

RADIO ÉLECTRICITÉ

REVUE PRATIQUE DE T.S.F.

■ SOMMAIRE ■

- Les ondes humaines (Joseph ROUSSEL).
L'échelle des longueurs d'onde est complètement explorée (L. B.).
Au sommet de l'échelle des ondes (Félix MICHAUD).
Réception souterraine des transmissions transatlantiques (W. SANDERS).
Le centre radioélectrique de Buenos-Aires (P. BLANCHEVILLE).
Quelques progrès de la radiophonie allemande (Jacques LYNN).
Radio-Humour : L'île de Robinson.
Éléments de radioélectricité : Les actions radioélectriques (Michel ADAM).
L'invention de la T.S.F. (J. GUINCHANT).
Comment apprendre la lecture au son (P. HÉMARDINQUER).
Radiopratique : Un bon montage pour recevoir la radiophonie. — Perfectionnement aux postes d'émission d'amateurs (O. DE L'HARPE). — Les avaries dans les récepteurs téléphoniques (P. DASTOUE).
Informations. — Conseils pratiques. — Chez le voisin. — Consultations. — Bibliographie. — Dans les Sociétés. — Correspondance.

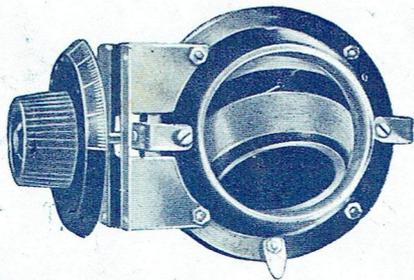
REDACTION & ADMINISTRATION : 98 bis, Boulevard Haussmann. PARIS (8^e) Tél. Gut. 44-55

ABONNÉS (France 40 fr.
Étranger 45 fr.)

Revue paraissant les 10 et 25 de chaque mois
 Paiements par mandats-cartes ou chèques postaux PARIS 579-67

PRIX DU NUMÉRO
 2 fr 50

N'ACHETEZ QU'UNE CHOSE
MAIS... CHOISISSEZ-LA AUX



Variomètre de 150 à 600 m.
SE MONTANT INDIFFÉREMMENT SUR
PANNEAU OU SUR BASE

UNE
PIÈCE
SÉRIEUSE
EST UNE
ÉCONOMIE

FAITES
DES ÉCONOMIES
EN ACHETANT
DES PIÈCES SÉRIEUSES

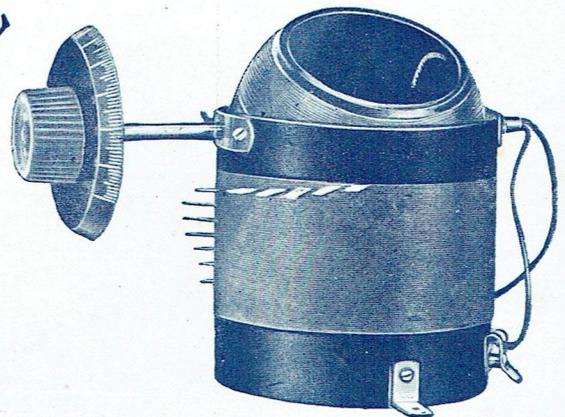
RADIO

Tel. : TRUDAINE 61-25

ÉTABLISSEMENTS

**L'APPAREILLAGE DE T. S. F.
NE SOUFFRE PAS LA MÉDIOCRITÉ**

Demander notre Catalogue étranger WB, envoyé franco contre fr. 0.50



Citer "RADIOÉLECTRICITÉ" en écrivant aux annonceurs.

T. S. F.

Les Casques & Écouteurs
FALCO



RENOMMÉE

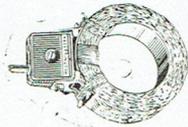
MONDIALE

André FALCO

CONSTRUCTEUR

7, RUE DE MOSCOU, PARIS (8^e) - Tél. : Louvre 33-82

Citer "RADIOÉLECTRICITÉ" en écrivant aux annonceurs.



