

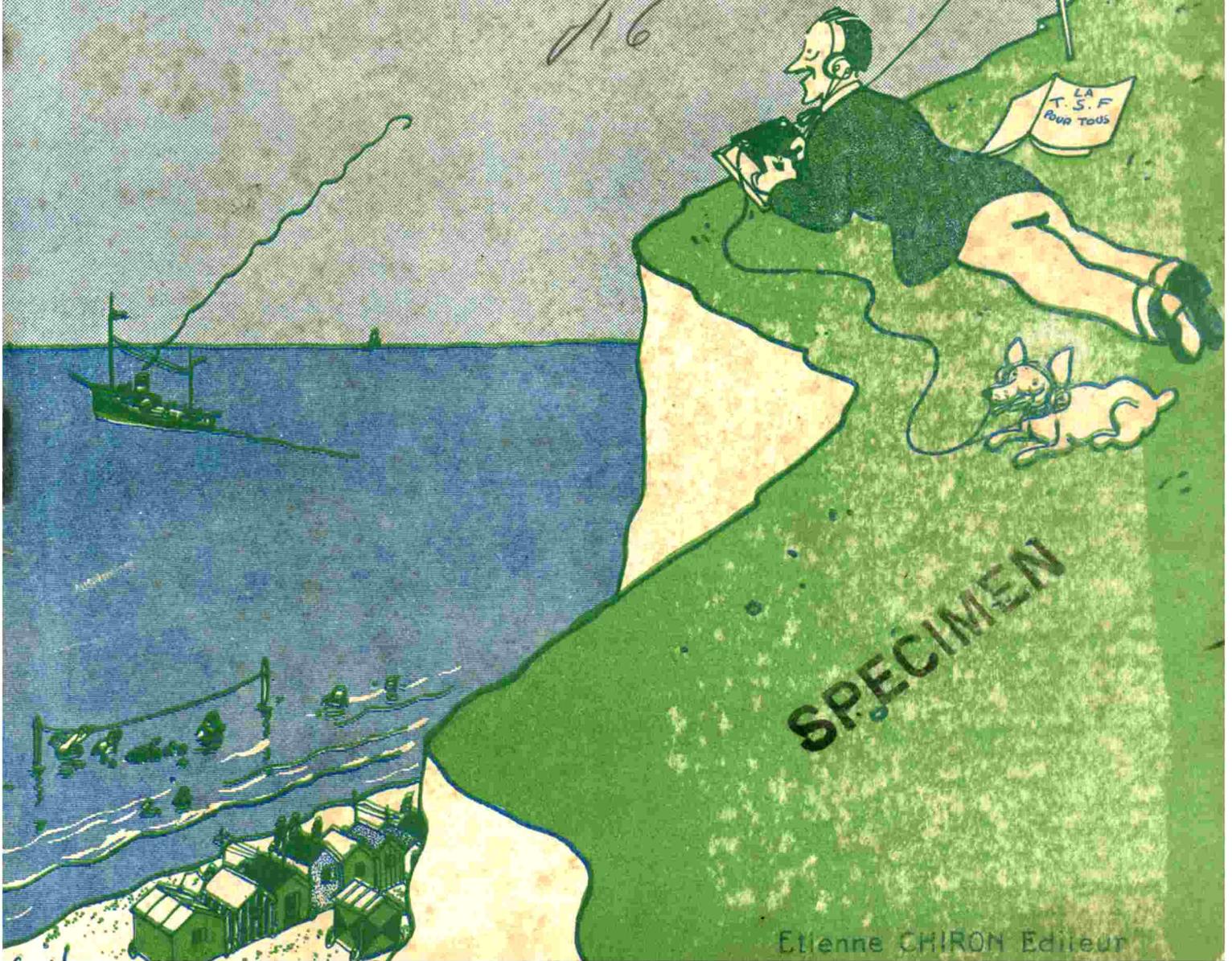
LA T.S.F. POUR TOUS

LOTISSEMENT
**RADIO
 PLAGE**

PLACE
 MARCONI

B² BRANC

16



AU RADIO-RALLYE
DE MARSEILLE
M. ESCUDIER sur PEUGEOT

*s'est
classé...*

1^{er}

*grâce au
fameux...*

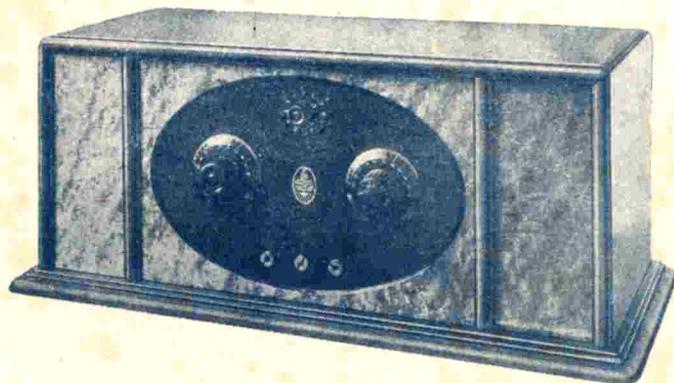
T. P. T. 8

le plus PUR

le plus PUISSANT

le plus SENSIBLE

des récepteurs de T.S.F.



.....
RÉFÉRENCES ÉLOGIEUSES DU MONDE ENTIER
.....

CONCESSIONNAIRES EXCLUSIFS

Ét^{ts} RADIO-AMATEURS

46, rue St-André-des-Arts



PARIS (6^e) Litré 48-26



**LA PILE
AJAX**

**Bloc-batteries
Batteries
de chauffage
Batteries h.tension
tous voltages
Batteries à prises
multiples
Batteries liquides**

Étab. V. P. Delafon & C^{ie}

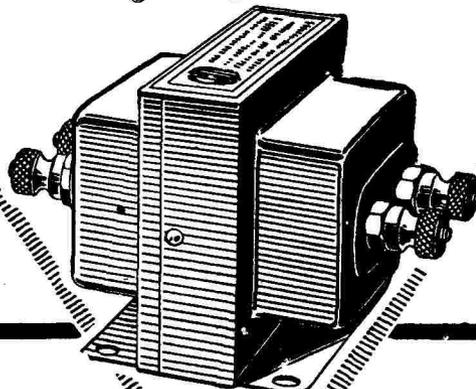
PARIS

TRANSFORMATEURS

BASSE FRÉQUENCE



Garanti un an



500.000
en service

et l'opinion...

Monsieur,

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

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

Agréez, Monsieur, mes salutations respectueuses.

A. SILVAN.
P. T. T. à Cavillon.

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES CROIX

3, Rue de Liege. PARIS

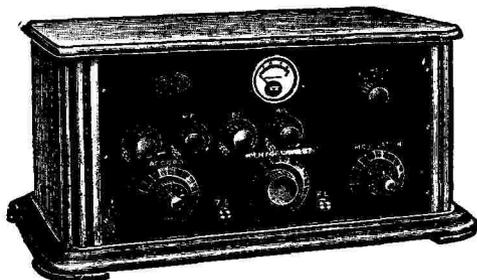
Téleg: Rodisolor. 2421

Un aperçu des Fabrications

GODY

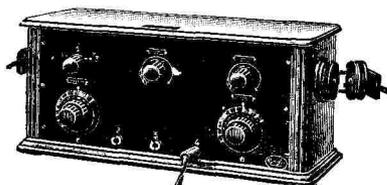
Constructeur spécialisé en T.S.F. depuis 1912

AMBOISE (I.-et-L.)



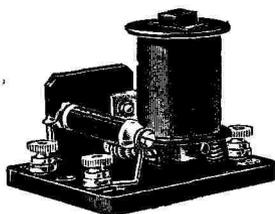
RÉCEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE SÉLECTO-GODY

Hétérodyno-modulateur à 8 lampes. Toute la radiophonie, en haut-parleur, sur petit cadre.
Grand Prix avec Médaille d'or, Chambéry 1926



POSTE UNIVERSEL 4 LAMPES

Le plus sensible, le plus sélectif des postes à 4 lampes. Toute la radiophonie européenne sur antenne.



ACCESSOIRES

en tous genres
POUR MONTAGES D'AMATEURS
Transformateurs haute, moyenne et basse fréquence.
Bloc impédance pour B. F. (voir cliché ci-contre)
Selfs d'étouffements, chargeurs d'accus, boîte d'alimentation, etc., etc...

Extrait du Catalogue franco. - Catalogue général contre 2 fr.

AGENT GÉNÉRAL :

G. LIÉBERT, 24, boulevard Beaumarchais, PARIS-3^e

La LAMPE EUREKA



et son Secto-Bloc

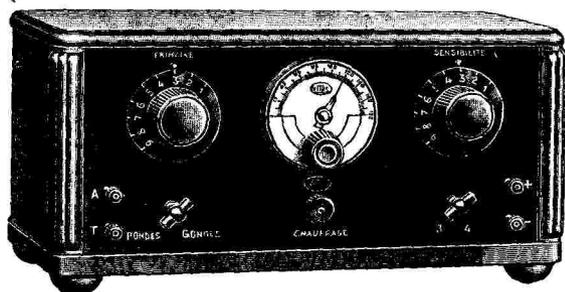
sur courant alternatif
SUPPRIMENT

→ PILES & ACCUS

Notices sur demande à la
STÉ des Lampes "LUXOR"
8-10, rue E. Vaillant, LEVALLOIS (S.)

Pas de concurrent...

L'EUROPE V¹



Le 1^{er} Poste Amateur
GARANTISSANT
une sélectivité absolue
sur toute longueur d'onde

PORTÉE : 7.000 KM

RÉCEPTIONS SUR CADRE OU SUR ANTENNE
RÉGLAGE INSTANTANÉ

VITUS

90, Rue Damrémont, 90 — PARIS
DEMANDER L'URGENCE NOTICE



SILICE PURE FONDUE

"du QUARTZ"...

La Société QUARTZ et SILICE

...vous en fournira

Silis transparente ...	1
Silis opaque ...	2,5
Porcelaine ...	25
Verre ...	11 à 25
Ébonite ...	18 à 25
Bakelite ...	100

Pertes comparées d'énergie dans
quelques diélectriques usuels.

TARIF
sur demande

ÉTUDE
DE PIÈCES
SPÉCIALES

QUARTZ ET SILICE

5, RUE CAMBACÈRES

Tél. Élysées 27-14 PARIS R. C. 206.183



*La Révolution
grande en T.S.F.*

*Les montages les plus puissants
au Monde*

*viennent d'être
réalisés avec
les célèbres
lampes*

*les plus pures
les plus simples
les moins chers*

LOEWE

Schémas inédits et

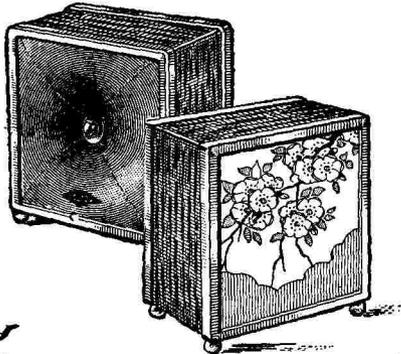
Notice L contre 0,50

E^{ts} BONNEFONT

9 Rue Cassendi Paris 14^e
(Agents généraux p^r la France)



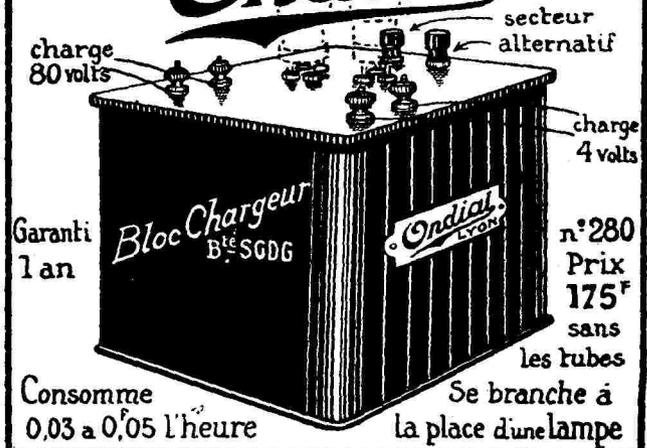
Musicalpha



Les
HAUT-PARLEURS
Éléphants et Pups
Petits mais Puissants

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

Chargez chez vous
sur alternatif
accus 4 et 80 volts
Bloc Chargeur
Ondial



Garanti
1 an

Consomme
0,03 à 0,05 l'heure

Etabl^{ts} Ducoté Fils
12, rue d'Algérie. LYON



Un mauvais Condensateur - Une mauvaise Résistance
de **CINQ francs**
Peuvent empêcher toute réception sur un bon poste
de **MILLE francs**

Assurez-vous contre ce risque!

en employant les Condensateurs fixes et Résistances

“VÉRITABLE ALTER”



Condensateurs tubulaires de réception de 1 à 10/1000^e de mfd.
o o o Résistances fixes de 50.000 ohms à 20 mégohms o o o
Méfiez-vous des imitations et exigez le VÉRITABLE ALTER chez vos fournisseurs.

ÉTABLISSEMENTS M. C. B.
27, rue d'Orléans, NEUILLY-SUR-SEINE (Seine)
o o o o o Tél. : 17-25 Neuilly o o o o o

Le Meilleur des **HAUT-PARLEURS**

— EST LE —
RADIO-DIFFUSOR

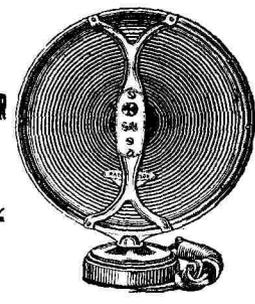


PUISSANT - PUR

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

VIENT DE PARAITRE :

L'ALIMENTATION DES POSTES DE T. S. F. PAR LE SECTEUR

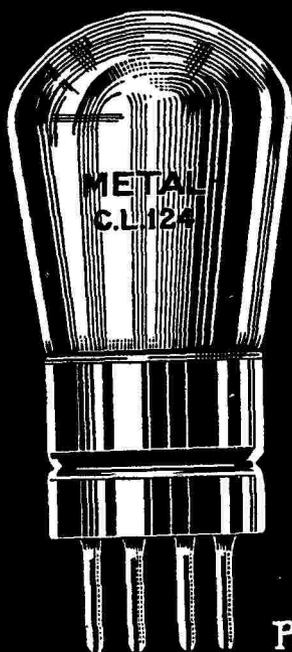
par

Marc CHAUVIERRE

:: :: INGÉNIEUR-ÉLECTRICIEN :: ::

Un vol. de 112 pages. — *Prix* : 6. » (franco : 6.60)

Étienne CHIRON, Éditeur, 40, Rue de Seine, PARIS :- Chèques postaux : PARIS 53-35



T.S.F. « METAL » LA LAMPE TYPE C.L. 124

A FAIBLE CONSOMMATION, SPÉCIALEMENT ADAPTÉE
A L'AMPLIFICATION DE BASSE FRÉQUENCE

EST INDISPENSABLE

COMME LAMPE SUPER-AMPLIFICATRICE DE PUISSANCE
POUR ASSURER UNE RÉCEPTION FORTE ET PURE

EN HAUT-PARLEUR

Pour tous renseignements: **LAMPE « METAL »**

41, Rue la Boétie - PARIS (8^e) TÉL: ÉLYSÉE - 69-50

GDER

N° 8

8

J. GROSZKOWSKI
Adapté et traduit du polonais par
:: :: G. TEYSSIER :: ::

LES LAMPES A PLUSIEURS ÉLECTRODES ET LEURS APPLICATIONS

Préface de R. MESNY

Émissions d'électrons
par les corps incandescents

La lampe cathode à deux électrodes

Exemples numériques de calculs
de lampe à deux électrodes

La lampe cathode à trois électrodes

Exemples de calcul de lampes
à trois électrodes

Fonction détectrice de la lampe cathode
à trois électrodes

Exemples de calcul d'établissement de détecteur à lampes

Fonction amplificatrice de la lampe cathode
à trois électrodes

Exemples de calculs et de projets d'amplificateur

Fonction génératrice de la lampe cathode
à trois électrodes

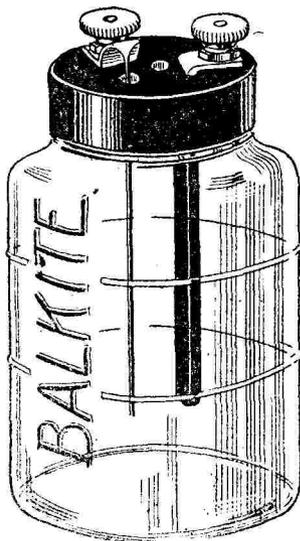
Exemples de calculs et de projets d'émetteur à lampes

Prix : 40 francs franco

ÉTIENNE CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, PARIS (6^e)

La valve électrolytique " BALKITE "

(Tantale)



SOLUTIONNE TOUT
PROBLÈME DE
REDRESSEMENT ET
D'ALIMENTATION
SUR COURANT
ALTERNATIF

Ces vases sont employés
— dans nos appareils —

BÉBÉ - MISS
COMBINAISON
B A L K I T E

VALVE	VALVE
B. B.	M.
0.5 ampères	100 milli

ATELIERS CONDENSATEURS ÉLECTRIQUES

128, Rue Jean-Jaurès - LEVALLOIS-PERRET

Tél. LEVALLOIS : 834

INTÉGRA

6, Rue Jules-Simon, BOULOGNE-SUR-SEINE
Téléphone : 921.

Ses nids d'abeilles DUOLATÉRAL

Sa nouvelle série JUNIOR

(les bobines les plus économiques du monde)

SES NOUVELLES OSCILLATRICES

garanties pour P.O. et G.O. - l'Unité 20 fr.
(disposition des broches de lampe)

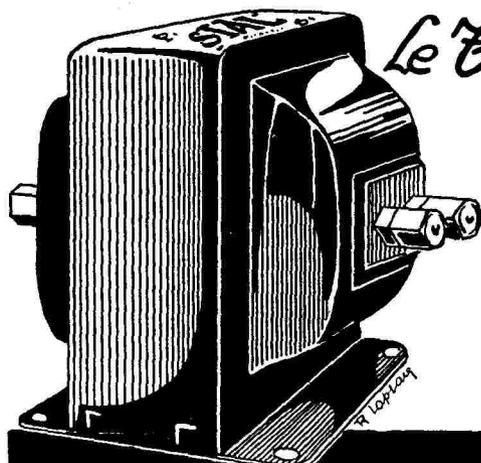
Sa self H-F semi-apériodique à contacteur

(nouveau principe)

Ses articles spéciaux pour changeurs
de fréquence, mono et bigrille

Ses selfs variométriques à pivots

DANS TOUTES LES BONNES MAISONS
CATALOGUES ET SCHÉMAS FRANCO



Le Transformateur STAL n'a pas d'égal

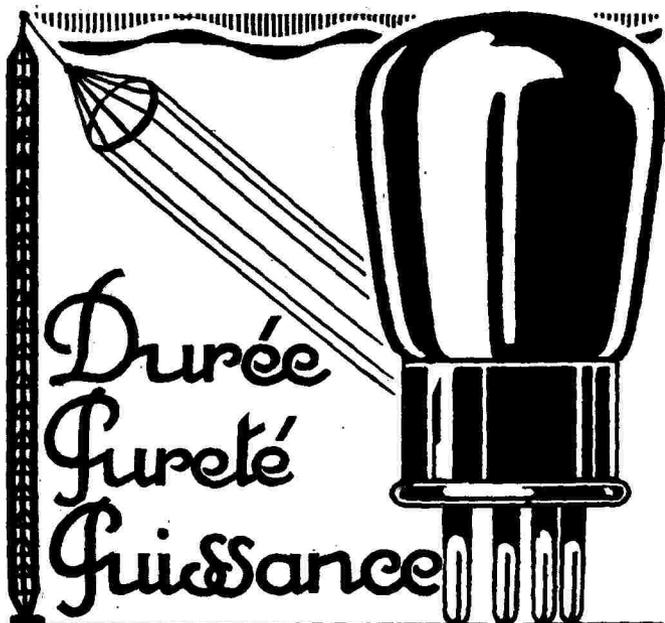
Grâce à la fabrication en grande série et les derniers perfectionnements, les transformateurs STAL vous donneront le maximum de rendement pour le minimum de prix

Prix imposé 25 francs.

GARANTI UN AN

35 rue de Berne
PARIS (8^e)
tél: Central - 12.83

ETABLISSEMENTS
STAL



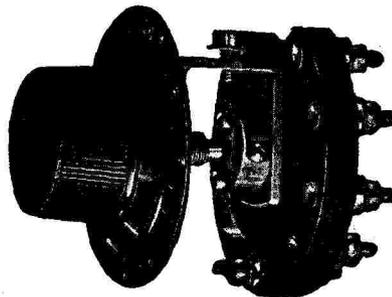
*Durée
Pureté
Puissance*

TUNGSRAM

" MONOPOLE "

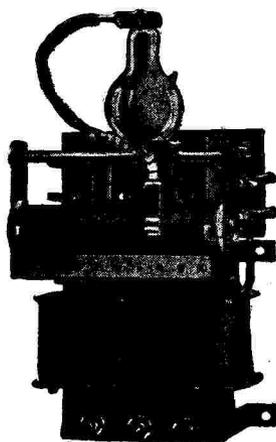
vous présente son

CONTACTEUR



APPAREIL SOUPLE ET PRÉCIS PARTICULIÈREMENT RECOMMANDÉ POUR LE FONCTIONNEMENT DES BOBINAGES DE H.F. ET DE B.F. - 9 PLOTS MONTÉS SUR BAKELITE. CAPACITÉS ENTRE PLOTS PRATIQUEMENT NULLES. — MONTAGE SUR ÉQUERRE A DOUBLE PALIER ET FIXATION CENTRALE. BOUTON MODERNE. — CADRAN COULEUR ÉCAILLE, IMPRESSION OR.

G. BOUVEAU & C^{ie}, Constructeurs
42, rue Alexandre-Dumas, PARIS (XI^e).



Après une vogue passagère
bien des redresseurs ont
disparu!
D'autres disparaîtront !!!

Seul le
"TUNGAR"
reste le convertisseur
du sans-filiste averti!

Plus de 400.000 appareils
vendus annuellement dans
le monde entier.

COMPAGNIE FRANÇAISE
POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
THOMSON-HOUSTON

SOCIÉTÉ ANONYME - CAPITAL : 300.000.000 FR.
SIÈGE SOCIAL : 173 BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS VIII^e
TÉLÉPH. : ÉLYSÉES 83-70 & 83-79 - ADR. TÉLÉGR. : GÉNÉTRIC-PARIS
R. C. 60.343 0810

Service Commercial : 364, Rue Lecourbe, PARIS (15^e)
Magasins de Vente à Paris : 173, Boulevard Haussmann
200, Rue de Lourmel - 98, Rue du Fg Saint-Denis
31, Boulevard Diderot

Haut Parleur Standard C

Diffuseur Orphée

Condensateur Straight line à demultiplicateur

APPAREILS de T.S.F.
CEMA
LA GRANDE MARQUE FRANÇAISE

Casque "Atlantic"

Transformateur BF blindé Type A

Diffuseur Amplificateur Parabolique

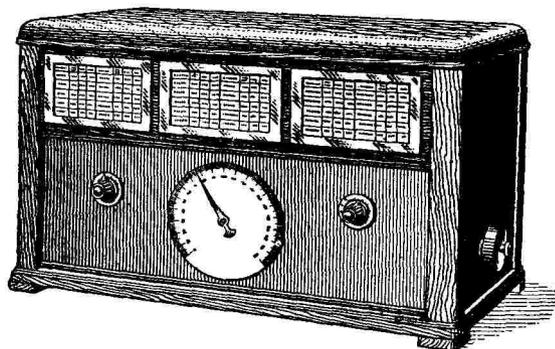
236, AVENUE D'ARGENTEUIL, ASNIÈRES

La RADIO - INDUSTRIE

25, Rue des Usines, PARIS (15^e)
Téléph. : Ségur 66-32, 92-79

construit de nouveaux Appareils Récepteurs
(Système Barthélemy, breveté S.G.D.G.)

CRYPTADYNE II - CRYPTADYNE IV
et **SUPERCRIPTADYNE**
Très simples, très sélectifs, peu encombrants



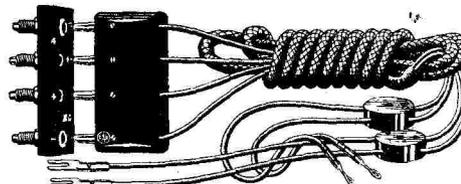
ACCESSOIRES, PIÈCES DÉTACHÉES
NOTICE TF FRANCO - CATALOGUE DE LUXE : 3 FRANCS

Les Pièces Perfectionnées

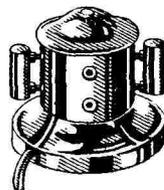
adoptées et appréciées par les Constructeurs



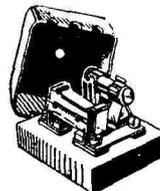
La véritable fiche Banane R. A. R.



Fiches d'alimentation 2 à 5 broches évitent
les faux branchements et grillage des lampes



Inverseur Parafoudre



Parafoudre
automatique

EN VENTE PARTOUT
Standard - Radio Demandez notre Catalogue

RADIO AMERICAN RECEIVERS
42, Rue Nollet - PARIS (17^e)

Le Casque
ELNO
réunit
 Pureté
 Technique
 Sensibilité

4. Boulevard de Clichy. Paris

LA MARQUE

UNIC

EST UNE GARANTIE DE BONNE FABRICATION EXIGEZ LA

RIBET et DESJARDINS
 CONSTRUCTEURS
 10, Rue Violet 10 - PARIS - XV^e
 NOTICES ET CATALOGUE ENVOYÉS FRANCO

ISOLEZ VOTRE ANTENNE
 avec la chaîne

Mouledensite

le meilleur isolateur connu

le jeu de 2 chaînes 30 frs

Établissements **G. I. KRAEMER**
 11, rue de la Py. PARIS tel. Roq. 6784 & 6037
 demander notice

RADIOFOTOS
 LAMPE INCOMPARABLE POUR
T.S.F.

4 VOLTS
 $\frac{6}{100}$ AMPÈRE

Qualité irréprochable
 Très faible consommation
 Durée maximum
 Prix modique

FABRICATION
GRAMMONT

LES LAMPES A DEUX GRILLES ET LEURS APPLICATIONS

par

P. HÉMARDINQUER

*Ouvrage contenant de nombreux
montage spéciaux à bi-grilles*

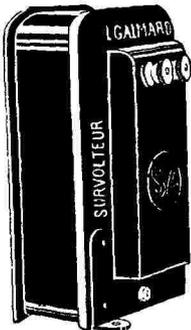
Un vol. de 112 pages. — Prix: 6. » (franco: 6.60)

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

LE SURVOLTEUR

...l'organe idéal de liaison entre lampes B.-F.

Remplace le transformateur



PUISSANCE d'un montage à transformateur
PURETÉ d'un montage à résistance

4 TYPES

correspondant chacun à une utilisation bien déterminée

S1 - S2 - SH - SG

Médaille d'Or - Exposition internationale de Liège

RÉSISTANCES et CONDENSATEURS FIXES

Étalonnage précis - Minimum de pertes en HF

SUPPORTS POUR LAMPES H.-F. et B.-F.

Assurent des contacts certains Minimum de capacité

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

Etablissements R. et L. GALMARD

3, Rue de l'Oasis, 3, THIAIS (Seine)

Demandez-nous la notice T.P. qui vous intéressera

*Les valves
Stygor redrebbent
impeccablement
les alterrances!!*

LA VALVE
STYGOR

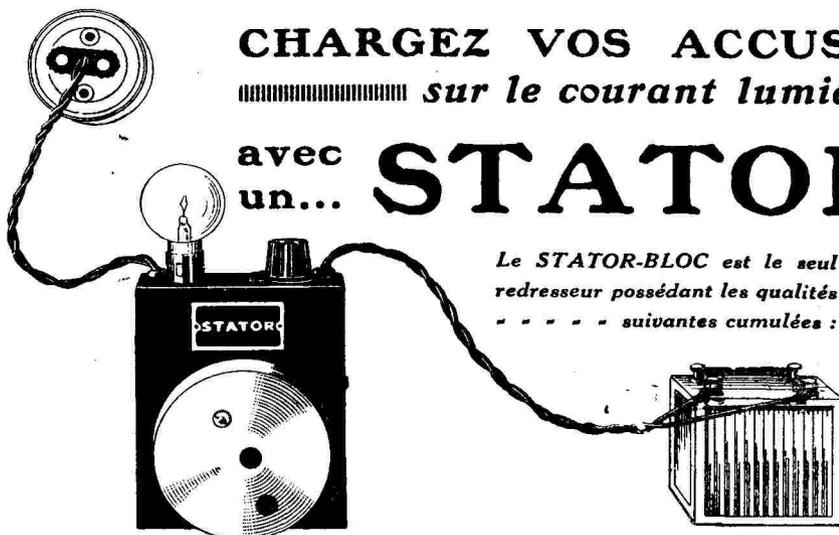
s'impose par sa très longue durée, qui ne diminue en rien sa très grande régularité de fonctionnement et son débit important.

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).

№ 2
E.S. I.R.

CHARGEZ VOS ACCUS A LA MAISON
 sur le courant lumière alternatif

avec un... **STATOR=BLOC**



Le STATOR-BLOC est le seul redresseur possédant les qualités suivantes cumulées :

ÉCONOMIE 20 ct. pour charger un accu de 4 v., 20 AH.

