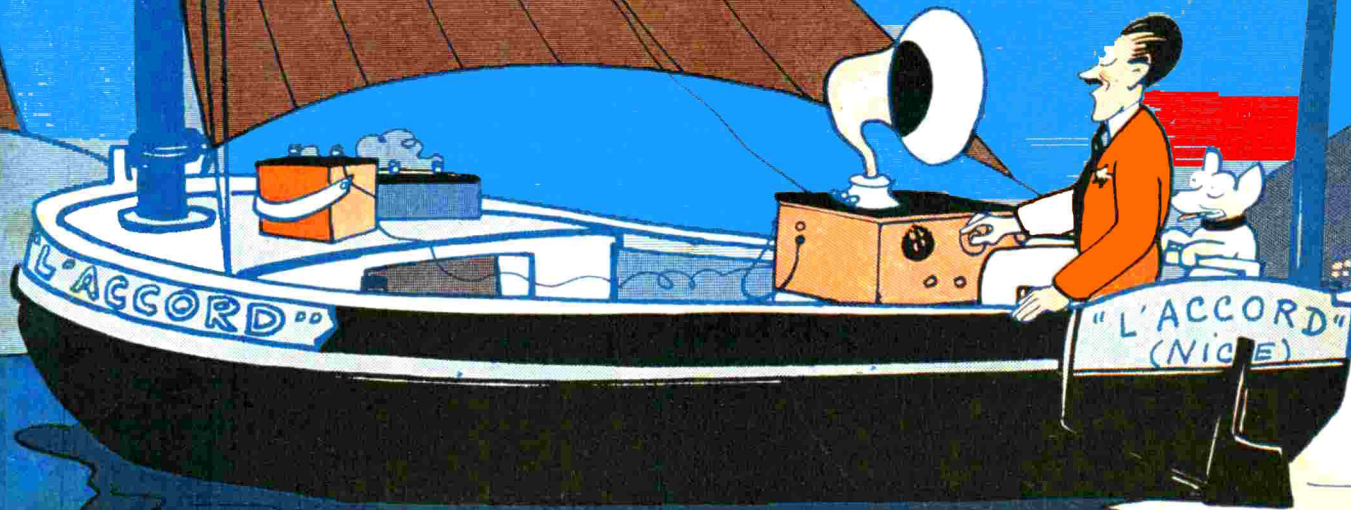
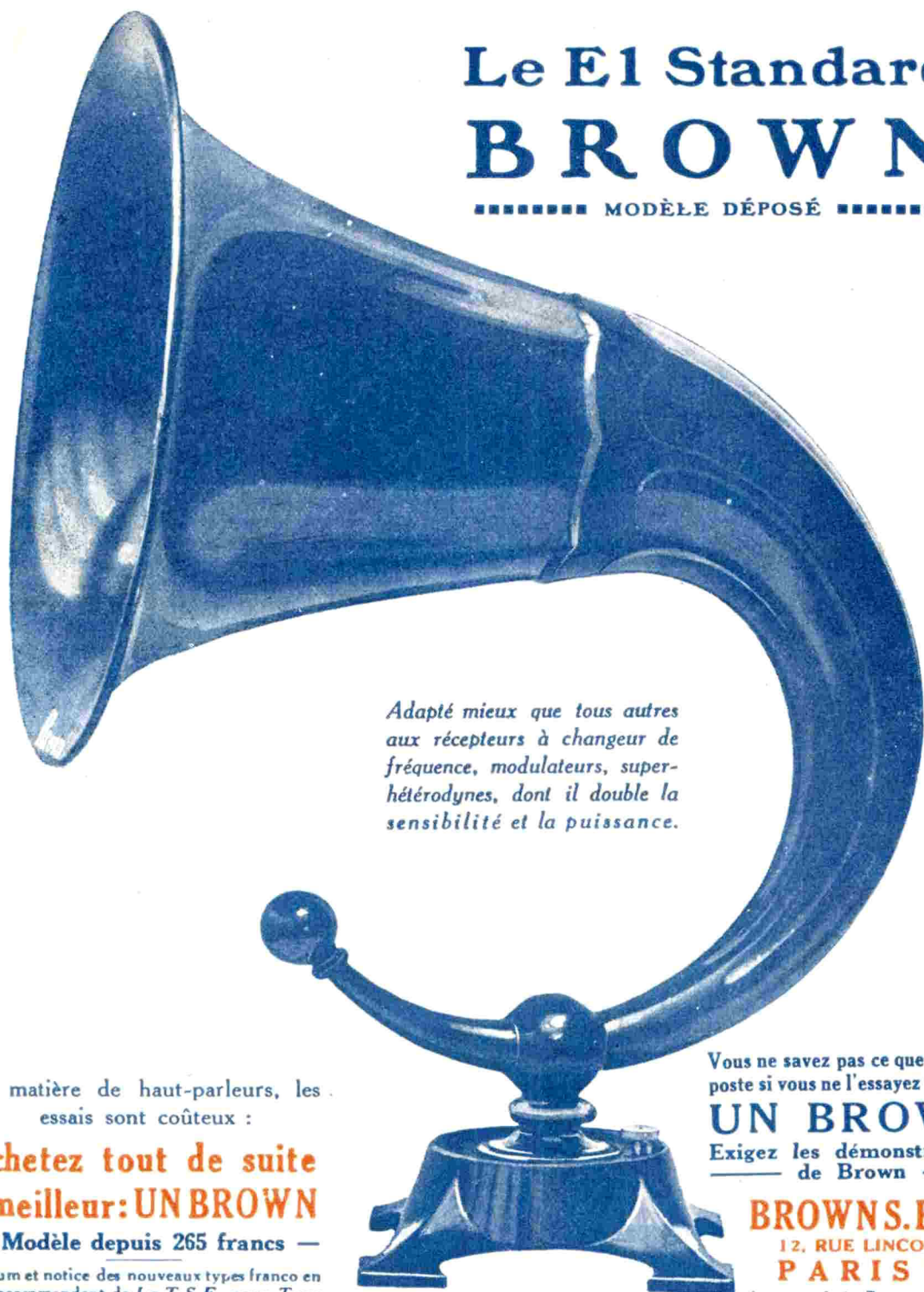


T S F

POUR TOUS



Étienne CHIRON, éditeur
40, rue de Seine, PARIS



Le E1 Standard **BROWN**

..... MODÈLE DÉPOSÉ

*Adapté mieux que tous autres
aux récepteurs à changeur de
fréquence, modulateurs, super-
hétérodynes, dont il double la
sensibilité et la puissance.*

En matière de haut-parleurs, les
essais sont coûteux :

**Achetez tout de suite
le meilleur: UN BROWN**

— Modèle depuis 265 francs —

Album et notice des nouveaux types franco en
se recommandant de La T.S.F. pour Tous

Vous ne savez pas ce que vaut un
poste si vous ne l'essayez pas avec

UN BROWN

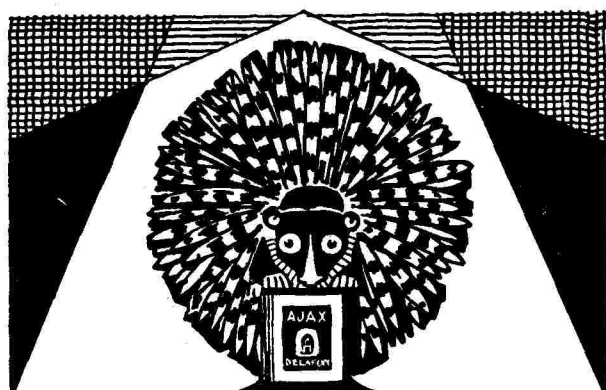
Exigez les démonstrations
de Brown

BROWNS.E.R.

12, RUE LINCOLN

PARIS 8^e

Agence exclusive France et Colonies



**LA PILE
AJAX**

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

Étab. V^{ve} P. Delafon & C^{ie}

PARIS

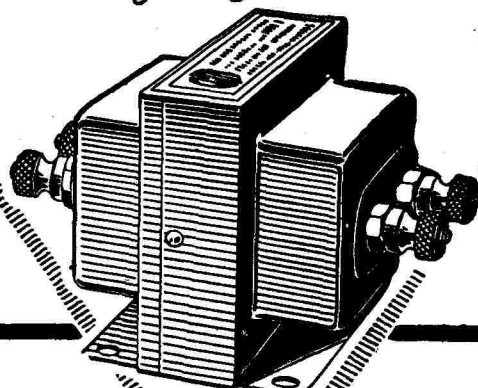
Foire de Paris - Groupe de l'Électricité - Hall 4 - Stand 449

TRANSFORMATEURS

BASSE FRÉQUENCE



Garanti, un an



500.000
en service

et l'opinion...

Le 30 Novembre 1926

Monsieur,

Je vous accuse réception du transformateur et de la self pour tension plaque que vous m'avez envoyés.

Les résultats sont au-dessus de toute attente. Je marchais sur accu de 80 volts et c'est avec plaisir que j'ai mis cet accu à la poubelle.

La marque "CROIX" justifie une fois de plus sa renommée mondiale "Qualité Super" "Prix infer".

Veuillez, je vous prie, trouver ci-joint une nouvelle commande qui est impatientement attendue par mes clients.

Agrérez, Monsieur, mes empressées salutations.

L. FRACHET
à CLÈRES (Seine-Inf).

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES CROIX

3, Rue de Liège, PARIS

Télég: Rodisolor. PARIS

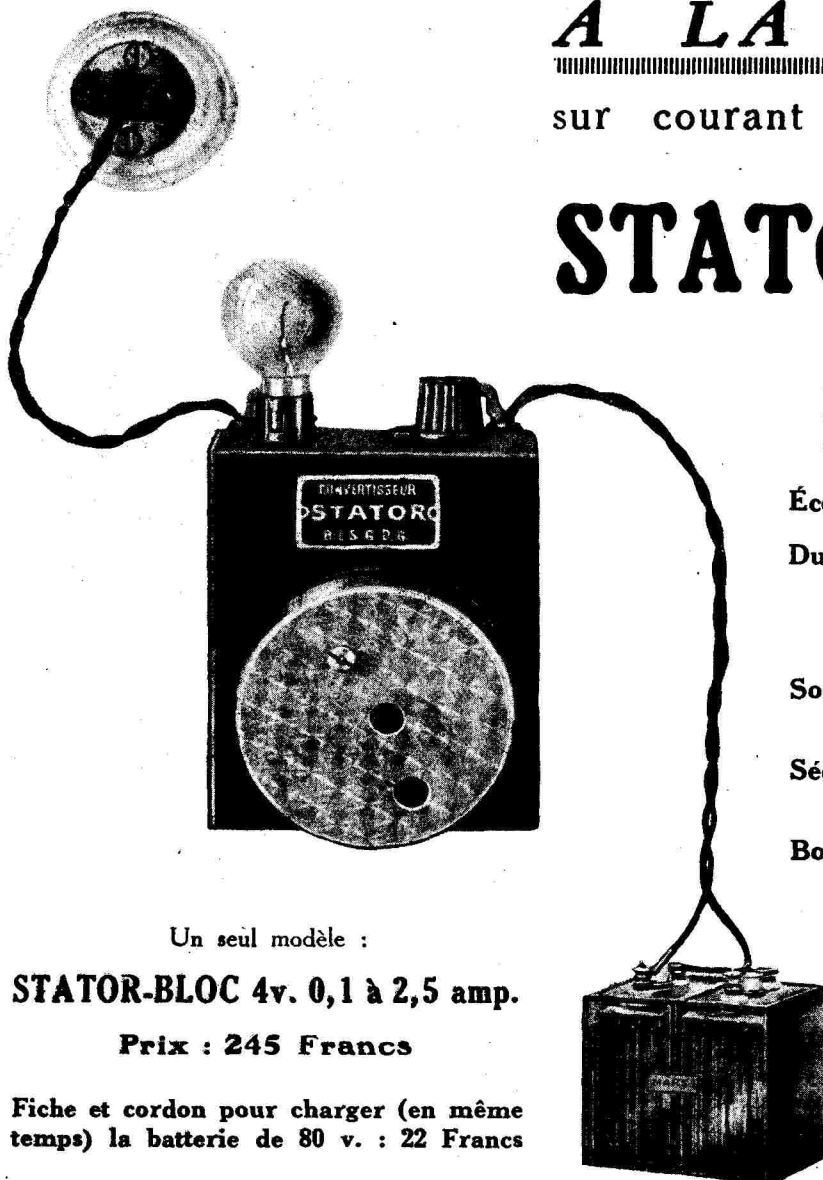
Foire de Paris - Groupe de l'Électricité - Hall 5 - Stand 57

CHARGEZ VOS ACCUS

A LA MAISON

sur courant lumière alternatif
avec un

STATOR-BLOC



Un seul modèle :

STATOR-BLOC 4v. 0,1 à 2,5 amp.

Prix : 245 Francs

Fiche et cordon pour charger (en même temps) la batterie de 80 v. : 22 Francs

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

◆ **Économie :** 20 centimes pour charger un accu de 4 v. 20 AH.

◆ **Durée :** Aucune usure, même au bout de 3 ans de marche continue à raison de 24 heures par jour. Aucune valve ni pièce à changer.

◆ **Souplesse :** Possibilité de charger aussi bien à 0,1 ampère qu'à 1 ou 2 ampères.

◆ **Sécurité :** Indifférence aux pannes du secteur, aucune décharge des batteries.

◆ **Bon marché :** Le meilleur marché de tous les chargeurs sérieux.

Ces avantages sont obtenus grâce au

Relais synchrone STATOR

Breveté S. G. D. G.

Demandez la notice sur le Relais synchrone STATOR et ses applications diverses, avec schémas de montage.

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES PIERRE LIÉNARD

62, rue de l'Amodion — LES LILAS (Seine)

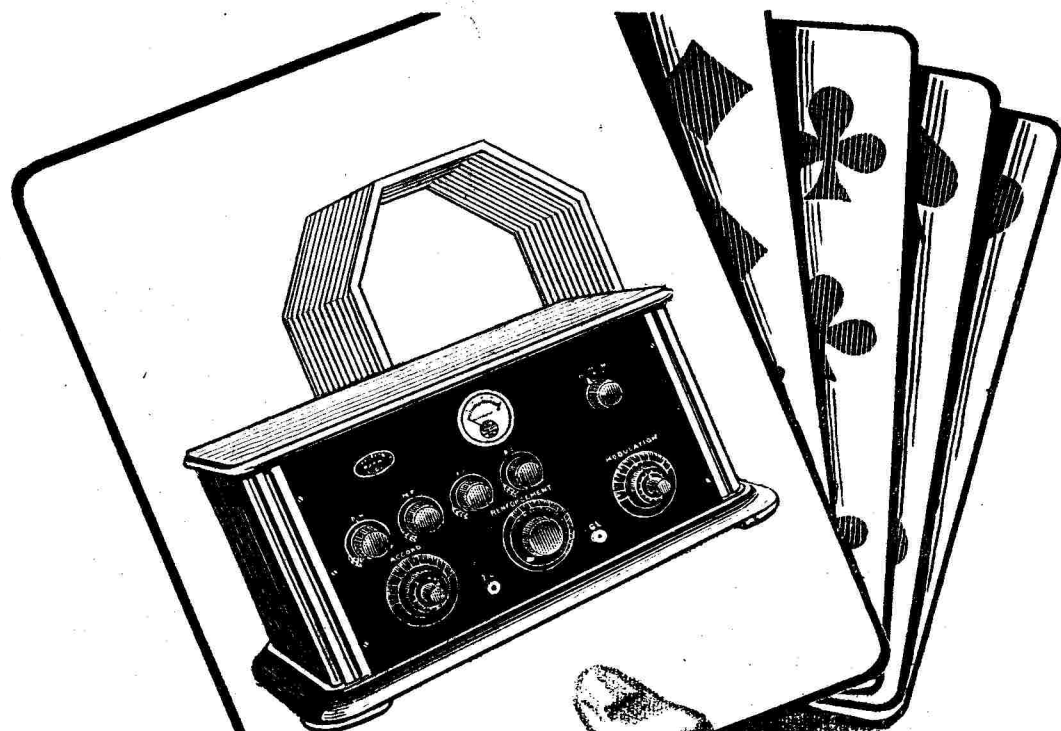
R. C. Seine : 309-033

Téléphone N° 58

Chèques Postaux 580-46

Magasin de vente à Paris : 16, RUE DE L'ARGONNE — PARIS (19^e)

Téléphone : NORD 80-88 (Métro : Pont-de-Flandre)



**L'AS
DES POSTES**

le

SÉLECTO-GODY

HÉTÉRODYNOMODULATEUR

A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

DEUX
MODÈLES

A 8 lampes
le récepteur le plus puissant
A 6 lampes
l'appareil portatif idéal

**Toute la
radiophonie reçue
en Haut-Parleur
sur petit cadre**

L'AS DES POSTES

est :

Sélectif : Les émissions sont parfaitement séparées. Les parasites éliminés à un maximum inconnu jusqu'ici.

Sensible : Haut-Parleur confortable sur 7 lampes ; très puissant sur 8 lampes.

Facile à régler : Les moins initiés le règlent au premier essai.

Grand Prix avec Médaille d'Or à l'Exposition-Concours de Chambéry 1926.

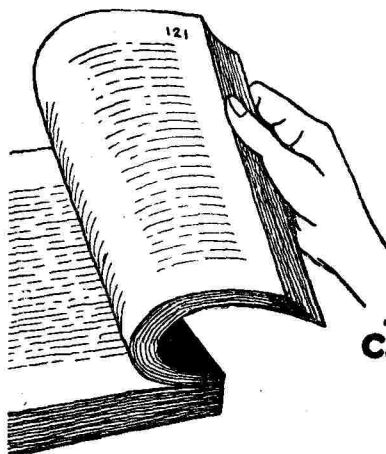
Les fabrications Gody ne se limitent pas au "Sélecto-Gody". Cette firme spécialisée en T. S. F. depuis 1912, construit des récepteurs de toutes puissances et tous accessoires et pièces détachées de T. S. F. — Extr. du Catal. franco. Catal. général contre 2 fr

Ets. A. GODY, Constr^{rs}, AMBOISE (Indre-et-Loire)

Fournisseurs brevetés de la Cour royale de Roumanie

Agent général à Paris : **G. LIEBERT, 52, rue Bichat.**

Téléphone : COMBAT 11-66



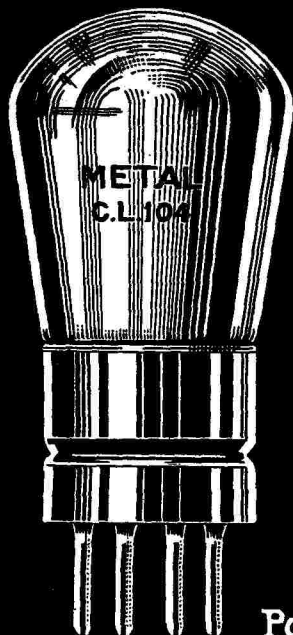
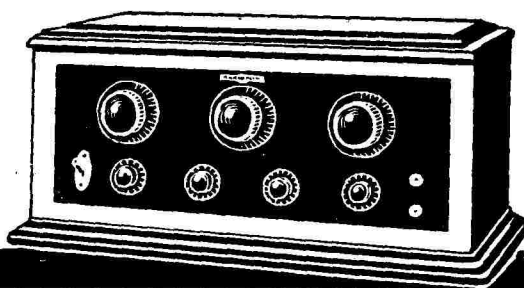
On règle
un
MUSIDYNE
en moins de temps
qu'il ne faut pour
chercher la page d'un livre

NEUTRODYNE
— automatique —

Catalogue T P franco

ÉTABLISSEMENTS RADIMUSE
40, Rue Denfert-Rochereau - PARIS

Publicité JOSSE et GIORGI



G.D.E.R. **T.S.F.**
“**METAL**”
LA LAMPE **METAL**
TYPE C.L. 104

à faible consommation, spéciale
pour amplification à basse-fréquence

EST INDISPENSABLE
POUR ASSURER UNE BONNE RÉCEPTION
EN HAUT-PARLEUR

Pour tous renseignements: **LAMPE “METAL”**
41, Rue la Boétie - PARIS (8^e) TÉL: ÉLYSÉE - 69-50



LA PILE DE LONGUE DURÉE

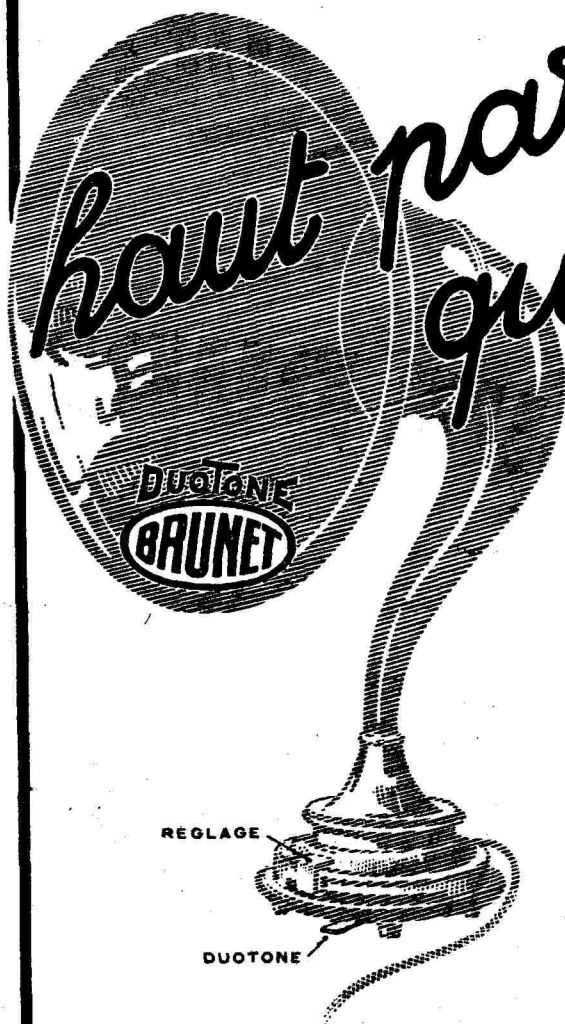


Compagnie Générale des
PILES WONDER
169 bis, R. Marcadet, Paris

Demandez la notice spéciale

DERUFFE

Le haut-parleur qui porte...



TONALITÉS

Une marche militaire, éclatante et sonore ne peut être rendue de la même façon qu'une berceuse à la fois plus douce et plus fondue.

L'énorme supériorité du haut-parleur

DUOTONE BRUNET

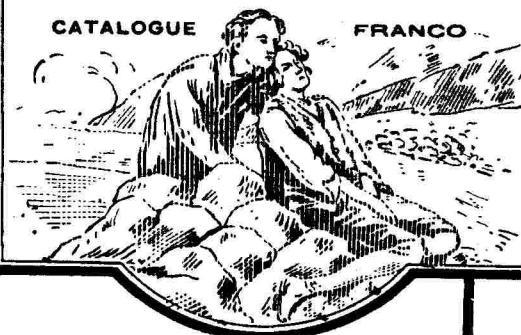
réside dans le fait qu'il peut s'adapter par le simple jeu d'une manette, au caractère musical de l'audition désirée.

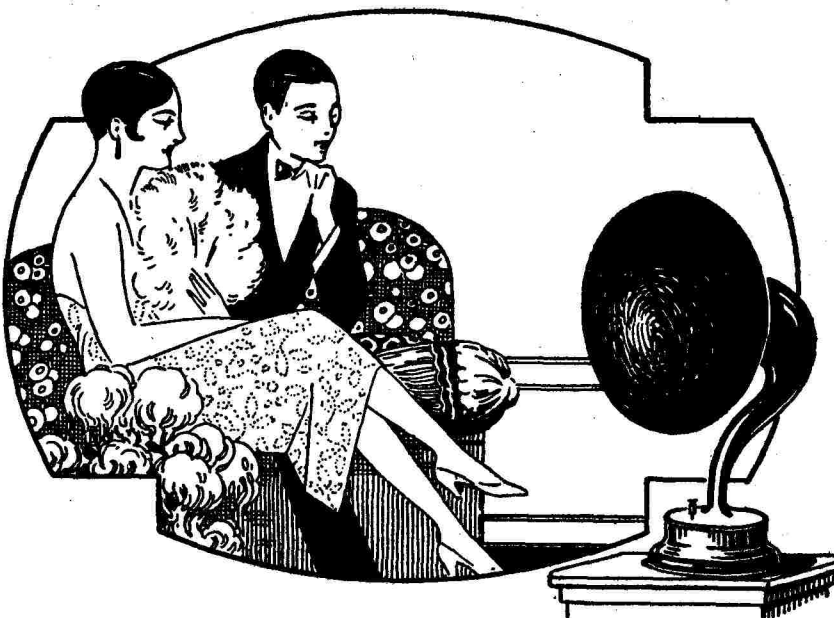
Ne vous laissez donc pas vendre un haut-parleur quelconque, avant de vous décider, exigez qu'on essaye devant vous un Duotone Brunet, le meilleur appareil qui existe sur le marché.

En vente dans toutes bonnes maisons de T. S. F.
ET'S BRUNET, 5, rue Sextius-Michel, PARIS

CATALOGUE

FRANCO





La T. S. F. au foyer

Il manque quelque chose à l'intérieur le mieux installé s'il n'y a pas la T. S. F. Avec elle, c'est le foyer transformé, un attrait de plus pour la famille et les invités. Faites l'acquisition d'un célèbre poste "Isodyne", c'est la fin des soirées monotones ; chagrins et soirées s'envolent... au rythme des valse, mélodies et chansons.

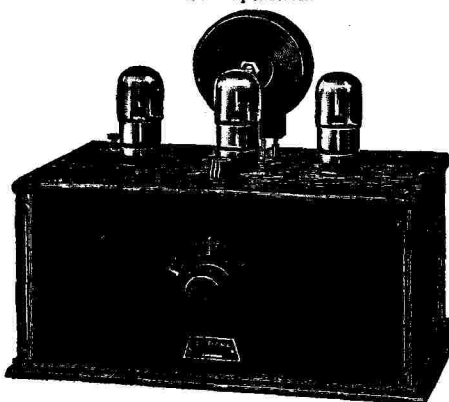
Les Établissements PÉRICAUD ont fabriqué pour vous un poste pratique, simple, au branchement immédiat. Notre appareil "Isodyne" à trois lampes bigrille réalise la perfection par sa simplicité : un bouton à tourner, c'est-à-dire la plus magistrale exécution de la commande unique et toutes les émissions accourent à votre geste.

SI VOUS SAVEZ METTRE VOTRE MONTRE À L'HEURE vous saurez vous servir de l'ISODYNE 3. Aucune connaissance, aucun entretien n'est nécessaire. Vous allumez les lampes et vous choisissez l'émission qui vous convient. Non seulement nous offrons le poste lui-même, mais nous y joignons tous les accessoires nécessaires ; selfs grandes et petites ondes, couvrant toute la gamme des longueurs d'ondes actuelles, c'est-à-dire permettant la réception de tous les radios concerts. Fruit d'une technique exceptionnelle notre appareil "Isodyne" n'est pas la copie ou la réalisation d'un schéma périmé, mais une innovation inégalée de la science française radiophonique. Sa pureté et sa sensibilité remarquables nous ont déjà valu des milliers de références que nous tenons à votre disposition.

Pour la première fois
en France

**UN POSTE
de
GRANDE
MARQUE**

est offert au public
avec
facilités de paiement



Pour 2 Francs
PAR JOUR
vous pouvez posséder
un célèbre poste
"ISODYNE"

à 3 lampes
:: bigrille ::

Demandez l'avis
des connaisseurs !

Présenté magnifiquement dans une ébénisterie en noyer soigneusement verni au tampon l'Isodyne 3 constitue le critérium d'excellence du poste récepteur de T. S. F., compliment indispensable du home moderne. Sa construction impeccable satisfait les amateurs les plus difficiles et sa sensibilité inégalée permet la réception de tous les principaux concerts français et étrangers.

Réception en Haut-Parleur dans toute la France --- Appareils garantis

Détail de l'installation complète

4013. Poste récepteur Isodyne 3.	405 »
4016. Self Grandes Ondes	30 »
4017. Self Petites Ondes	30 »
1867. Pile "Hydra" F. V. 5	32,10 »
1872. 2 Piles "Wonder" 40 volts.	50 »
1371. 2 lampes "Microwelt" à 19	38 »
1454. 1 lampe "Bigrille"	48 »
1 Haut-Parleur "Lu"	125 »
Emballage	37,90 »
Total	305 »

soit 30% à la commande.

180 frs.

Le solde en douze mois par 11 traites de 65 frs. et la dernière de 55 frs., frais et intérêts compris.

BULLETIN DE COMMANDE

Je soussigné déclare commander aux Établissements PÉRICAUD à Paris, une installation complète de T. S. F. comprenant un poste à 3 lampes "Isodyne" fonctionnement garanti et ses accessoires : selfs, lampes, piles et même haut parleur payables de la façon suivante :
20% comptant soit 180 frs. en un mandat ci-joint.
Le solde en 12 traites mensuelles, les 11 premières de 65 frs. et la dernière de 55 frs., intérêts, frais de timbre et d'encaissement compris.

Nom
Prénoms
Profession
demeurant à
rue n°
adresse de l'emploi
Fait à le

Signature

Bulletin à remplir et à retourner à la
Société des Établissements **PÉRICAUD** 36, 38, 40, Rue des Mignottes et 85, Bd. Voltaire -- PARIS

**vosre
prochain**

Poste ...

toutes les émis-
sions mondiales
en
haut-parleur

4 Grands PRIX

T.S.F.

ultra-hétérodyne

Vitus - 90 rue Damremont - Paris

sans antenne
avec cadre
de
50 c/m

Demandez notice "F"

Silis = 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**

**É T U D E
DE PIÈCES
SPÉCIALES**

QUARTZ ET SILICE

5, RUE CAMBACÈRES

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

MARQUE FRANÇAISE

VÉNUS

DÉPOSÉE

La Déesse des Lampes

Comme elle, elle est parfaite

SOCIÉTÉ ANONYME LES LAMPES VÉNUS

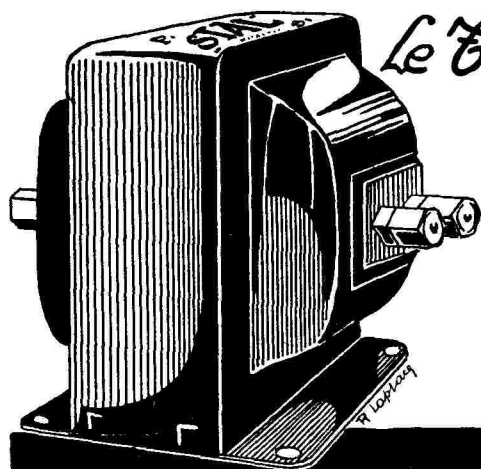
8, BOUL' GALLIÉNI & 15, RUE BARA, ISSY LES MOULINEAUX

TÉLÉPHONE: ISSY 36

R. C. SEINE N° 216.570

Foire de Paris - Groupe de l'Électricité - Hall 3 - Stand 315

Foire de Paris - Hall de la Mécanique N° 4 - Stand 1494



Le Transfo STAL n'a pas d'égal

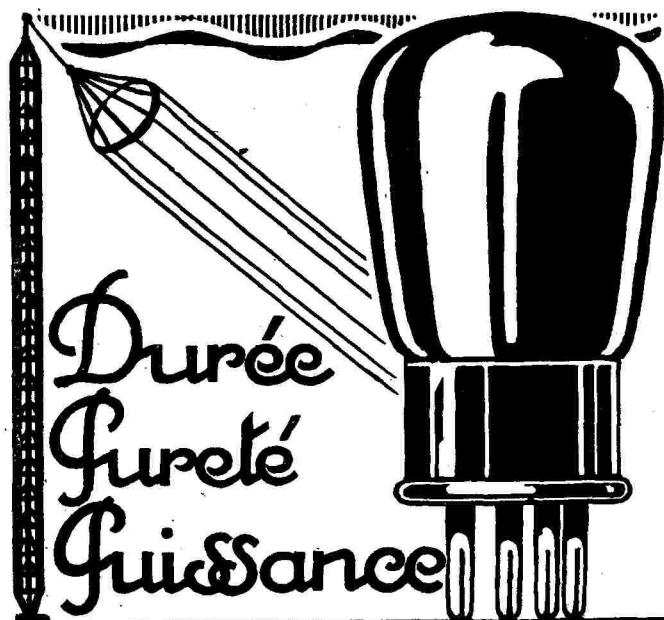
*Grâce à la fabrication en grande série et les derniers perfectionnements, les transformateurs **STAL** vous donneront le maximum de rendement pour le minimum de prix*

Prix imposé 25 francs.

GARANTI UN AN

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

**ETABLISSEMENTS
STAL**

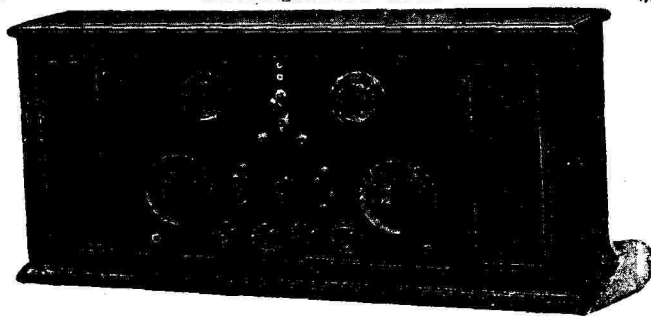


TUNGSRAM

Le grand événement de la saison !

**Le Superbigrille
RADIO P. J.**

Licence RADIO L. L.



**MONTAGE D'UNE EXTRAORDINAIRE PUISSANCE JOINTE
A UNE SÉLECTIVITÉ REMARQUABLE. PERMET L'ÉCOUTE
SUR PETIT CADRE DE TOUS LES POSTES EUROPÉENS
EN HAUT-PARLEUR.**

Venez l'écouter les lundis et vendredis de 20 h. 30 à 23 heures

**Et. RADIO P. J. PASSERAT C^o, 17, Rue Lacharrière
Tél: Roquette 28-63 - PARIS (11^e)**

AVIS

La Maison "ISODIO" ayant été informée qu'une maison fabriquant des Fiches et Jacks, prétendait que le fait d'avoir fait suivre la marque "ISODIO" de "Wireless Matériel" était destiné à créer une confusion avec sa marque; bien qu'elle estime avoir parfaitement le droit de mettre cette désignation, la maison "ISODIO" a fait supprimer ces mots spontanément. Car elle n'a besoin d'aucune confusion pour pousser la vente de son matériel qui est et sera toujours apprécié.

— Exigez la marque —

ISODIO

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

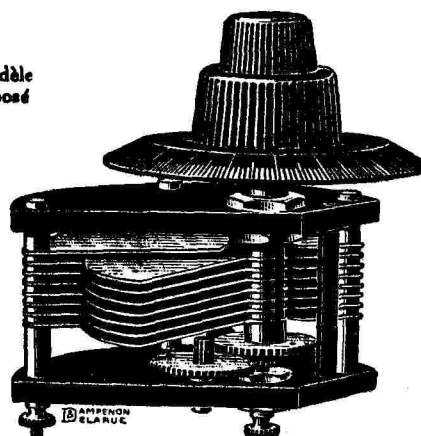
DANS TOUTES LES BONNES MAISONS
CATALOGUES ET SCHÉMAS FRANCO

BAISSE

sur tous nos

CONDENSATEURS

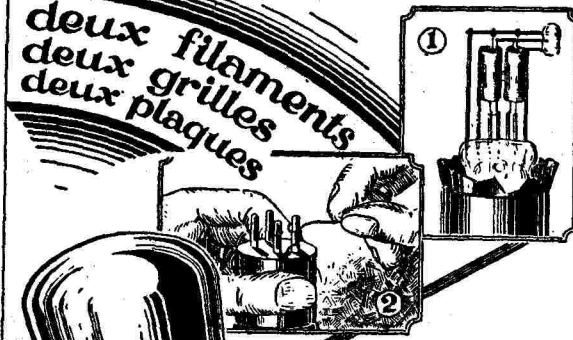
Modèle
déposé



Etabl^{ts} TAVERNIER MARCEL

71^{ter}, Rue Arago, 71^{ter}
MONTREUIL (Seine)

deux filaments
deux grilles
deux plaques



La nouvelle Lampe "MICROLUX C. 2" est formée en réalité de DEUX LAMPES DANS UNE même ampoule, comme le montre la fig. 1 qui représente le montage interne.

Quand l'une est hors d'usage, il suffit de connecter le filament de la seconde (fig. II) pour lui rendre son efficacité première.