NIDS D'ABEILLE
DUOLATÉRAL
TYPE BROCHE

Les inductances "IGRANIC" à enroulement duolatéral sont bobinées sur des machines de précision d'après le principe de "DE FOREST" et ont un RENDEMENT MAXIMUM.



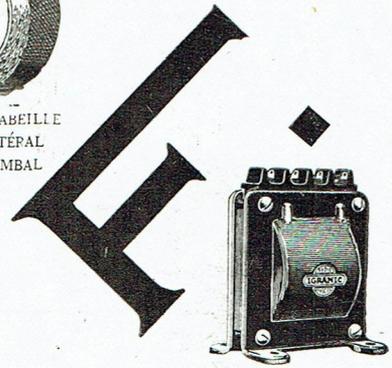
NIDS D'ABEILLE
DUOLATÉRAL
TYPE GIMBAL

LES APPAREILS
ET ACCESSOIRES

" IGRANIC "

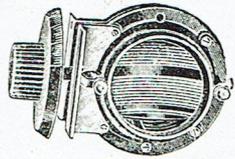
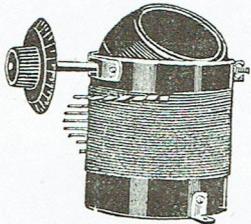
SONT LES MEILLEURS
ET LES PLUS SOIGNÉS

EN VENTE DANS TOUTES LES BONNES MAISONS

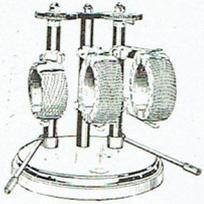


TRANSFORMATEURS ELINDÉS
BASSE FRÉQUENCE
PURETÉ INCOMPARABLE

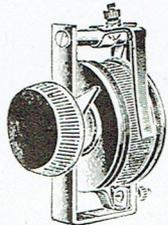
VARIOCOUPLEUR
D'ANTENNE



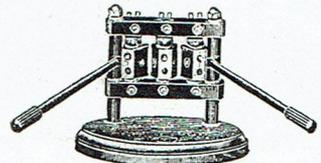
VARIOMÈTRES DE PRÉCISION
BOBINAGE STATORIQUE INTÉRIEUR
COUPLAGE TRÈS SERRÉ



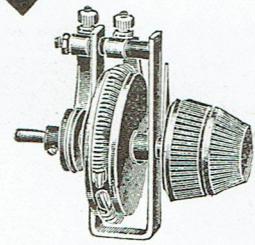
SUPPORTS DE SELF
TYPE GIMBOLDER
L'appareil
d'accord
de choix.



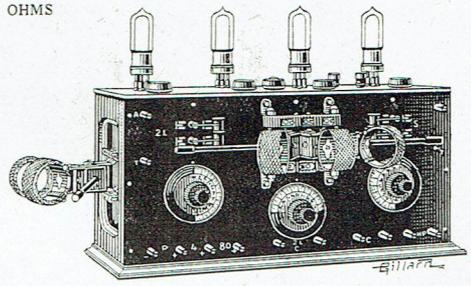
POTENTIOMÈTRE
300 OHMS



SUPPORTS DE SELF
TYPE BROCHE



RHÉOSTATS
AVEC OU SANS VERNIS



POSTE A QUATRE LAMPES
Marque "INES" (déposée)
MONTÉ AVEC PIÈCES "IGRANIC"

Agent pour la Belgique:

M. LOPEZ
94, Chaussée d'Ixelles
BRUXELLES
Téléphone: 16365

Nos postes "INES" étant montés avec pièces "IGRANIC" sont d'un fini irréprochable et donnent une audition d'une PURETÉ REMARQUABLE

VENTE EN GROS :