DURÉE Aucune usure même au bout de trois ans de marche continue à raison de 24 h. par jour. Aucune valve ni pièce à changer.

SOUPLESSE Possibilité de charger aussi bien à 0,1 amp. ou 2 amp. -- -- -- --

SÉCURITÉ Indifférent aux pannes de secteur, aucune décharge de batterie. -- --

BON MARCHÉ Le meilleur marché de tous les chargeurs d'accus sérieux. -- --

Un seul modèle **STATOR-BLOC** 4v. 0,1 amp. à 2,5 amp. Prix: **245 fr.**

Ces avantages sont obtenus grâce au Relai Synchrone Stator (Breveté S. G. D. G.)
 Demandez la notice sur le RELAI SYNCHRONE STATOR et ses applications diverses avec schémas de montage - Fiche et cordon pour charger en même temps la batterie de 80 v. : 22 francs

É^{te} LIENARD, 62, rue de l'Amodion - LES LILAS (Seine)

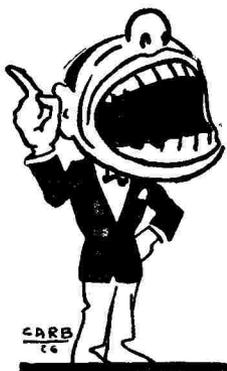
Téléph. : 58 - Chèque Postal 580-46 - R. C. Seine 309-33

MAGASIN DE VENTE A PARIS : 16, rue de l'Argonne (19^e) - Téléphone : NORD 80-88

Sans-filistes

Voici l'appareil récepteur de T.S.F. que vous recherchez

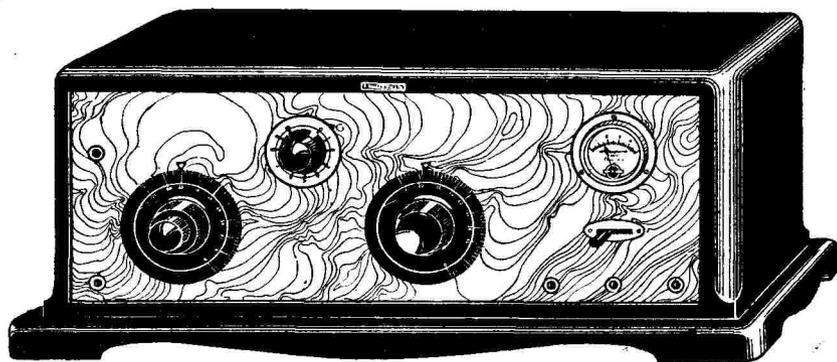
“ LE SPEAKER ”



PUISSANT
 -- PUR --
SÉLECTIF
SIMPLE



Catalogue franco
 Devis - Types
 sur demande



Modèles à 2, 3, 4 et 5 lampes
 Postes à cadre - Meubles de luxe

SERVICE SPÉCIAL de T.S.F. du PETIT MARSEILLAIS

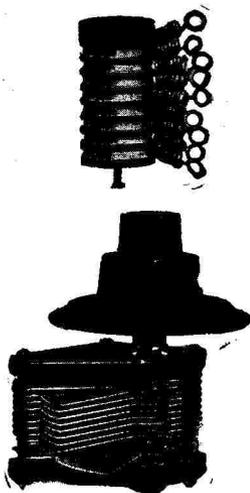
Téléphone : 61-40 46, Rue Paradis, 46 — MARSEILLE Téléphone : 61-40

SPÉCIALITES Omni-Radio & Rollex

*
SELS SEMI-APÉRIODIQUES
TRANSFORMATEURS Moy. Fréq.
BOBINES DUOLATÉRALES

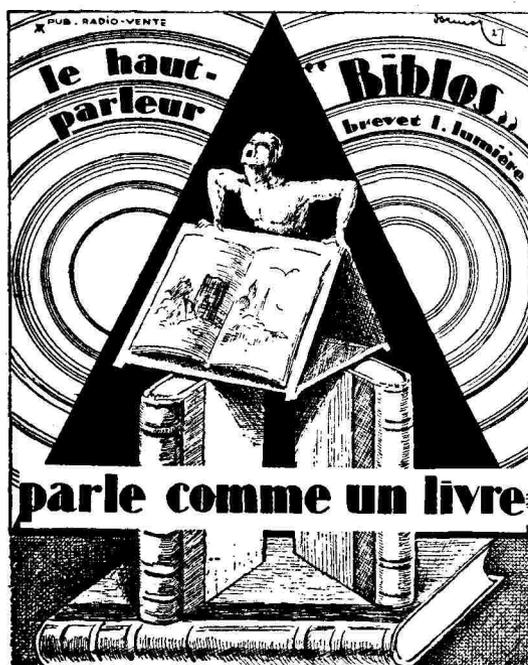
*
CONDENSATEURS
— RHÉOSTATS —
SUPPORTS MOBILES

*
*Pour avoir un bon poste, il faut
de bons accessoires, notre marque
est une garantie.*



Société L'OMNITE
5, Rue Jean-Daudin, PARIS (15^e)

Téléphone : Ségur 41-73



parle comme un livre

Etablissements Gaumont

1 bis, rue Caulaincourt - PARIS (12^e)

**MANUEL-GUIDE
GRATIS**

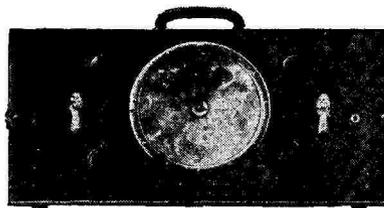
INVENTIONS

Obtention
de
BREVETS
pour tous Pays

Dépôt de Marques de fabrique

H. BOETTCHER Fils, Ingénieur-Conseil
21, Rue Cambon, PARIS — Tél. Louvre 71-29

LE RÊVE DU TOURISME "MONOPHASE-VALISE"



6 LAMPES

Le mieux présenté avec
le meilleur rendement.
Tous les accessoires dans
la valise. Permet, sans
aucune installation, la
réception de tous les
concerts en haut-parleur

PRIX COMPLET :

DIMENSIONS : 55x25x18 POIDS : 13 kg. **3.200 frs**

LES MEILLEURES PIÈCES DÉTACHÉES

les plus modernes

Grâce à notre débit considérable notre matériel est toujours muni des derniers perfectionnements

BRUNET, WIRELESS, FAR, ARENA, GAMMA, NYDAB,
V. ALTER, VONDER, ETC... TOUJOURS EN STOCK

L'ÉBONITE EST COUPÉE IMMÉDIATEMENT, A LA DEMANDE

Établissements RADIO-AMATEURS, 46, rue Saint-André-des-Arts — PARIS (6^e)

Téléphone : FLEURUS 48-26

(PRÈS LA PLACE SAINT-MICHEL)

Chèques Postaux : 67-27

LES LAMPES
TRIGRILL'S

sont en stock
et livrables
IMMÉDIATEMENT

PRIX :

La pièce 65 francs



LES LAMPES
MULTIPLES

sont en stock
également

❖❖❖❖❖ AUX ÉTABLISSEMENTS ❖❖❖❖❖
RADIO - AMATEURS
46, Rue Saint-André-des-Arts, PARIS (6°)

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Abonnement d'un An

France 36 »
Étranger (voir ci-dessous)

ÉTIENNE CHIRON, Éditeur

40, Rue de Seine PARIS (6^e)

Rédaction et Administration

TÉLÉPHONE : FLEURUS 47-49
CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35

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

Après les meilleurs ouvrages sur la T. S. F...

LES MEILLEURS OUVRAGES SUR L'AUTOMOBILE

Guide du Candidat au permis de conduire les automobiles, par Darman.....	3. »
Manuel de l'Automobiliste, par Razaud (40 ^e mille)	7.20
A. B. C. de l'Automobile, par Razaud (20 ^e mille)	2.40
Les Pannes d'automobile (<i>Mise au point des moteurs</i>), par Razaud	7.20
L'Automobile et son Moteur, par Grosselin	6. »
Guide du Chauffeur de Taxi, par H. Louvrier.....	6. »
Manuel pratique pour la conduite et l'entretien des moteurs à explosion, par Percheron	9. »
Aide-Mémoire pour la recherche des pannes, par Percheron	1.80
L'Équipement électrique des automobiles, par Rosaldy	9. »
La Magnéto d'Automobile, par Percheron	9. »
L'Allumage Delco, par Rosaldy (5 ^e mille)	9.60
Les Carburateurs et la Carburatation, par Lamy.....	18. »
L'Automobile Ford, Manuel pratique, par Bardin	5.40
Manuel pratique pour la conduite de la voiture Ford, par Dumas	5. »
Les Automobiles de 1927, Album descriptif de toutes les voitures automobiles, volume de 300 pages.....	18. »
Manuel du Motocycliste, par P. Jacques	7.20
Nouveau Code de la Route.....	1.20
Le Nouveau Code de la Route expliqué, par Bonnefoy (30 ^e mille)	5.40
Le Code de la Route dans Paris	3. »

ÉTIENNE CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, PARIS (6^e)

PIÈCES DÉTACHÉES

nécessaires à la construction du
POSTE TRÈS SENSIBLE
A LAMPES A DEUX GRILLES

1 planche ébonite 380×230×5 $\frac{m}{m}$	40	»
1 planche bois 540×215×15 $\frac{m}{m}$	13	»
2 supports de lampes à fr. 8	16	»
2 supports de lampes bigrilles à fr. 16	32	»
1 support de lampe antivibratoire.....	10	»
1 condensateur variable 0,5/1000 sans vernier.....	47	50
1 condensateur variable 0,5/1000 double	70	»
2 boutons démultiplicateur à 32 fr. ou 50 fr.		
1 rhéostat 1—2 lampes.....	13	»
1 rhéostat 2—3 lampes.....	13	»
2 super-transformateurs 1/2,5 à fr. 60	120	»
14 douilles de selfs nickelées à fr. 1	14	»
2 jacks à 2 lames à fr. 4.50	9	»
1 fiche pour jack	7	50
2 condensateurs fixes « Wireless » sous verre 0,1/1000 à fr. 8	16	»
2 condensateurs fixes « Wireless » sous verre 2/1000. à fr. 8	16	»
2 résistances fixes « Wireless » sous verre 3Ω à fr. 8.	16	»
1 résistance fixe de 20.000 Ω bobinée « Alter »	20	»
14 bornes de 3 $\frac{m}{m}$ nickelées à écrous à fr. 0.65.....	9	10
5 bornes de 4 $\frac{m}{m}$ nickelées à écrous à fr. 0.90.....	4	50
5 rondelles indicatrices à fr. 0.55.....	2	75
1 plaquette ébonite 150×60×5 $\frac{m}{m}$	2	»
1 plaquette ébonite 70×44×5 $\frac{m}{m}$	1	50
1 plaquette ébonite 85×55×5 $\frac{m}{m}$	1	75
15 vis à bois 4×35 à fr. 0.30	4	50
10 vis à bois 3×15 à fr. 0.20	2	»
1 jeu de 6 bobines		
3 G. O. — 3 P. O. — le jeu.....	180	»
12 entretoises à fr. 0.50.....	6	»
1 ébénisterie de luxe.....	280	»

CADRE TOUTES ONDES

1 monture bois avec pied	55	»
1 commutateur spécial	70	»
Bouton et cadran du commutateur	6	»
4 plaquettes d'ébonite non percées à fr. 2	8	»
Fil isolé vernis	25	»
Clous cuivre	1	»
1 plaquette ébonite non percée	1	»
2 bornes de 3 $\frac{m}{m}$ nickelées à fr. 0.60	1	20
8 vis à bois à fr. 0.30	2	40
2 » » » 0.20	2	20
Plaquettes ébonite préparées. (Prix sur demande)		

RADIO - AMATEURS

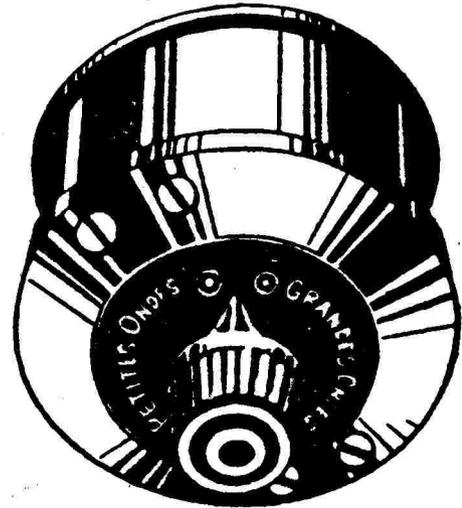
46. Rue St-André-des-Arts

Ch. Post. Paris 67-27

PARIS

(Place St-Michel)

gamma



**Pour augmenter la puissance
de votre poste**

et entendre les stations éloignées, transformez-le
au plus tôt avec un

**Transformateur haute fréquence
apériodique
gamma**

Sa courbe d'amplification presque horizon-
tale vous garantit une amplification presque
constante entre 200 et 3.000 mètres ; grâce
à lui vous aurez une grosse augmentation de
sensibilité sur
la distance

Vérifiés un par un au laboratoire après fabrica-
tion, tout comme les célèbres bobines gamma,
ces transfos sont tous exactement semblables.

Renseignez-vous chez nos agents ou à notre
Salon de démonstration, 16, rue Jacquemont.

Notices gratuites N° 10.82 dès votre demande

Établissements Gamma, 16, rue Jacquemont - PARIS (17^e)
Marcadet 31-22

UN POSTE TRÈS SENSIBLE A LAMPES A DEUX GRILLES

Dans le numéro 30 de La T. S. F. pour Tous nous avons décrit un système de montage haute fréquence à lampe à deux grilles permettant de construire des appareils stables, sensibles, et sélectifs. Dans l'article ci-dessous, est exposée une application de ce procédé à la réalisation d'un appareil à cinq lampes comportant deux étages d'amplification haute fréquence à résonance.

Principes de l'appareil.

Un poste comportant deux étages haute-fréquence à résonance, une lampe détectrice et deux étages basse fréquence est un appareil très sensible et très sélectif, même avec un simple système d'accord en Oudin ou en direct.

Malheureusement, la réalisation d'un tel système est, en général, assez difficile par suite des réactions mutuelles des circuits peu amortis empêchant toute stabilité et compliquant le réglage.

Le dispositif neutrodyne constitue, on le sait, un premier procédé permettant de stabiliser un tel appareil, mais son emploi est encore assez délicat en France par suite de la gamme étendue des longueurs d'onde de la radiodiffusion.

Un autre montage plus pratique et facile à réaliser peut être exécuté avec des lampes à deux grilles suivant le principe qui a été exposé dans le dernier numéro de juin 1927 de La T. S. F. pour Tous (fig. 1).

Dans ce montage haute fréquence à résonance, on sait que la plaque et la grille intérieure de la lampe sont connectées aux deux extrémités de l'enroulement primaire L_1 L_2 d'un transformateur haute-fréquence, tandis que le secondaire S de ce transformateur est accordé à l'aide d'un condensateur variable.

A l'aide de ce procédé, on pourrait réaliser un appareil fonctionnant uniquement avec des lampes à deux grilles, d'autant plus qu'il existe depuis peu des modèles français de ces lampes permettant d'obtenir de bons résultats en basse fréquence.

Il est cependant préférable et, d'ailleurs, plus simple, d'utiliser seu-

lement des lampes à deux grilles pour l'amplification haute fréquence, et des triodes ordinaires pour la détection et les étages basse fréquence. Le schéma de principe du poste à cinq lampes s'établit alors comme le montre la figure 2.

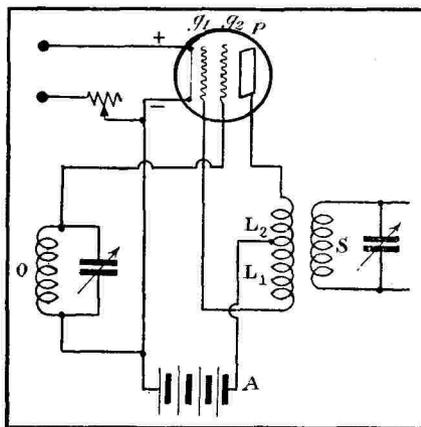


Fig. 1. — Schéma de principe du montage haute fréquence à résonance compensé avec lampe bigrille.

L'appareil est destiné spécialement à la réception sur antenne et l'accord est réalisé en Oudin au moyen d'une bobine L à prise ; un système spécial sur lequel nous reviendrons plus loin permettant d'augmenter ou de diminuer le couplage entre le primaire et le secondaire de l'Oudin, suivant qu'on veut obtenir une sélectivité ou une puissance de réception plus ou moins accentuée. Le secondaire de l'Oudin est accordé au moyen d'un condensateur variable C_1 et agit sur la grille extérieure de la première lampe à deux grilles.

La première lampe à deux grilles est couplée avec la deuxième et la deuxième lampe bigrille est couplée avec la détectrice au moyen de dispositifs à résonance du type indiqué plus haut.

Ces dispositifs sont formés de deux transformateurs à résonance T_1 et T_2 rigoureusement identiques, à prise médiane sur l'enroulement primaire.

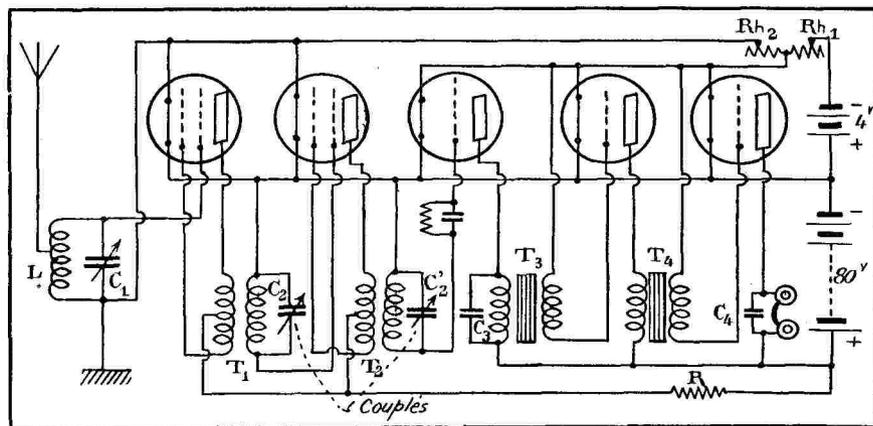


Fig. 2. — Schéma de principe du poste à cinq lampes dont deux étages à résonance à bigrille système Isodyne.

Grâce à cette disposition, il est possible d'accorder les secondaires de ces transformateurs au moyen de deux condensateurs C_2 et C_2' variables *accouplés* et commandés par un même bouton de contrôle.

Une résistance R au graphite placée dans le circuit de plaque des lampes à deux grilles leur fournit la tension de plaque nécessaire.

La lampe détectrice et les deux lampes basse fréquence sont montées de la manière ordinaire avec deux transformateurs basse fréquence à circuit magnétique fermé T_2 et T_4 du type courant. Si l'on veut utiliser à volonté une ou deux lampes basse fréquence, il suffit de placer un jack téléphonique dans le circuit de la quatrième et de la cinquième lampes.

Le schéma de la figure 2, on utilise donc deux rhéostats Rh_1 et Rh_2 .

Le premier rhéostat Rh_1 est un rhéostat général qui sert à régler le chauffage de la détectrice et des lampes basse fréquence, et d'une façon approximative, le chauffage des deux lampes à deux grilles.

Le rhéostat Rh_2 , de résistance moindre et monté en série avec le premier, permet d'obtenir le réglage très précis du chauffage des lampes bigrille absolument nécessaire pour un bon fonctionnement.

Remarquons, dès à présent, que l'on pourrait établir, sur le même principe exactement, un poste plus simple à quatre lampes seulement comportant un seul étage haute fréquence à résonance (fig. 3).

Nous n'indiquerons pas les caractéristiques

dont on trouvera plus loin une liste détaillée, les accessoires caractéristiques nécessaires à la construction du poste sont le bobinage d'accord L et les deux transformateurs spéciaux à résonance T_1 et T_2 (fig. 2).

Ces différents bobinages sont montés dans des boîtiers munis de broches et sont interchangeableables, ils sont montés simplement sur des douilles correspondantes du poste. On ne

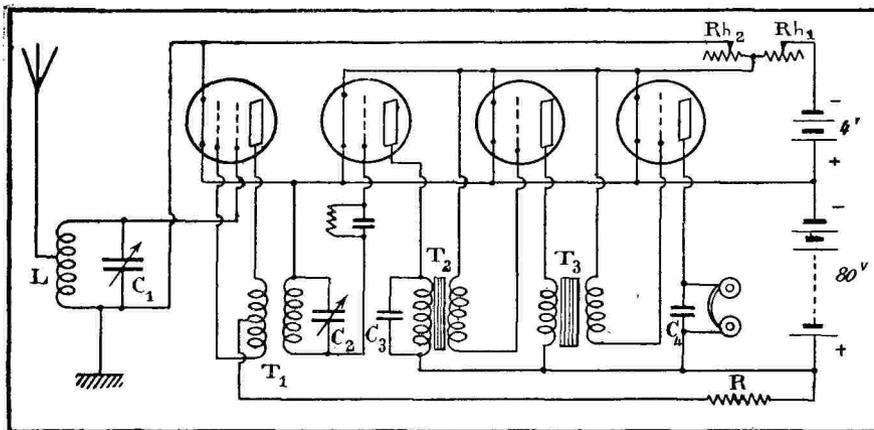


Fig. 3. — Schéma de principe d'un poste à quatre lampes avec étage haute-fréquence à résonance à lampe bigrille monté suivant le principe Isodyne.

Grâce à la présence des deux étages haute-fréquence à résonance, le poste est extrêmement sensible et sélectif ; il est également très stable et très facile à régler grâce au mode de liaison spécial qui empêche les « accrochages » parasites et permet un réglage simultané et bien repéré des circuits de résonance.

Ainsi qu'il a été expliqué dans l'article du dernier numéro de la *T. S. F. pour Tous*, le réglage de la rétroaction dans cet appareil est effectué simplement en réglant le chauffage des filaments des deux lampes bigrille. Comme le montre

les caractéristiques détaillées de ce montage qui s'établit évidemment encore plus facilement que le système décrit, c'est également un dispositif intéressant assez sensible et facile à régler, mais il semble présenter beaucoup moins d'avantages, car il est moins sensible et surtout moins sélectif, ce qui est fort ennuyeux lorsqu'on peut recevoir les émissions étrangères dans une ville où se trouvent des postes d'émissions locaux.

Pièces nécessaires à la construction du poste.

En dehors des pièces habituelles

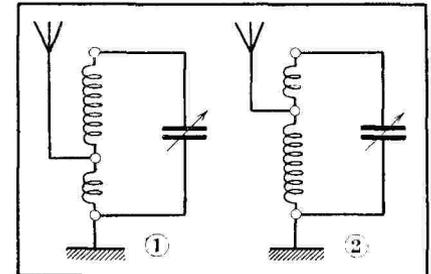


Fig. 4. — Les deux variantes du circuit d'accord monté en Oudin. — En (1) disposition assurant une grande sélectivité ; en (2) disposition donnant le maximum de puissance.

peut objecter que le changement de ces bobinages suivent les longueurs d'onde des émissions à recevoir constitue un grave inconvénient ; en réalité, il suffit de deux « jeux » de ces bobinages, soient six en tout, pour couvrir toute la gamme des ondes de radiodiffusion.

Comme on le voit sur la photographie de la figure 8, les transformateurs T_1 et T_2 comportent un boîtier à cinq broches qui correspondent à des douilles correspondantes du poste.

Trois de ces broches correspondent aux extrémités et à la prise médiane du primaire, et les deux autres aux extrémités du secondaire.

Les bobinages d'accord portent quatre broches. Deux de ces broches sont reliées aux extrémités du bobinage, et les deux autres à deux prises effectuées sur ce bobinage (fig. 4).

Grâce à cette disposition, on peut augmenter le nombre de spires du circuit primaire du montage Oudin d'accord et réaliser les deux variantes indiquées par la figure 4.

Avec une de ces variantes (1, fig. 4) le nombre de spires du primaire est

assez grand, la puissance est grande, mais la sélectivité est moindre.

Avec l'autre variante au contraire, (II fig. 4) le nombre des spires du primaire est très faible la puissance est diminuée, mais la sélectivité est accrue.

l'appareil son aspect heureux et fort élégant.

Le montage de l'appareil qui s'effectue après perçage du panneau avant suivant le plan de la figure 10 n'offre aucune difficulté. Nous recommandons seulement de bien

choisir soigneusement les types de lampes que l'on veut utiliser.

Il existe maintenant plusieurs modèles de lampes à deux grilles pour haute fréquence de marques différentes. On choisira avec avantage des lampes de puissance à faible résistance intérieure pour les étage basse fréquence ou, en tout cas, le dernier étage basse fréquence.

Dans ce cas, il sera bon évidemment, de polariser négativement les grilles de ces lampes, ou de cette lampe, comme à l'habitude.

Le réglage proprement dit du poste est très rapide après mise en place des bobinages convenables suivant les longueurs d'onde des émissions.

Grâce à la stabilité de l'appareil, le réglage du condensateur double de résonance est pratiquement indépendant du réglage de l'accord, ce qui permettra d'étalonner facilement le cadran du condensateur en longueurs d'onde.

On peut même remarquer que dans la positions *sélection* les constantes de l'antenne de réception influent peu sur le réglage du condensateur d'accord, ce qui permettrait aussi d'échelonner le circuit d'accord.

La seule manœuvre qui doit être exécutée avec précision, avons nous

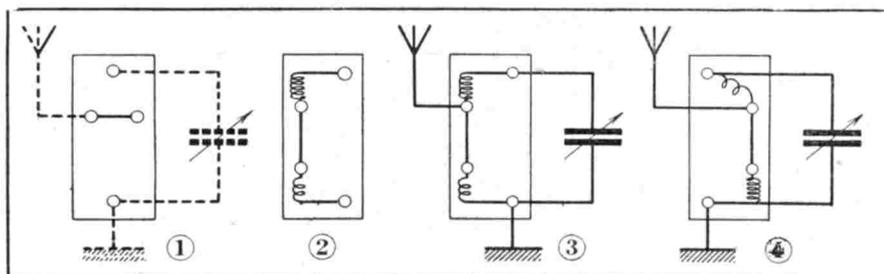


Fig. 5. — Montage du bobinage d'accord. En (1) disposition des douilles recevant ce bobinage ; en (2) disposition des broches sur le boîtier du bobinage ; en (3) le boîtier est fixé de façon à obtenir le maximum de sélectivité ; en (4) le boîtier étant inversé on obtient le maximum de puissance.

Le montage correspondant des douilles est indiqué par la figure 5. Pour obtenir l'une ou l'autre des dispositions d'accord, il suffit simplement d'inverser le sens de la bobine sur ses broches ; d'un côté, on obtient la disposition *puissance* et de l'autre la disposition *sélection*.

On choisira l'une ou l'autre de ces dispositions suivant les cas. Si l'on veut recevoir les émissions lointaines lorsque l'on n'est pas gêné par les émissions locales, on choisira la position *puissance*.

Au contraire, lorsqu'on voudra éliminer une émission gênante, on choisira la position *sélection*.

Montage de l'appareil.

Comme le montre la photographie de la figure 6, l'apparence extérieure du poste est extrêmement simple et compacte.

Sur le panneau frontal de l'appareil, on aperçoit seulement les boutons à démultiplication du condensateur d'accord, et du condensateur double de résonance, les deux rhéostats de chauffage et les jacks téléphoniques.

La forme de boîte en ébénistérie avec évidemment elliptique est très moderne, et contribue à donner à

observer la disposition mutuelle des bobinages d'accord et des transformateurs de résonance, disposition qui a une grande importance pour le fonctionnement régulier de l'appareil (fig. 7 et 9).

Réglage du poste.

Il est évidemment essentiel, pour le bon fonctionnement du poste, de

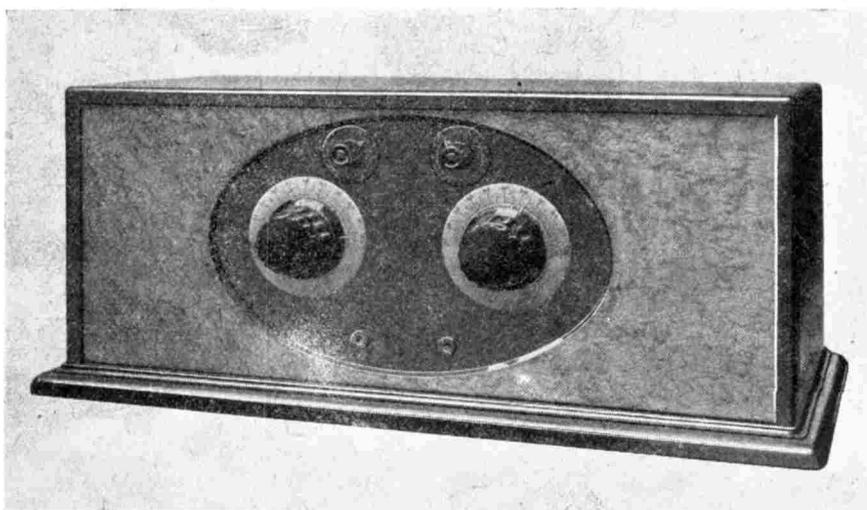


Fig. 6. — Le poste vu par devant.

