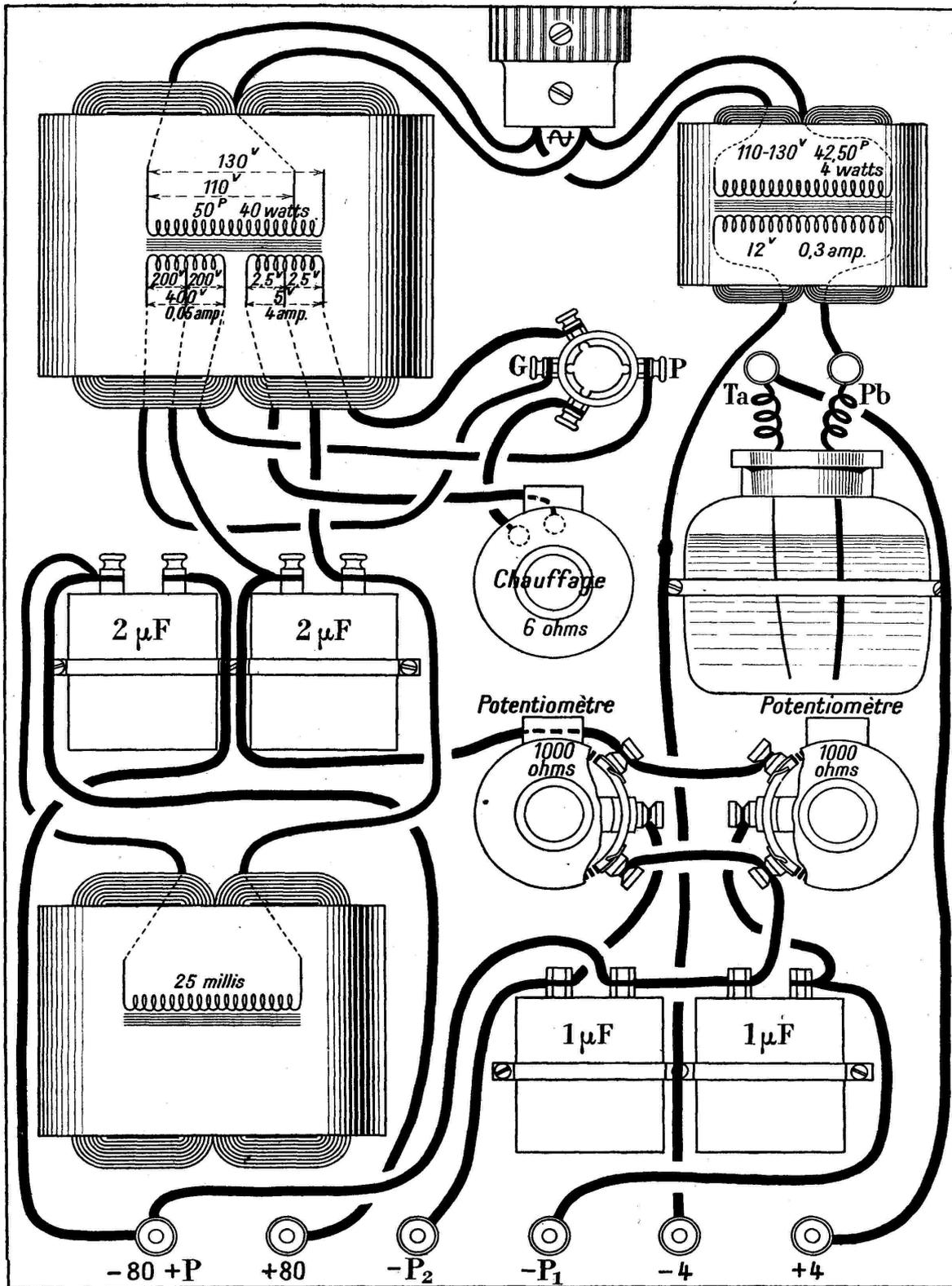


Fig. 4. — Plan de connexions du tableau d'alimentation. Toutes les connexions sont à faire en fil souple sous soupplisso.

Le bocal, les deux transformateurs et la self du filtre seront maintenus au moyen de bandelettes en laiton. Le rhéostat et les potentiomètres seront fixés sur des équerres en forme de Π . Il ne faut pas oublier de percer un trou dans le bouchon en liège de la soupape ; ce trou laissé libre servira à l'échappement

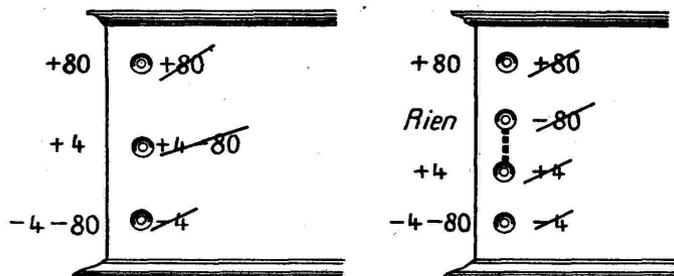


Fig. 5. Changeement des notations des bornes d'alimentations.

des gaz qui se produiront en cours de fonctionnement de la soupape. Pour que ces gaz ne puissent attaquer les bornes disposées au-dessus de la soupape, il est indispensable de placer 1 cm. au-dessus du bouchon une petite feuille de mica. Toutes les connexions doivent être faites en fil de 1 mm. sous souplesse ou gaine caoutchouc. Le tableau terminé peut être mis dans un petit placard à l'abri de la poussière.

Mise en marche

La rhéostat étant fermé, relier le tableau au secteur par la prise de courant placée en haut du tableau. Ce n'est qu'ensuite qu'on peut allumer la valve en tournant le rhéostat.

Si on n'observe pas cette règle et si on relie le tableau au secteur, le rhéostat étant ouvert, on risque de détériorer les éléments du filtre (claquage des condensateurs). Donc, attention sur ce point ! De même, éteindre la valve avant de retirer la prise de courant.

Ne pas oublier de retirer la prise de courant à la fin de l'écoute. Mais, pendant trois journées par semaine, il faut laisser le tableau relié au secteur, la valve éteinte naturellement ; pendant ce temps-là l'accumulateur se rechargera.

Enfin une remarque très importante :

En reliant le tableau au récepteur, il faut observer ceci : le « + 80 »

du tableau est évidemment à relier à la borne « + 80 » du poste. Mais la borne « - 80 » du tableau doit être reliée à la borne « - 4 » du poste, quoique sur la plupart des postes, y compris l'Auto-RA. 28, c'est la borne « + 4 » qui est en même temps marquée « - 80 ». Ainsi il y a lieu de changer les notations des bornes

du récepteur, conformément à la figure 5. Sur certains récepteurs il y a des bornes séparées pour « + 4 » et « - 80 » (fig. 5 à droite) ; c'est fait afin de faciliter l'établissement des connexions d'alimentation ; en réalité, les deux bornes n'en font qu'une seule étant donné qu'elles sont reliées à l'intérieur du poste. Dans tous les cas, le « - 80 » du tableau doit être relié à la borne « - 4 » du récepteur.

Evidemment en connectant le « + 80 » au « - 4 » (et non pas au « + 4 », comme nous sommes habitués à le faire), nous perdons ainsi 4 volts sur la tension plaque. Mais il ne faut pas perdre de vue que la tension réelle développée aux bornes, « + 80 » « - 80 » est d'ordre de 100 à 120 volts. On conçoit donc que le « gaspillage » que nous sommes en train de conseiller aux amateurs est sans importance.

Les lecteurs qui aiment se rendre compte de ce qu'ils font comprendront aisément les raisons qui nous obligent à connecter le « - 80 » au « - 4 ».

Les bornes de polarisation « $-P_1$ » et « $-P_2$ », comme c'est expliqué plus haut, sont portées à un potentiel négatif par rapport à la borne « - 80 ». Or, si la borne « - 80 » était reliée au « + 4 », les bornes « $-P_1$ » et « $-P_2$ », tout en restant à un potentiel négatif par rapport au « - 80 » ne le seraient plus obligatoirement par rapport à

l'extrémité négative du filament. Il aurait donc pu se produire qu'au lieu d'être polarisées négativement, les grilles des lampes seraient, par contre, portées à un potentiel positif par rapport au filament. C'est ce que nous avons justement voulu éviter.

Nous voulons, d'autre part, mettre l'amateur en garde contre une erreur souvent commise par des personnes qui ne veulent pas tenir compte de la loi d'Ohm. On voit, en effet, assez souvent des amateurs qui veulent mesurer la tension plaque fournie par le tableau d'alimentation et, à ces fins, procèdent de la façon la plus simple et... la plus désastreuse : ils se servent d'un voltmètre bon marché dont la résistance intérieure n'est souvent que de quelques centaines d'ohms. Appliquer un tel voltmètre aux bornes du tableau, ou les court-circuiter tout bonnement, cela revient au même. Il s'établit instantanément un courant de forte intensité qui ne dure, d'ailleurs, qu'une fraction de seconde. Ensuite, il y a lieu de remplacer la self du filtre par une nouvelle, car le courant l'avait grillée... Donc, pas de mesure de tension plaque avec un voltmètre ordinaire. Soyez sûrs que le tableau fonctionnera bien, à moins que le matériel employé pour sa construction ne soit de mauvaise qualité.

Pour terminer cet article, et afin de répondre à des nombreuses questions qui nous sont parvenues à ce sujet, nous tenons à ajouter que le système d'amplification à basse fréquence, constituant la particularité de l'Auto-RA. 28, peut-être appliqué sur n'importe quel récepteur. Les modifications à faire dans ce but sont simples et tout amateur pourra les faire aisément. Son travail sera amplement récompensé par une meilleure qualité des auditions.

L'Auto-RA. 28 alimenté par le courant du secteur est, croyons-nous, appelé à devenir une des installations préférées des amateurs. Nous leur souhaitons de voir leur travail couronné par le plus brillant succès et nous nous mettons à leur disposition pour tout renseignement complémentaire dont nos articles ont pu susciter besoin.

E. AISBERG.

CONCEPTIONS ET RÉALISATIONS

UN POSTE RÉCEPTEUR TYPE REINARTZ

Un amateur sans-filiste me déclarait un jour : « Je voudrais bien qu'on me dise pourquoi une lampe détecte, pourquoi elle amplifie ou pourquoi elle oscille ». Au cours de la conversation, il m'apparût nettement que cet amateur en était, de toute bonne foi, à douter qu'une réponse put être donnée à sa question. Ce sans-filiste était doublé d'un électricien, ce qui n'est pas, tout de même, quoiqu'on en dise, une circonstance aggravante. Mais enfin, le fait était là. Pour lui, un schéma de poste de T. S. F. était le fruit du hasard. On prenait un fil qu'on reliait au + 4, puis au - 4, puis au + 80, etc. On écoutait comment ça rendait le mieux, on grillait quelquefois une lampe, mais le progrès était à ce prix. Ce n'était, certes, pas flatteur pour les Branly, les Ferrié, les Gutton, etc...

Depuis, j'ai pu me rendre compte que cette opinion était, somme toute, assez courante. A vrai dire, elle s'explique et pourrait faire partie d'un chapitre de l'histoire de la T. S. F. intitulé par exemple : *Les ravages du schéma de réalisation avec bleu grandeur nature, gabarits de perçage, etc...* De plus en plus, on prend l'amateur sans-filiste pour un tout petit garçon et le poste pour un « Mécano ». Qui n'a pas construit son superhétérodyne ? Treize connexions à faire, c'est évidemment tentant. Faire comprendre à l'amateur ce qu'il monte ? Ça c'est une autre histoire. Qui s'en soucie ?

Amateurs moyens, mes frères, il faut réagir. Nous ne sommes ni des savants ni des enfants. En m'adressant aujourd'hui à vous, je veux vous montrer par quel chemin normal on doit passer pour aboutir à la réalisation (réelle) d'un poste sérieux. A voir la somme de travail que cela représente en essais de toute nature, et à considérer qu'il s'agit

d'un poste choisi parmi les plus simples, vous concevrez certainement des doutes sur l'utilité des soi-disant « schémas de réalisation » qui, pour la plupart, n'ont été « réalisés » que sur le papier ou en papier (papier-monnaie s'entend). Un tuyau utile : pas de confiance aux schémas des connexions qui ne sont pas accompagnés de photographies ; il est à peu près sûr que la « réalisation » décrite n'a pas été réalisée...

Venu au monde de la T. S. F. avec la génération des C-119 de fameuse mémoire, j'ai moi aussi, à mes débuts donné dans les schémas de réalisation. J'ai monté un C-119, le premier du nom. Il ne marchait pas trop mal. Puis, le « bis » est apparu. Je l'ai monté. Mes bobines à prises ont fait place aux nids d'abeilles interchangeables. Beaucoup de pièces ne se trouvaient plus les mêmes. Astucieusement, le premier « schéma de réalisation » représentait les organes (pièces détachées) de telle façon qu'il n'était pas possible d'ignorer qu'elles étaient de la marque X... Sur le deuxième schéma la marque Y... avait remplacé la marque X... La naïveté du débutant à qui l'on avait enseigné, entre autres, le respect de la longueur des connexions et le culte de « Saint-Bout mort » ne pouvait moins faire que sacrifier ses X... et prendre des Y... Puis le « ter », troisième fils de la famille maintenant si nombreuse, fit son apparition. Plus de réaction électro-magnétique. Une réaction électrostatique par compensateur. Et cela justifiait sur le schéma l'apparition de la marque Z...

Dès lors, j'étais fixé. Je voyais le chemin où l'on voulait nous conduire. Je pris une autre voie et je finis par où j'aurais dû commencer. Je me documentai. Tout y passa ou du moins tout ce qui existait à cette époque où les intégrales n'a-

vaient pas encore envahi les publications dites de large vulgarisation. Je lus Roussel, Veaux, Duroquier même. Je lus Gutton, Ferrié. Je lus les périodiques et j'appris ainsi à lire des schémas, puis ensuite à en faire. Oh ! depuis j'en ai bâti plusieurs centaines, tous théoriquement inattaquables, mais que j'ai laissés dormir dans un carton. J'ai notamment un amour de superhétérodyne, avec lampes à 2 grilles et à 2 plaques qui ferait la joie des rédacteurs-chercheurs en mal de nouveauté ! Mais ceci n'est qu'une parenthèse.

Donc, je me documentai. Puis je fis mieux. J'avais dans un beau coffret en noyer verni un C-119 qui marchait. Je le sacrifiai pour fabriquer un plateau d'essais affreusement inesthétique. Enfin, je procédai à l'étude complète des différentes conditions de fonctionnement de la lampe de T. S. F.

Le problème est posé.

Tout cela représentait déjà, vous le concevez, un nombre respectable de soirées de lecture et de manipulations ainsi qu'une dépense non négligeable en instruments de mesure (milli-ampèremètre, voltmètre, etc...) Mais cela me fixait sur la technique des schémas et sur les caractéristiques générales des lampes dans les cas d'utilisation que j'envisageais. Je me posai alors le problème comme suit :

« Construire le meilleur poste », non pas pour l'univers entier, mais pour mes conditions locales à moi seul, c'est-à-dire, sans me préoccuper de savoir si le rendement serait le même, 50 mètres plus loin.

Les conditions locales.

J'avais ce qu'on appelait alors une très bonne antenne unifilaire de

64 mètres à 18 m. de hauteur. Mais j'avais naturellement la possibilité d'en installer une plus mauvaise et je n'étais pas autrement hostile au cadre. Par contre, il y avait quelque chose que je ne pouvais pas changer. J'étais au centre d'une région de parasites industriels sérieux. A 100 m. dans le prolongement de l'antenne, une station centrale à courant continu et une station de moteurs. A droite et à gauche des lignes de continu et de triphasé. Enfin, dans la maison même, un secteur d'éclairage continu excessivement défec-

tueux. D'après ce que m'avait donné mon C.-119, je présumais déjà que le poste idéal pour mon cas ne serait pas le meilleur poste, mais bien le moins mauvais, et que ce serait aussi celui le moins influencé par ce fourmillement de parasites permanents.

Quelle méthode de réception choisir ?

Tout ce que j'avais lu m'avait finalement fait classer les récepteurs en 3 groupes, savoir :

1^o la détectrice à réaction précédée ou non d'une amplification H. F.

2^o la super-réaction ;

3^o les changeurs de fréquence.

Je n'ai pas changé d'avis depuis, et je n'ai rien vu qui me permette de créer un nouveau groupe.

J'avoue ne pas m'être arrêté à la super-réaction et j'ai peut-être eu tort, car mes C.-119 antérieurs m'avaient familiarisé suffisamment avec l'écoute pour me faire constater que le résultat des parasites industriels était un bruit de fond sérieux et semblable au bruit d'une petite chute d'eau. Je jugeais cela assez insupportable à certains moments pour estimer ne pas devoir m'engager dans des montages super-réaction où un bruit analogue était admis comme faisant partie intégrante de la méthode.

Comme déjà dit, j'avais comme terme de comparaison mes résultats d'écoute précédente avec un C.-119, c'est-à-dire, en langage clair, une détectrice à réaction précédée d'une H. F. à résonance. Ma première idée fut d'attribuer mes résultats plutôt médiocres au développement

de mon antenne. J'installai donc une bonne antenne intérieure de 8 mètres et je mis des H. F. supplémentaires pour conserver la même sensibilité. Le résultat fut des plus nets.

Plus il y avait de H. F., plus il y avait de parasites. Avec un cadre, le résultat était encore bien plus mauvais. La nature de l'amplification H. F. n'y était pour rien et j'ai j'ai essayé de tout : résistance, impédances, résonance et transfo (neutrodynés ou non), mixte (accordé-apériodique), etc... Je revins à ma grande antenne et je fis la même constatation que les parasites ou plutôt le rapport $\frac{\text{parasites}}{\text{audition}}$ croissait avec le nombre d'étages H. F.

J'ai eu, depuis, l'occasion d'entretenir de cette constatation un de nos pontifes en radio qui m'a démontré que c'était impossible, ce rapport devant rester constant. Je n'ai pas manqué de lui rappeler l'histoire d'un certain M. Thiers déclarant que les chemins de fer étaient une amusette ; celle encore de la démonstration mathématique que la bicyclette ne pouvait pas rouler ; celle enfin du premier phonographe à l'Académie des Sciences lorsque l'un des immortels s'était mis à serrer entre ses doigts la gorge du démonstrateur en déclarant « qu'il ne veut pas être trompé par un ventriloque »...

Quoi qu'il en soit, il est un fait dont mes oreilles ont été le témoin. Dans une zone de parasites industriels permanents, l'amplification H. F. a pour effet d'amplifier les parasites davantage que l'audition. A une certaine limite même, l'audition devient complètement inintelligible. C'est un fait aussi que le résultat est plus mauvais sur antenne intérieure que sur grande antenne extérieure, et plus mauvais sur cadre que sur antenne intérieure. Ni la suppression de la terre, ni le blindage du poste, que j'ai essayés, n'y apportent de changement. A la suite de cette série d'essais, j'aurais déjà pu conclure à peu près à coup sûr qu'un appareil superhétérodyne sur cadre ne convenait pas dans mon cas. N'oublions pas, en effet, que les étages moyenne fréquence ne sont autre chose que des H. F. avant la détection. Mais on disait, à ce moment, tant de bien

des propriétés antiparasites d'un tel montage, on attribuait tant de vertus au filtre Tesla que je n'osais pas me prononcer aussi catégoriquement.

Des circonstances favorables firent que j'eus l'occasion d'avoir à l'essai pendant 3 semaines, un Super commercial à 8 lampes dont 2 H. F. avant la première détectrice et 3 M. F., soit donc 5 étages H. F. avant la détection de la modulation. L'essai confirma bien mes prévisions. Sur son cadre de 1 m. l'appareil se refusa à me faire entendre autre chose qu'un concert de parasites à travers lesquels on ne soupçonnait même pas l'audition. Celle-ci apparaissait seulement lorsque je branchais ma grande antenne à l'une des bornes du cadre, mais le bruit de fond était tellement infernal qu'on ne pouvait pas appeler cela une audition. J'avais beaucoup mieux avec une seule H. F.

A la réflexion, l'explication du phénomène était peut-être la plus simple. Il suffisait, en effet, d'admettre l'hypothèse qu'il existe des parasites industriels de toutes fréquences, agissant identiquement sur tous les collecteurs d'ondes à la façon d'un choc ébranlant les circuits, et qu'ils sont de nature telle que les étages H. F. les amplifient beaucoup plus facilement que l'onde radiophonique.

Quoi qu'il en soit, il était démontré qu'en partant, au collecteur d'ondes, d'un rapport amplitude $\frac{\text{parasites}}{\text{audition}}$ quelconque, la valeur de ce rapport augmentait après chaque étage d'amplification H. F. D'où les deux conditions à réaliser :

1^o avoir un grand collecteur d'ondes ;

2^o ne pas amplifier en H. F. avant détection.

Mon choix était donc facile, puisqu'il ne restait plus que la simple détectrice à réaction.

Conditions précises de réalisation.

D'après ce que je savais de l'amplification basse fréquence, 2 étages bien montés suffisaient pour faire du haut-parleur. Mon poste définitif serait donc à 3 lampes : 1 détectrice et 2 B. F. L'écoute se ferait soit sur 2 lampes pour le casque, soit sur

3 pour le H. P. Ici, j'ouvre une parenthèse pour reconnaître que je m'étais trompé sur ce point. L'apparition des lampes de puissance en B. F. me permit de faire du très bon H. P. sur 2 lampes. Avec la troisième cela devenait du vacarme.

Je ne voulais plus de selfs interchangeables ni d'organes, autres que ceux de réglage, à l'extérieur du coffret. Je voulais enfin que la manœuvre soit simple et le réglage automatique. Je m'explique sur ce dernier point. Par réglage automatique, j'entendais l'étalonnage, une fois pour toutes, du circuit d'abord sur l'antenne choisie et l'invariabilité de cet étalonnage. Autrement dit, une station d'émission repérée sur un cadran devait toujours se retrouver à la même place. Je précise qu'à ce moment, le poste Abelé-Berrens n'était pas encore né. Il m'eut, en effet, simplifié mon travail, car il comportait dans son système de couplage entre la H. F. et la détectrice, la solution du problème que je recherchais.

Essais définitifs.

Ces essais portèrent, dans l'ordre où ils furent exécutés; sur les organes de détection, la basse-fréquence, le système d'accord et le mode de réaction.

1° Les organes de détection.

Il s'agit du condensateur et de la résistance. Je constatai d'abord que leurs valeurs respectives étaient fonction du type de lampe employée. J'adoptai et j'adopte toujours depuis, une Philips A 410. La valeur du condensateur peut varier dans d'assez grandes proportions. J'ai essayé depuis 0,05/1000 microfarad jusqu'à 2 microfarad. Finalement j'ai pris le condensateur classique au mica de 0,15/1000. Je n'ai pas trouvé beaucoup d'avantages à mettre un condensateur à diélectrique air fixe ou variable. La résistance a beaucoup plus d'importance. Pour les G. O. sa valeur optimum était de 500.000 ohms. Pour les P. O. au-dessus de 1 mégohm. Il y avait donc intérêt à adopter une résistance variable. Mais je voulais un poste avec le minimum de réglages. Je m'en suis tenu à une résistance fixe de bonne qualité de

800.000 ohms. J'ouvre une petite thèse pour signaler que dans le cas d'une détectrice précédée d'étages H. F., la valeur de la résistance est beaucoup plus élastique. On peut aller de 500.000 w. à 5 mégohms sans inconvénient.

2° La basse-fréquence.

Avec les organes de détection ainsi déterminés, je fis un montage classique quelconque de détectrice à réaction et je mis au point la partie B. F. de mon futur poste. J'abandonnai successivement le montage à résis-

rieur) la règle à l'intensité convenable.

3° Le système d'accord et le mode de réaction.

Après différents essais, je reconnus que le rendement optimum était obtenu pour les G. O. avec un système d'accord en direct, et pour les P. O. avec un système à primaire désaccordé genre Bourne.

J'abandonnai la réaction électromagnétique par self à cause du manque d'indépendance du circuit d'accord avec ce système. Mes essais

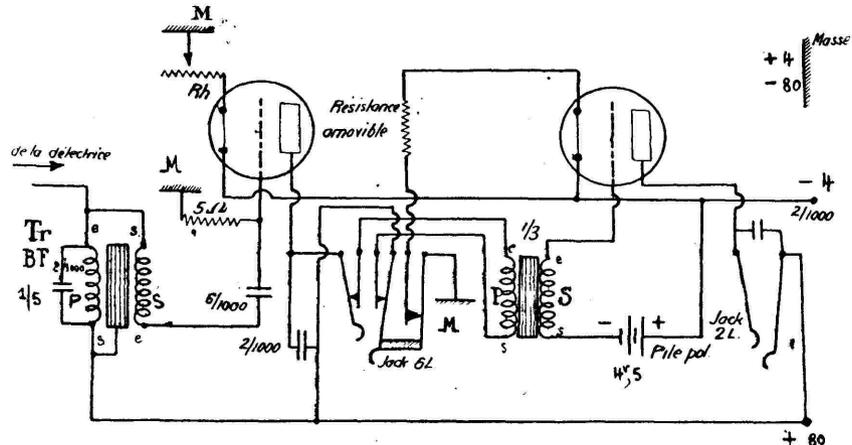


Fig. 1. — Schéma de l'amplificateur basse fréquence.

tances, à impédance et combiné (transfo et résistance). Comme déjà dit, les lampes de puissance genre Philips B 406 faisaient leur apparition. On pouvait trouver de bons transfos et la solution classique était 2 étages de puissance avec transfo et grilles polarisées. Je précise 2 lampes de puissance, car je considère toujours depuis mes essais que c'est une grosse erreur de mettre un étage de puissance derrière un étage ordinaire B. F. Le push-pull me donna de très bons résultats et là, encore, il fallait 3 étages de puissance. Finalement, je crus pouvoir m'arrêter à la solution représentée par le schéma (figure 1). Deux étages de puissance, le premier à auto-transformateur de 1/5, le second à transfo 1/3 avec grille polarisée à 4 v. 5. Le Jack à 6 lames permet l'écoute derrière le premier étage avec extinction automatique de la dernière lampe. Celle-ci ne possède pas de rhéostat sur le panneau du poste, mais une résistance d'ailleurs amovible (à l'inté-

définitifs les plus détaillés portèrent sur le domaine de la réaction électrostatique et de ses variantes. Ils furent exécutés avec un plateau comprenant entre autres, un support classique triple représenté sur les schémas en 1-2 ; 3-4 ; 5-6. Une partie des essais fut exécutée sans B. F. ; une autre avec le bloc B. F. décrit plus haut. Je les expose ci-après aussi complètement que possible :

Détectrice à réaction électrostatique.

Le schéma est représenté sur le dessin (figure 2) équipé avec accord en direct pour G. O. Tout d'abord, à ceux qui désireraient refaire les essais de ce montage, il est signalé que le rayonnement de ce dernier dans l'antenne est considérable. Il faut donc manier avec précaution le condensateur de réaction Cr.

Le circuit de réaction d'un tel système est assez complexe, mais néanmoins il peut être beaucoup

plus facilement soumis au calcul qu'un circuit comprenant une réac-

tion C_r qu'autant qu'il existe une capacité shunt C . Entre cer-

C_r simultanément. Avec l'exemple précédent, on a pour l'accrochage :

Avec $C = 2/1000 - C_a = 18$ et $C_r = 28$.
Avec $C = 6/1000 - C_a = 28$ et $C_r = 18$.

Il semble que la valeur $C_a + C_r$ soit constante et indépendante de C (1).

Variation de la self de choc.

Cette self varie dans le même sens que le condensateur Shunt C et en sens inverse de C_r . Autrement dit, entre certaines limites, plus on augmente la self, moins on doit prendre de capacité avec C_r pour obtenir l'accrochage.

Exemples :

1° Sur Radio-Paris (1.750 m.) avec $C = 6/1000$.

| C_a | C_r | Choc (spires) |
|-------|-------|---------------|
| 25 | 9 | 350 |
| 27 | 11 | 300 |
| 24 | 15 | 250 |
| 15 | 20 | 200 |

tion électromagnétique dans lequel l'élément induction mutuelle de 2 selfs n'est pas commodément mesurable. Je n'entrerai d'ailleurs dans aucun calcul, mon exposé se bornant à la description d'essais pratiques. Ce circuit peut être représenté par le schéma (figure 3). On voit qu'il comprend 2 parties en parallèle :

1° A gauche, le condensateur de réaction et le circuit d'accord. Le couplage entre les deux peut déjà faire admettre a priori qu'il n'y aura pas indépendance des circuits.

2° A droite, la self de choc, l'ensemble écouteur-condensateur Shunt C et la batterie de 80 volts. Cette dernière entrant dans cette partie du circuit de réaction avec sa résistance ohmique qui peut ne pas être négligeable, on voit qu'on a toujours intérêt à la shunter par un condensateur de l'ordre de 2 microfarads.

A l'examen du circuit de réaction on se rend compte qu'avec un circuit d'accord donné, on peut changer les conditions d'accrochage en faisant varier l'un quelconque des 3 éléments C_r , C et S (choc).

Variation du condensateur shunt C

L'accrochage n'a lieu sur la plage de variation du condensateur de

taines limites, au delà desquelles l'accrochage ne se produit plus, plus on augmente la valeur de C , moins on doit prendre de capacité avec C_r . A la limite supérieure de C , le système accroche à 0 de C_r , c'est-à-dire avec la seule capacité résiduelle de ce dernier.

Exemple pris sur la Tour (2.650m.) avec S (choc) = 250 spires.

Pour $C = 2/1000$, l'accrochage a lieu sur C_r à la division 28.

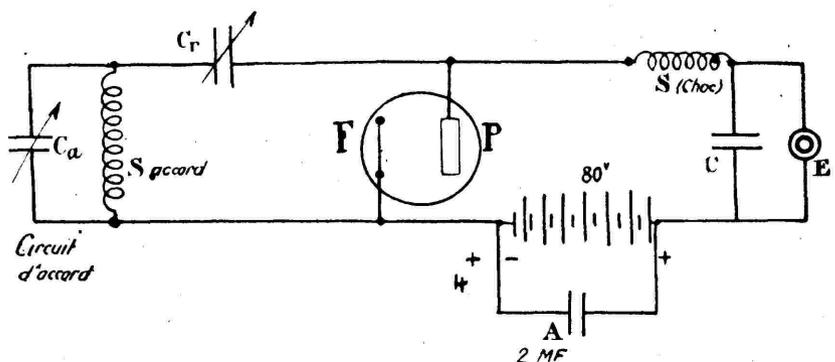


Fig. 3. — Schématisation du circuit représenté figure 2.

Pour $C = 6/1000$, l'accrochage a lieu sur C_r à la division 18.

Comme prévu, les circuits d'accord et de réaction réagissent fortement l'un sur l'autre et, pour un bon réglage, il est indispensable de manœuvrer les deux condensateurs C_a et

Au dessous de 200 spires à la self de choc, il faut augmenter la valeur de C .

(1) Je précise que les condensateurs C_a et C_r sont des condensateurs ordinaires à variation linéaire de capacité (plaques circulaires).

2° Sur F. L. (2.650 m.) avec C = 2/1000.

| Ca | Cr | Choc |
|----|----|------|
| 33 | 12 | 350 |
| 26 | 18 | 300 |
| 18 | 28 | 250 |

Si l'on fait le total Ca plus Cr, on trouve pour les deux cas les chiffres suivants :

34—38—39—35 pour l'accord sur 1.750 m.

45—44—46 pour l'accord sur 2.650 m., ce qui semble indiquer une

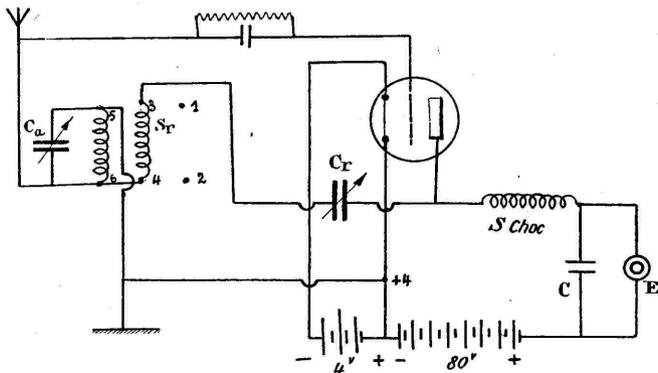


Fig. 4. — DéTECTRICE à réaction mixte (1^{er} type).

constance de Ca plus Cr pour un circuit d'accord donné.

La conclusion à retenir de ce premier essai est que dans le circuit de réaction, le condensateur shunt C et la self de choc S sont en phase (leurs effets s'ajoutant) et tous deux en opposition avec le condensateur de réaction Cr. A retenir et surtout, la non indépendance des circuits d'accord et de réaction.

DéTECTRICE à réaction mixte

La première variante qui vient à l'esprit est de corriger l'effet d'opposition de phase constaté dans le montage précédent, en adjoignant à la partie du circuit de réaction qui comprend Cr, une self en série avec ce dernier. Deux cas se présentent suivant le sens d'un courant circulant dans la self du circuit d'accord

et dans la self nouvelle du circuit de réaction, ou mieux suivant que la self de réaction provoque l'accrochage en la découplant ou en la couplant avec la self d'accord.

1^{er} Cas. — La self de réaction accroche en découplant, schéma (fig. 4).

3-4 est la self de réaction en série avec Cr.

Les constatations sur ce montage sont les suivantes :

Pour un même couplage et une même self de réaction, la self de choc et le condensateur de réaction Cr varient en sens inverse.

Pour une même valeur du circuit d'accord, la self de choc et le condensateur shunt C restant les mêmes, il existe un couplage tel que la valeur

Avec un couplage plus serré, la self de réaction et le condensateur Cr varient dans le même sens.