L. MESSINESI

SEUL CONCESSIONNAIRE

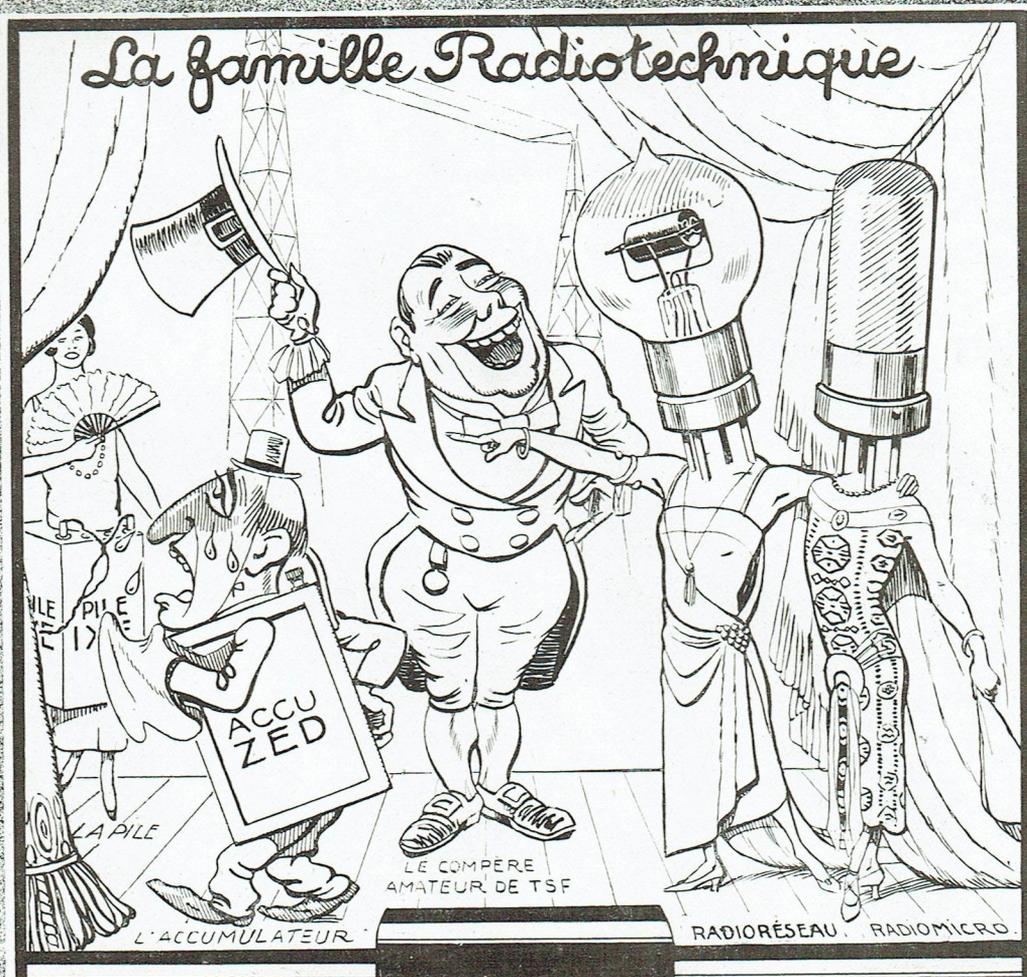
125, AVENUE DES CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS (VIII^e)

Télégrammes :
LEOMESINES - PARIS

Tél. : Élysées 66-28
66-29

R. C. : Seine 224643

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.



Radioreseau et Radiomicro arrivent sur la scène de la TSF.
JEAN ROUTIER

DEMANDEZ NOTICES SPÉCIALES A
LA RADIOTECHNIQUE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.500.000 FRANCS

◁ 12, RUE LA BOÉTIE — PARIS (8^e) ▷

Adresse Télégraphique: Radtechnar-Paris

Regl Com.: 208 374 B

Téléphone: Élysées 47-12, 47-13

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil

Société Anonyme au Capital de 62.500.000 Frs

Siège Social & Bureaux

79, Boulevard Haussmann, 79
PARIS

Telephone : CENTRAL 69-45, 69-46
Adresse Télégraphique : TESAFI PARIS.