Les deux filaments fonctionnant ensemble constituent en outre une LAMPE DE PUISSANCE qui, utilisée au dernier étage d'amplification, donne en haut-parleur une audition forte et pure.

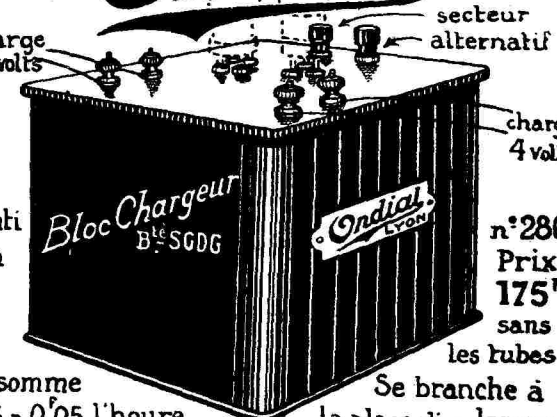
TYPE C. 2
Prix : 37 fr. 50
Haute température 10°

MICROLUX

Notice et échantillon franco sur demande
1, Rue de Metz - PARIS-X

Foire de Paris - Électricité - Hall 7 - Stand 735

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



charge 80 volts
secteur alternatif
charge 4 volts

Garanti 1 an

Bloc Chargeur B¹e SGGG

Ondial LYON

n° 280
Prix 175^f
sans les tubes

Consomme 0,03 à 0,05 l'heure

Se branche à la place d'une lampe

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° 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)
Tél. : 17-25 Neuilly

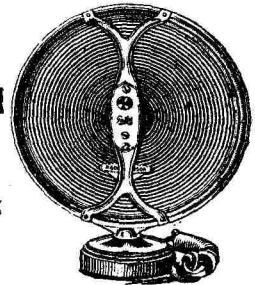
Le Meilleur des HAUT-PARLEURS

— EST LE —

RADIO-DIFFUSOR

Pathé RADIO T.S.F.

PUISSANT - PUR



RADIO-DIFFUSOR

N° 1

Membrane de 26 %

PRIX NET

160 Fr.

Démonstration dans toutes les bonnes Maisons de T. S. F. et à

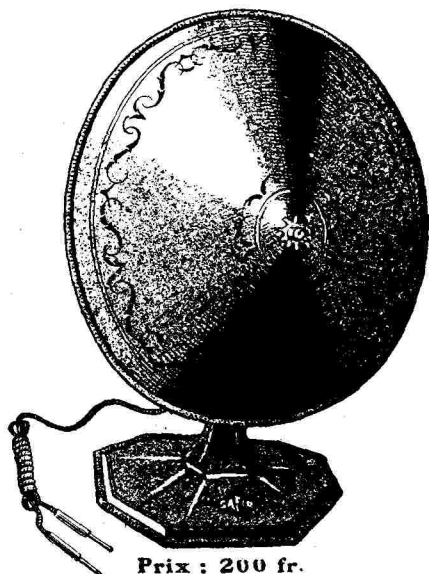
PATHÉ-RADIO
30, Boulevard des Italiens - PARIS

LES APPAREILS



sont en vente partout

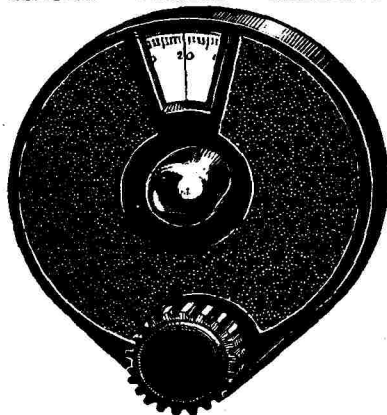
LE DIFFUSEUR
RÉPUTÉ
A DIAPHRAGME LIBRE ET INTERCHANGEABLE



Prix : 200 fr.

LE NOUVEAU

CADRAN DÉMULTIPLIFICATEUR
SIMPLE - PRÉCIS - ÉLÉGANT



Prix : 25 fr.

Vous serez intéressés par les Notices de nos accessoires, que nous vous enverrons gratuitement sur votre demande.

GROS: SAFIR, 33, rue d'Hauteville, PARIS-X^e

Téléphone : Provence 20-10

La LAMPE EUREKA



et son
Secto-Bloc

sur courant alternatif
SUPPRIMENT

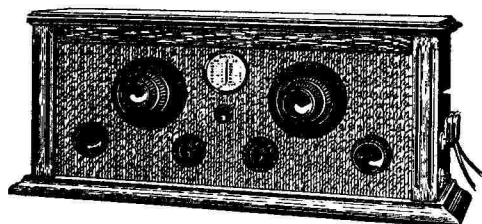
PILES & ACCUS

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

FOIRE DE PARIS HALL DE L'ÉLECTRICITÉ
STAND 553

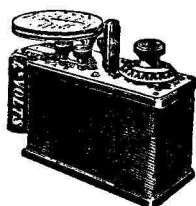
LE STROBODYNE "BIPLEX"

Système L. CHRÉTIEN



est
la nouveauté de l'année

SENSIBILITÉ
PURETÉ
SÉLECTION



ONDEMÈTRES
"BIPLEX"

Précision garantie

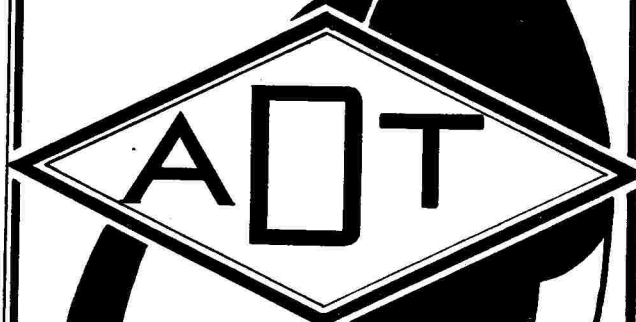
Bouchet & Aubignat

Ingénieurs-Constructeurs

30 bis, Rue Cauchy — PARIS (xv^e)

R. C. M. n° 28256

le Haut-Parleur



doit toutes ses qualités
à son procédé spécial
de fabrication

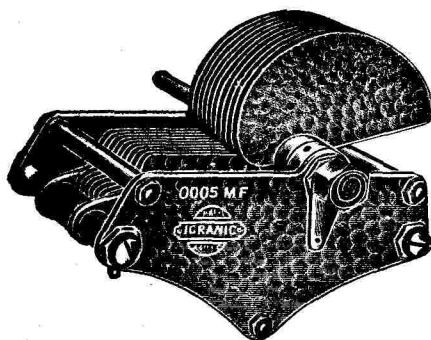
son pavillon est en
fibrolaque
moulé d'une
seule pièce
il n'a aucune
vibration
métallique

en vente
partout



sa membrane est
conique

net - puissant - sonore



IGRANIC

Toutes pièces à faibles
pertes pour postes
à grand rendement

CONDENSATEURS VARIABLES

..... **SQUARE LAW**
SIMPLES ET DOUBLES

Boutons démultiplieurs - Supports de selfs
à démultiplication - Transformateurs BF et
HF - Cadres de réception pliants - Bobines
pour ondes courtes - Supports de lampes anti-
microphoniques - Variomètres sans carcas-
se Interrupteurs divers - Nouvelles bobines
modèle "Triple".

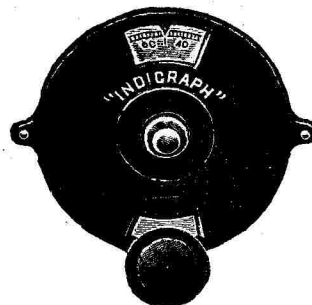
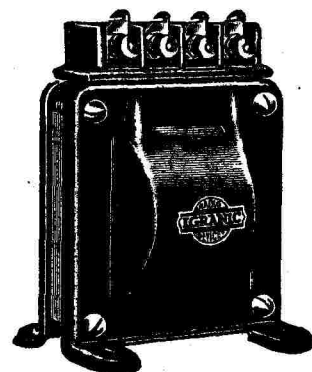
NOUVEAU TARIF SUR DEMANDE

Concessionnaire : L. MESSINESI

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

R. C. Seine 224.643

Tél : Carnot 53.04 - 53.05



Les Nouvelles Batteries

LECLANCHÉ

A SELF-RÉGÉNÉRATION

sont exposées à la Foire de Paris

**HALL de
L'ÉLECTRICITÉ
Stand 329**



**Envoi gratuit du
CATALOGUE SPÉCIAL
sur simple demande**

S^{té} A^{me} "L'ÉCLAIRAGE PORTATIF" 33, Rue Madame-de-Sanzillon, CLICHY (Seine)

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

Vient de paraître :**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**

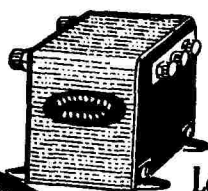
Exemples de calculs et de projets d'amplificateur

**Fonction génératrice de la lampe cathode
à trois électrodes**

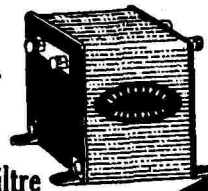
Exemples de calculs et de projets d'émetteur à lampes

Prix : 40 francs franco**ÉTIENNE CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, PARIS (6^e)**

Construisez vous même votre
tension plaque avec



Le Transfo
HELIOR



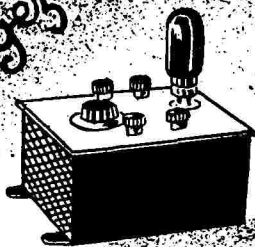
La Self-Filtre
HELIOR

Supprimez vos piles
tension
plaque
avec



Le "BLOC HELIOR"
80 Volts

Chargez vos accus
avec

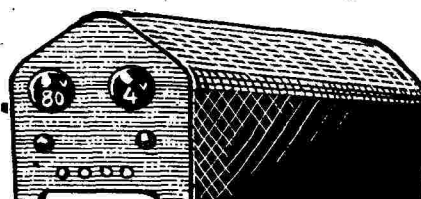


Le "SILENCIEUX"



Réalisez enfin votre rêve en
supprimant totalement vos
piles et accus avec

Thermo.
80 Volts



Secteur
4 Volts

Rhaplaey

Etablissements **ARIANE**
4 rue Fabre-d'Églantine PARIS (XII^e)

Foire de Paris - Groupe de l'Électricité - Hall 5 - Stand 511

LE PLUS SIMPLE DES POSTES A 5 LAMPES

LE "SIMPLADYNE"

La T. S. F. pour Tous a un programme bien défini, se résumant dans son titre même : c'est un journal de T. S. F. qui est rédigé pour tous. Un amateur expérimenté ainsi qu'un novice de la science merveilleuse y trouvent et y trouveront toujours ce qui peut les intéresser, tant au point de vue réalisation pratique de postes récepteurs et de leurs accessoires qu'au point de vue théorie et derniers progrès de la Radio.

C'est pour satisfaire les amateurs débutants qui ne se contentent pas d'un récepteur à galène, mais veulent avoir un poste aussi bon que celui de leurs confrères plus expérimentés, c'est pour cette partie importante de nos lecteurs que notre éminent collaborateur, M. Alain Boursin, le créateur de T. P. T. 8, réalisa encore une fois un tour de force... Cette fois-ci il présente à nos lecteurs un poste à cinq lampes dont la simplicité de conception est telle que nous sommes vraiment embarrassés pour choisir un qualificatif approprié. Formidable? Pyramidal? Non ! Nous ne trouvons pas !

Evidemment le « Simpladyne » n'est pas le poste le plus simple. Un morceau de galène et un écouteur téléphonique peuvent constituer un poste plus simple que le « Simpladyne ». Mais c'est, à coup sûr, le plus simple parmi les postes à cinq lampes. Et si on ne peut pas lui demander, à cause de sa simplicité même, une sélectivité d'un poste à quelques étages accordés, sa puissance, sa pureté et le nombre réduit de réglages en font le meilleur des postes à cinq lampes.

L'amateur, qui débute dans la construction d'un appareil, voit surgir de telles difficultés qu'il se demande bien souvent s'il arrivera au bout de son montage sans se tromper, si son poste fonctionnera comme le promet l'article dont il s'inspire et si, au moment de le mettre en marche, il ne va pas griller toutes ses lampes par suite d'une erreur faite dans les connexions.

Il pense également que, s'il construit un poste trop simple, il n'obtiendra pas des auditions aussi bonnes et aussi puissantes qu'avec un appareil à manœuvres multiples.

Jusqu'à présent, les constructeurs, les ingénieurs-rédacteurs, les amateurs-as préconisaient des montages sensationnels nécessitant une foule d'accessoires rendant la réalisation difficile pour un profane.

Et cependant, quand on a pratiqué longuement la T. S. F. on se rend compte que ce sont les montages les plus simples qui donnent, pour des réglages réduits, le maximum de satisfaction.

L'Auto-R.-A., le T. P. T. 8, (1) sont des exemples entre tous et leur succès est venu de ce qu'ils étaient réalisables par la plupart des débutants, avaient un rendement au moins égal aux Trucodynes lancés à grands fracas dans des revues où on se préoccupe peu des connaissances et des facultés

du lecteur qui débute dans cette science née d'hier.

Le principal échec est la haute fréquence; elle apporte une telle sensibilité au système récepteur qu'on ne peut s'en passer et les différents accessoires créés en vue des liaisons H. F. entre lampes sont parfois si

Un progrès certain cependant, s'est manifesté depuis la création des selfs semi-apériodiques à plots et dont le T. P. T. 8 est muni; il est certain que la manœuvre d'une manette à 10 plots ne constitue pas un réglage bien compliqué et qu'il est à la portée d'un amateur qui a déjà

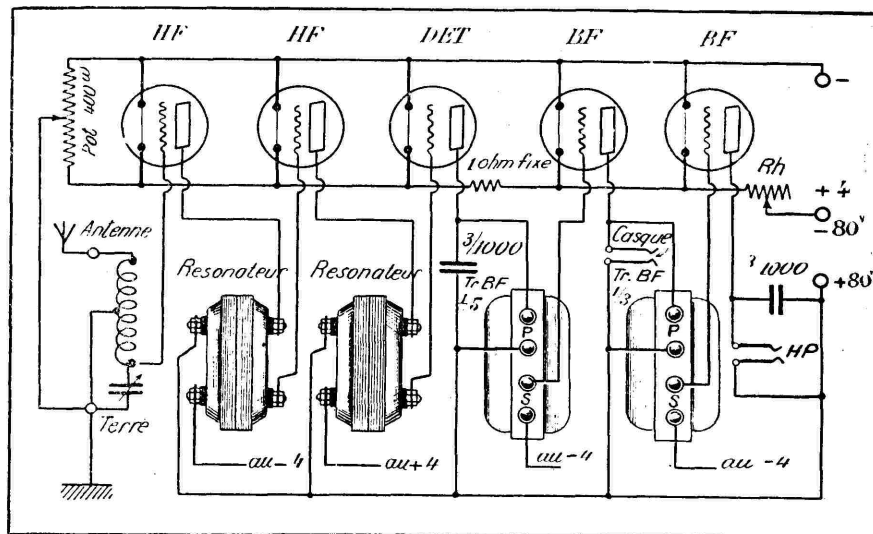


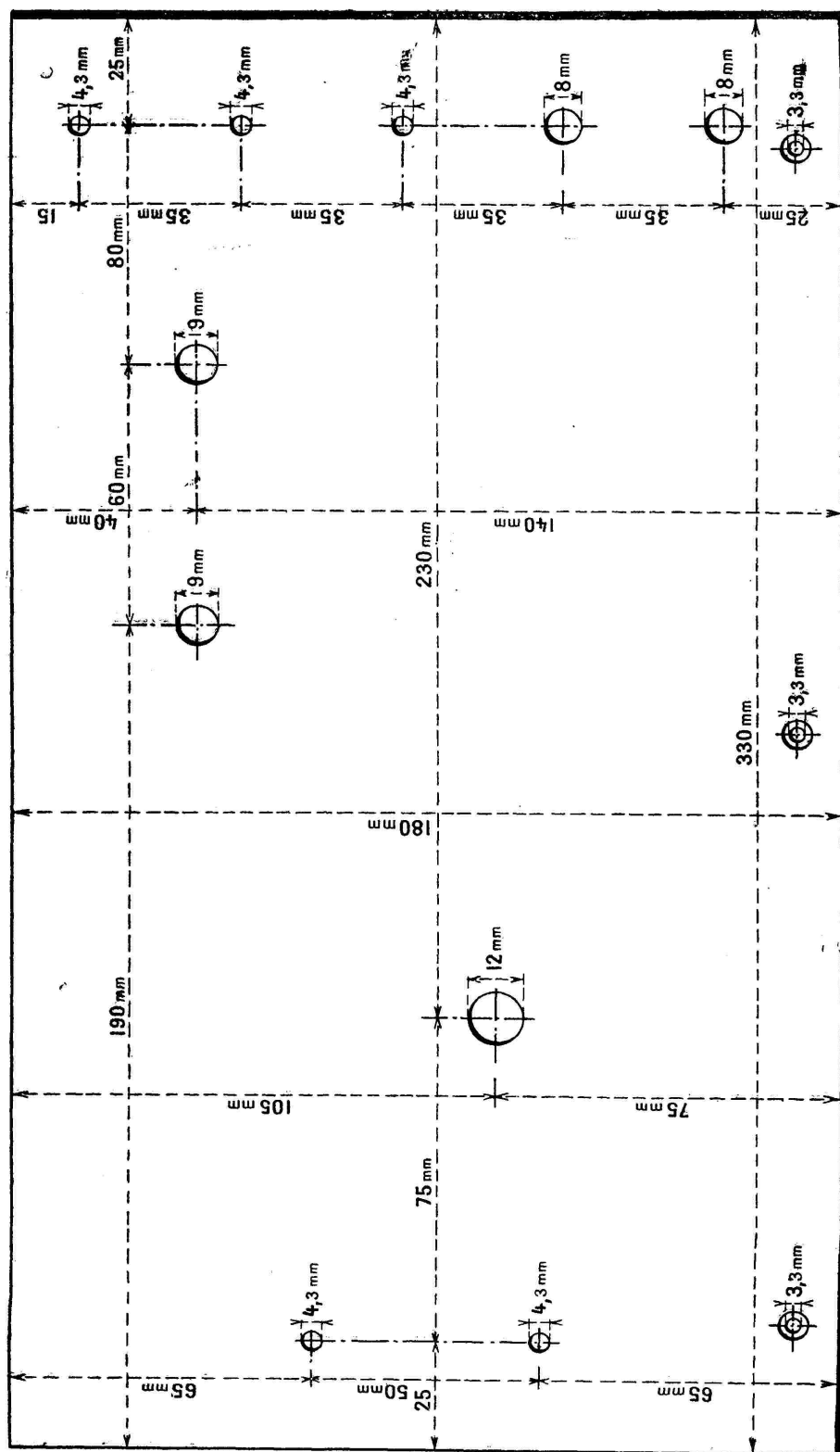
Schéma de principe du « Simpladyne »

compliqués et de rendement tellement incertain que l'amateur hésite entre un transfo H. F. une résonance, un transfo accordé, une résistance, une self de choc et... et finalement abandonne la partie faute d'un système pratique et sûr.

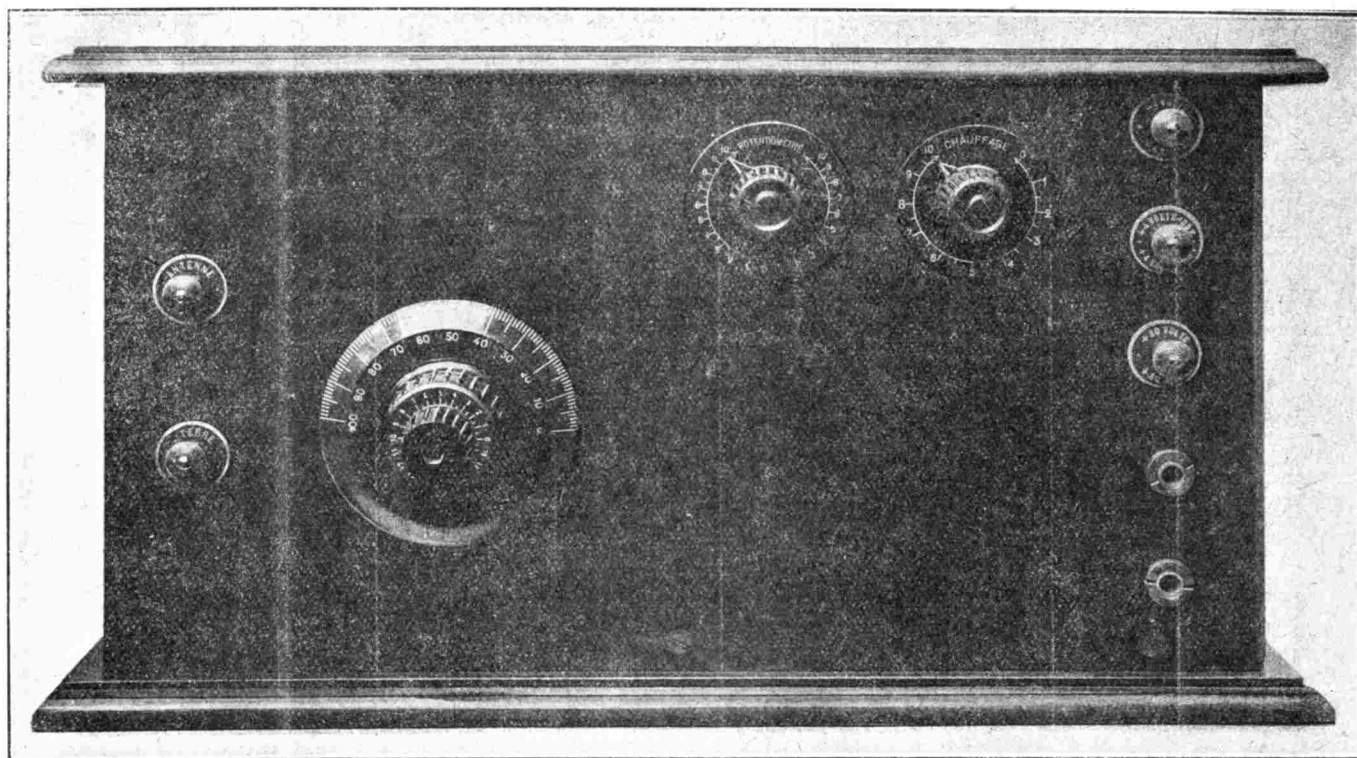
quelque peu réglé un appareil. Mais nous voulons aujourd'hui servir tout particulièrement l'amateur qui construit pour la première fois un poste à lampes, qui désire que toutes les difficultés soient écartées et tient à obtenir néanmoins

(1) L'Auto-R.-A. décrit dans le n° 12, prix franco 3.50.

Le T. P. T. 8 décrit dans le n° 10, prix franco 3.50 et 27 prix franco 4.50.



Plan de perçage du « Simpladyne »



Vue de face du «Simpladyne». Extrême simplicité !... c q f d...

des résultats excellents tant en puissance qu'en pureté.

C'est pourquoi nous lui présentons dans ce numéro : le Simpladyne le poste le plus simple du Monde, car il ne comporte :

qu'un réglage

qu'une seule self (fixe)

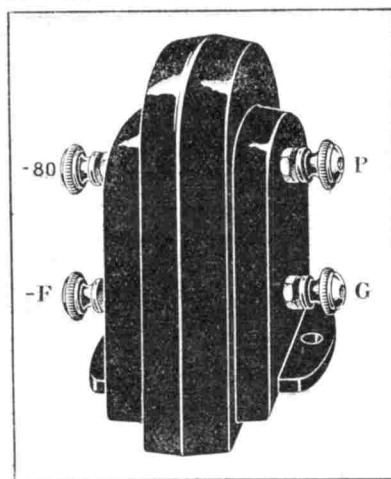
et ne contient à l'intérieur de son montage

que quatre accessoires principaux.

Nous l'avons appelé le « *Simpladyne* » par ce qu'il faut qu'un poste qui se respecte ait un suffixe en « *dyne* » quant au mot « *Simpla* », il est bien anonyme et ne blessera aucune susceptibilité d'inventeur ; par les temps qui courent, il faut prendre des gants...! D'ailleurs c'est un mot bien international..., car en esperanto « *simpla* » veut dire « simple ».

Sa réalisation peut s'effectuer en une journée par le plus profane des débutants et nous garantissons qu'il donnera en *puissance*, en *pureté*,

et en *sensibilité* de résultats égaux à ceux d'un autre poste à 5 lampes plus compliqué en montage et en manœuvre.



Résonateur « Alch »

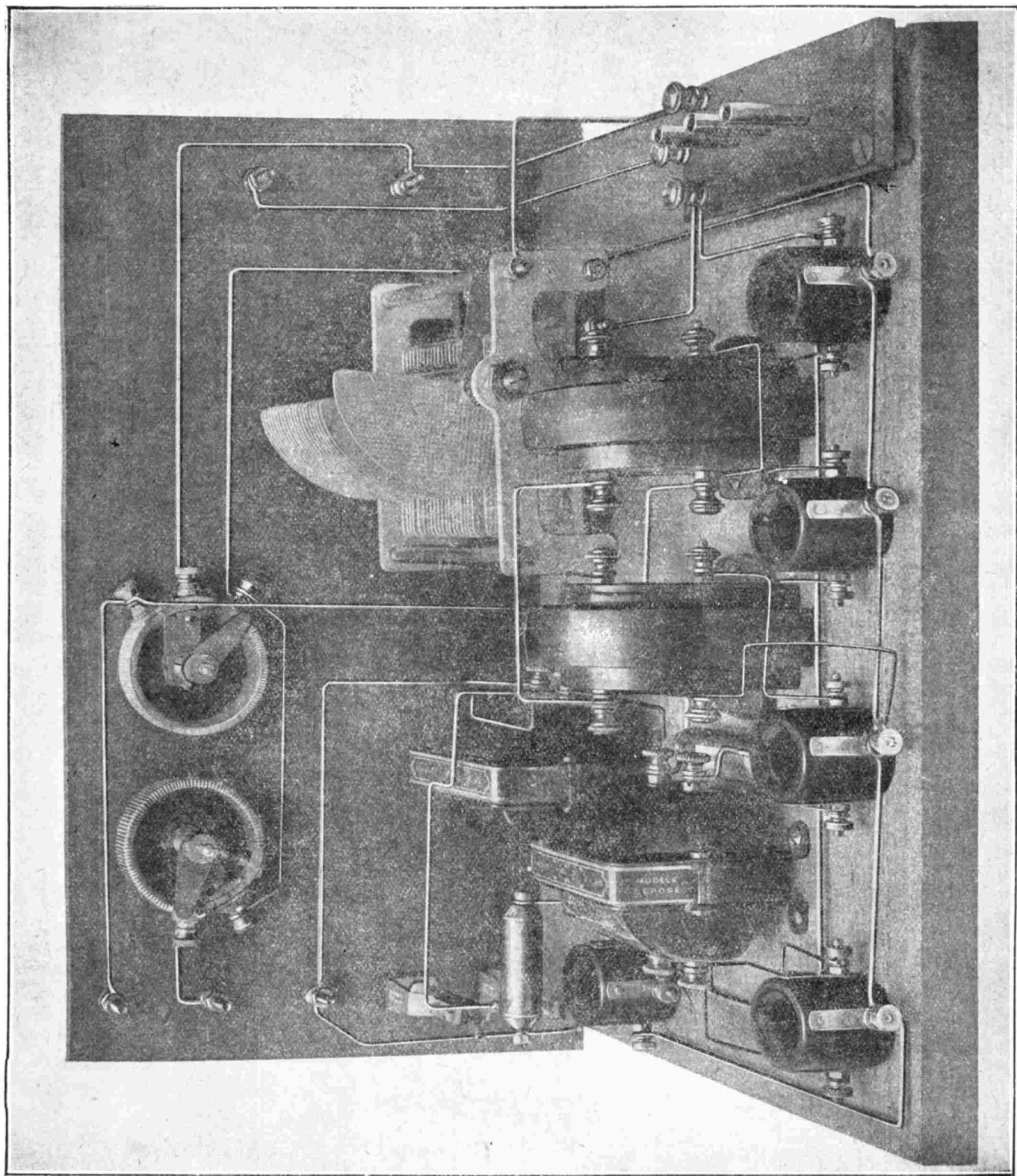
Du fait qu'il est simple à construire son prix de revient est inférieur à celui

de tout autre appareil à 5 lampes, sa conception est telle qu'on pourra lui adapter, plus tard, les perfectionnements qui ne manqueront pas de se présenter au cours des mois qui vont suivre.

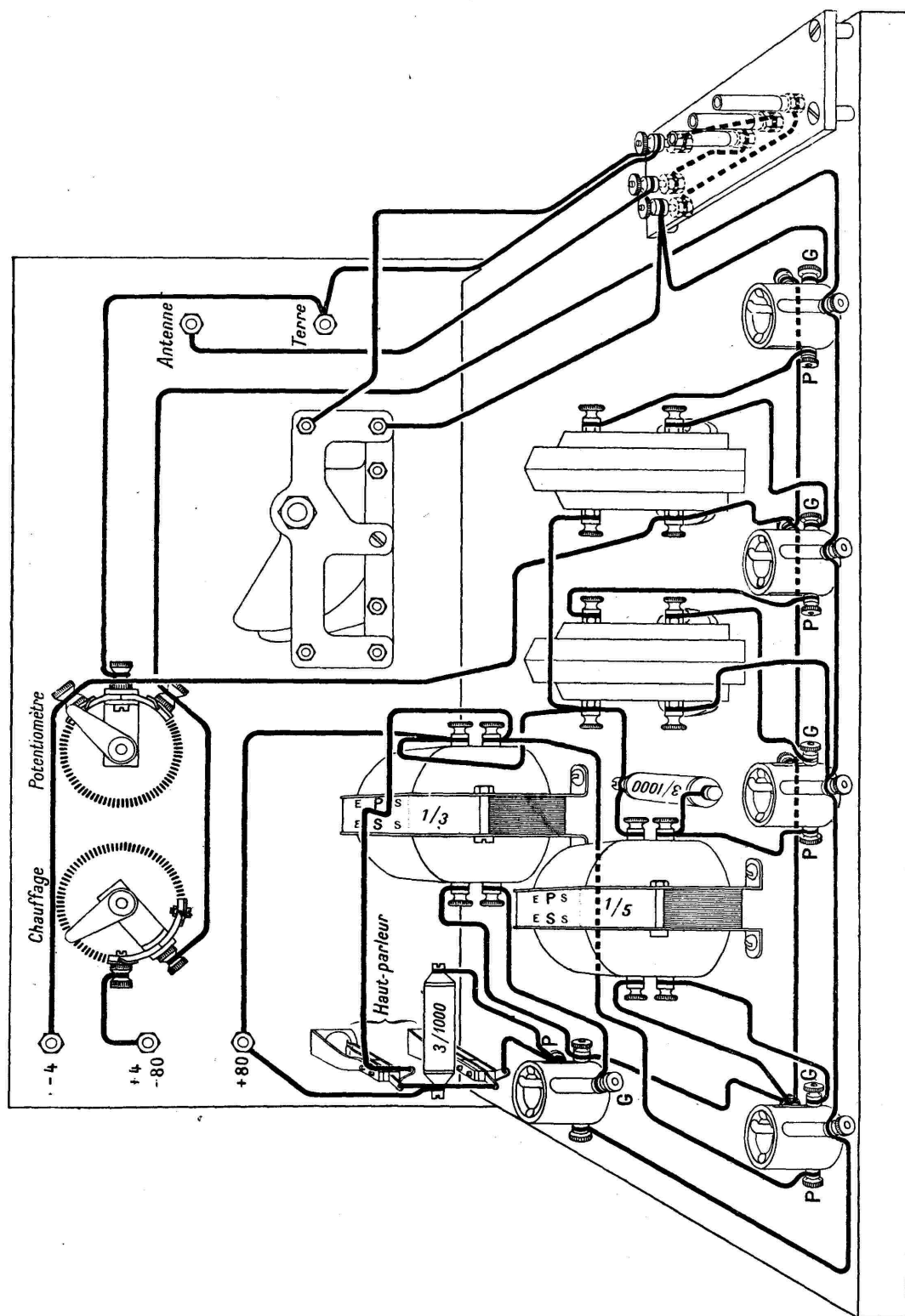
C'est donc le poste idéal du débutant qui pourra se distraire lui et les siens à peu de frais et avec autant de succès que le voisin qui possède un « Chosodyne » de grand luxe.

Pièces détachées nécessaires à la construction.

- 1 planche ébonite 330 × 180 × 5 ^{mm}/_m.
- 1 planche bois 300 × 200.
- 1 condensateur variable à vernier 1/1.000 parabolique.
- Ou 1 condensateur 1/1.000 sans vernier, à démultiplication.
- 1 potentiomètre.
- 1 rhéostat.
- 2 selfs Alch.
- 1 transformateur 1/5.
- 1 transformateur 1/3.
- 5 supports de lampe.



Vue arrière du «Simpladyne». Remarquez à droite le support de bobines à prise médiane.



Vue schématique du « Simpladyne »

1 condensateur fixe de 3/1.000.
 1 condensateur fixe de 2/1.000.
 2 jacks à 2 lames.
 1 fiche pour jack.
 5 bornes de 4 $\frac{m}{m}$.
 3 bornes de 3 $\frac{m}{m}$.
 3 douilles, supports de selfs.
 1 plaquette ébonite 90 × 40.
 13 vis à bois.
 7 vis à bois.
 5 rondelles indicatrices.

Présentation

Le panneau de devant comporte : un cadran (*condensateur variable*) un bouton (*rhéostat général*), un autre bouton (*renforcement par potentiomètre*) et c'est tout.

Les autres accessoires sont fixés sur une planchette de bois maintenue par 3 vis sur le panneau d'ébonite, ce qui permet un montage facile.

Le condensateur variable est celui de l'accord; il devra être à faible perte et à variation linéaire de fréquence. (loi du carré); il n'est pas nécessaire qu'il soit à vernier, la syntonie n'étant pas poussée à l'extrême dans ce montage. On pourra dans ce cas lui adapter un bouton démultiplicateur.

Le rhéostat commande toutes les lampes, mais comme il faut que les lampes H. F. soient légèrement moins chauffées que les lampes B. F. (super-ampli ou B. 406) on pourra intercaler dans le montage intérieur une petite résistance fixe de 1 ohm qui équilibrera automatiquement les intensités filaments. Donc, un seul rhéostat suffira et les lampes quoique différentes, seront néanmoins chauffées à leur régime normal.

Le potentiomètre sera branché suivant le principe classique que nous avons décrit les premiers, lors de la réalisation du 1^{er} T. P. T. 8. (en 1925) à selfs apériodiques.

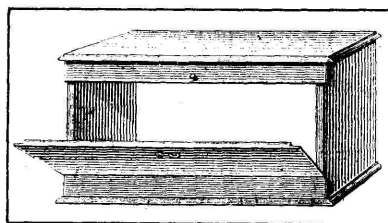
Un support fixe de self sera constitué par trois douilles placées sur

une petite plaquette d'ébonite elle-même fixée sur la petite planchette de bois, et isolée de celle-ci par des canons de passage en ébonite, (*diamètre intérieur 4 $\frac{m}{m}$*).

On emploiera pour les petites ondes des bobines à prise médiane et 30 ou 50 spires.

Pour les grandes ondes : 120 et 300 spires.

Le réglage se réduit à la manœuvre du cadran du condensateur variable.



Boîte d'ébénisterie
renfermant le « Simpladyne »

Pour la recherche des postes, on placera le potentiomètre au milieu de sa graduation et on fera tourner lentement le condensateur variable jusqu'à audition d'une station. Dès qu'un émetteur sera décelé, renforcer l'audition en tournant le potentiomètre. Si le renforcement est trop poussé, un accrochage (*sifflement*) se fera entendre, revenir alors de quelques degrés en arrière. Retrouver un peu la position du condensateur variable, on aura alors le réglage optimum.

C'est on ne peut plus simple comme manœuvre et on ne peut plus satisfaisant comme résultats.

Aucun réglage ne sera nécessaire pour la haute fréquence, dont les liaisons seront assurées au moyen d'un nouvel accessoire dont la simplicité de branchement réalise le progrès le plus complet dans l'amplification H. F. simple.

En effet ce « Résonateur » puisqu'il faut l'appeler par son nom, comporte 4 bornes qu'il suffit de relier respectivement au + 80, plaque, + 4 et grille.