Sur Radio-Paris, avec données ci-dessus, on a en couplage serré :

| Sr | Ca | Cr |
|-----|--------------------|----|
| 25 | 40 | 13 |
| 75 | 41 | 13 |
| 100 | 43 | 14 |
| 200 | 46 | 17 |
| 350 | plus d'accrochage. | |

A partir de la valeur de Sr pour laquelle il n'y a plus d'accrochage, on retrouve évidemment ce dernier en agissant sur une autre variable du circuit de réaction, par exemple en augmentant la self de choc. Dans le cas ci-dessus avec Sr=350, on retrouve l'accrochage en prenant S choc = 300, et on a Ca = 42; Cr = 6.

En résumé, au dessous d'un certain couplage, la self de réaction n'intervient pas. Au delà, elle agit par induction mutuelle, mais il n'y a pas indépendance des circuits.

2^e Cas. — La self de réaction accroche en couplant. Schéma (fig. 5).

a) Variation de la self de choc Sc.

La self de choc et le condensateur de réaction Cr varient encore en sens inverse mais entre certaines limites assez étroites de Sc.

Exemple :

Sur Radio-Paris (1.750 m.) avec C = 2/1000 et S réaction = 100 couplée à 30° on a :

| S choc | Ca | Cr |
|--------|-------------------|----|
| 75 | pas d'accrochage | |
| 200 | 50 | 55 |
| 250 | 50 | 39 |
| 300 | 50 | 25 |
| 350 | pas d'accrochage. | |

On remarque l'indépendance du circuit d'accord.

b) Variation de la self de réaction Sr.

Contrairement au montage précé-

de la self de réaction Sr n'intervient plus et tout revient à la déTECTRICE à réaction électrostatique.

Exemples :

Sur Radio-Paris (1.750 m.) avec S (choc) = 250, C = 2/1000 couplage 30° et plus lâche.

| S réaction | Ca | Cr |
|----------------|----|----|
| Court-circuit. | 39 | 12 |
| 25 spires.... | 39 | 12 |
| 75 | 40 | 12 |
| 100 | 41 | 12 |
| 200 | 41 | 12 |
| 300 | 41 | 11 |
| 350 | 42 | 11 |

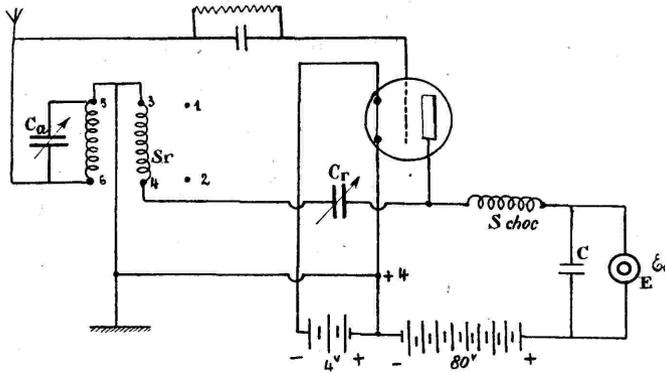


Fig. 5. — Détectrice à réaction mixte (2° type).

dent, il n'existe pas de couplage pour lequel la self S_r n'intervient pas. S_r et C_r varient en *sens inverse*.

Exemple : Sur Radio-Paris avec $C = 2/1000$; S . (choc) = 250, on a pour un couplage de 30° :

| Sr | Ca | Cr |
|-----|---------------------|----|
| 75 | limite d'accrochage | |
| 100 | 50 | 39 |
| 200 | 50 | 23 |
| 300 | 50 | 17 |
| 350 | 50 | 14 |

L'indépendance du circuit d'accord est confirmée. Mais elle disparaît avec un couplage plus serré.

Exemple avec mêmes données que ci-dessus, mais couplage serré.

| Sr | Ca | Cr |
|-----|----|----|
| 75 | 54 | 26 |
| 100 | 51 | 22 |
| 200 | 49 | 13 |
| 300 | 44 | 11 |
| 350 | 38 | 9 |

Enfin l'accrochage disparaît avec un couplage plus lâche. En résumé, il existe entre la self d'accord et la self de réaction, un couplage optimum qui assure l'indépendance du circuit d'accord. Ce montage était donc à retenir puisqu'il réalisait l'une des conditions que je m'étais posées.

Des détectrices précédentes à la détectrice dite « Reinartz ».

Il suffit, dans les montages précédents, de remplacer le système d'accord en direct par un système primaire-secondaire avec primaire désaccordé pour obtenir les montages dits « Reinartz ». Ils seront de la « première » ou de la « deuxième » manière (*sic*) suivant que la réaction sera simplement électrostatique ou

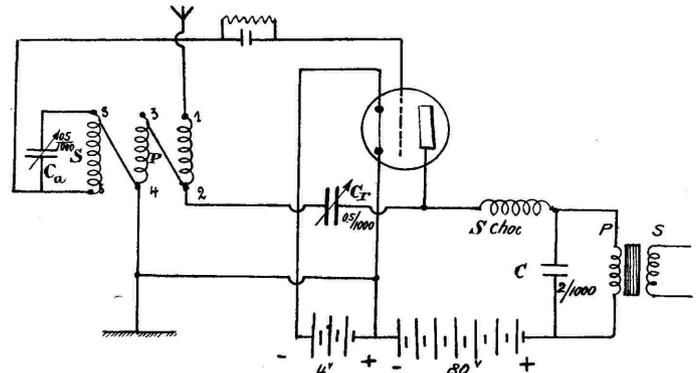


Fig. 6. — Schéma général du dispositif expérimental ayant servi à des différents essais sur le montage Reinartz

mixte (1). Tous les essais qui vont suivre ont été faits avec le bloc B. F. à la suite de la détectrice et sur le

(1) Il faut remarquer que dans toutes les variantes du Reinartz la réaction est presque purement magnétique. C'est le réglage de la réaction qui est électrostatique (nous préférons dire « électrique »). Dans le Reinartz « première manière » le couplage entre les bobines est fixe et le réglage de la réaction est effectué au moyen d'un condensateur variable servant de « robinet » à la composante H. F. du courant plaque. Dans le Reinartz « deuxième manière » le couplage entre les bobines (accord et réaction) est variable et le réglage de la réaction se fait par condensateur et par mouvement des bobines. — *Note de la Red.*

même plateau comportant le support triple. Le schéma général est représenté par la figure 6. A remarquer que dans le cas de la réaction mixte, le primaire est en réalité constitué par l'ensemble des 4 selfs Ré et P.

1° Observations sur ce montage pour les G. O.

En prenant une réaction suffisamment importante (300 spires pour Radio-Paris), on n'obtient l'accrochage qu'autant que le condensateur shunt C est supprimé. Dans ces conditions, la valeur de la self de choc S_c n'intervient pas. En fait, la capacité propre du primaire du transformateur entre en jeu.

Exemple : sur Radio-Paris avec Ré = 300 et couplage serré des 3 selfs

| S choc | Co | Cr |
|---------------|----|----|
| 4.500 spires | 21 | 16 |
| 250 — | 21 | 22 |
| 125 — | 21 | 21 |
| 75 — | 21 | 22 |
| Court-circuit | 21 | 19 |

Avec les mêmes données, mais un couplage très lâche de Ré :

| S choc | Ca | Cr |
|---------------|----|----|
| 4.500 spires | 20 | 16 |
| 250 — | 20 | 14 |
| 125 — | 20 | 12 |
| 75 — | 20 | 21 |
| Court-circuit | 20 | 12 |

Dans les deux cas, l'accord devient plus pointu à mesure qu'on augmente la valeur de S choc.

Variation de la réaction

Dès que l'on descend au-dessous d'une certaine valeur de $Ré$, il faut shunter le primaire du transfo pour obtenir l'accrochage. Les résultats sont plutôt meilleurs qu'avec une forte réaction et, en pratique, on constate que la réaction est inutile et qu'on peut la court-circuiter.

On a le schéma de principe suivant (fig. 7).

C'est la disposition à préconiser pour un « Reinartz » devant fonctionner sur grandes ondes.

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, ce n'est pas la self du secondaire qui intervient pour déterminer l'accord. Le primaire entre également en jeu de par son couplage, et il existe entre P et S un rapport optimum assez difficile à déterminer.

Exemple : sur Radio-Paris (1.750m) avec S choc = 250 en couplage serré de deux bobines, réaction court-circuitée et $C = 2/1000$:

| P | S | Ca | Cr |
|-----|-----|----|----|
| 200 | 350 | 42 | 9 |
| 200 | 300 | 52 | 9 |
| 300 | 350 | 28 | 9 |

2° Observations sur ce montage pour les P. O.

Après un certain nombre d'essais, j'ai reconnu qu'il y avait intérêt à placer en série, dans l'antenne, un condensateur fixe de 0,5/1000. Toutes les observations ont été faites avec cette modification.

a) En court-circuitant la réaction.

Sans condensateur shunt C et avec S choc = 250, on a un bon accrochage régulier sur presque la totalité du condensateur d'accord. En diminuant S choc, il faut un condensateur shunt C et l'accrochage devient plus brutal. En résumé, il y a une valeur optimum de S choc pour laquelle un accrochage doux s'étend sur presque tout le condensateur Ca. En pratique, la condition était réalisée avec S choc = 250 et $C = 2/1000$.

b) Avec une réaction appropriée. L'accrochage se produit soit avec, soit sans condensateur shunt C, comme précédemment. Il est plus doux en découplant largement la réaction et le résultat est encore

En résumé, le montage « Reinartz » est d'un bon rendement sur les G. O. avec réaction court-circuitée et sur les P. O. avec réaction appropriée. Dans ce cas, un couplage de la réaction peut faciliter la recherche de

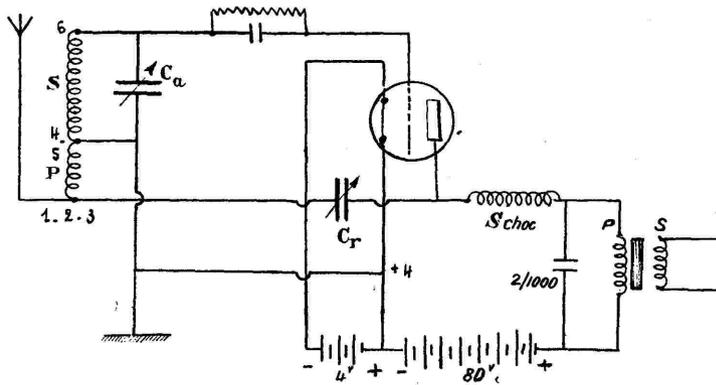


Fig. 7. — Dispositiop du Reinartz pour grandes ondes.

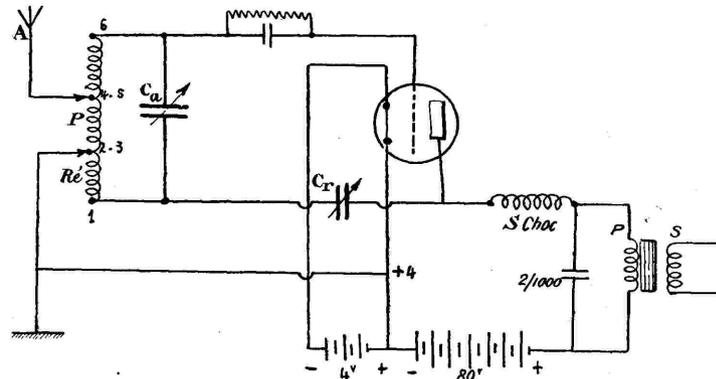


Fig. 8. — Une variante du Reinartz.

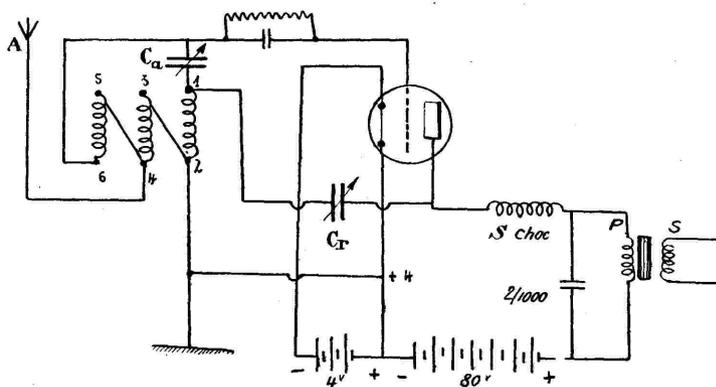


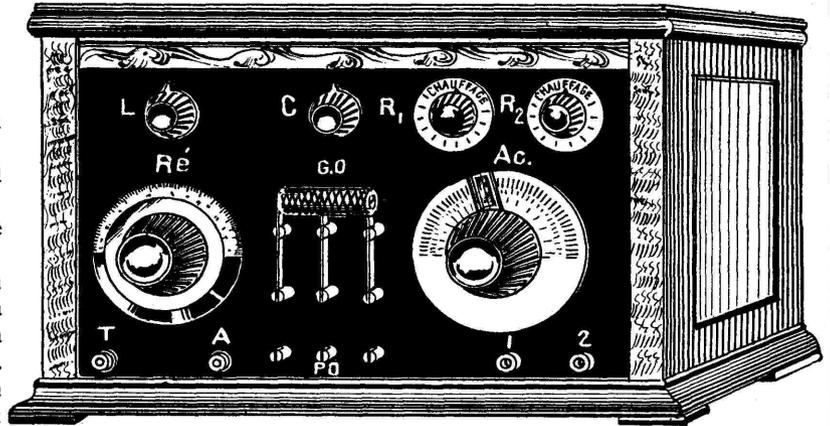
Fig. 9. — Réalisation de la variante de la figure 8, avec bobinages interchangeables.

meilleur en découplant légèrement primaire et secondaire. Dans ces derniers cas, la sélectivité est considérablement améliorée.

certaines postes, mais n'est pas indispensable. Il suffit de construire une fois pour toutes, pour la plage que l'on veut recevoir, un jeu de bobines

RÉGLAGE DU POSTE

Brancher le H. P. en 1.
 Brancher la fiche d'alimentation.
 Allumer les deux premières lampes en tournant les rhéostats.
 Placer l'index du condensateur d'accord sur le repère de la station désirée.
 Mettre l'inverseur à la position convenable G. O. ou P. O.
 Prendre la longueur d'onde de la station en plaçant le bouton L (en haut à gauche) sur le chiffre correspondant à la zone utilisée du condensateur d'accord.
 Pour les petites ondes seulement (position P. O.) faire en plus la même opération avec le bouton C (couplage de la réaction).



VUE D'ENSEMBLE DU RÉCEPTEUR.

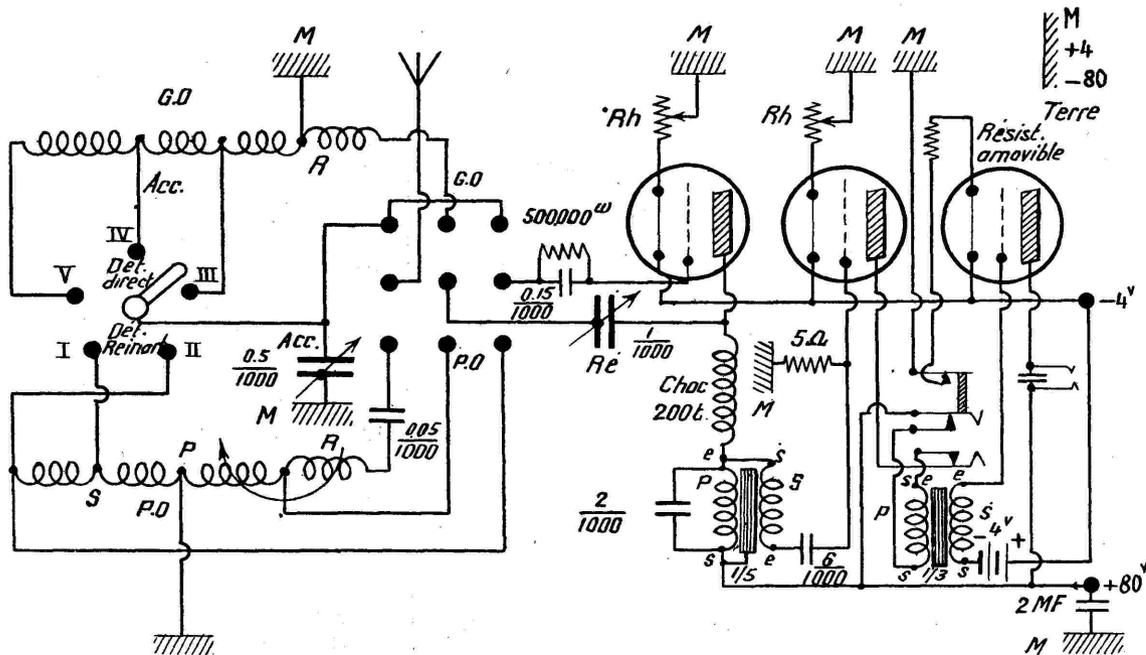


SCHÉMA DE PRINCIPE DU RÉCEPTEUR.

Manœuvrer lentement le condensateur de réaction (gauche) à partir de O sans toucher les autres réglages jusqu'au moment où l'on entend la station désirée. S'arrêter au point où l'audition est la plus forte.

Parfaire, s'il y a lieu, l'accord en manœuvrant le condensateur d'accord au démultiplicateur.

Pour obtenir une audition plus puissante, brancher le H. P. en 2 : cette manœuvre allumant automatiquement la dernière lampe. Parfaire les réglages s'il y a lieu.

Les différentes manœuvres sont à faire dans l'ordre indiqué.

Pour arrêter le poste :

Eteindre les 2 premières lampes avec les rhéostats R_1 et R_2 .

Enlever la fiche d'alimentation.

Débrancher le haut-parleur.

Fiche d'alimentation

Jaune + 4v
 Bleu - 4v

Noir - 80v
 Rouge + 80v

nages comprenant : primaire, secondaire, réaction, en couplage fixe convenable.

Une autre variante de détectrice à réaction mixte

Bien que mon choix fût à peu près décidé à la suite des essais qui précèdent, j'étudiais néanmoins la variante représentée par le schéma figure 8 qui, appliqué au montage avec selfs interchangeables, devient le schéma fig. 9.

On remarque l'analogie avec le « Reinartz » précédent. Le primaire est la self 3-4 ; la réaction, la self 1-2 et le secondaire l'ensemble des 3 selfs accordé par le condensateur Ca. L'antenne fonctionne en désaccordé sur le primaire 3-4 et l'accord est conditionné par l'ensemble des trois selfs. Un certain rapport optimum doit exister entre elles, mais assez difficile à déterminer. En court-circuitant la réaction, on revient à un « Reinartz » à simple réaction électrostatique.

En court-circuitant la partie du secondaire 5-6, on a une détectrice directe à réaction mixte.

En court-circuitant la réaction et 5-6, on a une détectrice directe à réaction électrostatique.

Les différentes observations faites avec ce montage donnèrent la conclusion suivante :

Pour les G. O., se classe entre une détectrice directe à réaction mixte et le « Reinartz, »

Pour les P. O., inférieur au « Reinartz », avec réaction mixte.

Caractéristiques définitives du poste-réalisation

On conçoit que tous ces essais n'allèrent pas sans quelques difficultés ni sans lampes grillées, d'autant plus, que je poursuivais parallèlement des essais d'alimentation totale sur le courant continu du secteur.

Quoi qu'il en soit, je m'arrêtai définitivement au montage combiné suivant :

Détectrice à réaction mixte (indé-

pendance du circuit d'accord) pour les G. O.

« Reinartz » à réaction mixte (indépendance du circuit d'accord) pour les P. O.

Mon poste comprendrait donc, en réalité, 2 systèmes d'accord différents. La commutation pour passer de l'un à l'autre se réaliserait facilement au moyen d'un inverseur tripolaire à deux directions isolant complètement chaque système.

J'ai dit, par ailleurs, suffisamment de mal des « schémas de réalisation » pour ne pas tomber dans le travers de m'étendre sur cette partie de mon exposé. Je me contenterai d'indiquer qu'avant d'en arriver à la réalisation définitive du poste dont la photographie, le schéma complet et le mode de réglage figurent à la fin de cet article, j'ai commencé par réaliser aux dimensions du coffret que je m'étais fixées, un montage préalable sur bois. J'ai ainsi mis au point les deux bobinages G. O. et P. O. qui, somme toute, constituaient la partie la plus importante du poste. J'estime que ce serait rendre un mauvais service aux amateurs que de leur donner les croquis cotés des carcasses, les nombres de spires, le diamètre du fil, la nature de l'isolant, la distance et la disposition des bobinages, etc... *Il faut* que toutes ces choses soient réglées sur place. J'indiquerai seulement qu'après avoir essayé tous les autres, j'en suis revenu pour les G. O. au bobinage en vrac sur carcasse en bois, et pour les P. O. au bobinage à spires jointives sur carcasse cylindrique en carton de grand diamètre.

Quant à la disposition intérieure du poste, j'ai adopté le classique montage en équerre avec planchette de lampes, le coffret étant complètement indépendant. Pour le reste, c'est affaire de chacun de placer les organes de manœuvre au mieux sur le panneau et, en général, on peut dire que dans ce domaine les amateurs sérieux s'en tirent beaucoup mieux que les constructeurs.

Résultats et conclusions

Le poste dans sa réalisation définitive répondit bien à mes prévisions. Avec des lampes de puissance en B. F. il donnait, comme déjà dit, du bon haut-parleur sur 2 lampes, et les parasites industriels étaient réduits plus qu'avec tout autre montage essayé auparavant. La sélectivité était parfaite sur toutes les longueurs d'onde. Le poste descendait facilement à 200 mètres et allait jusqu'à la Tour (2.650 m.). Enfin, l'étalonnage du circuit d'accord était rigoureux et permettait de retrouver une station d'émission toujours au même repère. Les organes de manœuvre étaient réduits au strict minimum et dans un coffret en acajou et marqueterie, l'ensemble pouvait soutenir avantageusement la comparaison avec un poste commercial du plus grand constructeur.

J'ajoute que je n'ai pas constaté d'inconvénients du fait d'une commutation par inverseur, et qu'après 15 jours de service j'avais déjà repéré plus de 40 stations sur le cadran d'accord.

En résumé, j'avais atteint le but que je m'étais proposé. D'aucuns pourront penser qu'il n'était peut-être pas nécessaire pour cela de refaire tous ces essais qui, certainement, avaient été faits avant moi. Mais encore fallait-il pouvoir leur accorder une certaine confiance. De plus, mon cas était tellement en dehors des conditions normales de réception que je ne pouvais accepter une solution quelconque sous le prétexte qu'elle s'était révélée satisfaisante pour d'autres. Au surplus, je ne regrette pas de m'être livré à ce travail préparatoire si je considère le résultat auquel j'ai abouti.

Dans un prochain article, j'indiquerai comment, à la suite de cette première réalisation, j'ai conçu et réalisé un poste adapté aux conditions locales moyennes d'une région.

LAZARE QUINCY.



CRISTAL + LAMPE

Ceci n'est pas un article. C'est une série de notes extraites de mes cahiers, dans l'espoir de donner des idées à l'amateur expérimenté et qui désire faire des expériences dans un domaine trop peu exploré.

1. — « Interflex ».

(Radio News de New-York, septembre à décembre 1925).

On ne peut pas considérer ce circuit comme une nouveauté : même en 1925 il ne l'était pas. Au premier

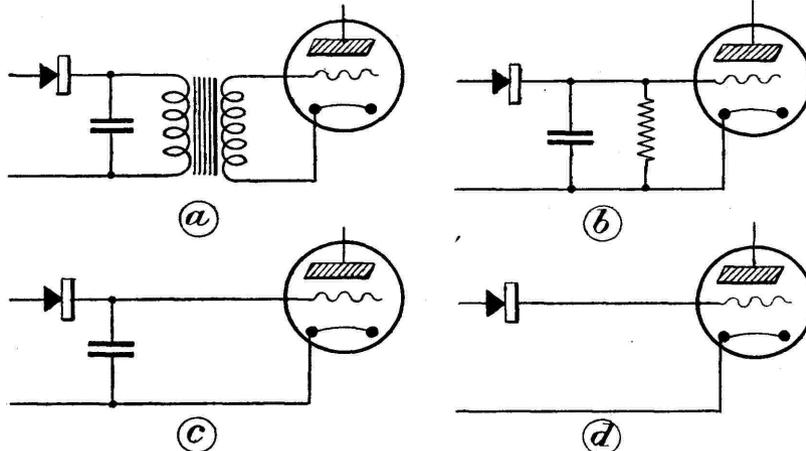


Fig. 1. — Modifications successives d'un schéma bien connu qui aboutissent finalement... à un nouveau schéma

abord, il se compose tout simplement d'un détecteur à cristal, suivi d'une lampe amplificatrice basse fréquence.

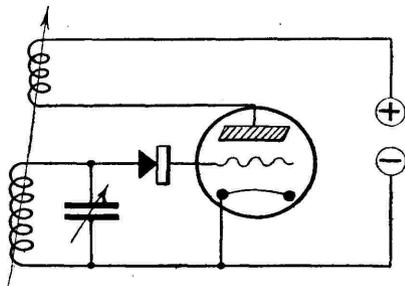


Fig. 2. — Schéma d'un interflex à réaction.

Mais on ne saurait affirmer si cette lampe fonctionne vraiment comme amplificatrice à basse fréquence.

En effet, au lieu de coupler un

cristal à la lampe basse fréquence par transformateur (fig. 1 a), nous pouvons employer le couplage par résistance (fig. 1 b) (et j'ajouterais qu'on perd beaucoup en volume, sans gagner rien d'appréciable en qualité.)

Maintenant, nous pouvons employer la résistance interne de la lampe (grille-filament) comme résistance de couplage (fig. 1 c) ; et finalement, la capacité interne de la lampe (grille-filament) comme condensateur de passage (fig. 1 d), et

nous pouvons aussi envisager le circuit à un autre point de vue, en considérant le cristal comme un condensateur shunté par une résistance. Dans ce cas, où se trouve la détection ?

Il y aurait beaucoup d'intérêt à étudier ce circuit, en employant des bonnes bobines de choc haute fréquence et condensateurs de passage, pour établir ce qui se passe en réalité.

2. — Le cristal dans le superhétérodyne.

On peut employer le cristal comme « première détectrice » et comme « deuxième détectrice ». Il est surtout utile dans cette deuxième position, parce qu'il existe une tendance à surcharger la deuxième détectrice d'un changeur de fréquences. Or, un cristal ne peut pas se surcharger pour ainsi dire ; on trouve plus fréquemment de la distorsion sur un cristal par suite de l'insuffisance de charge.

Comme première détectrice, le circuit de la figure 3 (dû à Best) et celui de la figure 4, m'ont donné de bons résultats sur la gamme 200-600 mètres. Je ne donne pas les détails ici, mais je les tiens à la disposition des intéressés.

Comme deuxième détectrice, un cristal est tout à fait à recommander (fig. 5). Comme on voit, le schéma est extrêmement simple. Le transformateur moyenne fréquence peut être du type courant : on peut essayer d'accorder le primaire, par un condensateur variable entre X et Y, pour réduire l'amortissement causé par le cristal.

A ce propos, il est préférable d'employer le carborundum, parce que l'amortissement est bien moindre que celui produit par la galène, etc., quoiqu'il soit nécessaire d'employer un potentiomètre et une batterie de polarisation avec ce cristal. Si on emploie le carborundum, les schémas donnés doivent être modifiés dans la forme indiquée par la figure 6 : c'est à dire que, à la place d'un simple cristal (a), on doit mettre l'appareil

nous voilà arrivés à l'« Interflex ».

A ce propos ce schéma a été publié, dans *Experimental Wireless* de Londres, en octobre 1923, soit deux ans avant sa publication dans *Radio News*.

Il se produit un phénomène qui présente beaucoup d'intérêt, dû à la présence d'une forte composante de haute fréquence dans le courant de plaque de la lampe indiquée. Si nous intercalons une bobine dans le circuit-plaque de cette lampe (fig. 2), nous pouvons avoir une réaction assez marquée, surtout en employant la galène.

Jusqu'ici, tout nous conduit à considérer le circuit comme détecteur à cristal avec amplificatrice basse fréquence, comme déjà dit ; mais

omplet (b). Il convient d'employer un potentiomètre de haute résistance, pour ne pas user la pile sèche trop

de vue de la qualité de reproduction. Je le donne, en conseillant d'en faire le montage pour toutes ondes ; mais,

200-600 mètres il est extraordinairement sensible et puissant, et la qualité est tolérable (mieux que dans la plupart des postes que j'ai écoutés dernièrement), grâce à la détection par cristal et à l'emploi d'une batterie de polarisation sur la grille de la lampe.

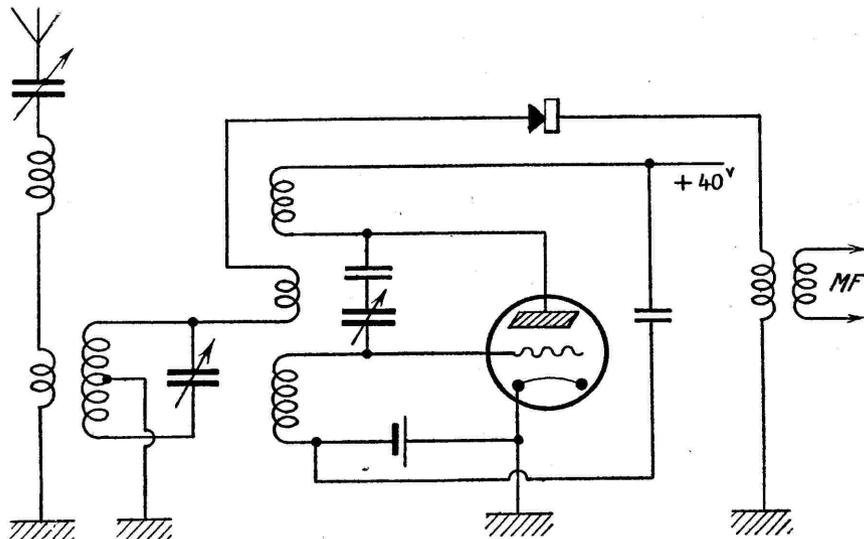


Fig. 3. — Emploi de cristal à la place du premier détecteur de superhétérodyne (circuit Best).

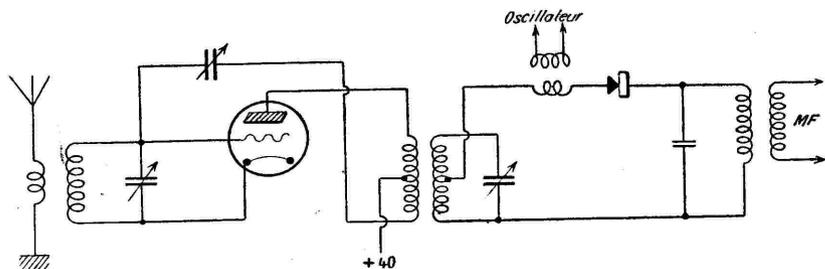


Fig. 4. — Autre variante d'emploi de cristal comme premier détecteur de superhétérodyne.

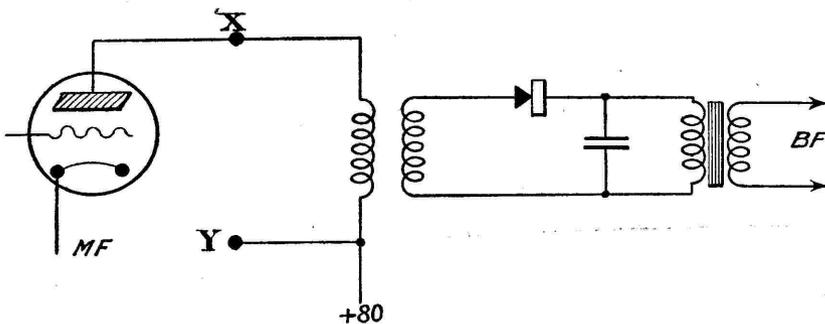


Fig. 5. — Emploi de cristal comme deuxième détecteur de superhétérodyne.

ite. Le condensateur de passage peut avoir une valeur de $6/1000^{\text{e}} \mu F$ ou plus.

par exception à la règle générale adoptée par *La T. S. F. pour Tous*, ce montage n'a pas été essayé (1). Sur

— Un reflex.

Quoiqu'en général je déteste tout reflex, il y a un schéma avec cristal et une lampe qui m'a donné, sur la gamme 200-600 mètres, des résultats vraiment satisfaisants, sauf au point

(1) *Note de la Rédaction.* — Nous serons heureux de recevoir des indications sur les résultats donnés par ce poste, et dans le cas où ces résultats le méritent, nous donnerons les détails complets, plan de perçage, etc.. pour le construire.

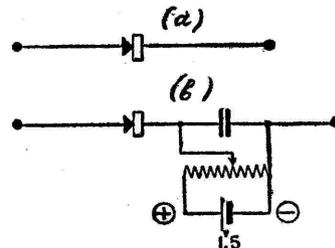


Fig. 6. — Si on emploie le carborundum, il faut prendre la précaution de polariser le cristal au moyen d'une pile de 1 v. 5 shuntée par un potentiomètre.

Le carborundum est le seul cristal qui m'ait donné des bons résultats dans ce circuit : il est entendu qu'on l'emploie avec potentiomètre et batterie de polarisation.

Les valeurs sont : $C_1, 0,5/1000 \mu F$; $C_2, 0,1/1000$; $C_3, 6/1000$ ou plus grand ; $C_4, 0,5/1000$; $C_5, 0,5/1000$. Le potentiomètre doit être de haute résistance : au cas contraire, on devra déconnecter la pile sèche après emploi.