COMPAGNIES ASSOCIÉES

COMPAGNIE RADIO-FRANCE, 166, Rue Montmartre, Paris —
SOC. FRANÇAISE RADIO-ELECTRIQUE, 79, Boul. Hauss-
mann, Paris — C¹^e RADIO-MARITIME, 79, Boul. Hauss-
mann, Paris — C¹^e FRANÇ. DE RADIOPHONIE, 79, Boul.
Haussmann, Paris — SOC. BELGE RADIO-ELECTR.,
23, Boul. de Waterloo, Bruxelles - SOC. ANON. INTERN.
DE T.S.F., 13, Rue Bréderode, Bruxelles. — SOC.
RADIO-ITALIA, 66, Via due Macelli, Rome — C¹^e
RADIO-ORIENT, Rue Cheïk-El-Mouayad, Bey-
routh — SOC. RADIOSLAVIA, 131, Kralovska,
Prague — SOCIÉTÉ RADIO-ROMANA, 4, Str.
Saguna, Bucarest - POLSKIE TOW. RADIO-
TECHNICZNE, P.T.R. 22, Wileza, Varsovie
SOC. ITALO-RADIO, 4, Via San Martino
al Macao, Rome — RADIO-CHILENA,
Santiago — COMPANHIA RADIOTE-
LEGRAFICA BRAZILEIRA-TRANS-
RADIO INTERNACIONAL, Calle
Bernardo de Irigoyen, 330, Buenos
Ayres — RADIO SUD-AME-
RICA, Buenos - Ayres.



Organisation de communications par TSF à toutes distances

Citer "RADIOÉLECTRICITÉ" en écrivant aux annonceurs.