Aucun condensateur fixe, ni variable (*même devant la détectrice*), aucune résistance ne seront nécessaires à son fonctionnement, il suffira simplement de brancher les 4 bornes comme nous l'avons dit plus haut, pour obtenir immédiatement une liaison H. F. complète, amplifiant uniformément et sans déformer toutes les ondes comprises entre 150 et 3.000 mètres.

Nous n'insisterons pas sur les avantages du « Résonateur Alch » une telle facilité de branchement se passant de commentaires.

Le montage B. F. sera constitué au moyen du procédé habituel, c'est-à-dire par deux transfo 1/5 et 1/3 blindés dont le branchement est aussi simple que celui du Résonateur.

Des photographies et un plan clair donneront au lecteur plus de détails que nous ne pourrions le faire ici et nous l'engageons à s'y reporter fidèlement, persuadé qu'il saura réaliser, sans crainte d'erreur, le Simpladyne, le montage le plus simple du Monde.

Alain BOURSIN

P. S. — On aura intérêt à mettre les transfo à angle droit si ceux-ci amorcent des sifflements. On pourrait en faire autant avec les « Résonateurs » si un accrochage H. F. devenait impossible à supprimer avec le potentiomètre. Néanmoins, nous avons monté le poste tel que le représentent les photographies, sans qu'aucun accrochage d'aucune sorte ne se soit manifesté; nous ne donnons donc cet avis que dans le cas où le lecteur entendrait des sifflements; il pourrait les supprimer comme nous l'avons dit plus haut ou simplement en branchant une capacité de 0,5 à 2/1000^e sur le secondaire du premier tranfo B. F.



LE PLUS PUISSANT DES MONTAGES MONOLAMPE UTILISANT UNE NOUVELLE LAMPE A TROIS GRILLES

LE "TRIGRILL'S"

Nous sommes heureux d'apporter à nos lecteurs la primeur d'une nouvelle invention qui est, nous en sommes certains, appelée à bouleverser quelque peu la technique moderne de T. S. F. La lampe à trois grilles qui vient de paraître sur le marché radiotechnique, contribuera d'une façon très efficace à développer cette tendance bien justifiée à diminuer autant que possible le nombre des lampes employées dans les postes récepteurs. En effet, l'un des montages à lampe trigrille les plus simples, dont on lira ci-dessous la description, nous a permis d'obtenir les mêmes résultats que ceux que l'on pourrait avoir avec un poste bien monté à deux lampes ordinaires. Mais ce n'est peut-être pas tout ce qu'on peut tirer de cette merveilleuse machine électronique qu'est la lampe à cinq électrodes. Et par l'étude qu'il fait actuellement dans nos laboratoires des propriétés intéressantes de cette lampe, notre éminent rédacteur nous réservera, sans nul doute, bien des surprises susceptibles de placer les montages à lampes trigrilles au premier rang des montages modernes.

D'une valve diode vers la lampe à cinq électrodes

Quels immenses progrès a réalisés la radiotechnique qui, partant de la lampe diode, dite valve de Fleming, l'ancêtre des lampes de T. S. F. modernes, aboutit finalement à la création des lampes à cinq électrodes...

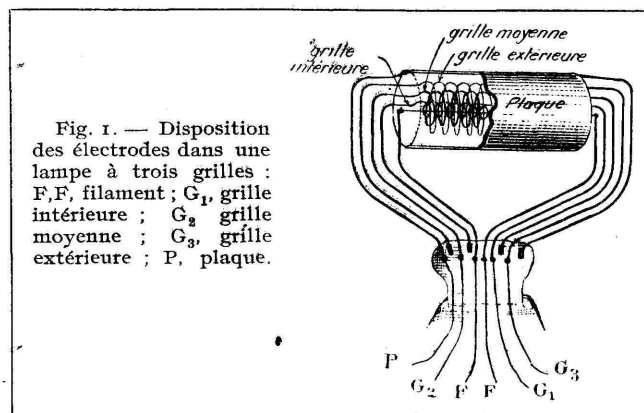
Dans la valve de Fleming comportant un filament et une plaque, le courant électronique ne pouvait être réglé que par variation de la tension plaque. Mais une forte variation de la tension plaque ne produisant qu'une variation extrêmement faible du courant filament-plaque, on n'a pu songer évidemment à employer ces lampes comme amplificatrices. Leur seul emploi pouvait consister en l'utilisation de leur conductibilité rigoureusement unilatérale. On se servait donc de ces valves soit comme détectrices, soit comme redresseuses de courant alternatif industriel ; elles sont encore actuellement employées pour cet usage.

En 1907, De Forest eut l'idée aussi simple que géniale d'ajouter à la valve de Fleming une troisième électrode, une sorte de « robinet électronique », en plaçant entre le filament et la plaque une autre plaque perforée, la « grille », dont les variations de potentiel par rapport au filament provoquent de fortes variations du courant plaque. Cette idée, nous paraissant maintenant aussi simple et naturelle que l'œuf de Colomb, fut grosse de conséquences. C'est grâce à elle qu'il fut possible de réaliser les nombreux montages d'amplification que nous connaissons aujourd'hui, et que la technique de T. S. F. a pris un essor formidable.

Mais ce ne fut pas tout. L'esprit humain ne se contente jamais de ses conquêtes. Déjà plusieurs chercheurs dirigeaient leurs efforts vers la création d'une lampe à quatre électrodes. L'introduction d'une électrode supplémentaire dans une triode de De Forest les tentait par la possibilité d'obtenir ainsi un tube se prêtant à des montages très variés et souvent fort différents des montages classiques. Ainsi naquirent le négatron de Scott-Taggart, le pliodynatron de Hull et enfin les lampes à deux grilles, dites bigrilles, qui seules ont obtenu un grand succès.

Des ouvrages spéciaux (1) traitant de la théorie et des applications de ces lampes, nous ne croyons pas utile de nous arrêter à cette étape historique de la radiotechnique.

Et voici enfin le dernier perfectionnement apporté à la lampe de T. S. F., sous la forme d'une lampe à trois grilles. La lampe à trois grilles est depuis deux ans l'objet de nombreuses recherches de laboratoire, ses propriétés ont déjà frappé l'esprit de nombreux techniciens, mais



certaines causes d'ordre pratique empêchaient jusqu'à ces temps derniers sa fabrication industrielle. Maintenant toutes les difficultés sont vaincues, les obstacles n'existent plus, et on les trouvera déjà en stock chez certains commerçants.

Les propriétés de la lampe à cinq électrodes

La lampe à cinq électrodes comprend un filament, trois grilles cylindriques et une plaque cylindrique ayant pour axe commun le filament (fig. 1). Toutes ces électrodes sont à peu de chose près équidistantes. La lampe ainsi constituée ne diffère ni par sa forme ni par ses

(1) Voir, par exemple, *Les lampes à deux grilles*, par P. Hémar-dinquer, 1927. Étienne Chiron, éditeur.

dimensions d'une triode ordinaire de réception, si ce n'est par les deux bornes (fig. 2) qu'on remarquera fixées sur le côté du culot. Les broches inférieures du culot sont disposées de façon normale (fig. 3) et sont reliées respectivement aux deux bouts du filament, à la grille moyenne G_2 et à la plaque. Les deux bornes du culot sont réunies à la grille intérieure G_1 et à la grille extérieure G_3 . Comme la grille moyenne G_2 remplit les fonctions d'une grille de contrôle (ou grille d'entrée) et par conséquent a les mêmes fonctions que la grille d'une triode ordinaire, cette disposition a le précieux avantage de permettre l'emploi des lampes trigridles dans tous les postes à

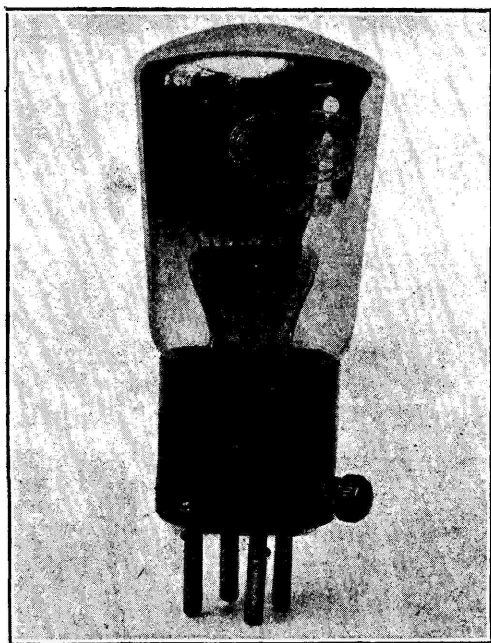
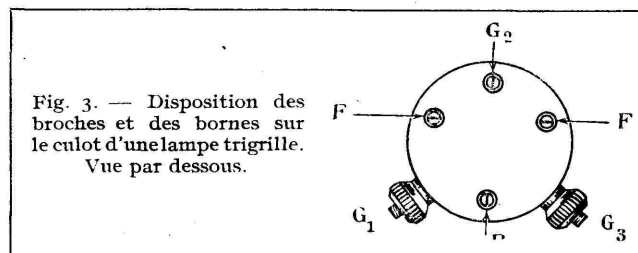


Fig. 2. — Vue d'une lampe à trois grilles. Remarquer les deux bornes sur le côté du culot.

lampes monogridles. On verra plus loin qu'il suffit dans ce but d'appliquer des tensions auxiliaires aux bornes de sortie de la grille intérieure et de la grille extérieure sans rien changer dans le montage existant. Il va de soi que l'emploi des lampes trigridles ne nécessite pas l'acquisition de supports spéciaux de lampes. De plus, cette heureuse disposition des broches et des bornes de sortie des électrodes diminue les capacités parasites existant entre elles, la plus grande partie de ces capacités résidant, d'après les expériences de M. Beauvais, entre les connexions de sortie (à ce point de vue la disposition des broches sur les culots des lampes bigridles doit être considérée comme très irrationnelle). Pour les lampes à trois grilles, nous employerons désormais dans les schémas le symbole de la figure 4.

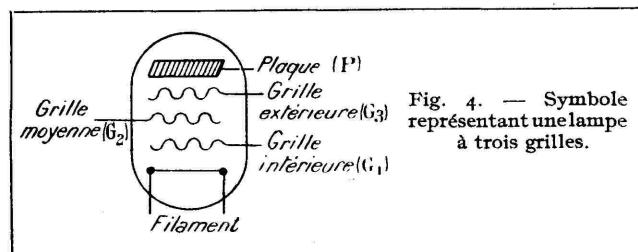
Quelles sont donc les fonctions respectivement remplies par les trois grilles de la lampe à cinq électrodes ?

La grille moyenne, G_2 , comme nous venons de le dire, est ce qu'on appelle dans le jargon malpropre des sans-filistes, la grille « de contrôle », ou, disons mieux, la grille



de commande. C'est à elle (fig. 5) qu'est appliquée la tension alternative développée dans le collecteur d'ondes ou dans le circuit de sortie de l'étage précédent d'amplification.

La grille intérieure G_1 sert surtout de « pompe à électrons » d'après l'heureuse expression de M. Decaux. La tension de plaque étant trop faible et sa distance du filament étant trop grande pour provoquer un courant électronique suffisant, on se sert de la tension auxiliaire



appliquée à la grille intérieure pour lancer les électrons. Ainsi les électrons s'échappant du filament incandescent traversent en partie les spires de cette grille (qui est lâche) et continuent ensuite leur trajectoire vers la plaque. Néanmoins une partie considérable des électrons est attirée par la grille G_1 et sous l'influence de la tension appliquée entre G_2 et le filament revient, par le circuit extérieur en traversant la batterie, vers le filament. Ce courant de la grille intérieure, qui peut atteindre 6-7 milliampères, ne sera pas perdu dans la plupart des montages spéciaux utilisant les propriétés des lampes trigridles.

La grille extérieure G_3 peut être appelée « plaque auxiliaire », ses fonctions se réduisant à égaliser la « charge spaciale » électronique. Le courant passant par le circuit de cette grille est relativement faible. Mais grâce à elle la plaque est suffisamment éloignée de la grille moyenne pour que la capacité plaque-grille de commande soit minimum. On conçoit aisément que cette petitesse des capacités parasites entre les électrodes de la lampe à trois grilles, la rend particulièrement apte à être employée

dans les montages de réception des ondes courtes. Les phénomènes se passant dans une lampe trigridle ne sont pas, en réalité, aussi simples, et c'est fort heureux.

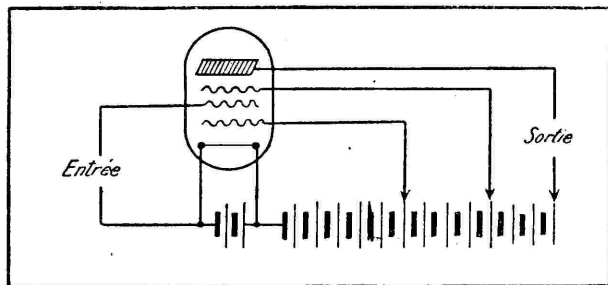


Fig. 5. — Schéma le plus général du mode d'emploi d'une lampe à trois grilles.

Etude quantitative des propriétés d'une lampe à cinq électrodes

a) *Chauffage*. La tension appliquée au filament des lampes trigridles est de 3 à 4 volts. Dans la plupart des montages (excepté toutefois les montages à étages de haute fréquence multiples à résonance) le réglage de chauffage n'est guère critique. Le courant de chauffage est de 0,06 à 0,065 ampère. C'est donc une lampe à faible consommation et qui peut être alimentée par des piles sèches.

b) Les tensions appliquées aux électrodes sont les suivantes :

Grille intérieure G_1 : 12-18 volts.

Grille extérieure G_3 : 20-30 volts.

Grille moyenne G_2 doit être négativement polarisée pour les étages d'amplification ; pour le fonctionnement en détectrice le retour de cette grille doit être relié (par l'intermédiaire d'une résistance de 2-5 mégohms) au pôle positif du filament.

Tension plaque : 30-40 volts.

On voit combien ces indications sont approximatives. C'est parce que, comme on le verra sur le graphique de la figure 6, la variation de la tension, appliquée à une des grilles auxiliaires ou à la plaque, ne déplace pas beaucoup la courbe caractéristique de cette électrode.

Les courbes de la figure 6 représentent en ordonnées l'intensité de courant i_{g_1} (passant par la grille G_1), i_{g_3} (passant par la grille G_3) et i_a (passant par la plaque) en fonction de la différence des potentiels entre G_2 et le filament. Ce ne sont que les courbes statiques, c'est-à-dire qu'elles ne représentent pas le véritable fonctionnement de la lampe. La caractéristique dynamique de cette lampe serait une surface de cinq dimensions (parce qu'il y a cinq grandeurs variables) et malgré le suprême effort de notre imagination nous ne pouvons pas nous représenter cette hypersurface. Heureusement les caractéristiques statiques suffisent pour en tirer une conclusion importante. On voit en effet que le courant de la grille intérieure est presque aussi fort que le courant plaque.

Par contre, le sens de variation de ces deux courants est opposé. Cela se comprend aisément. La grille de commande G_2 devenant plus positive attire plus d'électrons à travers la grille G_1 en diminuant le courant de celle-ci et en renforçant le courant plaque. Or la propriété des trigridles que nous venons d'énoncer est extrêmement importante. Nous nous en sommes servi avec les meilleurs résultats. Nous ne citerons que deux exemples. Dans un montage spécial nous avons fait marcher le haut-parleur sur une lampe avec une tension maximum de 4,5 volts sur la plaque et sur la grille G_1 . D'autre part, nous avons réussi à réaliser une sorte de « push-pull » à une lampe qui nous a donné une amplification supérieure à ce qu'on peut obtenir avec le meilleur montage de ce genre à deux lampes triodes.

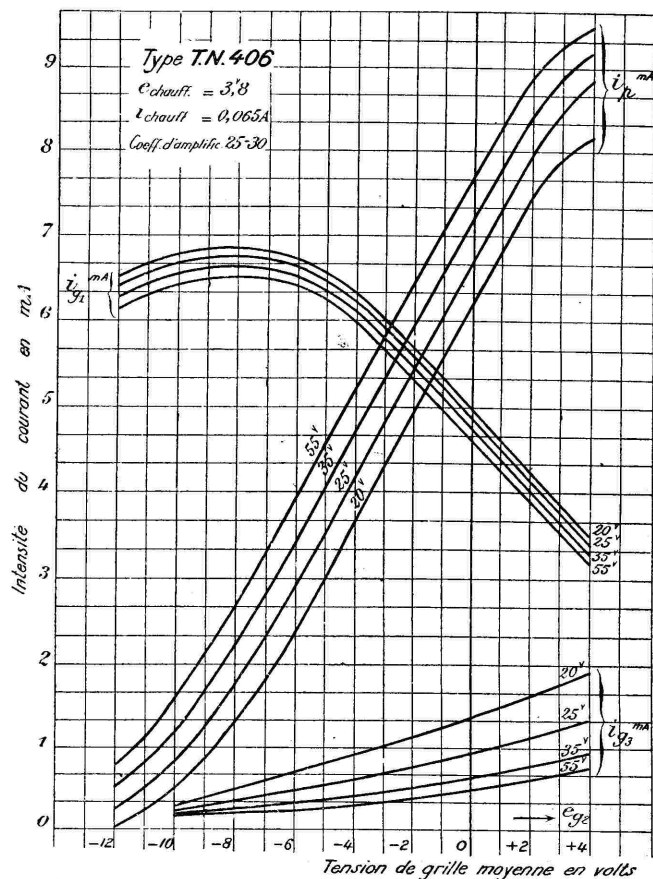


Fig. 6. — Courbes caractéristiques d'une lampe à trois grilles. i_p , i_{g_3} et i_{g_1} sont respectivement les intensités de courants plaque, grille extérieure et grille intérieure en fonction du potentiel de la grille moyenne.

Pour que ces résultats ne surprennent pas trop nos lecteurs, disons seulement que le **facteur d'amplification de la lampe à trois grilles est de 25 à 30 volts**. On sait que dans les triodes ordinaires il ne dépasse guère 7-12... D'après tout ce que nous venons de dire, on con-

montage d'entraînement des amateurs possédant actuellement des « dynes » à plusieurs étages de haute, moyenne et basse fréquence. Rien n'est plus instructif, rien ne se prête mieux à des expériences différentes, rien ne donne une meilleure nourriture à l'esprit observateur du sans-filiste qu'une simple détectrice à réaction.

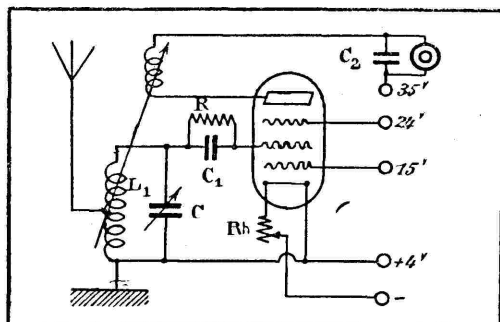


Fig. 8. — Schéma de principe du Trigrill's.

En outre, son montage est simple et peu onéreux.

Voici la liste des pièces nécessaires pour sa construction :

Une planche d'ébonite $200 \times 200 \times 5$ mm.

Une ébénisterie $200 \times 200 \times 130$ mm.

4 douilles de lampe.

1 condensateur variable 0,5/1000, à changement linéaire de fréquence.

1 support fixe triple de bobine à prise médiane.

1 support mobile de bobine nid d'abeilles ordinaire.

1 rhéostat pour lampe à faible consommation.

7 bornes de 4 mm.

1 condensateur fixe de 0,15/1000 shunté par une résistance de 3 mégohms.

4 vis à bois.

2 rouleaux (4 m.) fil carré.

L'amateur possède sans doute, la plupart de ces accessoires. Néanmoins il doit faire l'acquisition d'une lampe à trois grilles et de 2 selfs à prise médiane (les selfs « Lambda », par exemple). Le circuit d'accord (Oudin), obtenu grâce à l'emploi de ces selfs, est d'une grande simplicité tout en assurant une bonne sélectivité et le minimum d'amortissement.

Remarquons toutefois, qu'il serait possible d'employer dans ce poste n'importe quel autre circuit d'accord (un « Bourne » ou mieux encore un « T.P.T.-Accord »).

On perce la plaque d'ébonite d'après le plan de perçage (fig. 7), on fixe les pièces comme c'est montré sur la photo (fig. 9) et on établit les connexions suivant leur vue schématique (fig. 10) en tâchant de les espacer le plus possible entre elles afin d'éviter des capacités parasites. Ainsi on obtient le poste que nous avons baptisé du nom un peu grotesque de « Trigrill's ». Ce poste, peu encombrant et ne nécessitant que des piles de dimensions réduites (un bloc de 30 ou 40 volts et une pile de 4,5 volts qui peut être de faible capacité) étant placé, avec ses piles et accessoires, dans une petite valise, constitue un merveilleux

poste portatif qui vous permettra d'agrémenter votre séjour à la campagne.

On remarquera sur la photo que les deux connexions allant vers la grille intérieure (+ 15 volts) et vers la grille extérieure (+ 24 volts) aboutissent directement aux bornes placées sur le côté du culot de la lampe. Ces connexions (comme d'ailleurs, toutes les autres connexions extérieures) doivent être faites en fil isolé.

On voit que de la sorte la construction du « Trigrill's » ne diffère en rien de la construction d'une détectrice à réaction ordinaire. Ainsi peut-on remplacer la lampe à trois grilles par une triode ordinaire, lorsqu'on désire parfaire son éducation sans-filiste en manœuvrant une détectrice à réaction...

Mais revenons à nos moutons... ou au « Trigrill's », si vous le préférez...

Que donne-t-il comme résultats? Nous l'avons essayé sur une antenne de fortune (secteur de lumière électrique) qui nous donnait d'habitude des résultats déplorables. Il a marché dès le premier essai (c'était une audition de Radio-Paris) et avec une telle force que nous fûmes obligés de remplacer le casque par le haut-parleur. Ainsi



Fig. 9. — Aspect extérieur du Trigrill's

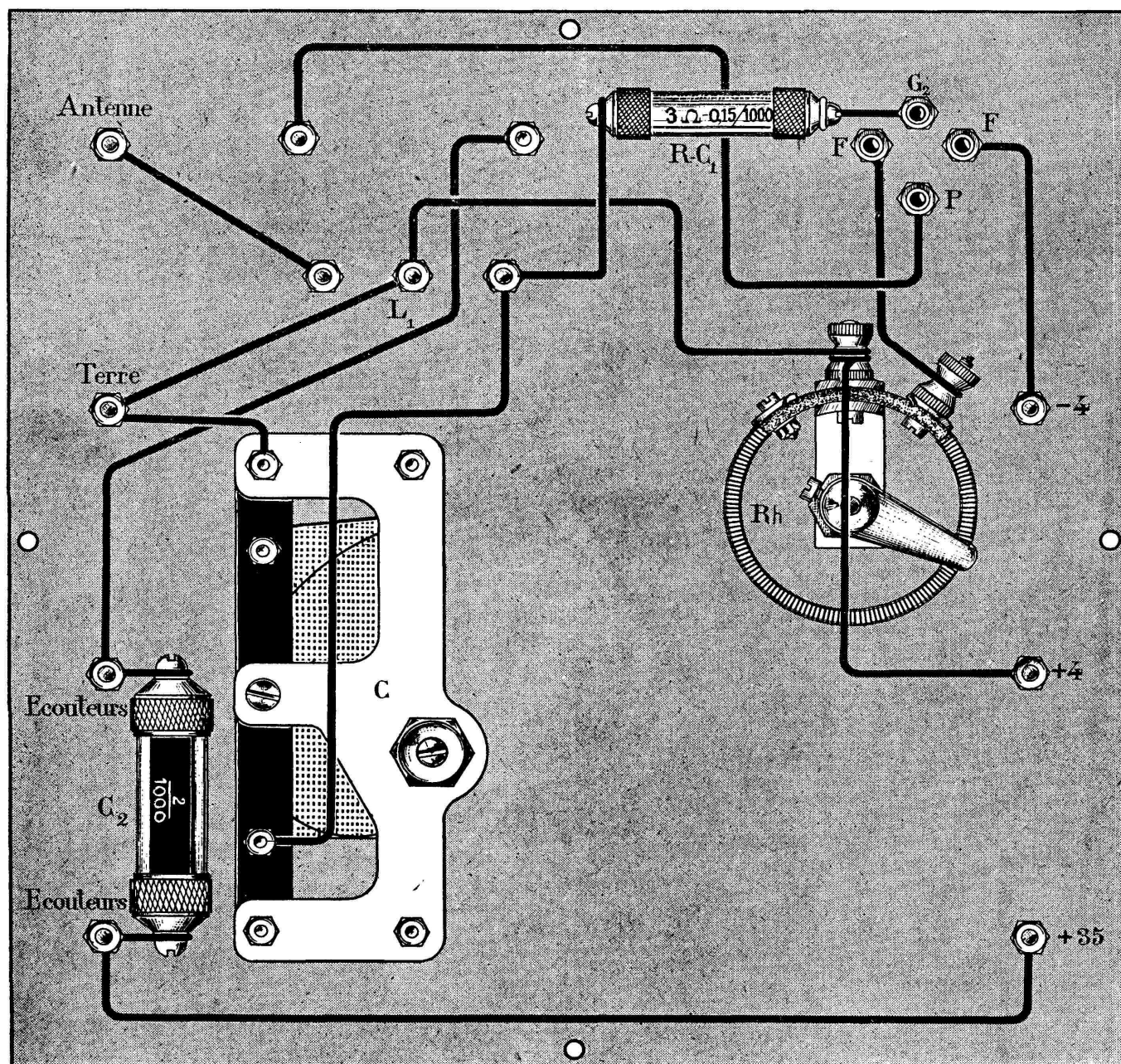


Fig. 10. — Vue schématique montrant le montage des connexions

nous avons du haut-parleur de moyenne puissance pour tous les postes parisiens.

Sur une bonne antenne on entend avec le « Trigrill's » plusieurs postes européens au casque avec une pureté parfaite. Nous ne disons pas que le « Trigrill's » donne l'Amérique en haut-parleur sur cadre de 30 centimètres de diamètre, comme le disent trop souvent les

auteurs... trop enthousiastes, dans certains « journaux ». Non ! mais le rendement du « Trigrill's » est supérieur au rendement de n'importe quel autre poste à une lampe.

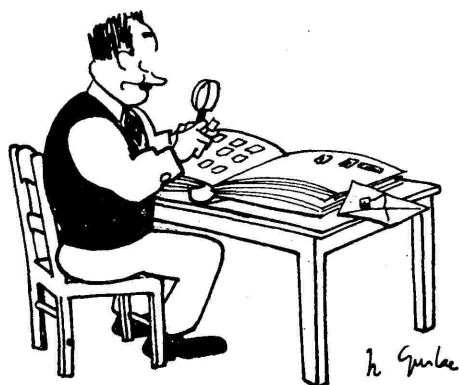
Nous sommes sûrs que nombreux seront les sans-filistes qui suivront notre exemple et monteront le « Trigrill's » avec le même succès que nous...

E. AISBERG.

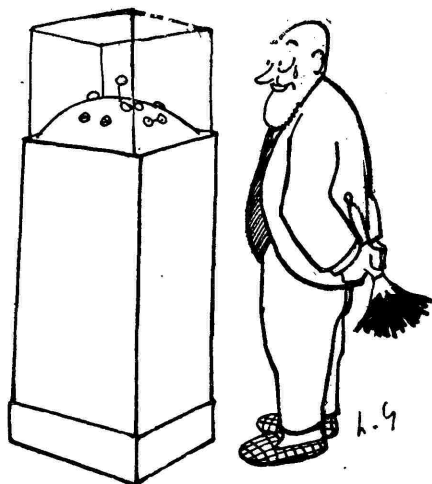
L'AMOUR DU MERVEILLEUX EN T. S. F.

La radiophonie a fait depuis quelques années de tels progrès que l'amateur moyen de 1922, et surtout le précurseur de 1914, n'aurait certes pas rêvé de tels résultats acquis en si peu de temps relativement. Et pourtant les amateurs et les usagers d'aujourd'hui ne se contentent pas d'étudier et de perfectionner les montages qui existent actuellement, ils méprisent souvent la réalité pour désirer l'irréalisable. L'article ci-dessous montre les avantages et les inconvénients de ce sentiment si répandu chez les amateurs de T. S. F. et même... chez tous les hommes.

« Si Peau d'Ane m'était contée, disait notre bon La Fontaine, j'y prendrais un plaisir extrême » et cette exclamation était certes sincère de la part de ce charmant homme de génie qui sut si bien allier la candeur apparente de ses *Fables* à la licence hardie de ses *Contes*.



Peut-être chacun de nous pourrait-il partager cet avis, sinon dans sa forme littérale, du moins dans son esprit ; il y a dans l'âme de tout homme un enfant qui sommeille.



Tout homme, quels que soient son âge, son intelligence, sa situation, sa fortune, prend généralement plaisir à quelque divertissement fort enfantin que les autres peuvent trouver parfaitement ridicule, mais qui pour lui est plein d'attraits.

Si l'on voit peu d'adultes ou de vieillards jouer aux soldats de plomb, ce qui dénoterait un état mental déplorable, l'un consacre de longues heures à coller sur un album de petits morceaux de papier coloriés, appelés timbres-poste, auxquels il attribue une valeur aussi importante que fictive, un autre collectionne avec passion des boutons de manchettes dont l'intérêt artistique et historique est discutable, un troisième passe de longues et heureuses soirées dans quelque cinéma, attentif aux péripéties romanesques d'un film américain sportif, dont il a déjà vu cent fois le scénario présenté sous un



autre titre, tandis qu'un autre encore applaudit avec conviction, dans un music-hall, la chansonnette à la mode qui paraîtrait absurde à un enfant de quatre ans, si du moins ses chastes oreilles pouvaient l'entendre...



Mais, peut-être, les lecteurs de *La T. S. F. pour Tous* sont-ils trop passionnés pour leur chère occupation, et l'écoute des radio-concerts dans un but artistique ou scientifique suffit-il à remplir leurs loisirs, si bien qu'ils ne peuvent, sans doute, se livrer aux plaisirs innocents que nous venons d'indiquer ?

En dehors du caractère de puérilité que l'on peut toujours observer à certains moments chez l'homme le

plus intelligent, il faut noter encore un trait caractéristique de l'âme humaine, *l'amour du merveilleux*.

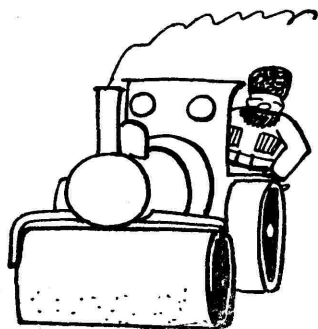
L'homme regrette ce qu'il a eu, méprise ce qu'il a, désire ce qu'il n'a pas, il a besoin d'illusion pour oublier la réalité parfois trop rude.

C'est cet amour du merveilleux qui a donné naissance



à toutes les légendes fameuses de l'humanité, depuis la recherche de la pierre philosophale du Moyen-Age qui transformait en or les corps les plus vils, jusqu'à la fameuse armée des vingt millions de cosaques qui devait arriver en France en 1914, on ne sait trop comment, et bousculer en quelques jours toutes les armées ennemies!!

Chez certains hommes d'élite, cet amour du merveilleux s'est transformé en une imagination créatrice, que le moindre fait, insignifiant pour tout autre, suffit à mettre magnifiquement en action.



Sans remonter à la légendaire pomme de Newton dont le choc sur le crâne du savant endormi devait, dit-on, amener la découverte des lois de la Gravitation Univer-

selle, il est intéressant de conter à ce sujet, une anecdote d'actualité très radiotechnique.

Sait-on comment M. Louis Lumière, le savant bien connu, conçut l'idée initiale du diaphragme diffuseur de sons portant son nom, et qui est employé sur les haut-parleurs et les phonographes ?

Un jour d'été, M. Lumière se promenait avec sa famille dans un parc de Lyon et s'assit à la terrasse d'un café. Comme il faisait très chaud, on distribuait des éventails en papier plissé aux consommateurs. En jouant négligemment avec son éventail, M. Lumière remarqua l'extrême sonorité du dispositif pour les moindres chocs, et, dans son cerveau inventif, naquit immédiatement l'idée initiale d'employer un système analogue comme diffuseur de sons. Cette idée initiale devait évidemment par la suite être mise soigneusement au point au laboratoire, mais on voit quel fait insignifiant en lui-même pour tout autre lui avait donné naissance.

Tous les grands philosophes, les grands savants, qui honorent l'humanité, ne se sont pas contentés d'étudier la réalité ; leur puissante imagination leur a permis d'établir des hypothèses générales, qui devançaient le temps et s'étendaient dans l'espace.

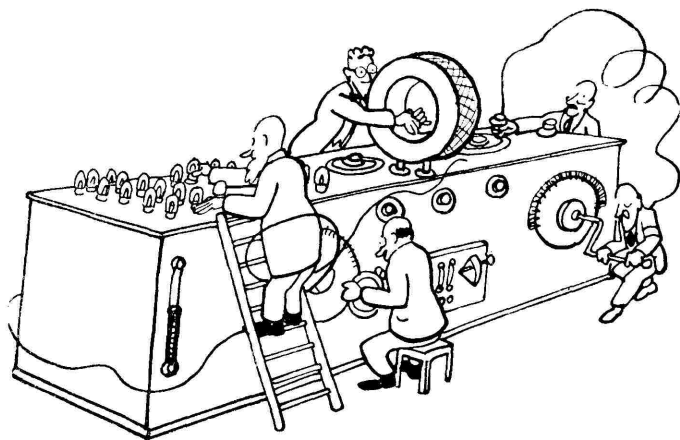


Mais cet amour du merveilleux, cette imagination créatrice, qui a amené tant de découvertes, est souvent fort pernicieuse pour la plupart des hommes d'une intelligence moins vaste. « Le désir de l'extraordinaire, a fort bien écrit Maeterlinck, est le plus grand malheur des âmes ordinaires ».

Or, nous sommes arrivés actuellement en T. S. F. à une sorte de période de stabilité industrielle. Il existe maintenant des principes bien connus et parfaitement définis qui permettent de réaliser des postes de réception sensibles, sélectifs et produisant une audition assez exempte de distorsion.

La majorité des amateurs s'intéresse plutôt aux pro-

blèmes de la réception qu'à ceux de l'émission. Il reste, certes, beaucoup de perfectionnements à apporter aux systèmes existants, et, dans les laboratoires, sont chaque



jour tentés de multiples essais pour rechercher de nouveaux principes de réception.

Mais, en admettant même qu'un principe nouveau et remarquable soit découvert, il faut quelquefois plusieurs années avant qu'il puisse être appliqué pratiquement avec de bons résultats.

Dans ces conditions, pourquoi, d'abord, ne pas rechercher à perfectionner les détails de dispositifs de principe sûrs et déjà éprouvés avant d'essayer de réaliser des montages complexes et bizarres ?

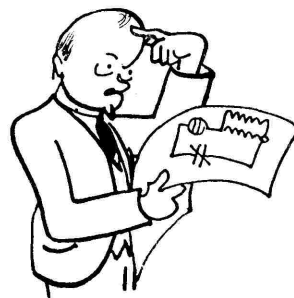
Nous sommes, il est vrai, tellement habitués depuis quelques années aux inventions sensationnelles que tout nous semble possible, et que nous ne nous rendons pas un compte exact des difficultés à vaincre pour obtenir tels ou tels résultats.

On peut noter, d'ailleurs, avec surprise, que ce sont les amateurs les plus débutants et les plus ignorants de la radiotechnique qui sont quelquefois les plus désireux

de réaliser des montages aussi complexes qu'utopiques.

Certains se plaignent, avec juste raison, des exagérations évidentes de quelques articles de journaux et surtout de multiples affirmations fallacieuses.

Mais ces exagérations n'ont-elles pas été provoquées par une masse trop grande du public qui n'étudie pas avec une attention suffisante les articles intéressants et documentés, bien que plus classiques, ou la description d'appareils sérieux et éprouvés ? Par amour du merveilleux, tous ces hommes peut-être intelligents se passionnent à la lecture d'un article dans lequel on explique soigneusement comment l'on peut établir un appareil superhétérodyne-superrégénérateur-réflexe à vingt étages et à trois lampes recevant les radio-concerts pendant le jour sur une bobine de deux centimètres de diamètre, ou achètent avec confiance un poste à galène d'un modèle extra-spécial qui permet l'écoute en haut-parleur de tous les radio-concerts européens sur une antenne intérieure de deux mètres de long !