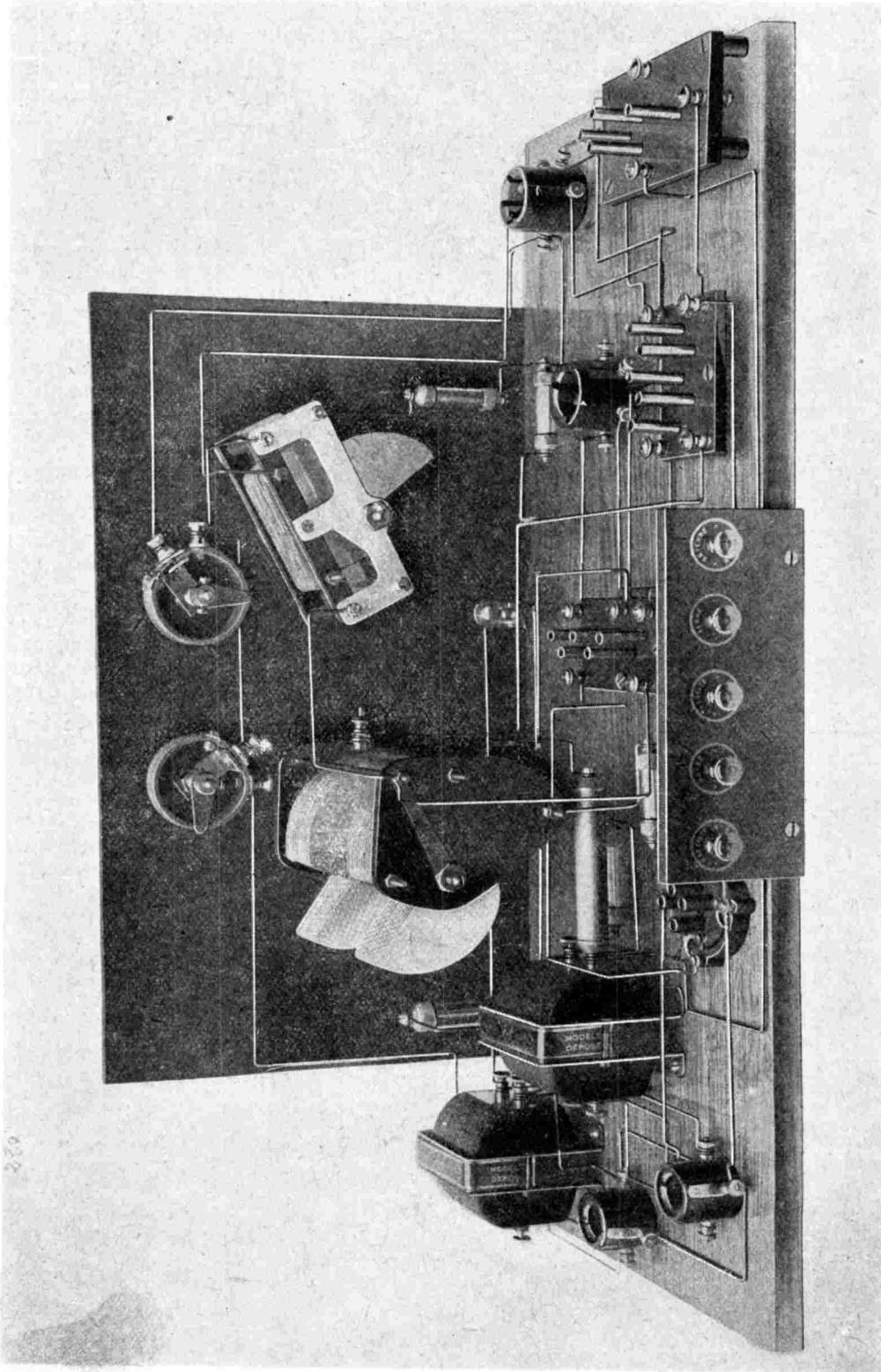


Fig. 7. — Le poste vu par derrière.

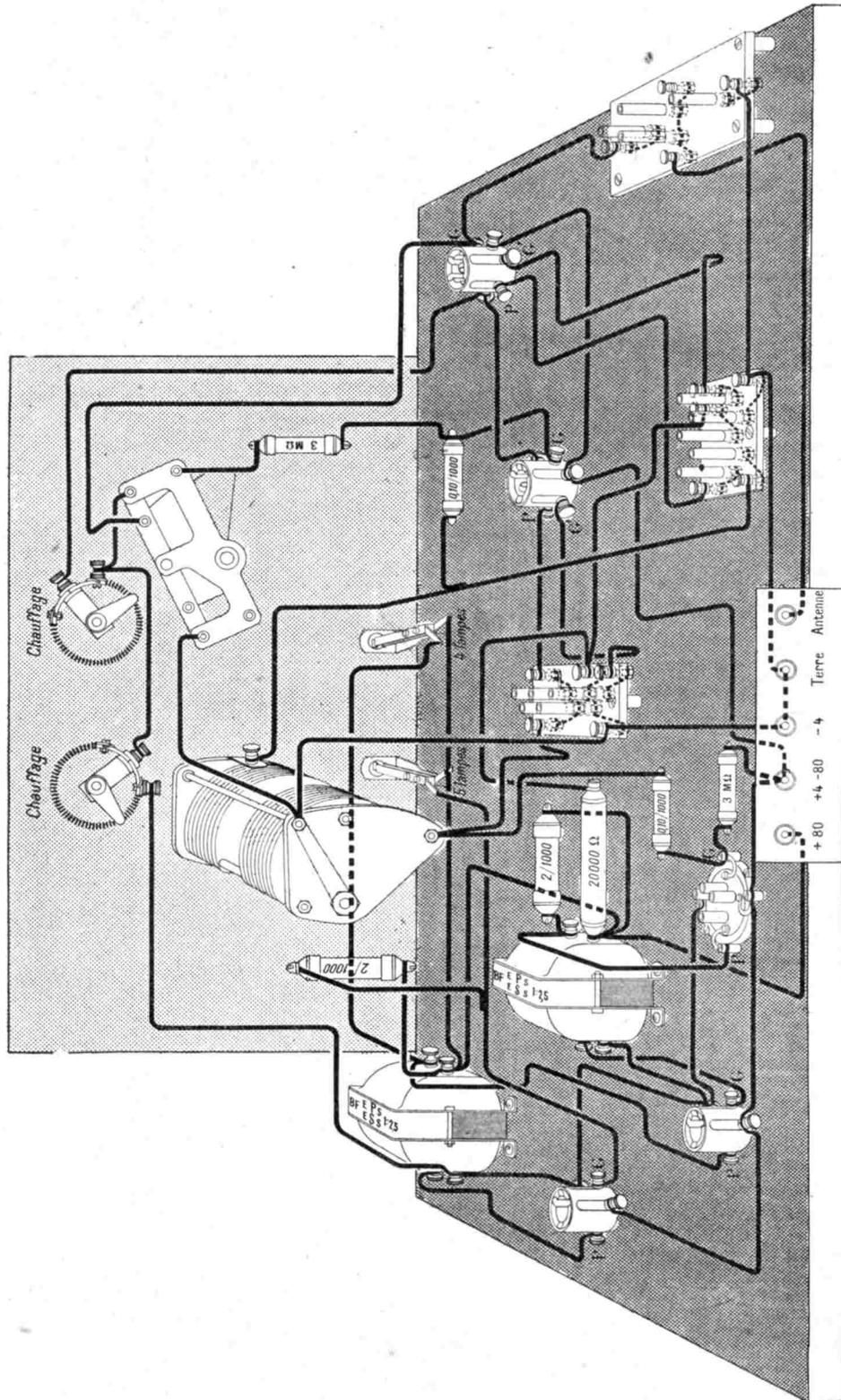


Fig. 8. — Disposition des connexions de l'appareil.

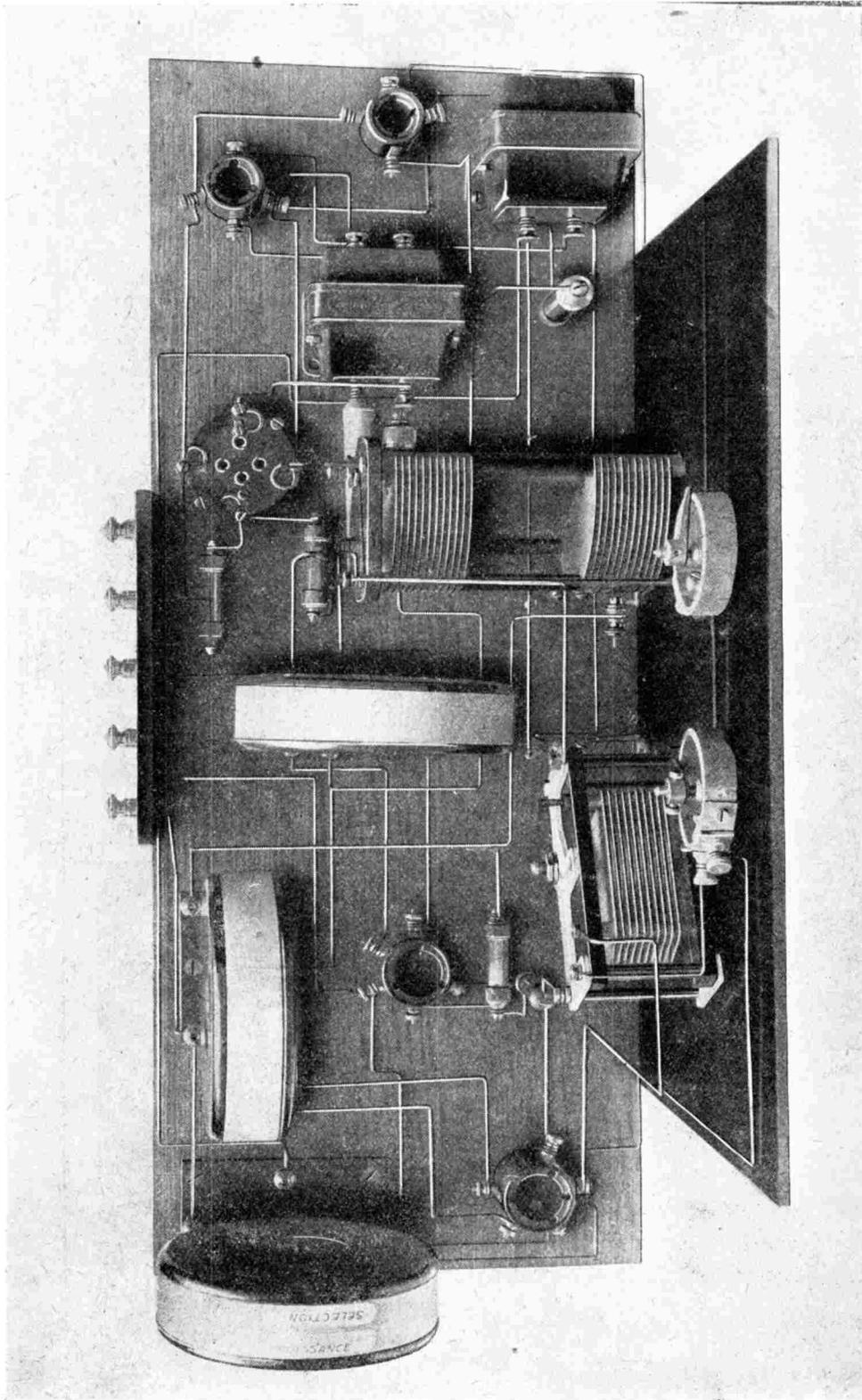


Fig. 9. — Le poste vu par dessus.

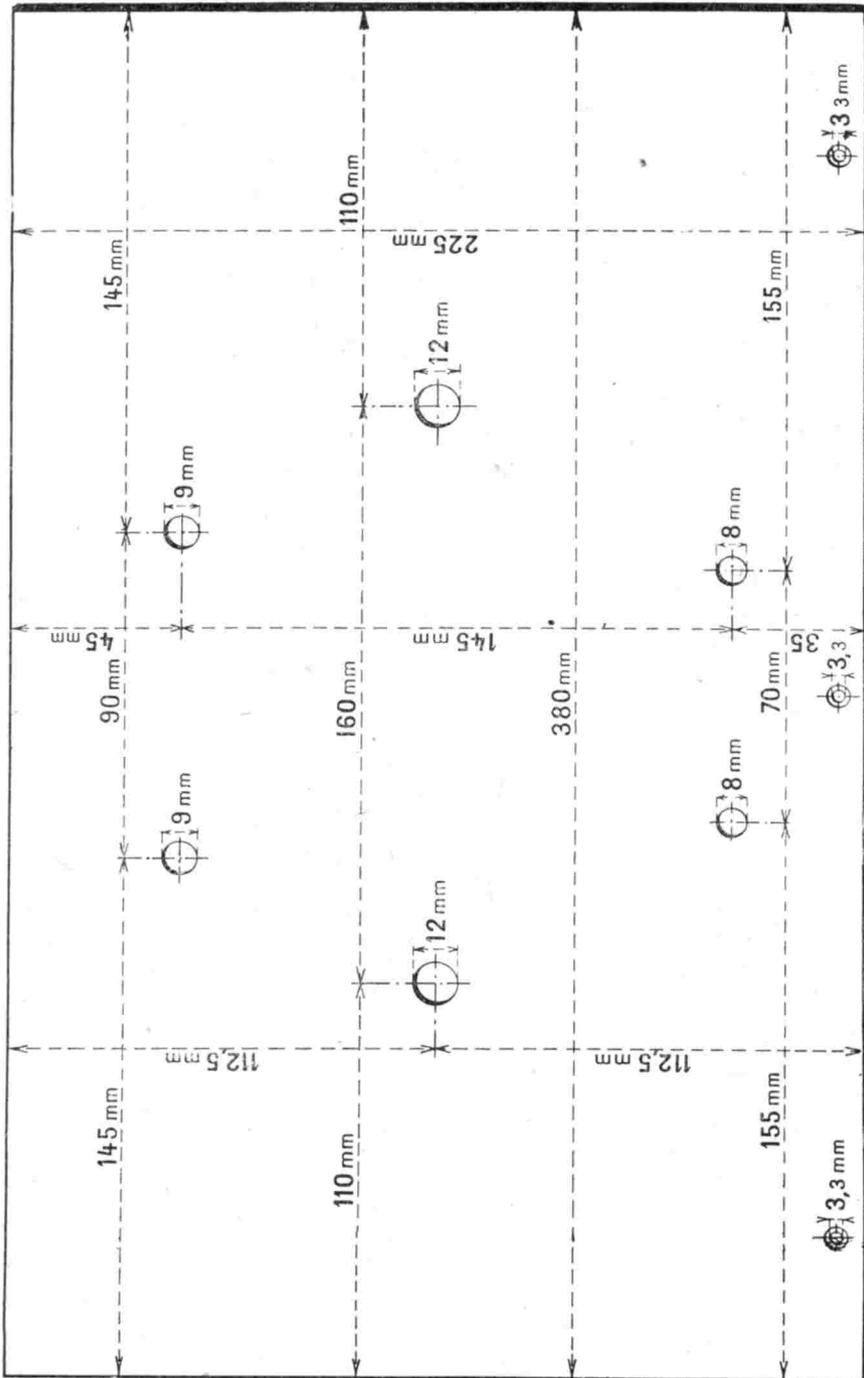


Fig. 10. — Plan de perçage du panneau avant.

dit, est celle du rhéostat de chauffage Rh_2 des lampes bigrille. En augmentant progressivement le chauffage, on se maintient au delà

et à la limite de la position d'accrochage et on règle à volonté l'amplification.

L. MAURICE.

???

QUESTIONS

Combien d'harmoniques a le poste de l'Ecole Supérieure des P. T. T. ? Son administration pense-t-elle vraiment que ses émissions ont une telle valeur artistique que les auditeurs de T.S.F. éprouvent un réel plaisir en les retrouvant sur toutes les divisions du condensateur ?

Pour diminuer l'amortissement du circuit d'accord d'un poste à galène, il est rationnel de n'utiliser dans le circuit de détection qu'une partie de la self d'accord. Croyez-vous que la même méthode est à suivre pour un poste à lampes ?

Nous ne doutons pas que la gomme-laque possède d'excellentes qualités mécaniques et qu'elle consolide parfaitement les spires de nos nids d'abeilles. Mais ses qualités diélectriques sont, à vrai dire, déplorable. Pourquoi alors les fabricants de bobines couvrent-ils leurs selfs d'une couche épaisse de gomme-laque ?

A la dernière Foire de Paris, un exposant du rayon de la T. S. F. nous assurait, le plus sérieusement du monde, que les lampes multiples reçoivent très bien les ondes courtes... grâce à la réduction des capacités de la lampe basse fréquence. Est-ce que chaque épiciier peut devenir un jour constructeur de T. S. F. ?

A quoi sert le condensateur à variation linéaire de fréquence dans le circuit plaque d'un poste Reinartz que nous avons vu dans la vitrine d'une grande maison de T. S. F. ?

Les résistances à dépôt cathodique sont inventées en France. Pourquoi sommes-nous obligés de les acheter à une maison étrangère qui exploite cette invention ?

LE PLUS VIEUX GROGNARD.

CONSTRUCTION D'UN CADRE TOUTES ONDES

On lira dans ce numéro la fin d'une intéressante étude sur l'emploi actuel des cadres. Nous avons jugé utile de donner un exemple concret de construction d'un cadre. Nous donnons place à cet article d'autant volontiers que notre service technique reçoit très souvent des demandes de données pour la construction d'un bon cadre.

Le cadre que nous venons présenter à nos lecteurs est le fruit d'une longue étude et de maints essais.

ner un cadre qui fonctionne aussi bien pour les ondes courtes que pour les grandes ondes. Nous sommes

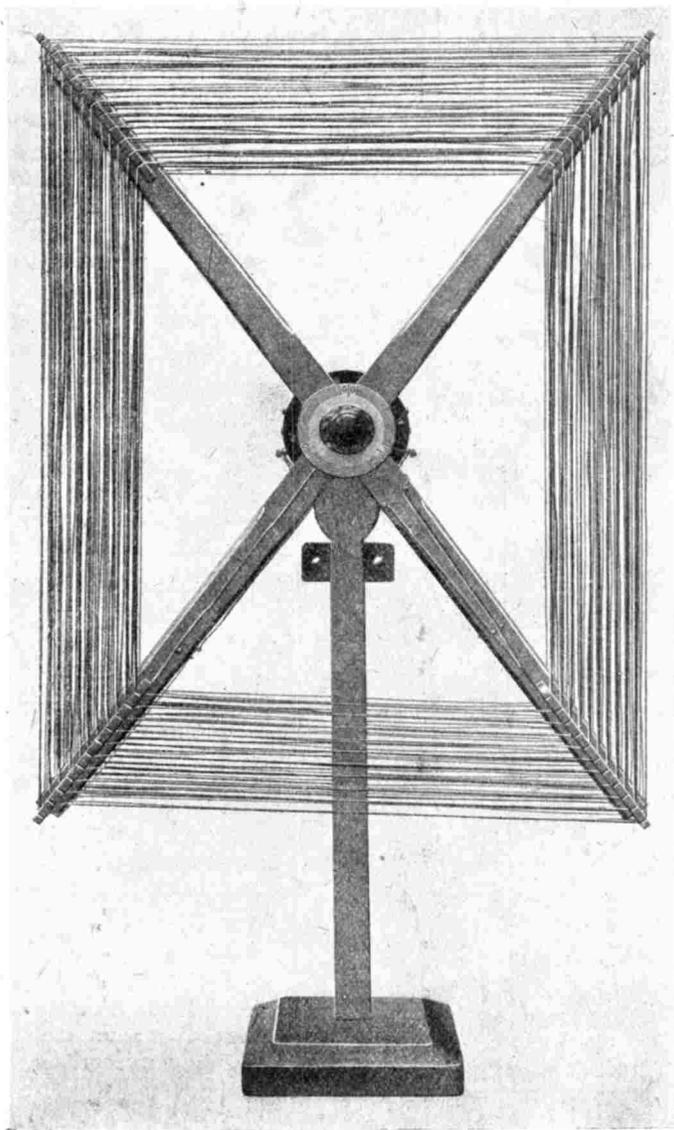
T. S. F. Ces « manuels » recommandent d'employer pour le bobinage de cadres « du gros fil dans le genre du fil guipé servant pour les lignes de lumière électrique. »

Or, cette conception qui semble « ultra-technique » est complètement erronée. Il n'y a, en réalité, aucune raison pour diminuer la résistance ohmique du bobinage d'un cadre, car le courant de haute fréquence qui le traverse aura à parcourir, par la suite, des bobinages faits en fil beaucoup plus fin (transformateurs haute fréquence, par exemple). Mais non seulement le fil gros ne sert à rien, — il est encore néfaste au rendement du cadre, les courants Foucault se produisant dans la masse métallique faisant perdre une bonne partie de l'énergie recueillie. Ainsi avons-nous adopté pour le bobinage un fil relativement fin (8/10^m). Cela nous a permis de confectionner un cadre de dimensions réduites, ayant le même rendement pour toute la gamme de 240 à 2.550 mètres, où les bouts morts sont évités grâce à l'emploi d'un commutateur spécial et qui porte un certain cachet d'élégance.

La construction du cadre est fort simple et pour peu qu'on y apporte un peu de soin on se trouvera en possession d'un collecteur d'ondes très élégant et d'un excellent rendement.

Confectionner dans du bois sec (chêne, noyer, acajou) les deux bras du croisillon, les entailles au milieu à mi-bois, ainsi que dans les bouts. Ces entailles se feront avec une scie à bois à denture plutôt fine, et un ciseau à bois. Les entailles des extrémités auront une largeur égale à l'épaisseur de l'ébonite employée. Nous avons utilisé l'ébonite de 5^m.

On remarquera que les deux bran-



Vue du cadre toutes ondes.

Nous avons en effet, entrepris notre travail avec la conviction profonde qu'il n'est pas possible de confection-

encore de cet avis, au moins en ce qui concerne les cadres construits d'après les conseils de différents manuels de

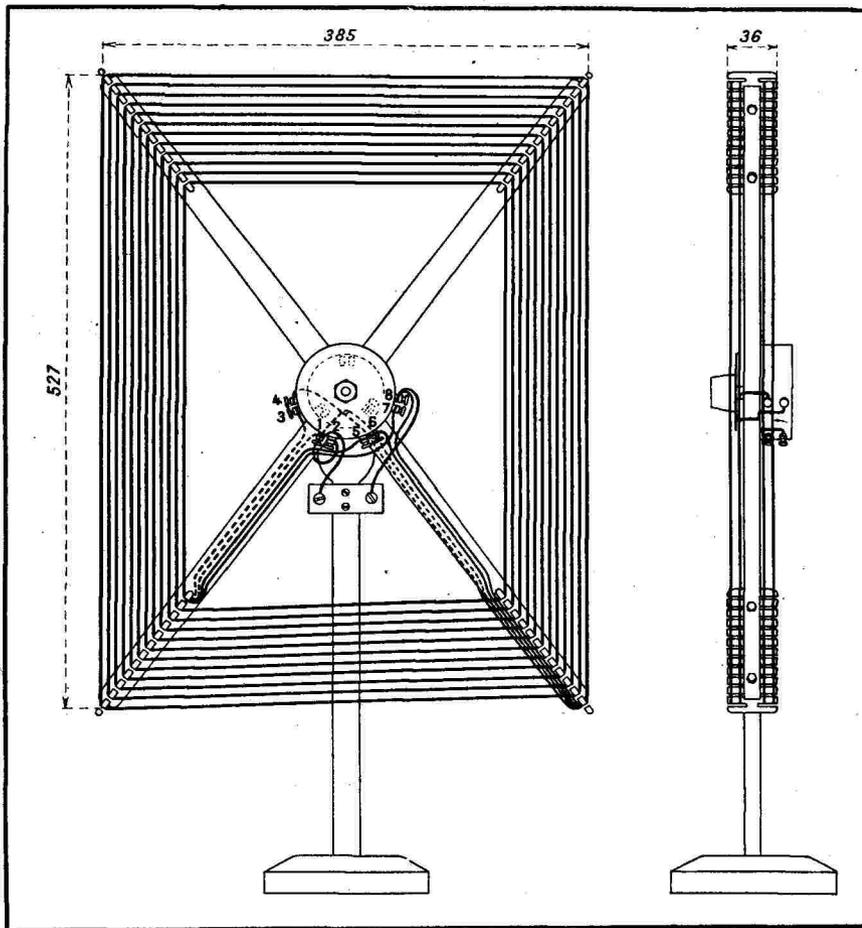
ches du croisillon sont exactement semblables.

Pour former les encoches où viendra

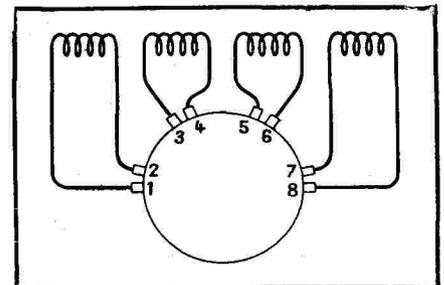
$115 \times 40 \frac{m}{m}$; elles sont fixées au croisillon au moyen de deux vis. à bois ou mieux de 2 petits boulons en

viendrait se loger à cet emplacement. Dans ce cas le cadran viendra par dessous l'écrou et sera maintenu au moyen d'un petit clou en cuivre.

Les bornes du contacteur doivent être placées à la partie inférieure. On remarquera à l'arrière du contacteur en bout d'axe, un petit trait de repère qui doit être amené en regard de celui figurant sur l'écran ; à ce moment le contacteur est dans la position G. O. Fixer le bouton de commande de façon que la vis de serrage soit dans la rainure de l'axe ; l'index du bouton doit alors se trouver en face du repère



Vue de face et de profil du cadre.



Plan des connexions des quatre enroulements du cadre (représentés schématiquement) avec les bornes du commutateur.

G. O. S'il n'en était pas ainsi, faire tourner le cadran de façon que la coïncidence ait lieu.

Les quatre enroulements du cadre seront bobinés avec soin, en tendant légèrement le fil, et de façon aussi uniforme que possible ; les quatre enroulements seront bobinés dans le même sens.

Relier respectivement les entrées et les sorties de chaque enroulement aux bornes numérotées comme il est indiqué ci-dessous :

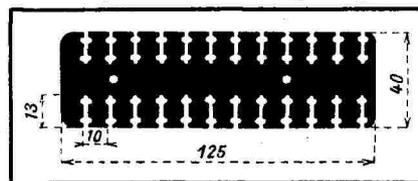
- 1^{er} enroulement : aux bornes 1 et 2.
- 2^e enroulement : aux bornes 3 et 4.
- 3^e enroulement : aux bornes 5 et 6.
- 4^e enroulement : aux bornes 7 et 8.

Les fils reliant le cadre à l'appareil seront connectés aux bornes 1 et 8 ; pour plus de commodité ces bornes 1 et 8 seront reliées à deux bornes fixées sur une petite plaquette d'ébonite maintenue sur le montant central par deux vis à bois.

se loger le fil, on commencera par percer à l'aide d'une mèche de $2 \frac{m}{m}$ des petits trous dans les plaquettes d'ébonite. On veillera à leur symétrie afin d'obtenir un bobinage régulier. A l'aide d'une scie à métaux, ou d'une fine scie à bois on fera de petites fentes qui devront passer aussi exactement que possible par le centre des petits trous. La largeur du trait de scie sera de $1 \frac{m}{m}$. Si elle était moindre, on éprouverait des difficultés pour le passage du fil. Dans le cas contraire les encoches formées par les petits trous disparaîtraient et le fil glisserait. Les plaquettes d'ébonite mesurent

cuivre (tige de $3 \frac{m}{m}$) qui traversent et le bois et l'ébonite.

Le contacteur sera fixé à son emplacement par la pièce de passage, en



Plan de perçage des plaquettes d'ébonite.

serrant le cadran sous l'écrou. Toutefois, si le bois était trop épais par rapport à la longueur de la pièce de passage, on le fraiserait et l'écrou

LES FAMILLES DE POSTES RÉCEPTEURS

Il existe une infinité de schémas de postes de réception ; chaque jour, un technicien ou une revue en propose un autre et souvent plusieurs à la fois. Le débutant, ou même l'amateur averti, a quelquefois peine à discerner le rôle et le fonctionnement des montages représentés par ces schémas complexes, et pourtant leurs principes essentiels sont, le plus souvent, très simples, et leur étude devient plus facile si l'on prend soin, avant tout, de les rattacher à une des familles initiales de postes récepteurs, sur lesquelles l'article ci-dessous rappelle quelques notions indispensables.

Stabilisation technique et principes modernes de réception

Ainsi qu'il a été expliqué plusieurs fois dans *La T. S. F. pour Tous*, nous sommes arrivés actuellement à une sorte de stabilité dans la construction radiotechnique; non pas, certes, qu'il n'y ait plus rien à perfectionner dans la construction des postes récepteurs, et que des techniciens ingénieurs ne cherchent pas chaque jour à découvrir de nouvelles méthodes de réception ou des systèmes d'amplification et d'alimentation permettant d'obtenir des auditions puissantes avec un nombre de lampes minimum, à l'aide du courant plus ou moins modifié d'un secteur.

Mais, actuellement, il existe des principes de construction simples et bien éprouvés sur lesquels on peut baser la réalisation de postes de tous genres avec la certitude absolue d'obtenir d'excellents résultats, en prenant seulement des précautions suffisantes de construction mécanique et électrique.

C'est pourquoi tous les appareils réalisés industriellement, et mis en vente dans le commerce à l'intention des amateurs ou des usagers de la T.S.F., ne peuvent différer, quelles que soient leurs apparences extérieures, que par des modifications de détails. Ces détails ont, d'ailleurs, une importance très grande, car un appareil de T. S. F. est délicat, et le moindre détail de construction peut influencer d'une façon importante sur le résultat final.