Les bobines seront à nid d'abeilles. On notera que L_3 est à prise médiane, pour diminuer l'effet d'amortissement dû au cristal. Si on n'a pas de ces bobines, on pourra essayer le cristal connecté en X au lieu de centre. En général, L_2 et L_3 seront du même nombre de spires, L_1 plus petite, et L_4 plus grande. Si on n'a pas assez de sélectivité, on peut accorder l'antenne (en mettant un condensateur en série avec L_1), ou rendre variable le couplage entre L_1 et L_2 : c'est-à-dire en employant un support mobile pour L_1 au lieu d'un support fixe.

La figure 8 indique une disposition qui probablement donnera des bons résultats, mais, comme déjà dit, ce montage n'a pas été essayé sur les ondes longues.

On a indiqué des condensateurs variables du type moderne, où les plaques fixes sont isolées de la carcasse : si on n'emploie pas de tels condensateurs, les mots « Mob. » et « Fixe » n'ont pas de signification. Pour la pile sèche, on a prévu l'emploi d'une pile de lampe de poche, fixée entre deux supports formant ressort,

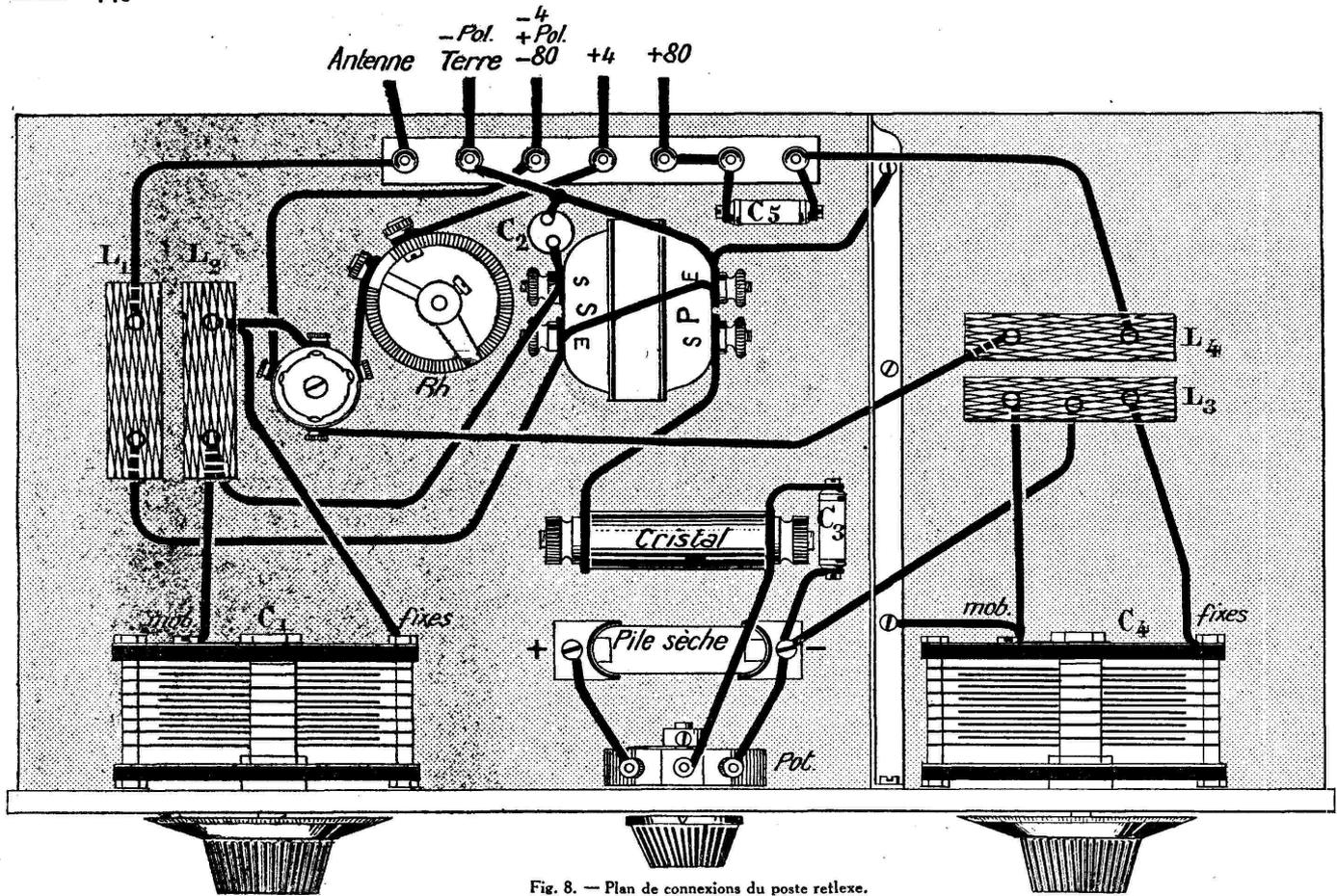


Fig. 8. — Plan de connexions du poste reflex.

que l'amateur peut facilement construire lui-même avec deux pièces de laiton flexibles. L'écran n'est pas absolu-

La batterie de polarisation de la lampe aura une valeur comprise entre 3 et 10 volts, suivant la lampe

la figure 8 correspondent à un transformateur Croix, mais on peut employer toute autre marque.) Si on trouve de l'oscillation à audio-fréquence, c'est-à-dire un hurlement qui ne varie pas en tournant les condensateurs (chose peu probable avec ce rapport de transformateur), on connectera une résistance variable en shunt sur le secondaire du transformateur, soit entre S et E du côté gauche. Une valeur entre 50.000 et 500.000 ohms peut, en général, être utilisée.

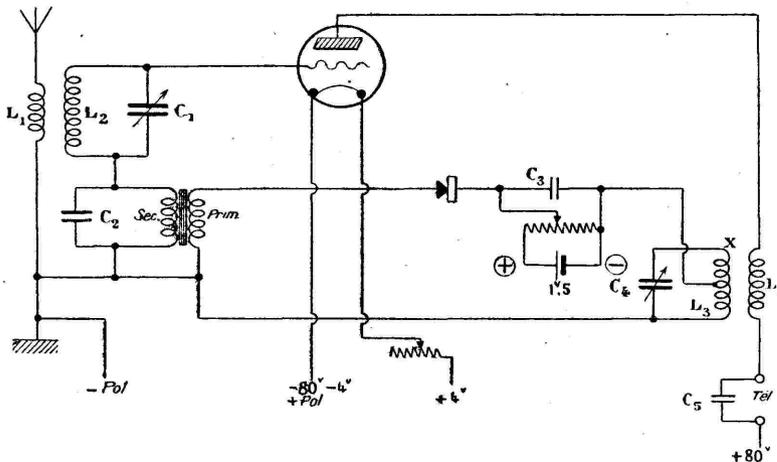


Fig. 7. — Schéma de principe d'un poste reflex... qui fonctionne quand même.

ment indispensable : on peut le faire en aluminium, en cuivre, en laiton, etc. On notera qu'il est connecté à la terre.

et la tension-plaque employées. Le rapport du transformateur doit être de 1 à 4 environ. (Les lettres sur

4. — Autres montages.

Il y a un groupe de circuits assez intéressants, et relativement peu étudiés, où la lampe a pour but d'introduire de la réaction et de compenser ainsi l'amortissement dû au cristal. Un de ces circuits est actuellement à l'essai, et j'espère pouvoir donner sur ce montage des détails plus précis dans le prochain numéro.

R. RAVEN-HART.

UN AMPLIFICATEUR A TRANSFORMATEURS SPÉCIAL POUR LA REPRODUCTION PHONOGRAPHIQUE

Nous avons indiqué dans les numéros précédents de la Revue comment on pouvait employer un poste récepteur de T.S.F. muni d'étages basse fréquence bien étudié pour la reproduction phonographique, mais on obtient évidemment des résultats encore meilleurs en adoptant un amplificateur spécialement construit pour cet usage. L'article ci-dessous indique d'une façon détaillée le montage de cet appareil, d'ailleurs relativement peu complexe.

Généralités

Dans un article de ce même numéro de *La T. S. F. pour Tous*, consacré à la reproduction phono-

Il s'agit, pour ce dernier, d'obtenir une audition plus forte qu'avec un phonographe ordinaire, mais cependant d'une intensité supportable dans un appartement, souvent de

Dans ces conditions, il a également été noté dans cet article qu'un amplificateur à transformateurs à deux étages munis de lampes de puissance devait permettre une audition suffi-

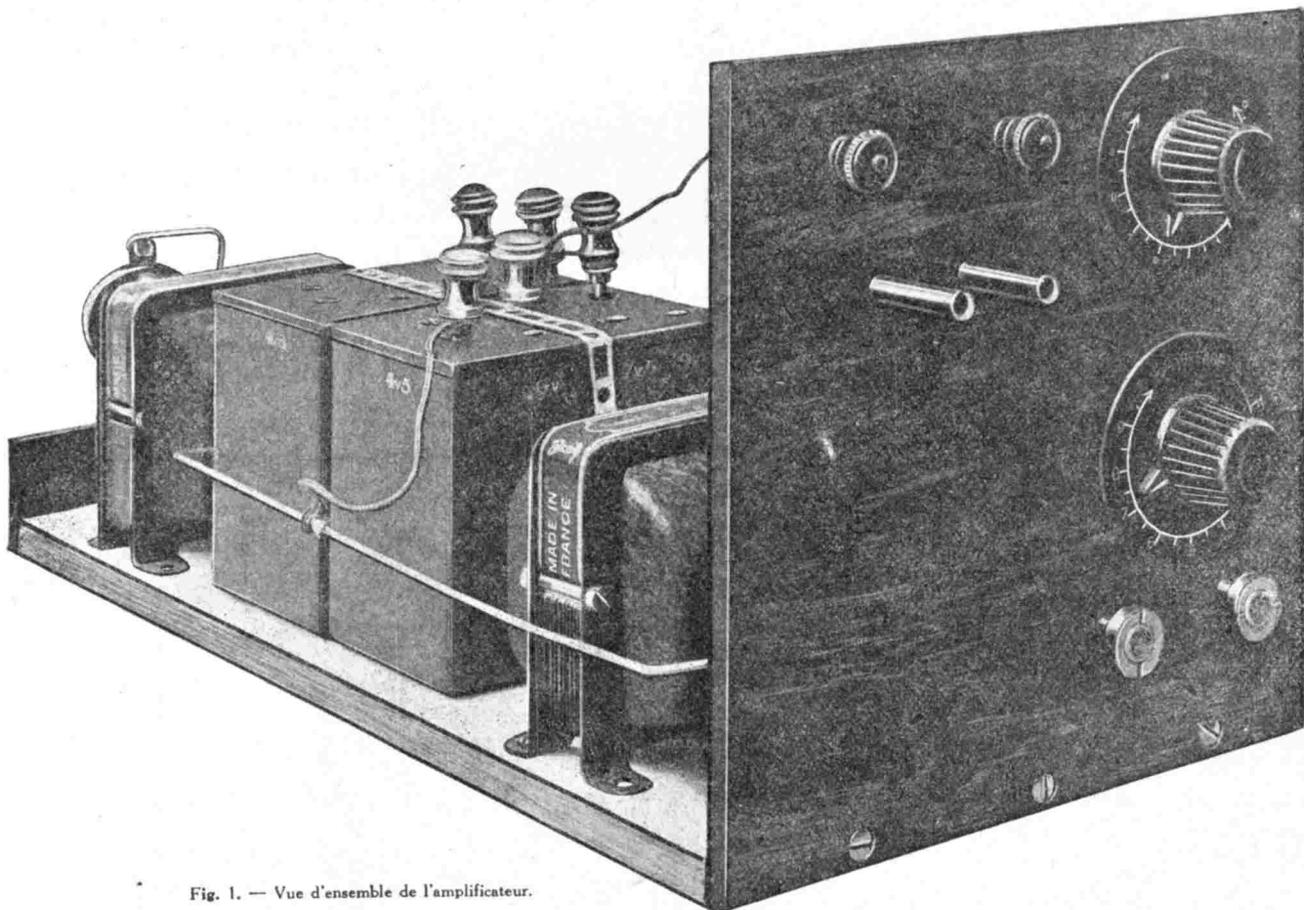


Fig. 1. — Vue d'ensemble de l'amplificateur.

graphique, M. Hémardinquer expose comment le problème doit être considéré par « l'amateur moyen ».

dimensions restreintes, et la pureté de l'audition importe donc avant tout.

samment intense avec le minimum de distorsion, mais il peut se présenter des cas, exceptionnels d'ail-

leurs, dans lesquels l'amplification ainsi produite serait insuffisante.

Par exemple, le pick-up employé, de modèle peu coûteux, ne produit que des courants basse fréquence trop faibles, ou bien l'on veut réaliser une audition très puissante en plein air ou dans une salle de danse...

Nous avons donc cru préférable d'établir un amplificateur spécial pour la reproduction électrique et comportant trois étages d'amplification à transformateurs, mais cet appareil comporte un dispositif pour l'emploi de deux lampes seulement

exemple (tension polarisation 4 à 6 volts pour tension plaque 80 à 120 volts).

La première lampe A_1 est reliée à la deuxième par un transformateur T_1 à circuit magnétique fermé de rapport $1/3,5$ ou $1/2,5$, et le secondaire de ce transformateur est shunté par une résistance R_1 variable, montée en potentiomètre, et qui permet de faire varier à volonté l'intensité d'audition. La résistance totale de R_1 est voisine de 80.000 ohms en général, et peut, d'ailleurs, varier suivant le type de transformateur choisi, comme

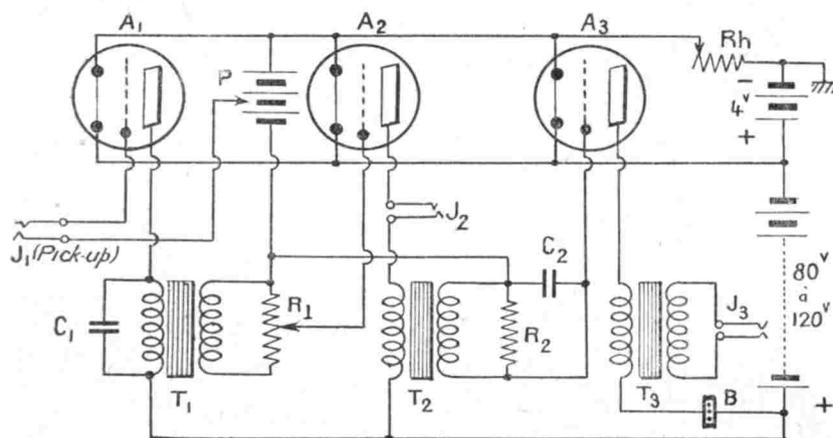


Fig. 2. — Schéma de principe de l'amplificateur.

et, en vertu de l'adage « qui peut le plus, peut le moins », il sera utilisé avec succès dans ce dernier cas qui sera très fréquent.

Principes et caractéristiques de l'appareil

Comme le montre le schéma de principe de la figure 2, le pick-up est généralement simplement connecté au moyen d'une fiche avec jack J_1 dans le circuit de grille de la première lampe A_1 . Cependant si la résistance, des enroulements de ce pick-up était trop faible, voisine de 50 ohms, par exemple —, on serait forcé d'employer en outre un transformateur d'entrée T_1 , de rapport élevé.

L'entrée des courants basse fréquence provenant du pick-up se fait donc généralement entre la grille de la lampe A_1 et une prise négative sur une pile de polarisation P .

La lampe A_1 n'est pas une lampe de puissance, mais un modèle de réception ordinaire genre $A 409$, par

il a été expliqué dans un article de ce même numéro déjà cité.

L'extrémité de l'enroulement secondaire de T_1 est relié à une prise de la pile de polarisation P . On emploie généralement une lampe de puissance genre $B 406$ pour ce deuxième étage A_2 et une tension de polarisation voisine de 9 volts.

De plus, on peut shunter le primaire de T_1 par un condensateur de $3/1.000$ de microfarad.

La liaison de la deuxième lampe A_2 à la troisième A_3 se fait, de même, par un transformateur de rapport $1/2,5$ ou même $1/1$ dont le secondaire est shunté par une résistance fixe R_2 de 200.000 à 250.000 ohms destinée à empêcher les oscillations parasites et par un condensateur de $0,5/1.000$ de microfarad ce qui améliore la tonalité.

Ce deuxième étage comporte une lampe genre $B 406$, $B 403$ ou similaire avec même tension de polarisation, en général, que pour A_2 .

Il est bon d'employer dans le circuit de plaque de la troisième lampe un transformateur de sortie T_3 de rapport $1/1$ qui améliore l'audition et protège les enroulements du haut-parleur.

Un jack J_2 placé dans le circuit de plaque de la deuxième lampe permet d'utiliser deux étages basse fréquence seulement, et un jack J_3 sert à connecter le haut-parleur sur le transformateur de sortie.

Ces jacks peuvent, d'ailleurs, comporter (comme il est représenté sur les figures suivantes) des lames éteignant automatiquement la troisième lampe lorsqu'on n'emploie que deux étages, en coupant le circuit de chauffage du filament.

On pourrait aussi utiliser un rhéostat séparé avec interrupteur pour le réglage du chauffage de la troisième lampe.

L'emploi d'un transformateur de sortie sur le deuxième étage est beaucoup moins utilisé, les courants basse fréquence et le courant continu de plaque étant moins intense pour cet étage.

Une barrette B , normalement court-circuitée, permet d'intercaler une batterie supplémentaire dans le circuit plaque de la lampe A_3 pour augmenter encore la tension plaque, si l'on désire obtenir une audition très puissante, en plein air par exemple.

Notons, d'ailleurs, dès maintenant que le courant plaque nécessaire à l'alimentation de l'amplificateur peut être fourni avec succès par une boîte d'alimentation sur courant alternatif fonctionnant par exemple à l'aide d'une valve bipolaire.

Le tableau d'alimentation complète dont M. Aisberg donne dans ce numéro même la description, convient parfaitement à cet usage.

Dans tous les cas, il est bon de réunir à une prise de terre le pôle — 4 volts de la batterie de chauffage pour stabiliser le fonctionnement de l'appareil.

Pièces nécessaires à la construction de l'amplificateur.

L'appareil est, en réalité, peu complexe et le nombre de pièces qui servent à sa construction est donc relativement réduit.

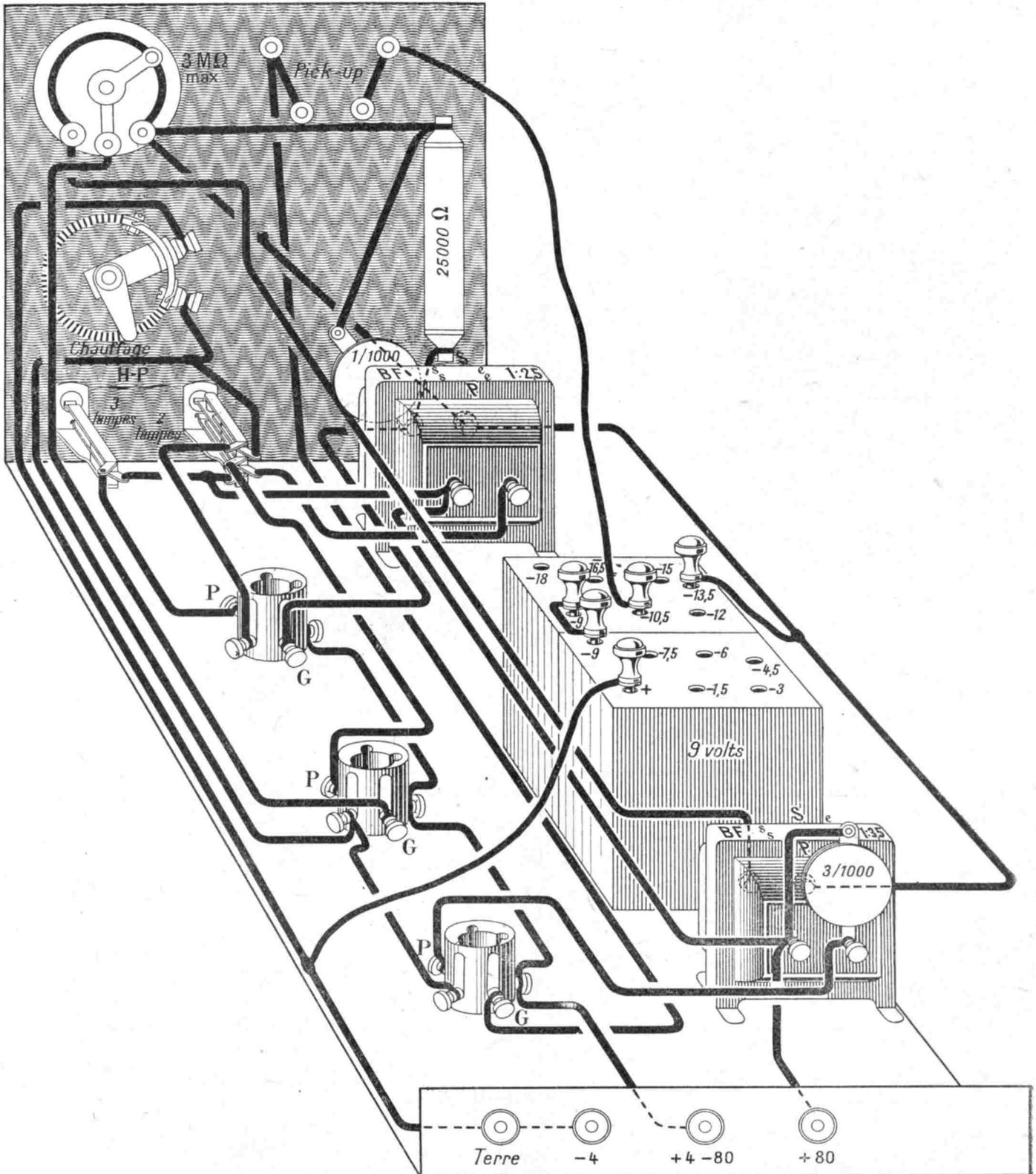


Fig. 3. — Plan de connexions de l'amplificateur.

Il est nécessaire surtout de choisir soigneusement les modèles de transformateur basse fréquence à utiliser. Ils doivent comporter un circuit

des grésillements désagréables dûs à la mauvaise qualité des résistances en graphite constatée trop souvent. Le reste des pièces, à part les

le potentiomètre de modulation et les jacks et bornes de connexion. On voit sur la figure 3 comment sont disposés les autres organes du sys-

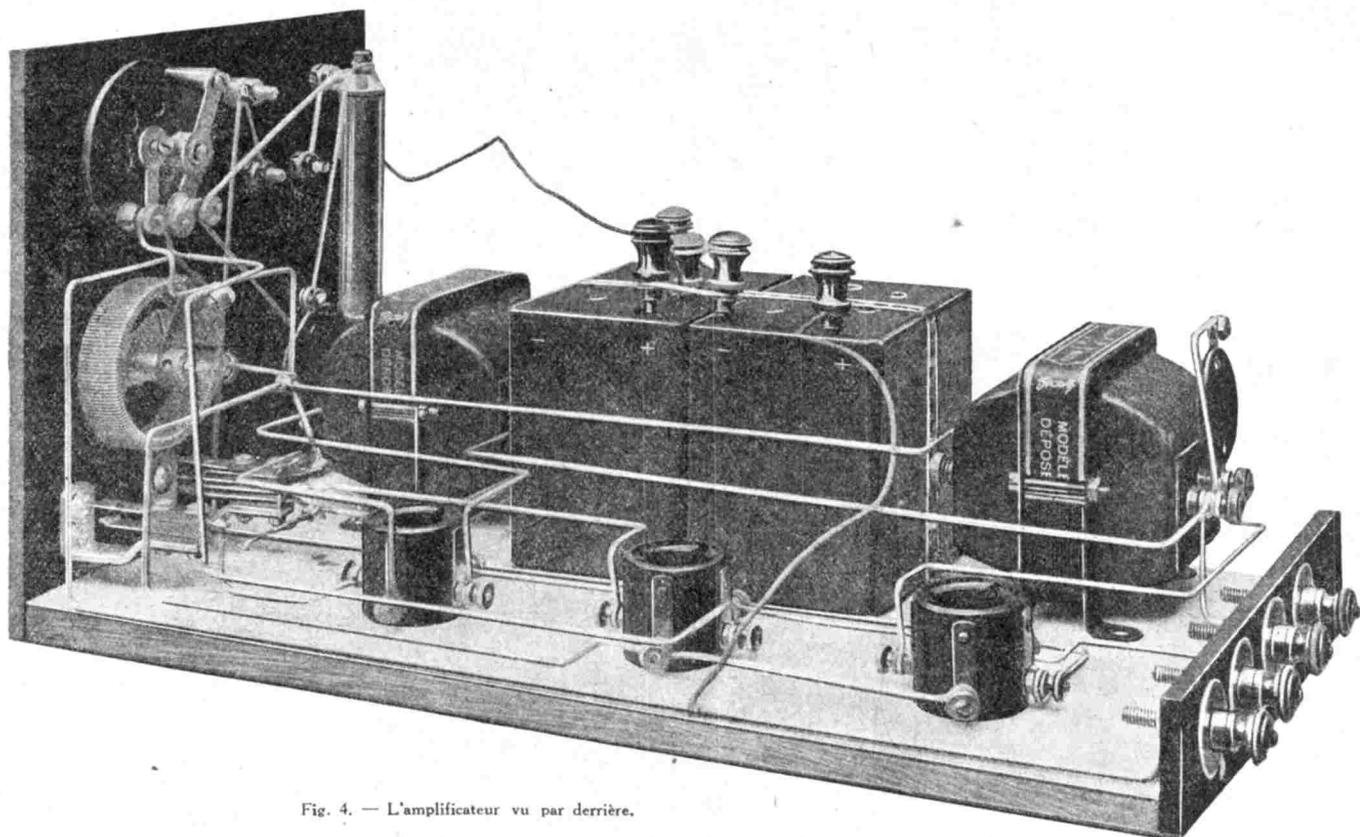


Fig. 4. — L'amplificateur vu par derrière.

magnétique de section assez forte à lames métalliques bien isolées d'excellente qualité et des enroulements bien réalisés en fil bien isolé et sans capacité propre trop forte. Si l'on désire obtenir une audition vraiment artistique, il ne faut pas hésiter alors à choisir une marque excellente de qualité parfaite même si le prix en est un peu plus élevé.

Les résistances variable et fixe R_1 et R_2 doivent, de même, être soigneusement choisies pour éviter

jacks J_1 , J_2 et J_3 , d'entrée et de sortie n'offre rien de bien particulier.

Montage et emplois de l'appareil

La construction de l'appareil est évidemment fort simple, étant donné le nombre peu élevé des pièces de montage et l'usage particulier de cet amplificateur.

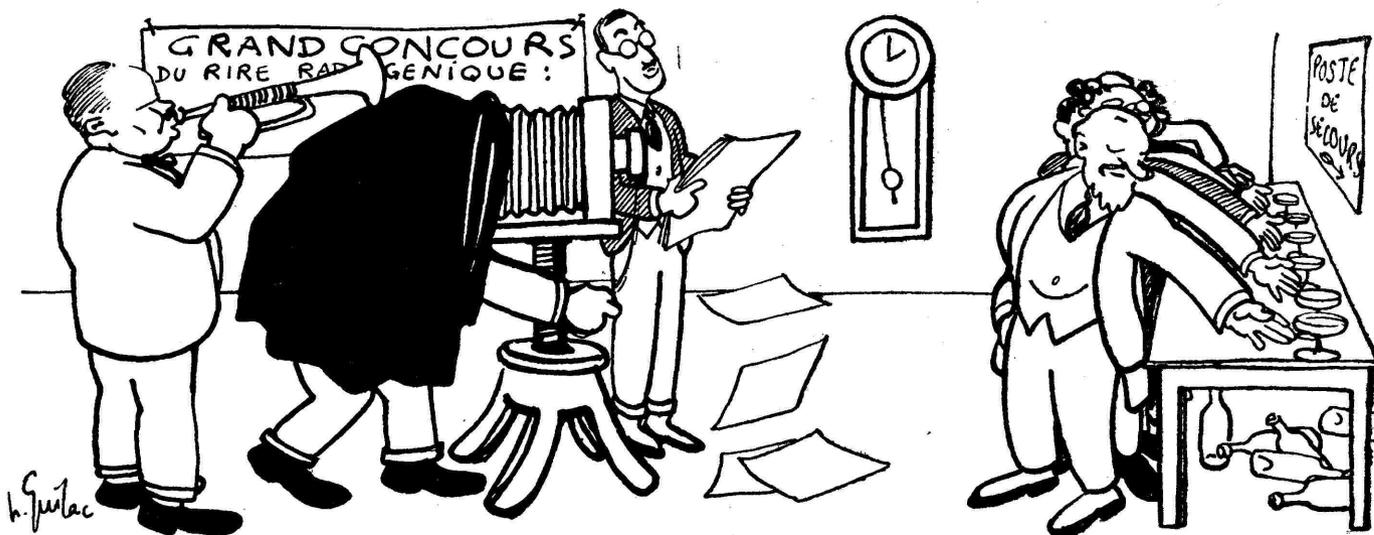
La vue d'ensemble de la figure 1 montre que la plaquette frontale ne porte que le rhéostat de réglage,

tème et le tracé de leurs connexions.

Le seul réglage du dispositif consiste à choisir des modèles de lampes, des tensions de plaque et de polarisation optima et à régler l'intensité d'audition suivant la nature du disque et les conditions locales.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer, pour les auditions ordinaires dans un appartement on se contentera généralement d'employer seulement les deux premiers étages.

L. MAURICE.



LE RIRE RADIOGÉNIQUE

Dans notre dernier numéro nous avons demandé à nos lecteurs de nous citer quelques comparaisons entre des personnalités connues et des termes employés couramment en T.S.F. Notre collaborateur Alain Boursin, qui avait eu l'idée de ce concours d'esprit, avait donné, à titre d'exemples, quelques surnoms radiogéniques à des personnalités du monde politique, sportif, théâtral, etc... Nos lecteurs ont complété cette liste dont nous donnons aujourd'hui un extrait,....une quintessence

Il est dit que chaque fois que je fais appel à l'esprit de nos lecteurs, les résultats dépassent les prévisions les plus optimistes comme on dit dans les grands journaux.

Le *Concours des Combles* nous avait plongé dans une douce hilarité, mais je crois que le concours du *Rire Radiogénique* va mettre notre rate à dure épreuve.

Le numéro précédent de la *T.S.F. pour Tous* était à peine paru que je recevais déjà des réponses de nos spirituels lecteurs. Afin que celles-ci paraissent dans le numéro actuel nous avons réuni le jury en toute hâte pour un premier examen, nous réservant une autre réunion pour dépouiller le courrier qui nous parviendrait plus tard.

Les membres du Jury, alignés par rang de taille et au *garde-à-vous*, le petit doigt le long de la lisière du pantalon, les yeux à quinze pas et l'air digne écoutaient d'une oreille attentive la lecture des solutions envoyées par nos lecteurs.

A chaque réponse, un appareil

photographique enregistrait les rires ou les sourires de la noble assemblée ; un de nos grands photographes parisiens développait au fur et à mesure les clichés ; et les plaques qui reproduisaient un rire général et intégral étaient soumises à notre secrétaire particulier (qui est du reste une secrétaire particulière, toute blonde et qui se fait faire une ondulation permanente tous les huit jours.) Donc, chaque cliché qui réunissait l'intégralité de notre hilarité et la particularité de la spiritualité d'une réponse, provoquait un classement de cette réponse dans le *Bon à tirer* de notre numéro.

Toutes les cinq minutes un clairon sonnait le *repos* et les membres du jury, d'un mouvement égal, allongeaient le bras droit dans la direction d'une coupe de Vouvray remplie jusqu'aux bords par les soins de la Croix Rouge et de l'Y.M.C.A. D'un mouvement prudent cette coupe était approchée des lèvres entre lesquelles le liquide pétillant disparaissait entièrement. Puis le clairon sonnait le

garde-à-vous et la lecture des réponses continuait pendant 5 autres minutes.

Au bout de trois heures, malgré la résistance bien connue des examinateurs, ces derniers qui avaient été pris 428 fois en photographie donnaient le spectacle lamentable d'une troupe battant en retraite. Le lecteur trouvera du reste ci-après deux reproductions des têtes de ces vaillants troupiers au début et à la fin de l'examen.

Le lecteur comprendra pour quelles raisons nous n'avons pu pousser plus loin la lecture des lettres des concurrents, nous réservant les colonnes du prochain numéro pour y donner la liste des réponses non encore examinées par le jury. Le lecteur a donc huit jours pour nous envoyer les ultimes solutions du concours et pour gagner du temps, je prie les retardataires de m'adresser *directement* (1) leurs lettres en mem-

(1) M. Alain Boursin, villa Gochoki, Bayonne, Basses-Pyrénées.

tionnant dans le coin gauche de l'enveloppe le mot *concours*.

Voici donc la première liste de réponses triées par le Jury et que nous soumettons à votre appréciation :

Costes et Le Brix : *Les Atmosphériques*.

Maurice Rostand : *L'âme vibrante*.

La Banque de France : *Le Pouvoir émissif*.

La période électorale : *La période propre* (discutable).

Lendemain d'élections : *La pile sèche*.

Léon Daudet : *Condensateur de fuite*.

Service d'impôts : *La haute fréquence*.

Félix Potin : *Alimentation complète*.

Les Députés : *Bobines interchangeables*.

Les Eaux de Versailles : *Ondes entretenues*.

Daudet : *Fading... !*

La belle-mère : *La bobine de choc*.