C'est sur cette remarque que nous terminerons cet article plus psychologique, en somme ; que radiotechnique ; ne nous contentons pas de ce qui est, car rien n'est parfait, et tout peut être perfectionné, mais que notre amour du merveilleux, en T.S.F. comme en toute chose, ne nous entraîne pas trop souvent au pays des Chimères !

L. MAURICE



blèmes de la réception qu'à ceux de l'émission. Il reste, certes, beaucoup de perfectionnements à apporter aux systèmes existants, et, dans les laboratoires, sont chaque

de réaliser des montages aussi complexes qu'utopiques.

Certains se plaignent, avec juste raison, des exagérations évidentes de quelques articles de journaux et surtout de multiples affirmations fallacieuses.

Mais ces exagérations n'ont-elles pas été provoquées par une masse trop grande du public qui n'étudie pas avec une attention suffisante les articles intéressants et documentés, bien que plus classiques, ou la description d'appareils sérieux et éprouvés ? Par amour du merveilleux, tous ces hommes peut-être intelligents se passionnent à la lecture d'un article dans lequel on explique soigneusement comment l'on peut établir un appareil superhétérodyne-superrégénérateur-réflexe à vingt étages et à trois lampes recevant les radio-concerts pendant le jour sur une bobine de deux centimètres de diamètre, ou achètent avec confiance un poste à galène d'un modèle extra-spécial qui permet l'écoute en haut-parleur de tous les radio-concerts européens sur une antenne intérieure de deux mètres de long !

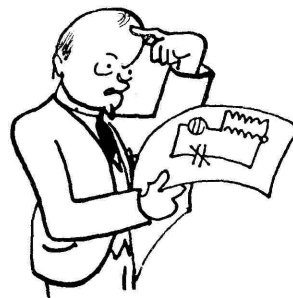
jour tentés de multiples essais pour rechercher de nouveaux principes de réception.

Mais, en admettant même qu'un principe nouveau et remarquable soit découvert, il faut quelquefois plusieurs années avant qu'il puisse être appliqué pratiquement avec de bons résultats.

Dans ces conditions, pourquoi, d'abord, ne pas rechercher à perfectionner les détails de dispositifs de principe sûrs et déjà éprouvés avant d'essayer de réaliser des montages complexes et bizarres ?

Nous sommes, il est vrai, tellement habitués depuis quelques années aux inventions sensationnelles que tout nous semble possible, et que nous ne nous rendons pas un compte exact des difficultés à vaincre pour obtenir tels ou tels résultats.

On peut noter, d'ailleurs, avec surprise, que ce sont les amateurs les plus débutants et les plus ignorants de la radiotechnique qui sont quelquefois les plus désireux



C'est sur cette remarque que nous terminerons cet article plus psychologique, en somme; que radiotechnique ; ne nous contentons pas de ce qui est, car rien n'est parfait, et tout peut être perfectionné, mais que notre amour du merveilleux, en T.S.F. comme en toute chose, ne nous entraîne pas trop souvent au pays des Chimères !

L. MAURICE



RÉALISATION D'UN POSTE A LAMPES MULTIPLES

LE " $2 = 5$ "

On lira dans cet article la description d'un poste récepteur à deux lampes multiples récemment inventées par le docteur Loewe en collaboration avec les deux techniciens connus par leurs recherches sur les amplificateurs à résistances: Manfred von Ardenne et Heinert. Sauf erreur le poste $2 = 5$ est le premier poste monté en France utilisant les lampes multiples. Outre l'intérêt de nouveauté qu'il présente, ses qualités techniques et surtout acoustiques, dont l'auteur fait l'éloge bien mérité, en font le poste idéal d'amateur et d'usager.

Au point de vue mathématique...

Nous avons tort d'affirmer que $2 = 5$. Tel sera au moins l'avis de chaque enfant faisant ses études à l'école maternelle.

Mais le peuple sans-filiste possède une mentalité un peu spéciale, et au point de vue sans-filiste la formule peut être facilement démontrée par l'égalité suivante :

2 lampes multiples = 5 lampes ordinaires.

(Les anciens sophistes grecs ont-ils songé à cette méthode simple de démonstration?).

Qu'est-ce donc que ces lampes multiples ? Quel est leur principe, leurs avantages et leurs défauts ? Quelles applications peuvent-elles trouver en T. S. F. ?

Dans une étude parue dans *La Radio* et spécialement consacrée à la théorie des amplificateurs à résistances, il a été parlé des lampes multiples et de leurs applications différentes. Ceux de nos lecteurs qui s'intéressent plus particulièrement à la théorie des lampes multiples liront avec profit cet article (1). Nous ne ferons donc ici qu'un bref résumé de cette théorie pour passer ensuite à la description d'un récepteur à deux lampes multiples.

Amplificateurs à résistances.

Les « schémas disséqués » qu'on trouvera d'autre part dans ce numéro traitent justement de liaisons par résistances entre les étages d'amplifications. Les amplificateurs haute et basse fréquences à résistances, ne différenciant entre eux que par la valeur du condensateur de liaison, ont été en vogue il y a quelques années à cause de la simplicité de leur montage, du prix de revient peu élevé et de la pureté parfaite d'audition qu'ils donnent. Néanmoins, à l'époque où les ondes courtes occupèrent triomphalement le domaine de la radiodiffusion, la méthode d'amplification haute fréquence à résistances fut abandonnée et céda la place aux autres méthodes de liaison (par transformateur ou autotransformateur). Quelle est donc la cause qui obligea les techniciens à remplacer les amplificateurs les plus simples et les moins coûteux, par des dispositifs plus ou moins compliqués et toujours onéreux, tels que les amplificateurs à résonance, par exemple.

Ce sont les capacités parasites résidant entre les électrodes des lampes qui rendent l'amplification haute fréquence à résistances inefficace pour les ondes courtes. On sait qu'il existe une certaine capacité non négligeable entre le filament, la grille et la plaque d'une lampe triode. D'autre part, une capacité de valeur supérieure existe entre les connexions de sortie de la lampe. Or, ces capacités, étant d'ordre de quelques milliardièmes de microfarad, présentent une grande résistance (capacitance) aux courants alternatifs dont les fréquences correspondent aux longueurs d'onde supérieures à 1.000 mètres. Mais pour les fréquences plus élevées (c'est-à-dire pour les ondes plus courtes) cette résistance capacitaire baisse, la résistance intercalée dans le circuit plaque d'un amplificateur à résistances, se trouve fatalement shuntée par la capacité parasite filament-plaque et, par conséquent, le courant haute fréquence ne passe que partiellement par la résistance de plaque. Et plus la longueur d'onde à amplifier sera courte, plus nuisible sera l'effet des capacités parasites. Ainsi, pour la réception les ondes de 250-500 mètres, on ne se sert pas des amplificateurs haute fréquence à résistances.

Le principe des lampes multiples.

Le docteur Siegmund Løwe, inventeur des lampes multiples, a repris le principe de liaison par résistances, mais, dans ses lampes, les capacités parasites sont réduites au minimum. Dans ce but, plusieurs groupes d'électrodes et tous les éléments de liaison sont inclus dans une seule ampoule. Grâce à cette disposition particulière, les connexions sont extrêmement courtes et suffisamment écartées. Le culot de ces lampes a des dimensions supérieures aux culots de lampes ordinaires ; il est donc aisé d'espacer entre eux tous les fils de sortie.

Nous décrirons ici deux types de lampes multiples qui sont actuellement fabriquées par les usines de l'inventeur.

Les deux lampes sont représentées sur la photo de la fig. 1 où, à côté d'elles, est placée une lampe ordinaire (Radiotechnique) ; ainsi on peut se rendre compte des dimensions des lampes multiples.

La lampe I (fig. 1) comprend une détectrice et deux basses fréquences dont la dernière est une lampe de puissance. On voit sur le schéma de la fig. 2 que les fila-

(1) *Les lampes multiples. Théorie et applications*, par E. Aisberg, *La Radio* n° 9, 1926.

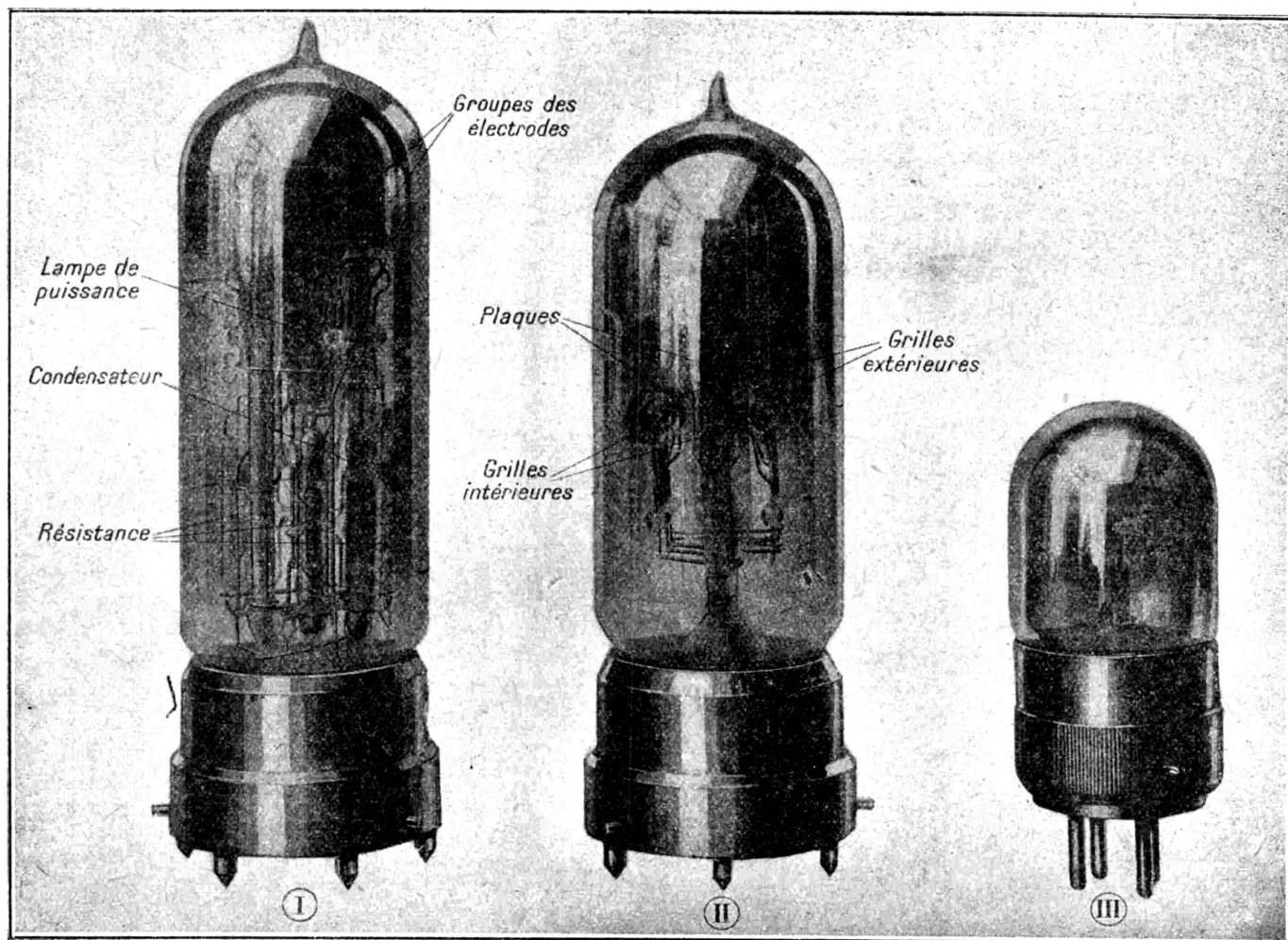


Fig. 1. — Vue comparative de lampes multiples avec une lampe de réception ordinaire. I. Lampe triple basse fréquence. II. Lampe double haute fréquence. III. Lampe radio-micro.

ments des deux premières lampes sont mis en série, ce sont donc des lampes dont la tension de chauffage est de deux volts seulement. La troisième lampe a un filament de quatre volts. La grille de la première lampe est polarisée négativement par rapport au filament et la détection se fait ici par courbure de la caractéristique plaque. C'est une méthode excellente abandonnée à tort aujourd'hui où la méthode de détection « par grille » (condensateur shunté dans le circuit grille) semble dominer. La grille de la lampe de puissance est mise à un potentiel négatif de 6 volts par rapport au filament. Cet indication numérique n'est qu'approximative. L'amateur soucieux d'éviter toute distorsion possible fera mieux en choisissant lui-même la tension de polarisation la plus appropriée. Dans ce but, il faut intercaler dans le circuit de la dernière plaque (circuit de sortie) un milliampèremètre assez sensible et supportant jusqu'à 10 milliam-

pères. Régulant le poste sur une audition radiophonique quelconque, on remarquera que l'aiguille du « milli » dévie de sa position, marquant le courant continu de

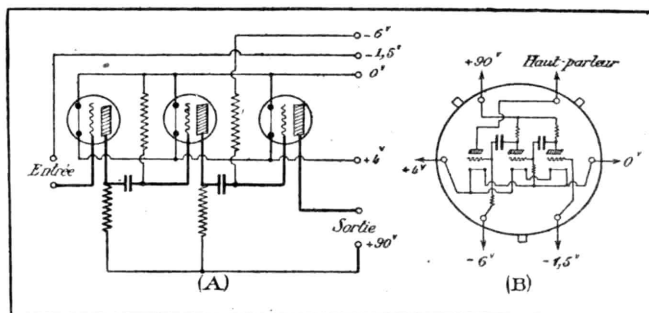


Fig. 2. — Lampe triple basse fréquence. A : Schéma de principe. B : Disposition des broches.

plaque (1), chaque fois que les sons deviennent plus forts. Ces déviations témoignent que la lampe ne fonctionne pas normalement (sur la partie rectiligne de la courbe caractéristique) et qu'il faut changer le potentiel de la grille jusqu'à ce qu'on obtienne l'immobilité absolue de l'aiguille du milli. Pour que l'amateur n'agisse pas en tâtonnant, nous lui indiquons la règle presque mnémotechnique : quand l'aiguille dévie vers *plus* de milliampères (ordinairement à droite) *diminuer* le nombre des éléments

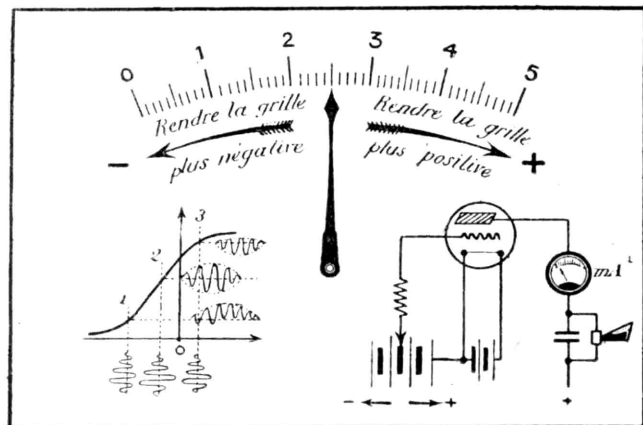


Fig. 3. — Méthode permettant de choisir la meilleure tension de polarisation. En bas et à droite : schéma indiquant l'endroit où le milli doit être intercalé. En haut : l'interprétation des déviations de l'aiguille du milli. En bas et à gauche : explication théorique de la méthode. En 1 la grille est trop négative, en 2 elle est trop positive ; le point 3 correspond au fonctionnement normal de la lampe.

de la batterie de polarisation ; lorsque l'aiguille dévie à gauche vers *moins* de milliampères, *augmenter* le nombre des éléments de la batterie de polarisation. La fig. 3 vous aidera à apprendre cette règle.

Comme nous l'avons déjà dit, les résistances et les condensateurs de liaison se trouvent à l'intérieur de l'ampoule. Les condensateurs sont à diélectrique de mica et les résistances sont constituées par une couche métallique extrêmement mince déposée par un procédé spécial (2) sur les parois intérieures d'un tube en verre. La résistance de plaque de la lampe de puissance est d'ordre de quelques mégohms (et non pas de 70-100.000 ohms comme ça se fait dans les amplificateurs à résistances ordinaires). Cette lampe de puissance, inventée par Heinert, a des électrodes de dimensions supérieures qui sont placées verticalement dans l'ampoule. Nous allons désigner désormais la lampe multiple comprenant une détectrice et deux étages d'amplification basse fréquence par le symbole 3 BF. Le courant de chauffage de cette lampe est d'environ 0,3 ampère, donc à peine supérieur à la consommation de trois lampes micro.

La lampe multiple haute fréquence II (fig. 1) comprend deux étages d'amplification haute fréquence à résistances.

(1) Le courant de plaque peut être décomposé en une composante continue et une composante alternative. Quand la lampe fonctionne normalement l'aiguille ne doit indiquer que la composante continue du courant.
(2) Bombardement par les rayons cathodiques.

Les deux lampes utilisées sont à deux grilles, la grille intérieure étant ce qu'on appelle « grille de champs ». On voit sur le schéma de la fig. 4 que la grille extérieure de la première lampe est rendue légèrement négative par rapport au filament. Les deux filaments sont connectés en série, donc la tension de chauffage de chaque fila-

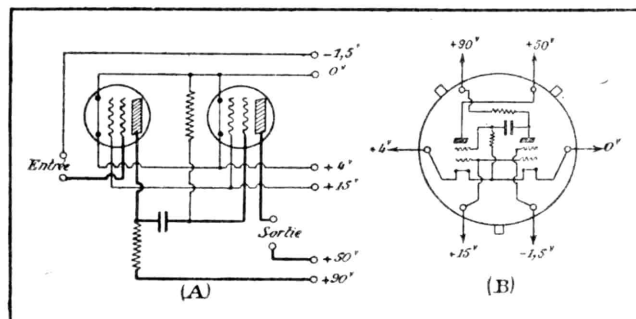


Fig. 4. — Lampe double haute fréquence. A. Schéma de principe. B. Disposition des broches.

ment n'est que de deux volts. Cette lampe, que nous désignerons par le symbole 2 HF, suivie d'une lampe détectrice ordinaire permet d'obtenir une amplification d'ordre de 15.000 ; il n'est donc pas nécessaire d'avoir recours à une réaction et de maintenir les oscillations à la limite d'accrochage.

Enfin, parmi d'autres avantages appréciables des lampes multiples, il faut noter leur prix relativement peu élevé. En effet, une lampe multiple coûte moins cher que le nombre équivalent de lampes ordinaires avec les éléments

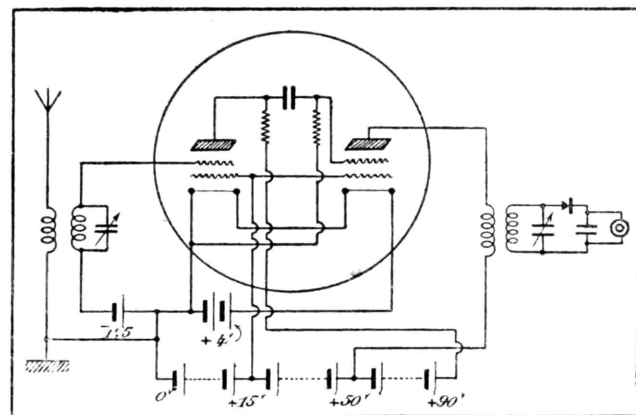


Fig. 5. — Schéma du récepteur classique composé d'une lampe 2 HF et d'un détecteur à galène.

de liaison entre elles. D'autre part, l'usine productrice des lampes multiples se charge, pour un prix modique, de remplacer les filaments grillés.

Le seul défaut qu'on peut reprocher aux lampes multiples, c'est le défaut de tous les amplificateurs à résis-

tances : manque absolu de sélectivité. Mais on y remédie très facilement en faisant précéder les lampes d'un circuit d'accord sélectif (un Tesla, par exemple) et en rendant le couplage entre elles le plus sélectif possible.

Les montages réalisables avec les lampes multiples.

Les deux montages « classiques », si, on peut parler ainsi d'une invention toute récente, sont le récepteur pour grandes distances à une lampe 2 HF et le récepteur local à une lampe 3 BF.

Le récepteur pour grandes distances (fig. 5) est constitué par une lampe 2 HF précédée d'un circuit d'accord et suivie d'un circuit détecteur à galène couplé avec l'étage précédent au moyen d'un Tesla. Ce récepteur avec une bonne antenne permet l'écoute au casque de la plupart des émissions européennes.

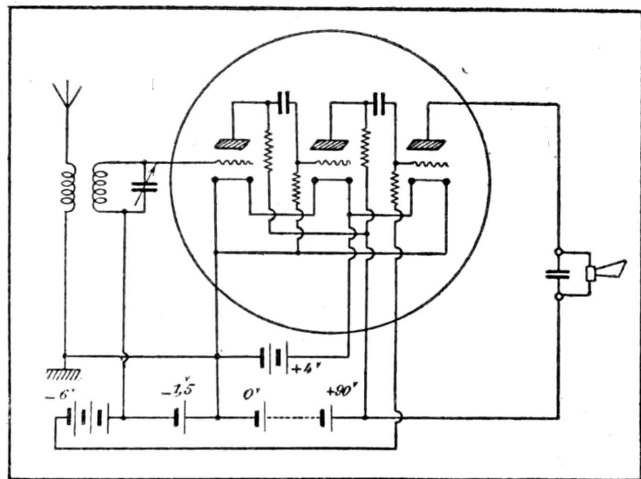


Fig. 6. — Schéma de récepteur classique à une lampe 3BF.

Le récepteur local (fig. 6) donne, même sur antenne de fortune, une réception puissante des émissions locales en haut-parleur. Aucun récepteur ne nous a donné une telle satisfaction au point de vue pureté et fidélité de reproduction (1). Sur une bonne antenne ce récepteur est capable de donner les principales émissions étrangères.

Outre ces deux montages classiques un grand nombre d'autres peut être réalisé avec les lampes multiples. Ainsi notre grand confrère américain *Radio-News* a récemment décrit un neutrodyne monté avec une 2HF et une 3BF, *Radio für Alle* publia le schéma d'un ultradyne à deux lampes 3BF, etc.

(1) Ce qui s'explique sans doute par l'absence de réaction et par le peu de distorsion qu'un amplificateur à résistances bien monté introduit dans l'audition.

Tous ces montages d'une réalisation aisée (puisque la plupart de connexions sont déjà faites à l'intérieur des lampes) et d'un maniement simple seront étudiés dans les articles suivants que nous allons consacrer aux lampes multiples.

Le 2 = 5.

Combinant les schémas des deux récepteurs « classiques » dont il a été question plus haut, nous arrivons au schéma du « 2 = 5 » (fig. 7).

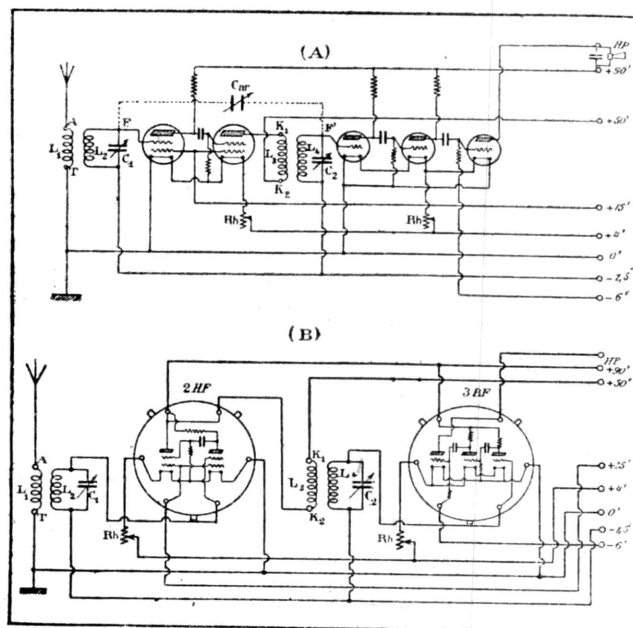


Fig. 7. — Schéma de principe d'un « 2 = 5 » : En haut, schéma théorique ; en bas, schéma correspondant à la disposition réelle des broches des lampes.

On voit que ce récepteur comporte un circuit d'accord en Tesla suivi de la lampe 2HF. Celle-ci est couplée au moyen d'un autre Tesla à la lampe 3BF. Grâce à ces deux Tesla le « 2 = 5 » possède une sélectivité parfaite permettant de séparer à Paris les émissions de Daventry et du poste de Clichy. Evidemment... il faut savoir se servir d'un Tesla.

La lampe 2HF étant superflue lorsqu'il s'agit de la réception des postes locaux, deux bornes K_1 et K_2 permettent de brancher l'antenne et la terre sur le primaire du deuxième Tesla pour n'utiliser, dans ce cas, que la lampe 3BF. Facultativement on pourrait placer un condensateur variable C_{nr} de faible capacité entre les points F et F' . Ce condensateur pourrait servir comme condensateur de réaction ou comme condensateur de neutralisation suivant le sens des enroulements de L_2 et L_4 .

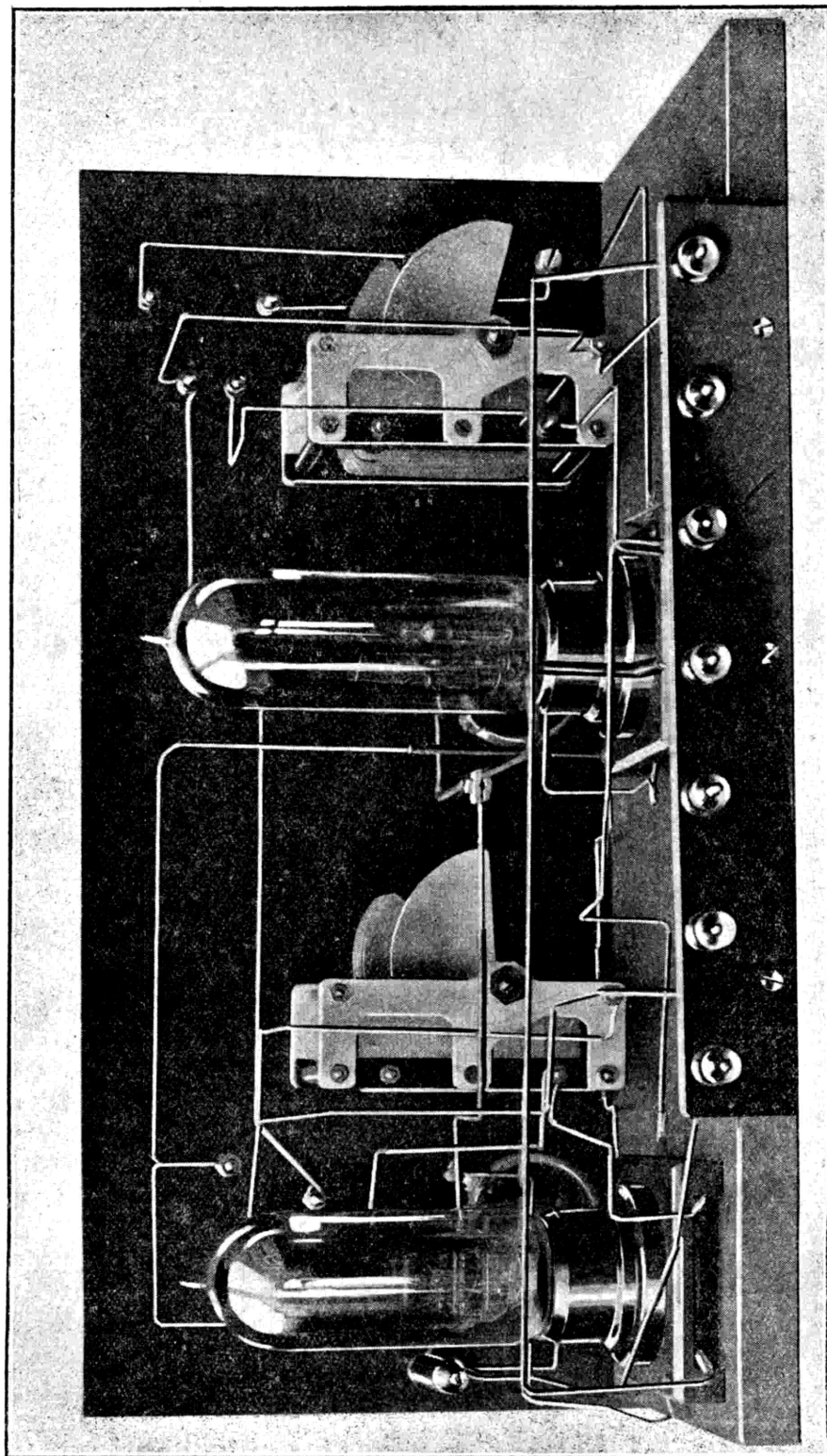


Fig. 8. — Vue arrière du " 2 = 5 "

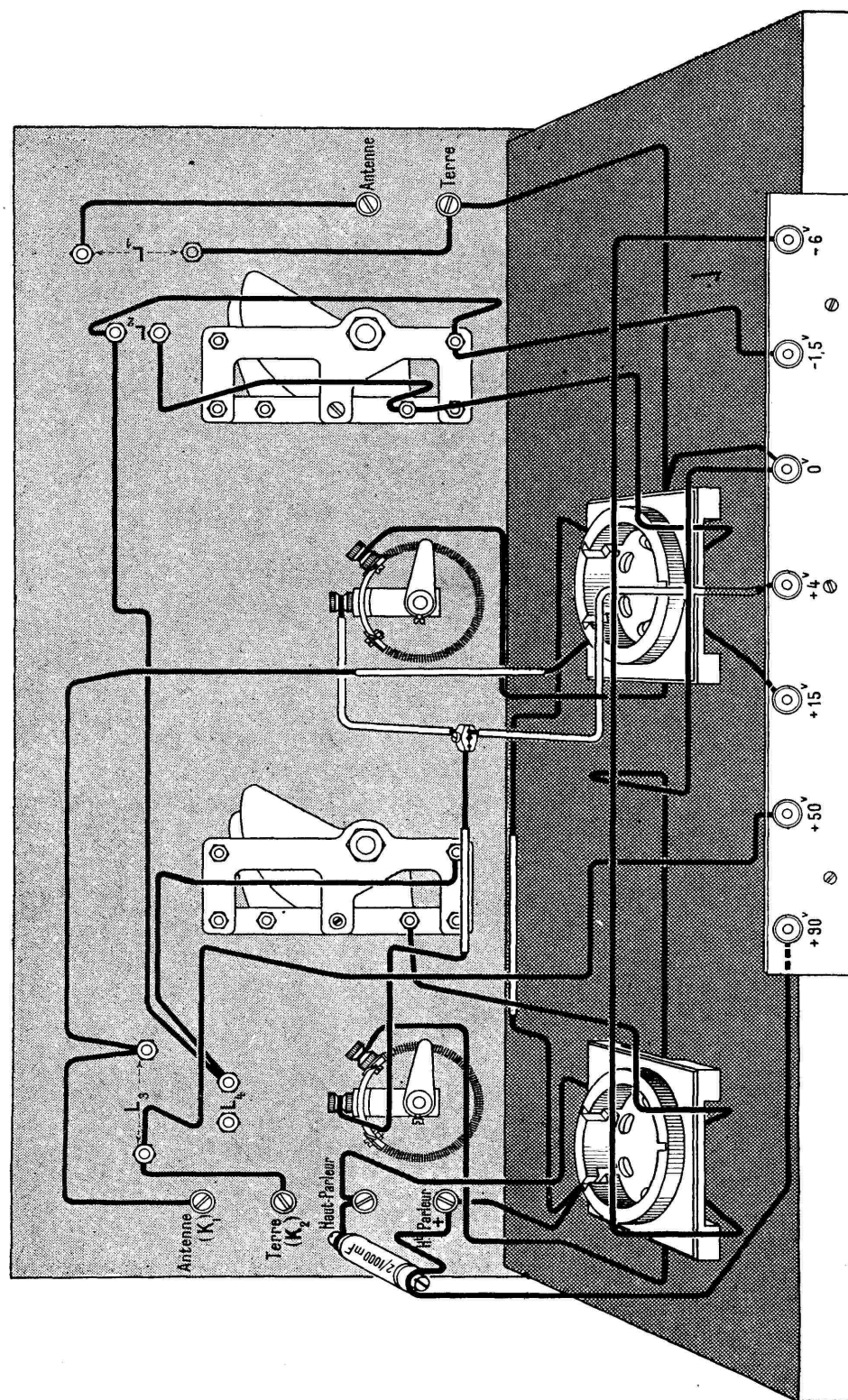


Fig. 9. — Vue schématique montrant le détail des connexions

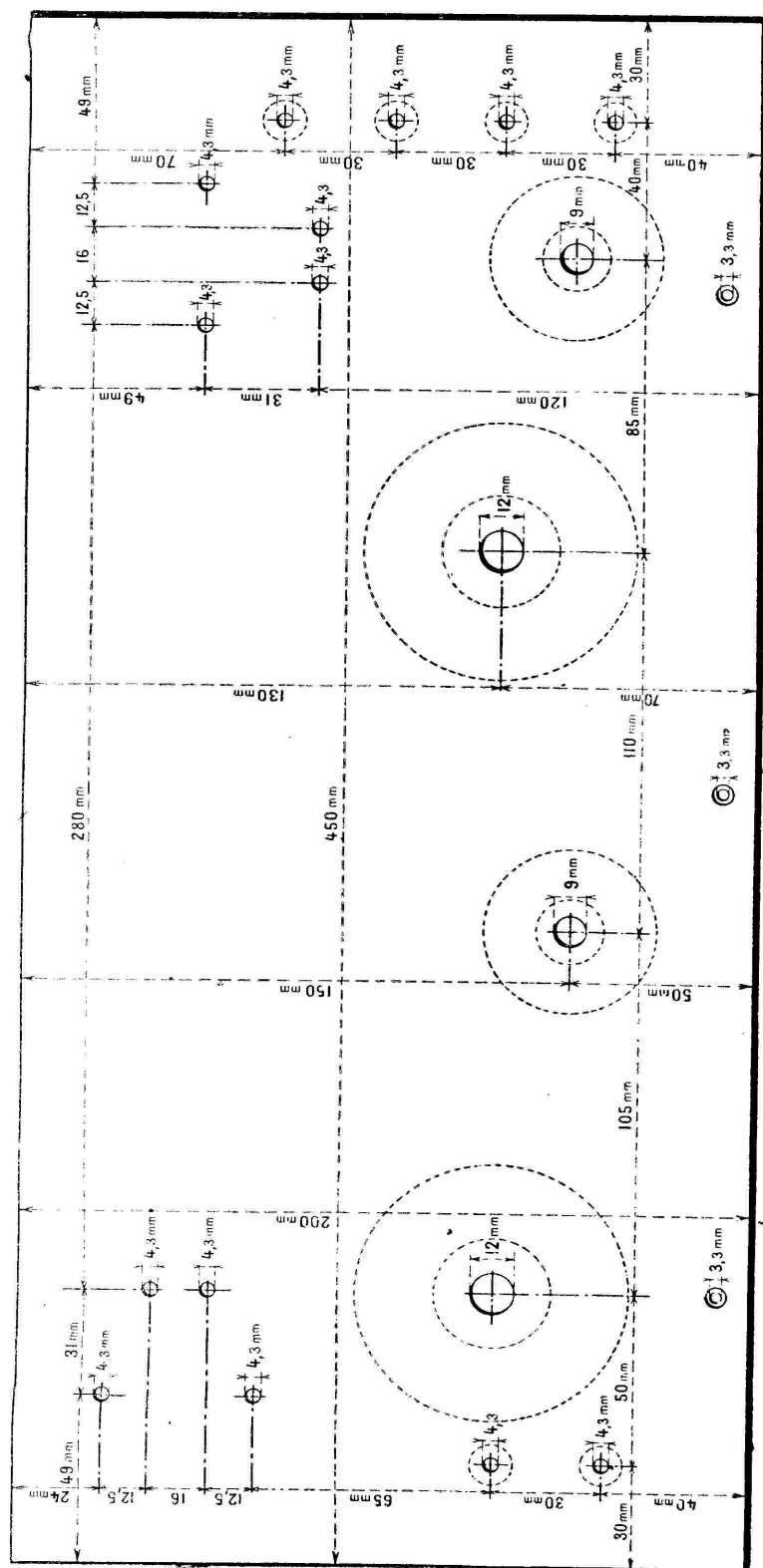


Fig. 10. — Plan de perçage du panneau d'ébonite du "2 = 5"

Toutefois nous ne l'avons pas employé dans notre montage.

Voici la liste des pièces nécessaires pour le montage du "2 = 5".

Une planche d'ébonite $450 \times 200 \times 5 \frac{m}{m}$.