La simplicité par la complexité

Lorsque les amateurs débutants, et même lorsque beaucoup d'amateurs avertis, étudient des livres ou des revues de T. S. F., ils ne se ren-

dent pas souvent un compte exact des analogies existant entre les différents schémas que les auteurs leur soumettent.

Ce phénomène, est d'ailleurs, général dans les autres sciences.

Pour bien comprendre l'unité d'une science, et, pour bien discerner, dès l'abord, la partie essentielle et caractéristique d'un procédé scientifique quelconque, il faut d'abord avoir beaucoup étudié cette science, et en avoir assimilé complètement la « substantifique moëlle », comme disait Rabelais.

Au début, la complexité des détails empêche de discerner les principes essentiels, et c'est ainsi qu'en considérant deux schémas de principe identique mais comportant des détails de construction et de présentation tout à fait différents, un amateur débutant peut s'imaginer qu'il a affaire à des dispositifs n'ayant aucune analogie.

Il arrive, d'ailleurs, souvent, pour ajouter à l'embarras du pauvre néophyte, que l'auteur du schéma croit utile de baptiser son œuvre d'un nom plus ou moins bizarre à l'étymologie douteuse.

Quelques principes essentiels

Les postes destinés à recevoir les émissions de radio-diffusion sur longueurs d'onde moyennes ou courtes, s'étendant en Europe entre 250 et 3.000 mètres environ, appartiennent, on le sait sans doute, à l'une des trois familles dont les prototypes sont : la lampe détectrice à réaction, le poste à étages haute fréquence à résonance, le poste à changement de fréquence.

La lampe détectrice à réaction est le système le plus facile à réaliser,

et elle est le plus souvent suivie d'étages à basse fréquence (fig. 1).

Ce système permet d'obtenir d'excellents résultats sur antenne extérieure comme l'a montré, d'ailleurs,

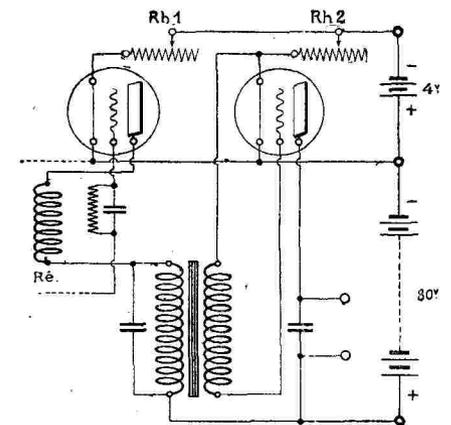


Fig. 1. — La lampe détectrice à réaction avec des modifications d'accord variés et généralement suivie d'étages à basse fréquence constitue des systèmes de réception très simples et très nombreux.

encore une fois, une petite enquête de ce journal, mais sa sensibilité et surtout sa sélectivité ne peuvent pourtant être très accentuées par suite de l'absence d'amplification à haute fréquence.

Les appareils de ce genre diffèrent soit par le mode d'accord, soit par le système de réaction, soit par la liaison à basse fréquence utilisée.

C'est ainsi que la lampe détectrice peut comporter un accord en dérivation, en Oudin ou en Tesla, du type à primaire apériodique Bourne ou Reinartz. La réaction se fait généralement par induction électromagnétique, mais elle peut être réalisée par couplage électrostatique, ou mieux par un couplage mixte, à la fois électrostatique et électromagnétique comme dans le Reinartz, le Rem (fig. 2) etc..

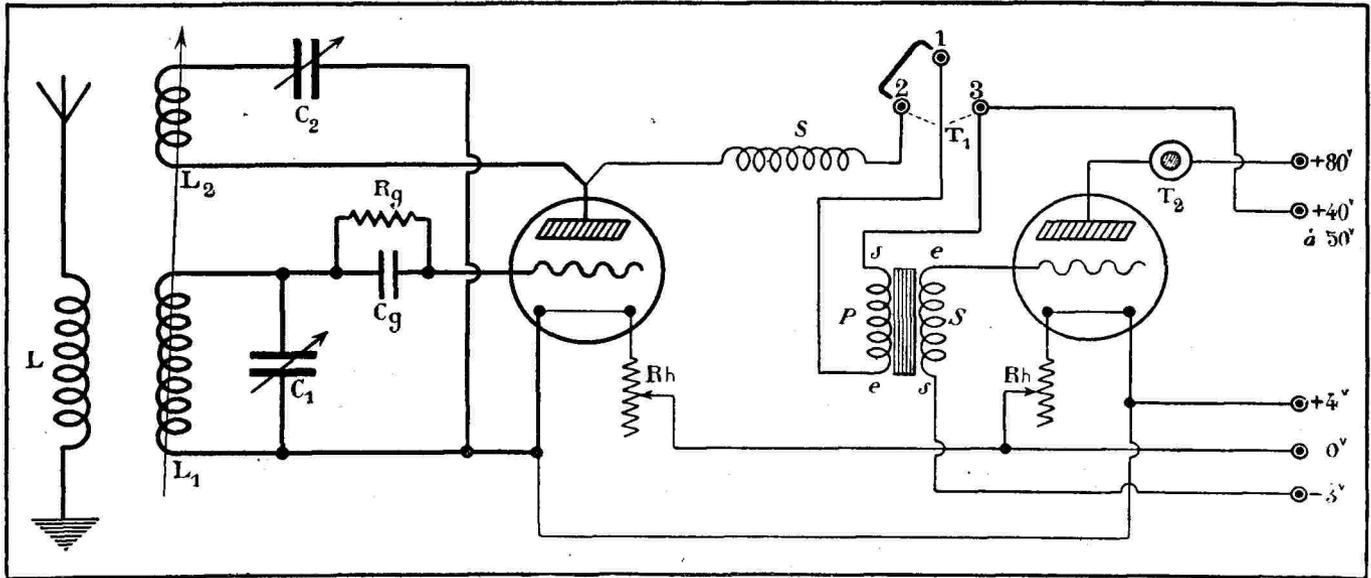


Fig. 2. — Lampe détectrice à réaction avec réaction mixte, capacitive et électromagnétique.

Quant au système de liaison à basse fréquence, le transformateur classique peut être remplacé par un auto-transformateur capacité, bobinage-capacité ou résistance-capacité. Quelquefois, enfin, l'entrée des courants de T. S. F. se fait entre la grille et la plaque comme dans l'ultra-audion, bien que ce système soit assez délicat à réaliser.

Mais, quel que soit le procédé choisi, on voit qu'il est facile de discerner à première vue et le principe essentiel, et aussi la caractéristique spéciale, si elle existe, d'un appareil de ce type, la détection se faisant presque toujours par l'emploi d'un condensateur shunté dans le circuit de grille.

Le poste à quatre lampes comportant un étage à haute fréquence à résonance constitue le système le plus employé pour la réception sur antenne extérieure (fig. 3).

Des postes de ce type peuvent différer, comme les postes à lampes détectrices à réaction, par le système d'accord, le dispositif de réaction, le système de liaison basse fréquence, mais ils peuvent également différer par le système de liaison haute fréquence lui-même, circuit bouchon-

capacité, auto-transformateur capacité, transformateur à circuit accordé capacité. Enfin, un tel poste comprend souvent un système de stabilisation : potentiomètre ou procédé neutrodyne. Quoiqu'il en soit, la

résonance est combiné, comme il arrive souvent, soit avec d'autres étages à résonance, soit avec des étages apériodiques ou semi-apériodiques, le schéma devient un peu plus complexe, puisque différents modèles

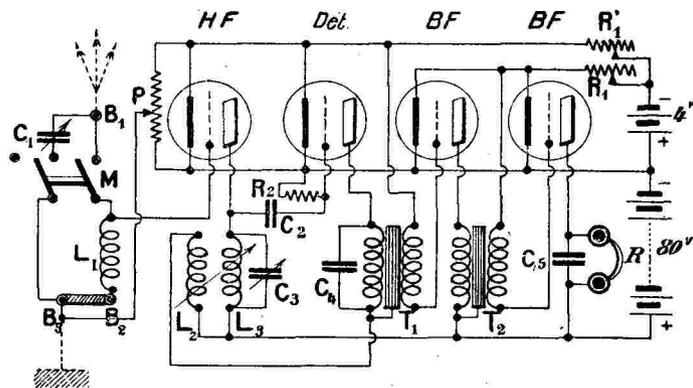


Fig. 3. — Principe du poste classique à quatre lampes à résonance.

présence d'un circuit accordé quelconque dans ce système de liaison haute fréquence, suffit à caractériser suffisamment le dispositif, dont les détails spéciaux de construction sont généralement peu complexes.

Lorsque l'étage haute fréquence à

peuvent différer par la nature et par la disposition des étages supplémentaires. On connaît, par exemple, le T. P. T. 8 (fig. 4), comportant un étage à résonance encadré par deux étages semi-apériodiques. On trouve quelquefois dans cette catégorie des

dispositifs réflexes avec détection par galène, de construction assez délicate d'ailleurs.

Ces postes fonctionnent aussi le plus souvent sur antenne, mais la multiplicité des étages haute fré-

caractéristiques du fonctionnement de ces trois systèmes que tout amateur devra commencer l'étude raisonnée de la radio-technique.

Il existe, certes, en dehors de ces procédés principaux, d'autres sys-

spéciaux sera facilitée au plus haut point par les connaissances acquises précédemment, même si les caractéristiques sont fort différentes.

Il s'agit là seulement, ainsi que nous l'avons précisé au début de cet article, de postes récepteurs permettant de recevoir les émissions de radio-diffusion; et il est possible que l'emploi des ondes courtes se répande de plus en plus.

A l'heure actuelle, on peut prévoir à ce propos, que l'emploi des ondes courtes n'augmentera pas la complexité des montages récepteurs, bien au contraire, puisque l'usage des étages d'amplification haute fréquence devient alors généralement inutile.

Si l'emploi de systèmes un peu complexes à changement de fréquence ou à super-réaction peut paraître quelquefois favorable, il semble pourtant, le plus souvent, qu'une simple lampe détectrice à réaction plus ou moins modifiée, et dont les caractéristiques et les dispositions des éléments sont particulièrement bien étudiés suffise pour obtenir d'excellentes réceptions aux plus grandes distances.

Ainsi, et de plus en plus, la radio-

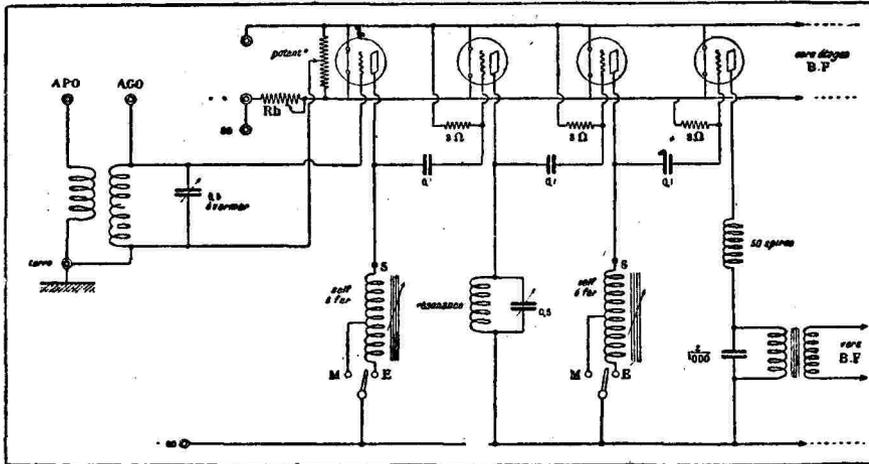


Fig. 4. — Schéma de principe du poste T. P. T. 8 à étages semi-périodiques combinés avec un étage à résonance.

quence leur permet souvent d'être employés avec une antenne intérieure ou même avec un cadre: cependant ces appareils peuvent rivaliser rarement avec les dispositifs à changement de fréquence, qui leur sont préférés, du moins en Europe, pour la réception sur cadre.

On sait, d'ailleurs, que les appareils de ce dernier type peuvent différer par le système du changement de fréquence proprement dit, la nature et la disposition du système d'amplification précédant le changement de fréquence, et enfin par l'ensemble de l'amplification moyenne fréquence (fig. 5).

Ici donc, en théorie, la multiplicité des modèles devient un peu plus grande, bien que les principes essentiels du dispositif demeurent toujours identiques.

Voici en réalité, les trois familles essentielles auxquelles on peut rattacher tous les postes de réception courants, et c'est par l'étude des

tèmes de réception plus spéciaux: poste superrégénérateur, montage de postes à lampes à deux grilles si divers, appareils réflexes, etc..., mais l'étude de ces procédés moins cou-

rants ne devrait être entreprise qu'après celle des systèmes essentiels, et l'on peut être persuadé que la compréhension de ces systèmes

technique pratique semble évoluer de la complexité vers la simplicité.

P. HÉMARDINQUER.

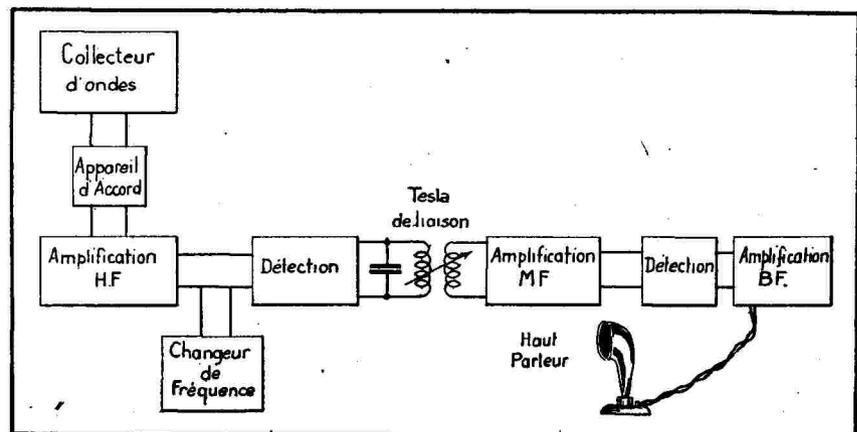


Fig. 5. — Principe du changement de fréquence.



L'EMPLOI ACTUEL DES CADRES

Les idées des amateurs et même des techniciens concernant la réception des émissions radiophoniques sur cadre ont été complètement modifiées depuis quelques années. L'article ci-dessous donne quelques précisions sur les conditions actuelles de l'emploi des cadres, et sur les modèles les plus favorables à choisir dans quelques cas les plus courants.

II. QUELQUES EXEMPLES PRATIQUES

Un modèle de cadre fractionné très simple.

Le modèle le plus simple de cadre destiné à la réception des émissions de radiodiffusion de 250 à 3.000 mètres de longueur d'onde que l'on puisse réaliser comporte, comme nous l'avons indiqué déjà, deux enroulements parallèles, mais bobinés en sens inverse, enroulés en spirale plate de chaque côté d'une carcasse formée de deux légers croisillons en bois, en hêtre, par exemple, de 110 centimètres de long chacun (fig. 1).

Ces croisillons sont assemblés au moyen de vis et fixés sur un support en bois de la forme indiquée par la figure 1, et de 34 centimètres de côté.

Les croisillons du cadre portent à leurs quatre extrémités, dans une

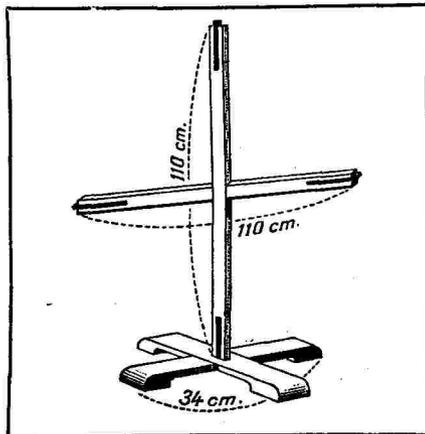


Fig. 1. — Carcasse de cadre pour la réception des émissions de radiodiffusion.

fente exécutée à la scie, de petites plaques d'ébonite maintenues par des boulons en laiton (fig. 2).

Ces plaquettes d'ébonite d'environ 4 à 5 millimètres d'épaisseur, de 30 à 40 millimètres de large et de

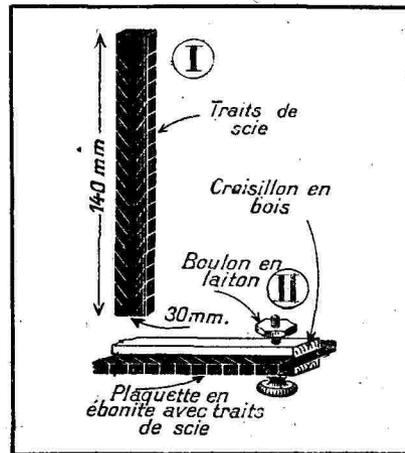


Fig. 2. — Détails d'une plaquette d'ébonite supportant les spires (I) et fixation d'une plaquette sur le cadre (II).

140 millimètres de long portent douze traits de scie obliques sur chaque face ; ces traits sont distants de 10 millimètres comme le montre la figure 2 (II).

Les plaquettes ainsi formées supporteront les spires de fil de 6/10 mm. de diamètre, isolé au coton ou mieux à la soie (fig. 3).

On effectue le bobinage de la manière suivante. Le fil est d'abord fixé à la borne A, située à la base du cadre, puis on enroule 12 spires sur la face avant des supports en ébonite dans le sens de la rotation des aiguilles d'une montre (fig. 4).

A partir de la douzième spire, on passe sur la face opposée du cadre en enroulant le fil en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par la partie du cadre la plus rapprochée

du centre. L'extrémité du bobinage aboutit à la borne B.

Enfin, on effectue une coupure à la septième spire à partir du commencement de l'enroulement et l'on connecte les deux extrémités de la coupure aux bornes C et D.

On utilise alors le cadre de la manière suivante. Pour la réception des émissions sur ondes longues, les bornes C et D sont connectées ensemble et les bornes A et B sont reliées au poste de réception.

Pour les petites ondes, C et D sont déconnectées et les bornes A et C reliées au poste.

Un cadre fractionné à commutateur.

Le cadre que nous venons de dé-

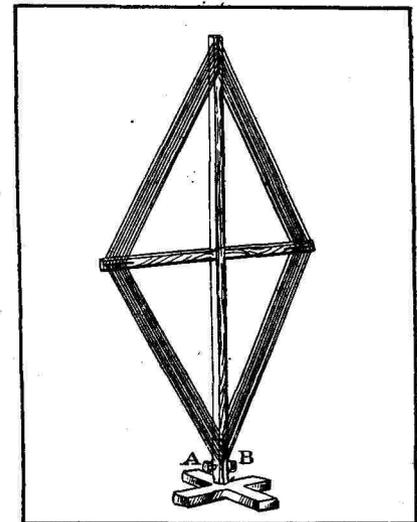


Fig. 3. — Aspect du cadre bobiné.

crire permet d'obtenir des résultats fort satisfaisants, comme nous l'avons noté, mais la manœuvre de fraction-

nement doit se faire à la main, et nous avons prévu deux fractionnements seulement.

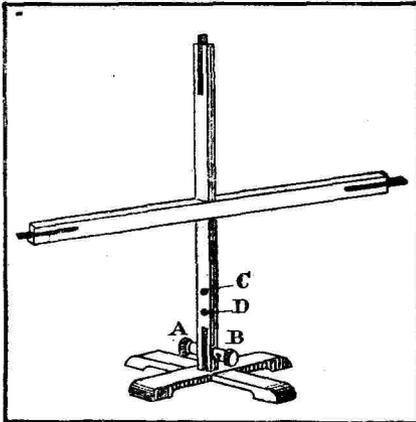


Fig. 4. — Détails de la carcasse du cadre avec les diverses bornes de connexion.

Bien que sa construction soit un peu plus complexe, un cadre pivotant à trois coupures entières muni d'un commutateur automatique, constitue évidemment un accessoire plus perfectionné.

On peut donc constituer un cadre dans le même genre que le précédent,

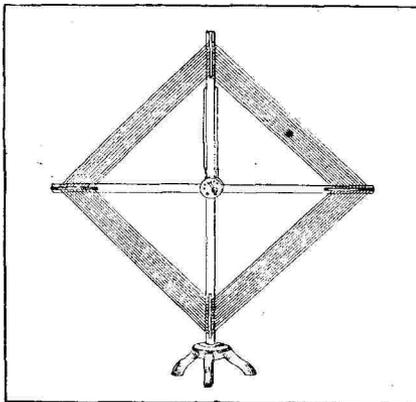


Fig. 5. — Cadre pivotant muni d'un commutateur de fractionnement.

également avec des croisillons de 110 centimètres de côté, mais comportant trois coupures entières de 12 spires, 6 spires, 6 spires (fig. 5); c'est-à-dire que l'un des côtés du bobinage enroulé dans le sens des aiguilles d'une montre comporte 12 spires et que l'autre côté a égale-

ment 12 spires, mais divisées en deux fractions de 6 spires. Le bobinage sera, d'ailleurs, exécuté avantageusement avec du câble à brins divisés.

Il faut maintenant utiliser un commutateur pour permettre d'utiliser successivement : 6 spires, 12 spires, 24 spires pour la réception des ondes courtes, moyennes et longues (en tout 250-2.800 mètres environ) et de court-circuiter les enroulements non utilisés.

Ce résultat peut être obtenu avec un commutateur à 6 plots et à deux manettes accouplées, comme le montre la figure 6.

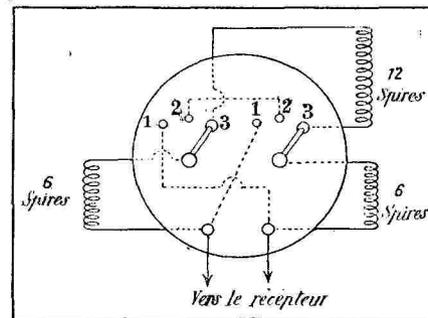


Fig. 6. — Montage d'un commutateur de fractionnement. Position 1, petites ondes; position 2, ondes moyennes; position 3, grandes ondes.

On peut également employer un combinateur à 6 lames d'un usage si pratique que l'on peut maintenant

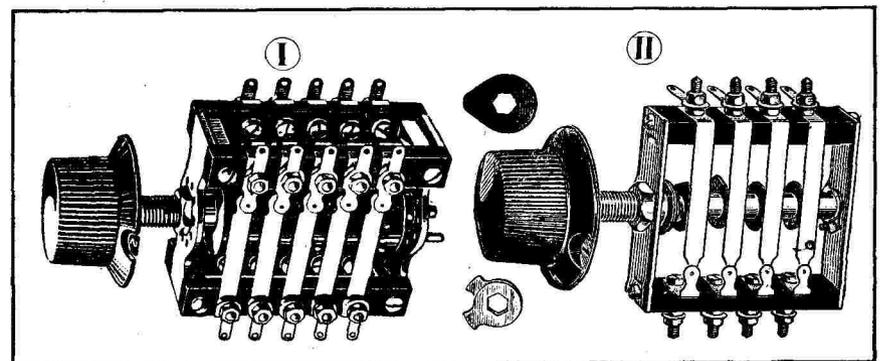


Fig. 7. — Combinateurs à lames, I, à tiges; II, à cames.

trouver dans le commerce (fig. 7). Dans ces combinateurs, des lames munies de contacts en argent viennent

assurer un contact parfait sous la pression de cames ou de tiges réglables portées par un axe que l'on commande

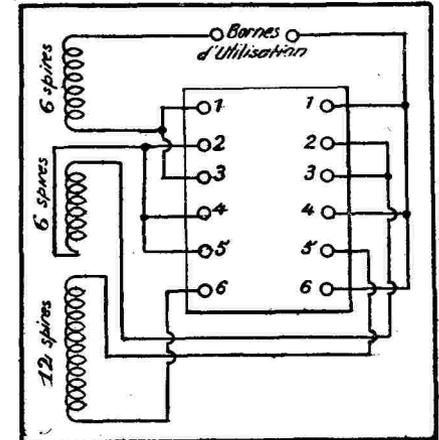


Fig. 8. — Emploi d'un combinateur à 6 lames pour la mise en service des trois parties du bobinage d'un cadre.

Position I ondes courtes, emploi des lames 1 et 2 réunissent les plots de même ordre.

Position II, ondes moyennes, emploi des lames 3 et 4.

Position III, ondes longues, emploi des lames 3, 5 et 6.

à l'aide d'un gros boulon molleté.

Le schéma de la figure 8 montre dans le cas présent comment l'on utilise un tel combinateur.

Un cadre à enroulements perpendiculaires.

Le système de bobinage à deux enroulements perpendiculaires per-

met aussi de réaliser des cadres très pratiques et de formes diverses, mais il est, en général, plus complexe et

plus encombrant que les modèles précédents.

Voici, cependant, les données de construction d'un cadre de forme prismatique très pratique et peu encombrant, destiné surtout à la réception des émissions locales à cause de sa faible surface, et dont il existe d'ailleurs des modèles similaires dans le commerce.

Ce cadre a 70 centimètres de haut, et sa section carrée a 20 centimètres de côté (fig. 9).

Sur quatre côtés de la carcasse sont enroulées 40 à 45 spires de câble ou de fil isolé qui constituent l'enroulement pour la réception des ondes longues ; sur les quatre autres côtés sont enroulées 12 spires perpendiculaires écartées de 15 millimètres, qui constituent l'enroulement pour ondes courtes.

De petits tubes en bois écartent l'enroulement pour ondes courtes d'environ 20 millimètres au-dessus ou au-dessous de l'autre enroulement sur le sommet et la base du prisme.

Des bornes de connexion sont placées sur le socle et, pour les grandes ondes, on peut placer le

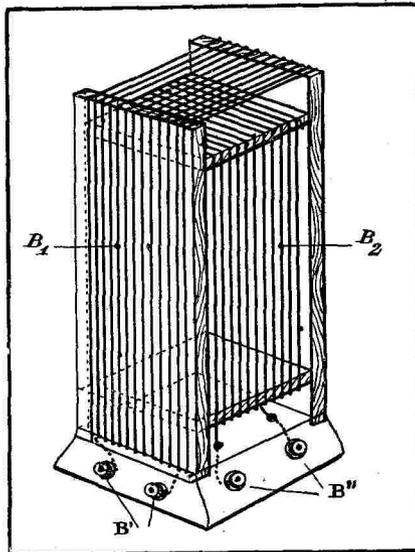


Fig. 9. — Cadre prismatique à deux enroulements perpendiculaires.

petit enroulement en série avec l'autre ; le petit enroulement servant alors uniquement de bobine d'accord.

Un cadre à enroulements utilisés quelle que soit la longueur d'onde.

Nous avons indiqué que, théoriquement, les meilleurs modèles de cadres étaient ceux dans lesquels l'enroulement tout entier était utilisé quelle que soit la longueur d'onde des émissions à recevoir, en plaçant les diverses fractions du bobinage en série, en série-parallèle, ou en parallèle. Il résulte de cette combi-

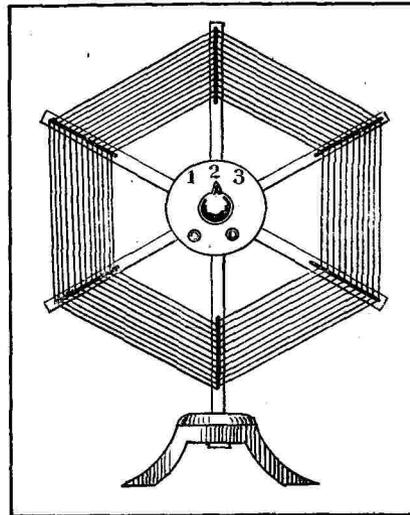


Fig. 10. — Cadre hexagonal de 70 centimètres de diamètre.

raison une suppression des bouts morts et une diminution de la résistance de l'ensemble.

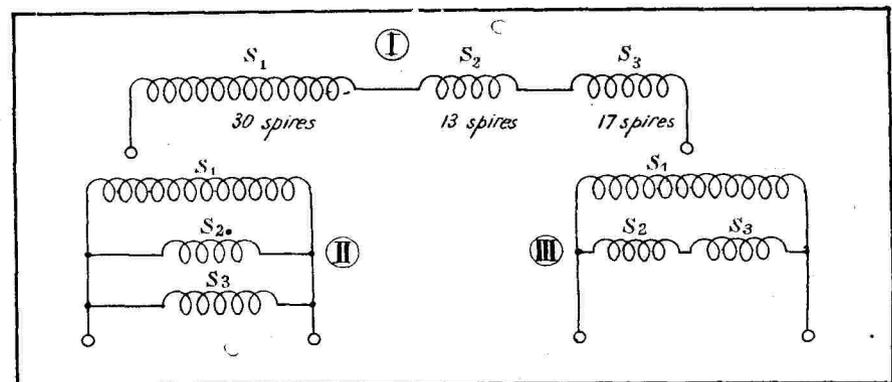


Fig. 11. — Combinaison des enroulements du cadre pour la réception des ondes longues, courtes et moyennes. I, série ; II, parallèle ; III, série parallèle.