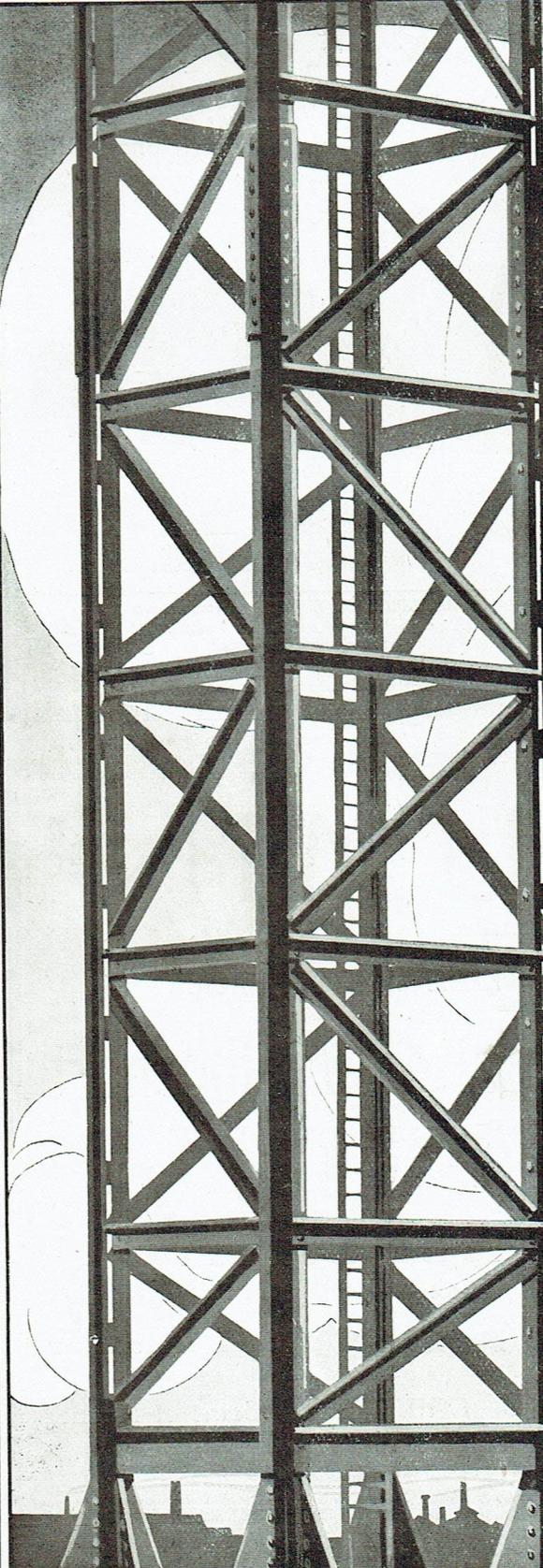
R. C. : Seine 50050

vedé

ATELIERS DE
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
A LYON

**SPÉCIALITÉ DE
PYLONES POUR T.S.F**

POTELETS MÉTALLIQUES
POUR LIGNES
DE TRANSPORT DE FORCE
ET TOUTES APPLICATIONS



**SOCIÉTÉ FRANÇAISE
RADIO-ÉLECTRIQUE**

Société Anonyme au Capital
de 12.000.000 de Francs

SIÈGE SOCIAL: 79, Boulevard Haussmann - PARIS (8^e)

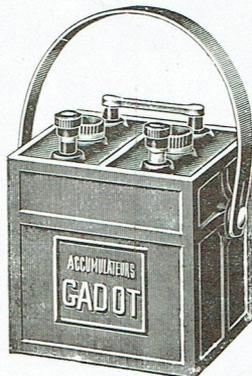
Citer "RADIOÉLECTRICITÉ" en écrivant aux annonceurs. R.C.: Seine 46 862

ACCUMULATEURS ET PILES POUR T. S. F.

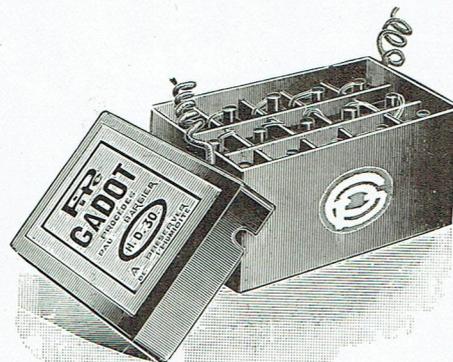
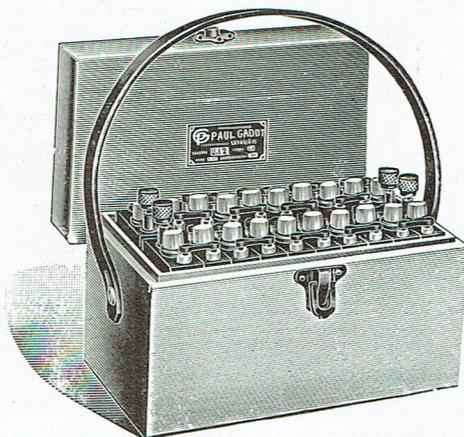
GADOT

LEVALLOIS-PARIS, Porte Champerret - LYON, 153, av. Berthelot - BRUXELLES, 39, Bd Baudoin

CEUX QUI DONNENT LE PLUS LONGTEMPS LES MEILLEURS RÉSULTATS



TARIF FRANCO
SUR DEMANDE



Registre du Commerce : Seine 175 659.