Une planche de bois $420 \times 200 \times 5 \frac{m}{m}$.

Une planchette d'ébonite $220 \times 50 \times 5 \frac{m}{m}$ (pour les bornes d'alimentation).

Deux condensateurs variables à changement linéaire de fréquence 0,5/1.000 à vernier.

1 rhéostat pour 2 lampes micro.

1 rhéostat pour 3 lampes micro.

2 supports de lampes spéciaux à six contacts.

1 condensateur fixe de 2/1.000.

2 supports mobiles pour nid d'abeilles.

2 supports fixes pour nid d'abeilles.

13 bornes de $4 \frac{m}{m}$.

14 vis à bois.

6 mètres de fil de connexions rigide de $13/10 \frac{m}{m}$ non étamé mais de préférence doré ou duclanisé.

1 lampe 2HF.

1 lampe 3BF.

Le montage du poste se fait de la façon habituelle. Après avoir percé le panneau frontal suivant le plan de perçage on y fixe les deux condensateurs variables, les deux rhéostats, les quatre supports des selfs et les six bornes. D'autre part, on fixe à la planche du fond les deux supports de lampes spéciaux et la planchette d'alimentation avec ses 7 bornes. Le panneau frontal est solidaire de la planche de bois au moyen de trois vis.

Cette disposition des pièces est particulièrement étudiée et établie dans le but de rendre les connexions le plus court possible. On remarquera que les rhéostats se trouvent derrière les lampes dont ils ont pour fonction de régler le chauffage. D'autre part, les bobines constituant le Tesla d'accord ne peuvent exercer aucune influence magnétique sur les bobines du second Tesla.

Il ne reste plus maintenant qu'à établir les connexions en suivant celles-ci sur le plan des connexions et la photo. Le poste sera alors terminé.

Utilisation et résultats.

[Faut-il placer entre les sept bornes d'alimentation les six batteries indiquées sur le schéma de principe ? Quelle dépense ! Quelle complication !

Nous nous sommes contentés d'un accumulateur de 4 volts et d'une pile de 90 volts (inutile d'acheter une pile à prises, celles-ci ne correspondant pas aux tensions qu'il nous faut pour le "2 = 5"). La fig. 11 A montre comment

nous avons connecté l'accumulateur à la pile et quelles sont les prises à faire sur la pile. Ces prises se font très aisément au moyen de... fixe-cravates. Nous insistons particulièrement sur la nécessité d'emploi d'un fusible protégeant les filaments des lampes contre les accidents, hélas ! toujours possibles. N'attendez pas d'avoir fait sauté quelques filaments pour dépenser la somme minime, nécessaire pour l'acquisition d'un fusible. La disposition des batteries que nous avons indiquée n'est

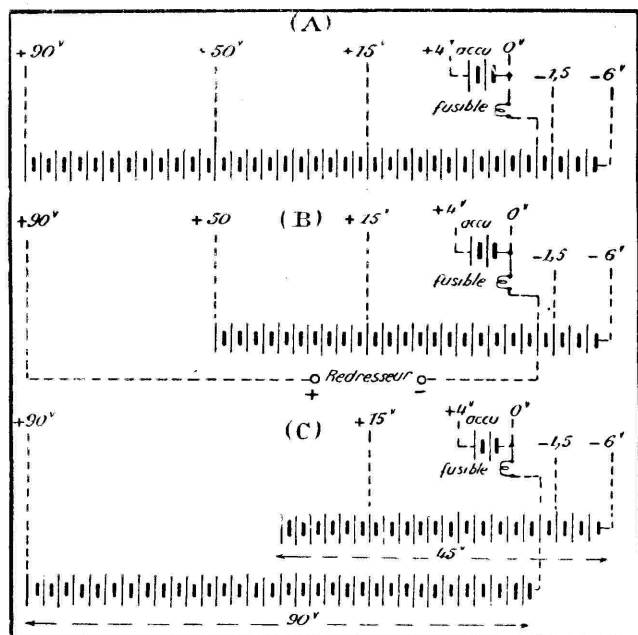


Fig. 11. — Trois modes d'alimentation du « 2 = 5 ». A. Pile et accumulateur. B. Pile, accumulateur et redresseur. C. Deux piles et accumulateur.

pas obligatoire. Ceux qui ont un redresseur pour la tension plaque peuvent l'utiliser aussi pour l'alimentation du « 2 = 5 ». Dans ce cas, ils n'ont besoin que d'une pile de 45 volts et le montage sera celui de la fig. 11 B. Enfin, pour augmenter la durée de la pile, il serait à conseiller de faire l'acquisition d'une pile de 90 volts et d'un bloc de 45 volts. On suit alors le schéma de la fig. 11 C. Ainsi la pile de 90 volts sera consommée régulièrement et uniformément dans toutes ses parties. Il serait préférable qu'on ne considère pas les tensions indiquées comme les tensions optima. En essayant des tensions différentes de polarisation (suivant la méthode indiquée plus haut), des grilles auxiliaires de la lampe 2HF et des plaques on arrivera à améliorer le rendement du récepteur. Il ne faut pas d'ailleurs croire que le « 2 = 5 » fait une grande

consommation de courant. Grâce aux potentiels négatifs appliqués sur les grilles des lampes, le courant plaque de la lampe 3BF est de 3 mA (ce que consomme une lampe de puissance), le courant plaque de la lampe 2HF a la même valeur et le courant des grilles intérieures de cette lampe est lui aussi sensiblement le même. Donc une pile de capacité moyenne peut servir pendant quelques mois.

Après avoir branché les batteries on met les lampes dans leurs supports (aucune erreur n'est possible grâce à la construction spéciale de ceux-ci), on allume les lampes et, si les bobines sont en place, on entendra après quelques réglages des condensateurs l'émission désirée.

Nous avons employé les selfs suivantes :

Petites ondes : $L_1 = L_3 = 50$ spires ; $L_2 = L_4 = 75$ spires.

Grandes ondes : $L_1 = L_3 = 150$ spires ; $L_2 = L_4 = 250$ spires.

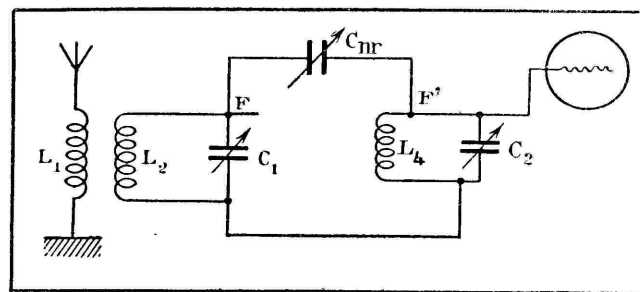


Fig. 12. — Le T.P.T.-Sélecteur réalisé dans le « 2 = 5 ».

Si on a placé entre les points F et F' un petit condensateur de neutralisation ou de réaction il n'est plus nécessaire de débrancher l'antenne et la terre des bornes A et T pour les brancher ensuite sur les bornes K₁ et K₂, puis en éteignant au moyen de rhéostat la première lampe on obtient dans ce cas un récepteur local avec circuit d'accord (fig. 12) genre Tesla électrique et analogue à celui décrit dans le n° 20 de *La T. S. F. pour Tous*, sous le nom du T.P.T. Sélecteur. On comprend que de la sorte le récepteur aura une sélectivité formidable.

Nous conseillons de ne faire la réception sur deux lampes que pour les postes étrangers. Quant aux postes locaux la lampe 3BF seule suffit amplement pour donner une audition puissante en haut-parleur.

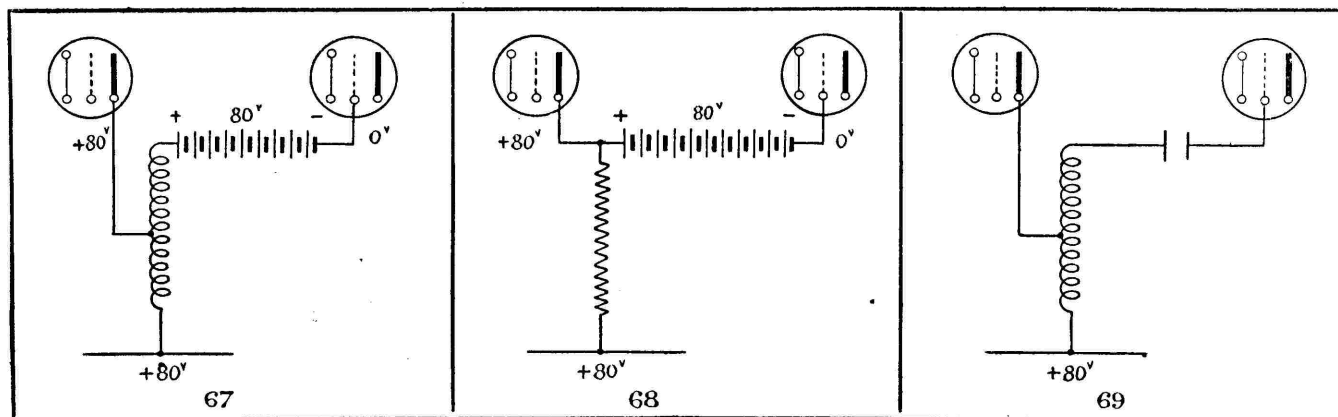
Les résultats obtenus avec le « 2 = 5 » sont, en ce qui concerne la sensibilité et la sélectivité, les mêmes que donne un bon poste à 5 lampes.

Quant à la pureté de l'audition et au timbre argenté des sons, aucun autre poste ne peut être comparé au « 2 = 5 »

E. AISBERG.

XI. — RÉALISATION DES LIAISONS

ENTRE LAMPES DE T. S. F.



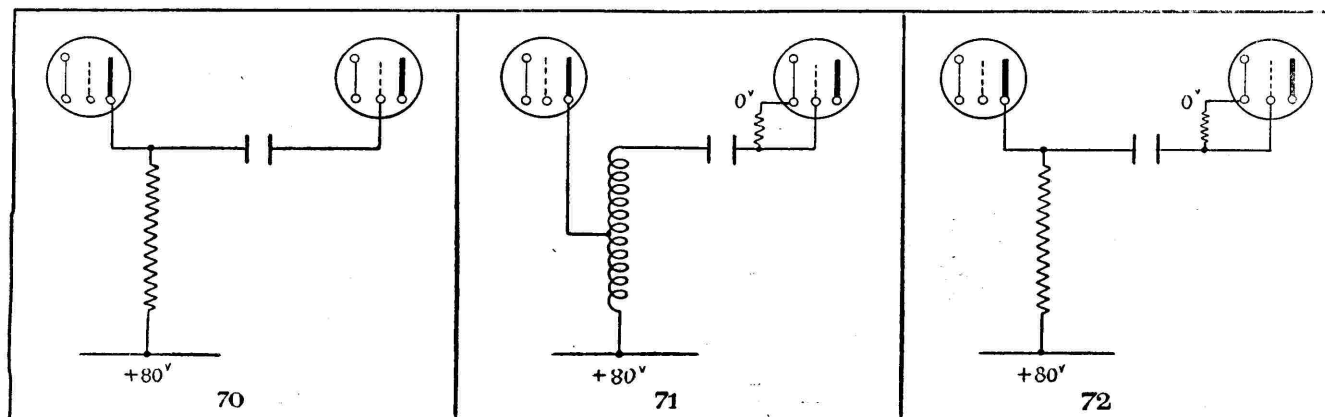
66. — Par suite d'une erreur du dessinateur dans cette figure du numéro précédent, la grille de la lampe précédente est reliée à la grille de la lampe suivante. C'est la plaque de la lampe précédente, et non la grille, qui doit être ainsi connectée.

67 et 68. — Les dispositions théoriques des figures 65 et 66 auraient, comme nous l'avons dit, l'inconvénient de porter la grille de la lampe suivante au même potentiel que la plaque de la lampe précédente (à + 80 volts dans notre exemple), alors que, pour faire fonctionner une lampe en amplificatrice, sa grille doit être portée à zéro volt, ou même à un potentiel négatif. Un premier moyen pour annuler, sur la grille, l'effet de la batterie de plaque, tout en laissant subsister sur la plaque, consiste à intercaler dans la connexion de grille une « contre-batterie », c'est-à-dire une batterie semblable à la batterie de plaque, mais connectée en sens inverse, de façon à abaisser le potentiel de la grille d'autant de volts que l'élève la bat-

terie de plaque. On retrouve ainsi, sur la grille, le potentiel « zéro volt » convenable pour l'amplification. Cette contre-batterie, qui ne débite aucun courant, peut être composée d'éléments de très petites dimensions.

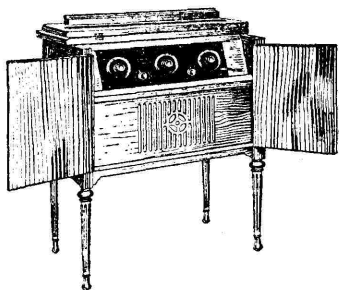
69 et 70. — Le procédé de la contre-batterie donne d'excellents résultats, mais il a l'inconvénient de nécessiter une batterie spéciale à chaque étage d'amplification. Aussi, malgré ses qualités, n'est-il à peu près pas employé. Pour éviter de porter la grille de la lampe suivante au même potentiel très positif que la plaque de la lampe précédente, on intercale dans la connexion de grille un condensateur, qui s'oppose à la transmission de toute tension continue, mais qui transmet les variations de tension dues à la réception.

71 et 72. — La grille est alors reliée par l'intermédiaire d'une résistance élevée à l'extrémité au potentiel « zéro volt » du filament, ce qui a pour effet de fixer à cette valeur son potentiel moyen.



E

ÉBÉNISTERIE. Terme générique qualifiant tous les genres de coffrets, boîtes, petits meubles que l'on fabrique avec des bois de choix. En particulier, coffrets utilisés pour renfermer les appareils récepteurs de radiodiffusion (circuits d'accord, d'amplification, de détection), ainsi que les accessoires : piles, accumulateurs, bobines interchangeables, cadre récepteur, casques, haut-parleur, etc... On se procure généralement ces boîtes toutes faites, mais un amateur habile de ses mains peut les construire lui-même avec des panneaux de bois



L'ébénisterie renfermant un poste radiophonique récepteur ainsi que ses accessoires (piles, accumulateur, haut-parleur, etc.).

contre-plaqué de 7 mm d'épaisseur environ. On utilise généralement le hêtre, l'acajou (notamment l'acajou Grand-Bassam ou l'acajou de Cuba, qui sont des bois de luxe). Citons encore l'aulne, le merisier, le platane et le noyer ; enfin le bois d'Okoumé. (Angl. *Box, Case, Cabinet*. — All. *Radiomöbel*).

ÉBONITE. Substance isolante très utilisée dans la construction des appareils de radiodiffusion. Son nom rappelle sa couleur noire qui la fait ressembler à l'ébène. A base de caoutchouc et de soufre, vulcanisée à la température de 150 degrés centigrades pendant quelques heures. Son *pouvoir inducteur spécifique* (constante diélectrique) varie de 2,5 à 3,2 suivant la nature des substances qui entrent dans sa composition. L'ébonite de bonne qualité est caractérisée par une résistivité très élevée, qui atteint l'ordre de grandeur de 50.000 mégohms-centimètres carrés par centimètre. C'est un des meilleurs isolants solides qui existent et l'un des plus faciles à travailler. On la trouve en planches, tubes, bâtons, rondelles. Mate et granuleuse à l'état naturel,

elle peut être artificiellement polie et sa surface présente alors un aspect brillant. Très cassante, l'ébonite doit être manipulée avec beaucoup de soins. En général, l'ébonite est vendue toute découpée aux dimensions voulues et le travail de l'amateur consiste alors à y percer des trous de vis et de passage à l'aide d'un foret et de mèches appropriées. L'épaisseur des plaques varie entre 4 et 8 mm, cette dernière dimension étant réservée aux panneaux importants, qui doivent présenter une solidité mécanique assez grande. Toutefois, il est indispensable de ne pas monter en "porte-à-faux" des pièces un peu lourdes (condensateurs, transformateurs, etc...) sur des panneaux d'ébonite ; le premier choc peut alors leur être funeste.

L'ébonite se travaille très facilement à l'aide de la plupart des outils à métaux : forets, scie à dents fines, etc. On peut aussi découper, à l'aide de ciseaux, une plaque d'ébonite mince préalablement détremée dans l'eau bouillante. On peut même, dans ces conditions, la cintrer ou la plier suivant une forme appropriée.

Le traçage d'une planche d'ébonite doit être fait à l'envers de la planche (du côté non poli) et ce, non pas au moyen d'un crayon au graphite, qui enlèverait superficiellement ses propriétés isolantes, mais à l'aide d'une "pointe à tracer" métallique.

L'ébonite sert à fabriquer des panneaux de poste, des carreaux isolants pour entrée d'antenne, des isolateurs en bâton et des plaques minces pour l'isolement des condensateurs variables à grande capacité maximum (10 millièmes de microfarad).

(Angl. *Ebonite*. — All. *Ebonit*).

ÉCHELLE. Règle, cercle ou courbe quelconque portant une graduation. En pratique, la graduation de l'échelle est presque toujours portée soit sur une ligne droite dans le cas d'un curseur qui se déplace, soit sur un arc de cercle dans le cas d'un index qui tourne autour d'un axe ou reste immobile vis-à-vis d'un disque tournant.

Les cadrans des voltmètres et ampèremètres portent des arcs de cercle gradués. La graduation de l'échelle est uniforme pour les appareils à sensibilité constante (appareils à cadre mobile), progressive pour les autres (appareils thermiques, électromagnétiques, etc.). L'échelle peut être *double*, c'est-à-dire porter deux graduations différentes, si l'appareil

possède deux *sensibilités* : par exemple, un voltmètre à deux sensibilités pour mesurer la tension de chauffage de 0 à 6 volts et la tension de plaque de 0 à 120 volts. On dit alors qu'il s'agit d'appareils à *deux lectures*.

Les appareils à grandeurs électriques variables sont ordinairement pourvus de cadrans en métal ou matière isolante portant une échelle périphérique qui permet de repérer la position de l'organe mobile. Les rhéostats, potentiomètres, variomètres sont gradués sur un cercle entier. Les condensateurs variables sur un demi-cercle seulement.

(Angl. *Scale*. — All. *Skala*).

ÉCLATEUR. Appareil électrique constitué essentiellement par deux électrodes de formes diverses (pointes, plateaux, disques, sphères, etc.) rapprochées, mais séparées par un isolant fluide, et entre lesquelles jaillit une étincelle ou une série d'étincelles lorsque la tension électrique entre électrodes dépasse une valeur donnée. Utilisé pour protéger certains appareils (condensateurs, récepteurs radiophoniques, etc.) contre une surtension intempestive. Utilisé aussi pour produire des oscillations électriques amorties.

(Angl. *Spark Gap, Discharger*. — All. *Entlader, Funkenstrecke*).

— **Éclateur micrométrique.** Éclateur réglable par déplacement micrométrique, servant à mesurer l'écartement d'un éclateur ou la longueur d'une étincelle.

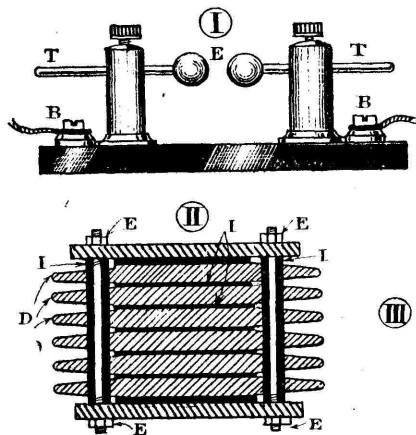
(Angl. *Micrometer Gap*. — All. *Mikrometer Funkenstrecke*).

— **Éclateur limiteur de tension.** Petit éclateur servant à protéger les appareils de mesure contre l'excès de tension électrique. Constitué par une vis micrométrique que l'on rapproche d'un plateau métallique en tournant un bouton molleté. Ce genre d'éclateur est également utilisé dans les *parafoudres* protégeant les récepteurs radiophoniques ; les armatures sont alors deux mâchoires métalliques dentées se faisant vis-à-vis, et dont l'une est reliée à l'antenne et l'autre à la terre. Voir *parafoudre*.

De même, les lignes aériennes à haute tension pour la transmission de l'énergie électrique sont également pourvues de limiteurs de tension constitués soit par des parafoudres, dits *à cornes*, entre les deux branches desquels éclate et est soufflée l'étincelle provenant d'une surtension sur la ligne ; soit par une série de cylindres

de cuivre entre lesquels se répartit la surtension et éclate l'étincelle.

(Angl. *Hornshaped, Roller lightning Arrester*. — All. *Hörner, Rollerblitzschutzvorrichtung*).



Divers types d'éclateurs. — I. Eclateur à boules. — E, boules métalliques. — T, tiges métalliques. — B, bornes où aboutissent les connexions du courant à haute tension. — II. Eclateur à disques. — D, disques de cuivre. — I, disques et tubes isolants. — E, écrous de fixation. — III. Symbole schématisé d'un éclateur. — IV. Eclateur tournant synchrone. — B, bornes. — E, pointes fixes de l'éclateur. — A, broches métalliques solidaires du disque tournant D entraîné par l'alternateur d'alimentation.

— **Eclateur tournant**, éclateur dont l'une des armatures est constituée par une roue dentée, telle que les étincelles éclatent au passage de chaque dent en face de celles de l'autre armature qui est fixe.

(Angl. *Rotary Discharger*. — All. *Drehfunkenstrecke*).

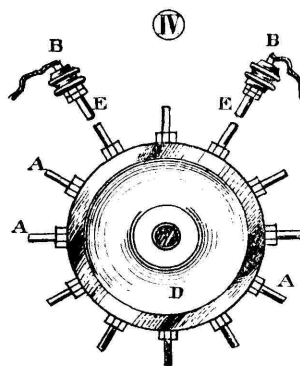
— **Eclateur à disque**, dont les armatures sont constituées par une série de disques métalliques empilés avec interposition de plaques isolantes en mica.

(Angl. *Disc Discharger*. — All. *Scheibenfunkenstrecke*).

Dans les systèmes d'émission par ondes amorties, les premiers utilisés pour la radiotélégraphie, l'éclateur était l'organe essentiel produisant le choc électrique, d'où naissait l'onde amortie dans des circuits oscillants à haute fréquence. Pour les transmetteurs de petite puissance, on emploie indifféremment des éclateurs à électrodes variées : tiges, sphères, plateaux, pointes, tubes. Pour les puissances plus élevées, il faut éviter l'amorçage d'arcs et l'échauffement exagéré de l'éclateur, en augmentant la masse des électrodes, en rendant l'une d'elles tournante pour régulariser son fonctionnement. Pour les puissances très élevées, il est indispensable d'employer des électrodes en forme de couronne et montées sur des tubes où une soufflerie fait passer

un courant d'air comprimé, pour souffler les arcs.

Les éclateurs à étincelles musicales possèdent une électrode fixe et une électrode tournante, munie de dents.



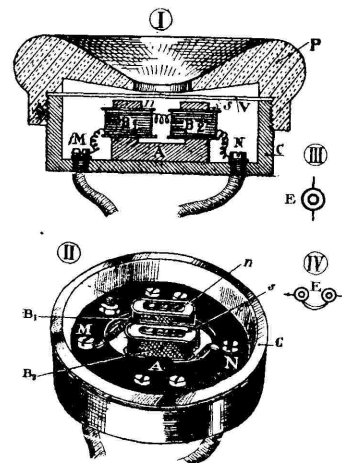
L'étincelle éclate entre l'électrode fixe et chacune des dents de l'électrode mobile à tour de rôle. Le métal constituant les électrodes est généralement du cuivre ou du zinc.

ÉCOUTE. Opération qui consiste à écouter une transmission radioélectrique (téléphonique ou télégraphique), à entendre une audition par radiodiffusion. Parfois synonyme de *veille à l'écoute*, terme professionnel du service télégraphique civil, militaire ou maritime, qualifiant le service de quart assuré à un poste d'écoute ou station radioélectrique de réception, à terre ou à bord. A bord, le service d'écoute est opéré à des heures déterminées suivant le tonnage du navire, le trafic qu'il assure, l'importance de l'équipage et le nombre de passagers, suivant la longitude et la latitude. Ce service, effectué sur la longueur d'onde de 600 mètres, est prescrit par les dispositions des conventions radiotélégraphiques internationales réglementant la sécurité de la vie humaine en mer. L'écoute a pour objet d'intercepter éventuellement tout appel de détresse, transmis par un navire quelconque sur la longueur d'onde de 600 mètres en ondes amorties, afin de pouvoir immédiatement lui porter secours. Voir *détresse, veille*.

(Angl. *To listen-in*. — All. *Hören*).

ÉCOUTEUR. Terme couramment employé pour désigner le *téléphone* et le *récepteur téléphonique*, débarrassés de leurs accessoires et réduits au boîtier, au pavillon et à la membrane téléphonique. L'écouteur est l'organe qui, transformant en sons le courant téléphonique, détecté et amplifié par le récepteur radiophonique, agit directement sur l'oreille et permet d'entendre les auditions.

Un écouteur téléphonique est essentiellement constitué par un aimant permanent, généralement en fer à cheval, sur les deux pôles duquel sont enroulés deux bobinages massés de fil de cuivre très fin isolé à la soie. Vis-à-vis des pièces polaires et séparé d'elles par un entrefer très faible, la membrane ferme le circuit magnétique ; c'est un disque d'acier au silicium très perméable. Lorsqu'un courant " téléphonique " , c'est-à-dire un courant à fréquence musicale, parcourt les enroulements, les modifications du flux magnétique qui en résultent suffisent à provoquer des vibrations de la membrane métallique qui reproduit alors le son. En raison de la finesse du fil employé,



Écouteur téléphonique. I. Coupe de l'écouteur par un plan radial. — II. Vue de l'écouteur en plan, après enlèvement de la membrane : A, aimant permanent. — M, N, bornes de l'enroulement reliées aux conducteurs du cordon. B1, B2, bobines. — n, s, pôles nord et sud de l'aimant. — C, boîtier de l'écouteur. — III. Symbole schématisé d'un écouteur E. — IV. Symbole schématisé d'un casque à deux écouteurs E.

les enroulements du téléphone ont une grande résistance électrique. Leur résistance est de l'ordre de 500 ohms à 1500 ohms pour la détection sur cristal, de 2.000 à 4.000 ohms pour la détection et l'amplification par lampes triodes.

Pour éviter la désaimantation des écouteurs, il faut :

1° Connecter le circuit dans un sens tel que la composante continue du courant téléphonique tende à renforcer l'aimantation de l'aimant permanent, c'est-à-dire relier le cordon rouge ou chiné à la borne + (80 volts) et l'autre cordon à la borne — (plaque).

2° Éliminer les courants de haute fréquence qui pourraient subsister après détection en plaçant aux bornes de l'écouteur un condensateur fixe au mica de 2 à 3 millièmes de microfarad.

L'ensemble de deux écouteurs, montés sur un ressort métallique qui les maintient sur la tête, s'appelle une *casque téléphonique*. — **Écouteur réglable**, écouteur possédant derrière le boîtier une vis de réglage qui permet de rapprocher plus ou moins de la membrane vibrante l'équipage magnétique du téléphone. Les organes magnétiques des haut-parleurs et diffuseurs sont généralement des écouteurs réglables. — On désigne parfois sous le nom d'*écouteurs* les gens qui écoutent les auditions radiophoniques, ce qui semble d'ailleurs logique. Le terme d'*écouteur* serait alors réservé au récepteur téléphonique. Voir *récepteur téléphonique*, *téléphone*, *casque*, etc.

(Angl. *Phone, Listener*. — All. *Hörer, Mitthörer*).

ÉCRAN. Plaque métallique, réseau ou toile métallique utilisé pour absorber les radiations électriques ou magnétiques et éviter qu'elles n'agissent sur les appareils situés en arrière. On place souvent des écrans métalliques sur le panneau antérieur des appareils récepteurs de radiophonie, pour les protéger contre les effets d'induction électrostatique suscités inévitablement par la présence de l'opérateur, lorsqu'il étend la main vers les manettes de réglage. Parfois, le panneau du poste est métallique et forme écran. Pour protéger les appareils contre l'induction directe des ondes électriques et magnétiques, on les enferme souvent dans des boîtes métalliques (*cage de Faraday*) qui jouent le rôle d'écran. Le *blindage* des transformateurs est un procédé analogue. — **Écran anti-inductif**. Écran en cuivre ou en laiton destiné à protéger un appareil contre l'induction électromagnétique des ondes extérieures. Voir *cage de Faraday*. — **Écran de terre**.

Réseau métallique étendu sous une antenne pour servir de *contrepois*. Voir ce mot. — **Écran magnétique**. Enveloppe en substance magnétique (fer, fonte, acier) destinée à capter les lignes de force des flux magnétiques extérieurs et à éviter leur action magnétique sur les appareils placés à l'intérieur. Voir *blindage*. (Angl. *Screening effect, Screened Aerial*. — All. *Magnetischer Schirm*).

ÉCROU. Petite pièce métallique, percée d'un trou cylindrique taraudé intérieurement. Les écrous servent à assurer le serrage des vis métalliques

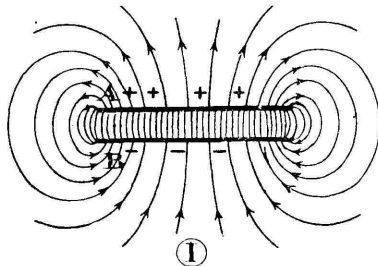


Écrou à six pans. — F, pans de l'écrou hexagonal. — P, tête plate de l'écrou. — T, taraudage intérieur.

et des boulons. Les écrous peuvent présenter des formes diverses : écrous ronds (cylindriques), carrés, six-pans (hexagonaux), à ailettes. Les écrous à ailettes peuvent être serrés à la main, les écrous carrés et six-pans à l'aide d'une clé appropriée ; les écrous cylindriques portent, comme la tête d'une vis, une fente diamétrale qui permet de les serrer avec un tournevis à broches.

(Angl. *Nut*. — All. *Mutter*).

EFFET. Nom donné à certains phénomènes physiques, dont les propriétés sont plus ou moins bien connues et dont l'origine est parfois ignorée. — **Effet de bord**. Phénomène caractérisant l'inégale répartition des lignes de force sur le bord des armatures d'un condensateur. La formule $C = K S / 4 \pi e$ (voir *capa-*



I. Effet de bords d'un condensateur : A, armature positive. — B, armature négative, reliées par les lignes de force du champ électrique divergeant vers l'extérieur.

cité), qui exprime la valeur de la capacité d'un condensateur à lames minces, n'est applicable que pour les régions internes des armatures entre les-

quelles le champ électrostatique est constant et les lignes de force parallèles entre elles. Sur les bords des armatures, les lignes de force s'incurvent et la formule n'est plus applicable qu'à la condition d'utiliser un condensateur muni d'un anneau de garde (Electromètre de Thomson). (Angl. *Edge Effect*. — All. *Rand Effekt*).

— **Effet de bout mort**. Action produite dans les circuits à haute fréquence par la présence de *bouts-morts*, c'est-à-dire de fractions d'enroulements qui ne sont pas en circuit, mais sont rattachés aux circuits en fonctionnement par un point commun. Cette action se traduit : 1° par des phénomènes de résonance indésirable ou des défauts de syntonie provenant des constantes électriques des bouts-morts qui fonctionnent comme des oscillateurs ouverts ; 2° par des pertes d'énergie à haute fréquence dans les bouts-morts, dont l'absorption entraîne un amortissement considérable. Pour éviter l'effet de bout-mort, voir au mot *bout-mort* les précautions à prendre.

(Angl. *Dead End Effect*. — All. *Totale Ende Effekt*).

— **Effet de couronne ou corona**. Effluve qui apparaît en forme de couronne autour d'un conducteur porté à un très haut potentiel électrique. Voir *Corona*, *couronne*, *effluve*. (Angl. *Corona Effect, Brush Discharge*. — All. *Corona Effekt*).

— **Effet diurne**. Effet par lequel le rayonnement solaire entraîne la propagation des ondes radioélectriques ; depuis le début de la radiotélégraphie, on a constaté que les ondes longues et moyennes se propageaient mieux la nuit que le jour. Sur les longueurs d'onde de 600 à 800 m. environ, la portée nocturne d'une station est à peu près double ou triple de la portée diurne. Le phénomène est plus marqué encore sur les ondes courtes.

Des observations ont été faites entre Sainte-Assise (Paris) et Buenos-Ayres sur des ondes de 72 à 96 mètres avec une puissance de 20 kilowatts. Les signaux sont reçus à Buenos-Ayres à partir de 16 h ou 17 h, c'est-à-dire à partir de l'heure (20 h. ou 21 h. à Paris) où l'obscurité s'étend, en juillet, sur le trajet des ondes. Le trafic commercial devient possible à partir de 17 h. 30 et l'intensité s'accroît ensuite à tel point qu'on peut recevoir sur simple dé-

tecteur sans amplificateur. Chaque nuit, elle décroît à partir de 0 h. 30 et devient trop faible pour qu'on puisse recevoir à partir de 2 h. Mêmes observations ont été faites sur les émissions de Poldhu (Grande-Bretagne) sur 94 m. et de Nauen (Allemagne) sur 70 m. L'effet diurne est moins prononcé en hiver et sur les longueurs d'onde plus grandes. Des constatations analogues ont été faites lors des éclipses de soleil, qui annulent momentanément l'effet diurne.

La portée diurne est minimum pour une longueur d'onde de 150 m. environ. Elle s'accroît lorsque la longueur d'onde diminue. Si pour une puissance de 5 kw, la portée est de 100 à 200 km pour 150 m, elle atteint 1.000 km sur 75 m. ; 1.800 km sur 50 m. ; 2.200 km sur 30 m. et 4.500 km sur 15 m.

Sur des longueurs d'onde encore plus courtes, de l'ordre de quelques dizaines de mètres, on a remarqué un renversement de l'effet diurne.

L'effet diurne semble dû à diverses causes atmosphériques, notamment à la diffraction, analogue à celle qui crée le mirage, dans les couches d'air d'inégale densité, ainsi qu'à la réflexion des ondes sur la couche dite de Heaviside, c'est-à-dire dans l'atmosphère supérieure ionisée. Voir *couche, évanouissement, propagation*.

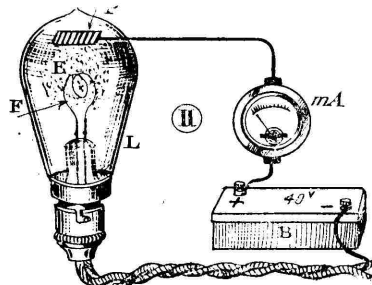
(Angl. *Daylight* — All. *Tageffekt*).

— **Effet dyssymétrique** (dans les cadres récepteurs). Dyssymétrie qui apparaît dans la réception sur cadre orientable, par suite de la capacité du cadre par rapport à la terre ou aux appareils, ainsi qu'à cause de l'effet d'antenne dû aux connexions de ces appareils et de leurs accessoires (accumulateurs et piles). On ne peut plus trouver d'orientation du cadre correspondant à une extinction complète de l'audition, mais on observe deux minima d'audition correspondant à des orientations qui ne sont plus exactement opposées. Pour rétablir des extinctions effectives et leur orientation exacte, on dispose entre le cadre et la terre un petit condensateur variable du côté opposé à la connexion des accumulateurs. On peut aussi utiliser un *compensateur*, constitué par un condensateur à trois armatures, dont les deux armatures fixes sont reliées aux deux extrémités du cadre, et l'armature mobile à la terre. Voir *cadre, compensateur*.

(Angl. *Asymmetrical Effect*. — All. *Asymmetrischer Effekt*).

— **Effet Edison ou électronique**. Phénomène caractérisé par l'émission

d'électrons alentour d'un filament incandescent dans une ampoule où l'on a fait le vide. Edison a constaté cet effet en observant d'abord le noircissement des lampes d'éclairage usagées, dû à une volatilisation du métal du filament et à sa condensa-



II. Effet Edison : L'incandescence du filament F de la lampe électrique L, provoque l'évaporation du métal qui se condense sur l'ampoule sous forme de dépôt noir. Le phénomène s'accompagne de l'émission d'électrons, E, qui sont attirés par la plaque P, portée à un potentiel positif par rapport au filament au moyen de la pile B. — Il s'ensuit un courant électronique qu'on lit sur le milliampermètre m A.

tion sur les parois de l'ampoule. Par la suite, le phénomène de l'émission électronique a été étudié plus complètement par Fleming, qui a introduit pour ce faire dans la lampe une deuxième électrode, *anode* ou *plaque* portée à un potentiel positif par rapport au filament. C'est le principe des lampes électroniques ou tubes à vide à deux, trois ou plusieurs électrodes. Voir *anode, diode, électrode, lampe, plaque, triode, tube*, etc.