Malgré ces avantages théoriques, il ne semble pas que les résultats pratiques obtenus avec ces dispositifs

soient de beaucoup supérieurs, en général, à ceux constatés avec les cadres du modèle à coupures entières,

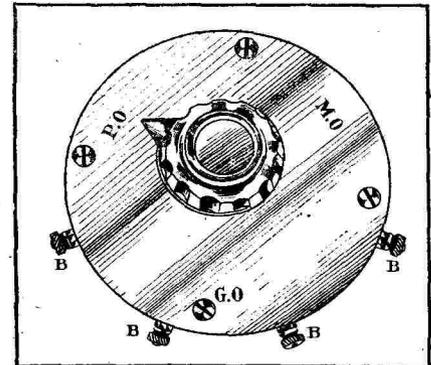


Fig. 12. — Contacteur spécial pour la connexion des enroulements d'un cadre en parallèle série, ou série parallèle.

et cette modification n'apparaît donc pas en général absolument nécessaires.

Indiquons cependant les constantes d'un cadre dont il existe des modèles analogues dans le commerce, et qui semble donner de bons résultats.

La carcasse est en forme d'hexagone à 6 croisillons et a 70 centimètres de diamètre (fig. 10).

Sur une face du cadre sont enroulées 30 spires de fil ou de câble isolé, et, sur l'autre face, deux fractions respectivement de 13 spires et de 17 spires de la manière habituelle.

Les diverses fractions peuvent être connectées en série, en parallèle ou en série-parallèle pour la réception

des ondes longues, courtes ou moyennes (fig. 11).

Ces connexions peuvent se faire, d'ailleurs, soit à la main, soit avec un combinateur à lames des modèles précédemment décrits, soit avec un contacteur spécial que l'on peut se procurer facilement dans le commerce (fig. 12).

Remarquons, d'ailleurs, que, dans ces cadres, les coefficients de self-induction total dépend non seulement du mode de connexion des enroulements : en série, en série parallèle, ou en parallèle, mais encore du sens respectif des enroulements les uns par rapport aux autres.

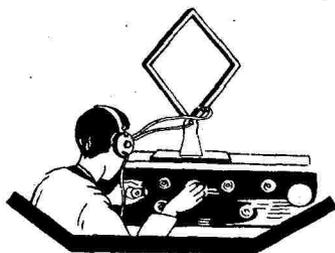
Dans ce numéro de la *T. S. F. Pour Tous* est, d'ailleurs, décrit en détails la construction d'un cadre de ce genre, construction qui n'offre aucune difficulté spéciale mais qui doit être soigneusement exécutée cependant.

Conclusion.

Ainsi que nous venons de l'exposer, en même temps que la réception sur cadre se généralisait et devenait plus aisée grâce au perfectionnement des postes émetteurs et récepteurs, il devenait possible d'employer très souvent des modèles de cadres très simplifiés pour la réception des émissions de radiodiffusion dans les cas courants et avec des postes de réception très sensibles.

Parmi ces modèles, le plus simple à construire est le modèle à double enroulement en spirale plate et à coupures entières, le meilleur théoriquement est le cadre à combinateur permettant d'utiliser toujours la totalité de l'enroulement, quelle que soit la longueur d'onde.

P. HÉMARDINQUER.



DES TOURS DE MAIN

Combinateur pour poste à réglage simple.

Nous avons indiqué plusieurs fois dans *La T.S.F. pour Tous* des combinateurs permettant d'opérer plu-

A l'intérieur de ce tube tourne un arbre métallique également relié à un deuxième boulon molleté et qui est relié au moyen d'un manchon à l'axe des lames mobiles d'un condensateur variable (fig. 1).

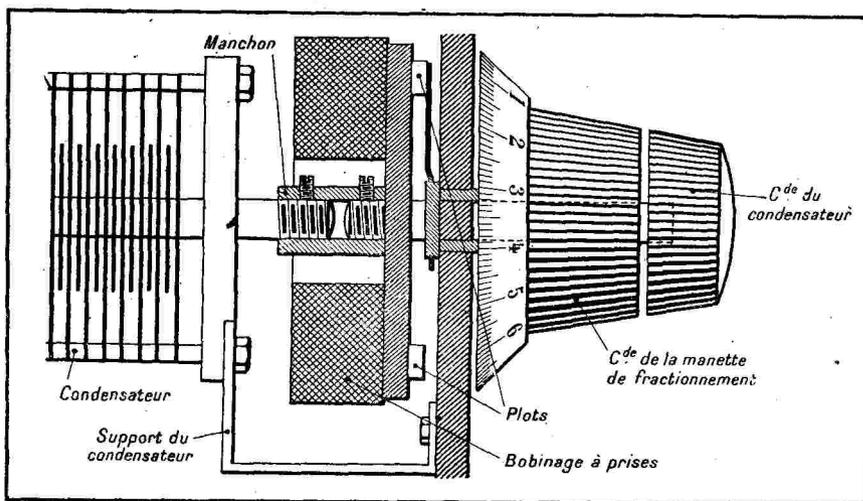


Fig. 1

sieurs réglages à la fois et avec des chiffres de repère immédiat.

Nous avons indiqué entre autre un modèle breveté avec deux cadrans perpendiculaires au panneau frontal de l'appareil et commandant un condensateur d'accord, un condensateur de résonance, et un commutateur de fractionnement de bobinage, par exemple.

Au lieu de disposer les organes les uns à côté des autres, et les cadrans parallèlement, on peut utiliser des cadrans concentriques en montant les différents organes des uns derrière les autres.

On peut ainsi établir un combinateur permettant de commander le fractionnement d'un bobinage d'accord ou de résonance et un condensateur d'accord ou de réaction.

La bobine en nid d'abeille est placée derrière le panneau frontal du poste et son fractionnement est commandé par une manette à plots fixée à un tube solidaire d'un gros bouton molleté.

Réaction à basse fréquence.

On ne sait pas assez souvent quel'on peut obtenir un effet de réaction à basse fréquence tout aussi bien qu'un effet de réaction à haute fréquence. A

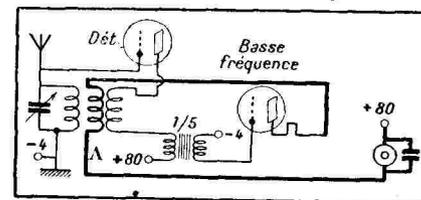


Fig. 2

cet effet, un de nos lecteurs M. E. Weil nous a communiqué un schéma qu'il a employé avec succès (fig. 2). Le montage comprend simplement une lampe détectrice à réaction suivi d'un étage basse fréquence à transformateur, mais une bobine de réaction supplémentaire A est intercalée dans le circuit de plaque de la dernière lampe et elle est couplée avec les deux autres bobines. On cherche évidemment le sens optimum de couplage de cette bobine.

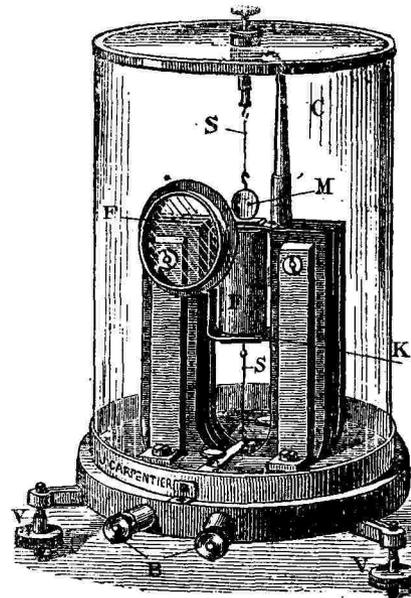
mesures de laboratoire : la déviation du miroir est amplifiée par un faisceau lumineux et mesurée sur une échelle. — **Galvanomètre à corde.** Galvanomètre pour la mesure des courants très faibles, constitué essentiellement par un fil de quartz argenté tendu entre les pôles d'un électroaimant très puissant ayant un entrefer très faible. Le courant à mesurer passe dans le fil argenté, qui est aussitôt dévié par le champ magnétique de l'électroaimant. C'est de cette déviation, mesurée au microscope, que l'on déduit la valeur du courant. Cet appareil, analogue aux galvanomètres des *oscillographes*, peut être utilisé pour enregistrer photographiquement les signaux radiotélégraphiques ou la modulation radio-phonique. — **Galvanomètre balistique.** Voir *balistique*.

(Angl. All. *Galvanometer*, Einthoven *String Galvanometer*).

Les ampèremètres industriels à courant continu ne sont que des galvanomètres d'un type spécial, qu'on a rendu plus maniables et transportables. Ils peuvent mesurer des courants d'intensité très notable, grâce à l'artifice du *shunt*, large conducteur métallique placé en dérivation sur la bobine mobile et qui laisse passer la presque totalité du courant (généralement 9/10, 99/100, 999/1000 etc.), tandis que le reste du courant traverse la bobine. Au moyen d'une série de shunts, un même galvanomètre permet de mesurer une gamme de courants très étendue.

A défaut d'ampèremètre, dont l'usage est cependant bien pratique, par exemple pour la charge des accumulateurs, l'amateur peut fabriquer très simplement un galvanomètre rustique dérivé de l'antique *boussole des tangentes*, en enroulant quelques spires de fil conducteur dans un plan méridien autour du boîtier d'une boussole. La sensibilité de l'appareil dépend de la longueur de l'aiguille aimantée, qui détermine la facilité de lecture sur la graduation de 0 à 180°. La gamme de lecture du courant en ampères dépend du nombre de spires enroulées sur la boussole. Pour faire l'étalonnage du galvanomètre ainsi réalisé, il est indispensable d'emprunter un ampèremètre qu'on branchera en série. Puis on fera passer dans l'ensemble des courants d'intensité croissante. Pour chaque valeur du courant indiqué par l'ampèremètre, on relèvera l'indication de la graduation de la boussole. A une graduation

en degrés, on fera ainsi correspondre une graduation en ampères. On dispose alors d'un appareil qui, sans être très précis, est néanmoins tout à



Galvanomètre d'Arsonval à cadre mobile: C, colonnette de suspension; S, fil de suspension et de connexion; M, miroir; F, fenêtre; K, cadre mobile; B, bornes du cadre; V, vis calantes.

fait suffisant pour guider la recharge d'un accumulateur ou estimer l'ordre de grandeur d'un courant électrique continu.

GALVANOSCOPE. Galvanomètre dont les indications peuvent être lues directement sur une échelle divisée au moyen d'un spot lumineux, d'une aiguille se déplaçant sur un cadran. Les ampèremètres et voltmètres à lecture directe rentrent dans la catégorie des galvanoscopes.

(Angl. *Galvanoscope*. — All. *Galvanoskop*).

GAUSS. Unité d'intensité de *champ magnétique*, dans l'air, et d'*induction magnétique* dans le fer dans le système électromagnétique C. G. S. Un champ de 1 *gauss* correspond à une densité de flux magnétique de 1 *maxwell* par centimètre carré. C'est le champ qui s'établit à l'intérieur d'un solénoïde indéfini et uniforme, parcouru par un courant continu constant de 1 ampère et dont la densité d'enroulement

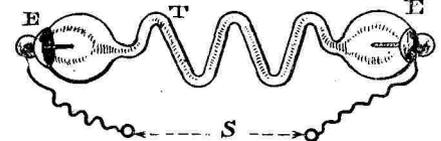
est de $\frac{10}{4\pi}$ ou 0,8 spire par centimètre de longueur. Le nom de *gauss*, ainsi que d'ailleurs le nom de *maxwell* ont été donnés en dépit de la convention

faite entre les électrotechniciens de ne pas attribuer de nom aux unités absolues électriques et magnétiques. En fait, les termes de *gauss* et de *maxwell* ne sont plus guère usités qu'en France et encore divers physiciens en ont abandonné l'emploi. D'ailleurs en Grande-Bretagne on n'utilise pas la notion de champ, mais seulement la notion identique de flux par unité de section (lignes de force par centimètre carré).

(Angl., All. *Gauss*).

GEISSLER. Tube de Geissler.

Tube allongé, rempli de gaz raréfié, c'est-à-dire dans lequel règne un vide imparfait. Lorsqu'on applique une tension alternative élevée aux électrodes soudées à ses deux extrémités, le tube s'illumine dans l'obscurité. Cette illumination provient de ce qu'au-dessus d'une certaine différence de potentiel entre les électrodes, le *gradient de potentiel*, autrement dit le champ électrique dans le tube, devient assez intense pour provoquer l'*ionisation* du gaz raréfié, lequel devient conducteur de l'électricité. Le bombardement des molécules par la décharge électrique produit la luminescence du tube. Les tubes de Geissler sont les ancêtres des tubes à "lumière froide" à l'hydrogène, au néon, à l'hélium, à l'azote, etc..., actuellement utilisés pour les enseignes lumineuses. En radioélectricité, ces tubes



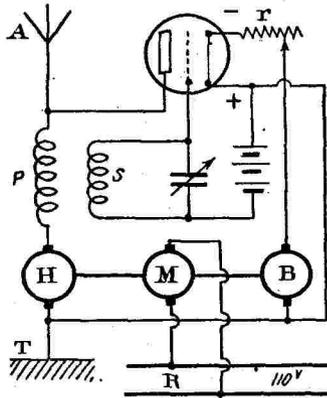
Tube de Geissler: S, haute tension alternative; E, électrodes en forme de crayon, terminées extérieurement par un anneau; T, tube proprement dit présentant des sinuosités qui allongent le trajet de la décharge électrique dans le gaz raréfié.

viennent d'être appliqués avec succès au redressement des courants alternatifs, notamment au moyen de valves à hélium ou néon, fonctionnant sans filament sous faible tension d'ionisation. Voir *hélium*, *néon*, *redresseur*, *valve*, etc.

(Angl. *Geissler Tube*. — All. *Geissler Röhre*).

GÉNÉRATEUR. Appareil ou machine qui engendre de l'énergie électrique continue ou alternative à haute ou basse fréquence, à haute ou basse tension. En réalité il ne s'agit que d'une transformation d'énergie mécanique, calorifique, chimique en énergie électrique. — **Générateurs de cou-**

rant continu : ce sont la pile chimique, l'accumulateur, la pile thermo-électrique et la dynamo. — **Générateurs de courants alternatifs** : la magnéto, l'alternateur à fréquence industrielle. — **Générateurs de courants oscillants** (alternatifs à haute fréquence) : l'éclateur, alimenté par un alternateur à basse fréquence ou à fréquence musicale ; l'alternateur à haute fréquence ; l'arc électrique et la lampe triode. Les alternateurs transforment l'énergie mécanique en énergie électrique alternative. Les arcs et lampes triodes transforment le courant continu en courant à haute



Génératrice à deux collecteurs pour l'alimentation d'un poste d'émission : A, antenne ; P, S, primaire et secondaire ; M, moteur branché sur le réseau R ; H et B, collecteurs respectivement pour haute et basse tension ; r, rhéostat de chauffage ; T, terre.

fréquence dont la longueur d'onde est celle du circuit où sont produites ces oscillations.

Les générateurs mécaniques d'électricité les plus couramment utilisés en radioélectricité sont les dynamos à courant continu à deux collecteurs, servant à l'alimentation des postes d'émission à lampes. Le collecteur à basse tension débite un courant sous une tension de 8 à 12 volts en général ; le collecteur à haute tension débite sous une tension de 500 à 2.000 volts. Le courant à basse tension est utilisé pour le chauffage des filaments des triodes ; le courant à haute tension pour l'alimentation des plaques. Ces générateurs, peu encombrants, sont entraînés par un moteur à courant continu au alternatif ou, dans les installations mobiles, par un moteur à explosion ou une hélice aérienne. Dans le cas où le poste émetteur fonctionne en téléphonie, il est prudent de prévoir un filtre pour éviter que les oscillations à basse fréquence, produites par le passage sous les balais

des lames du collecteur, ne viennent moduler l'onde porteuse. Pour régulariser la tension et le débit du générateur, on peut placer des batteries d'accumulateurs en " tampon " aux bornes de la machine, qui sert alors de préférence à la recharge des accumulateurs.

(Angl., All. *Generator*).

GILBERT. Unité électromagnétique absolue C. G. S. de force magnétomotrice. Le gilbert est la force magnétomotrice d'une bobine de 1 spire, parcourue par un courant de $\frac{4\pi}{10}$ ou 1,25 ampère. Autrement dit, 1 gilbert équivaut à 0,8 ampère-tour. Pour la même raison que gauss et maxwell, la dénomination gilbert est tombée en désuétude et à peu près abandonnée actuellement. Voir *absolu, unités, gauss, magnétisme, etc.*

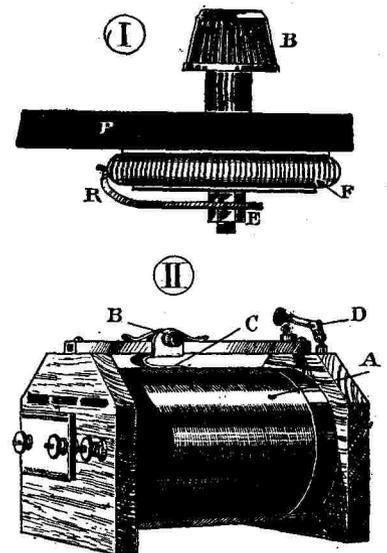
GLISSANT. Contact glissant. Se dit d'un contact entre une pièce fixe et une pièce mobile qui glisse à la surface de la première.

Dans les machines électriques tournantes, le contact glissant s'établit entre des pièces fixes qui ont la forme de frotteurs en charbon ou de balais métalliques, d'une part, et des pièces tournantes en forme d'anneau, d'autre part. Dans les machines à courant continu, l'anneau solidaire de l'induit tournant est un collecteur, constitué par une série de lames de cuivre radiales isolées les unes des autres par des lames de mica. Dans les machines à courant alternatif, l'anneau est une bague de cuivre connectée à une prise de l'enroulement inducteur ou induit porté par l'armature mobile. Dans les alternateurs à basse fréquence industriels, machines hétéropolaires ou homopolaires à inducteur tournant, il y a deux bagues correspondant aux deux extrémités de l'enroulement, par où entre et sort le courant continu traversant les bobines inductrices. Les moteurs asynchrones à rotor bobiné possèdent autant de bagues et de contacts glissants que de phases. Cette disposition permet l'intercalation de résistances pendant le démarrage de ces moteurs.

En radioélectricité, on a beaucoup employé les contacts glissants tant qu'on a fait usage de bobines cylindriques à une couche. Un curseur, guidé par une règle de métal, se déplace le long d'une génératrice du cylindre en gardant constamment le contact avec le fil conducteur. A cet effet,

l'enroulement, généralement en fil émaillé, est dénudé le long de cette génératrice. Le curseur permet ainsi d'intercaler en circuit telle partie de la bobine, c'est-à-dire tel nombre de spires qu'on désire. La variation est à peu près continue en ce sens qu'elle se fait spire par spire.

Le procédé du contact glissant était très en honneur pour les récepteurs à galène, soit avec le montage Oudin (couplage direct à deux curseurs), soit avec le montage Tesla. Il donnait d'ailleurs de bons résultats avec les ondes longues utilisées en télégraphie. Depuis l'emploi des ondes courtes,



Contacts glissants : I. Contact par lame glissant sur un rhéostat circulaire ; B, bouton de manœuvre ; P, panneau du poste ; F, fil résistant bobiné en hélice ; E, écrous ; R, lame de contact formant ressort. — II. Contact par curseur C appuyant sur une génératrice d'une bobine cylindrique A ; B, bouton de manœuvre ; D, détecteur.

il a fallu abandonner le contact glissant qui, mettant hors-circuit une partie parfois considérable de la bobine, provoquait de ce chef une réaction nuisible de ce résonateur parasite. La bobine à contact glissant a été remplacée par la bobine interchangeable et par la bobine fractionnée pourvue d'un commutateur spécial qui évite l'effet des *bouts-morts*.

Le contact glissant a été introduit récemment au contraire dans la fabrication des rhéostats et des potentiomètres. Primitivement, les rhéostats de chauffage étaient pourvus de plots qui ne permettaient qu'un réglage assez grossier du courant. L'avènement des lampes à faible consommation a nécessité l'emploi du contact

glissant pour régler avec précision le chauffage. Les rhéostats modernes sont tous pourvus d'une lame flexible, formant ressort de contact, appuyant sur une résistance métallique bobinée en hélice et enroulée ensuite en forme de tore. Les potentiomètres sont construits exactement de la même façon.

Enfin, la nécessité d'obtenir des résistances variables de valeur très élevée (1 à 15 mégohms) pour les besoins de la grille dans les circuits superrégénérateurs a fait naître des résistances en graphite ou en composition à haute résistivité sur lesquelles un contact glissant est obtenu au moyen d'un crayon de graphite maintenu par un ressort.

(Angl. *Sliping*. — All. *Schlüpfend*).

GOMME-LAQUE. Gomme végétale produite par la piqûre d'un insecte sur divers arbres de l'Inde. La gomme-laque se trouve dans le commerce sous forme de paillettes jaunes ou brunes, qu'il convient de faire dissoudre dans l'alcool absolu. Cette dissolution donne un vernis dont on badigeonne certains isolants poreux pour les imperméabiliser et combattre l'hygroscopie. On en imprègne le guipage de coton des fils conducteurs isolés, les toiles, papiers et cartonages utilisés pour la fabrication des bobinages, etc. Lorsque le vernis est sec, sa résistivité électrique est très grande. Mais l'isolement à la gomme-laque ne vaut qu'en raison de la qualité de l'alcool employé. Si l'alcool contient de l'eau, malgré le séchage des appareils à l'étuve, cette eau peut rester incorporée partiellement au vernis et nuire à l'isolement. En outre, la gomme-laque a un pouvoir inducteur spécifique (constante diélectrique) voisin de 3. Sa résistivité est de l'ordre de 2 à 9.000 millions de mégohms-centimètres carrés par centimètre. On renonce généralement à son emploi pour l'isolement des bobines à haute fréquence, et on lui substitue alors un vernis à l'acétone ou à l'acétate de cellulose ou encore une imprégnation de bakélite.

(Angl., *Shellac*. — All. *Schellac*).

GONDOLEMENT. Phénomène par lequel les plaques d'accumulateurs se déforment, notamment les positives, à la suite d'une action électrique ou chimique trop considérable, par exemple à la suite d'un court-circuit. La déformation est due à la contrainte imposée à la matière active. Le remède consiste à démonter les plaques et à les redresser, puis à les

charger et les décharger au régime normal. Voir *accumulateur*.

(Angl. *Buckling*. — All. *Krümmung*).

GONIOMÈTRE. Appareil de physique permettant la mesure des angles. En radioélectricité, on appelle parfois *goniromètres* les *radiogoniromètres*, appareils dont l'objet est la détermination de l'orientation d'une émission d'ondes électromagnétiques.

Le principe du radiogoniromètre repose sur les propriétés que possède le cadre mobile. La force électromotrice induite dans ce cadre par l'onde dépend de l'orientation du cadre ; elle est maximum pour les deux positions du cadre coïncidant avec la direction de l'onde et minimum pour les deux positions du cadre coïncidant avec le plan de l'onde. Ce fait s'explique par la constatation que la *composante magnétique* de l'onde, celle dont l'action sur le cadre est la plus sensible, est en général horizontale et perpendiculaire à la direction de l'onde.

Les radiogoniromètres appartiennent principalement à deux types. Les uns — les premiers en date — utilisent deux grands cadres fixes verticaux orientés à angle droit et comprenant dans leurs deux circuits deux bobines fixes rectangulaires, au milieu desquelles on oriente une bobine mobile. La description de ces appareils, imaginés par MM. Bellini et Tosi, a été donnée au mot *Bellini-Tosi*. Ces radiogoniromètres, qui procurent une intensité de réception considérable, étaient utilisés dans les stations fixes avant l'invention des amplificateurs. Les cadres fixes sont constituées par une seule spire tendue sur des mâts. Un seul mât suffit à tendre deux cadres triangulaires ; quatre mâts sont nécessaires pour tendre deux cadres rectangulaires.

On remplace parfois les cadres par un jeu d'antennes dirigées en étoile ; ce système de goniromètre donne une forte intensité de réception, mais manque totalement de précision.

Les autres radiogoniromètres, les plus utilisées actuellement, sont constitués par de petits cadres mobiles montés sur un axe vertical qui est terminé par un cadran circulaire horizontal contre lequel on place un repère fixe. *A priori*, il semble logique de chercher à orienter le cadre de façon à obtenir le maximum d'intensité et la position qui correspond à la direction de l'onde. En pratique, ce procédé manque de sensibilité, comme toutes les mesures faites au voisinage

d'un maximum. On préfère donc chercher l'*extinction*, c'est-à-dire la position du cadre pour laquelle la réception s'éteint et qu'on détermine avec un maximum de précision ; la direction de l'onde est perpendiculaire à celle qu'on relève ainsi.

Pratiquement, on observe l'extinction entre deux positions assez rapprochées du cadran, correspondant à des nombres de degrés n_1 et n_2 , puis à l'opposé entre deux autres positions voisines n_3 et n_4 . La moyenne de ces lectures, correspondant à la direction cherchée de l'onde, est :

$$m = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}{4} - 360^\circ$$

L'approximation est d'autant plus grande que la surface des spires du cadre est plus grande, que l'inductance est plus élevée et que les spires sont plus espacées. On a intérêt à prendre une capacité d'accord aussi faible que possible, obtenue au moyen d'un condensateur variable de 0,25 à 0,50 μF .

Le support du cadre est quelconque, à condition d'être aussi peu encombrant que possible. C'est pourquoi on le constitue simplement par deux axes mis en croix. Les fils du cadre sont assez gros (1 mm de diamètre environ) pour éviter les effets de la résistance en haute fréquence. On emploie le fil nu de préférence à tout autre fil lorsque les spires sont assez espacées pour qu'on n'ait pas à craindre qu'elles se touchent. S'il y a un risque de contact entre spires, on peut employer du fil sous coton ou du fil émaillé. Il est préférable que le fil ne touche le cadre qu'en de rares points de contact et qu'entre ces points il soit tendu dans l'air ; c'est la meilleure façon d'être assuré à la fois d'un bon isolement et d'un minimum de pertes en haute fréquence dans les supports. Il vaut mieux en général renoncer à tendre le fil le long d'un cadre de bois ou à le gainer, mais ne pas hésiter à renforcer l'isolement aux points de contact avec le support en utilisant des baguettes d'ébonite ou des feuilles de caoutchouc.

En outre, il est bon d'employer la totalité de l'enroulement du cadre. Si on doit le fractionner, il ne faut pas laisser de *bouts-morts* et vérifier que le nombre de spires non utilisées est nettement inférieur au nombre de spires en circuit, sinon l'absorption et les pertes peuvent devenir prépondérantes. Pour les connexions réunissant le cadre à son condensateur d'accord, les fils torsadés doivent être pros-

crits, en raison de la capacité parasite qu'ils introduisent.

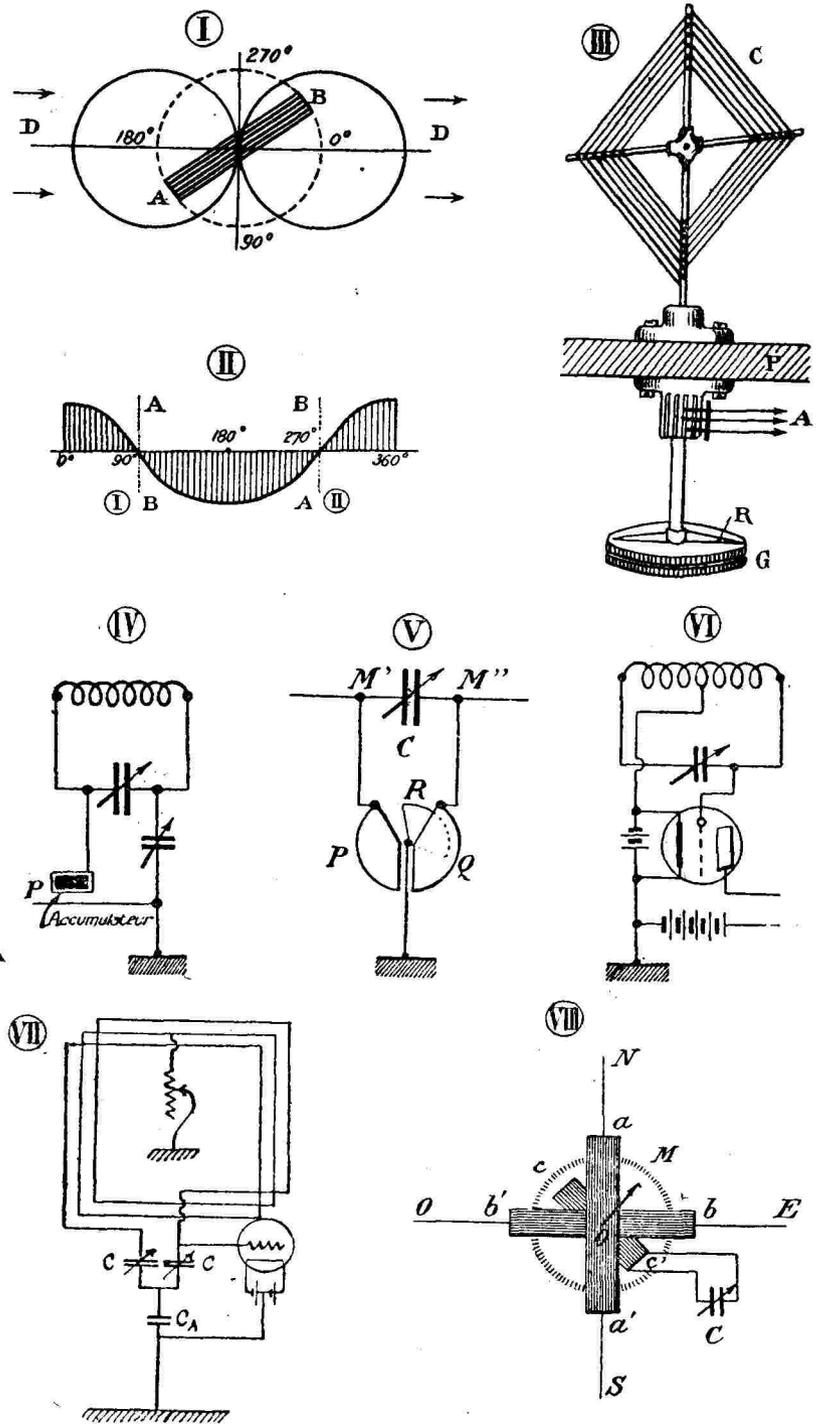
En pratique, l'emploi des récepteurs à lampes produit une dyssymétrie dans le radiogoniomètre, par l'effet de la capacité non négligeable des accumulateurs et piles par rapport à la terre, capacité de l'ordre de 0,05 mμ F établie entre la terre et l'une des extrémités du cadre. Il s'en suit que le cadre fonctionne aussi comme antenne, en raison des connexions qui réunissent les batteries au cadre. Il en résulte qu'on n'observe plus d'extinctions nettes, mais seulement deux minima d'intensité lorsqu'on fait tourner le cadre d'un tour complet. En outre ces minima ne correspondent plus à deux positions opposées du cadran.