La Prison de la Santé : *La résistance de grilles*.

La demi-mondaine : *L'accrochage*.

Les coureurs des six jours : *Les courants alternent hâtifs*.

Maurice Martenot : *Le positif*.

Diogène : *Le chercheur*.

Ma femme : *La résistance réglable*.

Le Dôme du Panthéon : *Le pôt en ciel !*

Longchamp : *La boîte d'étalonnage*.

Les six jours : *Le circuit fermé*.

F. Coty : *La bobine en galette*.

Le Roi d'Afghanistan : *Le parasite*.

Bokanowski : *L'étouffeur d'ondes*.

Ruth Elder et Haldeman : *Les missions transatlantiques*.

La vieille fille : *Jack sans fiche*.

Jeanne d'Arc : *La Sainte honnie... (?)*

Herriot (L'école unique) : *Le couplage du primaire et du secondaire*.

L'avarié : *Le mauvais contact*.

Docteur Paul : *... il cherche lésion*.

L. Daudet : *La super-réaction*.

Docteur Pinard : *le super régénérateur*.

Mme de Thèbes : *La détectrice*.

Le douanier : *La bobine exploratrice*.

L'Amour : *L'induction mutuelle*.

Les Dolly Sisters : *L'oscillation symétrique*.

Rigoulot : *... de l'haltère natif*.

Maginot : *Le sire cuit absorbant*.

Le jazz Mario Cazes : *La batterie en charge*.

La Danseuse Rahra : *La reine du décolletage*.

La Société des Nations : *La boîte d'accord*.

Rigoulot au Vel. d'Hiv. : *Les kilos cycl...istes !*

Les six jours : *Les tours de file*.

La Douane : *La grille de protection*.

Général de Castelnau : *Le chef des Rayons cathodiques*.

Deibler : *Le décolletage à volonté*.

Herriot : *Le primaire*.

Léon Bérard : *Le secondaire*.

Maginot : *La capacité d'absorption*.

Les affiches électorales : *Schémas de principes*.

Mandel : *La claque vibrante*.

Le professeur Pinard : *Le reproducteur*.

Carpentier et Dempsey : *Désaccord en directs*.

La police des mœurs : *La limite d'accrochages*.

Les agents de la secrète : *Le cordon d'écouteurs*.

... et c'est tout pour aujourd'hui.

Les auteurs des meilleures réponses et dont les noms suivent pourront réclamer leurs primes à la clôture du concours (prochain numéro). Ce sont :

MM. P. Nourry à Saint-Gratien, G. Mangin à Remiremont, A. Baptiste à Tulle, René André à Bonneuil, R. Broca à Perpignan, G. Vignat à Vienne, Illisible abonné à Paris, Deville à Saint-Rémy, S. Bogroff à Paris, J. P. Hutter à Lorient.

Il vous reste, chers lecteurs, huit jours encore pour nous adresser vos réponses, nous avons encore du Vouvray en réserve, ne vous gênez pas, écrivez-nous, nous avons ce qu'il faut pour tenir le coup.

ALAIN BOURSIN.

La résistance liquide.



AU DÉBUT... ET... A LA FIN...

QUELQUES NOTIONS UTILES SUR LA REPRODUCTION PHONOGRAPHIQUE

Les numéros 37, 39 et 40 de La T. S. F. pour Tous contenaient plusieurs articles relatifs à la reproduction électrique des disques de phonographe au moyen de « pick-ups » électro-magnétiques. On trouvera dans l'article ci-dessous des précisions complémentaires fort utiles sur le même sujet.

Le problème de la reproduction phonographique tel qu'il est posé à « l'amateur moyen ».

Les dispositifs de reproduction électrique des disques de phonographe, que nous avons décrits dans des articles récents parus dans la revue, permettent d'obtenir une intensité d'audition considérable, si l'on dispose d'un amplificateur basse fréquence puissant, et d'un ou plusieurs haut-parleurs construits de manière à fournir des auditions intenses avec le minimum de déformation quelle que soit la gamme des fréquences audibles considérée.

Mais, si un bon dispositif complet de reproduction phonographique

appartenance de dimensions normales sans dommage pour l'ouïe), mais pour éliminer les inconvénients de la reproduction mécanique des disques, et avoir des auditions pures et nettes, très douces, sans vibrations mécaniques ni grattements, transmissibles facilement à distance, d'ailleurs, au moyen d'un simple câble, et dont on pourra à volonté faire varier l'intensité suivant la nature du disque à reproduire et les conditions locales.

Avantages de la reproduction électrique.

Les avantages de la reproduction électrique pour l'amateur moyen sont donc ainsi, précisons-le, de trois catégories différentes :

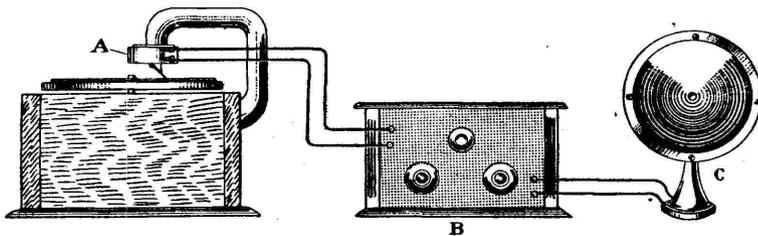


Fig. 1. — Les différentes parties d'un appareil de reproduction électrique.

permet d'obtenir dans une vaste salle des auditions comparables à celles que fournirait un orchestre complet, « l'amateur moyen », déjà possesseur généralement d'un poste récepteur de T. S. F., n'a pas l'intention le plus souvent de réaliser des essais aussi surprenants.

A moins que l'on ne désire utiliser un appareil de ce genre pour entraîner les danseurs d'une petite réunion familiale aux sons aigus d'un « fox-trot » ou d'un « blue » syncopé, on emploiera donc plutôt la reproduction phonographique dans le cas ordinaire, non pas pour obtenir des auditions d'une puissance énorme (d'ailleurs impossibles à supporter dans un

1° Elimination ou atténuation des bruits mécaniques produits soit par le grattement de l'aiguille sur le disque, soit par les résonances du diaphragme ou du pavillon reproducteur.

2° Transmission à distance des courants téléphoniques obtenus au moyen d'un câble à deux conducteurs, ou même à un seul conducteur avec « retour » par une masse métallique quelconque : canalisations de chauffage central, de circulation d'eau, réseau de sonnerie, etc. — comme il a déjà été expliqué dans *La T. S. F. pour Tous* à propos des « systèmes de distribution radiophoniques » dans un appartement ou un immeuble.

De cette façon, on peut actionner différents haut-parleurs placés dans plusieurs chambres d'un appartement ou plusieurs haut-parleurs disposés dans une même pièce, pour obtenir des effets acoustiques curieux ou artistiques, de *relief acoustique*, par exemple.

On pourrait aussi employer plusieurs appareils différents de reproduction électrique placés dans une même pièce ou dans des pièces différentes et actionnant plusieurs haut-parleurs placés à côté l'un de l'autre. De cette manière, on peut composer des chants avec accompagnements d'orchestre, des solos combinés de plusieurs instruments de musique, etc...

3° L'intensité d'audition de la reproduction phonographique mécanique, pour un appareil et un disque déterminés ne peut guère être modifiée qu'en changeant le diamètre et la longueur de l'aiguille ou quelquefois l'ouverture du diffuseur, et encore ces changements ne déterminent-ils qu'une variation relativement faible.

Dans un dispositif de reproduction électrique, on dispose, au contraire, de moyens assez nombreux de réglage de l'intensité d'audition, et ce réglage peut être effectué non seulement pour un disque déterminé, et avant de placer le disque sur le phonographe, mais encore au cours de l'audition, suivant le caractère de la partie du disque reproduite et les goûts artistiques de l'opérateur et des auditeurs.

Nous donnons plus loin, d'ailleurs, encore quelques détails sur les diverses façons d'obtenir cette variation d'intensité.

Les divers facteurs de l'intensité d'audition dans un dispositif de reproduction électrique.

Un dispositif complet de reproduction électrique ordinaire com-

porte, on le sait, quatre parties distinctes (fig. 1) :

1° Un mécanisme phonographique portant le disque à reproduire.

2° Le traducteur électro-magnétique A, presque toujours à aiguille.

3° L'amplificateur basse fréquence B.

4° Un ou plusieurs haut-parleurs C.

L'intensité d'audition dépend du disque considéré et du haut-parleur choisi, mais le haut-parleur est déterminé généralement par le type d'amplificateur employé et, pour un disque donné, l'intensité d'audition maxima que l'on peut obtenir dépend donc uniquement du reproducteur adopté et de l'amplificateur qui lui fait suite, en admettant que l'on a fixé sur le pick-up une aiguille de modèle convenable.

L'intensité des courants téléphoniques qui actionnent le haut-parleur dépend, en effet, d'une part, de l'intensité du courant basse fréquence transmis à l'amplificateur, d'autre part, du pouvoir amplificateur de ce dernier.

Mais on conçoit facilement qu'il y a intérêt à diminuer autant que possible la complexité et la puissance de cet amplificateur dans un but de simplification et d'économie, et aussi parce qu'il est d'autant plus difficile d'obtenir une amplification basse fréquence sans distorsion, que cette amplification est plus importante.

On a donc toujours intérêt, si l'on veut obtenir une bonne audition, à choisir un pick-up électro-magnétique produisant des courants basse fréquence aussi intenses que possible.

Dans le cas considéré dans cet article, c'est-à-dire pour établir le reproducteur type de l'amateur, il suffira alors d'employer un amplificateur basse fréquence très simple, et comportant peu d'étages d'amplification pour obtenir une audition suffisamment intense et d'une pureté satisfaisante.

Il faut, bien entendu, utiliser des lampes de puissance avec une assez forte tension de plaque et prendre la précaution d'adapter convenablement le pick-up à l'amplificateur, c'est-à-dire de choisir avec soin le modèle de

transformateur d'entrée lorsque l'impédance des enroulements de ce pick-up est trop faible pour permettre de les relier directement à la première lampe de l'amplificateur.

Dans ces conditions, on peut indiquer qu'un appareil à transformateur comportant deux étages, ou un amplificateur à résistance ou mixte à trois étages au maximum, doit presque toujours être suffisant pour obtenir

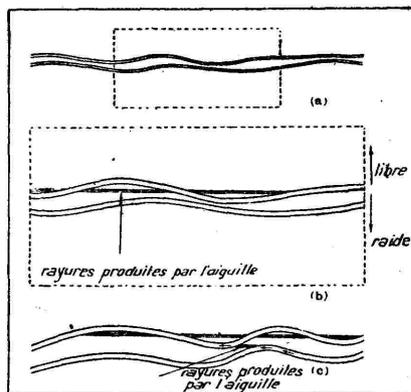


Fig. 2. — Les inconvénients d'une armature trop amortie (d'après le *Wireless World*) :
(a) Sillons d'un disque de phonographe à aiguille ;
(b) Rayures produites par l'aiguille d'un appareil trop amorti.
(c) Les rayures produites peuvent amener le glissement de l'aiguille d'un sillon au sillon voisin.

une audition assez intense, si cet appareil est bien construit et employé avec un haut-parleur convenable.

Ainsi, si l'on dispose d'un bon reproducteur électro-magnétique et d'un poste de T. S. F. comportant un ou deux étages basse fréquence bien étudiés, il suffira de relier le reproducteur à la lampe détectrice dans le premier cas, ou à la première lampe basse-fréquence dans le deuxième cas pour obtenir une audition agréable dont l'intensité doit être, en général, suffisamment intense, même dans une pièce d'assez grandes dimensions.

Il est assez curieux de noter qu'avec un reproducteur électro-magnétique défectueux, et avec un amplificateur basse-fréquence de construction quelconque actionnant un haut-parleur de qualité médiocre, on peut quelquefois obtenir des auditions suffisantes. Il se produit, en effet, dans ce cas une sorte de compensation entre les défauts des différentes parties de l'ensemble reproducteur, les sons

aigus étant mieux amplifiés par le reproducteur, les sons graves par l'amplificateur, par exemple.

Il va sans dire que cette compensation empirique, et tout à fait accidentelle, ne saurait être recommandable et qu'il est plus sûr, pour obtenir une audition convenable, de déterminer d'une façon rationnelle la construction ou le choix de toutes les parties du dispositif.

Les inconvénients d'un pick-up trop amorti.

Nous avons indiqué, dans un article récent, que l'armature vibrante d'un pick-up électro-magnétique devait être muni d'un dispositif amortisseur afin d'éviter des vibrations parasites mécaniques qui causent évidemment des courants basse-fréquence nuisibles et par suite une déformation des sons finalement entendus à l'aide du haut-parleur.

Mais il y a un très grand inconvénient à exagérer l'amortissement de cette armature vibrante. Dans ce cas, en effet, l'inertie de l'aiguille reproductrice qui suit les sillons du disque devient trop grande et elle ne peut plus suivre fidèlement les tracés de ces sillons (b, fig. 2). L'aiguille produit alors à la surface du disque des rayures rectilignes au lieu de suivre les courbes (fig. 2) et il peut même arriver que l'aiguille saute d'un sillon dans un autre, ce qui produit évidemment des troubles d'auditions graves (c, fig. 2), et met rapidement le disque hors d'usage.

Les inconvénients d'un pick-up mal équilibré.

Nous avons indiqué que lorsque le poids d'un pick-up n'était pas supérieur à celui d'un diaphragme mécanique ordinaire, on pouvait se contenter d'adapter directement le pick-up sur le bras du phonographe pour soutenir le diaphragme ordinaire. Mais un certain nombre de modèles de pick-ups électro-magnétiques sont assez lourds, ce qui ne correspond, d'ailleurs, pas simultanément à des inconvénients électriques, puisque ces modèles fournissent généralement des courants basse-fréquence assez intenses. Il y aurait alors cependant un inconvé-

nient assez grave à monter simplement le pick-up à la place du diaphragme ordinaire sans employer un bras spécial à contrepoids équilibré. En effet, l'aiguille du système surchargée produit alors une accentuation de la profondeur des sillons et

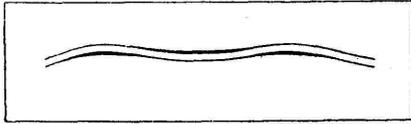


Fig. 3. — Les inconvénients d'un pick-up trop lourd. L'aiguille creuse et atténue les coudes des sillons.

arrondit en creusant les concavités et convexités des courbes (fig. 3) ; le disque est ainsi très rapidement mis hors d'usage.

La durée des disques

Etant donné que le prix des disques de bonne marque est relativement élevé, il y a un intérêt certain à augmenter, autant que possible, le nombre des reproductions qu'ils sont capables de fournir. On doit donc les manier avec beaucoup de précautions et les essayer soigneusement, avec

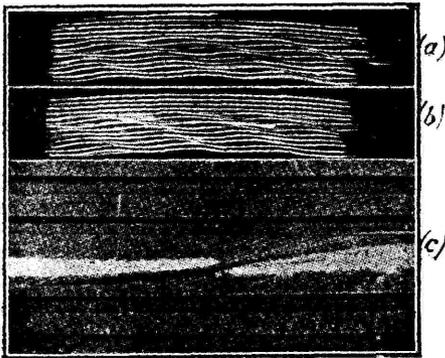


Fig. 4. — Usure d'un disque de phonographe : (a) Sillons d'un disque neuf (agrandis) ; (b) Sillons d'un disque usagé mais normal. (c) Microphotographie d'un disque usagé. Les lignes blanches correspondent aux rayures produites par un pick-up trop lourd.

un morceau de laine ou de velours après chaque audition. De plus, comme nous venons de l'indiquer, il est essentiel que le pick-up n'ait pas une armature d'une inertie trop grande, et que la pression de l'aiguille sur le sillon ne soit pas trop forte, par suite du poids trop élevé d'un appareil non équilibré (fig. 4).

Les variations de l'intensité d'audition.

Comme nous venons de le noter également, on peut désirer faire varier l'intensité d'audition pendant le cours même de cette audition, et, pour une intensité maxima déterminée par le type de pick-up, le disque adopté, l'aiguille utilisée, l'amplificateur avec ses lampes choisi et le haut-parleur déterminé.

L'intensité d'audition peut d'abord évidemment être modifiée par le réglage du chauffage des filaments

qui peut être montée en potentiomètre (fig. 6).

Mais cette résistance peut également être placée sur l'enroulement du pick-up lui-même ou sur l'enroulement secondaire du transformateur d'entrée, dans le cas où l'enroulement du pick-up est peu résistant ce qui rend nécessaire l'emploi d'un transformateur.

Si on emploie un système de liaison basse-fréquence à résistance ou à impédance, on fait varier, de même, l'intensité des courants amplifiés soit en agissant sur le transformateur ou

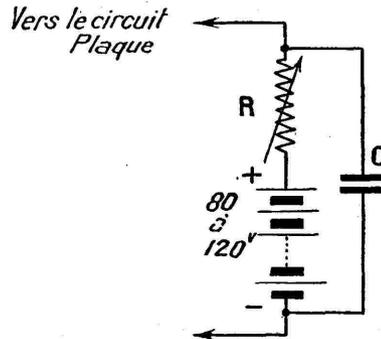


Fig. 5. — Réglage de la tension de plaque au moyen d'une résistance variable R de quelques milliers d'ohms avec condensateur C de 2 à 6 microfarads placé en shunt.

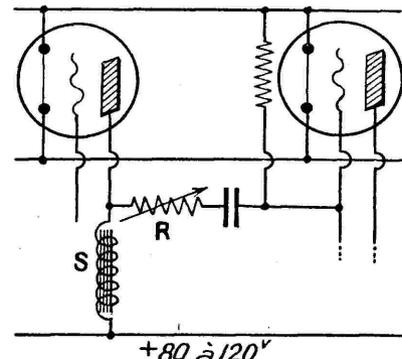


Fig. 7. — Résistance de modulation R placée en série dans un circuit de liaison à impédance ou à résistance S.

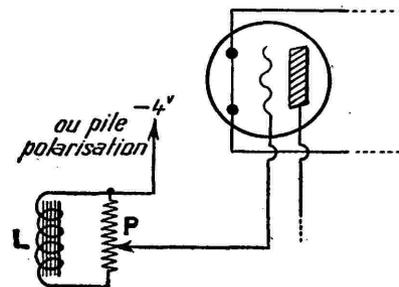
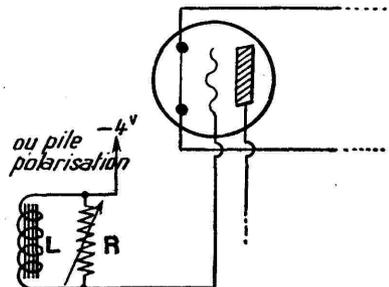


Fig. 6. — Variations de l'intensité d'audition au moyen d'une résistance R de quelques milliers d'ohms ou d'un potentiomètre P connecté à l'enroulement L du pick-up ou du secondaire du transformateur d'entrée.

et de la tension plaque des lampes ; cette modification de la tension plaque peut être obtenue, soit par variation brusque, soit par variation progressive au moyen d'une résistance placée en série et shuntée par un condensateur d'assez forte capacité (fig. 5), mais nous faisons noter que ce moyen est peu recommandable.

Si l'on utilise des étages basse-fréquence à transformateur, on pourra shunter le secondaire de ce transformateur au moyen d'une résistance

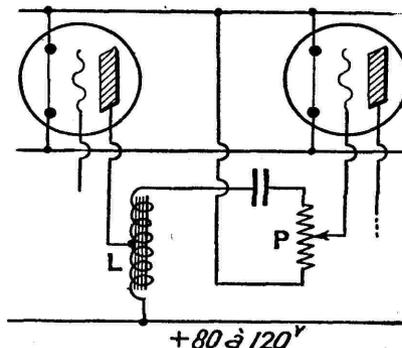


Fig. 8. — Montage avec potentiomètre P et liaison autotransformateur L.

l'enroulement du pick-up lui-même, comme dans le cas précédent, soit en disposant une résistance simplement en série ou montée en potentiomètre dans le circuit de liaison (fig. 8). Il est bien évident que la résistance employée pour shunter

les enroulements dépend de l'impédance de ceux-ci et qu'on emploiera une résistance ohmique d'autant plus faible que la résistance ohmique des enroulements indiqués par le constructeur est elle-même plus faible.

nous reviendrons, d'ailleurs, à propos de cas particuliers sur cette question assez importante pour l'obtention d'un effet artistique complet.

P. HEMARDINQUER.

MODERNISEZ VOTRE RÉCEPTEUR ET AMÉLIOREZ SON RENDEMENT

En publiant cet article, nous sommes sûrs que tout lecteur de La T. S. F. pour Tous y trouvera au moins une suggestion dont il pourra profiter pour modifier avantageusement le récepteur dont il se sert.

Lorsque vous recevez un numéro de "La T.S.F. pour Tous"...

... Vous le retirez en hâte du tube de carton le protégeant contre toutes les manutentions des P.T.T., vous jetez le tube (sans penser à ce que vous perdez ainsi une excellente carcasse de bobine cylindrique), et vous vous plongez dans un fauteuil confortable et dans une lecture attentive... Un numéro de *La T.S.F. pour Tous*, c'est mille et une tentations pour un amateur. Peu nombreux sont ceux qui y résistent. Le plus souvent, après deux jours de réflexions (à quoi bon hésiter si c'est fatal ?) après deux nuits blanches, l'amateur finit par s'armer d'une pince et d'un tournevis... et c'est l'œuvre de destruction qui commence.

Le récepteur, le beau récepteur qui, hier encore, ornait de ses boutons polis, de son ébénisterie vernie, du brillant de son ébonite la cheminée du salon, est destiné à fondre pièce par pièce sous la main habile de l'amateur. Tel un phœnix, un nouvel appareil renaît de ses cendres. Le nouveau-né concrétisant le dernier progrès de la radiotechnique, est l'objet d'une fierté particulière de la part de son créateur, il occupe la place d'honneur... mais le numéro suivant de *La T.S.F. pour Tous* sorti de son tube de carton, apporte de nouveaux montages plus attrayants les uns que les autres. Et alors... (prière de relire l'histoire à partir du début du paragraphe).

Heureusement, tous les amateurs ne ressemblent pas à celui que nous avons dépeint avec un peu d'exagération voulue. Il y en a qui sans vouloir remonter complètement leur récepteur, désireraient tout simplement y apporter des modifications conformes aux progrès réalisés par la science radioélectrique et qui seraient susceptibles d'en améliorer le rendement.

C'est à cette catégorie importante de nos lecteurs que nous nous adressons aujourd'hui. Nous tâcherons de leur indiquer ce qu'on peut améliorer dans un récepteur monté et ce qu'il ne faut pas y modifier.

Nous allons successivement examiner les améliorations éventuelles dans le circuit d'accord, dans les étages à haute fréquence (y compris la détectrice) et dans la partie basse fréquence du récepteur.

Le circuit d'accord

Le circuit d'accord est, en principe, formé par une ou deux bobines et par un condensateur variable.

La *mode* actuelle ne veut pas admettre l'emploi des bobinages interchangeables : ils ne sont pas esthétiques (?) leur changement fait perdre du temps, leur maniement exige une certaine expérience, etc... Tous ces arguments sont, à vrai dire, d'une valeur assez douteuse et, en tous cas, relative. S'il est juste que pour un *usager* qui ne veut pas apprendre quoique ce soit uP fonctionnement

de son poste, leur maniement semble peu pratique, par contre, l'amateur trouvera toujours un certain agrément dans le choix des bobinages assurant à son récepteur le rendement optimum.

Les différents blocs d'accord, variomètres, etc., par lesquels on tend à remplacer les bobinages interchangeables, ont un défaut commun : augmentation d'amortissement et, comme conséquence fatale, diminution de sélectivité. Si certains dispositifs, tels que le bloc d'accord utilisé dans l'Auto R.A. 28 réussissent à atténuer sensiblement ce défaut, il n'en reste pas moins vrai que la méthode de bobinages interchangeables, au point de vue rendement, demeurera la meilleure tant que la gamme des longueurs d'onde de radio-diffusion ne sera pas réduite. Aujourd'hui, nous sommes malheureusement encore en présence de deux gammes bien distinctes (les sacramentales "P.O." et "G.O.") Ne suivons donc pas aveuglément la mode et ne touchons pas, dans ce point, à nos récepteurs.

Il est, par contre, souvent avantageux de remplacer un condensateur variable d'ancien modèle (à armatures circulaires) par un condensateur moderne à plaque évidées (type à variation linéaire de fréquence ou de longueur d'onde.)

Non pas que cette modification augmente par elle-même la sensibilité ou la sélectivité du récepteur, mais elle permettra, généralement,

de descendre plus bas dans la gamme des longueurs d'onde (grâce à la plus petite capacité résiduelle des condensateurs de ce type) et, en outre, elle augmentera la précision des réglages sur les premiers degrés du condensateur.

Un autre perfectionnement que nous recommandons vivement d'essayer à de nombreux amateurs qui se plaignent du manque de sélectivité de leurs récepteurs, consiste à intercaler entre l'antenne et la borne "Antenne" du récepteur un petit condensateur variable (à air) de $0,15/1.000 \mu F$. Lorsque l'antenne utilisée est fort amortie (cas d'une antenne très développée ou encore de certaines antennes de fortune), la sélectivité du récepteur n'est, le plus souvent, que très médiocre. Le moyen que nous venons d'indiquer augmentera, dans ce cas, la sélectivité sans diminuer la puissance et parfois même en élevant la sensibilité. Le condensateur variable d'antenne doit être réglé une fois pour toutes. C'est pourquoi on peut avantageusement le monter à l'intérieur du récepteur en coupant la connexion allant vers la borne "Antenne" et en la reliant à une des bornes de ce condensateur. L'autre borne doit être, naturellement, reliée à la borne "Antenne" (fig. 1). Après quelques essais on trouvera une position du condensateur variable qui, tout en donnant une bonne sélectivité, ne diminue pas la puissance.

Les étages à haute fréquence

Le type d'amplification à haute fréquence le plus répandu est celui dit à "résonance" et c'est le seul que nous allons examiner dans cet article.

Tout ce qui a été dit au sujet des bobinages du circuit d'accord peut être, avec la même raison, appliqué ici. Toutefois il faut remarquer que les effets d'amortissement dus à l'emploi de bobinages sectionnés sont moins indésirables dans les liaisons entre étages h. f. que dans le circuit d'accord. Evidemment, là encore, l'amortissement diminue la sélectivité de l'ensemble, mais tant que le récepteur n'est pas neutrodyné un certain amortissement est utile et on le crée même intentionnellement

(potentiomètre, résistances dans le circuit oscillant, etc.), afin d'empêcher la production des oscillations spontanées.

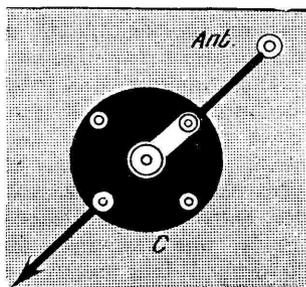


Fig. 1. — Un condensateur variable de très petite capacité mis en série dans l'antenne améliorera, dans la plupart des cas, la sélectivité du récepteur.

Il est généralement difficile d'envisager le neutrodynage d'un récepteur monté, c'est pourquoi nous n'insistons pas sur ce point. Il y en a, par contre, un autre qui doit retenir plus particulièrement notre attention :

Dans la plupart des récepteurs, le chauffage de toutes les lampes h. f. (y compris la détectrice) est réglé par un seul rhéostat, ce qui empêche de tirer du poste le maximum de rendement. Sans vouloir préconiser un rhéostat par lampe (ce qui donnerait un aspect assez pittoresque au panneau de face d'un poste à 6 lampes), nous conseillons toutefois de munir chaque lampe d'une petite résistance ajustable qui, étant réglée une fois pour toutes (à moins tant qu'on ne changera pas de lampe) fera travailler la lampe dans les meilleures conditions de chauffage.

Il est facile de fabriquer soi-même de petites résistances qui conviendront parfaitement à cet usage. Il suffit d'enrouler à spires non jointives 50 centimètres de fil nu de nickeline de 5/10 mm. sur un bout de carton de bristol de 6×2 centimètres en serrant les extrémités du fil sous deux bornes placées sur les bords du carton. Un pince-cravate constituera un excellent curseur qui, étant relié par un fil souple à une des bornes de notre résistance improvisée, pourra mettre en court-circuit une plus ou moins grande partie de celle-ci. Pour utiliser le petit rhéostat ajustable ainsi obtenu, il suffit de

desserrer la connexion allant à la borne "Filament" d'une lampe et de l'intercaler entre la borne et la connexion. Notre rhéostat improvisé jouera, par rapport au rhéostat principal, le rôle du vernier ; après quelques tâtonnements, nous trouverons le chauffage optimum pour chaque lampe h. f. et souvent nous serons stupéfaits par l'amélioration qui résultera de cette petite modification (fig. 2).

Enfin, en ce qui concerne la lampe détectrice, on gagnera beaucoup en sensibilité pour des signaux faibles, en appliquant à sa plaque seulement une tension de 30 à 45 volts.

Il faut remarquer que la plaie de la plupart des récepteurs modernes est l'emploi de la même tension plaque pour toutes les lampes sans distinction de leur type et de leur rôle. Les "80 volts" traditionnels qu'on indique comme tension plaque pour la plupart de lampes et que tout amateur croit devoir appliquer de toute rigueur aux plaques de ses lampes, appartiennent en réalité au domaine de bourrage de crânes, sauf le respect dû à nos lecteurs. L'idéal, serait d'appliquer une tension plaque appropriée pour chaque lampe du récepteur. C'est ce que font, avec

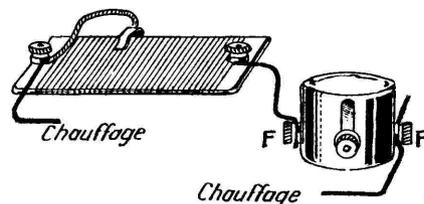


Fig. 2. — Une petite résistance improvisée permet de régler individuellement le chauffage d'une lampe et d'en tirer ainsi le rendement optimum.

succès, nos amis américains. Nous sommes encore loin de là, car tout en cherchant à simplifier, nous arrivons parfois à négliger certains points techniques essentiels. Il est toutefois à conseiller d'alimenter au moins la plaque de la lampe détectrice sous une tension spéciale qui est, comme nous venons de le dire de l'ordre de 30 à 45 volts.

Cette tension peut être empruntée à la même source que la tension des plaques des autres lampes (prise sur une pile, résistance sur un tableau d'alimentation, etc...). Lorsque le

courant plaque de la détectrice passe par le primaire d'un transformateur basse fréquence, on reliera l'entrée de ce primaire à une nouvelle borne qu'on baptisera, par exemple, "+ 40 volts" en défaisant bien entendu la connexion menant à la borne "+ 80 volts" (fig. 3).

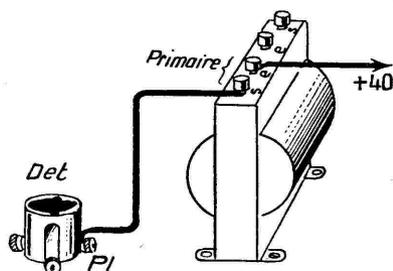


Fig. 3. — Une tension spéciale pour l'alimentation plaque de la lampe détectrice, augmentera la sensibilité du récepteur.

Toutes les modifications que nous avons indiquées contribueront à améliorer le rendement de votre récepteur. Mais, c'est surtout dans la partie basse fréquence du récepteur qu'il y aura à faire des perfectionnements.

Les étages à basse fréquence

Si la sensibilité ou la sélectivité d'un récepteur dépend du montage de ses étages à haute fréquence, la qualité de la reproduction est, en sa majeure partie, tributaire de la partie basse fréquence de l'appareil. C'est pourquoi, lorsqu'on tient à obtenir des auditions de bonne qualité, il faut apporter un soin particulier aux modifications réalisées dans la partie basse fréquence.

Il faudra, d'abord, interdire aux

courants haute fréquence l'accès dans la partie basse fréquence du récepteur. Dans ce but on placera une bobine de choc à l'entrée et une à la sortie du premier transformateur basse fréquence. D'autre part, un condensateur fixe de 2/1.000 de microfrad shuntera l'ensemble constitué par le transformateur basse fréquence et les bobines de choc. On reconnaît, dans cette description, le dispositif préconisé pour l'Auto-RA. 28.

D'autre part, il sera souvent utile d'insérer, entre la sortie du secondaire et la grille, une résistance fixe de 200.000 ohms. Il faut toutefois veiller à ce que cette résistance soit de toute première qualité, sinon des crachements peu agréables accompagneront l'audition.

Afin de pouvoir régler à volonté le volume de son, on shuntera le secondaire du premier transformateur par une résistance variable de 0 à 30.000 ohms. Il faut tâcher de trouver, sur le panneau de face du récepteur, une place pour cette résistance variable.

Enfin, il est indispensable de prévoir des bornes pour la polarisation des grilles des lampes faisant fonction d'amplificatrices à basse fréquence. Dans ce but on coupe les connexions qui, partant des entrées des enroulements secondaires des transformateurs basse fréquence, aboutissent à la borne « - 4 » du récepteur. On inaugure deux bornes de polarisation (évidemment, lorsqu'il y a deux étages à basse fréquence) qu'on connecte respectivement aux entrées des secondaires.

La borne de polarisation sera à

connecter de la façon suivante : son positif sera relié à la borne « - 4 » et deux prises sur le négatif seront reliées aux bornes de polarisation que nous venons d'établir.