(Angl. *Edison Effect*. — All. *Edisonscher Effekt*).

— **Effet hygroscopique**. Effet dû à la condensation de l'humidité à la surface ou à l'intérieur de certaines substances isolantes. L'effet hygroscopique se fait sentir notamment sur le papier, le carton (carcasse de bobines), le bois, la fibre, le guipage de coton des conducteurs, etc... On combat l'hygroscopie à l'aide d'imprégnations diverses. Le papier, le carton, le bois peuvent être trempés dans la paraffine liquide ; les guipages, les carcasses de bobines peuvent être également paraffinés ou gomme-laqués. Mais la gomme-laque et les vernis à l'alcool retiennent l'humidité et occasionnent de ce chef des défauts d'isolement ou des pertes en haute fréquence. D'autre part, le *pouvoir inducteur spécifique* (constante diélectrique) des produits d'imprégnation a l'inconvénient d'augmenter la *capacité répartie* des enroulements. Actuellement, on emploie de préférence la bakélisation, les vernis à l'acétone, etc... Voir *acétone, acétate*

decellulose, bakélite, diélectrique, isolant. (Angl. *Hygroscopic Effect*. — All. *Hygroscopisch Effekt*).

— **Effet Joule**. Echauffement produit par le passage d'un courant électrique dans un conducteur, par suite de la transformation en chaleur, par une sorte de frottement électrique moléculaire, d'une partie de l'énergie électrique véhiculée par le courant. Cet effet, toujours positif, se produit quel que soit le *sens* et la *nature* du courant (continu, alternatif, ondulé, etc.). Voir *courant, Joule*, etc.

(Angl., All. *Joule Effect, Effekt*).

— **Effet Johnsen et Rahbeck**. Effet d'attraction électrostatique qui se produit entre une surface semiconductrice (ardoise, agathe, etc.), formant une armature, et une surface métallique (feuille d'étain, d'aluminium, etc.), formant l'autre armature, lorsqu'on établit une tension électrique entre ces deux armatures. Cet effet a été utilisé dans le haut-parleur Johnsen et Rahbeck. Voir *attraction électrostatique, haut-parleur*, etc.

(Angl., All. *Johnsen Rahbeck Effect*).

— **Effet Kelvin**. Effet qui se manifeste par l'augmentation de la densité des courants variables à la périphérie des conducteurs. Cet effet, d'autant plus marqué que le courant a une fréquence plus élevée, se traduit par un accroissement très notable de la résistance non-inductive des conducteurs parcourus par des courants de haute fréquence. On l'appelle aussi *effet de peau*, *effet pelliculaire* ou *effet superficiel*.

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

— **Effet microphonique**. Effet qu'on observe lorsqu'un organe mécanique ou électrique quelconque se comporte comme un microphone en transformant les vibrations sonores en vibrations électriques. C'est le cas, notamment pour divers éléments des récepteurs radiophoniques, ainsi que pour les lampes triodes. Lorsqu'on ne prend pas de précautions spéciales pour assurer l'isolement mécanique des postes sensibles au moyen de pattes de caoutchouc et de supports de lampe antivibrateurs, on ne peut toucher au poste ni même parler devant les lampes sans entendre dans le téléphone ou le haut-parleur un "son de cloche" caractéristique. Il peut même arriver que le haut-parleur ou le téléphone, placé trop près des lampes, réagisse de telle

façon que des oscillations spontanées prennent naissance, qui se traduisent par des hurlements. Le seul remède consiste à éloigner du récepteur le téléphone ou le haut-parleur. Voir *téléphone, microphone, etc.*

(Angl. *Microphone Effect*. — All. *Mikrophone Effekt*).

— **Effet nocturne.** Effet inverse de l'effet diurne qui affecte la propagation des ondes électromagnétiques. La portée nocturne est minimum pour la longueur d'onde de 175 m. environ. Pour une puissance à l'émission de 5 kilowatts, cette portée est de 800 km en été et de 2.800 km en hiver. Cet effet augmente notablement pendant la nuit la portée des stations radioélectriques. Voir *effet diurne*.

(Angl. *Nightly Effect*. — All. *Nacht Effekt*).

— **Effet de peau ou pelliculaire.** Voir *effet Kelvin*.

— **Effet Peltier.** Effet qui se traduit par une absorption ou un dégagement de chaleur, dans un circuit non homogène, lorsque le courant traverse deux conducteurs de nature différente mis en contact ou soudés.

(Angl., All. *Peltier Effect, Effekt*).

— **Effet superficiel.** Voir *effet Kelvin*.

— **Effet Thomson.** Effet qui se traduit par une absorption ou un dégagement de chaleur, lorsque le courant d'un circuit traverse deux sections d'un conducteur homogène qui sont à des températures différentes.

(Angl., All. *Thomson Effect, Effekt*).

— **Effet "Ziehen".** Changement brusque de la fréquence d'oscillation dans deux circuits dont le couplage est plus grand que le couplage critique. Dans ces conditions de couplage, le plus léger accroissement du désaccord fait en sorte que les deux fréquences d'oscillation possibles deviennent imaginaires. Si le circuit oscille au préalable sur une fréquence donnée, il peut passer brusquement à une autre fréquence de vibration.

(Angl., All. *Ziehen Effect, Effekt*).

EFFECTIF. Se dit d'une grandeur qui intervient *effectivement* dans un calcul, par opposition avec la grandeur réelle correspondante, qui n'intervient pas dans ce calcul, ou seulement affectée d'un coefficient convenable. — **Hauteur effective** (d'une antenne). Hauteur d'une antenne fictive qui, parcourue par le même courant, produirait à la même dis-

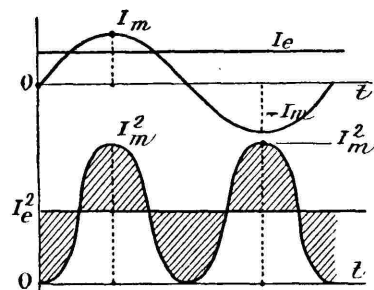
tance le même effet que l'antenne réelle considérée. La hauteur effective est plus petite que la hauteur réelle d'une antenne et est ordinairement comprise entre la moitié et les deux tiers de cette hauteur réelle. Ces deux hauteurs ne seraient identiques que si l'antenne était parcourue par un courant uniforme. On l'appelle aussi *hauteur de rayonnement* de l'antenne. — **Résistance effective.** Résistance de rayonnement R d'une antenne définie par l'expression

$$R = 1600(H/\lambda)^2$$

où H et λ sont respectivement la hauteur effective de l'antenne et la longueur d'onde de l'émission.

(Angl. *Effective*. — All. *Wirksame*).

EFFICACE. Valeur efficace d'un courant alternatif, c'est l'intensité du courant continu qui dégagerait, dans le même temps et à travers la même résistance non inductive, la même quantité de chaleur. Le calcul montre que cette valeur efficace est égale à la racine carrée de la valeur moyenne du carré du courant pendant une période. Lorsque le courant alternatif est sinusoïdal, sa valeur efficace est égale au produit de sa valeur maximum par $1/\sqrt{2}$ ou 0,707. — **Valeur efficace d'une grandeur alternative.** Par extension, la valeur efficace d'une grandeur alternative ou d'une fonction périodique quelconque est égale à la racine carrée de la moyenne des carrés des valeurs instantanées de cette grandeur ou fonction pendant une période complète.



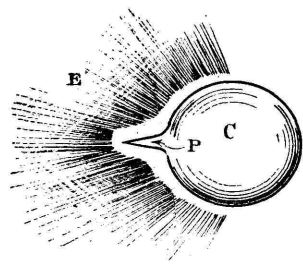
Courant efficace. — I_m , intensité maximum du courant alternatif. — I_e , intensité efficace correspondante. — I_m^2 , I_e^2 , carrés des intensités du courant maximum et du courant efficace. L'équivalence des surfaces hachurées montre que les énergies électriques mises en jeu par les deux courants pendant un nombre exact de périodes, et égales aux aires comprises entre chacune de ces courbes et l'axe Ot , sont égales entre elles lorsque $I_m^2 = 2I_e^2$, d'où $I_e = 0,707I_m$.

Comme les appareils de mesure indiquent généralement la valeur efficace des grandeurs, on désigne toujours par les termes *courant* ou *tension* la valeur efficace de ces gran-

deurs, à moins de spécifier qu'il s'agit de la valeur maximum.

(Angl. *Effective value, Root-mean square value*. — All. *Quadratischer Mittelwert, effektiver Wert*).

EFFLUVE. Décharge électrique qui se manifeste autour des conducteurs placés dans l'air, par suite de l'ionisation de l'atmosphère, lorsque la tension électrique à la surface de ces conducteurs atteint une valeur



Effluve : E, effluve émanant de la pointe P d'un conducteur C porté à une haute tension électrique.

très élevée. Cette décharge s'accompagne d'une auréole faiblement lumineuse, d'un bleu pâle, très apparente dans l'obscurité. Des effluves sont souvent visibles à l'extrémité isolée des antennes d'émission. D'où le nom d'*effet corona* ou de *couronne* donné parfois aux effluves.

(Angl. *Brush Discharge*. — All. *Ausfluss*).

ÉLASTIQUE. Propriété de la matière caractérisée par son retour à un état final voisin de son état initial à la suite d'une déformation passagère. La substance est parfaitement élastique, s'il ne reste aucune trace de la déformation. — **Ondes élastiques.** Ondes caractérisées par des compressions et dilatations successives du milieu matériel où se propage l'onde : eau, air, métal, etc. Lorsque la fréquence est *musicale*, l'onde élastique est une onde *sonore*. Si la fréquence dépasse la limite supérieure des fréquences musicales, l'onde élastique est dite *ultrasonore*. Les ondes élastiques se propagent avec une vitesse qui dépend de la nature milieu : elle est de 330 mètres environ dans l'air, de 1.500 mètres environ dans l'eau, mais varie avec l'humidité de l'air, la salure de l'eau, la température, etc.

(Angl. *Elastic*. — All. *Elastisch*).

ÉLECTRICITÉ. Fluide intangible et *impondérable*, qui se manifeste par l'ensemble des propriétés dites *électriques*. Le nom d'électricité vient du grec *electron*, qui signifie *ambre*,

parce que Thalès de Milet mit pour la première fois l'électricité en évidence en frottant avec un tissu un morceau d'ambre. Ainsi *électrisé*, l'ambre devient susceptible d'attirer des corps légers. Cette expérience fut ensuite répétée en frottant des corps *isolants*, verre, soufre, résine, ébonite, etc. avec des tissus de laine, de soie ou avec une peau de chat. On distingue ainsi l'électricité *vitreuse* et l'électricité *résineuse*, que nous appelons actuellement positive et négative.

Les phénomènes électriques, entrevus grâce aux machines électrostatiques et au premier condensateur (Bouteille de Leyde), ne purent être étudiés quantitativement qu'après la découverte de la pile par Volta. Au cours du XIX^e siècle se succédèrent les découvertes essentielles relatives à l'électromagnétisme, notamment celles de l'induction et du ferromagnétisme ou aimantation du fer, qui permirent la construction de véritables machines industrielles débitant des courants importants. Depuis le début du XX^e siècle, la transmission de l'énergie à distance s'est considérablement développée grâce aux applications du courant alternatif et des canalisations à haute tension. Parallèlement ont pris naissance les principales applications du courant électrique : télégraphie et téléphonie, avec ou sans fil, traction, applications domestiques, télé mécanique, radio-logie, etc.

L'électricité, incapable d'affecter directement nos sens, ne pouvait guère se révéler à nos yeux que par des effets mécaniques. La *répulsion* ou l'*attraction* des corps électrisés furent, en effet, les premières actions observées. Les travaux de Coulomb, définissant les lois des actions réciproques des forces électriques, ne sont que la transposition, dans le domaine nouveau de l'électricité, de la loi de la gravitation universelle. C'est donc par des forces mécaniques qu'on définit la masse électrique des corps électrisés, calquée sur la masse mécanique, parce que c'était là une notion commode, dont les découvertes postérieures ont confirmé l'utilité.

À la théorie *dualiste* des deux fluides électriques on a dû substituer la théorie *unitaire* de Franklin, parce que l'esprit se refusait à admettre que la neutralisation de ces deux fluides, source du courant électrique, ne laisse subsister aucune trace de leur union intime, ce qui est contraire au principe de *conservation*.

Franklin conserva donc un seul fluide, arbitrairement choisi pour le positif. C'est pour cette raison que, dans les raisonnements, on suppose toujours que le courant s'écoule du pôle positif vers le négatif. Toutefois, les travaux les plus récents ont amené à considérer que l'électricité, comme la matière, a une structure granuleuse, corpusculaire, ou plus exactement électronique, c'est-à-dire qu'elle est constituée par des corpuscules de charges électriques négatives qu'on nomme *électrons*. On distingue donc actuellement une électricité *négative*, qui paraît avoir une nature effectivement réelle, sinon matérielle, et une électricité *positive*, qui semble n'être que l'absence même d'électricité négative. La neutralisation du fluide positif par le fluide négatif, et réciproquement, serait simplement l'apport d'un excès d'électricité sur un corps qui en est privé.

Les phénomènes électriques que nous observons seraient dus au déplacement ou à l'entraînement de ces corpuscules, afin de provoquer un état statique ou dynamique d'équilibre électrique.

Lorsque nous frottons un bâton d'ambre ou un corps quelconque, isolé ou isolant, suivant la nature chimique du corps frotté et de la substance qui frotte, le corps s'électrise positivement ou négativement, ce qui veut dire qu'il est dans le premier cas privé, dans le second cas doté d'un certain nombre d'électrons ou de grains d'électricité. L'équilibre est toujours satisfait, c'est-à-dire que la conservation de l'électricité est toujours assurée car les électrons enlevés à l'un des corps se retrouvent sur l'autre ou bien sur les substances du voisinage.

La loi la plus générale qui régit l'électricité sous toutes ses formes est celle de la neutralisation des charges dans la conception dualiste, ou de la chute de la charge au potentiel zéro, c'est-à-dire à la tension électrique du sol dans la conception unitaire. On répartit l'étude de l'électricité en diverses catégories suivant la nature des phénomènes observés :

L'*électrostatique* concerne les phénomènes où les charges électriques apparaissent à l'état de repos ou à l'état statique (électrisation par frottement et par influence ; actions réciproques des charges ; champ, potentiel, capacité électrique).

L'*électrodynamique* est relative à l'électricité en mouvement, c'est-à-

dire aux actions des courants électriques.

L'*électromagnétisme* se rapporte aux effets magnétiques du courant électrique, et réciproquement, à l'induction magnétique qui donne naissance au courant électrique.

L'*électronique* étudie la structure corpusculaire de l'électricité, ainsi que les courants de convection, flux d'électrons qui se propagent dans les tubes à vide.

L'*électrolyse* concerne les phénomènes de dissociation moléculaire, sous l'effet du courant électrique, des corps composés, fondus ou dissous.

La *radioélectricité* est consacrée aux phénomènes d'électricité à haute fréquence, qui se traduisent par le rayonnement ou la propagation d'ondes électromagnétiques.

La *thermoélectricité* est l'étude de la transformation de l'énergie calorifique en énergie électrique.

La *piézoélectricité* se rapporte à la transformation de l'énergie mécanique (effet de pression) en énergie électrique.

Voir en particulier chacune de ces catégories et, dans chaque catégorie, les termes particuliers.

(Angl. *Electricity*. — All. *Elektrizität*.)

ÉLECTRIFICATION. Opération qui consiste à équiper électriquement une installation. Électrification d'une ligne de tramways, d'un réseau de chemins de fer, d'une région dépourvue de réseau de distribution d'électricité.

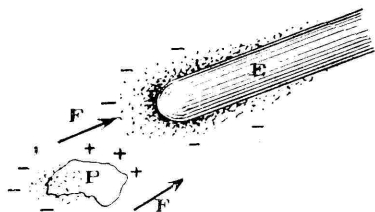
(Angl. *Electrification*.)

ÉLECTRIQUE. Qui se rapporte à l'électricité et à l'ensemble des phénomènes qui définissent cette propriété. Les phénomènes électriques englobent les actions *électrostatiques*, *électrodynamiques*, *électrolytiques*, *électromagnétiques*, *électroniques*, *piézo-électriques* et *thermoélectriques*, à l'exclusion des phénomènes de *magnétisme* proprement dit. On distingue cependant les phénomènes *radio-électriques*, qui concernent les courants à haute fréquence et la propagation des ondes électriques. Voir *électricité* et chacun des termes qui s'y rapportent.

(Angl. *Electric, Electrical*. — All. *Elektrisch*.)

ÉLECTRISATION. Opération qui fait apparaître la propriété *électrique* : électrisation d'un conducteur, d'un isolant par *frottement*, électri-

sation par *contact* avec un corps électrisé, *électrisation*, *influence* ou par

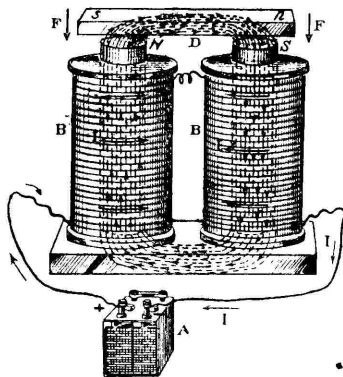


Electrisation d'un morceau de papier : E, bâton d'ébonite électrisé par frottement. — F, force attractive entre les charges négatives du bâton et les charges positives, induites par influence dans le morceau de papier P, tandis que les charges négatives sont repoussées.

induction électrostatique à l'approche d'un corps électrisé.

(Angl. *Electrification*. — All. *Elektrisierung*).

ÉLECTROAIMANT. Aimant artificiel, constitué par une bobine de fil conducteur isolé enroulé sur un noyau de fer. L'aimantation ne se manifeste que lorsque le courant circule dans la bobine. Malgré la complication qui résulte de l'entretien d'un courant circulant dans le bobinage, les électroaimants sont constamment



Electroaimant : A, accumulateur source de courant continu. — B, bobines de fil conducteur isolé. — D, armature mobile fermant le circuit des lignes de force magnétiques. — F, force attractive entre les pôles N, S de l'électroaimant et les pôles n, s induits dans l'armature. — I, courant d'aimantation.

utilisés dans les machines électriques, parce qu'ils permettent d'obtenir des flux magnétiques, réglables et beaucoup plus intenses que ceux parcourant les aimants permanents.

Les électroaimants affectent des formes très diverses, suivant l'usage qui en est fait. Bien que la plupart des machines électriques comportent des électroaimants qui assurent la magnétisation du circuit dit " magné-

tique ", le terme d'électroaimant est réservé de préférence à ceux de ces organes qui agissent sur une armature mobile susceptible de produire des effets mécaniques. Les électroaimants de levage, ceux des relais entrent dans cette catégorie. Le type de l'électroaimant de relais est celui des sonneries électriques pourvues d'une armature mobile ou trembleur. En télégraphie, on utilise de nombreux relais, basés sur ce principe, pour transformer les impulsions électriques d'un courant en impulsions mécaniques. Voir *Morse, relais*, etc.

— **Électroaimant polarisé.** Electroaimant dont l'armature mobile est un aimant permanent qui subit à la fois une attraction de l'un des pôles, et une répulsion de l'autre pôle de l'électroaimant. Un tel relais, particulièrement sensible, est utilisé en radiophonie (Diffuseur Radiolavox, etc.).

(Angl. *Electromagnet*. — All. *Elektromagnet*).

ÉLECTROCHIMIQUE. Qui se rapporte aux transformations chimiques des corps opérées au moyen du courant électrique. L'électrochimie utilise généralement la décomposition électrolytique des corps dissous ou fondus, ainsi que la synthèse réalisée à haute température par l'arc électrique. — **Équivalent électrochimique.** C'est la masse en grammes de la quantité de chacun des éléments d'un électrolyte, qui est déposée ou libérée sur les électrodes par le passage d'une quantité d'électricité d'un *coulomb* véhiculée par le courant. Voir *électrolyse, électrolyte*.

On peut aussi donner de l'équivalent électrochimique d'un ion électrolytique la définition suivante : c'est le quotient de la masse d'un ion électrolytique par la charge d'électricité qu'il transmet.

(Angl. *Electrochemical*. — All. *Electrochemisch*).

ÉLECTROCINÉTIQUE. Branche de l'électricité consacrée à l'étude des courants électriques. L'électricité en mouvement se présente, en effet, sous forme de courants, qui, par définition, sont liés à la vitesse qui anime les corpuscules électriques en déplacement.

(Angl. *Electrocinetic*. — All. *Elektrokinetisch*).

ÉLECTROCUTION. Choc ressenti sous l'effet du passage d'un courant électrique dans un être animé.

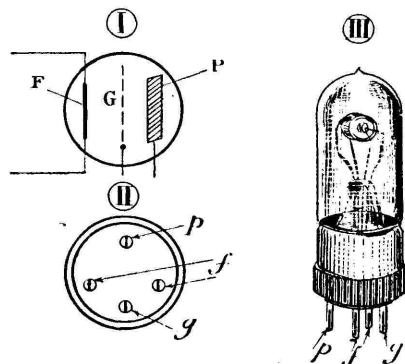
Lorsqu'on touche simultanément deux conducteurs nus d'un réseau d'électricité ou d'une machine électrique à des potentiels différents, ou même lorsqu'on ne touche qu'un seul conducteur nu, il s'établit par le corps entre ces deux conducteurs ou entre le conducteur et la terre une fuite, un défaut d'isolement par où le courant se fraye un passage. Ce courant est plus ou moins important, suivant la valeur de la tension et suivant la résistance électrique opposée par le corps au passage du courant. Le corps humain, naturellement très aqueux, est bon conducteur de l'électricité ; seule, la peau bien sèche est assez isolante. L'électrocution peut être mortelle, même sous faible tension électrique, lorsque la surface par où pénètre le courant est large et peu résistante (main ou pied mouillé, corps immergé dans un bain). — Ne jamais toucher un appareil ou un réseau électrique sous tension lorsqu'on a les mains humides.

(Angl. *Electromagnet*. — All. *Elektromagnet*).

ÉLECTRODE. (Du grec : chemin de l'électricité). Pièce conductrice par laquelle le courant ou la tension électrique entrent ou sortent d'un appareil. Ce terme n'est généralement appliqué qu'aux appareils dans lequel le *sens* du courant n'est pas indifférent et où les électrodes jouent des rôles différenciés (piles, accumulateurs, éléments électrolytiques, tubes électroniques, thermoioniques et radiologiques). Suivant leurs fonctions, les électrodes sont appelées *anode, cathode, anticathode, grille*, etc. Voir ces mots. — Dans les piles, au sel ammoniac genre Leclanché, l'électrode positive (*anode*), est un crayon de charbon, l'électrode négative (*cathode*) est un cylindre de zinc. — Dans les accumulateurs au plomb, les électrodes positives et négatives sont des plaques de plomb antimoineux contenant des alvéoles remplies de matière *active*. — Dans les lampes électroniques, la *cathode* est constituée par un filament incandescent, l'*anode* par une plaque de nickel ou de molybdène souvent enroulée en forme de cylindre. Entre les deux est placée une ou plusieurs électrodes de contrôle ou *grilles*, formées par un fil de nickel enroulé en spirale ou en grillage. — Dans les soupapes électrolytiques, l'une des électrodes est en fer ou en aluminium, l'autre en plomb. — Dans les lampes à

vapeur de mercure, l'une des électrodes est un bain de mercure, l'autre est en fer. Voir *accumulateur*, *arc*,

sont : 1° les électrodynamomètres pour la mesure des courants (faisant office d'*ampèremètres* ; 2° les watt-



Divers types d'électrodes. — I. Symboles schématiques des électrodes d'une lampe triode. — F, filament (cathode). — G, grille. — P, plaque. — II. Broches des électrodes sur le culot de la lampe. — f, g, p, broches de filament, grille et plaque. — III. Disposition des électrodes, connexions et broches d'un triode. — IV. Electrodes d'une pile au sel ammoniac : C, électrode positive (charbon) ; Z, électrode négative (zinc). — V. Symbole schématique des électrodes d'une batterie de pile. — C, charbon ; Z, zinc.

pile, soupape, valve, lampe, bigrille, diode, triode, etc.

(Angl. *Electrode*. — All. *Elektrode*).

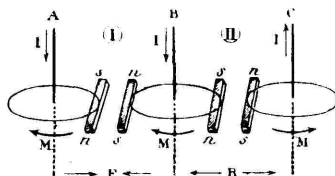
ÉLECTRODYNAMIQUE. Qui concerne les forces mises en jeu par le courant électrique agissant sur lui-même ou sur d'autres courants. Un courant créant autour de lui un champ magnétique, deux courants voisins s'attirent ou se repoussent comme deux aimants. — **Appareil de mesure électrodynamique**, appareil pour la mesure des courants électriques, constitué par une bobine mobile pivotant à l'intérieur d'une bobine fixe. Les deux bobines sont parcourues en série par le courant à mesurer ; toutes deux se comportent comme des aimants et leur action réciproque fait pivoter la bobine mobile d'un angle qui est fonction du courant à mesurer. Une aiguille solidaire de cette bobine mobile indique sur un cadran gradué la valeur en ampères du courant à mesurer. Ces appareils de mesure sont aussi appelés *électrodynamomètres*. — **Balance électrodynamique**. Electrodynamomètre, d'un type spécial, dans lequel l'action réciproque des courants est équilibrée au moyen de poids.

(Angl. *Electrodynamic*. — All. *Electrodynamisch*).

ÉLECTRODYNAMOMÈTRE.

Appareil où l'on met en jeu une action électrodynamique entre deux circuits pour mesurer un courant, une tension ou une puissance électriques. Les plus utilisés parmi ces appareils

sont pour la mesure des puissances et les compteurs d'énergie électrique, constitués essentiellement par un



Effet électrodynamique : I. Deux courants de même sens s'attirent. — II. Deux courants de sens contraire se repoussent. Le champ magnétique M autour des conducteurs A, B, C, peut se décomposer en de petits aimants n s, qui s'attirent en I et se repoussent en II. — F, force attractive. — R, force répulsive.

wattmètre complété par une minuterie.

(Angl. *Electrodynamometer*. — All. *Elektrodynamometer*).

ÉLECTROLYSE. Phénomène de décomposition électrique par lequel un corps composé est séparé en ses éléments constitutants ou, tout au moins, en deux ou plusieurs groupes d'éléments. L'électrolyse se pratique ordinairement sur les corps dissous ou fondus. Les éléments ou groupes d'éléments dissociés sont transportés par le courant sur les électrodes respectives ; leur masse est proportionnelle à l'intensité du courant et à la durée de l'opération (loi de Faraday). Un courant de 1 ampère dépose en une seconde sur l'électrode considérée une masse de l'élément que l'on appelle son *équivalent électrochimique*.

Le courant pénètre dans la substance à décomposer (*électrolyte*) par

une ou des électrodes appelées *anodes* (chemin d'en haut) et la quitte par la ou les *cathodes* (chemin d'en-bas). L'élément qui se dépose sur l'anode est l'*anion* chargé négativement. L'élément qui se dépose sur la cathode est le *cation*, chargé positivement (généralement métal ou hydrogène). Ainsi, l'électrolyse du sel marin ou chlorure de sodium NaCl fondu à haute température le décompose en anions (-Cl) qui se dégagent à l'anode sous forme de chlore gazeux et en cations (+ Na) qui se condensent sur la cathode sous forme de sodium métallique. Dans l'électrolyse du sel marin dissous dans l'eau, le chlore et le sodium réagissent sur l'eau pour donner de l'hypochlorite de soude (eau de Javel). De plus, des anions oxygène (-O) se dégagent à l'anode et des cations hydrogène (+ H) se dégagent à la cathode.

(Angl., All. *Electrolysis*).

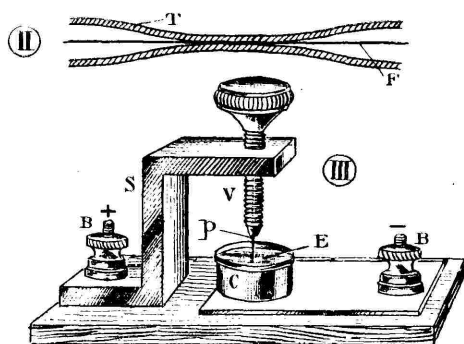
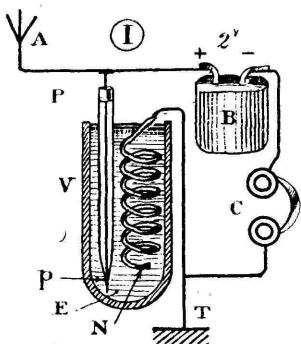
ÉLECTROLYTE. Liquide conducteur du courant électrique entre les électrodes d'une pile, d'un accumulateur, d'une cellule électrolytique ou d'une valve électrolytique. Les électrolytes sont ordinairement constitués par des dissolutions de sels, acides ou bases : par exemple, le chlorure d'ammonium ou sel ammoniac pour la pile Leclanché ; l'acide sulfurique étendu pour l'accumulateur au plomb ; le phosphate de soude pour les soupapes électrolytiques et la soude pour les accumulateurs fer-nickel. Voir *accumulateurs*, *ammoniac*, *bichromate*, *Bunsen*, *Daniell*, etc.

(Angl., All. *Electrolyte*).

ÉLECTROLYTIQUE. Qui se rapporte au phénomène de l'électrolyte. **Détecteur électrolytique**, détecteur d'ondes radioélectriques basé sur l'électrolyse d'une dissolution d'acide sulfurique au dixième, d'une dissolution alcaline ou d'une dissolution d'acide azotique à 20 pour cent. Le courant est amené au détecteur par un fil de platine très mince contenu dans un tube de verre capillaire que l'on a brisé à l'endroit le plus effilé. On met à nu une *pointe* microscopique du fil de platine en frottant l'extrémité du tube de verre sur du papier émeri très fin. Une batterie de piles locale est connectée en série avec le téléphone aux bornes du détecteur. Les alternances de courant passent dans un sens, mais dans l'autre la pointe de platine se recouvre instantanément d'une gaine de bulles d'hydrogène qui s'opposent au passage du courant. Ainsi s'opère la détection en utilisant

une pile auxiliaire en dérivation sur le détecteur. Le principal inconvénient de ce détecteur, en dehors de la pile

détecteur sont de l'ordre de 1 micro-ampère. La soupape est ordinairement constituée par deux électrodes, l'une



Deux types de détecteurs électrolytiques : I. Détecteur au platine et au plomb : A, antenne ; B, pile de polarisation ; C, casque téléphonique ; V, éprouvette en verre ; P, électrode positive en platine terminée par une pointe fine p dépassant d'un tube de verre capillaire ; E, électrolyte ; N, électrode négative en plomb ; T, terre. — II. Préparation de l'électrode positive en effilant un tube de verre T dans lequel est placé le fil de platine P. On brise ensuite le tube de verre à l'endroit le plus effilé. — III. Détecteur au platine et au charbon : B, bornes ; S, support métallique ; V, vis de réglage terminée par la pointe de platine p ; C, coupelle en charbon ; E, électrolyte.

de polarisation, réside dans sa détérioration très rapide. (Angl. *Electrolytic Detector*. — All. *Electrolytisch*).

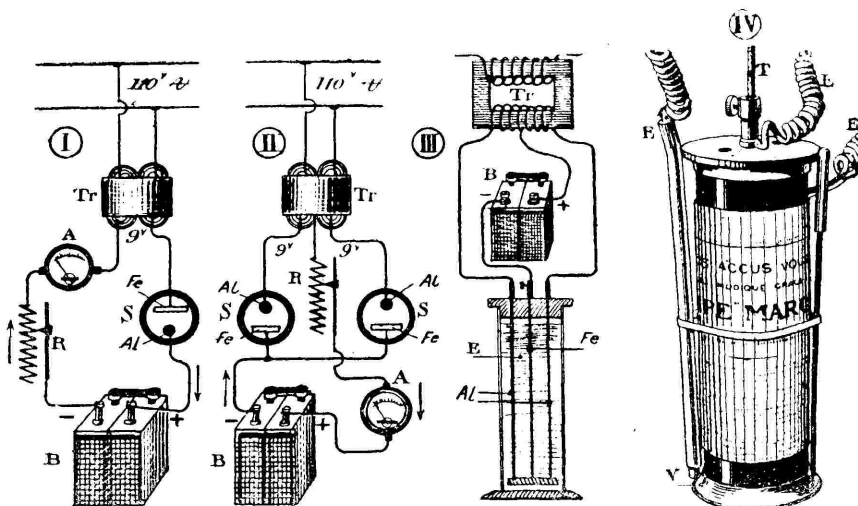
— **Redresseur électrolytique ou soupape Nodon.** La soupape électrolytique a pour objet de ne laisser passer que les alternances d'un même sens d'un courant alternatif.

d'aluminium, l'autre de fer ou de plomb, plongeant dans une dissolution de phosphate de soude ou de phosphate d'ammoniaque. Lorsque l'électrode d'aluminium est négative par rapport à l'électrode de fer ou de plomb, le courant passe dans le sens fer (ou plomb) - aluminium. Mais

isole parfaitement le métal et empêche le courant de passer. En définitive, le courant ne peut donc passer que dans le sens fer-aluminium.

Les redresseurs électrolytiques servent principalement pour la recharge, sur le secteur à courant alternatif, des accumulateurs de chauffage des filaments. Préalablement, on abaisse la tension du secteur au moyen d'un transformateur *abaisseur*. Aux bornes du secondaire de ce transformateur, la soupape est branchée en série avec l'accumulateur à recharger, de telle façon que l'électrode d'aluminium soit reliée au pôle + de la batterie, ou bien l'électrode de fer (ou de plomb) au pôle -. Une seule soupape ne laisse passer qu'une série d'alternances. Au moyen de deux soupapes, ou bien de deux éléments de soupape réunis dans un seul vase, on arrive à redresser l'une des séries d'alternances par rapport à l'autre et à utiliser ainsi pour la charge la totalité du courant alternatif. Un rhéostat placé en série avec la soupape permet de régler à la valeur voulue l'intensité du courant redressé, qu'on mesure au moyen d'un ampèremètre.

(Angl. *Electrolytic Rectifier*. — All. *Elektrolytischer Gleichrichter*).



Soupape électrolytique : I. Montage sur secteur à courant alternatif pour le passage d'une seule alternance. — II. Montage sur secteur à courant alternatif pour le redressement complet : Tr, transformateur 110/9 volts ; A, ampèremètre ; R, rhéostat de réglage ; S, soupapes ; Al, électrode en aluminium (positive) ; Fe, électrode en fer (négative) ; B, batterie d'accumulateurs à recharger. — III. Réalisation du montage : Tr, transformateur ; B, batterie en charge ; E, électrolyte. — IV. Aspect d'une soupape électrolytique : E, électrodes et connexions ; T, tige coulissante ; V, vase en verre. Les électrodes sont figurées à l'extérieur du vase ; en service normal, on les engage à l'intérieur par les trous visibles sur le couvercle (soupape Marc, Jeannin).

Elle diffère du détecteur en ce que les courants qui traversent la soupape sont de l'ordre de 1 ampère, tandis que ceux qui traversent le

lorsque l'électrode d'aluminium est positive, il se forme très rapidement à sa surface une couche d'alumine (oxyde d'aluminium Al_2O_3), qui

ÉLECTROMAGNÉTIQUE. Se dit de tout phénomène relatif à l'action réciproque d'un courant électrique sur un aimant (ou un électro-aimant) ou bien à l'induction d'une force électromotrice ou d'un courant au moyen d'une variation du flux magnétique. — **Champ électromagnétique**, champ électrique et magnétique produit par les ondes électromagnétiques (voir *champ*). — **Unités électromagnétiques absolues**, système d'unités absolues, différent au système électrostatique absolu et basé sur les actions électromagnétiques. Désigné en abrégé par système e. m. c. g. s. Voir *absolu*.