M. Mesny a montré qu'on arrivait à corriger ces défauts en rétablissant, au moyen d'un petit condensateur variable, ou *compensateur*, la symétrie dans le radiogoniomètre. Le compensateur a une capacité maximum de 0,1 mμF et est placé entre le cadre et la terre du côté de la grille de la première lampe du récepteur. Pratiquement, il est commode d'utiliser un compensateur à trois armatures, dont les deux armatures fixes sont respectivement reliées aux deux armatures du condensateur d'accord et dont l'armature mobile est reliée à la terre. On arrive ainsi à rétablir une extinction parfaite sans affaiblir la réception. Voir *compensateur, compensation*.

On peut d'ailleurs réaliser la compensation simplement en branchant le circuit filament-grille du récepteur entre le milieu de l'enroulement du cadre et l'une des armatures du condensateur d'accord. Toutefois ce montage ne donne qu'une compensation globale et non réglable.

Lorsqu'on utilise la radiogoniométrie avec les ondes entretenues non modulées, on a généralement recours à un émetteur local (hétérodyne) distinct du récepteur. En ce cas, pour éviter que l'interférence des ondes locales et des ondes reçues ne provoque des actions secondaires parasites, on empêche l'hétérodyne d'agir directement sur le cadre en l'enfermant dans une *cage de Faraday*, d'où ne sortent que les conducteurs permettant le couplage avec le récepteur. Pour la même raison, il est préférable de ne pas employer les mêmes batteries pour l'alimentation de l'hétérodyne et pour celle du récepteur.

Le problème le plus étudié en radio-



Radiogoniomètre : I. Principe du radiogoniomètre : AB, cadre ; D, direction des ondes. — II. Intensité de réception en fonction de l'azimut : AB et BA, positions d'extinction. — III. Vue d'un radiogoniomètre moderne : C, petit cadre orientable ; P, pont du navire ou plafond de la cabine ; A, connexions raccordées à l'amplificateur ; G, cercle gradué en degrés ; R, repère. — IV. Schéma d'un cadre compensé. — V. Montage d'un compensateur Mesny : M', M'', extrémités du cadre ; C, condensateur d'accord ; P, Q, armatures fixes du compensateur ; R, armature mobile. — VI. Montage à prise médiane sans compensateur. — VII. Suppression de l'incertitude de 180°. — VIII. Radiogoniomètre à deux grands cadres fixes rectangulaires : NS, direction nord-sud ; DE, direction est-ouest ; a', b', petits cadres fixes perpendiculaires ; c c', petit cadre orientable ; C, condensateur d'accord.

goniométrie est celui de l'incertitude de 180°. Un simple radiogoniomètre, qui ne différencie pas les deux extinctions, ne permet pas de discerner d'une manière absolue si l'émission reçue provient d'une direction ou de la direction opposée. Il existe principalement deux procédés pour faire cette discrimination. On peut employer une antenne auxiliaire, dirigée d'une manière quelconque, mais en nappes symétriques de chaque côté du cadre. La force électromotrice induite dans l'antenne par l'onde à repérer est constante et indépendante de l'orientation du cadre ; au contraire celle produite par l'onde dans le cadre passe par deux maxima de signes contraires au cours d'un tour complet du cadre. Si, au moyen d'un couplage symétrique, on ajoute l'effet du cadre et celui de l'antenne, et si l'on s'arrange pour que la force électromotrice induite dans l'antenne soit numériquement égale à la force électromotrice maximum induite dans le cadre, on constate facilement que les deux positions primitives du maximum sont remplacées par une position où, les deux forces s'ajoutant, l'intensité sera double et par une seconde position où, les deux forces se retranchant, l'intensité sera nulle. Ce résultat dyssymétrique permet de distinguer la véritable orientation de la station, de l'orientation opposée.

Une autre solution plus pratique, en ce qu'elle n'utilise que le cadre lui-même, a été récemment proposée par M. Bellini. Elle consiste à remplacer le condensateur d'accord par un ensemble de deux condensateurs variables qui conservent toujours deux capacités égales et à mettre à la terre le milieu du cadre au moyen d'une résistance variable.

L'armature commune des deux condensateurs variables est également mise à la terre par l'intermédiaire d'un condensateur fixe dont la capacité est celle d'un condensateur de détection (0,15 mμF). La grille de la première lampe du récepteur est connectée à l'une des extrémités du cadre, et le point milieu de la batterie de chauffage est relié directement à la terre.

Dans ces conditions, le cadre fonctionne à la fois comme cadre et comme antenne "ouverte", si bien que l'un des maxima est très augmenté et l'autre très diminué, ce qui permet de les distinguer l'un de l'autre et de reconnaître le sens de l'orientation.

(Angl. *Direction Finder*. — All. *Richtungsfinder, Goniometer*).

GONIOMÉTRIE. Mesure des angles. Employé souvent pour *radiogoniométrie*, mesure des angles indiquant la direction des ondes radio-électriques.

Appliquée depuis quelques années seulement aux postes récepteurs mobiles, la radiogoniométrie est de nature à rendre les plus grands services aux navires et aux aéronefs, auxquels elle permet de repérer leur direction et de faire leur "point" géographique dans les circonstances où il leur serait impossible de le relever, notamment la nuit et par temps bouché, lorsqu'aucune observation astronomique ne peut être faite.

La radiogoniométrie peut être utilisée, soit au moyen de postes mobiles qui repèrent la direction des stations fixes, soit inversement au moyen de stations fixes qui relèvent les émissions des postes de bord. Avant l'invention des amplificateurs à lampes, le second procédé était le seul utilisé et nécessitait de grands radiogoniomètres à cadres fixes, dont étaient pourvues les stations côtières. Voir *Bellini-Tosi*. L'amplification, en permettant la réception sur petit cadre d'émissions lointaines, a déterminé la réalisation de petits radiogoniomètres portatifs à cadre mobile, dont les navires et les avions peuvent être équipés. Ce procédé est plus discret,

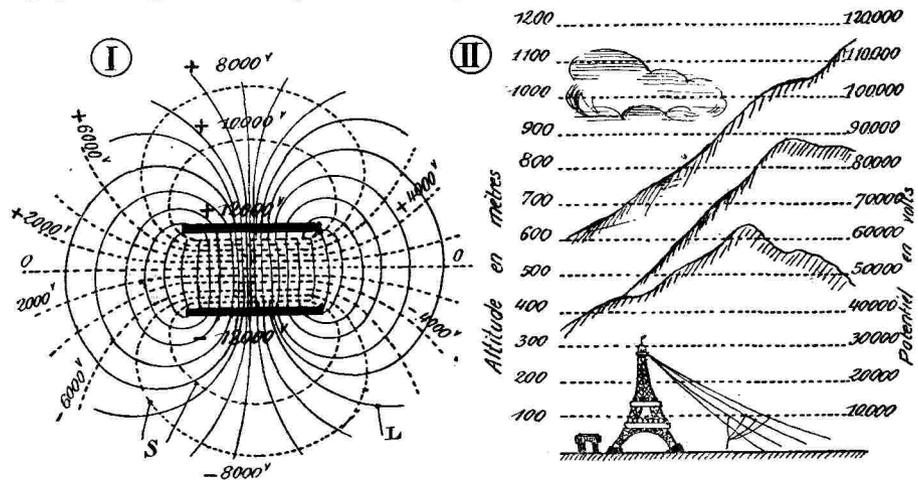
Cependant des causes d'erreur plus ou moins graves interviennent toujours en raison des masses métalliques importantes situées dans le voisinage du cadre, coque de navire, cheminées, etc... Le radiogoniomètre doit donc être aussi dégagé que possible. Pendant les mesures, l'antenne doit être isolée au bas de la descente. Lorsque, par mégarde, elle est accordée sur une longueur d'onde voisine de celle à relever, les résultats peuvent être considérablement faussés. Les haubans, le gréement et la mâture jouant parfois le rôle d'antenne, certains auteurs recommandent l'emploi d'une antenne de compensation, pour rétablir la symétrie des relevements du cadre. En général, il suffit d'établir la compensation une fois pour toutes.

Des longueurs d'onde ont été affectées spécialement aux radiogoniomètres fixes : ce sont celles de 450 et 800 m.

(Angl. *Direction Finding*. — All. *Drahtlose Richtungsbestimmung*).

GRADIENT DE POTENTIEL.

Expression, en volts ou kilovolts par unité de longueur, de la variation de l'intensité du champ électrique entre deux points d'un isolant ou deux armatures conductrices (d'un condensateur, par exemple). Autrement dit, c'est le taux de variation du



Gradient de potentiel : I. Gradient de potentiel le long des lignes de force L, du champ d'un condensateur dont les armatures sont respectivement chargées à +12.000 v et -12.000 v. Les surfaces S, perpendiculaires à toutes les lignes de force et telles qu'en chacun de leurs points le potentiel reste constant, sont les surfaces de niveau du champ. — II. Gradient de potentiel dans le champ atmosphérique terrestre : il est en moyenne de 100 volts par mètre d'altitude.

évite les retards de transmission et permet l'emploi de la radiogoniométrie en pleine mer et loin des côtes. Les navires peuvent ainsi mettre facilement le cap sur un navire en détresse pour lui porter secours.

potentiel le long d'une ligne de force. Le gradient de potentiel de l'atmosphère terrestre, considérée comme champ électrique, est de 1 volt par 30 mètres d'altitude environ. Lorsque le gradient de potentiel atteint une

valeur telle que l'isolant laisse passer la décharge électrique, on dit qu'il a atteint la limite de *rigidité diélectrique* de la substance en question.

(Angl. *Potential Gradient*. — All. *Potentialgefälle*).

GRADUATION. Echelle établie au moyen de traits répartis le long d'une ligne pour indiquer la variation d'une grandeur. Dans certains cas, l'échelle est fixe et l'index se déplace, comme c'est le cas pour les ampèremè-

sée par l'appareil lui-même. On cherche généralement à réaliser un appareil d'une sensibilité aussi constante que possible, tel que l'écart entre deux unités consécutives soit du même ordre de grandeur dans les diverses régions du cadran, ce qui facilite la lecture et augmente la précision. C'est, par exemple, le cas pour les voltmètres et ampèremètres magnétiques. Au contraire les appareils thermiques ont une graduation parabolique, telle que des degrés équidistants d'unités en unités

tante des *fréquences*, puisque l'écart constant d'un myriacycle détermine l'écart minimum entre deux émissions voisines. Comme la fréquence est inversement proportionnelle à la capacité — ou à l'inductance, — on a mis au point de nouveaux types de condensateurs variables, dits *orthométriques* et pour lesquels une graduation uniforme correspond à la division du cadran en fréquences équidistantes. Le réglage des circuits est ainsi beaucoup facilité et l'on opère l'accord à sensibilité et précision constantes, quelle que soit la longueur d'onde de la transmission.

(Angl. *Graduation*. — All. *Gradeinteilung*, *Graduierung*).

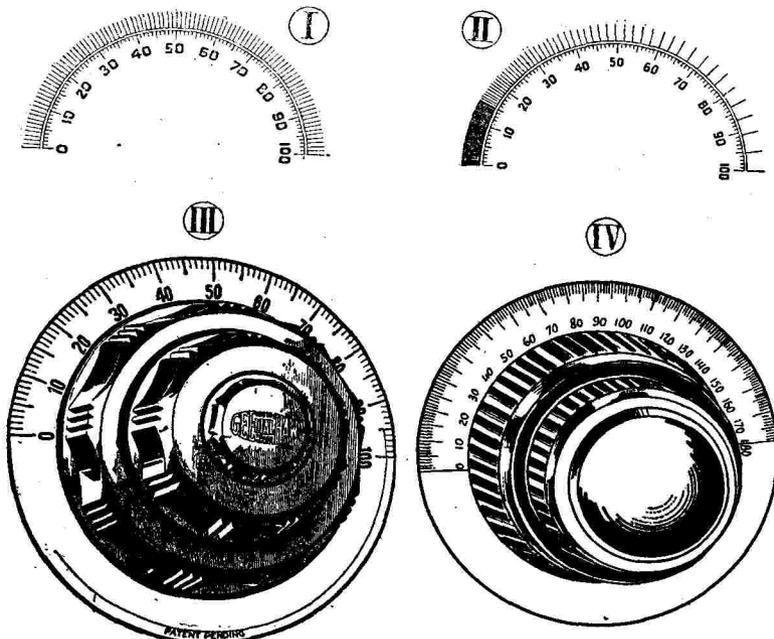
GRAPHIE. Abréviation employée pour *télégraphie*, seule ou en composition (*téléstéréautographie*, etc...). Néanmoins la création de mots nouveaux à partir de cette racine exige de la prudence, en raison des termes déjà consacrés par l'usage : *radiographie* se dit exclusivement des images obtenues par les rayons X. D'autre part, le terme de *graphie* peut désigner soit la seule inscription de signaux Morse ou autres (*télégraphie*), soit la reproduction au trait d'un document, d'un dessin (*stéréautographie*), soit la reproduction d'une photographie (*téléphotographie*).

(Angl. *Graphy*. — All. *Graphie*).

GRAPHIQUE. Courbe indiquant les variations d'une grandeur mathématique ou physique en fonction d'une quantité variable dont elle dépend. Un graphique est généralement tracé sur du papier quadrillé : on porte en largeur (*abscisses*) les valeurs de la variable et en hauteur (*ordonnées*) les valeurs de la fonction. Chaque point du graphique est défini par l'ensemble de ses deux *coordonnées*, c'est-à-dire par son abscisse et son ordonnée. Comme exemple pratique d'un graphique, on se reportera utilement à celui indiqué pour l'étalonnage d'un poste récepteur. Voir *abscisse*, *ordonnée*, *coordonnées*.

(Angl. *Graphic*, *Curve Drawing*. — All. *Graphische Darstellung*).

GRAPHITE. Forme cristalline naturelle du charbon, utilisée principalement en raison de sa haute résistance pour la fabrication des résistances électriques élevées, fixes ou variables, qui entrent dans la construction des postes radioélectriques. Indépendamment des *amplificateurs à résistances*, qui exigent l'emploi de résistances



Divers types de graduation pour cadrans mobiles : I. Graduation à espacement régulier des fréquences pour condensateur orthométrique. — II. Graduation parabolique des longueurs d'onde pour condensateur ordinaire, à variation linéaire de capacité. — III. Cadran gradué de 0 à 100 en divisions égalant chacune deux grades. — IV. Cadran gradué en degrés de 0 à 180°.

tres, voltmètres, condensateurs variables à cadran fixe, pèse-acide, etc. Dans d'autres, le cadran est mobile et l'index est fixe, comme pour les condensateurs variables les plus récents, pour la boussole, etc...

La graduation peut être faite en divisions arbitraires lorsqu'il s'agit d'un simple repérage. Les variomètres et condensateurs variables, qui sont dans ce cas, portent un cadran sur lequel un demi-cercle est divisé en 180° ou en 100 grades. De même, le cadran des rhéostats de chauffage et des potentiomètres est divisé de 0 à 10.

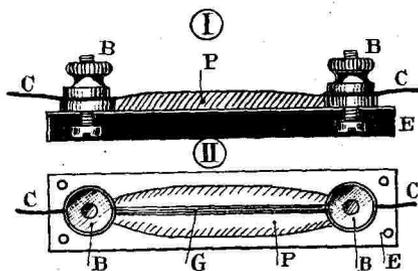
S'il s'agit de mesurer une grandeur, le cadran porte une graduation en unités : ampères, milliampères, volts, longueurs d'onde, etc... Dans ce cas, la graduation n'est plus arbitraire, par ce que la loi de variation est impo-

son, par exemple, très serrés vers le point mort de l'appareil et très écartés vers le maximum.

Le même cas se présente dans l'accord des circuits. On sait que la longueur d'onde d'un circuit est proportionnelle à la racine carrée du produit de l'inductance et de la capacité de ce circuit : $\lambda = 1884 \sqrt{LC}$. Or, dans un condensateur ordinaire, la variation de la capacité est proportionnelle à la variation angulaire de l'armature mobile. Gradué directement en longueurs d'onde, le cadran d'un tel condensateur portera donc une échelle parabolique, difficile à lire, et d'ailleurs la sensibilité du réglage ne sera pas constante pour les divers points de la graduation.

Or ce qui importe en radiophonie, c'est d'obtenir une équidistance cons-

fixes de 70.000 à 200.000 ohms dans les circuits de plaque et de résistances de 1 à 15 mégohms entre les grilles et la batterie de chauffage, tous les détecteurs à lampes font usage de condensateurs de détection shuntés par une résistance de 1 à 5 mégohms. Ces résistances, fixes ou variables, peuvent être facilement construites par l'amateur au moyen de traits de graphite, de la manière suivante. Le support de la résistance est une petite plaquette d'ébonite dépolie à sa sur-



Résistance fixe au graphite: I. Coupe en élévation. — II. Vue en plan: B, B bornes; C, connexions; E, plaquette d'ébonite; G, trait de graphite; P, masse de paraffine.

face, au moins du côté où l'on établit la résistance. Elle est percée à ses deux extrémités pour la fixation des bornes. Sous ces bornes et alentour, on recouvre l'ébonite avec un crayon d'une mince plaque de graphite; au besoin, on place entre la borne et la plaque d'ébonite un petit matelas de papier d'étain ou d'aluminium pour assurer un meilleur contact. Cela étant pour les deux bornes, on réunit les deux plaques de graphite au moyen d'un d'un trait de crayon d'autant plus large que la résistance doit être moins élevée.

Cela fait, il faut vérifier la valeur de la résistance, ce qu'on fera en mesurant le courant qui la traverse lorsqu'on applique à ses bornes une tension de 80 volts. On opérera en plaçant un voltmètre à courant continu en série avec la résistance et la batterie. Une résistance de 80.000 ohms devra laisser passer 1 milliampère sous 80 volts; une résistance de 160.000 ohms en laissera passer 0,5. Le voltmètre indiquera le courant en milliampères; la résistance propre de cet appareil est négligeable sur la sensibilité 0 à 6 volts. On augmentera la largeur du trait de graphite jusqu'à ce que la résistance atteigne la valeur voulue. A ce moment il ne reste plus qu'à recouvrir la résistance d'une couche de paraffine pour la protéger. A l'aide d'un curseur ou d'une tige

mobile, on peut réaliser une résistance variable.

(Angl. *Graphite*. — All. *Graphit*).

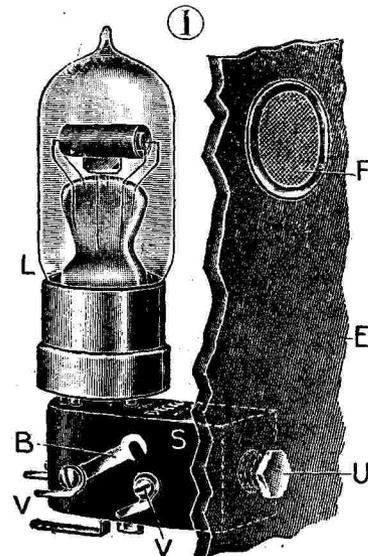
GRAVITÉ. Propriété des corps qui sont attirés vers le centre de la terre. En un point de la terre, la gravité est caractérisée par le poids des corps. L'attraction diminue lorsque l'on s'élève ou lorsqu'on se rapproche de l'équateur. Elle augmente lorsqu'on se rapproche des pôles ou du centre de la terre. D'après les théories ondulatoires modernes, la gravitation aurait pour cause l'absorption, par la matière astrale et planétaire, des ondes très courtes qui sillonnent l'éther. La gravitation universelle serait alors expliquée par l'émission et l'absorption d'ondes, c'est-à-dire par un échange d'énergie ondulatoire entre les astres.

GRENAILLE. Grenaille de charbon. Matière composée de petits grains de charbon, offrant au courant électrique une résistance variable avec la pression. On l'utilise dans les microphones pour transformer en courants électriques les modulations sonores de la voix et de la musique. Ces grains sont obtenus principalement en distillant au four électrique de l'anthracite d'excellente qualité. La grosseur des grains a une importance considérable. En moyenne, ils n'ont guère que 1 mm de diamètre, car il est indispensable qu'ils n'aient que très peu d'inertie. D'autre part, pour éviter les effets de résonance propre qui pourraient se produire avec des grains d'égale grosseur, on utilise généralement une grenaille comprenant un mélange dosé de grains de divers diamètres, obtenus par des tamisages successifs. La grenaille est ensuite serrée entre la membrane microphonique et le boîtier de l'appareil. Voir *charbon, microphone*.

(Angl. *Granules, Granular Carbon*. — All. *Korn, Schrot*).

GRILLAGE. Grillage métallique. Sorte de toile métallique utilisée généralement en radioélectricité pour réaliser une surface conductrice plane de grandes dimensions. Les grillages de cuivre ou de fil de fer galvanisé sont employés comme prise de terre, où ils jouent le rôle de surface métallisant le sol. On sait en effet que la prise de terre, au point de vue radioélectrique, doit être considérée comme un miroir métallique qui réfléchit les ondes et le système collecteur de l'antenne. Or, le sol est assez peu conduc-

teur; en limitant la prise de terre à un point (piquet métallique enfoncé dans le sol, par exemple), on s'expose à ce que le courant à haute fréquence se refermant entre l'antenne et la terre rencontre à son passage dans le sol une résistance notable qui amortit les oscillations de l'antenne, diminue la résistance et affaiblit la syntonie. On y obvie en enfouissant sous l'antenne à faible profondeur dans le sol (à 50 centimètres au plus), une nappe conductrice constituée par un réseau



Grillages: I. Fenêtre grillagée pour regard de lampes: L, lampe triode; B, barrette pour introduire une pile de polarisation; V, v. de connexion; S, support; V, vis de fixation du support; E, panneau d'ébonite; F, fenêtre grillagée (Decko).

de fils ou mieux par un grillage métallique, soudé en plusieurs points à la connexion de prise de terre. Pour que le contact reste bon avec la terre, on place dessus et dessous le grillage un lit de charbon de terre, de braisé de boulanger ou de coke qui retient l'humidité du sol. Au besoin, on arrose même ce lit une fois pour toutes avant de remettre la terre en place.

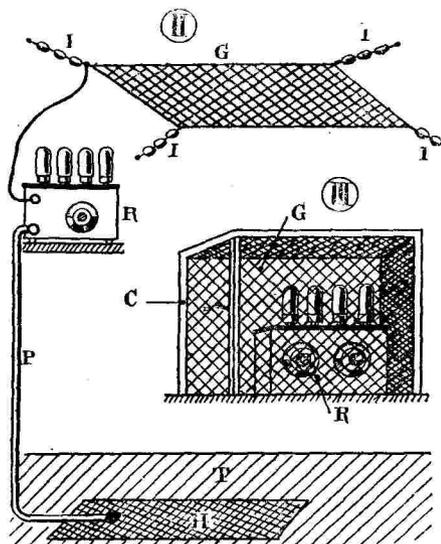
De même, on a adopté le grillage métallique pour certaines antennes intérieures. En dépit de son aspect peu discret et peu esthétique, l'antenne à grillage donne de bons résultats, en raison surtout de sa faible résistance et de sa grande surface. Le grillage est tendu au plafond ou aux solives du grenier au moyen de chapelets d'isolateurs.

Enfin, on utilise parfois des grillages à mailles serrées pour constituer des cages de Faraday dans lesquelles

on introduit tout ou partie des appareils récepteurs pour les soustraire à l'action directe des ondes du champ extérieur et éviter ainsi les interférences, les brouillages, les hétérodynges, etc. La cage n'est efficace que si l'on emploie plusieurs épaisseurs de grillage, qu'on relie à la terre au moyen d'un conducteur court et large.

(Angl. *Lattice*. — All. *Drahtgitter*).

— **Grillage d'un filament.** Destruction du filament d'une lampe à incandescence ou d'une lampe électronique par suite d'un excès de chaleur, en raison du passage d'un courant électrique trop élevé à travers



Emploi de grillages métalliques. — II. Utilisation de grillages de cuivre pour prise de terre H et antenne G : I, isolateurs ; R, récepteur ; P, prise de terre ; T, terre. — III. Grillage de cuivre G formant cage de Faraday C pour protéger le récepteur R contre les parasites, les interférences et autres actions électromagnétiques extérieures.

ce conducteur. C'est ce qui arrive notamment lorsqu'on n'utilise pas un rhéostat de chauffage spécial, avec les lampes triodes à faible consommation, ou bien lorsque, par mégarde, on applique au filament la tension de la batterie filament-plaque. Le grillage des lampes est évité par l'emploi d'une lampe de protection ou d'un fusible spécial intercalé en série avec la batterie de tension de plaque.

(Angl. *Burning out*. — All. *Durchbrennen*).

GRILLE. Electrode spéciale placée entre le filament (cathode) et la plaque (anode) d'un tube électronique à trois électrodes ou plus pour modifier la valeur du champ électrique à l'in-

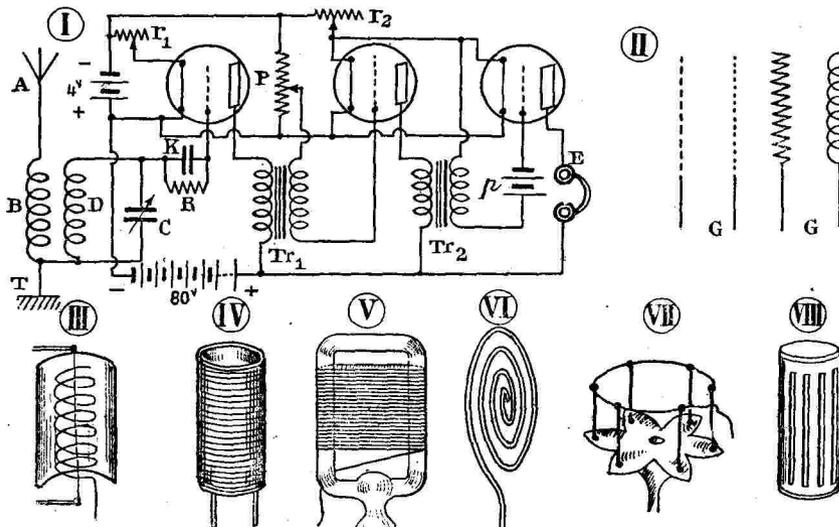
térieur de la lampe. Cette électrode spéciale, appelée parfois *électrode de contrôle* par ce qu'elle permet de faire fonctionner le tube électronique comme un relais, doit son nom à sa forme très particulière d'électrode perforée. En réalité, la grille doit introduire en une certaine région du champ un potentiel déterminé, sans empêcher la circulation du flux d'électrons entre le filament et la plaque, mais en le modifiant cependant.

Pour réaliser ce programme, on a imaginé divers types de grille. Le plus courant est constitué par un fil de tungstène ou de molybdène, de 0,2 mm enroulé en hélice cylindrique de 4 mm de diamètre avec un pas d'enroulement de 1,4 mm (écartement de deux spires consécutives) : c'est le modèle utilisé pour les lampes de réception. Dans certains types de lampe à grand coefficient d'amplification, le diamètre de la grille est encore plus petit. Certains modèles de lampes anglaises font usage d'une grille assez semblable à un manchon de bec de gaz, essentiellement constituée par un treillis métallique à mailles fines. Dans les premiers modèles de lampes d'émission, la grille était formée par

Divers types de lampes allemandes ont des grilles en spirales plates, tendues au-dessus ou au-dessous du filament. Dans les modèles les plus anciens, la grille était parfois une spire supportée par une colonnette de verre, parfois un cylindre métallique plein percé de fenêtres longitudinales.