Remarquons enfin que les lampes de commerce dites « de puissance », ne le sont pas en réalité et que, pour bien faire, il aurait fallu avoir recours à des petites lampes d'émission qu'on placerait dans les étages d'amplification à basse fréquence. Comme ce moyen n'est généralement pas à la portée de l'amateur, nous conseillons vivement le procédé suivant :

On monte sur une planchette isolante de dimensions appropriées deux supports de lampes constitués par des douilles (type TM) et on dispose, entre les deux, quatre fiches mâles en forme de support de lampe. On réunit entre elles les douilles et les fiches correspondantes et on obtient ainsi un adaptateur-doubleur qui permet de mettre deux lampes réunies en parallèle à la place d'une seule. Ainsi, deux lampes micro constituent ensemble une bonne lampe de puissance. Dans des appareils puissants, il est même souvent intéressant de « tripler » la dernière lampe.

La modernisation d'un poste n'est, pour ainsi dire, pas concevable sans qu'on ne songe à l'utilisation de ces petits commutateurs universels qu'on appelle des jacks. L'espace disponible nous faisant défaut pour aborder cette question intéressante nous nous ferons devoir de la traiter dans un de nos plus prochains articles.

E. AISBERG.



Le professeur Parker de l'Université de Sydney vient de découvrir une nouvelle source de parasites représentée ci-dessus.

DES TOURS DE MAIN

Une expérience originale

Nous avons indiqué, dans le numéro de Noël de *la T. S. F. pour Tous*, les expériences diverses, instructives et amusantes à la fois, que l'on pouvait réaliser avec un poste de T. S. F., et l'aide d'opérateurs ou de « sujets » bénévoles.

Nous avons étudié, en particulier, comment les courants téléphoniques à basse fréquence provenant d'un poste récepteur peuvent traverser le corps humain et actionner des écouteurs téléphoniques improvisés formés par les oreilles mêmes d'un sujet et des lames d'un diélectrique, papier, gants de chevreau, etc...

Cette expérience si curieuse peut être exécutée sous une forme encore beaucoup plus simple, et qui semblera très mystérieuse aux assistants non initiés.

Un sujet A tient dans sa main droite (non gantée) l'extrémité dénudée

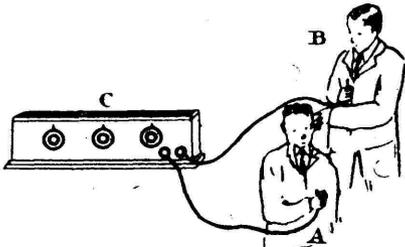


Fig. 1.

d'un des câbles téléphoniques d'un récepteur sensible C, accordé pour la réception d'une émission puissante (fig. 1).

Un autre opérateur B serre dans sa main gauche, également nue, l'extrémité dénudée de l'autre câble téléphonique du poste récepteur.

Dans ces conditions, si l'opérateur B appuie la paume de sa main droite sur l'oreille gauche du sujet A, ce dernier entend distinctement, mais évidemment plus ou moins fort, l'émission radiophonique.

L'opérateur B doit appuyer suffisamment sa main sur l'oreille du sujet A, mais toutefois sans exercer une pression trop forte, et l'expé-

rience montre vite quelle est la meilleure position de la main que l'on doit adopter.

L'explication de ce phénomène est fort simple. L'oreille du sujet A et la main de l'opérateur B forment les deux armatures conductrices d'un condensateur, la lame d'air interposée entre l'oreille du sujet et la main de l'opérateur se comporte comme une feuille de diélectrique, et l'ensemble fonctionne comme un « condensateur parlant » de principe bien connu depuis longtemps.

Comment fixer pratiquement un cadre de réception

Lorsqu'on veut réaliser un poste récepteur complet fixe, fonctionnant sur cadre, on désire aussi généralement disposer le cadre dans l'appartement sous une forme aussi réduite

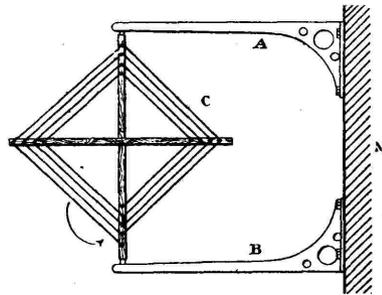


Fig. 2.

et aussi peu encombrante que possible. Mais, d'autre part, on sait qu'en principe l'enroulement du cadre doit être aussi éloigné que possible de tous les objets métalliques : radiateurs, coffre-forts, lits métalliques, etc., et aussi des murs de la pièce où se trouve le poste de réception, surtout si ces derniers renferment une armature métallique, ce qui arrive souvent actuellement.

Nous ne voulons pas indiquer ici les formes si variées sous lesquelles on peut dissimuler les enroulements récepteurs, paravents, stores, meubles, etc. Ces formes ont, d'ailleurs, été étudiées maintes fois dans la revue, et nous voulons seulement

noter deux façons peu connues de disposer un cadre récepteur plat ou « en tambour », de façon à diminuer l'encombrement du poste pendant les intervalles d'audition, tout en

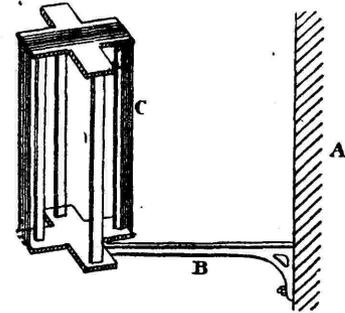


Fig. 3.

assurant les meilleurs résultats de réception.

On peut tout d'abord utiliser deux potences très légères évidées et de formes assez diverses A et B pour soutenir le cadre C par le sommet et la base (fig. 2).

Ces potences sont fixées au mur M d'une pièce ou à une paroi quelconque au moyen de deux larges charnières, ce qui permet de les rabattre le long de la paroi, lorsque le poste récepteur n'est plus en fonctionnement.

Quand ces potences sont écartées du mur, le cadre peut librement pivoter dans toutes les directions, et il est assez éloigné de la muraille pour éviter des pertes de courants

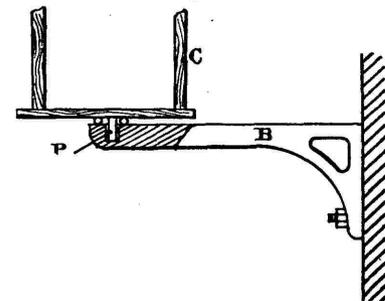


Fig. 4.

haute fréquence. Lorsque le système est, au contraire, rabattu le long du mur, l'encombrement devient infime et l'ensemble complet peut même

être dissimulé complètement, au moyen d'un rideau, par exemple.

On utilise très souvent actuellement, et à juste raison, des cadres à deux enroulements perpendiculaires, dont l'un sert pour la réception des émissions sur ondes moyennes, et l'autre pour la réception des émissions sur ondes courtes.

Ces cadres sont souvent fixés sur la boîte même en ébénisterie, du poste récepteur, mais il est encore

préférable, lorsque cela est possible, d'écarter l'enroulement du cadre de ce poste de réception.

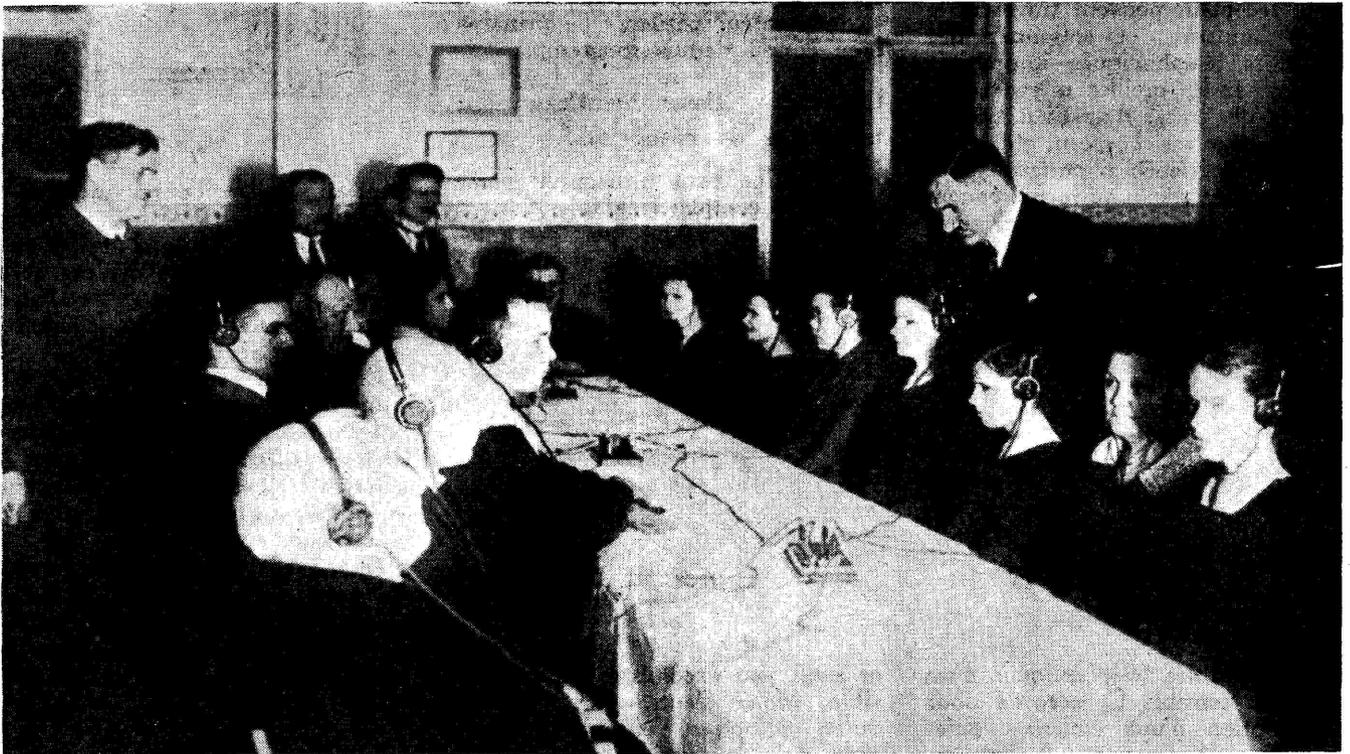
Dans ce cas, il est très pratique, pour diminuer l'encombrement du système, d'adopter le dispositif représenté par la figure 3.

Le cadre C est monté au moyen d'un pivot à l'extrémité d'une potence assez solide B, fixée par l'intermédiaire de fortes charnières à un mur ou à une paroi quelconque A. Le

fonctionnement et les avantages de ce deuxième dispositif sont évidemment les mêmes que ceux du précédent.

La figure 4 montre la coupe du système et indique comment le pivot monté sur la base du cadre C est enfoncé dans une douille correspondante de la potence B. On prévoit évidemment un chemin de roulement circulaire, muni de billes, si l'on veut, pour faciliter la rotation.

LA T. S. F. CHEZ LES AVEUGLES



La photographie ci-dessus représente le salon d'une grande institution pour aveugles. On voit que la T. S. F. occupe dans la vie des aveugles une place importante. Ce qui ne manquera pas d'étonner nos lecteurs, c'est la préférence qu'on a donné aux casques. Ne serait-il pas plus simple et plus économique de remplacer tous ces casques par un bon haut-parleur ? Il paraît que non.

En effet, l'ouïe des aveugles étant plus sensible que la nôtre, ne saurait pas tolérer les auditions médiocres qu'on obtient avec la plupart des haut-parleurs ; tandis que les casques assurent des auditions de parfaite qualité. Remarquons que ce phénomène constitue, pour les ingénieurs radioélectriciens, un mystère inexplicable : d'après les données de l'acoustique, le casque devrait reproduire les sons en les déformant... mais la réalité ne semble aucunement confirmer la théorie..

auteurs, compositeurs, artistes etc., des constructeurs et commerçants radioélectriciens, des sociétés d'auditeurs, de la presse.

Les autorisations d'émettre ont pour contre-partie une redevance consistant en un pourcentage progressif de 10 à 50 pour 100 sur le produit brut des recettes de publicité, pour constituer un fond de rachat des stations privées. Le dividende du capital versé ne pourra dépasser que de 2 pour 100 le taux de l'intérêt des avances de la Banque de France. L'Etat se réserve la faculté de racheter, en tout temps, les installations autorisées actuellement.

De plus, les stations d'Etat auront le droit de relayer les auditions d'intérêt général ou collectif des autres stations sans participer, en aucune façon, aux frais de ces auditions.

Les lignes téléphoniques seraient louées au permissionnaire dans les mêmes conditions qu'aux organes de presse. Il est spécifié que le matériel des stations devra, autant que possible, être de fabrication française.

Le contrôle des émissions sera rattaché au ministère de l'Intérieur ou à celui des Postes et Télégraphes. Une commission interministérielle de T. S. F. assiste dans sa tâche l'administration compétente, à savoir le service de la radiodiffusion. Il est prévu que dans les villes où existent simultanément une station d'Etat et une station privée, ces deux organismes seront fondus en un seul.

Actuellement, cette législation reste à l'état potentiel et le « statu quo » existant entrave le développement de la radiodiffusion française.

— **Les problèmes internationaux de la radiodiffusion : l'Union internationale de Radiophonie.** —

Le développement très rapide de la radiophonie dans le cadre de chaque pays a engendré en moins de deux ans un brouillage intense des émissions. Pour y remédier, il fallait déterminer tous ces pays à prendre dans l'intérêt général et dans le leur propre un certain nombre de mesures techniques : c'est l'œuvre de l'Union internationale de Radiophonie, créée à Genève en mars 1925, pour suppléer à l'absence de tout organisme international en la matière. L'œuvre capitale de l'Union est la répartition entre 200 et 600 mètres des longueurs d'onde affectées en Europe aux besoins de la radiodiffusion. Adoptée à Genève en mars 1926, cette répartition,

connue sous le nom de « Plan de Genève », est entrée en application le 15 novembre 1926 et a déjà donné la plupart des résultats escomptés en ce qui concerne la suppression des interférences entre les émissions. Mais il subsiste des causes permanentes de troubles du fait que certaines stations continuent à émettre en marge du « Plan de Genève », dont la disposition a été reproduite sur le tableau annexé au terme *fréquence*. Pour lutter contre les brouillages, l'Union a préconisé les mesures suivantes :

1° Attribution des fréquences d'émission de 10 en 10 kilohertz ;

2° Répartition des fréquences suivant la méthode polygonale en tenant compte de la situation géographique des stations ;

3° Précision de la fréquence émise, par l'emploi d'un ondemètre de la commission technique ;

4° Stabilité de l'onde émise ;

5° Suppression des harmoniques de l'onde porteuse.

La succession des fréquences, exprimées en myriahertz, se présente comme la suite des nombres de 50 à 150 pour toutes les ondes comprises entre 600 et 200 mètres. Par suite, les longueurs d'onde correspondantes sont exprimées par des nombres fractionnaires.

Lorsque, par hasard, une interférence insoupçonnée est signalée, il suffit de procéder à un échange de fréquences pour l'éliminer : c'est ce qui a eu lieu déjà entre diverses stations anglaises, entre Breslau et Milan, entre Barcelone et Poznan, et autres.

Le « Plan de Genève » sera utilement prolongé à la fois vers les ondes longues, au delà de 600 mètres et vers les ondes courtes, au-dessous de 200 mètres. L'utilisation des gammes de 1050 à 1300 mètres et de 1550 à 1875 mètres est envisagée.

En dehors de son œuvre technique, qui a sorti du chaos la radiophonie européenne, l'union internationale a également accompli une tâche de haute valeur aux divers points de vue sociaux, juridiques, moraux, diplomatiques, en précisant en particulier les droits des auteurs, compositeurs, artistes et interprètes des œuvres radiodiffusées, en attirant l'attention des pouvoirs publics sur l'essor possible de l'activité des stations, sur l'intérêt de développer les relations internationales et d'échanger des programmes, en émettant des suggestions sur l'élaboration de ces

programmes, sur les signaux d'identification des stations et autres questions d'ordre général.

Le statut de la radiodiffusion d'après la Convention radiotélégraphique internationale de Washington (1927). — La Convention de Washington (1927) est la première convention internationale qui ait eu à connaître de la radiodiffusion, à laquelle elle a attribué les gammes d'ondes suivantes :

| Fréquences (kc : s) | Longueurs d'onde (m) | Fréquences (kc : s) | Longueurs d'onde (m) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 160—194 | 1875—1550 | 9.500—9.600 | 31,6 — 31,2 |
| 194—285 | 1550—1050 | 11.700—11.900 | 25,6 — 25,2 |
| 550—1300 | 545—230 | 15.100—15.350 | 19,85—19,55 |
| 1300—1500 | 230—200 | 17.750—17.800 | 16,9 — 16,85 |
| 1000—6150 | 50—48,8 | 21.450—21.550 | 14 — 13,9 |

Les fréquences de toutes les stations de radiodiffusion travaillant actuellement sur des fréquences inférieures à 300 kc : s (longueurs d'onde supérieures à 1000 m) devront, en principe, être ramenées, au plus tard, un an après la mise en vigueur du règlement de la Convention, soit dans la bande comprise entre 160 e 224 kc : s, soit dans la bande comprise entre 550 et 1500 kc : s.

Aucune nouvelle station de radiodiffusion ne sera autorisée à travailler dans la bande de fréquences comprise entre 160 et 224 kc : s, à moins qu'il n'en résulte pas d'inconvénient pour les radiocommunications existantes ou celles qui seraient ramenées dans cette gamme, par application du paragraphe précédent (paragraphe 4 et 5 de l'article 5 : *distribution des fréquences*).

La puissance des stations de radiodiffusion existant sur les fréquences inférieures à 300 kc : s ne doit pas être augmentée, à moins qu'il n'en résulte pas d'inconvénient pour les services de radiocommunication existant.

Pour éviter les brouillages, l'usage des ondes amorties sur une fréquence inférieure à 375 kc : s est interdit à partir du 1^{er} janvier 1930, sauf pour les stations terrestres existantes. Mais aucune installation d'émetteur à ondes amorties sur poste mobile ne pourra être faite à partir du 1^{er} janvier 1930, sauf si ces émetteurs dépendent au maximum moins de 300 w de puissance appliquée à l'entrée du transformateur d'alimentation à fréquence audible. Enfin, l'usage des ondes amorties est interdit sur toutes fréquences à partir du

1^{er} janvier 1940, sauf pour les émetteurs mobiles de moins de 300 w. En outre, aucune nouvelle installation d'émetteur à ondes amorties ne pourra être faite désormais pour les postes fixes; ces ondes seront interdites dans toutes les stations terrestres à partir du 1^{er} janvier 1935. (Angl. *Broadcasting*. — All. *Funkstunde*).

RADIOÉLECTRICITÉ. — Électricité radiante, c'est-à-dire ensemble des phénomènes qui mettent en jeu les ondes électromagnétiques relativement longues, telles que celles utilisées pour les différentes radiocommunications. Voir *onde*, *radiocommunication*, *radiodiffusion*, etc.

(Angl. *Radio*. — All. *Radioelektrizität*).

RADIOÉLECTRIQUE. — Qui se rapporte à la radioélectricité, aux ondes électromagnétiques, aux radiocommunications.

(Angl. *Radio*. — All. *Radioelektrisch*).

RADIOFRÉQUENCE. Synonyme de haute fréquence. Le terme de radiofréquence est mieux formé, plus précis et moins ambigu que le terme de haute fréquence. Il a de plus l'avantage d'être universel et d'être compris dans toutes les langues. Son emploi doit donc être recommandé de préférence à haute fréquence, de même que *audiofréquence* doit être préféré à basse fréquence pour les mêmes raisons. Voir *haute fréquence*.

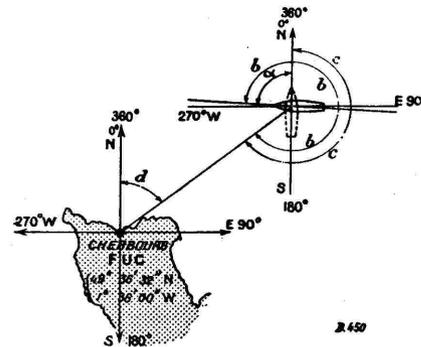
(Angl. *Radiofrequency*. — All. *Radiofrequenz*.)

RADIOGONIOMÈTRE. Appareil récepteur radioélectrique pourvu d'un cadre orientable qui permet de repérer la direction d'une émission. La théorie, la description, l'utilisation du radiogoniomètre sont indiquées aux termes *goniomètre*, *goniométrie*, *radiogoniométrie*, *Bellini-Tosi*.

(Angl. *Direction Finder*, *Radio Compass*. — All. *Richtungsfinder*.)

RADIOGONIOMETRIE. Mesure l'azimut d'une émission radioélectrique par rapport au poste récepteur. Par extension, système de triangulation basé sur le relèvement, au radiogoniomètre, de la direction des ondes radioélectriques. Pour la théorie de ces mesures, voir *goniomètre*, *goniométrie*. La radiogoniométrie permet la recherche par un poste mobile, soit de sa propre position géographique, soit de celle d'un autre poste

mobile (navire, avion) dont la position n'est pas spécifiée. L'instrument de la mesure est le radiogoniomètre, sorte d'alidade radioélectrique, qu'on oriente dans la direction de l'émission à relever. On appelle *relèvement* l'angle formé par la direction de la station transmettrice avec la « ligne de foi » du navire. La plupart du temps, les erreurs proviennent de l'incertitude sur la ligne de foi du navire, sauf si celui-ci est muni d'un compas gyroscopique. Le relèvement est toujours compté de 0 à 360° en tournant



Calcul du gisement d'un navire à partir du relèvement radiogoniométrique d'une station côtière : a, route vraie N 86 W ; b, gisement radiogoniométrique vrai 318° ; c = b - a = 232° ; d, relèvement original de la station côtière et à compter du nord vrai, 232° - 180° = 52°.

dans le sens des aiguilles d'une montre, le zéro étant figuré par l'étrave du navire.

Pour connaître sa position, le navire relève l'émission d'une station côtière. Le relèvement obtenu est transformé en relèvement *loxodromique*, puis ramené au nord vrai, et ensuite reporté sur la carte, à partir de la station côtière. En raison des masses métalliques du bord, le radiogoniomètre doit être étalonné par l'établissement d'une courbe d'erreurs dont l'allure est sinusoïdale, la correction étant nulle lorsque le cadre est orienté dans la direction de la ligne de foi ou dans la direction perpendiculaire. Voir *relèvement*, *gisement*, *point*.

Les ondes de 600 et 800 m ont été réservées à la radiogoniométrie par la Convention radiotélégraphique internationale de Washington (1927).

(Angl. *Direction Finding*. — All. *Richtungsfindung*.)

RADIOGRAMME. Expression employée, surtout en Amérique, pour désigner un télégramme envoyé par la voie radioélectrique.

(Angl. *Radiogramm*.)

RADIOMODULATEUR. Nom donné à une catégorie de récepteurs, dits changeurs de fréquence ou *super-hétérodynes*, dans lesquels l'onde de battements locale est produite par une lampe *bigrille*, les lampes suivantes jouant le rôle de détectrices et amplificatrices à moyenne, puis à basse fréquence. Ce type de récepteur comporte 4, 5, 6 ou 7 lampes.

RADIOPHARE. Poste émetteur, maritime ou terrestre, qui transmet des signaux radioélectriques spécialement destinés à l'orientation des navires en mer, qui les relèvent au moyen de *radiogoniomètres*. Ces signaux sont transmis jour et nuit, avec régularité, à une cadence déterminée. L'opérateur d'un navire quelconque peut, en prenant les relèvements de plusieurs *radiophares*, ou *phares hertziens*, déterminer son « point », même par temps « bouché » et précisément dans les parages les plus dangereux des côtes. M. André Blondel, inspecteur général des Phares et Balises, a été le promoteur en France des radiophares. Dès 1912, trois de ces appareils automatiques à étincelles musicales furent installés au Havre et aux îles de Sein et d'Ouessant. Leur longueur d'onde de 125 mètres fut ensuite portée à 1000 mètres par la Commission internationale de Radiotélégraphie (1921). La Conférence radiotélégraphique internationale de Washington (1927) a maintenu les longueurs d'ondes de 950 à 1050 mètres, en ondes amorties ou entretenues fractionnées, en limitant la portée à 50 milles pour les radiophares fixes et à 5 milles pour les radiophares mobiles. Leurs émissions

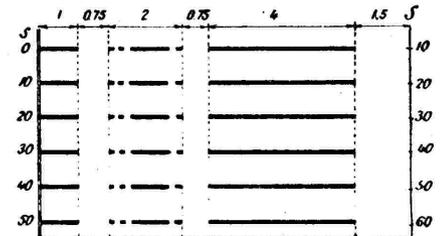


Schéma de signaux émis par un radiophare.

peuvent être faites en ondes dirigées ou non, avec des faisceaux fixes ou tournant à vitesse uniforme. En particulier, des radiophares à ondes entretenues sont prévus pour les aéronefs.

Pour éviter les brouillages des ondes amorties, la Société française radioélectrique a étudié deux radio-

phares, l'un de 50 watts, dit de *brume*, et l'autre de 500 watts, dit de *grand atterrissage*, émettant des ondes entretenues modulées, à la fréquence de 600 p: s. Ce sont des installations robustes et d'un maniement simple. Le radiophare de brume a une portée de 30 à 40 milles. La longueur d'onde est réglable entre 800 et 1200 mètres. Il comporte une lampe oscillatrice de 250 W, chauffée sous 8 V et 6,6 A, avec une tension de plaque de 4500 V. Une lampe de secours peut-être mise en service instantanément. Le chauffage du filament est assuré par une batterie d'accumulateurs de 10 V et la tension de plaque par un groupe convertisseur et une batterie d'accumulateurs à 110 V, rechargée par un groupe électrogène à essence.

Un régulateur automatique commande la mise en marche du groupe, la mise en service du poste, la manipulation des signaux conventionnels et l'arrêt de la station. Il comporte essentiellement une pendule, dont le balancier bat 1/2 s, munie de deux disques pour la manipulation et pour les commandes. D'autre part, le radiophare peut être utilisé comme poste radioélectrique ordinaire par la manœuvre d'un interrupteur.

En outre, le radiophare est doté d'un récepteur d'ondes entretenues ou amorties de 250 à 8000 mètres, avec circuit résonnant et amplificateur à réaction. En principe, l'antenne du radiophare est un prisme de 30 mètres de longueur à 6 fils.

(Angl. *Radio Beacon*. — All. *Radio-warte*.)

RADIOPHONIE. Terme abrégé pour *radiotéléphonie*. Système de téléphonie utilisant les ondes électromagnétiques.

— **Principe de la radiophonie.** Cette radiocommunication consiste à imprimer à l'onde émise la *modulation* des sons, puis à *démoduler* cette même onde à la réception pour reproduire les sons.

A l'émission, les ondes sonores actionnent le *microphone* et induisent dans son circuit des courants vibrés dont la modulation est appliquée aux lampes oscillatrices de la station par l'intermédiaire de lampes modulatrices. Cette modulation est ainsi transmise au train d'ondes entretenues à haute fréquence, rayonnées par l'antenne. La radiophonie, exigeant la production d'ondes pures, n'est convenablement opérée que par les stations à lampes électroniques.

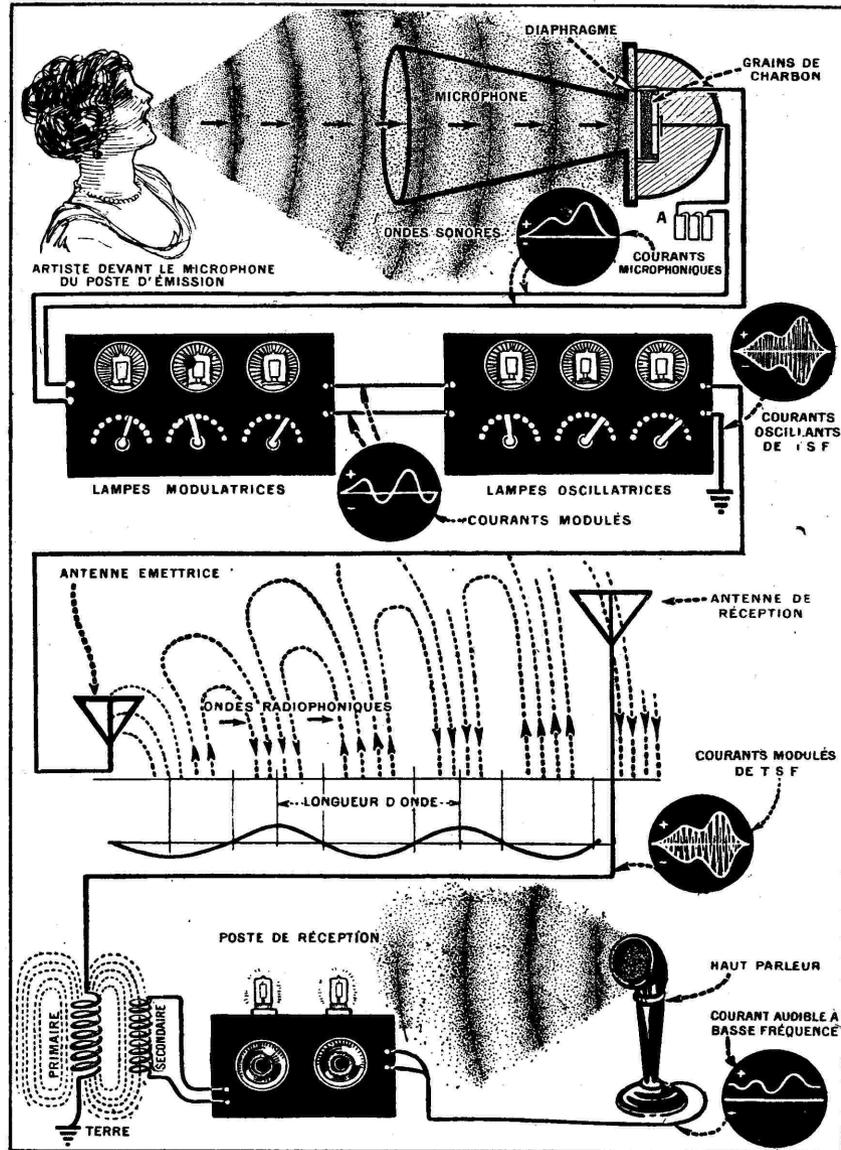


Schéma de l'émission, de la propagation et de la réception en radiophonie (D'après la T. S. F. expliquée)

A la réception, les ondes induisent dans l'antenne et le cadre des courants de haute fréquence, qui sont démodulés par la détection et amplifiés en haute, moyenne et basse fréquence, le cas échéant. Le courant téléphonique qui en résulte actionne la membrane de l'écouteur, du diffuseur ou du haut-parleur et reproduit les sons qui ont affecté le microphone.

Sur ce principe sont basées les communications suivantes :

1°) *Diffusion radiophonique ou radiodiffusion* (voir ce mot) ;

2°) *Radiotéléphonie simplex, duplex ou multiplex* entre deux ou plusieurs correspondants : par exemple entre Londres et New-York, entre avion, navire et poste à terre, etc...

3°) *Téléphonie sans fil par ondes radioélectriques canalisées le long des lignes métalliques* ou téléphonie à haute fréquence, telle qu'elle est en service sur divers réseaux de transmission d'énergie électrique à haute tension.

— **Possibilités de l'écoute radiophonique.** En principe, pour une

distance donnée entre un émetteur et un récepteur donnés, l'énergie reçue croît proportionnellement à la puissance de la station d'émission. D'autre part, l'énergie décroît en général régulièrement en fonction de la distance entre l'émetteur et le récepteur. L'affaiblissement peut être compensé par l'amplification du récepteur, mais les perturbations et les bruits de fond augmentent avec l'amplification.

En fait, les lois de la propagation des ondes radioélectriques ne sont assez bien vérifiées que sur mer, comme le montrent les résultats indiqués au terme *propagation*. En pays de montagne, on constate des affaiblissements ou des renforcements anormaux et, dans les villes, une absorption considérable doublée d'un bruit de fond important dû aux multiples perturbations électriques (interrupteurs, moteurs, ascenseurs, enseignes lumineuses, etc... Voir *perturbation*), propagées par les canalisations.

En outre, les possibilités de l'écoute sont limitées par les conditions diurnes, nocturnes, saisonnières de la propagation, ainsi que par les conditions locales, *évanouissements* et renforcements.

Les émissions radiophoniques sur grandes ondes (Radio-Paris, Daventry, Koenigswusterhausen, Hilversum), sont moins influencées par l'effet diurne que les autres et leur portée est moins variable.

De nuit, les ondes courtes sont reçues avec intensité, malgré de brusques évanouissements contre lesquels on est désarmé. Seules les stations assez puissantes sont entendues régulièrement. A Paris, les émissions espagnoles et italiennes se dégagent mal des perturbations avant 22 h. Les stations américaines ne peuvent être reçues qu'après minuit et encore par « vagues », au moins entre 200 et 500 mètres.

En dehors de ces possibilités d'écoute moyenne et constante, il est fréquent de pouvoir obtenir des auditions à très grande portée dans certaines conditions de propagation particulièrement favorables et qu'il est à peu près impossible de prédéterminer. Sur la gamme de 10 à 100 mètres, on parvient à entendre les émissions des antipodes (Melbourne, Sidney).

(Angl. *Radiophony*. — All. *Rundfunk*)

RADIOPHOTOGRAMME. Document photographique, dessin, ma-

nuscrit ou document graphique transmis par *radiophotographie*. (Angl., All. *Radiophotogram*.)

RADIOPHOTOGRAPHIE. Transmission à distance des images par l'intermédiaire des ondes radioélectriques. Ce terme est appliqué plus particulièrement à la transmission des images immobiles (photographies, dessins, documents graphiques) par opposition avec la *radiovision*, dont l'objet est la transmission des images animées. Pour transmettre une image, par fil ou sans fil, on la décompose en éléments très petits, tels que ceux obtenus par la trame en photogravure. A chacun de ces éléments correspond une intensité lumineuse déterminée. La transmission des images immobiles est actuellement résolue dans de bonnes conditions en un temps qui est de l'ordre de la minute. Pour obtenir l'expression assez détaillée d'une physionomie, il faut décomposer son image en 30.000 « points » ou éléments environ.