Induction électromagnétique, phénomène par lequel un courant électrique d'intensité variable prend naissance dans un circuit conducteur traversé par un flux magnétique variable. La force *électromotrice* induite dans le circuit est égale au quotient de la variation de flux magnétique par la variation de temps correspondante ou encore à la variation de flux par unité de temps. La variation de flux peut être produite de diverses façons : soit par le déplacement relatif ou la déformation réci-

proque du circuit électrique et du circuit magnétique, soit par la variation d'un courant excitant un électroaimant. L'induction électromagnétique est à la base de la plupart des machines électriques actuellement utilisées, notamment des générateurs de courants électriques industriels : dynamos à courant continu, alternateurs, etc. — **Ondes électromagnétiques**, vibrations complexes, ayant une composante électrique verticale et une composante magnétique horizontale, qui se propagent dans l'éther, milieu hypothétique pénétrant tous les corps et emplissant même le vide absolu. Suivant la fréquence de leurs vibrations, les ondes électromagnétiques prennent différents noms : par longueurs d'onde décroissantes, on rencontre dans cette gamme les ondes *radioélectriques* utilisées en télégraphie et en téléphonie sans fil, ainsi que pour la télémechanique, la transmission des images et la télévision ; les ondes *caloriques* (infra-rouges) ; les ondes *lumineuses* ; les ondes *actiniques* (ultra-violettes) ; les rayons X (α , β , γ) ; les rayons du *radium* (*radioactifs*) ; les rayons pénétrants, etc. — **Relais électromagnétique**. Relais comportant, comme organe essentiel, un électroaimant. Voir *électroaimant*, *disjoncteur*, *relais*, etc. — **Appareil de mesure électromagnétique**. Appareil basé sur l'action réciproque d'un courant sur un aimant. Voir *appareil de mesure*, *ampèremètre*, *voltmètre*, etc.

(Angl. *Electromagnetic Induction, Wave*. — All. *Elektromagnetische Induktion, Welle*).

ÉLECTROMAGNÉTISME.

Branche de la science électrique qui concerne les actions réciproques des courants sur les aimants. Voir *électromagnétique*.

(Angl., All. *Electromagnetismus*).

ÉLECTROMÈTRE. Appareil basé sur l'attraction électrostatique de deux armatures et servant à mesurer les tensions électriques très élevées. Joue pour les tensions de 100 à 1.000.000 volts le même rôle qu'un voltmètre pour les tensions usuelles. Son intérêt réside en ce que, pour les fréquences des courants électriques industriels (16 à 50 p : s), il ne consomme pratiquement pas de courant, et, par suite, ne fausse pas les mesures.

(Angl. *Electrometer*. — All. *Elektrometer*).

ÉLECTROMOTRICE. Force électromotrice (Rn abrégé, dési-

gnée parfois par f. e. m.). C'est la cause susceptible de maintenir une tension (ou différence de potentiel) électrique entre les deux extrémités d'un circuit ouvert ou bien d'entretenir un courant électrique dans un circuit fermé. Physiquement, la force électromotrice d'un générateur de courant s'identifie avec la puissance conférée par ce générateur à l'unité de courant électrique qui le traverse. Autrement dit, la force électromotrice d'un générateur est égale, à un instant donné, à la limite à cet instant du rapport de la puissance fournie et du courant débité par ce générateur.

Pour maintenir une tension V aux bornes d'un générateur traversé par un courant I , en vainquant la résistance R du circuit extérieur et la résistance intérieure r du générateur, il faut développer dans ce générateur une force électromotrice E telle que :

$$E = (R + r) I = V + rI.$$

La force électromotrice n'est égale à la tension V aux bornes du générateur (pile, accumulateur, dynamo, etc...), que dans le cas où la résistance intérieure est nulle, ou bien le courant. Ce dernier cas est celui du circuit ouvert envisagé plus haut. Le produit rI est la chute de tension correspondant aux pertes dues à la résistance du générateur. — Dans un circuit à courants alternatifs, c'est l'impédance ou la réactance Z qui s'oppose à la force électromotrice ($E = ZI$). — L'unité de force électromotrice est le *volt* : c'est la force électromotrice qui entretient un courant de 1 ampère dans un circuit dont la résistance totale est de 1 ohm.

(Angl. *Electromotive Force*. — All. *Elektromotorische Kraft*.)

ÉLECTRON. La plus petite masse (ou charge) d'électricité négative qui puisse exister à l'état de liberté. C'est, en quelque sorte, le grain, le corpuscule ou l'atome d'électricité. La théorie électronique explique que chaque atome de matière est constitué par un nombre déterminé d'électrons gravitant autour d'un noyau chargé d'électricité positive. Le nombre de ces électrons et leur mouvement caractérise la nature de l'atome, par suite celle de la substance. Le courant électrique est une transmission d'électrons libres le long d'un corps conducteur. On peut libérer encore davantage les électrons en les projetant hors des corps

conducteurs ; il suffit pour cela de chauffer les conducteurs à température élevée et d'attirer les électrons au dehors en les soumettant à un champ électrique extérieur. C'est ce qui se passe dans les tubes à vide (électroniques, thermoioniques), dans lesquels les électrons s'échappent du filament incandescent et sont attirés par la tension positive appliquée à la plaque. Entre le filament et la plaque, les électrons se propagent comme un faisceau (*flux électronique*) qui possède des propriétés analogues au courant électrique le long des conducteurs et qu'on nomme courant de *convection*. La résistance filament-plaque du tube à vide est d'autant plus faible et le flux électronique d'autant plus intense que le champ électrique est lui-même plus grand, c'est-à-dire que la tension de plaque est plus élevée.

La masse de l'électron est environ 1.800 fois plus petite que celle de l'atome d'hydrogène, qui est le gaz le plus léger. Par contre, la densité de l'électron est formidable et se chiffre par des millions de millions (10^{12}). Son diamètre n'est que la 100.000^e partie du diamètre de l'atome, qui ne dépasse pas un millionième de millimètre. Son volume est inférieur au cent millionième du millionième du volume de l'atome d'hydrogène. La charge électrique de l'électron est, d'après le physicien américain Millikan, égale à $4,8.10^{-10}$ de l'unité électrostatique, soit à $1,6.10^{-19}$ coulomb.

Le capitaine Miles a donné une idée très suggestive des dimensions d'un électron. Supposons, dit-il, qu'une molécule de substance matérielle, une molécule d'hydrogène, par exemple, soit grossie à la dimension de la terre : un atome de cette substance ne serait pas plus grand qu'une goutte d'eau. Imaginons maintenant qu'on agrandisse cette goutte d'eau à la grosseur d'une cathédrale : un électron ne serait pas plus gros qu'une mouche volant sous la nef de cette cathédrale !

La vitesse de l'électron dépend de la façon dont il est "lié" au milieu ambiant. A cet effet, on distingue l'électron formant partie intégrante de l'atome et l'électron libre provenant de la désagrégation de l'atome. A l'état de liberté, l'électron circule dans les conducteurs, où son passage donne lieu au courant électrique, ainsi que dans les corps isolants et dans le vide, où il se manifeste par des cou-

rants de convection. Dans ce cas, la vitesse de l'électron en kilomètres par seconde est égale à 600 fois la racine carrée de la tension en volts qui le sollicite, comme on l'a vérifié dans les tubes électroniques.

Les électrons qui entrent dans la composition des atomes des composés définis de la chimie gravitent dans chaque atome autour d'une masse d'électricité positive appelée *proton*, exactement comme les planètes tournent autour du soleil. L'atome d'hydrogène, le plus simple, ne renferme qu'un électron : l'atome d'hélium en a deux ; l'atome de bore en possède trois ; l'atome de carbone, quatre ; l'atome d'oxygène, huit ; l'atome de néon, dix.

La vitesse de rotation de l'électron de l'atome d'hydrogène est de 2.100 kilomètres par seconde environ. Or, la vitesse d'entraînement de la terre sur son orbite n'est que de 30 kilomètres : la vitesse de l'électron d'hydrogène correspond donc à autant de tours en une seconde qu'une hélice d'avion en ferait en 4 millions d'années !

La vitesse de rotation de l'électron de l'atome d'uranium, l'une des plus grandes vitesses électroniques connues, est de 190.000 km : s. Autrement dit, cet électron parcourrait en une seconde 15 fois le diamètre de la terre ou ferait, dans le même temps, 5 fois le tour de la terre.

de propagation de la lumière dans le vide (300.000 km : s) et même qu'elle ne saurait en aucun cas dépasser 200.000 km : s.

Les rapports des électrons et des ondes sont les suivants, d'après la théorie de Niels Bohr. L'électron en se déplaçant entraîne les lignes de force du champ électrique et du champ magnétique qu'il produit. Un électron tournant sur une orbite est assimilable à un courant électrique en circuit fermé. Cette spire de courant produit un champ magnétique identique à celui d'un feuillet magnétique. La rotation élémentaire de l'électron explique la structure moléculaire ou atomique du magnétisme dans les substances ferromagnétiques. Lorsqu'une onde rencontre un atome, le champ magnétique de cette onde agit sur le système des aimants atomiques élémentaires pour modifier l'orientation des orbites. D'autre part, le champ électrique de l'onde peut agir de deux façons : 1° s'il est faible, en modifiant l'énergie interne de l'atome par la déformation de l'orbite, dont l'excentricité varie depuis la forme circulaire jusqu'à une forme elliptique très allongée ; 2° s'il est fort, ce champ déplace brusquement l'orbite de l'électron, c'est-à-dire que l'électron saute de son orbite sur une autre orbite, de diamètre plus grand ou plus petit, en libérant de l'atome ou en lui infusant, suivant les cas, une quantité

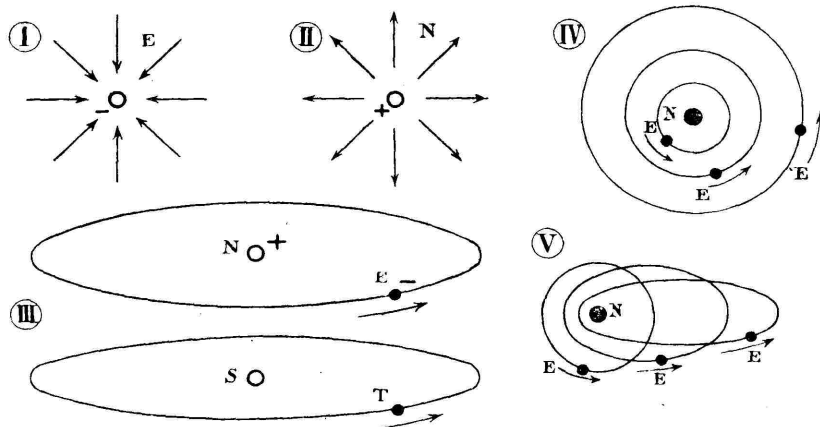
dans des phases nouvelles de leur évolution. En chimie, la question de la transmutation et de la synthèse des corps revient au problème de l'adjonction ou de l'arrachement d'un certain nombre d'électrons à l'atome d'une substance donnée. Théoriquement, on pourrait ainsi reconstituer tous les éléments chimiques, puis les corps composés de la chimie minérale ou organique à partir de l'élément le plus simple : l'hydrogène.

En physique, les applications de l'électronique ont permis la réalisation des lampes *diodes*, *triodes* et *polyodes*, relais électriques, que leur inertie, pratiquement négligeable, a permis d'utiliser pour l'entretien, la détection, la réception, l'amplification, la modulation d'ondes électromagnétiques de toutes longueurs, depuis quelques mètres jusqu'à 25.000 mètres et plus. Dans ces lampes, où l'on réalise un vide très poussé, les électrons émis par le filament ou cathode incandescente se dirigent dans le champ électrique vers la plaque portée à une tension positive par rapport au filament. Le contrôle du passage de ce flux électronique est opéré d'une façon instantanée et très précise au moyen d'électrodes auxiliaires, appelées grilles, qui sont traversées par ce flux et qu'on porte à des tensions électriques variables positives, pour l'accélérer, ou négatives le retarder.

En outre, dans les appareils qui nécessitent un courant plus intense, bien que moins régulier, on utilise les électrons produits par l'ionisation, c'est-à-dire la décomposition en leurs éléments électriques des atomes d'une atmosphère gazeuse à faible pression. C'est le principe des tubes *thermo-ioniques*, tels que les tubes à vapeur de mercure, au néon, à l'azote, etc... employés pour le redressement des courants alternatifs industriels (charge d'accumulateurs, boîtes d'alimentation pour tension de plaque, etc...), ainsi que pour la radiologie (tubes Coolidge, etc...). Voir *atome*, *ion*, *proton*, *diode*, *triode*, *redressement*, *électronique*, *thermoionique*, etc...

(Angl. *Electron*. — All. *Elektron*.)

ÉLECTRONIQUE. Qui se rapporte à l'électron. — **Phénomène électronique**, qui met en jeu le passage d'électrons libres (courant électrique de convection) à travers un milieu très peu conducteur (gaz raréfié) ou non conducteur (vide). — **Redresseur électronique.** Appa-



Représentations de l'électron : I. Corpuscule d'électricité négative ou électron E, entouré de son champ électrique. — II. Corpuscule d'électricité positive, noyau ou proton N, entouré de son champ électrique positif. — III. L'électron E d'un atome matériel tourne autour du noyau N comme la terre T tourne autour du soleil S. — IV. Diverses orbites électroniques correspondant à divers états d'équilibre de l'atome matériel. — V. Orbites électroniques d'excentricité plus ou moins grande.

Il semble bien que, même dans les conditions les plus favorables, la vitesse d'un électron soit toujours sensiblement inférieure à la vitesse

d'énergie élémentaire qu'on nomme *quantum* d'énergie.

Avec la théorie électronique, la physique et la chimie sont entrées

reil redresseur de courant alternatif utilisant la conductivité unilatérale d'une valve. Il possède une cathode incandescente ou chaude (filament émetteur d'électrons) et une anode froide (plaque) entre lesquelles est appliquée la tension alternative. Les alternances positives de courant passent seules à travers la valve, qui arrête les alternances négatives.

— **Émission électronique.** Émission d'électrons obtenue généralement à partir d'un filament métallique parcouru par un courant électrique qui le porte à l'incandescence ou, au moins, à une température de quelques centaines de degrés dans le cas d'un filament de tungstène thorié. Voir *émission, électron*.

— **Relais électronique.** Relais électrique, dont l'inertie est pratiquement négligeable, et qui est constitué par un tube électronique ou lampe à plusieurs électrodes.

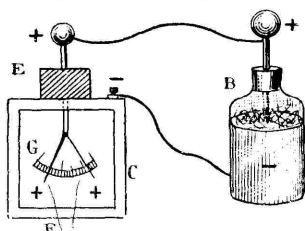
— **Tube ou lampe électronique.** Lampe électrique à incandescence, à vide très poussé, pourvue d'un filament à grand pouvoir émissif d'électrons formant cathode incandescente, d'une plaque ou anode, d'une ou plusieurs électrodes de contrôle ou grilles. Voir *lampe, tube, valve*.

(Angl. *Electronic*. — All. *Elektronen*...).

— **ÉLECTROPHORE.** Appareil de physique à induction électrostatique, servant à produire de petites charges d'électricité statique, constitué par deux disques, l'un de métal, l'autre d'isolant (ébonite, plateau de résine). On charge le second en le frottant avec une peau de chat et l'on en approche le premier, qui se charge par influence.

(Angl. *Electrophorus*. — All. *Elektrophor*...).

— **ÉLECTROSCOPE.** Appareil décelant la présence de petites charges



Charge d'un électroscope au moyen d'un condensateur E, électroscope; feuilles d'or F, divergeant sous l'action de la charge; G, cadran indiquant la divergence proportionnelle au potentiel; C, cage métallique extérieure percée d'une fenêtre; B, bouteille de Leyde.

d'électricité et pouvant servir à mesurer les potentiels électriques.

Constitué généralement par deux feuilles d'or verticales appliquées au repos l'une contre l'autre et suspendues métalliquement par leur extrémité supérieure. Lorsqu'on leur communique une charge électrique, cette charge recouvre toute la surface des feuilles qui s'écartent plus ou moins l'une de l'autre. La mesure de l'angle d'écart permet d'apprécier la différence de potentiel électrique établie entre les feuilles, d'une part, et la cage de l'électroscope, de l'autre.

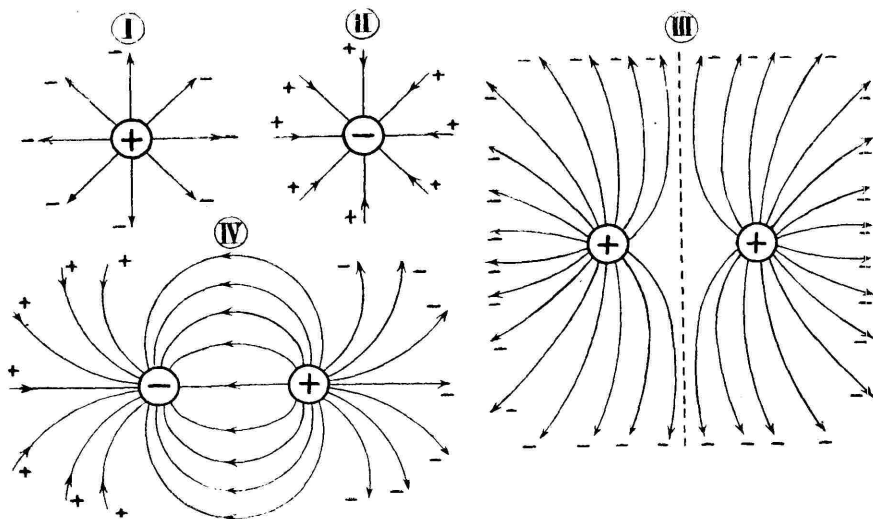
(Angl. *Electroscope*. — All. *Elektroskop*...).

— **ÉLECTROSTATIQUE.** Qui se rapporte aux phénomènes d'électricité statique, dans lesquels on étudie l'électricité à l'état d'équilibre sur les conducteurs ou, comme l'on dit, à l'état *potentiel* (voir ce mot), par opposition avec l'électricité dyna-

effet de capacité qui se manifeste dans les champs électriques. Voir *Induction, capacitaire, champ*. — **Unités électrostatiques absolues.** Système d'unités C. G. S. basé sur la loi de Coulomb pour les charges électriques. L'unité de quantité d'électricité est la charge qui repousse avec une force de 1 dyne une charge identique placée à 1 centimètre de la première. Voir *absolu*. — **Machine électrostatique,** machine susceptible de produire de l'électricité statique à très haute tension, par le frottement de balais contre des plots métalliques placés sur des disques de verre.

(Angl. *Electrostatic*. — All. *Elektrostatisch*...).

— **ÉLÉMENT.** Se dit en chimie d'une substance pure que l'on ne peut décomposer par aucun moyen. On a



Champs électrostatiques. I, Champ électrostatique autour d'une charge d'électricité positive. — II, Champ autour d'une charge négative. — III, Champ produit par deux charges électriques de même signe : les lignes de force se repoussent. — IV, Champ produit par deux charges électriques de signes contraires : les lignes de force s'attirent.

mique ou *électrodynamique*, qui concerne les actions du courant électrique circulant dans les conducteurs.

— **Capacité électrostatique.** Voir *Capacité*. — **Composante électrostatique,** champ électrique oscillant vertical qui apparaît dans la transmission par ondes de l'énergie radioélectrique. Voir *composante, ondes électromagnétiques, champ*, etc. — **Couplage électrostatique,** couplage réalisé entre deux circuits au moyen d'un condensateur, c'est-à-dire d'une capacité. Voir *couplage capacitaire*. — **Induction électrostatique,** phénomène d'induction par

isolé à ce jour environ 87 éléments (métaux et métalloïdes). Chaque élément est représenté par un symbole (Al., aluminium; Pb, plomb; Fe, fer, etc...). En fait, il est probable qu'on arrivera prochainement à décomposer les éléments en éléments de plus en plus simples, jusqu'à ce qu'on arrive, en dernière analyse, à l'atome le plus simple, celui d'hydrogène. La classification des éléments chimiques indique, à côté de chaque élément, le symbole qui le représente, son *nombre atomique*, c'est-à-dire le nombre d'électrons renfermé dans chaque atome de cet élément,

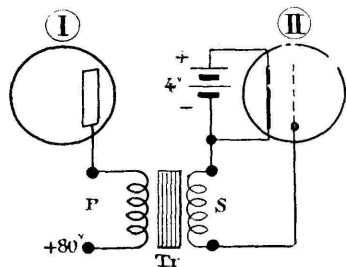
et vis-à-vis un nombre plus grand (environ le double) qui est son *poids atomique*.

(Angl., All. *Element*.)

— **Élément de pile.** Nom donné à l'ensemble constitué par les deux électrodes séparées par l'électrolyte. Le nom de *pile* a été attribué à l'ensemble de l'appareil de Volta, constitué par l'empilement en série des éléments de pile. — **Élément d'accumulateur,** bac élémentaire contenant une plaque positive et une plaque négative, ou bien un ensemble de chacune de ces plaques associées en parallèle et plongeant dans l'eau acidulée. — **Élément primaire.** Synonyme de *pile*. Voir ce mot. — **Élément secondaire.** Synonyme d'*accumulateur*. Voir ce mot.

(Angl. *Galvanic Cell*. — All. *Galvanische Zelle*.)

ÉLEVATEUR. Se dit d'un transformateur statique qui a pour fonction d'élever une tension alternative,



Transformateur de liaison élévateur : I, II, lampes triodes de deux étages d'amplification consécutifs. — Tr, transformateur élévateur ; P, primaire ; S, secondaire.

c'est-à-dire de restituer aux bornes du secondaire une tension plus forte que celle appliquée au primaire. Dans ces appareils, le nombre de tours du secondaire est plus élevé que celui du primaire. Par contre, le courant du secondaire est moins grand que celui du primaire. Contraire : *abaisseur*. Voir ce mot.

(Angl. *Step-up Transformer*. — All. *Aufwärtstransformator* ou *Spannungserhöhender Transformator*.)

ÉLIMINATEUR. Appareil destiné à supprimer les signaux *parasites* ou *brouillages* perturbateurs qui troublent une réception radioélectrique.

Les brouillages à éliminer sont, ou bien des "parasites" d'origine atmosphérique, locale, cosmique ou tellurique, ou bien des perturbations industrielles provenant de courants

électriques vagabonds, de variations d'intensités de courants pour l'éclairage, la force motrice, la traction, de courants télégraphiques, ou bien de perturbations provenant de l'interférence d'une émission radioélectrique. L'élimination des brouillages atmosphériques, cosmiques, telluriques et industriels est très aléatoire et requiert la mise en œuvre de nombreuses précautions : voir *brouillage* et *parasites*. L'élimination des interférences sur une longueur d'onde déterminée est plus aisée et peut être opérée au moyen de circuits accordés qui prennent le nom de *bouchons*, *éliminateurs*, *étouffeurs*, *filtres*, etc...

Pratiquement, on utilise deux sortes de circuits résonnants : 1° le circuit *bouchon* constitué par une bobine et un condensateur variable en dérivation ; 2° le circuit *filtre*, constitué par une bobine et un condensateur variable en série.

La résistance électrique apparente ou impédance entre bornes du circuit *bouchon* est théoriquement infinie et pratiquement très grande pour les courants dont la fréquence correspond à l'accord de ce circuit. De là vient son nom de *bouchon* : placé en série dans un circuit, il arrête par sa résistance énorme les ondes correspondant à la longueur d'onde de son réglage. Pratiquement, on place ce circuit soit directement en série entre l'antenne et la borne antenne du récepteur ; ou bien couplé inductivement avec le circuit antenne-terre par le rapprochement des deux bobines. Pour séparer Daventry de Radio-Paris, par exemple, il suffit d'accorder le récepteur sur Daventry et de coupler avec la bobine d'antenne le circuit éliminateur accordé sur Radio-Paris.

La résistance électrique apparente ou impédance entre bornes du circuit *filtre* est théoriquement nulle et pratiquement très faible pour les courants dont la fréquence correspond à l'accord de ce circuit. D'où le nom de *filtre* : placé en dérivation aux bornes du circuit antenne-terre du récepteur, ce circuit dérive à la terre par sa résistance très faible les ondes correspondant à la longueur d'onde de son accord. Pratiquement, le filtre agit comme un court-circuit à la terre pour l'onde de résonance. La manœuvre du condensateur variable est la même que pour le *bouchon*.

En fait, l'utilisation d'un circuit éliminateur entraîne généralement un

affaiblissement de l'audition, parce qu'une partie de l'énergie à recevoir filtre ou est arrêtée avec l'onde à éliminer, et cela d'autant plus que la résonance du circuit éliminateur est moins aiguë.

On peut perfectionner l'élimination en combinant dans le montage le circuit filtre et le circuit *bouchon*. Voir *acceptor*, *bouchon*, *filtre*, *trappe*, etc.

(Angl. *Eliminator*, *Filter*, *Wave Trap*. — All. *Ausstosser*, *Seiher*.)

ÉMETTEUR. Appareil ou substance qui émet des corpuscules d'électricité ou des ondes électromagnétiques. — **Pouvoir émetteur,** nombre d'électrons émis par unité de surface par un filament porté à l'incandescence. Le pouvoir émetteur dépend de la nature du métal constituant le filament et croît avec la température. Le thorium, qui possède un pouvoir émetteur plus grand que le tungstène, sert à fabriquer les filaments des lampes électroniques à faible consommation, qui donnent la même *émission électronique* pour un courant de chauffage dix fois moindre, une surface d'émission beaucoup plus faible et une température de chauffage inférieure à celle du rouge sombre.

(Angl. *Emitter*, *Transmitter*. — All. *Sender*.)

En radioélectricité, l'émetteur est un appareil qui produit des courants électriques alternatifs à haute fréquence, dont l'antenne d'émission rayonne l'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques. Pratiquement, l'émetteur se compose de circuits oscillants, où les courants à haute fréquence prennent naissance, de circuits d'alimentation qui fournissent la puissance sous forme de courants continus ou alternatifs à basse fréquence, d'organes spéciaux qui transforment cette puissance en courants de haute fréquence (arcs, alternateurs, éclateurs, lampes triodes, etc.), ainsi que de circuits auxiliaires pour le redressement du courant alternatif, pour la manipulation (télégraphie) ou pour la modulation microphonique (téléphonie), pour le couplage, des circuits, etc.

Les premiers émetteurs de télégraphie sans fil possédaient des *éclateurs*. L'étincelle produite par la décharge à travers l'éclateur engendrait des oscillations à haute fréquence dans les circuits voisins. Mais ces ondes *amorties* sont à peu près

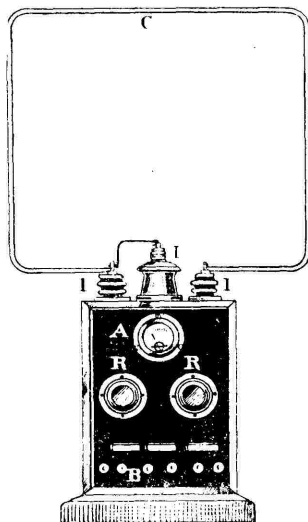
délaissées actuellement en faveur des oscillations *entretenues*, dont la forme de l'onde se rapproche d'une sinusoïde et dont l'amplitude reste constante pendant toute la durée d'un *train* d'ondes. Actuellement, les ondes amorties ne sont plus utilisées que par les postes de bord et les postes côtiers, ainsi que pour les communications d'ordre général (signaux horaires et météorologiques, avis de tempête, etc.), par ce que leur défaut de sélectivité facilite leur réception, tout en brouillant considérablement les autres communications. En augmentant la sélectivité, les ondes entretenues ont permis d'augmenter la puissance et la portée de l'émission.

Les émetteurs à ondes entretenues appartiennent principalement à trois types : les générateurs à arc électrique, les alternateurs, les lampes triodes. La théorie, le principe, la réalisation des divers modèles d'émetteurs à arc et à alternateur à haute fréquence ont été indiqués en détail à propos des termes *arc* et *alternateur*, auxquels nous renvoyons le lecteur. Divers défauts graves ont arrêté le développement des arcs : leur instabilité, la complication et le coût de leur exploitation et de leur entretien, la faiblesse de leur rendement, l'impureté de leur onde qui contient de nombreux harmoniques, l'inconvénient de l'onde de *compensation* émise dans les intervalles des signaux, la limitation de la vitesse de manipulation. Les alternateurs à haute fréquence ont remplacé les arcs dans la plupart des stations commerciales à grand débit. Mais les lampes, qui sont plus souples, présentent moins d'inertie et de difficultés de construction et peuvent osciller sur de petites longueurs d'onde, tendent à se substituer aux alternateurs.

Les émetteurs à lampes sont basés sur le même principe que les *hétérodynes* et les *autodynes* (détectrices à réaction). Une oscillation entretenue naît spontanément dans un circuit oscillant intercalé dans le circuit filament-plaque d'une lampe triode et *couplé* magnétiquement, électriquement ou conductivement au circuit filament-grille de cette lampe. La longueur de l'onde émise dépend surtout des constantes électriques du circuit (inductance de la bobine, capacité du condensateur, résistance électrique du circuit, valeur du couplage) et, dans une faible mesure, des constantes de la lampe, du chauffage du filament, de la tension de plaque,

etc... Les fabricants de lampes construisent actuellement des triodes dont la puissance s'échelonne depuis quelques watts jusqu'à 50 et 100 kilowatts. La puissance des émetteurs à lampes est donc susceptible de varier depuis quelques watts jusqu'à des valeurs aussi élevées que celles correspondant aux alternateurs à haute fréquence. Assez pure et stable, l'onde des émetteurs à lampes se prête aussi bien aux besoins de la télégraphie qu'à ceux de la radiophonie, de la télémechanique ou de la transmission des images.

Un émetteur à lampes pour radiophonie comprend en général les circuits suivants : 1° Un microphone qui transforme les modulations sonores en vibrations électriques, amplifiées par des amplificateurs microphoniques spéciaux, parfois transmis par ligne téléphonique, puis appliquées aux circuits oscillants au moyen de lampes triodes modulatrices ; 2° Le système émetteur proprement dit, possédant un oscillateur principal et des lampes oscillatrices de puissance travaillant sur des circuits oscillants couplés à l'antenne d'émission ; 3° Un panneau d'alimentation,



Aspect d'un petit émetteur sur cadre : C, cadre à 1 spire en tube de cuivre ; I, isolateurs ; A, ampèremètre d'antenne ; R, regards des lampes ; B, bornes (Rad ophone S. F. R.).

où est produit ou transformé le courant destiné à l'alimentation des lampes. Dans les installations à petite puissance, l'alimentation est effectuée directement en courant continu, soit au moyen de batteries d'accumulateurs, soit au moyen d'une dyna-

mo à deux collecteurs, soit par cette dynamo pourvue d'une batterie tampon. Dans les installations, à grande puissance, le courant fourni par le secteur alternatif est transformé, au moyen de convertisseurs ou de redresseurs à valves électroniques, en courant continu ou en courant alternatif à fréquence musicale (pour le circuit de plaque).

Les émetteurs pour télégraphie ne diffèrent du type ci-dessus que par le remplacement du microphone par un manipulateur, automatique ou non.

La portée d'un émetteur dépend de la nature de l'émission : un même émetteur a une portée trois ou quatre fois plus grande en télégraphie qu'en téléphonie, parce que la modulation microphonique n'affecte pas l'onde autant que la manipulation qui la supprime complètement. Cette portée dépend aussi de la puissance rayonnée par l'antenne, des conditions cosmographiques, astronomiques, géographiques, etc... ; la portée en général est plus grande la nuit que le jour (effet *diurne*), en hiver qu'en été ; elle est plus grande sur mer que sur terre, dans les régions humides que dans les régions désertiques, etc... La portée dépend aussi de la longueur d'onde ; ses variations sont relativement peu importantes pour les ondes longues, mais considérables pour les ondes courtes (surtout au-dessous de 100 mètres).

— **Description d'un émetteur d'amateur.** Nous avons pris pour exemple l'émetteur de la station 8 OH, construit et exploité par M. Ollivier de l'Harpe. L'émission est effectuée sur antenne de 3 fils de 100 m, ayant une longueur d'onde propre inférieure à 400 m. ; mais peut-être faite aussi sur petite antenne.

Le schéma est conforme à la figure (p. 119). Montage direct. La bobine de plaque et d'antenne, en petit câble tressé, a 20 tours non jointifs enroulés sur cylindre de 85 mm de diamètre, 120 mm de longueur. Prises aux 4^e, 5^e et 6^e spires à partir de l'extrémité reliée au filament. Condensateur d'accord de 0,25 millième de microfarad. La bobine de grille possède 15 tours de fil de 0,6 mm émaillé, bobinés sur cylindre coulisant dans le précédent. Aux bornes de la batterie de 400 volts, deux bobines de choc de 100 à 200 tours, 5 à 6 cm de diamètre, en fil quelconque. Dans le circuit de grille, condensateur de 0,5 millième de microfarad

shunté par une résistance de 5.000 ohms au graphite.

Pratiquement, la bobine de plaque et celle d'antenne sont bobinées sur le même cylindre avec du fil de 2 mm. La seconde a 9 spires en fil recuit avec prise soudée à chaque spire, au moyen de câble souple. La bobine de

plaque et l'on vérifie l'amorçage des oscillations. En cas de non amorçage, on inverse la bobine de grille. L'oscillation se traduit par la déviation de l'ampèremètre d'antenne et de l'ampèremètre de grille. Il ne reste plus qu'à parfaire le réglage pour obtenir le maximum d'intensité sur la lon-

degré de chauffage que peut supporter le filament. (Voir *électronique, cathode, valve, etc.*). Les électrons émis sont partiellement captés par la plaque de la lampe, portée à une tension positive par rapport au filament. Toutefois, l'émission totale n'est captée que pour une tension assez élevée de la plaque, qu'on appelle tension de saturation. Pratiquement, les lampes détectrices et amplificatrices travaillent avec une tension de plaque relativement faible, correspondant à un courant filament-plaque notablement inférieur à l'émission totale.

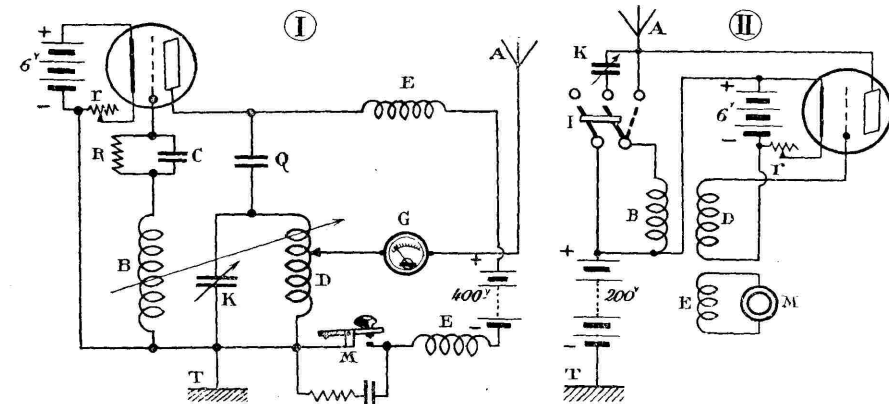
Le thorium a un pouvoir émissif environ 18 à 20 fois plus élevé que le molybdène et le tungstène. Les lampes à consommation "normale" ont un filament de tungstène chauffé à 2.000 ou 2.500 degrés absolus. Dans les lampes à faible consommation, le filament est en tungstène thorié, dont l'émission est aussi grande à 1.400 degrés absolus que celle du tungstène à 2.000 degrés. On utilise aussi parfois des filaments de platine recouverts d'oxydes de calcium, baryum ou strontium et chauffés au rouge sombre (1.000 à 1.400 degrés absolus).

(Angl. *Emission*. — All. *Aussendung*).

— **Emission primaire.** Emission électronique produite directement par un filament incandescent (cathode).

— **Emission secondaire.** Nouvelle émission électronique produite dans certains tubes à vide (tubes radiologiques, Coolidge, etc.), par le bombardement de l'anode au moyen d'une émission électronique primaire issue de la cathode. Ce phénomène se produit notamment dans le *dynatron* et le *kénotron*.