— **Caractéristiques de grille.**

Les propriétés électriques de la grille se déduisent facilement de la caractéristique courant de plaque — tension de grille de la lampe électronique. Si l'on se donne un courant de chauffage constant et une tension de plaque constante, le courant de plaque est fonction de la tension de la grille : il varie proportionnellement à cette tension dans la région rectiligne de la caractéristique, région qu'on utilise pour l'amplification des courants électriques variables. A la base et au sommet de la caractéristique, la courbure est accentuée : ces régions sont utilisées pour la détection des courants. En général, on a avantage à maintenir la tension moyenne de grille nulle ou même légèrement négative par rapport à l'extrémité négative du filament. Dans le cas contraire, un courant de grille non négligeable



Circuits, symboles et types de grilles de lampe électronique : I. Circuits de grille de diverses espèces, pour détectrice et amplificatrice avec ou sans polarisation : A, antenne ; B, D, Tesla ; T, terre ; r_1, r_2 rhéostats de chauffage ; C, condensateur d'accord ; K, condensateur fixe de détection de 0,05 à 0,15 millièmes de microfarad shunté par la résistance R de 1 à 5 mégohms ; Tr_1 et Tr_2 , transformateurs à basse fréquence ; P, potentiomètre ; p , pile de polarisation ; E, écouteur. — II. Symboles divers pour représentation schématique de la grille. — III. Grille hélicoïdale des lampes de réception classiques. — IV. Grille de lampe anglaise constituée par un manchon de grillage métallique. — V. Grille formée d'un fil enroulé sur un cadre de verre (lampe d'émission T. M.). — VI. Grille en spirale plate de Telefunken. — VII. Grille d'un type ancien, constituée par une spire unique sur support de verre. — VIII. Grille ancienne, formée par un cylindre ouvert suivant des fenêtres longitudinales.

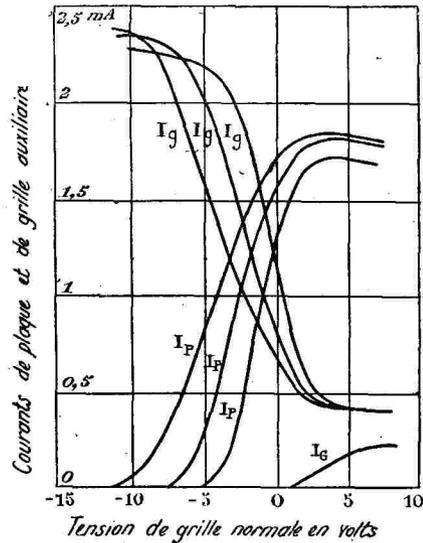
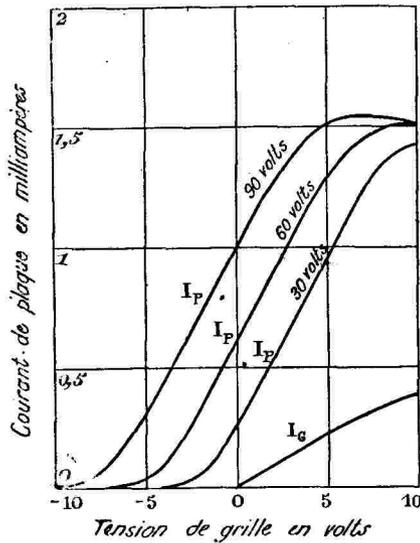
un fil de tungstène bobiné régulièrement autour d'un petit cadre de verre assez plat, à l'intérieur duquel était tendu le filament, en forme de V.

prend naissance, qui est une source de pertes d'énergie et d'amortissement dans les circuits de résonance.

Dans les lampes à deux grilles (voir

bigrille), l'une des grilles, la grille interne, continue à jouer le rôle d'électrode de contrôle ; l'autre, portée en général à un potentiel positif constant, renforce le gradient de potentiel du champ créé par la plaque.

En modifiant le champ entre le filament et la plaque et, par suite, le courant de plaque, la grille agit donc comme relais électronique d'amplification, de détection ou d'oscillation.



Caractéristiques tension de grille-courant de plaque : à gauche, d'une lampe triode ; à droite, d'une lampe bigrille : I_P , courant de plaque ; I_G , courant de grille unique ou intérieure ; I_G , courant de la grille extérieure.

Elle s'acquitte de cette fonction avec d'autant plus de fidélité et de rapidité que, ne consommant pas d'énergie lorsqu'elle est négative, elle agit comme un relais dépourvu d'inertie.

(Angl. *Grid*. — All. *Gitter*).

— **Circuit de grille et polarisation.** Le circuit qui se ferme extérieurement entre la grille et le filament, et qu'on appelle circuit de grille, contient, outre les circuits oscillants et résonnants, des organes destinés soit à assurer la détection, soit à maintenir sur la grille une tension électrique moyenne par rapport au filament. Sur le schéma, nous avons représenté trois types de circuit de grille : celui de la première lampe est un circuit détecteur, ceux des deux lampes suivantes sont des circuits amplificateurs dont la tension moyenne de grille est maintenue dans un cas à l'aide d'un potentiomètre réglable, dans l'autre au moyen d'une pile de polarisation.

Le circuit détecteur est caractérisé par un condensateur shunté, c'est-à-dire un condensateur fixe en dériva-

tion sur lequel on place une résistance qui facilite l'écoulement éventuel du courant de grille. La tension moyenne de la grille est voisine de celle de l'extrémité négative du filament si l'on prend la précaution de relier le circuit de grille au pôle positif de la batterie de chauffage. La résistance de 1 à 5 mégohms étant très supérieure à celle de l'espace interne filament-grille (100.000 ohms environ)

de chauffage. Pour augmenter l'effet de cette polarisation, il est commode de placer les rhéostats de chauffage des lampes sur le pôle négatif de la batterie, de préférence ; on bénéficie ainsi de la chute de tension à travers les rhéostats, qui se reporte sur la grille.

Ce procédé est parfois insuffisant, surtout lorsque la résistance du rhéostat est faible. On a alors recours à une pile de polarisation, petite pile sèche de faible capacité dont le pôle positif est relié au pôle négatif de la batterie de chauffage et dont le pôle négatif est connecté à la grille. Pour graduer la polarisation, on se sert parfois d'un potentiomètre de 300 à 400 ohms branché en dérivation aux bornes de la batterie de chauffage et dont le curseur est relié à la grille. La polarisation négative de la grille est indispensable pour les lampes amplificatrices de puissance et pour les lampes de modulation. Au contraire la polarisation positive de la grille facilite l'oscillation spontanée ou amorçage. Voir *amplification, détection, détectrice*, etc...

— **Potentiel moyen de grille.** Valeur de la tension électrique moyenne de la grille par rapport à l'extrémité négative du filament de la lampe. La valeur du potentiel moyen de grille a une influence considérable sur le fonctionnement de la lampe. Dans la plupart des cas, on porte la grille à un potentiel négatif par rapport au filament en utilisant un rhéostat, un potentiomètre, un condensateur, ou même une petite batterie auxiliaire de piles sèches. — **Condensateur de grille.** Condensateur fixe de très faible capacité (0,00005 à 0,0002 microfarad) intercalé en série entre la grille et le reste du circuit de grille. ce condensateur sert 1°) à transmettre à la grille les courants de haute fréquence, tout en arrêtant le courant ou la tension continu ; 2°) à appliquer à la grille une tension moyenne négative par rapport au filament ; 3°) à opérer, le cas échéant, la détection des courants à haute ou à moyenne fréquence, en provoquant l'accumulation des charges électriques sur les armatures du condensateur. Voir *condensateur, détection, détectrice*.

Les condensateurs de grille sont toujours des condensateurs fixes, généralement à lames de mica. Toutefois, dans l'intention de diminuer les pertes et d'augmenter le rendement, on utilise actuellement de préférence des condensateurs à lames

d'air, qui sont d'ailleurs très peu encombrants pour les courants de haute fréquence. On conserve toutefois les condensateurs au mica pour la capacité de liaison entre grille et plaque dans les amplificateurs à basse fréquence (6 à 10 m μ F.) — **Courant de grille.** Courant qui circule dans le circuit de grille à l'extérieur de la lampe triode, et se referme, à l'intérieur, par l'espace filament-grille. Le courant moyen filament-grille n'existe que lorsque la grille, ayant une tension moyenne positive, peut capter une partie des électrons émis par le filament. Si la grille a un potentiel nul ou négatif par rapport au filament, le courant de grille est nul. La grille n'agissant que par sa tension pour modifier le champ électrique filament-plaque, le courant de grille est inutile et nuit même généralement à l'acuité du réglage d'accord des circuits. On a intérêt à ce que ce courant soit nul, sauf dans le cas où, agissant comme amortisseur, il prévient les oscillations spontanées de la lampe. — **Résistance de grille.** Résistance élevée (100.000 ohms à 15 mégohms pour les lampes de réception) connectée en dérivation aux bornes du condensateur de grille ou encore entre la grille et l'une des extrémités du filament ou de la batterie de chauffage (généralement à la borne négative pour les lampes amplificatrices, à la borne positive pour la détectrice). Cette résistance sert à maintenir à une valeur convenable le potentiel moyen de la grille, en déchargeant le condensateur de grille de la charge qui s'y accumule à chaque train d'ondes. La résistance de grille n'est indispensable que lorsque le circuit de grille comporte un condensateur.

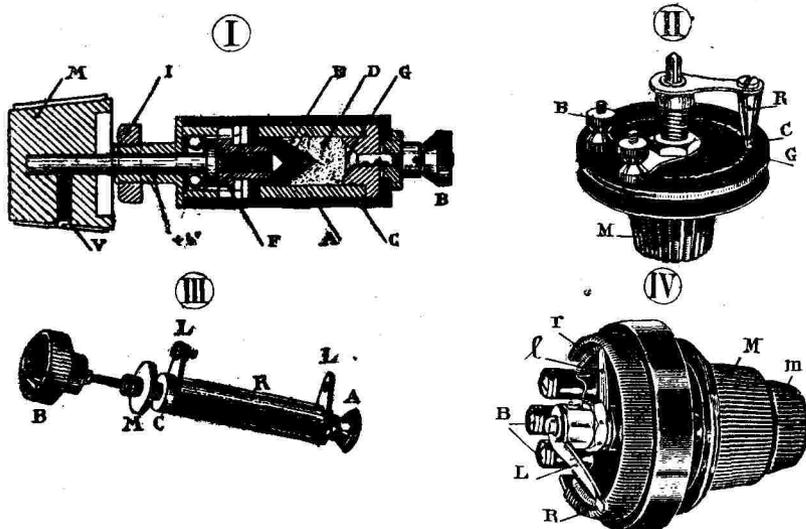
La résistance de grille est rendue variable dans les récepteurs à super-réaction (*Flewelling*, etc.), dans lesquels elle facilite l'amorçage des oscillations sur une longueur d'onde déterminée. La variation de résistance permet de faire varier la fréquence d'oscillation dans certaines limites.

Les résistances de grille sont réalisées sous forme de cartouches, de pastilles ou de tablettes, d'une manière analogue à celle des condensateurs fixes. On les construit facilement au moyen d'un trait de graphite sur de l'ébonite (voir *graphite*) ou d'un trait d'encre de Chine sur du papier à dessin. On peut fabriquer une résistance variable, soit en comprimant dans un tube une poudre résistante à base de graphite, soit en

faisant parcourir à un curseur ou à un index de mercure un chemin de graphite. Diverses réalisations ont été faites dans ce sens; toutefois, certains de ces appareils ne restent pas comparables à eux-mêmes. — **Potentiomètre de grille.** Potentiomètre utilisé pour donner à la grille la tension moyenne exacte qu'il convient de lui appliquer par rapport au filament. Le potentiomètre est une résistance de 400 ohms placée en dérivation aux bornes de la batterie de chauffage et munie d'un curseur qui

Gittervorspannung, Kreis, Kondensator, Strom, Ableitung, Potentiometer).

GRILLÉ. Se dit d'un appareil dont une partie du circuit conducteur a sauté ou fondu sous l'effet du passage d'un courant. En général, cet accident survient aux galvanomètres, aux appareils de mesure, aux lampes, aux bobines ou transformateurs sous l'action d'une densité de courant trop forte. Il peut aussi se produire à la longue sous l'effet de la désagrégation du fil conducteur,



Résistances et potentiomètres de grille : I, Résistance variable de grille vue en coupe (Art et Technique) : M, bouton ; V, vis de blocage ; I, écrou de fixation ; F, écrou intérieur ; A, manchon isolant ; E, coin ; D, poudre compressible ; G, vis de fixation de la borne B ; C, cartouche. — II, Résistance variable au graphite de 1 à 15 mégohms (Broadcasting Corporation) : B, bornes ; C, crayon ; G, chemin de graphite ; M, manette ; R, ressort à piston. — III, Résistance variable (Igranic) : B, bouton ; M, écrou moleté ; R, cartouche ; L, pièce de fixation des connexions ; A, C, bornes ; — IV, Potentiomètre de grille à réglage fin.

est connecté soit directement au circuit oscillant de la grille, en l'absence de résistance de grille, soit à l'extrémité de cette résistance qui n'est pas reliée à la grille. Le potentiomètre de grille règle le point de fonctionnement de cette électrode et permet à volonté l'amorçage ou l'extinction des oscillations, suivant que la tension moyenne de la grille est négative ou positive par rapport au filament.

Les potentiomètres sont analogues aux rhéostats de chauffage et comportent un fil résistant enroulé en forme de tore sur un mandrin circulaire isolant. Les extrémités de la résistance sont réunies respectivement à la batterie; la troisième borne, réunie au curseur mobile qui appuie sur la résistance, est reliée à la grille de la lampe.

(Angl. *Grid Bias, Circuit, Condenser, Current, Leak, Potentiometer*. — All.

comme c'est le cas pour le filament des lampes.

(Angl. *Burned out*. — All. *Verbrannt*).

GROVE. Pile de Grove. Pile à deux liquides, acide sulfurique et acide azotique, possédant une électrode de platine et une de zinc. La complication des deux électrolytes et le prix de revient des électrodes lui font préférer, comme à la pile de Daniell, les éléments plus simples. Voir *pile, batterie, électrode, électrolyte*, etc.

(Angl. *Grove Cell*. — All. *Grovesche Zelle*).

GUI. Terme de marine provenant d'un mot anglais. Cordage destiné à maintenir dans la position horizontale une vergue telle que celle qui retient une nappe d'antenne. Employé parfois dans le sens de hauban. Voir *hauban*.

(Angl. *Guy*).

GUTTAPERCHA. Gomme végétale extraite d'un arbre de l'Inde. Substance ductile, élastique, solide à la température ambiante, fusible, très isolante. On l'utilise laminée sous forme de feuilles pour l'isolement des conducteurs. Son pouvoir inducteur spécifique est 2,5. Sa résistivité atteint 25 à 450 millions de mégohms-centimètres carrés par centimètre.

(Angl., All. *Guttapercha*).

H

HARMONIQUE. Fonction harmonique. Cette fonction s'identifie avec une fonction sinusoïdale simple d'une grandeur variable. Si la variable est le temps t , cette fonction aura donc la forme $Y = A \sin(\omega t - \varphi)$ ou $X = B \cos(\omega t - \psi)$, A et B étant des constantes de même grandeur que Y , φ et ψ étant des angles constants, ω étant la *pulsation*. Voir *alternatif*.

Un mouvement harmonique simple peut être représenté très facilement par une onde de la manière suivante. Considérons un point M qui tourne sur un cercle O , animé d'un mouvement de rotation uniforme, c'est-à-dire qu'à l'instant t la position du rayon OM est déterminée par l'angle ωt par rapport à un diamètre fixe. Si l'on projette ce mouvement sur les deux diamètres rectangulaires pris comme axes de coordonnées, on trouve les formules que nous venons d'établir. La représentation de X ou de Y en fonction du temps est une sinusoïde, dont les propriétés ont été signalées d'autre part au terme *alternatif*.

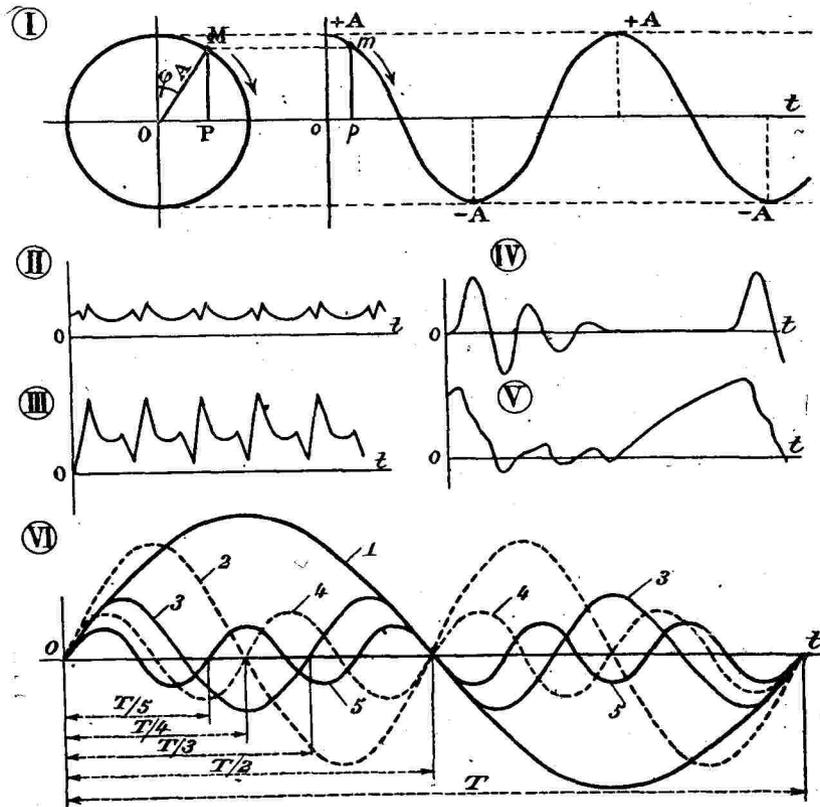
Inversement toute onde pure peut être représentée par une courbe sinusoïdale et traduite par l'une des formules ci-dessus. — **Oscillations harmoniques.** Une fonction périodique quelconque peut être décomposée en une série dont les termes sont des fonctions sinusoïdales pures. Les fréquences de ces fonctions sont des *multiples simples* de celle de la fonction périodique. Ces *harmoniques simples* sont mis en évidence par le théorème de Fourier. L'*analyse harmonique* est l'opération mathématique qui consiste à faire cette décomposition de la fonction en ses harmoniques.

Cette décomposition n'est pas seulement théorique, mais a une réalité physique : il est possible, en effet de

mettre en évidence, au moyen de résonances convenables, les différents termes de la série de Fourier correspondant à une fonction périodique donnée, c'est-à-dire les harmoniques d'un courant alternatif, d'une tension alternative, d'un flux alternatif, d'un champ alternatif etc...

On désigne par leur rang dans la gamme des fréquences les divers harmoniques simples qui constituent une fonction périodique. Le terme principal, dont la fréquence est la plus basse et dont l'amplitude est généralement la plus élevée, est appelé *terme fondamental*, *premier harmonique* ou *harmonique 1*. Sa fréquence et sa longueur d'onde sont celles qui caractérisent l'onde : par exemple

Ces harmoniques de fréquences multiples de la fréquence fondamentale sont dénommés pour cette raison *harmoniques supérieurs*. On les répartit généralement en harmoniques *pairs* et harmoniques *impairs* suivant le rang de la fréquence. Le théorème de Boucherot démontre qu'aux bornes de l'enroulement induit d'un alternateur on récolte les harmoniques impairs de la fréquence fondamentale, tandis qu'aux bornes de l'inducteur on recueille les harmoniques pairs. C'est sur ce principe qu'est basé l'alternateur à haute fréquence de Goldschmidt (voir *alternateur*). Dans les émetteurs à lampes, on rencontre à la fois les deux rangs d'harmoniques. C'est ainsi que l'émission de la Tour



Harmoniques : I. *Fonction harmonique* : M , mobile animé d'un mouvement circulaire uniforme sur le cercle O de rayon A ; $MP = mp$, amplitude du mouvement périodique. — II et III. *Harmoniques de tension* aux bornes d'un générateur à arc dans le cas d'un régime trop poussé et présentant des extinctions (oscillations de 2^e espèce). — IV et V. *Harmoniques de courant et de tension* aux bornes de l'arc dans le cas des oscillations de 3^e espèce. — VI. *Onde fondamentale 1 et ondes harmoniques 2 à 5* : en trait plein, harmoniques impairs ; en trait ponctué, harmoniques pairs. Les longueurs $T, T/2, \dots, T/5$ représentent les périodes respectives de ces harmoniques.

2.650 m pour l'émission de la Tour Eiffel et 458 m pour celle de la station de Paris P. T. T.

Le terme de fréquence double est appelé *harmonique 2*, celui de fréquence triple *harmonique 3* et ainsi de suite.

Eiffel aura son harmonique 2 sur 1325 m et son harmonique 3 sur 883 m ; que Paris P. T. T. aura son harmonique 2 sur 229 m et son harmonique 3 sur 153 m.

Toutefois, il existe aussi parfois des

harmoniques inférieurs et l'on a pu recevoir les émissions de Paris P. T. T. sur 916 m de longueur d'onde (harmonique 1/2). — **Harmoniques de courants de haute fréquence.** En télégraphie comme en téléphonie, on a intérêt à ce que l'onde porteuse émise par toute station soit *pure*, c'est-à-dire rigoureusement sinusoïdale et dépourvue d'harmoniques préexistant avant la modulation. Or les courants oscillants à haute fréquence produits par les divers générateurs sont rarement exempts d'harmoniques ; avant de rayonner une onde, surtout pour les besoins de la radiophonie, il importe de la *filtrer* afin de la débarrasser de ses harmoniques. Les générateurs à arcs sont ceux dont l'onde renferme le plus d'harmoniques ; on a pu en compter plus de 27 sur l'émission d'un même arc. Il s'ensuit une mauvaise utilisation de l'énergie, un mauvais rendement des générateurs à arcs et, ce qui est plus grave, un encombrement énorme de l'éther, qui vibre ainsi sur toute une gamme de longueurs d'onde au lieu d'une seule, provoquant des interférences qui gênent le trafic télégraphique et empêchent complètement la réception des auditions de radiodiffusion à plus de 300 kilomètres alentour, comme c'est le cas pour les arcs de 1000 kilowatts de la station de Bordeaux-Lafayette, à Croix-d'Hins. Les alternateurs à haute fréquence n'ont en général que des harmoniques rares et assez faibles pour que l'usage du filtre d'ondes à l'émission ne soit pas indispensable. Avec les émetteurs à lampes, dépourvus d'inertie mécanique, il est aussi facile de se débarrasser des harmoniques que de les faire naître, si on le désire.

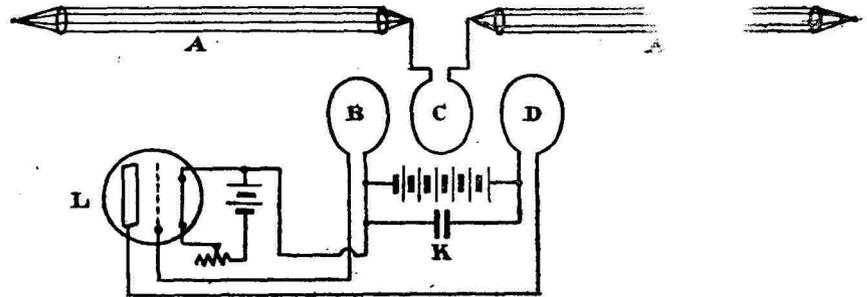
Les ondes harmoniques sont utilisées seulement au laboratoire pour la mesure des fréquences. A cet effet, MM. Abraham et Bloch ont mis au point un petit générateur local (*multivibrateur*) qui rayonne une onde extrêmement riche en harmoniques. On détermine la longueur d'onde exacte d'une radiation en l'identifiant avec celle d'un harmonique de ce multivibrateur par la méthode des battements ; puis on détermine l'onde fondamentale du vibreur au moyen de l'oscillation d'un diapason, ce qui permet de faire la mesure avec beaucoup de précision. Voir *étalon de fréquence, multivibrateur*. — **Harmoniques des courants de basse fréquence.** Les harmoniques des courants de basse fréquence, particuliè-

rement des courants téléphoniques et musicaux, jouent en radiophonie un rôle capital. En effet, si la *hauteur* d'une note de musique, définie par sa fréquence fondamentale de vibration, est une notion essentielle, le *timbre* de cette note, déterminé par les harmoniques de la vibration, est une notion caractéristique. Un musicien reconnaît à l'oreille non seulement qu'une note est un *la*, mais que ce *la* est donné par un piano, un violon, une flûte, un cor, une guitare, etc... Cette discrimination provient de ce que les divers instruments superposent aux sons fondamentaux émis une sorte de bouquet d'harmoniques caractéristique. La flûte, le piano, l'orgue sont pauvres en harmoniques ; le violon, les cuivres sont, au contraire, riches en harmoniques.

On peut imaginer à la rigueur l'absence d'harmoniques des instruments : cela reviendrait à jouer tous

ce qui montre l'importance essentielle des harmoniques de la voix. Sans doute il n'est pas nécessaire pour reconnaître la parole d'émettre tous ses harmoniques jusqu'à 6.000 ou 8.000 p : s ; mais la voix devient incompréhensible si l'on supprime les harmoniques de fréquence inférieure à 1.000 p : s.

L'oreille est sensible à tous les harmoniques depuis 50 jusqu'à 20.000 p : s, mais particulièrement aux fréquences comprises entre 200 et 5.000 p : s. Il importe donc que les appareils émetteurs et récepteurs transmettent les harmoniques musicaux avec une grande fidélité. Le microphone et le téléphone ne sont pas les seuls appareils qui doivent être fidèles et dépourvus de résonances acoustiques parasites. Les amplificateurs de transmission et de réception, notamment leurs organes de liaisons, doivent posséder la même fidélité. L'amplification par



Circuit de Hartley pour émettre des ondes courtes : A, nappes d'antennes symétriques ; B, C, D, bobines de couplage ; L, lampe oscillatrice ; K, condensateur fixe de 0,05 microfarad.

les morceaux de musique sur une flûte. Par contre, on ne peut imaginer l'absence d'harmoniques dans la voix. Les sons fondamentaux de la parole sont bien localisés dans les basses fréquences, jusqu'à 400 périodes par seconde environ, mais si on les prive de leurs harmoniques, il devient impossible de reconnaître la voix. Si l'on analyse les oscillogrammes relevés sur un courant téléphonique on constate que les voyelles et surtout les consonnes sont caractérisées non pas par une fréquence fondamentale, mais bien par la distribution toute spéciale des harmoniques constituant le timbre de la voix. La preuve en est qu'on peut faire des vocalises sur toutes les voyelles. Pour la voyelle o, par exemple, l'enregistrement des vibrations fait apparaître un harmonique 5 dont l'amplitude est deux fois plus intense que le son fondamental,

résistances favorise les harmoniques supérieurs et a tendance à donner un son nasillard et cuivré. L'amplification par transformateur étouffe les harmoniques, "arrondit" le son et donne aux instruments un timbre de flûte.

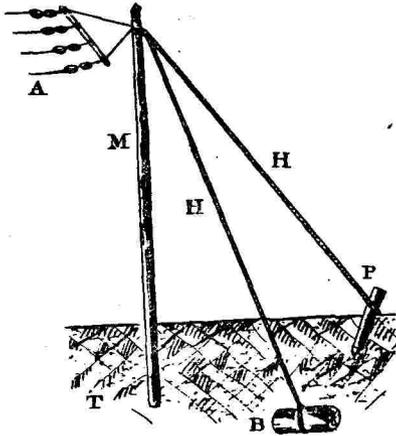
(Angl. *Harmonic*. — All. *Harmonisch*).

HARTLEY. Circuit de Hartley. Circuit d'émission pour ondes très courtes (10 m de longueur d'onde environ), constitué de la façon suivante : l'antenne est un *dipôle* dont les deux nappes sont réunies par une spire unique couplée à deux autres spires réparties symétriquement de chaque côté de la première. Ces deux spires sont réunies entre elles par la batterie de tension de plaque shuntée par un condensateur de 0,05 microfarad. Les deux autres connexions des

spires sont reliées respectivement à la grille et à la plaque de la lampe oscillatrice de l'émetteur.

(Angl. *Hartley Circuit*. — All. *Hartleysche Schaltung*).

HAUBAN. Corde qui a pour fonction de tenir un mât dans la position verticale. Les haubans sont attachés au mât en plusieurs couronnes appelées *cours* de haubans. Chaque cours comporte généralement quatre hau-



Haubans pour mât d'antenne : A, antenne ; M, mât ; H, haubans ; T, terre ; B, ancrage ; P, piquet de terre.

bans également inclinés. En marine, on appelle *gui* les haubans qui sont destinés à maintenir les vergues horizontales. En radioélectricité, ces haubans maintiennent les vergues sur lesquelles s'attachent les nappes d'antenne.

Les haubans sont soit en corde goudronnée, soit en câble galvanisé. Le goudronnage de la corde est indispensable pour prévenir la pourriture du chanvre à la longue et éviter une rupture à l'improviste.

Dans le cas des haubans métalliques, on peut avoir intérêt à les sectionner en divers tronçons isolés les uns des autres au moyen de chaînes d'isolateurs (noix de porcelaines, bâtons d'ébonite, vertèbres, etc...). Cette précaution n'est généralement indispensable que pour les postes émetteurs, notamment à bord des navires où l'absorption par une forêt de haubans non isolés serait par trop considérable.

L'arrimage des haubans se fait pratiquement à un piquet de bois ou de métal (cornière, fer à U, etc...) qu'on enfonce dans le sol. On peut aussi réaliser un ancrage très résistant en creusant une fosse où l'on place une dalle ou une masse quelconque d'un

certain encombrement. Recouvert de terre, cet ancrage est réuni au hauban au moyen d'une amarre. En ce cas, il est commode d'intercaler un tendeur sur le trajet du hauban pour le resserrer à l'occasion.

Dans les grandes stations radioélectriques, les haubans des mâts métalliques sont des câbles d'acier fixés à des ancrages de béton noyés dans le sol.

(Angl. *Halyard, Stray Rope*. — All. *Pardune*)

HAUBANER. Pourvoir de haubans un mât. Voir *hauban*.

(Angl. *To anchor*. — All. *Verankern*).