L'image à transmettre est obtenue, soit par éclairage direct de l'objet, soit par éclairage d'un cliché négatif sur pellicule. Le faisceau de lumière émis par l'élément d'image est dirigé sur l'élément sensible d'une *cellule photoélectrique*, qui transforme les variations d'intensité lumineuse en variations correspondantes de l'intensité d'un courant électrique continu et de l'amplitude des ondes par une *modulation*. L'exploration de la pellicule est opérée soit par lignes parallèles successives, soit selon une courbe spirale, ces droites ou ces spires formant un réseau assez fin pour encadrer tous les détails essentiels de l'image. On obtient ce résultat en déplaçant l'image ou en dirigeant le faisceau. La vitesse de la transmission et sa fidélité sont fonction de la sensibilité de la cellule photoélectrique.

La seconde partie du problème consiste à transformer inversement les variations électriques — propagées par le courant et par les ondes — pour faire réapparaître l'image.

On peut y parvenir graphiquement, par exemple en dirigeant le courant ainsi modulé dans un électro-aimant dont l'armature porte un style, un crayon ou une plume. Cette pointe traçante convertit les modulations du courant en un trait plus ou moins accentué, qui reproduit l'image par lignes parallèles. Cette ligne est ordinairement une hélice cylindrique ou

une spirale, analogue aux enregistrements des disques ou des cylindres de phonographe.

La principale difficulté consiste à réaliser le *synchronisme* entre le modulateur, qui décompose l'image, et l'enregistreur, qui la reproduit. On peut obtenir cette condition en entraînant ces deux appareils d'émission et de réception au moyen de moteurs *synchrones* qui, alimentés par des courants alternatifs de même fréquence, tournent à la même vitesse.

Les pointes traçantes et leurs dispositifs d'entraînement sont doués d'une inertie gênante qu'on supprime en leur substituant l'équipage d'un *oscillographe*, beaucoup plus sensible. C'est un faisceau lumineux qui joue alors le rôle de style et reproduit l'image en impressionnant un film sensible ou un écran phosphorescent, qui se déplace en synchronisme avec l'émetteur.

On parvient à éliminer entièrement l'inertie mécanique en modulant directement la lumière par le phénomène de Kerr. Le courant électrique modulé, reçu et amplifié, traverse par deux électrodes un tube de verre rempli de sulfure de carbone. Ce tube est disposé entre deux nicols polarisateurs. En l'absence de courant, l'appareil est réglé de manière que le faisceau lumineux traversant le tube soit entièrement éteint à la sortie du système. Dans ces conditions, l'appareil transmet des modulations lumineuses rigoureusement proportionnelles aux modulations électriques du courant.

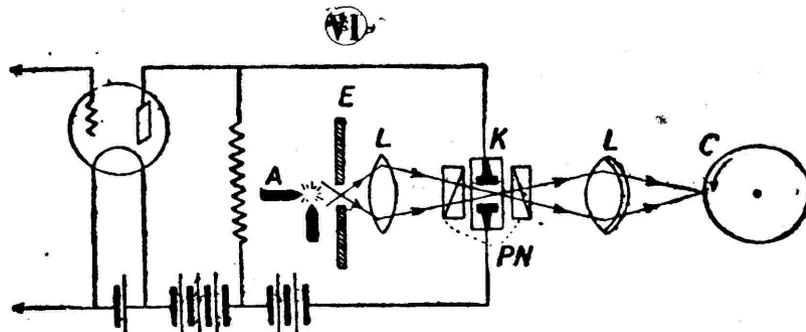
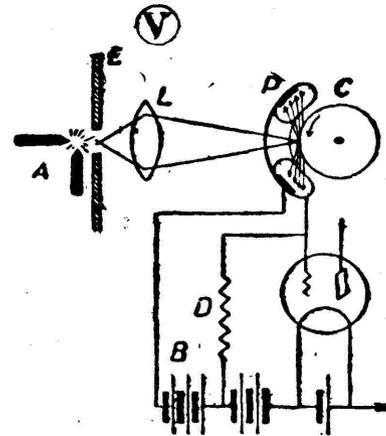
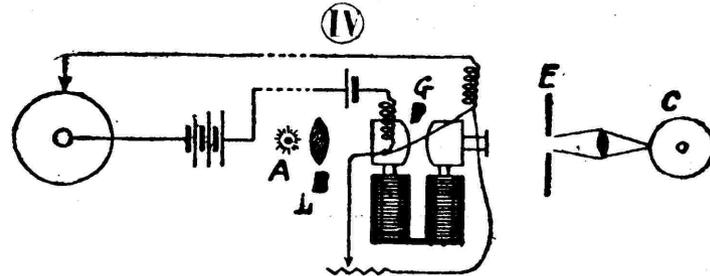
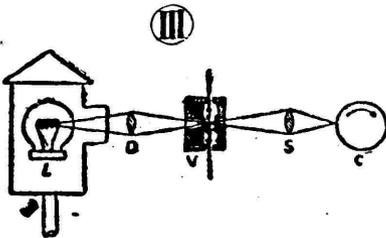
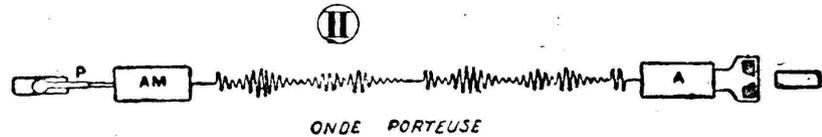
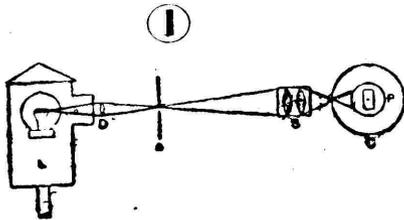
En Amérique et en Europe fonctionnent actuellement un certain nombre de systèmes de radiophotographie. Le système Bell est en service entre huit stations à Atlanta, Boston, Chicago, Cleveland, Los Angeles, New-York, San Francisco, Saint-Louis. L'image à transmettre est tirée sur pellicule négative appliquée sur un cylindre de verre, animé d'un mouvement hélicoïdal. A l'intérieur du cylindre est disposée la cellule photoélectrique au potassium. La réception est obtenue au moyen d'une valve démodulatrice électromagnétique ainsi constituée. Le courant modulé traverse une lame magnétique mince placée dans le champ d'un électro-aimant puissant. En l'absence de courant, la lame reste dans sa position de repos et obture le diaphragme du faisceau lumineux reproducteur. Parcourue par le courant modulé, la lame subit une attrac-

tion magnétique, d'où une vibration qui module le diaphragme proportionnellement aux variations de courant. Le synchronisme des cylindres émetteurs et récepteurs est obtenu au moyen de moteurs réglés par un unique diapason, dont les vibrations sont transmises électriquement, à la fréquence de 400 p. s par la même

des signatures, autographes, chèques, dessins, cartes météorologiques ou militaires, photographies ou radiographies.

Le système Alexanderson décompose l'image en points, classés en cinq nuances : blanc, gris clair, gris, gris foncé, noir. Transmises séparément, ces cinq nuances sont

Dans le système Korn, qui remonte à 1905 environ, la pellicule photographique à transmettre est collée sur un tambour animé d'un mouvement hélicoïdal. Une lampe envoie sur la pellicule un faisceau lumineux concentré par une lentille. Après avoir traversé la pellicule, le faisceau impressionne une cellule photoélec-



Divers systèmes de radiophotographie : I. Emetteur système Bell. — II. Emission de l'onde porteuse et de l'onde synchronisante dans le système Bell. — III. Récepteur système Bell. — IV. Récepteur système Korn. — V. Emetteur système Karolus. — VI. Récepteur système Karolus : A, arc ; L, lentilles ; G, oscillographe d'Einhoven ; E, écran, C, cylindre ; P, cellule photoélectrique ; D, résistance ; B, batteries ; K, cellule de Kerr ; PN, nicols polarisateurs.

ligne qui transmet le courant porteur à 1.300 p. s.

L'image est reproduite par des lignes parallèles dont l'épaisseur est variable, ou bien au moyen de points carrés de 0,2 mm de côté environ. Ces images, mesurant 125 mm. x 175 mm sont transmises entièrement en 7 minutes.

Cette méthode est utilisée pour la transmission des portraits, des empreintes digitales (bertillonnage),

automatiquement assemblées dans l'image reçue. Alexanderson n'emploie qu'une longueur d'onde, mais chaque teinte impressionne plus ou moins en largeur la pellicule sensible. A cet effet, le cylindre récepteur tourne quatre fois plus vite que le transmetteur. Le gris clair est obtenu par une seule exposition pendant la rotation du cylindre, le gris par deux tours de rotation, le gris foncé par trois et le noir par quatre.

trique. Le récepteur comporte essentiellement un galvanomètre à fil d'argent d'Einhoven, lequel obture plus ou moins un mince pinceau lumineux, qui, à travers l'entrefer étroit des pièces polaires, vient impressionner un film sensible porté par un tambour. Les deux tambours d'émission et de réception sont entraînés par des moteurs électriques à 3.000 t. mn. Toutefois, le récepteur tourne à une vitesse un peu supé-

rieure à celle de l'émetteur, mais est arrêté à la fin de chaque révolution par un cliquet, de manière à réaliser le synchronisme des deux cylindres.



Spécimen d'image enregistrée par le procédé Bell.

D'autre part, le professeur Korn a imaginé un système de transmission des images dans lequel on transmet des points noirs de dimensions d'autant plus petites que l'élément à reproduire est plus clair. Au moyen de six calibres de points, on arrive à reconstituer l'image. En désignant ces calibres par des signaux convenus, on peut ainsi transmettre une image télégraphiquement. Mais ce procédé est beaucoup plus long que ceux actuellement en usage.

Le procédé Karolus-Telefunken, en usage en Allemagne, utilise à l'émission une cellule photoélectrique, à la réception le phénomène de Kerr. La cellule possède un tube de verre en forme de tore, où l'on a fait le vide. L'élément actif est constitué par des fils minces recouverts d'une couche de potasse, de rubidium et de caesium. Le circuit électrique, comprenant une lampe triode et ses batteries, est intercalé entre les fils de la cellule et une plaque de fer fixée sur l'ampoule. Comme dans les systèmes précédents, l'image à transmettre est collée sur un tambour animé d'un mouvement hélicoïdal, au pas de 1/5^e mm par tour. Le pinceau lumineux, produit par un arc, est concentré sur l'image, traverse la cellule, frappe l'image et est réfléchi sur les fils sensibilisés de cette cellule. A la réception, une pellicule sensible est

enroulée sur un cylindre analogue, synchrone de l'émetteur. Le faisceau de lumière issu d'un arc traverse la cellule de Kerr remplie de nitrobenzol et impressionne la pellicule en positif. On peut d'ailleurs obtenir un négatif en opérant à l'émission par transparence au lieu d'agir par réflexion du rayon.

(Angl. *Radiophotography*. — All. *Radiolichtbild*.)

RADIOPIANO. Voir *piano radio-électrique*.

RADIO TECHNIQUE. Qui concerne la technique des sciences radio-électriques et de leurs applications.

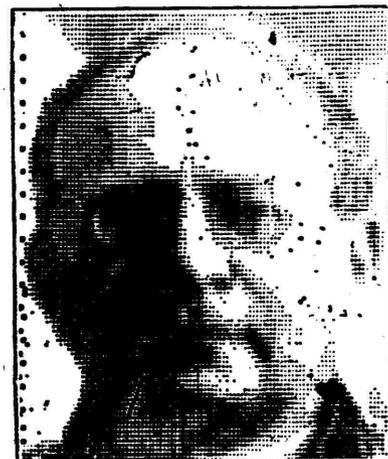
(Angl. *Radiotechnics*. — All. *Radio-technik*.)

RADIOTELEGRAPHIE. Système de télégraphie utilisant les propriétés des ondes radioélectriques pour la transmission des signaux.

— **Historique.** Dès 1896, Marconi compléta son émetteur par une plaque de terre et un vase métallique formant antenne à l'extrémité d'une perche isolée. En 1897, des communications radiotélégraphiques purent être établies en dehors des laboratoires, entre des navires de guerre italiens munis d'antennes de 22 et de 34 mètres et distants de 16 kilomètres. En 1898 et 1899, Marconi réalisa en Angleterre une transmission sur une cinquantaine de kilomètres entre antennes maintenues par des ballons captifs, puis à plus de 110 kilomètres entre navires de guerre britanniques, dont les antennes de 53 et de 60 mètres étaient également soutenues par des ballons. Le poste émetteur comportait une bobine d'induction, alimentée en courant continu et un éclateur dans le circuit antenne-terre. Le récepteur était muni d'un *cohéreur* de Branly, intercalé entre antenne et terre ; en dérivation, le circuit auxiliaire possédait une pile et un relais magnétique, actionnant le décohéreur et l'inscripteur accordé, comportant une capacité et couplé à l'antenne par transformateur. Marconi signale dans son brevet l'intérêt de la syntonie. L'antenne est compliquée : deux filets métalliques permettent de faire varier sa capacité par rapport au sol. L'inductance est modifiée en enroulant la descente d'antenne sur des bâtons d'ébonite. A l'extrémité isolée de l'antenne figurait une « plaque de ciel ».

On estime en général que la radiotélégraphie a été officiellement consa-

crée le 28 mars 1899 par la transmission à travers la Manche, entre Douvres et Wimereux, du premier radiotélégramme enregistré, sur une distance de 50 km au moyen de deux



Spécimen d'image enregistrée par le procédé Korn.

stations côtières munies de mâts de 45 mètres. La teneur de ce radiotélégramme historique était la suivante : « M. Marconi envoie à M. Branly ses respectueux compliments par le télégraphe sans fil à travers la Manche, ce beau résultat étant dû en partie aux remarquables travaux de M. Branly. »

Le développement de la radiotélégraphie, la première des applications des ondes électromagnétiques, a été jalonné par les progrès réalisés en radiotechnique. Les premiers perfectionnements portèrent sur la syntonie et l'amortissement des ondes. Récepteurs et émetteurs furent améliorés par la résonance. Les détecteurs magnétique, électrolytique, à cristal remplacèrent le cohéreur. Les ondes entretenues produites par les arcs et les alternateurs à haute fréquence furent substituées aux ondes amorties. Les progrès les plus considérables datent de l'invention des lampes électroniques, diodes, triodes et autres qui se prêtent à l'entretien des ondes, ainsi qu'à la détection, à l'amplification en haute, moyenne ou basse fréquence, à la modulation, à la réaction, à la réception hétérodyne, superhétérodyne, par superréaction.

L'origine du réseau radiotélégraphique français remonte à l'année 1902, où le général Ferrié, alors lieutenant, établit une liaison sans fil

entre la Martinique et la Guadeloupe après l'éruption de la Montagne Pelée qui avait détruit le câble.

En 1903, il entreprend l'étude de la station de la Tour Eiffel, achevée en 1908 et, cette même année, ins-

mentale respectivement à Brest, la Roche-sur-Yon et Cros-de-Cagnes.

Il existe également des réseaux radiotélégraphiques et radiotéléphoniques intérieurs pour les besoins de l'armée, de la météorologie, de l'aviation.

Anney et Chamonix, Perpignan et Bourg-Madame pour doubler les lignes télégraphiques de montagne.

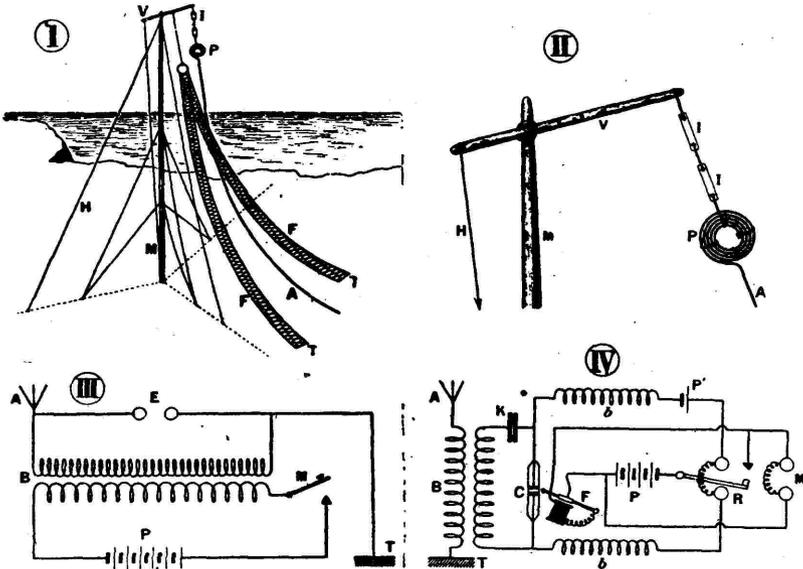
Des réseaux locaux furent installés pendant la guerre aux colonies, en Afrique du Nord, occidentale et équatoriale, à Madagascar, en Océanie aux Antilles, en Guyane, à Djibouti, en Indo-Chine. Une chaîne de stations à grande puissance édifées à Bamako, Brazzaville, Tananarive et Saïgon assurent la liaison entre les colonies et la France.

Les stations à grande puissance de la métropole sont les suivantes : à Sainte-Assise (près Melun), un centre radioélectrique très puissant et très moderne, exploité par la Compagnie Radio-France, comprend une station intercontinentale de 1.500 kilowatts-antenne et une station continentale, groupant autour de 17 pylônes de 250 mètres de hauteur des alternateurs à haute fréquence et des postes à lampes. Ces stations assurent la liaison avec les Etats-Unis, le Canada, la Sibérie, l'Argentine, le Brésil, le Japon et l'Europe entière.

À Bordeaux (Croix d'Hins), une station à arc et alternateur de 500 kw communiquant avec l'Indo-Chine, Madagascar, l'Afrique équatoriale, les Antilles.

À Lyon (La Doua), une station à arc et alternateur de 200 kw correspondant avec l'Afrique occidentale et centrale, le Maroc et l'Afrique du Nord.

À Paris (Tour Eiffel), une station



Installations radiotélégraphiques de Marconi en 1899. I. Antenne : A, antenne ; F, filets de terre ; H, haubans ; M, mât ; V, vergue ; I, isolateurs ; P, plaque de ciel ; T, terre. — II. Détail du sommet du mât : A, antenne ; H, haubans ; I, isolateurs ; M, mât ; P, plaque de ciel ; V, vergue. — III. Poste transmetteur : A, antenne ; B, bobine d'induction ; E, éclateur à boules ; M, manipulateur ; P, batterie de piles sèches ; T, terre. — IV. Poste récepteur : A, antenne ; B, transformateur ; C, cohéreur ; K, condensateur d'accord ; b, bobines de choc ; P, P', piles ; F, frappeur ; R, premier relais ; M, enregistreur Morse.

talle le réseau militaire du Maroc. Pendant la guerre, la station de Lyon (1914) doubla celle de la Tour Eiffel.

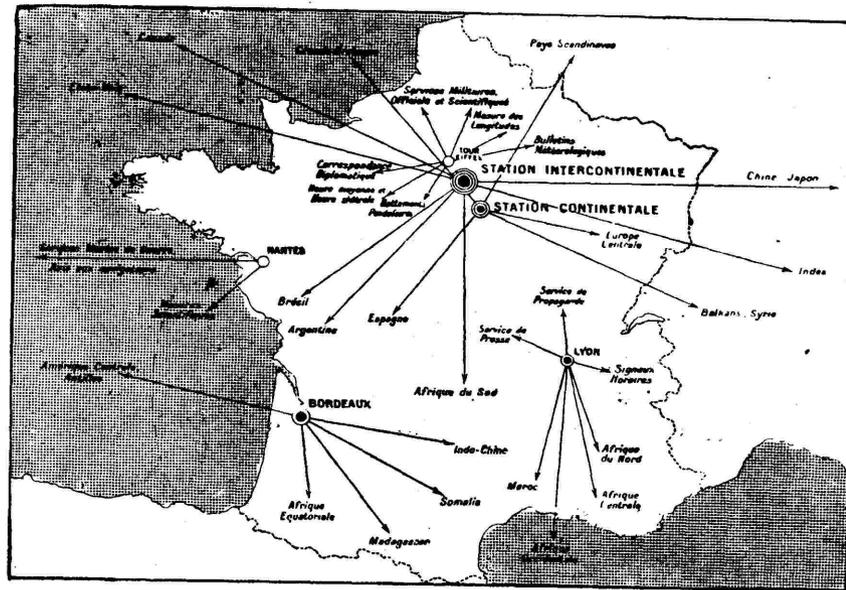
— Etat actuel de la radiotélégraphie. Les réseaux internationaux et intercoloniaux de radiotélégraphie n'ont reçu leur plein développement que depuis la fin de la guerre. Voici un résumé de l'état actuel de la radiotélégraphie en France :

Les stations côtières d'Alger, Bonifacio, Bordeaux, Boulogne, Le Havre, Nice, Marseille et les Saintes-Maries-de-la-Mer émettent avec une puissance de 2 à 5 kw et ont une portée de 200 à 350 milles marins. Ouessant émet avec 10 kw et porte à 450 milles.

À côté de ces stations exploitées par l'administration des P. T. T., la marine possède celles de Cherbourg, Dunkerque, Lorient, Oran, Rochefort, portant entre 400 et 800 milles ; puis celle de Nantes transmettant avec 100 kw.

En outre les Chemins de fer de l'Etat ont à Dieppe une petite station. Les îles d'Ouessant, Noirmoutier, d'Yeu et la Corse sont reliées radiotélégraphiquement avec la France conti-

Des liaisons provisoires ont été installées entre Gap et la Grave, Rodez et Mende, Mende et Langogne,



Carte des services radiotélégraphiques assurés par les grandes stations françaises.

militaire et scientifique, assurant des services généraux (heure, longitude), et correspondant avec la Pologne et la Hongrie.

A Nantes, une station de la marine, assurant aussi des services généraux.

Des stations de moindre puissance sont utilisées par l'armée à Saint-Pierre-des-Corps et à Issy-les-Moulineaux.

Le développement des liaisons radiotélégraphiques est capital pour la France, qui ne possède que 8 pour 100 de la longueur des câbles qui assurent

mière conférence radiotélégraphique internationale élaborata la Convention radiotélégraphique internationale de Londres (1912), extension de la conférence de Berlin (1906).

L'institution et la réglementation des émissions horaires et astronomiques incombèrent à la Conférence de l'Heure à Paris (1912 et 1913). La sécurité maritime fut examinée à Londres (1913-1914) par la conférence sur la Sauvegarde de la Vie humaine mer.

Les principes de la Convention de

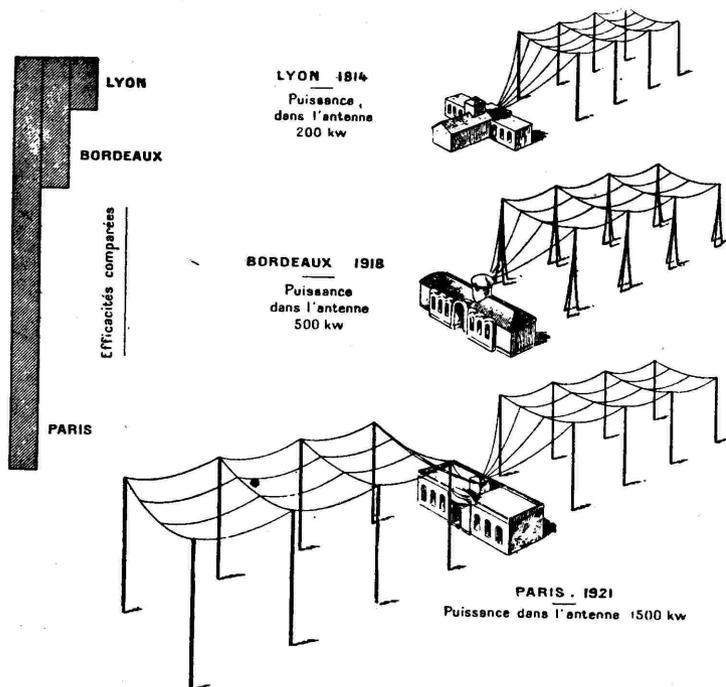
La Conférence de Londres affecta des gammes d'ondes, interdit l'émission directe et créa une seconde classe de radiotélégraphistes de bord.

En 1920, la Conférence radiotélégraphique préparatoire de Washington émit un certain nombre de suggestions, concernant surtout les communications radiotélégraphiques entre stations fixes et mobiles, les services de presse et la radiogoniométrie. Elle posa le problème du secret de la correspondance, de la libre circulation des ondes au-dessus des territoires des tiers. Elle proposa une répartition des ondes de travail en raison de la nature du service, réserva les ondes amorties ou entretenues fractionnées aux services publics, précisa le fonctionnement des radiophares et de la radiogoniométrie (ondes de 450, 800 et 2.400 mètres), interdit l'usage de l'onde de compensation dans les postes à arc, préconisa l'emploi d'ondes pures et d'appareils automatiques, tous voeux déjà exprimés en juillet 1920 par la Conférence radiotélégraphique consultative de Paris.

Le 4 octobre 1927 s'est réunie la Conférence radiotélégraphique internationale plénière de Washington, appelée à se prononcer sur plus de 1.600 propositions relatives à des problèmes télégraphiques ou radioélectriques et qui a sanctionné la plupart des voeux essentiels émis par les conférences préparatoires.

La question la plus délicate est celle de l'attribution des longueurs d'onde, en raison du développement de la radiophonie que n'avait pas prévu la Conférence de 1920. Heureusement que le travail était déjà accompli en majeure partie par l'Union internationale de Radiophonie (voir *radio-diffusion*), à qui l'on doit le Plan de Genève pour l'attribution des fréquences (novembre 1926). La Conférence de Washington a en outre élaboré le statut des amateurs de transmission privée. Au point de vue de la sécurité maritime, le principe d'appareils automatiques pour l'émission et la réception du signal SOS a été admis. Des problèmes très divers ont également été examinés, tels que ceux relatifs aux brouillages dans les eaux territoriales ou aux émissions d'intérêt général (consultations médicales par radiotélégraphie). Ces dispositions n'entrent en vigueur qu'après ratification par les Etats représentés.

— **Organisation d'un centre radiotélégraphique moderne.** Les



Développement comparé des stations radiotélégraphiques françaises les plus puissantes.

ses services coloniaux. C'est à la fois une question d'indépendance et d'économie nationale.

Depuis peu, l'utilisation d'ondes très courtes, dirigées en faisceaux, a permis d'assurer avec plus de sécurité les communications radioélectriques à longue distance (Paris-Argentine, Brésil, Indo-Chine,) tout en réalisant à l'émission une économie appréciable de puissance.

— **Organisation internationale des services radiotélégraphiques.** Les plus anciennes conventions radiotélégraphiques ont pour base les conventions télégraphiques, en particulier celle de Saint-Petersbourg (1875) révisée à Lisbonne (1908). La pre-

Londres sont à la base de la réglementation radiotélégraphique actuelle. Elle imposa l'intercommunication des stations, indépendamment du système d'appareils employés. Les télégrammes météorologiques furent limités à 20 mots et transmis sur demande aux navires (voir *météorologie*). En outre, cette conférence institua les *radiophares*, réalisés en France par M. A. Blondel, mais ne s'occupa pas de la radiogoniométrie, alors trop récente. Elle imposa des conditions strictes pour la sécurité maritime : obligation de postes émetteurs à bord, d'un service de veille permanent. Les appels de détresse, émis sur 600 mètres, furent reçus par priorité absolue.

services radiotélégraphiques sont répartis en un centre d'émission, un centre de réception et un bureau central, où sont opérés la manipulation et l'enregistrement des signaux.

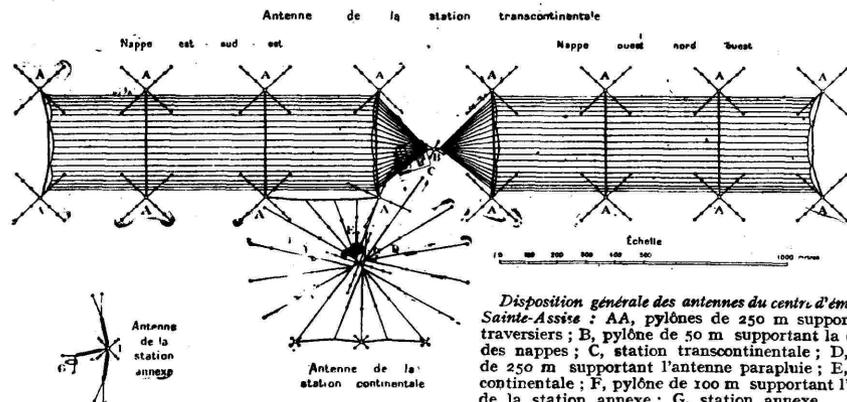
intermédiaire et finalement le relais de manipulation.

En augmentant l'isolement de la nappe d'antenne et en réduisant la résistance de la terre, notamment par

ayant une capacité de 5,5 millièmes de microfarad et une résistance de 0,7 ohm ne peut permettre de dépasser une vitesse de manipulation de 50 mots par minute.

La station réceptrice recueille les ondes et les transforme en courants de basse fréquence qui sont transmis par ligne au bureau central. Pour éviter les perturbations électriques, cette station est installée loin du centre urbain et du centre d'émission. Les postes récepteurs correspondant aux différentes liaisons sont installés dans un même local et surveillés par un nombre réduit d'agents.

Le bureau central groupe le contrôle de l'émission et de la réception, ainsi que les opérateurs du trafic : perforateur, manipulant, lecteur de bandes. Dans ces conditions, deux correspondants peuvent modifier réciproquement et instantanément l'allure de la transmission, exécuter les retransmissions ou ralentissements demandés. Pratiquement les réceptions auditives (lecture au son) et phonographiques ont été supprimées, en raison de leur faible rendement.



Disposition générale des antennes du centre d'émission de Sainte-Assise : AA, pylônes de 250 m supportant les traversiers ; B, pylône de 50 m supportant la descente des nappes ; C, station transcontinentale ; D, pylône de 250 m supportant l'antenne parapluie ; E, station continentale ; F, pylône de 100 m supportant l'antenne de la station annexe ; G, station annexe.

Le centre d'émission possède plusieurs stations qui peuvent transmettre simultanément sur des antennes ou des secteurs d'antenne utilisables indépendamment. Le centre de Sainte-Assise dispose, pour les liaisons européennes, de deux secteurs d'antenne ayant une capacité de 0,011 microfarad et une inductance de 2.500 microhenrys en moyenne. De même la grande antenne est divisée en deux nappes symétriques travaillant en *duplex*.

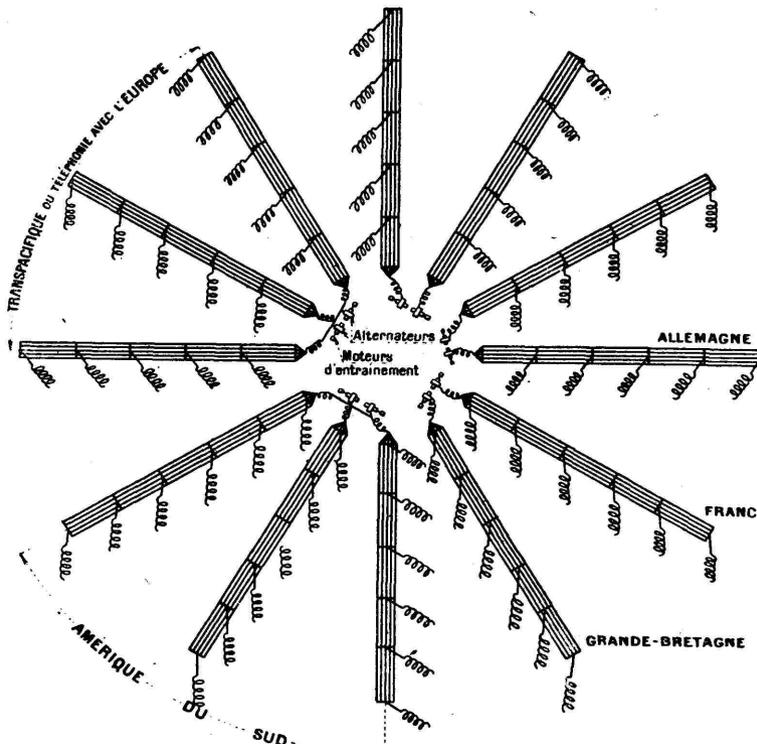
L'efficacité d'une station d'émission dépend à la fois de sa puissance et de son antenne et se mesure en *mètres-ampères*. Les efficacités comparées de quelques-unes des principales stations d'émission sont les suivantes :

| | | |
|----------------|---------|-------------|
| Sainte-Assise. | 240.000 | mètres-amp. |
| Saïgon..... | 120.000 | — |
| Nauen..... | 20.000 | — |
| Buenos-Aires. | 115.000 | — |
| Long-Island.. | 100.000 | — |
| Bordeaux.... | 80.000 | — |

Les émissions sont généralement centralisées dans une même salle où convergent les antennes et où sont groupés les appareils statiques d'émission, les machines tournantes et leurs accessoires. En raison de l'automatisme des appareils, le personnel est très réduit : au centre de New-York (Long Island), 60 agents assurent en permanence les six liaisons simultanées à grande distance. A Sainte-Assise, 45 personnes suffisent.