— **Emission thermique.** Une émission électronique primaire produit, dans un tube imparfaitement vidé, un bombardement des molécules gazeuses restantes, d'où leur ionisation qui augmente considérablement l'intensité du flux électronique. Phénomène utilisé dans les lampes à vapeur de mercure, dans les tubes thermioniques pour le redressement du courant alternatif. — **Emission d'ondes.** Cette émission est caractérisée par le rayonnement des ondes alentour de l'antenne, comme les rides se propagent à la surface de l'eau autour du point où l'on fait tomber une pierre, où l'on agite un bâton. La propriété du rayonnement est caractéristique des conducteurs de grandes dimensions, tels que les



Montage de deux postes d'émission d'amateur : I. Schéma du poste d'émission radiélectrique 8 OH : r, rhéostat de chauffage ; R, résistance de grille de 5.000 ohms ; C, condensateur de détection de 0,0005 microfarad ; B, bobine de grille (15 tours de fil émaillé de 0,6 millimètre de diamètre, sur cylindre de 85 millimètres de diamètre) ; D, bobine d'antenne (20 tours de petit câble d'antenne, prises aux 4^e, 5^e, 6^e spires à partir du filament) ; K, condensateur variable d'accord ; E, bobines de choc (100 ou 200 tours de 0,3 millimètre de diamètre, section de 5 à 6 centimètres de diamètre) ; T, terre ; Q, condensateur fixe ; G, ampèremètre d'antenne ; M, manipulateur. — II. Schéma d'un petit poste émetteur radiophonique : A, antenne ; T, terre ; K, condensateur variable ; I, commutateur série-parallèle ; B, D, bobines d'antenne et de grille ; r, rhéostat de chauffage ; E, bobine microphonique couplée à D ; M, microphone.

plaque a 20 spires avec prise à chaque spire de la 5^e à la 12^e, puis toutes les deux spires jusqu'à la 20^e. Pour obtenir, pour la bobine d'antenne, des spires régulièrement écartées de 1 mm, enrouler sur le cylindre gommé, en même temps que le fil, 3 cordes de 3 mm de diamètre qu'on enlève après bobinage. On opère les sorties des prises en perçant des trous dans le cylindre de carton.

Le condensateur fixe qui supporte la tension continue filament-plaque doit présenter des lames de mica de 0,2 à 0,3 mm d'épaisseur. Chaque armature possède trois à quatre feuilles d'étain de 5 à 8 cm², appliquées sur les lames de mica trempées dans la paraffine liquide.

Le rhéostat de chauffage, à 20 plots, possède entre deux plots consécutifs 20 cm de fil de fer recuit de 1,3 mm de diamètre ; pour deux lampes E4, la chute de tension varie à chaque plot de 0,1 volt.

Le réglage de l'émetteur est très simple. On limite d'abord le chauffage à 5,5 ou 6 volts. Les commutateurs des bobines de plaque et de grille sont mis aux derniers plots, celui de la bobine d'antenne au premier plot. On couple les bobines de grille et de

gueur d'onde voulue, tout en conservant une onde pure. On y arrive en écoutant l'émission sur un récepteur quelconque accordé sur une onde harmonique pour ne pas paralyser la détectrice par un excès de puissance.

Sur l'antenne décrite, l'émetteur 8OH a une portée de 1200 à 1500 kilomètre en télégraphie avec une puissance de 15 à 20 watts. A 100 kilomètres, on le reçoit en haut-parleur sur poste à 3 lampes monté sur petit cadre. La longueur d'onde peut varier de 160 à 220 m. et l'intensité dans l'antenne de 0,2 à 0,5 ampère. La puissance en courant continu dans le circuit de plaque atteint 15 watts environ.

ÉMISSION. Action d'émettre des corpuscules d'électricité (*électrons*) ou des *ondes électromagnétiques*. — **Emission électronique.** Projection d'électrons obtenue généralement dans un tube électronique à partir d'un filament métallique parcouru par un courant électrique et porté à l'incandescence. L'émission électronique, ou flux d'électrons dans le vide est, mesurée à l'état de courant dans le circuit filament-plaque. L'émission électronique maximum dépend du

antennes, parcourus par un courant alternatif de haute fréquence. Une partie de l'énergie électrique fournie à l'antenne d'émission par un oscillateur à étincelles, à arc, à alternateur ou à lampes triodes, est rayonnée alentour dans l'éther. Voir *dirigé, émetteur, énergie, ondes, propagation, rayonnement, etc...*

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

EMPATÉ. Se dit d'une plaque d'accumulateur au plomb contenant des alvéoles remplies de matière active (oxydes de plomb, minium, litharge, etc...). La matière active se présente sous forme d'une pâte dont chaque alvéole renferme une pastille. Voir *accumulateur, actif, etc...*

(Angl. *Pasted Plate*. — All. *Pastierplatte*).

EMPIRE. Toile Empire. Toile de lin ou de soie imprégnée d'huile de lin et cuite à haute température. Utilisée comme matière isolante, notamment pour isoler les bobinages.

(Angl. *Empire Cloth*).

EMPORTE-PIÈCE. Outil utilisé pour découper un morceau dans une planche de bois, d'ébonite, de fibre ou dans une feuille de carton, de métal. — **Emporte-pièce ajustable,** emporte-pièce utilisé pour découper des disques dans une planche. Consiste en une tige, terminée par un téton que l'on engage dans un petit trou, ménagé avec la perceuse au centre du disque à enlever. Sur la tige est fixée une *perche*, petite pièce métallique horizontale, dont l'extrémité recourbée verticalement, porte un couteau ou *découpoir*. On monte la tige sur une *chignole*, on règle le découpoir à la distance requise par le diamètre du disque à enlever. Après avoir placé le téton de la tige dans le trou central, on tourne la chignole et le découpoir trace un sillon circulaire qui aboutit, en fin de l'opération, à l'enlèvement complet du disque.

(Angl. *Hollow Punch*. — All. *Ausschlagseisen*).

ENCABLURE. Unité anglaise de longueur mesurant 200 yards, c'est-à-dire 182,8 m environ. Utilisée parfois pour exprimer les distances en mer.

(Angl. *Cable*. — All. *Kabellänge*).

ENCOCHE. Evidement ou entaille pratiquée dans une carcasse isolante, dans une pièce magnétique

ou conductrice pour y placer un conducteur. Les bobines en fond de panier portent un nombre impair d'encoques radiales, régulièrement réparties, et à travers lesquelles les spires passent alternativement d'une face de la bobine à l'autre.

(Angl. *Slot*. — All. *Nut*).

ENCREUR. Organe d'un appareil enregistreur destiné à l'alimentation en encre de cet appareil. — Dans l'enregistreur Morse, qui inscrit les messages télégraphiques sur une bande de papier sous forme de traits et de points, l'encreur est constitué généralement par une rondelle de drap imprégnée d'encre oléique et sur laquelle frotte la molette tournante, qui vient frapper sur la bande de papier. — Dans les récepteurs du genre Wheatstone, l'encreur est un "siphon recorder", c'est-à-dire un enregistreur à siphon. Un tube de verre ou métallique capillaire, plongeant par l'une de ses extrémités dans le réservoir d'encre, appuyant de l'autre sur la bande de papier, amène l'encre sur cette bande par siphonage, tandis que sa pointe décrit des sinuosités correspondant aux traits et aux points des signaux Morse. Ces encreurs ne sont utilisés que pour la télégraphie avec fil, avec câble ou pour la télégraphie sans fil à faible vitesse de transmission.

(Angl. *Morse Inker, Siphon Recorder*. — All. *Farbwalze*).

ENDODYNE. Générateur local d'oscillations entretenues, obtenu en couplant ensemble les circuits de grille et de plaque de l'une des lampes à haute fréquence d'un récepteur radioélectrique. Ce générateur d'oscillations est utilisé pour recevoir par la *méthode des battements* les messages télégraphiques en ondes entretenues non modulées. L'endodyne est aussi appelée *autohétérodyne*. Voir ce mot. Voir *battements, hétérodyne, etc.*

(Angl. *Endodyne*. — All. *Selbstüberlager*).

ÉNERGIE. La notion d'énergie est une généralisation de la notion de travail, qui ne représente que l'énergie mécanique. Suivant la nature des phénomènes physiques mis en jeu, on différencie l'énergie *mécanique, thermique ou calorique, électrique, électromagnétique ou radioélectrique, chimique, lumineuse, etc.* Suivant sa forme, on distingue l'énergie *potentielle* et l'énergie *cinétique*. — **Énergie**

potentielle. C'est l'énergie que possède un système, en équilibre ou au repos, du fait de sa position ou de sa situation. En mécanique, l'énergie potentielle d'un poids P kilogrammes à un niveau V mètres est $W_p = PV$ kilogrammes-mètres. En électricité, la notion de poids est remplacée par la charge électrique, la notion de niveau par le potentiel électrique du champ ou la tension électrique du conducteur. L'énergie potentielle d'un condensateur de capacité C microfarads, chargé à V volts avec la quantité d'électricité Q coulombs, est

$$W_p = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} Q^2 / C \text{ joules.}$$

--- **Énergie cinétique.** C'est l'énergie que possède un système du fait de son mouvement. En mécanique, l'énergie cinétique d'une masse M animée d'une vitesse V est

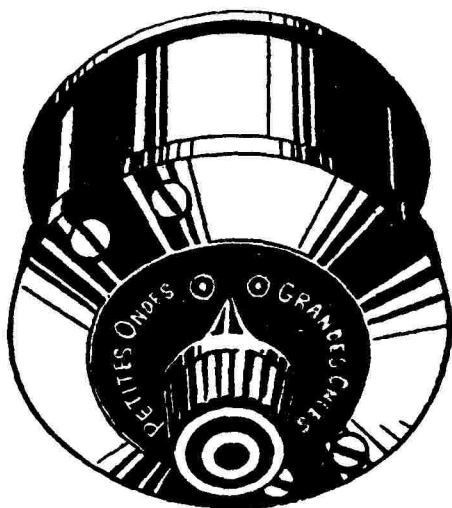
$$W_c = 1/2 MV^2.$$

En électricité, la notion de vitesse fait place à celle de courant, la notion de masse à celle d'inertie électrique ou inductance. Un circuit parcouru par un courant I ampères et possédant une self-inductance L henrys (bobine) possède une énergie cinétique $W_c = \frac{1}{2} LI^2$ joules. — **Éner-**

gie en courant continu. L'énergie électrique disponible entre deux points d'un circuit électrique parcourus par un courant I ampères, points entre lesquels existe une différence de potentiel V volts, est $W = VQ = VIt$ joules, t étant le temps envisagé, pendant lequel le courant I transporte la quantité d'électricité Q coulombs. — **Énergie en courant alternatif.** En courant alternatif, l'énergie varie constamment en grandeur et en sens (Voir *alternatif*). Elle peut être entièrement transformée en chaleur dans un conducteur résistant, par suite de l'*effet Joule*. Si R ohms est la résistance du conducteur, I_e ampères le courant efficace, l'énergie transformée totalement en chaleur pendant le temps t secondes est $W = RI_e^2 t$ joules.

--- **Énergie oscillante.** Les oscillations mécaniques ou électriques proviennent de la transformation incessante de l'énergie potentielle en énergie cinétique et vice-versa. Dans le pendule, l'énergie potentielle de la masse au point extrême se transforme en énergie cinétique qui lui donne une vitesse maximum au passage de la verticale. Le même échange a lieu entre le ressort et le

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

Etablissements Gamma, 16, rue Jacquemont - PARIS (17°)
Marcadet 31-22

PIÈCES DÉTACHÉES

nécessaires à la construction du

" SIMPLADYNE "

1 planche ébonite 330 × 180 × 5 $\frac{m}{m}$	29 »
1 — bois 300 × 200	6 »
1 condensateur variable à vernier 1/1.000	65 50
1 potentiomètre	13 »
1 rhéostat	13 »
2 selfs Alch à 60. »	120 »
1 transformateur 1/5	34 »
1 — 1/3	34 »
5 supports de lampe à 8 »	40 »
1 condensateur fixe 3/1.000	6 50
1 — 2/1.000	6 50
2 jacks 2 lames à 4 50	9 »
1 fiche pour jack	7 50
5 bornes de 4 $\frac{m}{m}$ à 0 90	4 50
3 — 3 $\frac{m}{m}$ à 0 65	1 95
3 douilles supports de selfs à 1 »	3 »
1 plaque ébonite 90 $\frac{m}{m}$ × 40 $\frac{m}{m}$	2 50
13 vis à bois à 0 20	2 60
7 — 0 30	2 10
5 rondelles indicatrices à 0 55	2 75
1 ébénisterie 330 × 180 × 200	68 »

Pièces nécessaires à la construction du

" TRIGRILL'S "

1 panneau ébonite 200 × 200 × 5	18 »
4 douilles de lampe T M nickel	2 »
3 douilles de self nickel	3 »
1 support mobile de self nickel	10 »
7 bornes de 4 $\frac{m}{m}$ nickel	6 30
1 jeu de selfs montées (2, 3, 4)	49 25
1 jeu de 3 auto-transformateurs (50, 120, 300)	85 60
1 condensateur variable à vernier 1/1.000	65 50
1 rhéostat pour 1 lampe	13 »
1 condensateur shunté	8 80
1 — 2/1.000 V. A.	6 50
2 mètres fil carré	1 80
1 ébénisterie	29 50
1 pile de 35 volts, à prises	26 »
1 lampe « Trigrille » à faible consommation (1)	50 »

(1) Le prix de la lampe « Trigrille » n'est donné qu'à titre
d'indication, il pourra être modifié sans avis préalable. Un léger
délai pourra être demandé pour la fourniture de cette lampe.

¶ Nota. — A cause de quelques difficultés d'ordre juridique, les lampes
multiples ne sont pas encore vendues en France. Nous ne manquerons pas
de signaler leur parution sur le marché français.

RADIO - AMATEURS

46. Rue St-André-des-Arts

Ch. Post. Paris 67-27

PARIS

(Place St-Michel)

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

LE LIVRE
 le plus récent et
 le plus complet sur
 la T. S. F.

est le

MANUEL PRATIQUE
 DE
Téléphonie Sans Fil

par BRANCER

Prix : 9 frs.

HYDROPLATEUR
EN
PYREX
 TRANSPARENT
 POUR ANTENNES DE RECEPTION
 ET D'EMISSION

En vente partout

LE PYREX

SOCIÉTÉ ANONYME
 Au capital de 5.000.000 de francs

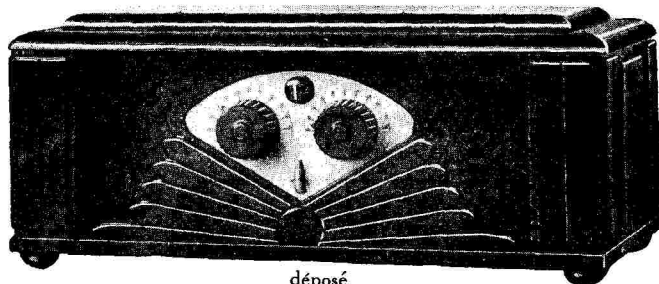
8, Rue Fabre-d'Églantine, PARIS (12^e)
 Métro : NATION Tél. DIDEROT 30-71 R. C. Seine 199.200

Les Postes de T. S. F.

à changeur de fréquence bigrilles

permettant la réception régulière
des émissions lointaines en
Haut-Parleur sur petits cadres

Réglage **ULTRA SIMPLE** : 2 Boutons
Sept modèles différents de 4 à 9 lampes



déposé

“ Monophase ”

Les plus perfectionnés du monde entier
LES MOINS CHERS
(Nouveaux brevets)

L. RAPPEL CONSTRUCTEUR **PARIS XI^e**
45, Rue St-Sébastien
Notices franco sur demande

Foire de Paris - Groupe de l'Électricité - Hall 4 - Stand 428

RADIOFOTOS

LAMPE INCOMPARABLE POUR



4 VOLTS
6/100 AMPÈRE

Qualité
irréprochable
Très faible
consommation
Durée maximum
Prix modique

FABRICATION
GRAMMONT

HAUT-PARLEUR

“ LU ”

Breveté France et Étranger

□ □ □

PUISSANT - PUR
PEU ENCOMBRANT
LE MOINS CHER
DES
BONS HAUT-PARLEURS

PRIX : 175 francs

□ □ □

Après huit jours d'essai, en cas de non
satisfaction, l'appareil est repris et remboursé

LU FONG - CHAI

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

6, Rue Pernety, 6, PARIS (XIV)



**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 71-20

CHACUN PEUT SOUDER avec notre
NECESSAIRE A SOUDER Quoique d'un prix minime,
est d'un fini irréprochable.

Il contient : 1 Fer à souder, 1 Grattoir
pour décaper, 1 Manche
isolant se vissant alterna-
tivement sur la partie
filée du grattoir et du fer
lui-même, 1 Petit brûleur
trépié, 1 Boîte contenant
de la résine, 1 Rouleau de
soudure spéciale 4 Tablettes
META, du papier émeri, 1
notice à lire attentivement.

Avec notre nécessaire plus besoin d'acide, de sulf., d'alcool ou d'essence.
Plus besoin de lampes à souder ! Indispensable dans le ménage.

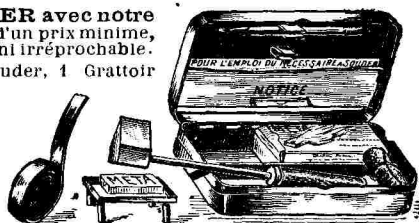
Le réapprovisionnement en tablettes META et en soudure est assuré par
tous les vendeurs du nécessaire.

Prix du NECESSAIRE, en boîte métal. 13.50 (franco 15 francs)

Pâte à souder de rechange, sans acide, le tube 3 40

4 Tablettes META (pour 20 soudures) 1.00

RADIO-AMATEURS, 46, rue St-André-des-Arts, PARIS (VI^e)

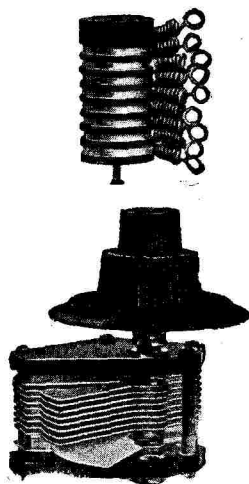


SPÉCIALITÉS Omni-Radio & Rollex

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.

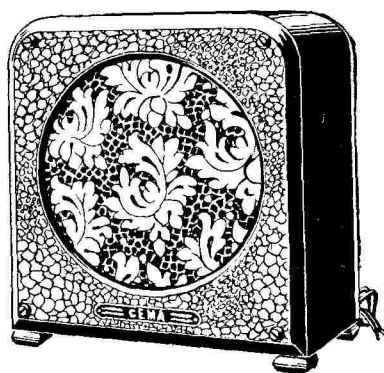


Société L'OMNITE
5, Rue Jean-Daudin, PARIS (15^e)

Téléphone : Ségur 41-73

ORPHÉE

*Le meilleur diffuseur
construit par la
meilleure maison*



CEMA

236, Avenue d'Argenteuil, Asnières
(Seine)

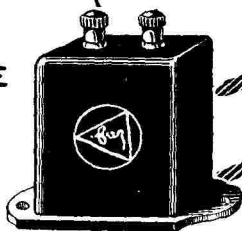
Pendant la Foire de Paris

Les Établissements CEMA
offriront un diffuseur
Orphée à tout acheteur d'un
CEMADYNE

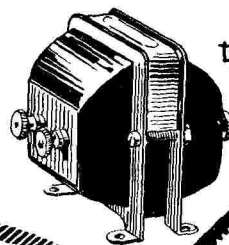
Électricité Hall 5 — Stand 552

Fabrication d'Appareils Radio-électriques

IMPÉDANCE
B.F.

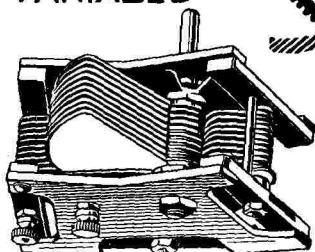


SUPER
TRANSFO
B.F.

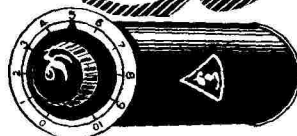


type labo-
ratoire

CONDENSATEUR
VARIABLE

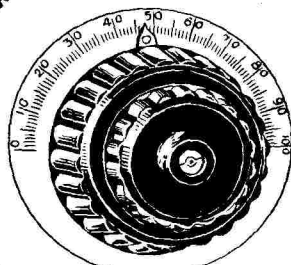


MINIPERTE



APPAREILLAGE H.F.
à commutateur

BOUTON
DE MULTIPLICATEUR



ULTRA-DIAL
breveté S.G.D.G.

Établissements André Cartier

agent général A.F. VOLLANT

31 avenue Trudaine PARIS (IX^e)

Foire de Paris - Électricité - Hall 5 - Stand 529

LA TRESSANTENNE

La plus puissante antenne pour l'EXTÉRIEUR

La plus puissante antenne pour l'INTÉRIEUR

POSE INSTANTANÉE — UN CLOU SUFFIT

En vente chez tous les Électriciens et Marchands de T. S. F. !

ARIANE, Fabricant, 4, Rue Fabre-d'Églantine, PARIS

Foire de Paris - Électricité - Hall 5 - Stand 511



RADIO-VICCO

La plus durable

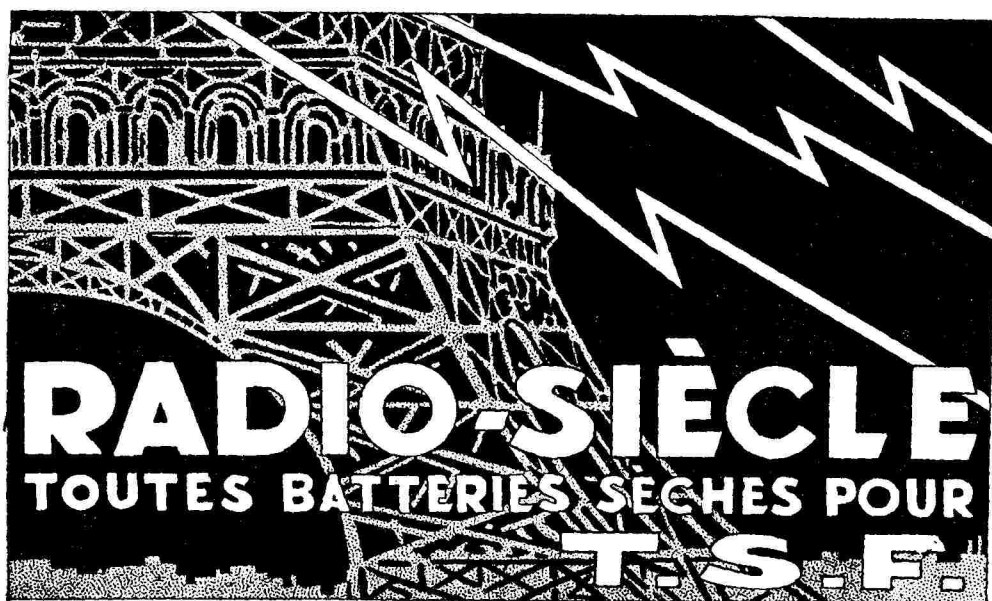
La plus puissante

La plus économique

Donne l'audition la plus claire

En Vente dans toutes les bonnes maisons





PRINCIPAUX DÉPOSITAIRES: LILLE, Le NORD ÉLECTRIQUE, 6, rue du Palais Rihour. — LYON, TARDY, 6, quai Saint-Clair. — MARSEILLE, Ets BERJOAN, 2, rue des Convalescents. — NANCY, Ets DELOCHE, 35, rue des Dominicains. — NANTES JEHAN, 8, rue du Refuge. — REIMS, COMPTOIR FRANCO-BELGE D'ÉLECTRICITÉ, 40, rue de Vesle. — TOULOUSE, FRANCE LUMIÈRE, 66 rue Gambetta.

Établissements RADIO-SIÈCLE, 3, Villa des Plantes, Malakoff, (Seine)
Téléphone : VAUGIRARD 03-88. Catalogue T sur demande

Isolez votre Antenne
avec

■ ■ ■ LA CHAÎNE ■ ■ ■
“MOULDENSITE”

le meilleur isolateur connu
Le Jeu de 2 chaînes.. .. 30 fr.

□ □ □

Les Établissements G. I. KRAEMER
11, Rue de la Py, PARIS
PRÉSENTENT LA CHAÎNE
“MOULDENSITE”

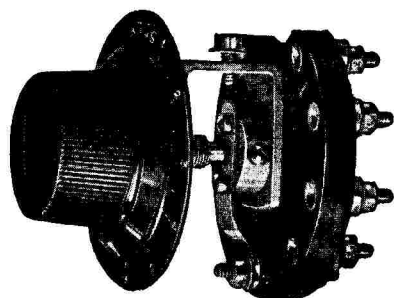
à la FOIRE DE PARIS
Groupe de l'Électricité
HALL 6 - STAND 637



Établissements Gaumont

1 bis, rue Caulaincourt - PARIS (18^e)

" MONOPOLE " vous présente son CONTACTEUR



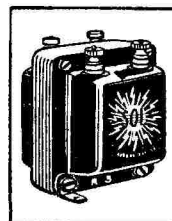
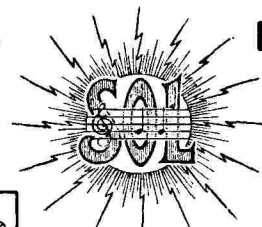
APPAREIL SOUPLE ET PRÉCIS PARTICULIÈREMENT RECOMMANDÉ POUR LE FONCTIONNEMENT DES BOBINAGES DE H.F. ET DE B.F. - 9 PLOTS MONTÉS SUR BAKELITE. CAPACITÉS ENTRE PLOTS PRATIQUEMENT NULLES. — MONTAGE SUR ÉQUERRE A DOUBLE PALIER ET FIXATION CENTRALE. BOUTON MODERNE. — CADRAN COULEUR ÉCAILLE, IMPRESSION OR.

G. BOUVEAU & Cie, Constructeurs
42, rue Alexandre-Dumas, PARIS (XI^e).

LES TRANSFORMATEURS B.F.

NUS

BLINDÉS



de Valve ^{et}
de chauffage
de Sonneries
Selfs de choc

*Fournisseur des Constructeurs de postes
les plus importants, les plus réputés*

— Vente en Gros —

Victor LEBEAU Ing^r Constr^r
116, Rue de Turenne, 116

— PARIS —
R.C. Seine, 89.255

Téléph. Archives 63-71

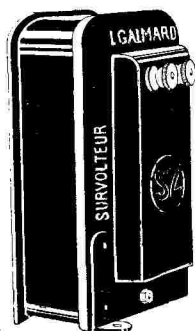
Télégr. Lebovictel, PARIS

Publicité G. Cordonnier

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.

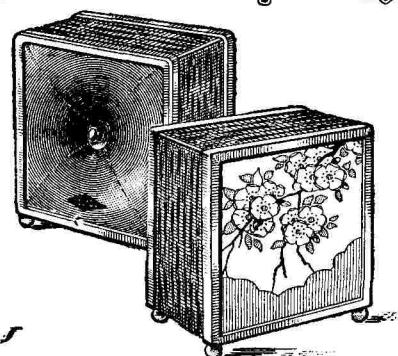
Assurent des contacts certains - Minimum de capacité

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

Etablissements R. et L. GALMARD
3, Rue de l'Oasis, 3, THIAIS (Seine)

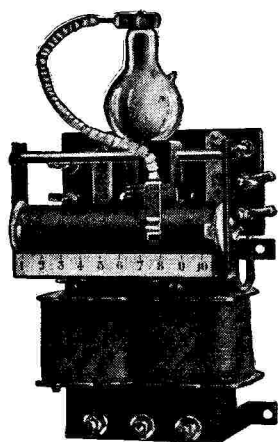
Demandez-nous la notice T.P. qui vous intéressera

Musicalpha



Les **HAUT-PORLEURS**
Élegants et Pura
Petits mais Puissants

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



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

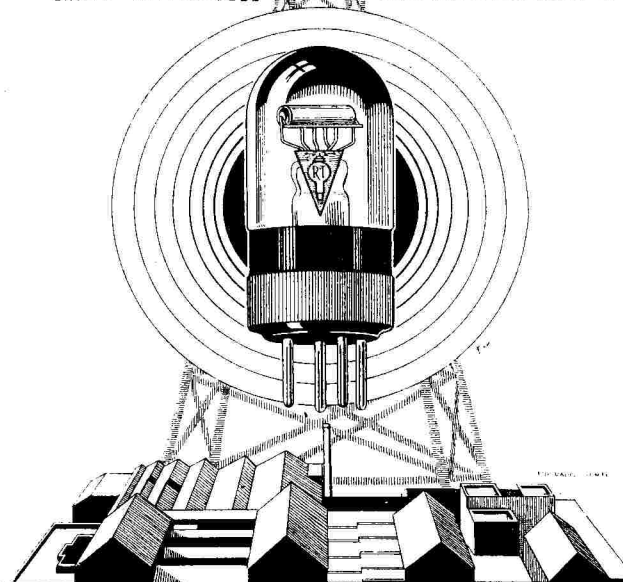
SOCIÉTÉ ANONYME - CAPITAL : 300.000.000 FR.
SIÈGE SOCIAL: 173 BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS VIII^e

TÉLÉPH. : ÉLYSÉES 83-70 à 83-79 - ADR. TÉLEGR. : GÉNÉTRIC-PARIS
R. C. 60 343 SEINE

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

RADIO
nouvelle
LAMPE UNIVERSELLE

MICRO
fabrication
S'ADAPTANT À TOUS MONTAGES



À CHAQUE BESOIN CORRESPOND UNE LAMPE
DE **LA RADIOTECHNIQUE**
12, Rue de la Boétie, PARIS

La RADIO-INDUSTRIE

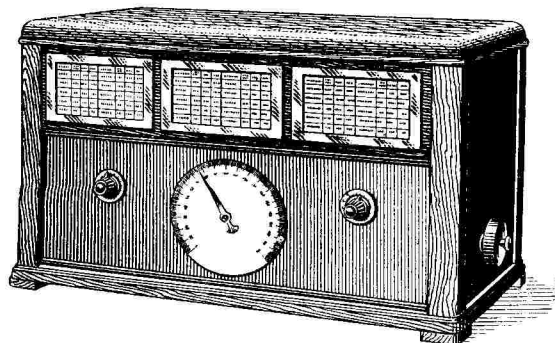
25, Rue des Usines, PARIS (15^e)

Téléph. : Ségur 66-32, 92-79

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

CRYPTADYNE II - CRYPTADYNE IV
et **SUPERCRYPTADYNE**

Très simples, très sélectifs, peu encombrants



ACCESSOIRES, PIÈCES DÉTACHÉES

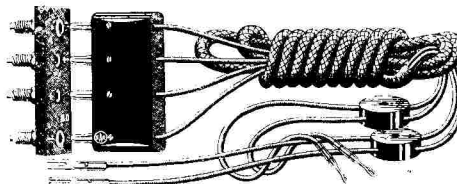
NOTICE TF FRANCO - CATALOGUE DE LUXE : 3 FRANCS

Les Pièces Perfectionnées

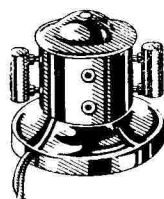
adoptées et appréciées par les Constructeurs



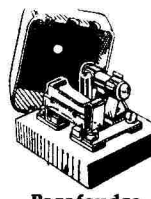
La véritable fiche Banane R. A. R.



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)



60 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Plus de 60 ans de recherches réfléchies et calculées sont l'apanage des Établissements DUCRETET dans le domaine des sciences appliquées.

Dès 1864 ils se sont spécialisés, avec le concours des meilleurs savants, dans la réalisation et la fabrication des appareils scientifiques de précision. Depuis 1896 leurs recherches se sont particulièrement et tout naturellement exercées sur la T.S.F. Toujours les premiers à s'engager dans la voie des nouveaux perfectionnements, leurs efforts multipliés ont abouti à l'innovation récente du changeur de Fréquence par lampe Bigrille, véritable révolution dans la T.S.F., et à la création du Radiomodulateur, appareil d'une mise au point parfaite, la plus belle production de la science moderne.

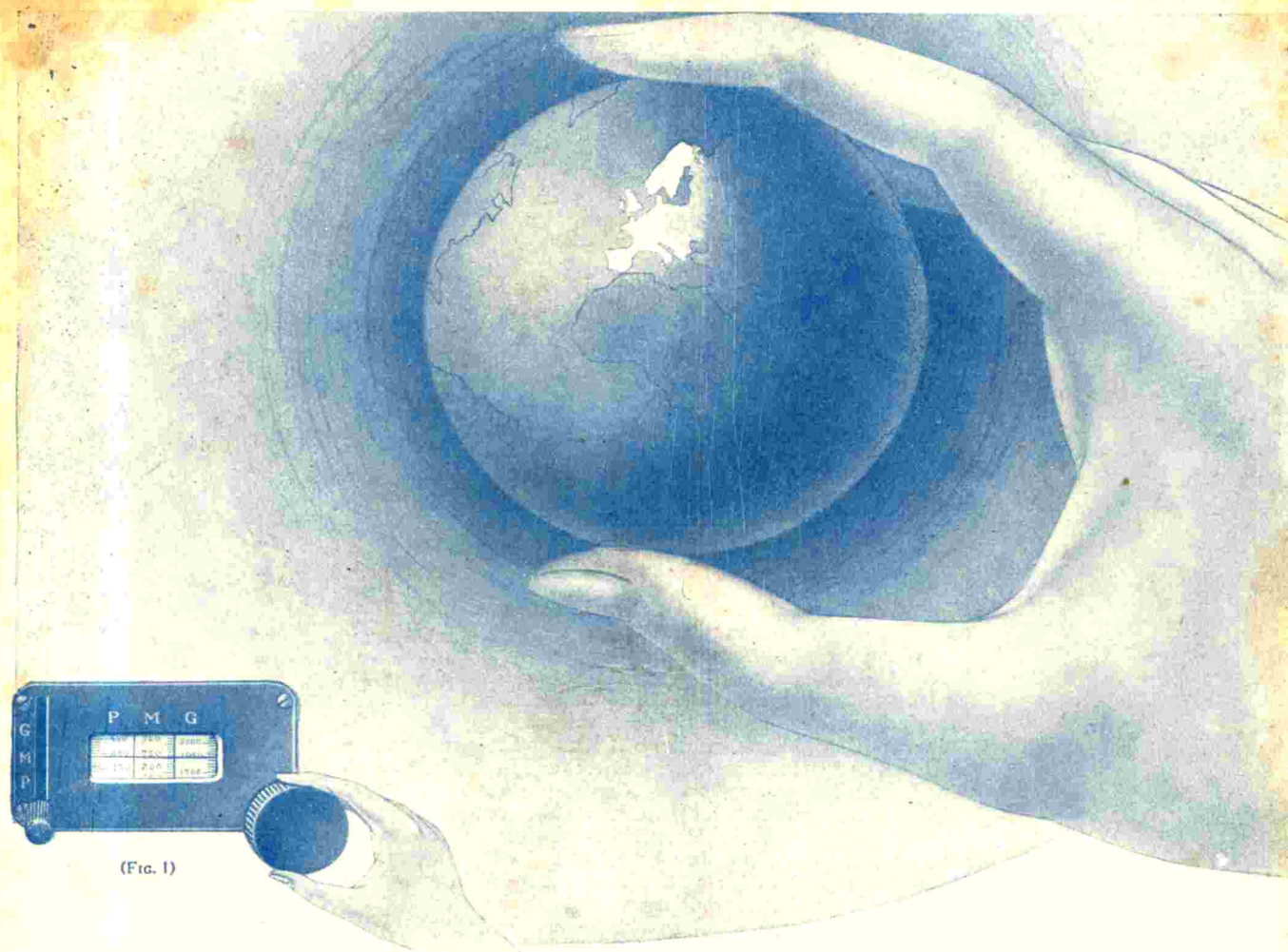


RADIOMODULATEUR DUCRETET

75, Rue Claude-Bernard - PARIS (5^e)

RVY

Auditions : Lundi et Vendredi de 20 h.30 à 22 h.30 - Demander la notice RMF envoyée franco



(Fig. 1)

L'EUROPE tourne entre le pouce et l'index



(Fig. 2)

L'automatisme dans la réception des radio-concerts est enfin réalisé

En tournant un bouton, un seul, vous obtenez instantanément, automatiquement, une audition pure, en haut-parleur, de n'importe quel radio-concert européen ■ ■ ■ ■
 Au gré de votre fantaisie, vous passez de Londres à Berlin, de Berlin à Vienne, de Vienne à Rome, à Bruxelles, à Madrid, à Barcelone, etc., et faites pour ainsi dire tourner l'Europe entre vos doigts, par l'unique manœuvre d'un bouton, qui fait défiler dans une fenêtre et devant un trait noir servant de repère (voir fig. 1), des nombres représentant les longueurs d'ondes des stations européennes ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Le meuble (fig. 2) contient le récepteur de TSF et tous les accessoires : piles, accus, cadre orientable. Ces éléments :: :: sont reliés entre eux. Aucun fil à poser, ni à brancher. Le poste est toujours prêt à fonctionner :: ::
 Demandez la notice franco sur le « **SYNCHRODYNE** » (Superhétérodyne à automatisme intégral)

Démonstration à domicile dans toute la France sans engagement du client.

Établis^{ts} RADIO-L.L., 66, Rue de l'Université, PARIS