HAUTE-FRÉQUENCE. Se dit de la fréquence de toute onde radioélectrique, de tout phénomène alternatif dont la fréquence est supérieure à 10.000 périodes par seconde, c'est-à-dire dont la longueur d'onde est inférieure à 30.000 mètres. Pratiquement, la gamme de haute fréquence s'étend depuis 12.000 périodes par seconde (25.000 mètres, longueur d'onde de la station de Bordeaux Croix-d'Hins) jusqu'à 10.000.000 périodes par seconde (30 mètres). Les fréquences les plus basses (*ondes longues*) sont utilisées en télégraphie, les fréquences les plus élevées (*ondes courtes*) sont utilisées en radiophonie. Au lieu de *haute fréquence*, on emploie parfois le synonyme *radiofréquence*, qui est plus précis.

(Angl. *High Frequency*. — All. *Hochfrequenz*).

— **Amplification à haute fréquence.** Opération qui consiste à accroître l'intensité et l'énergie des oscillations à haute fréquence captées par le collecteur d'ondes avant de modifier par la détection la fréquence de ces oscillations. — **Amplificateur à haute fréquence.** Appareil qui opère l'amplification à haute fréquence, généralement au moyen de lampes triodes, fonctionnant comme *relais*. Les oscillations à amplifier sont amenées à la grille de la lampe au moyen d'un couplage résistance-capacité, impédance-capacité, ou d'une liaison par circuit accordé, transformateur ou autotransformateur à haute fréquence, accordé ou non. Voir *triode, amplification, amplificateur, couplage* etc...

Pratiquement, on peut diviser en deux catégories les amplificateurs à haute fréquence : ceux dont l'amplification est *apériodique*, ceux dont les circuits sont *accordés*.

En principe, l'amplification apériodique,

ne comportant aucun organe de réglage, est valable pour une gamme de fréquences plus ou moins étendue. Elle présente donc l'avantage de la commodité, mais au dépend du rendement, de la syntonie et de la sélectivité, puisqu'elle n'utilise pas la résonance. On la réalise en fait au moyen de résistances, de bobines de choc, d'autotransformateurs ou de transformateurs.

Le couplage par résistances n'est pas essentiellement différent de celui qu'on utilise pour l'amplification à basse fréquence ; toutefois, la capacité de liaison est plus faible (0,5 à 1 millième de microfarad environ). Ce couplage est peu employé en radiophonie, car il n'amplifie très sensiblement qu'au-dessus de 800 m de longueur d'onde environ.

Le couplage par bobine de choc ou autotransformateur s'opère de la même façon. L'intérêt de la bobine, c'est que sa résistance apparente ou impédance se substitue à la résistance non-inductive ; elle ne produit donc de chute de tension que pour le courant à haute fréquence. La chute de tension continue due à sa faible résistance non inductive est peu appréciable et il en résulte une économie considérable d'énergie appliquée à la plaque de lampe ; une tension de 40 volts produit alors le même effet que la tension d'une pile de 80 volts appliquée à travers une résistance de 70.000 à 200.000 ohms.

Enfin l'autotransformateur présente sur la bobine l'avantage de fournir au secondaire une tension de haute fréquence plus élevée, indépendamment de toute résonance. Or, on a intérêt à appliquer à la grille de la lampe une tension de haute fréquence aussi élevée que possible, en adoptant pour l'impédance du circuit secondaire une valeur très élevée, du même ordre de grandeur que la résistance interne de la lampe entre le filament et la grille.

Le couplage par transformateur à haute fréquence est encore plus simple que les précédents, puisqu'il ne nécessite ni résistance de fuite entre grille et filament, ni condensateur de liaison entre circuits de plaque de la première lampe et circuit de grille de la seconde. Le transformateur suffit à séparer les deux circuits : le primaire est intercalé entre la plaque et le positif de la source de tension (+ 80 volts) ; le secondaire est intercalé entre la grille et le négatif de la batterie de chauffage (— 4 volts), à moins qu'on

ne polarise négativement la grille au moyen d'une source auxiliaire. La connexion, très simple, s'opère généralement en montant sur le transformateur quatre broches en quadrilatère correspondant à quatre douilles disposées comme celles d'une lampe pour éviter les fausses manœuvres.

Les bobines et transformateurs à haute fréquence sont, suivant les cas, pourvus ou démunis de noyau de fer. Les propriétés magnétiques du fer sont peu appréciables pour les courants de haute fréquence; par contre, les pertes dans le fer sont très élevées à ces fréquences. L'emploi de bobines sans fer se généralise donc pour les circuits à très haute fréquence. Cependant pour les ondes longues de la radiotélégraphie et pour les moyennes fréquences des superhétérodynes, on utilise des noyaux magnétiques en fil de fer ou en tôles minces vernies.

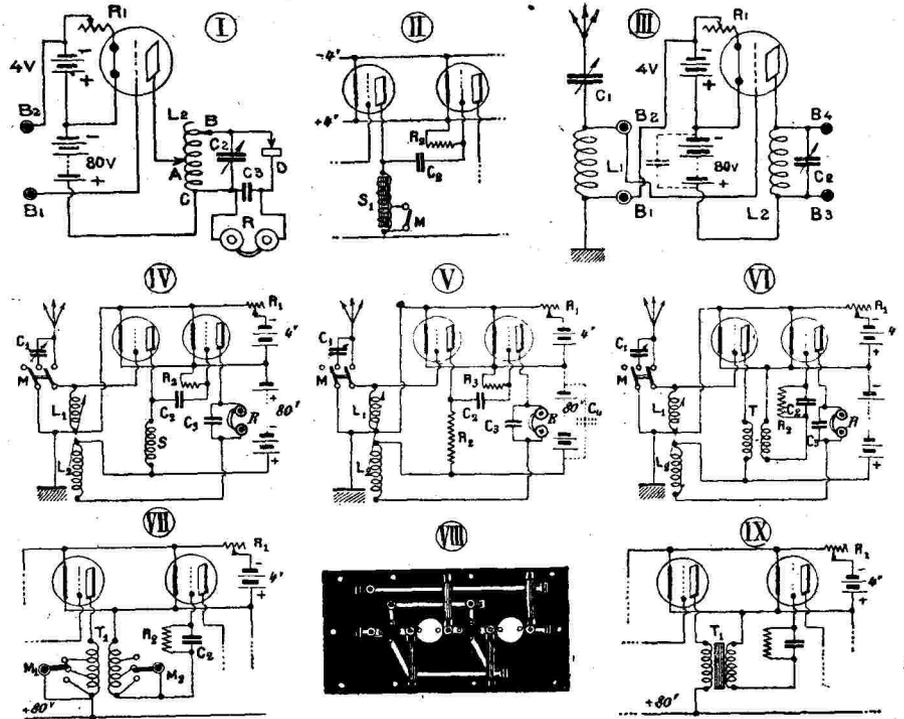
Même lorsqu'on ne pratique pas la résonance, il est indispensable que l'impédance des circuits de haute fréquence reste comprise dans de certaines limites, afin que le rendement soit encore admissible. Tandis qu'une même résistance peut couvrir toute la gamme des hautes fréquences utilisées, il est indispensable de faire usage de quatre ou cinq inductances différentes pour amplifier en haute fréquence sur la seule gamme de 200 à 3000 mètres. On réalise cette condition en employant soit des bobines à prises variables munies d'un commutateur spécial qui coupe les bouts morts, soit un jeu de bobines interchangeable: fonds de paniers, nids d'abeilles et autres bobines à faible capacité répartie entre spires, voire même bobines fractionnées en galettes coaxiales.

La forme de la bobine importe peu. La plupart des types de bobine, surtout les fonds de paniers et les nids d'abeilles, ont un circuit magnétique largement ouvert, ce qui peut provoquer sur les circuits voisins des réactions parasites en raison de la dispersion de ce champ. Depuis peu, on a imaginé des bobines toroidales dont le champ se referme sur lui-même et qui, ne possédant pas de fuites magnétiques appréciables, ne provoquent pas de réactions gênantes.

Les transformateurs présentent soit un sectionnement par commutateur, soit une monture qui les rend interchangeable. C'est une disposition sinon très commode, du moins qui donne satisfaction et répond parfaitement aux exigences techniques de l'amplification.

L'amplification à haute fréquence à résonance utilise des circuits accordés. Le montage à résistances ne s'y rencontre donc plus: la résistance non-inductive des circuits est réduite au minimum pour rendre la résonance plus aiguë. L'accord des circuits est réalisé soit au moyen de *variomètres*, c'est-à-dire de jeux de bobines en série dont l'inductance peut varier

encore faut-il que cette capacité soit de beaucoup supérieure à la capacité répartie de la bobine et des connexions, sinon la résonance est incertaine et la sélectivité mauvaise. — **Bobine à haute fréquence.** Bobine utilisée dans les circuits à haute fréquence et caractérisée par un faible nombre de tours (25 à 300 en général), par une grande légèreté dans l'enroulement



Amplification à haute fréquence: I. Amplification à haute fréquence avant détection par galène. — II. Avec bobine à noyau de fer. — III. Par lampe de couplage. — IV. Avec bobine sans fer. — V. Avec résistance. — VI. Avec transformateur sans fer. — VII. Avec transformateur à prises et commutateurs. — VIII. Avec résistances (schéma de montage). — IX. Avec transformateur à noyau de fer.

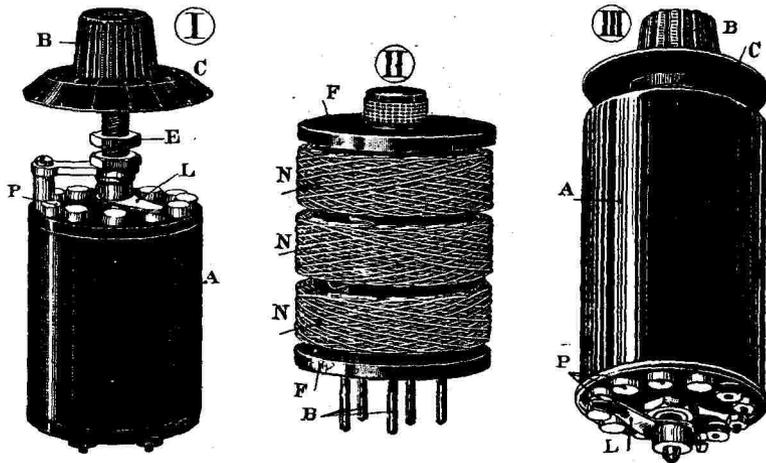
grâce à un déplacement relatif des bobines; soit au moyen de condensateurs variables à air, à très faibles pertes. La résonance est pratiquée soit dans le circuit de grille, soit dans le circuit de plaque, mais de préférence dans le premier; la présence du courant filament-plaque est en effet une cause d'amortissement et l'on a intérêt à produire la résonance dans le premier circuit, qui précède immédiatement l'amplification.

L'usage d'un système d'accord — variomètre ou condensateur — ne dispense pas d'employer une bobine appropriée à la longueur de l'onde à amplifier. La surtension produite par la résonance est d'autant plus forte que la capacité d'accord est plus faible;

qui est peu massé, mais bien aéré; par une faible capacité répartie entre spires ou entre couches, par un guilage à faible épaisseur d'isolant pour éviter les pertes d'énergie. — **Bobine de choc en haute fréquence,** bobine possédant un nombre de tours tel que son impédance soit élevée pour les courants de haute fréquence et faible pour les courants de basse fréquence, de façon à arrêter les uns en laissant passer les autres. — **Résistance en haute fréquence.** La résistance d'un conducteur est beaucoup plus élevée en haute fréquence qu'en basse fréquence ou en courant continu, par ce que le champ magnétique variable créé par un courant de haute fréquence tend à le localiser à la surface du con-

ducteur (effet de peau ou *skin effect*).
 Pour réduire la résistance des conducteurs des courants à haute fréquence dans les stations d'émission et à la réception on utilise des fils divisés ou des tubes. D'autre part, on entend

réalise entre deux lampes triodes un couplage inductif invariable.
 (Angl. *High Frequency Amplifier, Coil, Choke, Resistance, Transformer.* — All. *Hochfrequenz Verstärker, Spule, Chok, Widerstand, Transformer.*)



Bobines et transformateurs à haute fréquence : I et III. Bobines avec commutateur à plots : B, bouton ; C, cadran ; E, écrou de fixation ; L, lames ; P, plots (Radio B. M. et Far). — II. Transformateur utilisant trois bobines nid d'abeille : B, broches ; F, flasques isolantes ; N, bobines nid d'abeille.

souvent par résistance en haute fréquence non seulement la résistance non inductive du conducteur, mais la résistance apparente totale, telle qu'elle résulte des pertes d'énergie par effet Joule, courants de Foucault, hystérésis magnétique et diélectrique, induction sur les circuits voisins et radiation alentour du circuit (Voir *résistance*).

Transformateur à haute fréquence. Transformateur avec ou sans noyau de fer, utilisé pour coupler l'un à l'autre deux circuits à haute fréquence, ou deux lampes triodes amplificatrices à haute fréquence, placées en cascade. Ce transformateur de liaison est accordé, au primaire ou au secondaire, au moyen d'un condensateur variable qui lui permet de fonctionner dans de bonnes conditions bien au delà de sa fréquence propre d'oscillation. Pour régler le rapport de transformation en raison de la fréquence du courant à amplifier, le transformateur est parfois muni de *prises intermédiaires*, qui permettent de couvrir, avec un même transformateur, une gamme de fréquences plus grande. Pour éviter les inconvénients des *bouts morts* et des commutateurs, certains amplificateurs sont pourvus d'une série de transformateurs interchangeables, chacun d'eux convenant à une gamme restreinte de fréquences. Le transformateur à haute fréquence

HAUT-PARLEUR. Abréviation pour "téléphone haut-parleur", c'est-à-dire qui "parle haut". C'est un récepteur téléphonique assez puissant pour permettre qu'on entende à distance les sons qu'il reproduit. — **Qualités du haut-parleur.** Comme pour les microphones, il y a incompatibilité entre les différentes qualités qu'on exige du haut-parleur, notamment entre le rendement et la pureté. Un bon haut-parleur devrait être *sensible, fidèle et puissant* ; il ne peut posséder simultanément ces propriétés que dans des limites restreintes ; d'ailleurs, on peut réaliser d'une part des haut-parleurs sensibles et fidèles, d'autre part des haut-parleurs fidèles et puissants, ce qui résoud le problème.

La fidélité tient notamment à deux causes :

1^o) Toutes les fréquences du courant téléphonique doivent figurer dans le son rendu par le haut-parleur et, inversement, aucune fréquence parasite n'existant pas dans le courant téléphonique ne doit apparaître sous forme de son.

2^o) Le rapport entre les intensités des divers sons rendus doit être le même que le rapport entre les amplitudes des courants des diverses fréquences.

La première condition est réalisée au moyen de diaphragmes amortis

et assez inertes, présentant une faible amplitude de vibration. La seconde condition exige que les effets de résonance acoustique soient combattus, aussi bien dans les circuits téléphoniques que dans la membrane vibrante et dans le pavillon.

En outre, il est facile de comprendre qu'un haut-parleur ne peut-être à la fois puissant et sensible. S'il est sensible, il vibre sous l'influence d'une quantité d'énergie minimum et atteint son amplitude maximum pour une quantité d'énergie moyenne. Une énergie plus forte le fera vibrer exagérément et en dehors des limites acceptables pour obtenir une audition dépourvue de distorsion. Inversement un haut-parleur puissant, qui fonctionne normalement avec une quantité d'énergie notable, restera muet si on l'excite avec une énergie faible : il ne peut donc être sensible. — **Utilisation du haut-parleur.** Un haut-parleur normal, médiocrement sensible, ne fonctionne convenablement que s'il est alimenté par deux ou trois étages d'amplification à basse fréquence. On compte généralement deux étages d'amplification à transformateur (1^{er} étage muni d'un transformateur de rapport 5 ; 2^e étage muni d'un transformateur de rapport 3). On peut atteindre 3 étages en utilisant un amplificateur à résistances. Au-dessus de ce nombre d'étages, on produit de la distorsion si l'on n'observe pas des précautions spéciales, en particulier la polarisation des grilles des lampes. Pour réaliser une intensité de son supérieure, on est conduit à employer le montage *équilibré* ou à *va-et-vient*, encore appelé montage "push-pull", qui consiste à associer deux lampes triodes pour constituer un étage d'amplification symétrique au moyen de transformateurs spéciaux à prise médiane.

N'importe quel amplificateur ne convient pas à n'importe quel haut-parleur et réciproquement. La résistance ou plutôt l'impédance des bobines du haut-parleur doit être en rapport avec la résistance intérieure du circuit filament-plaque du dernier étage d'amplification. Les conditions les meilleures sont réalisées lorsque l'impédance du haut-parleur est du même ordre de grandeur que la résistance interne de la dernière lampe. Il faut, en effet, tenir compte, que dans la plupart des cas, les récepteurs sont dépourvus de transformateur de sortie, si bien que le circuit du haut-parleur est intercalé directement dans

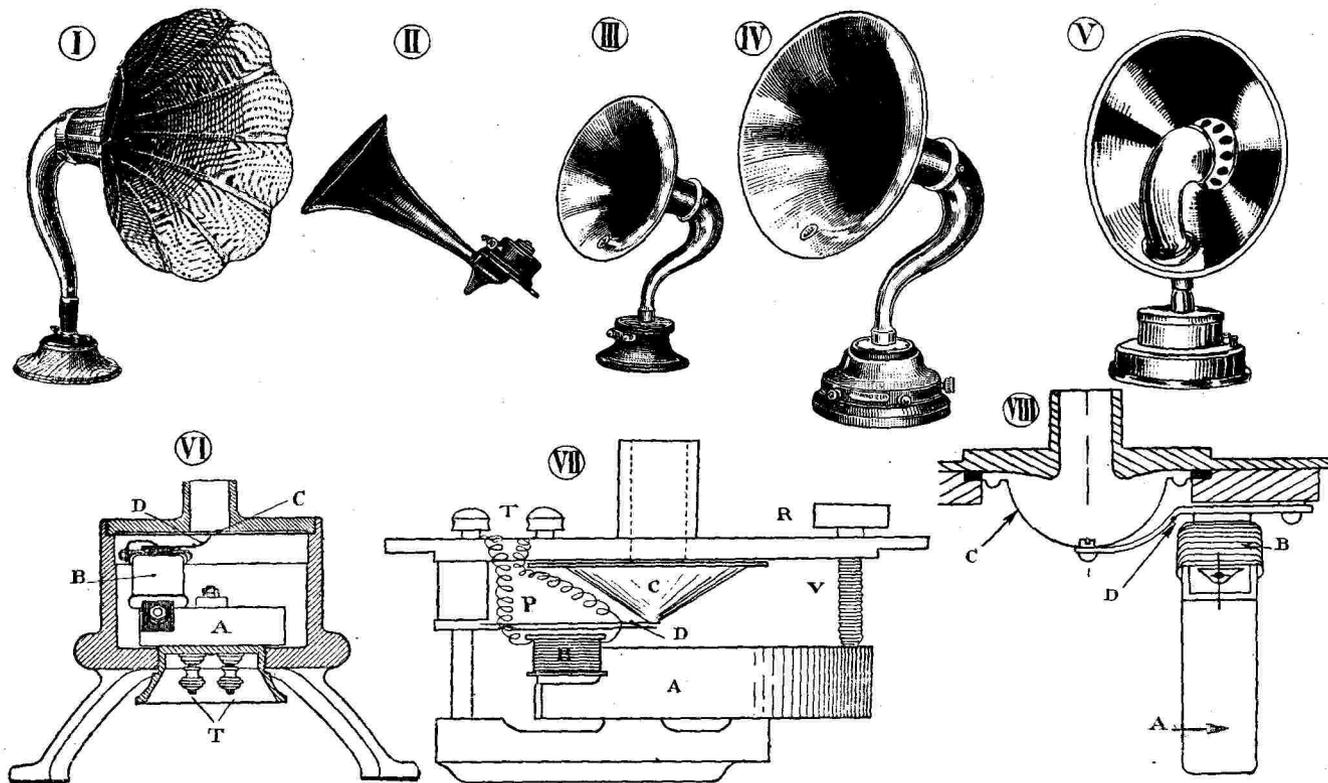
le circuit filament-plaque de la dernière lampe.

Le sens dans lequel le haut-parleur se trouve connecté aux bornes du récepteur n'est généralement pas indifférent, de même que pour l'écouteur téléphonique. La composante continue du courant filament-plaque de la dernière lampe, qui s'élève à quelques milliampères, polarise la bobine du haut-parleur en créant une aimantation qui se superpose à celle du cir-

la borne — du haut-parleur à la borne du récepteur connectée à la plaque. Lorsque les signes + et — ne sont pas indiqués sur les bornes ou dans leur voisinage, il faut considérer la borne de gauche comme étant la borne positive. Si le haut-parleur possède non des bornes, mais un cordon téléphonique relié à un jack, il y a lieu de s'assurer que le branchement du jack a respecté les polarités.

Enfin, dans l'utilisation d'un haut-

hurlements persistants par suite d'un effet analogue à l'effet Larsen. En règle générale, il faut supprimer la réaction du haut-parleur sur le récepteur, soit en éloignant le haut-parleur de quelques mètres, soit en dirigeant son pavillon à l'encontre du récepteur, soit en évitant la transmission des vibrations mécaniques en isolant récepteur et haut-parleur au moyen de petites pattes de caoutchouc et même en prenant soin qu'ils



Divers types de haut-parleurs électromagnétiques à pavillon : I. Supravox (Radiola). — II. Bébé (Le Las). — III et IV. Type moyen et grand modèle (Le Las). — V. Haut-parleur à réflecteur Magunna. — VI. Coupe du haut-parleur Callos : A, aimant ; B, bobine ; C, membrane ; D, arche ; T, Lornes. — VII. Moteur du haut-parleur Starvox : C, cône ; R, bouton de réglage ; V, vis. — VIII. Coupe du haut-parleur CIB : C, membrane hémisphérique ; D, arche.

cuit magnétique de l'appareil. Dans l'un des sens de passage, le courant renforce l'aimantation permanente, dans l'autre cas il l'affaiblit. L'affaiblissement de l'aimantation diminue le rendement du haut-parleur et, s'il ne renferme qu'un aimant permanent, peut en provoquer à la longue la désaimantation. Il est donc indispensable que le courant téléphonique tende à renforcer l'aimantation initiale. Il suffit de brancher le haut-parleur dans le sens convenable, c'est-à-dire de relier la borne + de l'appareil à la borne du récepteur connectée au positif de la batterie de plaque, et

parleur, il y a lieu de se méfier des réactions acoustiques sur les circuits électriques. Les diverses pièces mécaniques constituant les organes électriques récepteurs, tels que panneaux, lampes, condensateurs, transformateurs, etc... sont susceptibles de vibrer sous l'influence des ondes sonores et par suite de se comporter comme des microphones. Si l'on place le pavillon du haut-parleur trop près du récepteur ou même simplement si l'on dirige son ouverture vers le récepteur, celui-ci peut se mettre à vibrer et ces vibrations peuvent provoquer soit des déformations du son, soit même des

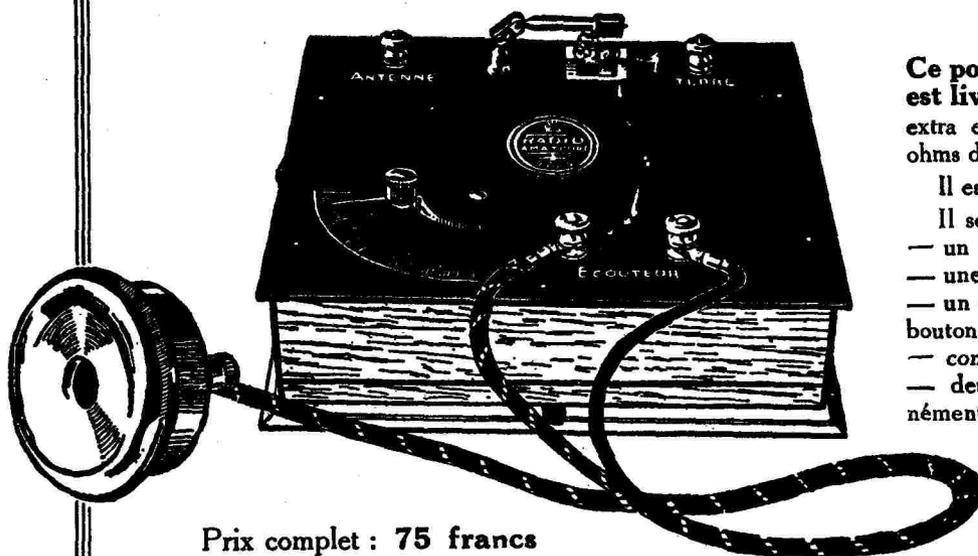
ne reposent pas simultanément sur le même meuble.

— L'acoustique du haut-parleur.

La réalisation d'un haut-parleur pose un problème acoustique extrêmement délicat, si bien qu'il faut se rendre compte des difficultés du problème pour faire la critique de cet appareil. La plupart des difficultés de réalisation proviennent de ce fait que l'énergie est concentrée dans un volume très réduit. Demander à un haut-parleur de reproduire un orchestre, c'est exiger qu'un volume de quelques centimètres cubes d'air vibre avec autant d'intensité et de finesse que le volume de

UNE MERVEILLE !...

... LE POSTE A GALÈNE RADIO-AMATEURS



Ce poste qui est un véritable bijou, est livré complet en boîte avec galène extra et un écouteur " BRUNET " 500 ohms de haute sensibilité.

Il est livré tout monté, prêt à fonctionner.

Il se compose de :

- un détecteur à galène à double rotule ;
- une cuvette à cristal prise dans la masse ;
- un condensateur variable à cadran avec bouton de commande isolant ;
- condensateur fixe ;
- deux selfs interchangeables instantanément : Toutes pièces nickelées.

Le tout fixé sur un dessus genre maroquin noir de 16 cm. × 16 cm., reposant sur un socle en chêne massif soigneusement verni.

Prix complet : 75 francs

LE POSTE A GALÈNE " RADIO-AMATEURS " EST RIGOREUSEMENT GARANTI

Il permet la réception des Radio-Concerts jusqu'à environ 300 kilomètres sur antenne appropriée.

Avec notre poste on peut recevoir toutes les longueurs d'onde. La qualité n'a pas été sacrifiée pour le prix puisque l'écouteur qui est livré avec le poste coûte commercialement 25 francs.

Notre poste peut être livré avec un casque " BRUNET " à 2 écouteurs de 500 ohms, très sensible, pour le prix de 110 francs. Il peut également être transformé instantanément en Tesla.

L'appareil peut être vu en fonctionnement et entendu dans nos magasins, tous les jours.

Pour juger de la valeur hors pair de ce Poste, il suffit de lire ceci :

Pont-Château (Loire-Inférieure), 18 novembre 1925.

« Je suis en possession depuis quelque temps de votre poste à galène R. A. J'avoue que les résultats obtenus sont merveilleux, si bien qu'à Pont-Château nous entendons très nettement avec l'écouteur les radio-concerts de Londres, Daentry (Angleterre), Paris, Radio-Toulouse, etc... »

« Comme antenne, j'ai tout simplement le courant électrique. »

« Mon poste R. A. marche au moins quatre fois mieux que mon ancien poste à bobine 2 curseurs. Sur ce poste on ne pouvait mettre plus d'un écouteur sous peine de voir l'audition diminuer de moitié. Sur votre poste R. A. nous avons mis jusqu'à 5 écouteurs et on entendait encore bien distinctement. Ce petit poste est tout simplement une merveille. »

« Encore une fois mes plus sincères félicitations pour votre poste à galène, et envoyez-moi au plus vite... etc... »

« Signé : Guillotin, instituteur libre. »

PROFITEZ du BON de RÉDUCTION de 3 francs OFFERT aux LECTEURS

Pour envoi par la poste, joindre au bon ci-contre la somme de { 72 francs ou 107 francs plus 5 francs pour envoi par poste recommandé

RADIO-AMATEURS

46, Rue St-André-des-Arts — PARIS (VI^e) — Chèques Postaux 67-27

Fournisseur de la Radiotélégraphie Militaire, de la Marine Française, de l'Office National Météorologique, de la Faculté des Sciences de Paris, etc.

GROS - DÉTAIL - EXPORTATION

Réception des postes voisins sans antenne extérieure

Déjeuner 10
BON POUR RÉDUCTION
de 3 FRANCS
sur le poste à Galène
Radio-Amateurs

Une installation
complète
Superhétérodyne

pour
2050 Frs



"SUPER-BABY"

SUPERHÉTÉRODYNE RADIO-L.L. TYPE POPULAIRE

A PRIX ÉGAL

Il n'y a rien de comparable
ni d'approchant à l'heure
actuelle, sur tout le marché
de la T.S.F. français.

Ce nouveau modèle "Superhétérodyne" 6 lampes, possède absolument
toutes les qualités de robustesse, de sélectivité et de sensibilité de nos autres
modèles "Superhétérodyne" et il permet, sur antenne intérieure (fil de quelques
mètres) ou sur cadre approprié, l'audition très pure des radio-concerts européens.

REGLAGE TRÈS SIMPLE -- NOTICE FRANCO

Exigez la marque "Super-Baby" sur tous les accessoires

E- RADIO-L.L. BREVETS INVENTEURS CONSTRUCTEURS
L. LÉVY DU SUPERHÉTÉRODYNE
66, rue de l'Université. PARIS . Téléphone: Littré 89-56-00-17