Le courant de manipulation, transmis du bureau central à la station, actionne un relais de ligne, un relais

des *contrepois* ou des prises *multiples*, on abaisse à 0,30 ou 0,35 ohm la résistance d'une antenne de 0,05 microfarad environ couvrant 60 hectares. Toutefois, le rapport de la



Disposition générale des antennes de la station de Rocky-Point (Long Island).

capacité à la résistance doit rester assez élevé pour les transmissions automatiques rapides. Une antenne

Les transmissions sont généralement effectuées au moyen d'appareils automatiques Baudot ou Wheatstone

qui impriment directement les messages à la vitesse moyenne de 100 mots par minute. Parfois, les signaux sont reçus à l'ondulateur, puis déchiffrés. L'émission automatique est assurée par le passage de bandes de papier perforées dans des relais appropriés.

Les liaisons entre les centres d'émission, de réception et le bureau central sont assurées par des câbles spéciaux

téléphonique français à l'ensemble du réseau téléphonique nord-africain, au moyen d'ondes de 30 mètres, projetées par une antenne spéciale qui concentre l'énergie rayonnée en un faisceau étroit dirigé sur la station de réception. Voir *ondes dirigées, faisceau*.

Cette antenne, imaginée par MM. Chireix et Mesny, est constituée par un réseau de mailles métalliques, des

de fréquence ; la puissance est amplifiée par quatre étages à montage *symétrique* comportant chacun deux ou quatre lampes. Le dernier étage peut débiter une puissance de 1 kw environ, qui commande deux grosses lampes triodes à circulation d'eau, et à montage équilibré, donnant normalement 12 à 15 kw dans l'antenne. La modulation par contrôle d'anode comporte trois lampes puissantes du même type.

Ce système de radiotéléphonie par ondes dirigées réalise la connexion immédiate d'un poste d'abonné quelconque du réseau téléphonique français à un poste quelconque du réseau nord-africain.

(Angl. *Radio Telephony*. — All. *Funkspruch*.)

RADIOTRON. Terme anglais désignant les tubes à vide électroniques en général, servant à l'émission ou à la réception des ondes radio-électriques.

(Angl., All. *Radiotron*.)

RADIOVISION. Procédé de *télévision* ou vision à distance réalisé au moyen des ondes électromagnétiques.

Le problème de la télévision n'a pu être pris sérieusement en considération qu'à la suite des expériences de Bain (1848), Blakewell (1851) et May, qui découvrit en 1873 la photosensibilité du sélénium. La plupart des solutions possibles sont demeurées

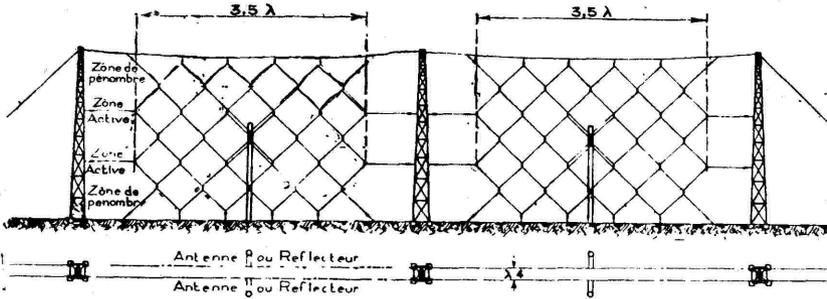


Schéma de l'antenne et de l'écran utilisés en radiotéléphonie à ondes projetées entre Paris et Alger.

sous plomb. L'induction mutuelle, la distorsion, l'affaiblissement sont combattus au moyen de procédés appropriés : balancement des câbles, pupinisation, amplification. Le câble du bureau central de Paris possède 14 paires de conducteurs combinables donnant 21 communications.

En résumé, un centre radioélectrique se présente actuellement comme un organisme industriel.

(Angl. *Radiotelegraphy*. — All. *Funk-, Drahtlose Telegraphie*.)

RADIOTELEPHONIE. Système de téléphonie utilisant les propriétés des ondes électromagnétiques.

Ce terme est généralement considéré comme synonyme de son diminutif *radiophonie*. Cependant, *radiophonie* est employé normalement dans le sens de *radiodiffusion*, tandis que *radiotéléphonie* désigne plus spécialement les liaisons téléphoniques privées, unilatérales ou bilatérales, effectuées au moyen des ondes *dirigées*.

— **Radiotéléphonie par ondes dirigées.** La première liaison à grande vitesse de cette nature fut établie le 6 janvier 1927 entre Londres et New-York, au moyen d'ondes longues, souvent troublées par les perturbations atmosphériques. Des conditions d'économie, de qualité et de rendement ont engagé à étudier des liaisons à ondes courtes, telles que celle qui fonctionne depuis le 19 mars 1927 entre Sainte-Assise (Paris) et Alger, réunissant tout le réseau

sinées par un fil développé en dents de scie. Chaque élément de la ligne brisée mesure une demi-longueur d'onde. Le réseau complet compte en longueur 5 ou 6 ondes et le faisceau irradié a un angle d'ouverture de moins de 20°. Pour un écart inférieur à 5° de la direction privilégiée, l'énergie reçue n'est plus que la moitié de la valeur maximum captée dans l'axe. Un écran semblable à l'antenne

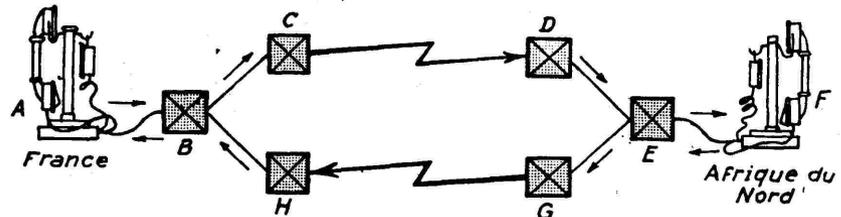


Schéma de la liaison radiotéléphonique duplex entre la France et l'Afrique du Nord.

et installé en arrière à la distance de un quart de longueur d'onde complète le système.

La stabilisation rigoureuse de la fréquence est obtenue au moyen d'un « maître-oscillateur » à *quartz piézo-électrique*. La puissance rayonnée est de 15 kw pour une puissance d'alimentation de 60 kw. L'émetteur peut fonctionner sur deux émissions entre 15 et 40 mètres. Les oscillations, engendrées dans le circuit du quartz, sont entretenues par une lampe triode de 10 watts. Leur fréquence est multipliée par deux étages doubleurs

théoriques jusqu'à la découverte de l'amplificateur à lampes électroniques, sensible et sans inertie.

On classe les procédés de télévision en deux catégories, suivant que les tonalités élémentaires constituant l'image sont transmises *simultanément* ou *successivement*. Ces procédés peuvent être soit mécaniques, soit mécaniques et statiques, soit purement statiques.

Les procédés de transmission simultanée, parfois très ingénieux comme ceux de Carey (1875), Lux (1906), Fournier d'Albe (1924) et Sardina

(1924), sont restés pratiquement inapplicables en raison de la complexité de l'analyseur, du système de transmission et du résonateur.

Tous les procédés pratiquement réalisables reposent sur la durée de persistance des impressions rétinienne et sur la transmission successive, en moins de 0,1 s, de toutes les tonalités des points constituant l'image. Bien entendu, le poste émetteur et le poste récepteur doivent être pourvus, le premier d'un analyseur, le second d'un synthétiseur fonctionnant synchroniquement et en phase, et utilisant une source de lumière sans inertie. L'analyse est faite suivant une trajectoire appropriée (spirale, droites en zigzag, sinusoïde), en dirigeant le faisceau lumineux au moyen d'un diaphragme mobile, ou bien en mobilisant l'image.

On distingue deux fréquences : le nombre d'images complètes reproduites par seconde et le nombre de mouvements élémentaires suivant lesquels l'image est explorée. Le courant photoélectrique correspondant est intermittent ou modulé à une fréquence égale au produit de la première par le carré de la seconde.

L'étude des procédés purement mécaniques de télévision ne présente plus guère qu'un intérêt rétrospectif en raison de l'inertie des pièces en mouvement. Parmi le très grand nombre de méthodes suggérées, il y a lieu cependant de retenir certains principes fertiles.

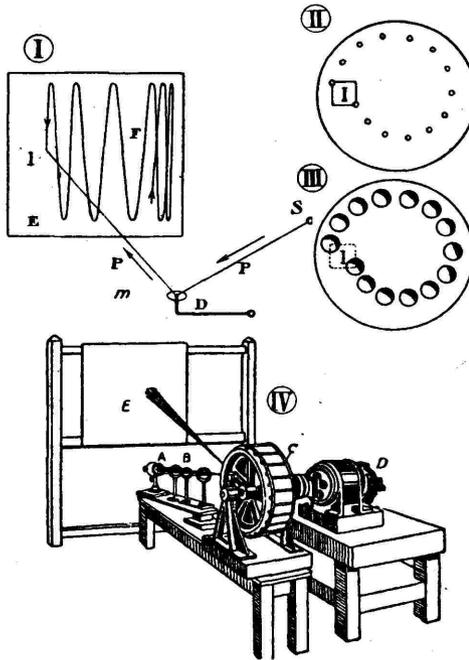
En 1880, Maurice Leblanc a proposé d'analyser et de synthétiser l'image selon une loi doublement harmonique au moyen de figures de Lissajous décrites par un spot lumineux projeté par des miroirs solidaires de deux diapasons entretenus, le premier vibrant par exemple à 500 p. : s, le second à 10 p. : s. Dans ces conditions, l'image, analysée par 50 lignes à peu près jointives, se reproduit 20 fois par seconde et figure un carré lumineux.

En 1884, Nipkow proposa d'utiliser un diaphragme circulaire percé de trous également espacés sur une spirale, la distance de deux trous consécutifs étant égale à celle du côté de l'image supposée carrée. La distance des trous au centre du disque variant, d'un trou à l'autre, d'une quantité égale à leur diamètre. Une image de 3 cm x 3 cm, analysée selon 50 bandes, exige alors un disque de 60 centimètres de diamètre, portant

50 trous, de 0,6 mm. Le disque tourne à 600 t. : mn.

M. Brillouin (1891) perfectionna le disque de Nipkow en remplaçant les trous par des lentilles, qui améliorent beaucoup le rendement optique. Dans le « telehor », Denes von Mihaly utilise comme analyseur un équipement oscillographique.

Le « télévisior » de Baird utilise un disque de Brillouin. L'inertie du sélénium est rompue par le fractionnement à fréquence élevée du



I. Système de Maurice Leblanc : S, source lumineuse ; P, pinceau lumineux ; E, image sur l'écran, décrivant la figure de Lissajous F ; m, miroir porté par le diapason D animé de deux mouvements harmoniques à angle droit. — II. Disque de Nipkow, percé de trous en spirale dont la distance est celle du côté de l'image I. — III. Disque de Brillouin portant des lentilles au lieu de trous. — IV. Système Alexanderson : A, sources lumineuses ; B, système de lentilles ; C, tambour à miroirs de Lazare Weiller ; D, moteur d'entraînement ; E, écran sur lequel se projette le faisceau à 7 pinceaux lumineux.

faisceau lumineux. Le synchronisme du fonctionnement à l'émission et à la réception est assuré au moyen de moteurs synchrones. Le télévisior de 1923 comportait un disque à 2 spirales de 8 lentilles tournant à 300 t. : mn. L'interrupteur de lumière tournait à 4.000 t. : mn. Les 8 bandes découpées dans l'image étaient subdivisées en 50 éléments par un second disque perforé en spirale. L'analyse comportait 400 points. Le courant photoélectrique était amplifié par 3 étages d'amplification à transformateurs. Avec une lampe de 2000 bou-

gies, Baird put reproduire des ombres mobiles. En 1926, utilisant l'éclairage punctiforme d'Ekström, Baird put reproduire grossièrement le visage humain au moyen de 28 bandes donnant 1000 points environ. L'expérience a pu être faite dans l'obscurité, au moyen de la lumière infrarouge.

Jenkins utilise un appareil analogue, pourvu d'un analyseur à prismes d'angle variable, dont les disques sont synchronisés par des diapasons. L'exploration est faite suivant des cercles concentriques. La lumière est modulée par une cellule de Kerr (voir *radiophotographie*).

Karolus a transformé son système de *radiophotographie* pour l'appliquer à la télévision, en remplaçant les tambours par des disques de Nipkow. Grâce à la synchronisation des tambours à plus de 1 cent-millième, les 250.000 éléments d'une image de 10 cm x 10 cm peuvent être transmis en 20 secondes sur une onde de 850 mètres, à la fréquence de 12.500 p. : s.

Alexanderson divise l'image en 25.000 points analysés au moyen d'un tambour de Weiller portant 24 miroirs, qui donnent 24 filets parallèles. La source lumineuse comprend 7 points disposés en étoile, dont la juxtaposition donne 24 x 7 = 168 traits. La fréquence de la modulation est ainsi ramenée de 300.000 à 43.000 p. : s. Les 7 ondes porteuses correspondant aux sources lumineuses peuvent être réparties sur 700 kilocycles par seconde. On gagne ainsi en intensité lumineuse et la vitesse de rotation du tambour peut être réduite à 1/7^e. A chaque faisceau et à chaque onde correspond une cellule photoélectrique.

L'emploi de l'*oscillographe cathodique* a permis d'asservir à un transmetteur mécanique un récepteur statique sans inertie, procédé successivement utilisé par Dieckmann et Glage (1906), Rosing (1907), Nicolson (1917) Valensi (1922), Dauvillier (1923).

Dès 1911, Campbell-Swinton proposa un procédé comportant un analyseur statique à grand nombre de cellules remplies d'un métal alcalin. L'analyse est opérée par un faisceau cathodique, de même que la synthèse. L'inconvénient est la résistance apparente du faisceau, très grande comparativement à la variation de résistance de la cellule. D'autre part, cette méthode ne permet pas de recourir à l'éclairage punctiforme d'Ekström, ce qui en diminue la sensibilité.

En résumé, les procédés mécaniques

donnent des images très lumineuses, mais sont difficiles à mettre en œuvre, en raison du synchronisme et de la mise en phase. Les procédés statiques ne peuvent guère fournir que de petites images à faible luminosité, mais ont l'avantage d'un fonctionnement aussi simple que celui d'un récepteur radiophonique.

Le « téléphoto » de Dauvillier comporte un analyseur du type Leblanc, à 2 diapasons, l'un à 800 p : s,

Les premiers appareils de télévision utilisaient le sélénium comme détecteur photoélectrique, parce qu'il est environ 200 fois plus sensible que le potassium et décèle 0,001 microlumen. Mais le sélénium présente trop d'inertie pour la télévision et le potassium, bien que moins sensible, lui semble préférable. Des cellules au caesium, à l'hydruure de potassium, respectivement sensibles surtout au vert et au bleu, et des cellules au

éclairée à la seule lumière du jour ; avec un éclairage artificiel punctiforme, il suffit d'amplifier 10⁵ fois. L'amplification ne peut être réalisée qu'en courant alternatif, avec des lampes électroniques dont les circuits présentent peu d'inertie, notamment avec des lampes *bigrilles*, dont la grille de modulation est shuntée par 1 mégohm. On utilise aussi des lampes *trigrilles*, ou à grille de *protection*, qui ont un fort coefficient d'amplification de courant (1.000).

Le tube récepteur proprement dit du « téléphoto » est un oscillateur cathodique démontable en pyrex rodé, mais fonctionnant sans pompe à vide permanente. La glace terminale est recouverte d'une pellicule donnant une fluorescence verte sous le bombardement d'un faisceau cathodique mince (1 mm²) débitant 1 microampère sous 300 volts. Le filament cathodique est en ferro-nickel cuivré, oxydé et recouvert d'une pellicule de nitrures alcalino-terreux. Le vide est parfait au moyen de calcium. Le faisceau est concentré automatiquement par l'ionisation d'une trace de xénon.

Dès 1925, le « téléphoto » permettait la transmission de points lumineux ; l'année suivante, il transmet l'image d'une lampe à vapeur de mercure. Ensuite, l'appareil put reproduire le visage humain très éclairé. Les résultats obtenus dépendent essentiellement de la stabilité des éléments, notamment de la cellule photoélectrique (rubidium), de l'amplificateur et de l'oscillographe cathodique. Le même appareil, dans lequel les rayons X sont substitués aux rayons lumineux (*radiophote*), permet d'effectuer en radiologie des recherches du plus haut intérêt.

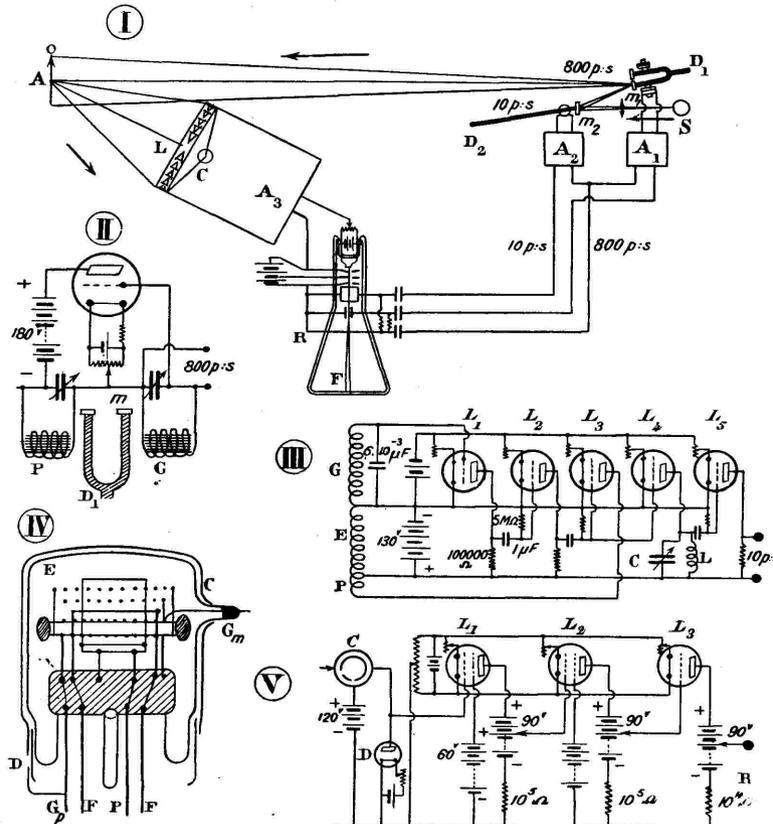
Le lecteur se reportera utilement, pour tout ce qui concerne la radiovision, à l'étude très complète de M. Dauvillier.

(Angl. *Radio Vision*. — All. *Elektrisches Fernsehen*.)

RANGÉ. Se dit d'un bobinage comportant des couches de fil alignées et superposées, généralement séparées les unes des autres par des épaisseurs de papier ou de toile isolante pour diminuer la capacité répartie de l'ensemble.

(Angl. *Bank Banked Winding*. — All. *Reihewicklung*.)

RAPPORT. Rapport de transformation. Voir *transformateur, transformation*.



Téléphoto de Dauvillier : I. Ensemble des systèmes émetteur et récepteur : S, source lumineuse ; m_1 et m_2 , miroirs portés respectivement par les diapasons D_1 à 800 p : s et D_2 à 10 p : s. A_1 et A_2 systèmes à triodes pour l'entretien des oscillations ; A_3 , objet éclairé en lumière analysée par les miroirs ; L, condensateur optique de 30 centimètres d'ouverture ; C, cellule photoélectrique ; A_4 , oscillographe cathodique ; F, écran fluorescent. — II. Détail de l'appareil A_1 , pour l'entretien du diapason D_1 . — III. Détail de l'amplificateur A_2 , pour l'entretien du diapason D_2 . — IV. Coupe de la lampe à grille de modulation protégée (Radiotechnique) : Gp, grille de protection ; Gm, grille de modulation ; F, filament ; E, écran ; P, plaque. — V. Amplificateur A_4 à résistances pour l'amplification du courant photoélectrique issu de la cellule C et comportant un diode de fuite D, une lampe de modulation bigrille L_1 (IV) et deux lampes amplificatrices L_2 , L_3 , avant l'oscillographe R.

l'autre à 10 p : s, entretenus sans contact au moyen de triodes et portant en bout des miroirs plans en bronze de 3 centimètres de diamètre. L'entretien du second diapason nécessite un amplificateur à 5 étages. Lorsque le sujet peut être éclairé artificiellement, il est avantageux d'employer le système d'Ekström.

sodium ont également été employées avec succès. Tous ces détecteurs ne donnent guère que des courants de 10⁻¹² ampère à une fréquence de modulation de 30.000 p : s.

Il faut donc, pour opérer la modulation du tube récepteur avec 1 volt et 10⁻⁴ ampère, amplifier environ 10 fois pour transmettre une scène

(Angl. *Rat, Ratio*. — All. *Verhältniss*.)

RAYON. Pinceau ou faisceau étroit d'ondes ou de corpuscules qui se propagent généralement en ligne droite. — **Rayons canaux.** Voir *canaux*. — **Rayons cathodiques.** Voir *cathodique*. — **Rayons Xou Roentgen.** Rayons de très courtes longueurs d'onde émis par des anticathode bombardée par des rayons cathodiques (flux d'électrons). Voir *radiation, électromagnétique, faisceau, fréquence, longueur d'onde, ondes dirigées, radiotéléphonie, etc...*

(Angl. *Ray*. — All. *Strahl*.)

RAYONNEMENT. Mode de propagation de l'énergie (élastique, thermique, électromagnétique) à l'en-

tique du champ produit à une distance D par une antenne d'émission parcourue à la base par un courant I_0 sur la longueur d'onde λ sont proportionnelles à $h I_0 / \lambda D$, en désignant par h la *hauteur de rayonnement* de l'antenne, c'est-à-dire une longueur qui serait égale à la hauteur réelle de l'antenne si le courant conservait la même intensité tout le long de cette antenne. Voir *hauteur*. La grandeur $h I_0$ est appelée *efficacité* de l'antenne et s'exprime en *mètres-ampères*. — **Résistance de rayonnement d'une antenne.** L'énergie qui se propage dans le champ électromagnétique est proportionnelle au produit des composantes électrique et magnétique du champ, donc au carré I_0^2 du courant dans l'antenne d'émission. On peut

sur la même longueur d'onde, une résistance de rayonnement de 0,18 ohm pour une résistance totale de 0,50 ohm. Voir *résistance antenne terre*.

Mesure du rayonnement.

Le rayonnement est aussi caractérisé par la *portée* de l'émission que traduit mathématiquement pour les grandes ondes la formule expérimentale d'Austin. Voir *portée*.

Le champ électrique à la réception est la force électromotrice induite par mètre de hauteur effective de l'antenne de réception ou du cadre. Voir *hauteur*.

Le champ à la réception est de l'ordre de 20 à 150 microvolts par mètre pour le trafic radioélectrique normal à grande distance. La valeur du champ varie beaucoup d'un jour à l'autre et aux différentes heures de la journée, notamment pour les ondes courtes et aussi par suite de circonstances locales. Voir *diurne, nocturne, effet, propagation, évanouissement*.

On calcule le champ électrique E en microvolts par mètre en opérant la réception sur un cadre de hauteur de rayonnement calculée h mètres, parcouru par un courant induit i microampères et ayant une résistance R ohms. On en déduit.

$$E = R i / h.$$

On mesure i avec un galvanomètre à thermoélément. Connaissant E , on peut en tirer la valeur de la *hauteur de rayonnement* h d'une antenne d'émission par l'expression.

$$h = E \lambda D / 120 \pi I,$$

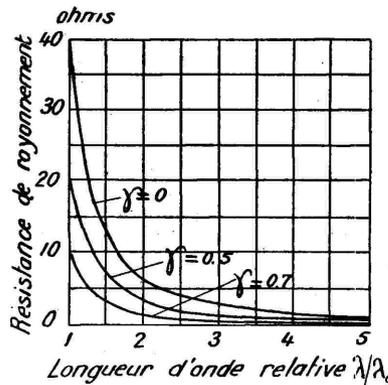
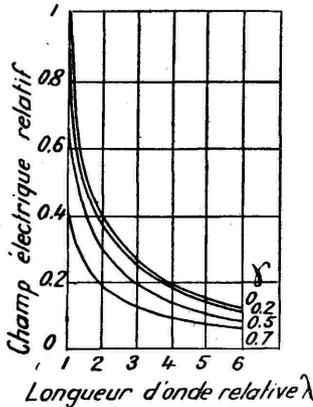
h étant exprimé en mètres, E en microvolts par mètre, λ et D en kilomètres, I en ampères (courant dans l'antenne d'émission). Cette formule n'étant valable que si D est assez petit, Austin a établi expérimentalement la formule suivante convenant aux grandes distances et aux grandes ondes (supérieures à 400 mètres environ).

$$E = \frac{120 \pi h I}{\lambda D} e^x \text{ avec } x = -0,0015 \frac{D}{\sqrt{\lambda}}$$

avec les mêmes notations que précédemment.

(Angl. *Radiation*. — All. *Strahlung*.)

REACTANCE. Grandeur électrique qui n'est définie avec précision qu'en courant alternatif sinusoïdal. — **Réactance de self-inductance.** Produit de la self-inductance par la *pulsation* du courant. — **Réactance de capacité.** Inverse du produit, changé de signe, de la



Variations du rayonnement d'une antenne en fonction de sa forme γ et de la longueur d'onde relative λ/λ_0 ramenée à la longueur d'onde propre. Le nombre γ est nul pour l'antenne unifilaire verticale et augmente avec le développement de la nappe. (D'après G. W. Pierce.)

our d'un centre d'émission. Synonyme : *radiation*. Voir *électromagnétique, champ, onde, portée, propagation*.

Le rayonnement électromagnétique est caractérisé par la propagation l'ondes progressives. A une distance relativement grande du centre d'émission, ces ondes sont planes et possèdent une composante électrique (généralement verticale) et une composante magnétique (généralement horizontale) égales entre elles, synchrones, en phase et perpendiculaires à la direction de propagation. D'après la théorie du rayonnement développée par M. André Blondel, le champ électromagnétique en un point résulte de la superposition en ce point du champ incident et du champ réfléchi par le sol, qui se comporte comme un miroir pour les ondes. — **Hauteur de rayonnement d'une antenne.** Les composantes électrique et magné-

donc mettre cette énergie sous la forme $W = R I_0^2$.

La résistance R ainsi définie est la *résistance de rayonnement* de l'antenne d'émission, qui a pour expression :

1° Dans le cas d'une antenne isolée à chaque extrémité et sans tenir compte de la terre

$$R = 80 \pi^2 h^2 / \lambda^3.$$

2° Dans le cas d'une antenne en nappe mise à la terre

$$R = 160 \pi^2 h^2 / \lambda^3,$$

en appelant h la hauteur de rayonnement et λ la longueur d'onde. Une station d'émission moderne ayant une efficacité de 100.000 mètres-ampères peut, sur 15.000 mètres de longueur d'onde, avoir une résistance de rayonnement de 0,15 ohm pour une résistance totale d'antenne de 0,70 ohm ; une station de 200.000 mètres-ampères peut avoir,

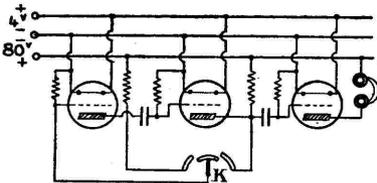
capacité électrostatique par la pulsation du courant. — **Réactance totale.** Somme algébrique de la réactance de self-inductance et de la réactance de capacité. — **Bobine de réactance.** Bobine intercalée dans un circuit pour y introduire une réactance. Voir *bobine de choc*, *bobine d'impédance*. Ne pas confondre avec *bobine de réaction*.

(Angl. *Reactance*. — All. *Reaktanz*.)

REACTIF. Courant réactif. Composante d'un courant alternatif sinusoïdal qui est en *quadrature* avec la différence de potentiel aux bornes de la fraction de circuit considérée. — **Puissance réactive.** Produit de la puissance apparente dans la fraction de circuit considérée par le sinus de l'angle de retard du courant sur la tension entre les bornes de cette fraction de circuit. Synonyme : *développé* (terme impropre). Contraire *actif*. Voir ces mots. Réactif se dit aussi de ce qui est relatif à la *réaction électromagnétique* et aux circuits de réaction. On dit aussi dans ce cas *rétroactif* ou *régénératif*.

(Angl. *Reactive, Regenerative*. — All. *Reaktiv, Rück...*.)

REACTION. Nom donné à divers phénomènes électriques essentiellement différents. — **Réaction d'induit.** Phénomènes produits par le passage du courant dans les enroulements induits d'une machine élec-

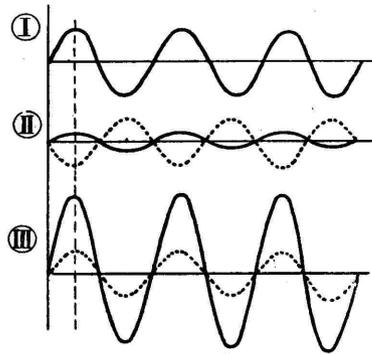


Réaction électrostatique dans un amplificateur à résistances au moyen d'un compensateur K.

trique, notamment la chute de tension en charge qui en résulte. — **Bobine de réaction.** Enroulement susceptible d'absorber de la puissance *réactive*. Bobine dont le couplage avec un circuit assure la *réaction électromagnétique* ou *électrostatique* dans ce circuit.

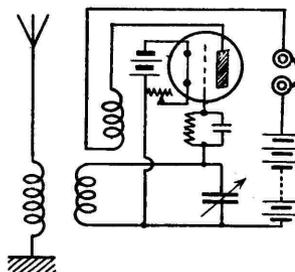
— **Réaction électromagnétique et électrostatique.** La réaction est une méthode consistant à faire réagir, le circuit de sortie d'un relais électronique sur le circuit d'entrée, en réintroduisant dans le premier une partie de l'énergie disponible dans le second.

En pratique, la réaction consiste à appliquer à l'entrée d'un amplificateur à lampes une partie de l'énergie amplifiée, recueillie à la sortie. La réaction peut être opérée par *couplage électrostatique* ou *électromagnétique*.



Effet de la réaction sur l'amplification : I. Onde à amplifier. — II. Ce qu'elle devient lorsque l'onde de réaction R est en opposition de phase. — III. Ce qu'elle devient lorsque l'onde de réaction R est en concordance de phase : renforcement de l'amplification.

La fraction de l'énergie amplifiée du circuit de plaque, que la réaction réintroduit dans le circuit de grille, est réamplifiée à nouveau. Cette opération se renouvelle spontanément et automatiquement. L'amplification qui en résulte s'accroît indéfiniment si elle n'était limitée par les extrémités mêmes de la partie rectiligne de la caractéristique de la lampe. Il s'établit donc un équilibre correspondant à une augmentation déterminée de l'amplification. Tout se passe comme si la réaction avait supprimé une partie de la résistance électrique du circuit oscillant ou résonnant. On traduit ce phénomène en disant que la réaction

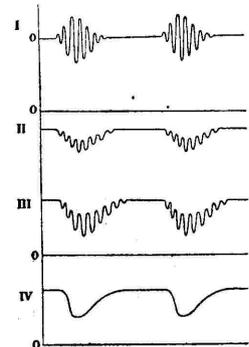


Réaction électromagnétique dans une lampe détectrice.

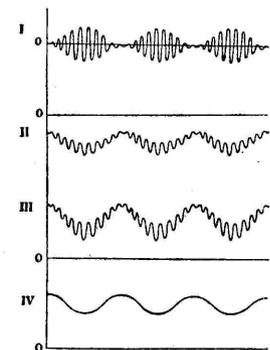
introduit dans le circuit une *résistance négative*, qui se retranche de la résistance ohmique ou non inductive, toujours positive.

Si l'augmentation du couplage réactif est telle que la résistance atteint la valeur *critique*, le système est au *seuil de l'amorçage* des oscillations. Dès lors, le moindre déséquilibre provoque l'établissement spontané des oscillations dans le circuit, qui fonctionne comme un générateur à lampe, hétérodyne ou autodyne.

Pour la réception des ondes amorties ou modulées, il suffit d'amplifier sans faire osciller. On règle donc



Différents stades d'une onde amortie traversant une lampe détectrice à réaction : I. Onde reçue. — II. Tension de grille. — III. Modulations amplifiées par la réaction. — IV. Courant de plaque après détection.



Différents stades d'une onde modulée traversant une lampe détectrice à réaction. Même légende que la figure précédente.

le couplage réactif de manière à rester en deçà du seuil de l'amorçage. Il n'est pas toujours possible, en raison des distorsions qui en résultent, de bénéficier de l'amplification maximum ainsi offerte par la réaction.

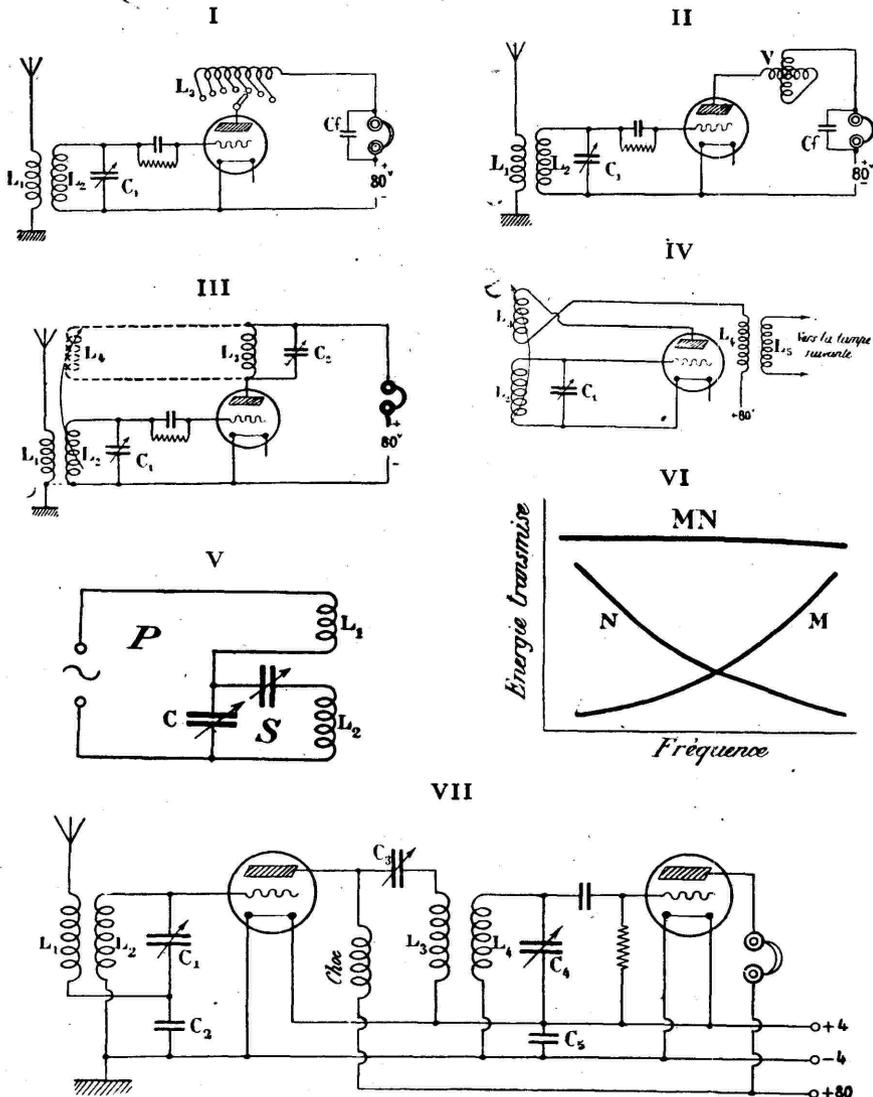
Pour la réception des ondes entretenues non modulées, on pousse le couplage au-delà du seuil d'amorçage et l'on pratique la réception par *battements* comme avec l'hétérodyne.

— **Amplificateur à réaction électrostatique.** La réaction électros-

tatique a été employée tout d'abord dans les premiers amplificateurs à résistances. Elle consiste à intercaler entre la grille d'une des lampes et la plaque d'un étage suivant un condensateur à 3 armatures, appelé *compensateur*, parce qu'il a pour

la tension amplifiée. Mais les tensions de grille et de plaque, étant en *opposition de phase*, se retranchent, ce qui amortit le système et diminue l'amplification. Si, au contraire, l'armature mobile est tournée vers la droite, le condensateur renvoie sur la

compensateur permet d'éteindre des amorçages indésirables. La seconde augmente le coefficient d'amplification en faisant réagir une plaque de rang pair sur une grille de rang impair.



Divers montages à réaction. I. — Déteçtrice à réaction par capacité grille-plaque à impédance constituée au moyen d'une bobine à plots. — II. Déteçtrice à réaction par capacité grille-plaque à impédance constituée au moyen d'un variomètre. — III. Déteçtrice à réaction avec « circuit bouchon » qui, le cas échéant, peut être couplé avec le circuit d'accord, comme c'est indiqué, en pointillé. — IV. Neutralisation par réaction inversée V. Réaction mixte : La transmission de l'énergie s'effectuant par induction (L₁ et L₂) et par capacité (C). — VI. La résultante MN des courbes M et N montre que la valeur de l'énergie transmise par réaction mixte est indépendante de la fréquence du courant. — VII. Récepteur Loftin-White à réaction mixte.

objet de compenser par la réaction l'amortissement des circuits.

Si l'on tourne l'armature mobile vis-à-vis de l'armature fixe de gauche, le condensateur renvoie sur la grille de la première lampe une partie de

grille les oscillations amplifiées par les deux premières lampes, lesquelles sont en *concordance de phase* avec la tension de la première grille et s'y ajoutent, renforçant ainsi l'amplification. La première position du

— **Déteçtrice à réaction.** Pratiquement, on utilise souvent la réaction électromagnétique, obtenue par couplage de deux bobines, notamment dans le montage dit *déteçtrice à réaction*, où le circuit résonnant est couplé d'une part avec le collecteur d'ondes, antenne ou cadre, d'autre part avec le circuit de plaque au moyen d'une bobine dite *bobine de réaction*. Le système déteçteur (condensateur shunté) est placé dans le circuit de grille, le téléphone dans le circuit de plaque, suivi ou non d'étages d'amplification à basse fréquence.

La bobine de réaction tient lieu de compensateur à 3 armatures. Pour inverser le sens de la réaction, il faut inverser le sens du couplage. Mais il ne suffit pas d'inverser l'une des bobines sans changer les connexions, car on change alors à la fois la face de la bobine et le sens du courant, ce qui maintient constant le sens du couplage. En particulier, en retournant face pour face une bobine en nid d'abeilles ou fond de panier dans une monture ordinaire à broches, on ne modifie pas le couplage.

— **Divers montages à réaction.** Outre les deux procédés théoriques de réaction que nous venons d'indiquer, il en existe un grand nombre d'autres, réalisés souvent à la faveur d'un couplage fortuit entre circuits ou d'une combinaison de couplages. En particulier, la réaction se produit lorsqu'on accorde à la fois le circuit de grille et celui de plaque, en raison du couplage réalisé entre des circuits par la capacité interne des électrodes de la lampe. Le couplage peut être produit simplement par une connexion équipotentielle entre les deux circuits accordés, phénomène analogue à la réaction mécanique entre deux pendules synchrones, suspendus à un même support.

On peut utiliser la réaction par couplage capacitairé entre grille et plaque de la lampe en disposant dans le circuit de plaque une bobine à impédance variable par commutateur à plots ou à variomètre. La réaction sera maximum, lorsque le circuit oscillant, constitué par cette impédance et la capacité interne de la lampe, entrera en résonance.

Si la résonance doit être obtenue sur une large gamme, on placera en série la bobine à plots et le variomètre, la première assurant le réglage approximatif, que parfait le second.

Toutefois, en raison de la faible valeur de la capacité interne, on obtient une réaction plus régulière sur une gamme plus étendue en plaçant un condensateur variable aux bornes de la bobine du circuit de plaque.

Dans le cas de plusieurs étages d'amplification à haute fréquence, la réaction naturelle, qui peut devenir excessive, est combattue efficacement par la *neutralisation* ou *neutrodynamie* (voir ce mot), qui consiste à compenser l'effet de la capacité interne de la lampe, soit au moyen d'une autre capacité, soit en introduisant une résistance d'amortissement, soit en inversant le sens de la réaction. A cet effet, on utilise une bobine de réaction dont le flux peut être inversé par un simple changement de la face : telles sont les bobines montées sur pivots diamétraux, par exemple.

On a souvent intérêt à modifier la réaction en fonction de la longueur d'onde. Dans ce but, on agit sur le couplage réactif, sur le nombre de spires des bobines ou des transformateurs ou sur le condensateur variable de liaison. On obtient aussi de bons résultats en plaçant un condensateur variable en série avec la bobine de plaque de manière à régler la phase de la réaction.

Il est souvent plus simple d'agir sur la tension de plaque de la lampe à réaction ou, mieux, sur la tension moyenne de grille, qu'il est facile de régler avec un potentiomètre branché sur la batterie de chauffage. Un condensateur fixe, de 0,002 microfarad, placé entre cette batterie et le potentiomètre, facilite le passage de la haute fréquence.

Pour introduire dans un circuit oscillant l'amortissement nécessaire à compenser la réaction, il suffit de placer en série dans ce circuit une résistance faible (rhéostat de chauffage) ou en dérivation aux bornes une résistance élevée, une centaine de milliers d'ohms, par exemple. On obtient un résultat analogue en plaçant cette résistance en série avec la grille ou bien entre le circuit oscillant et le filament. On peut encore procéder par absorption de l'énergie, par couplage électrique ou magnétique, dans un circuit résis-

tant ou une plaque métallique (voir *plaque*, *périodyne*, *Cockaday*). De même, on peut introduire la résistance dans le circuit de plaque, ou bien entre la grille et la plaque en série avec un condensateur, ou encore en dérivation sur le circuit de plaque.

On cherche parfois à réaliser une réaction indépendante de la fréquence. A couplage constant, l'énergie restituée par la réaction croît avec la fréquence si le couplage est magnétique, et décroît s'il est électrique. En combinant les deux modes de réaction, comme dans le couplage Loftin-White, on obtient un transfert d'énergie indépendant de la fréquence, c'est-à-dire du réglage. En établissant un tel couplage entre l'antenne et l'amplificatrice à haute fréquence, d'une part, entre celle-ci et la détectrice, d'autre part, on réalise une amplification constante pour toutes les ondes de la gamme correspondant à un même jeu de bobines.

— **Double réaction.** Réaction effectuée, dans un même circuit, sur deux fréquences différentes, par exemple en haute et en basse fréquences, ou bien en haute et en moyenne fréquences. Voir *réflexe*.

(Angl. *Réaction*. — All. *Rückkopplung*.)

RECEPTEUR. Appareil utilisé pour la réception des transmissions radioélectriques. Dans le cas général, cet appareil se compose d'un *collec-*

ulateurs, redresseurs). La reproduction des messages télégraphiques est obtenue au son téléphoniquement ou par l'enregistrement. La réception radiophonique est faite au téléphone ou au *haut-parleur*. La reproduction des images est assurée par des relais *photoélectriques*. Voir en particulier chacun de ces mots et le détail des procédés de réception au terme *montage*.

Par *récepteur*, on entend d'ordinaire un appareil qui groupe l'ensemble des circuits électriques à l'exception du collecteur d'ondes, du système d'alimentation, de l'appareil d'enregistrement, du téléphone ou du haut-parleur.

(Angl. *Receiver*. — All. *Empfangsapparat*.)

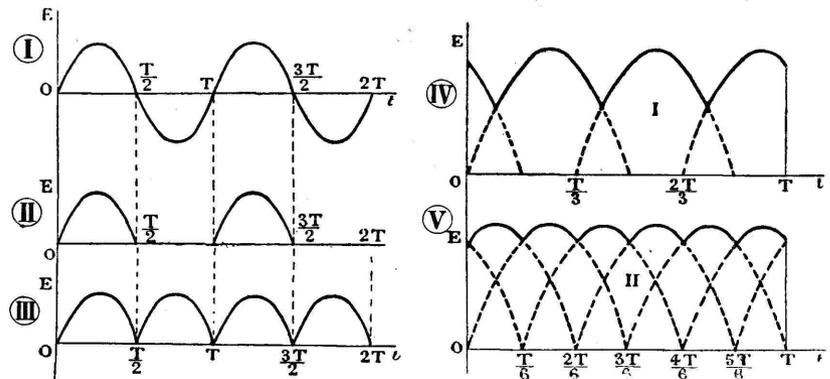
RECEPTION. Se reporter, suivant le procédé de transmission envisagé, à *radiodiffusion*, *radiogoniométrie*, *radiophonie*, *radiophotographie*, *radiotélégraphie*, *radiotéléphonie*, *radiovision*. Les divers procédés de réception radioélectrique sont classés au terme *montage*.

(Angl. *Receiving*. — All. *Empfang*.)

RECORDER. Terme anglais signifiant *enregistreur*. Voir ce mot et aussi *siphon-recorder*, *ondulateur*.

RECTIFIANT. Qui opère le *redressement* ou la *rectification* d'un courant électrique alternatif. Le contact d'un cristal détecteur est rectifiant.

— **Détecteur rectifiant.** Détec-



Courbes de redressement d'un courant alternatif: I. Courant alternatif simple. — II. Courant redressé par suppression d'une alternance. — III. Courant redressé par changement de sens d'une alternance. — IV. Redressement d'un courant triphasé. — V. Redressement d'un courant hexaphasé.

teur d'ondes (antenne, prise de terre, contrepoids, cadre), de circuits électriques *d'accord*, de *détection*, d'*amplification*, de *réaction*, de *modulation* (battements d'hétérodyne, d'auto-dyde), d'*alimentation* (piles, accu-

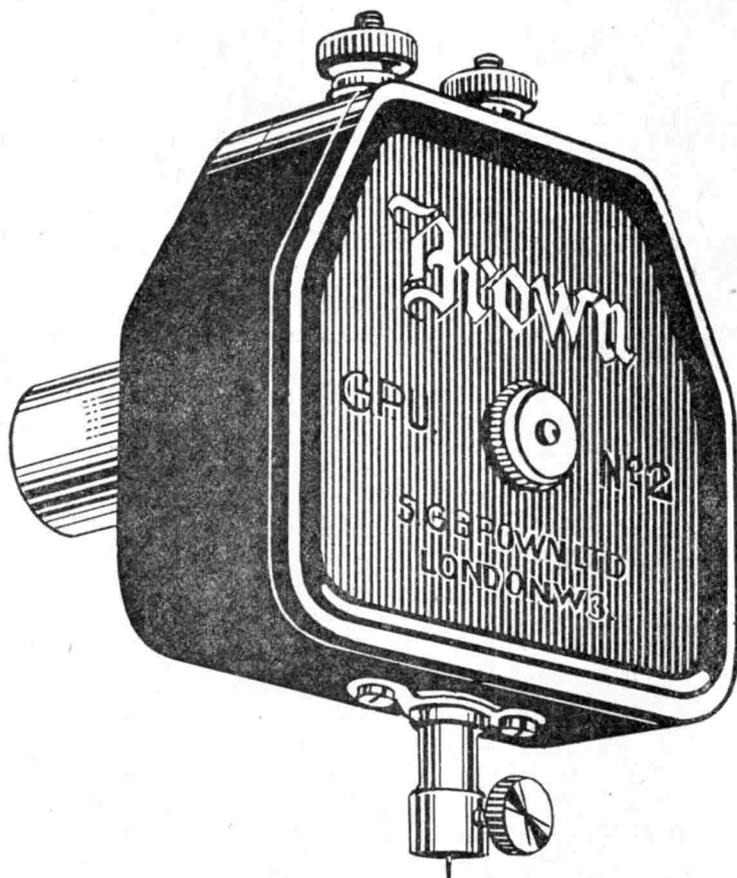
teur dont l'effet caractéristique est produit par le redressement du courant périodique, tel que les détecteurs à cristal, à lampe, électrolytiques, par opposition avec les autres détecteurs qui agissent différemment

Le Nouveau PICK-UP BROWN

de la S. G. BROWN Ltd de Londres

pour la

reproduction électrique des auditions phonographiques



EXTRÊMEMENT SENSIBLE

EXTRÊMEMENT PUISSANT

EXTRÊMEMENT PUR

Ce nouveau **PICK-UP** donne, avec les haut-parleurs **BROWN**, des auditions vraiment artistiques : il suffit de brancher le **PICK-UP** sur la détectrice d'un poste récepteur ou aux bornes d'un amplificateur basse fréquence.

PRIX TRÈS MODÉRÉ

Toute personne qui se recommandera de la *T. S. F. Pour Tous*, recevra franco les notices A et B des **PICK-UP** et des haut-parleurs **BROWN**.

S. E. R. BROWN, 12, rue Lincoln, Paris-(8^e)

Agence exclusive de la marque BROWN de LONDRES pour la France et les Colonies

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Deux appareils de la Compagnie Générale Radioélectrique

La Compagnie Nationale Radio-électrique nous présente un appareil appelé à un grand succès et qui semble combler la lacune qui existait jusqu'à présent dans l'alimentation des postes de T. S. F. et des reproduc-

différentes lampes du poste dans les meilleures conditions possibles.

Le redressement du courant de chauffage est fait par la lampe RECTRON, celui de l'alimentation plaque par une valve sans filament ANOTRON; ces deux lampes ont démontré qu'elles ont une durée très longue.



Boîte d'alimentation "SEIBT"

teurs électro-magnétiques de phonographes.

Nous voulons parler de l'appareil SEIBT, pour l'alimentation totale sur le courant alternatif. Cet appareil, de dimensions très réduites, fournit, grâce à sa construction spéciale (Brevets SEIBT), le courant nécessaire à l'alimentation du filament et de la plaque des postes les plus puissants.

Il fournit, en outre, le courant nécessaire à la polarisation des grilles.

On peut ainsi obtenir simultanément les tensions suivantes :

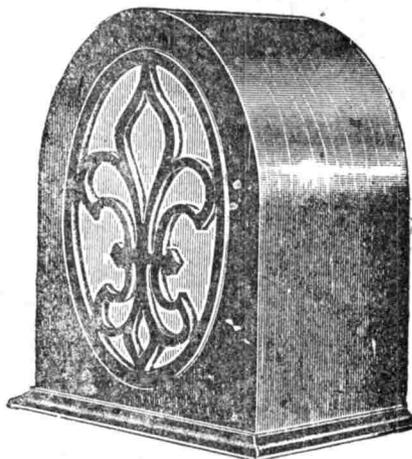
Courant filament : +4 et -4 volts.

Courant plaque de 15 à 50 volts (variable); de 60 à 100 volts (variable); et 150 volts.

Polarisation grille : 3 volts et 1 volt, 5 à 12 volts (variable).

On voit que grâce à ces tensions multiples on peut faire travailler les

La consommation du courant est négligeable (30 watts) et nous ne pouvons que recommander chaleureuse-



Haut-Parleur "Ellipticon".

ment cet appareil à toutes les personnes qui ne veulent plus subir les inconvénients des piles et accumulateurs.

Cet appareil convient également pour l'alimentation des amplificateurs de puissance pour « Pick-ups ».

La Compagnie Nationale Radio-électrique nous a présenté outre cet appareil, un autre, ne contenant que l'alimentation plaque et grille, ayant les mêmes qualités que l'appareil décrit ci-dessus.

La même Compagnie nous présente le Haut-Parleur « ELLIPTICON », fabriqué par la vieille maison anglaise BRANDES.

La richesse et la qualité du son, la puissance et la belle présentation, en font une pièce de choix et les vrais amateurs de musique y trouveront un instrument capable de satisfaire les plus exigeants.

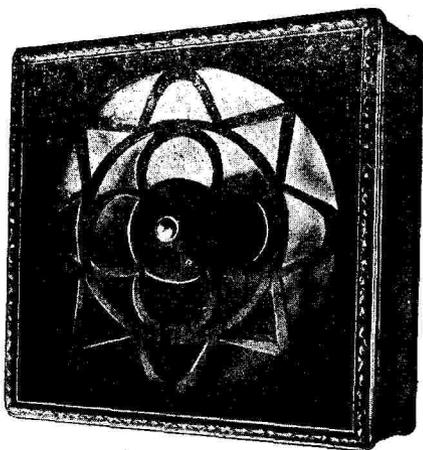
BIBLIOGRAPHIE

Pratique et théorie de la T. S. F.
par Paul BERCHE, Henri ETIENNE, éditeur.
590 pages, in-8° raisin. Prix du volume relié : 50 fr.

Le livre de M. Paul Berché se distingue avantagement de tant d'autres ouvrages de vulgarisation par la clarté de l'exposé et par ce que l'auteur a eu l'heureuse idée de ne pas en exclure tout à fait certaines démonstrations mathématiques élémentaires.

Partant d'un principe, dont la justesse n'est plus à démontrer, que la T. S. F. fait partie de la théorie générale d'électricité, ne peut pas être comprise par des personnes n'ayant pas de notions exactes d'électricité, l'auteur consacre la majeure partie de son ouvrage à l'étude des phénomènes électriques. On conçoit aisément combien cette étude préliminaire facilite ensuite la compréhension des théories les plus complexes de radioélectricité. Celle-ci est exposée dans toute l'ampleur qu'on saurait désirer. Sans tomber dans l'exagération, nous pouvons affirmer que tout sans-filiste ayant lu cet ouvrage fondamental se trouvera initié aux problèmes les plus intéressants de T. S. F.

E. A.



LE HAUT-PARLEUR ELNO N° 3

De fabrication française

EST L'ÉGAL des HAUT-PARLEURS
les plus réputés

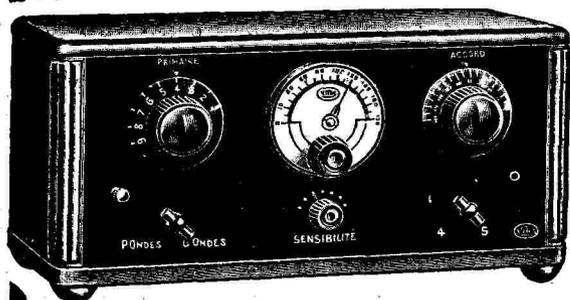
MAIS NE COÛTE QUE 650 Francs

Il s'impose par sa **pureté**, sa **finesse** et son **ampleur** sur toute bonne installation de T. S. F.

IL EST PARFAIT sur les installations de reproduction phonographique par **PICK-UP**

Casques et Haut-Parleurs **ELNO**, Boulevard de Clichy. — **PARIS**

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



L'EUROPE VI

réunit

► **Simplicité**
Perfection

le 1^{er} appareil garantissant
une **sélectivité absolue**

Réception sans antenne des postes mondiaux

VITUS

90, Rue Damrémont — PARIS

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

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

S^{te}-A^{me} "L'ÉCLAIRAGE PORTATIF" 33, Rue Madame de Sanzillon, CLICHY (Seine)

Foire de Paris. — Stand 331. — Hall 3 de l'électricité.

**LA T.S.F.
POUR TOUS**

PRIX D'ABONNEMENT

France 36 fr.
Étranger . . . 40 fr.
— tarif fort 45 fr.

CHÈQUES POSTAUX :
Paris 53.35

ETIENNE CHIRON, Editeur
40, Rue de Seine, PARIS
Téléph. : FLEURBA 47-49

On s'abonne sans frais dans
tous les bureaux de poste

BULLETIN D'ABONNEMENT

*Veillez inscrire pour un abonnement d'un an à
LA T.S.F. POUR TOUS à servir à partir du mois de :*

Nom :

Adresse :

Ville :

Le 192.....

*Je vous adresse inclus le montant en
chèque sur Paris ou mandat*

Signature

ou

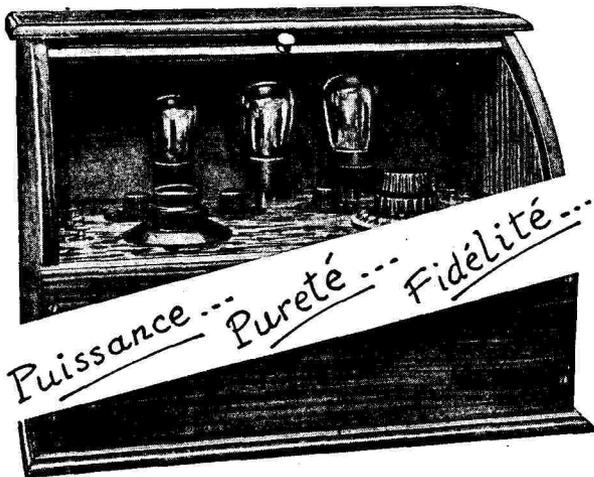
*Je verse le montant à votre compte de
chèques postaux Paris 53-55 (Chiron).*

Chaque abonnement donne droit à 30 francs en bons d'achat.
Au cas où ces bons ne seraient pas pris à nos bureaux, ajouter un franc pour
leur envoi recommandé.

**Un Excellent
Poste de T.S.F.!**

L'AUTO-RA.28

**Le Poste populaire
par excellence**



Vue du poste ouvert

Le poste nu, monté dans
une très jolie ébénisterie
acajou, à rideau.

550 fr.

Accessoires :

- 1 lampe détectrice **37.50**
- 2 lampes de puissance **110. »**
- 1 accu 4 volts 24 A.H. **123. »**
- 1 pile 80 volts **57. »**
- 1 pile de polarisation **7. »**
- 1 haut-parleur : **99. »**, **150. »** ou **160. »**

L'Auto-RA.28 met véritablement la T.S.F. à la portée de tous ; c'est par excellence le poste populaire pour la ville pour la réception des postes locaux sur petite antenne intérieure en très pur haut-parleur et le poste de vulgarisation pour les campagnes où, sur bonne petite antenne extérieure, il permettra la réception des principaux postes français et étrangers.

Contrairement à un certain nombre d'autres postes, **L'Auto-RA.28** est, grâce à un montage spécialement étudié, d'une **pureté d'audition remarquable**.

L'Auto-RA.28 peut être vu et entendu dans nos magasins aux heures d'audition.

ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS
46, rue Saint-André-des-Arts - PARIS (6^e)

Chèques Postaux 67-27

Tél. : LITRÉ 48-62

Le Haut-Parleur

ADT

doit toutes ses qualités
à son procédé spécial
de fabrication

en vente
partout



son pavillon est en
fibrolaque
moulé d'une
seule pièce
il n'a aucune
vibration
métallique

sa membrane est
conique

net - puissant - sonore

Prix: 325 fr. Société Nouvelle des Etablissements ADT
Siège Social: 45, r. de Turbigo, PARIS-3^e

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^e

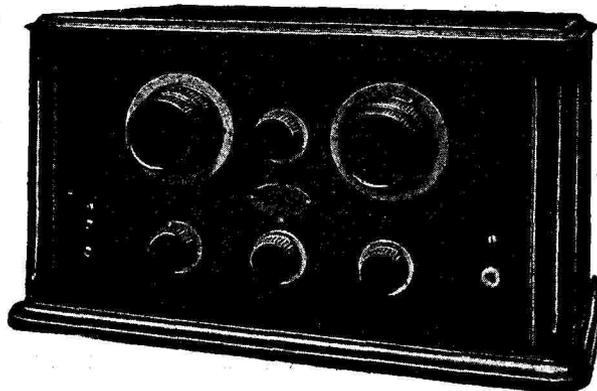
Décidément les

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.

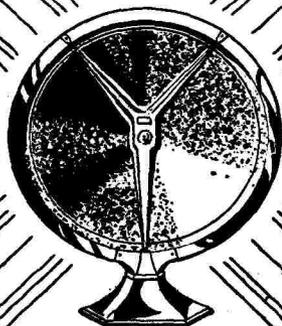


DEMANDEZ PROSPECTUS DES RECEPTEURS
SS. B. 5 à 1.275 frs nu - SS. B. 6 à 1.775 frs nu

RADIO-SIGMA (Société Anonyme de "SIGMA")
Constr. Radiophonique

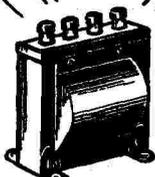
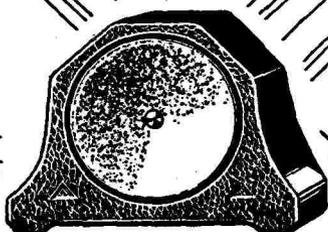
19, rue du Midi, NEUILLY-SUR-SEINE

LE SUCCES DE
CEMA
 S'AFFIRME CHAQUE JOUR

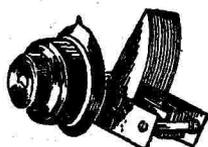


LE
 DIFFUSEUR
DANTE

LE
 DIFFUSEUR
LAURE



TRANSFORMATEUR. BF
 BLINDE



CONDENSATEUR A
 DEMULTIPLIEUR



LE
 HAUT-PARLEUR

STANDARD.C

236. AVENUE D'ARGENTEUIL
 ASNIÈRES

Foire de Paris - Hall 4 - Stand 416

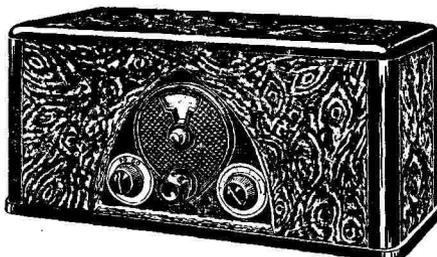
Que demandez-vous ?

Une audition **AISÉE**
PURE
CERTAINE
PUISSANTE

des Stations Européennes en haut parleur

SIMPLE
ÉLÉGAN
PRATIQUE
ROBUSTE

Sous la
 pureté de
 lignes de son
 Ebénisterie
 de haut luxe,



P'ETHEROFLEX III

vous l'apporte pour un prix modéré.

Son système d'abonnement facultatif vous met
 à l'abri de tout souci relatif au fonctionnement.
Exigez-le chez les revendeurs et dans les
 grands magasins, ou adressez-vous directement à

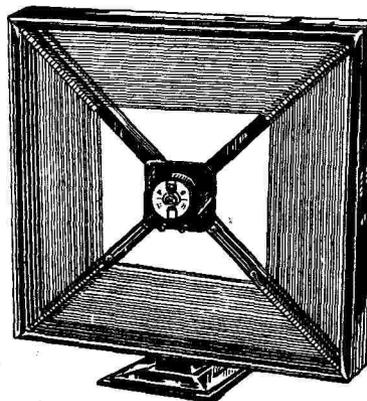
L'INSTITUT PRATIQUE DE RADIOÉLECTRICITÉ

22, Rue Pierre - Curie - PARIS

AGENTS SONT DEMANDÉS

Le nouveau
 — cadre

ACER



à rendement
 intégral par
 utilisation
 constante de
 4 enroule-
 ments sur

PO-MO-GO
 doublera la
 puissance de
 votre super.

Ateliers de Constructions Électriques de Rueil

4^{ter}, Avenue du Chemin-de-Fer à RUEIL (S.-et-O.)

Téléphone : Rueil 300 et 301

COMPAGNIE NATIONALE RADIOÉLECTRIQUE

5, RUE TRONCHET - PARIS (8^e) - RUE TRONCHET, 5

MARQUE



DÉPOSÉE

Tél.: CENTRAL 68-12, 69-89
R.C. Seine 225.429 B

C. C. Postal N° PARIS 1011-56
Ad. Télégr.: LOGARCHEY-PARIS

Seule dépositaire de



pour la France



SEIBT remplace définitivement Piles et Accus

DÉMONSTRATIONS:



RADIO-AMATEURS, 46, Rue St-André-des-Arts, Paris
ARC-RADIO, 24, Rue des Petits-Champs, Paris
AU PIGEON VOYAGEUR, 24, B St-Germain, Paris
Maison FERRAN, 52, Rue de l'Hôpital-Militaire, Lille

COMPAGNIE NATIONALE RADIOÉLECTRIQUE

5, Rue Tronchet - PARIS (8^e) - Rue Tronchet, 5

MARQUE



DÉPOSÉE

Téléph. : CENTRAL 68-12, 69-89
R. C. Seine 225-129 B

C. C. Postal N° PARIS 1011-56
Adr Télégr. : LOGARCHEY-PARIS

AGENTS EXCLUSIFS POUR LA FRANCE
de

BRANDÈS

Haut-Parleurs

“ L'ÉLLIPTICONE ”

Pureté incomparable
Réputation mondiale

Auditions :

Radio-Amateurs

46, Rue St-André-des-Arts

Au Pigeon Voyageur

211, Boulevard St-Germain

à PARIS

Arc-Radio

24, Rue des Petits-Champs

Maison Ferran

52, Rue de l'Hôpital-Militaire, à LILLE



le nouveau
**SUPER
BABY**

1928

RADIO - L. L.
innove sans cesse;
il vous présente
aujourd'hui un
SUPER-BABY per-
fectionné:

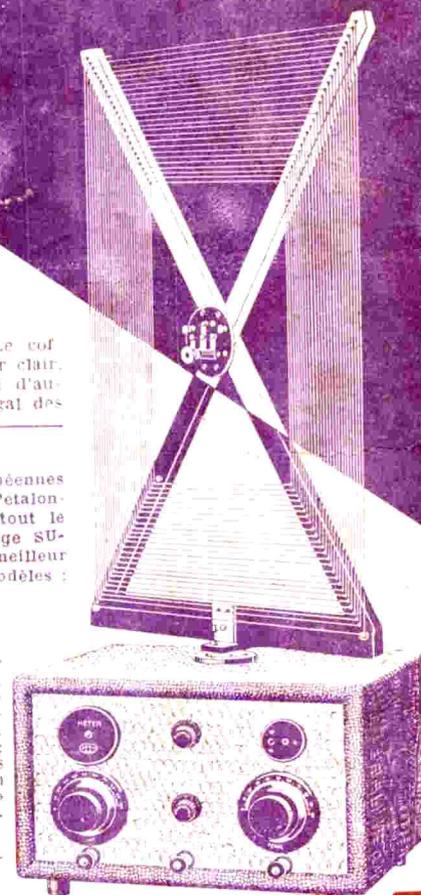
Le cadre pivote dans un dispositif
fixé sur l'appareil. Il est orientable
instantanément et ne nécessite au-
cune connexion. Il est monté sur
bois avec isolement Thiolite. Il est
très solide et n'est pas encombrant. Le cor-
fret de l'appareil est gainé en simili-cuir clair,
teinte havane, du plus bel effet. Enfin d'au-
tres améliorations, font de ce poste l'égal des
appareils les plus chers.

Il reçoit plus de 30 émissions européennes
en fort haut-parleur. Un tableau d'étalon-
nage met son réglage à la portée de tout le
monde. Le SUPER-BABY est un montage SU-
PERHETERODYNE, c'est-à-dire le meilleur
qu'il y ait au monde. Il se fait en 3 modèles :
5, 6 et 7 lampes.

Le « SERVICE RADIO - L. L. »

cette organisation unique en Europe,
assure à tout possesseur d'un poste
RADIO-L. L. le fonctionnement par-
fait et constant de son installation.
Vous pouvez tout ignorer de la T. S. F.;
votre poste n'en fonctionnera pas
moins à votre complète satisfaction
grâce au « SERVICE RADIO-L. L. »
toujours à vos ordres.

AUDITIONS : Lundis et Vendredis
de 21 à 23 heures



RADIO-L.L.

5, Rue du Cirque PARIS -:- Demandez la Brochure Spéciale B. 69

Anciennement : 66, Rue de l'Université

Démonstrations gratuites à Domicile dans toute la France