ACCUMULATEURS DE CHAUFFAGE			
30 A-H...	78.20	60 A-H...	138. »
40 A-H...	93.15	80 A-H...	166.75
50 A-H...	120.75	100 A-H...	204.70

BATERIES DE TENSION (Accumulateurs)			
40 volts...	115. »	80 volts...	230. »
Piles à grande capacité			
45 volts...	20. »	90 volts...	40. »

CAPACITÉS EFFECTIVES EN 10 HEURES (Se méfier des capacités de fantaisie)

“ DURALUMIN ”

MÉTAL INOXYDABLE

LÉGÈRETÉ DE L'ALUMINIUM \llcorner \lrcorner RÉSISTANCE DE L'ACIER

Aluminium et alliages, Laiton, Maillechort

EN PLANCHES, BANDES, TUBES, BARRES, FILS, PROFILÉS

Société du DURALUMIN

Société Anonyme au Capital de 4 000 000 francs

Tél. : ÉLYSÉES 43-48, 43-70

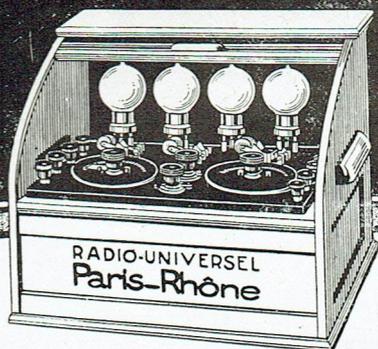
3, rue La Boétie, Paris (8^e)

Reg. du Com. : Seine 53 157

Usines au KREMLIN-BICÈTRE (Seine) et à COURTALIN (Seine-et-Marne)

DÉPOT : 75, RUE DE TURBIGO, PARIS — Téléphone : ARCHIVES 12-45

Citer “ RADIOÉLECTRICITÉ ” en écrivant aux annonceurs.



**TÉLÉPHONIE
SANS FIL**

*Recevez chez vous
les radio-concerts, conférences,
renseignements financiers,
bulletins météorologiques, avec*

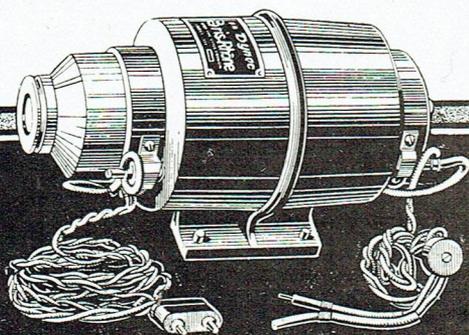
LE RADIO-UNIVERSEL

Paris-Rhône

*Audition parfaite de toutes les émissions radiophoniques à toutes distances.
Présentation élégante; boîte acajou verni à rideau mobile; construction irréprochable*

Pour charger vos accumulateurs utilisez le
GROUPE CONVERTISSEUR DYNAC

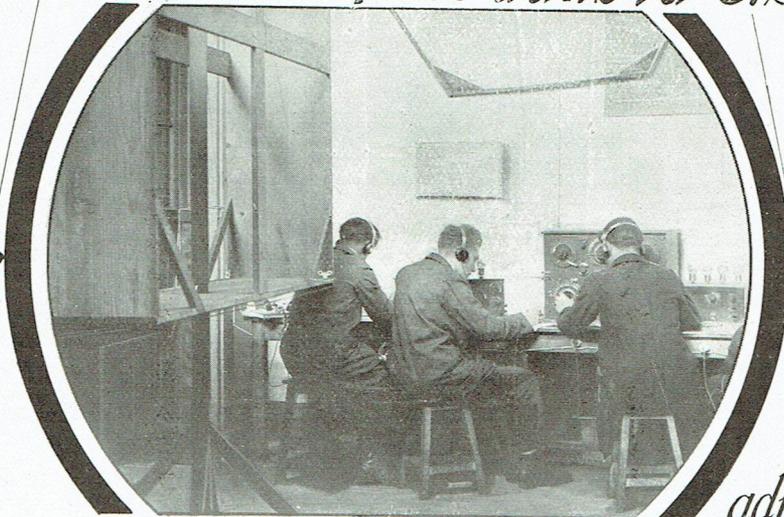
Machinette légère et robuste, fonctionne sur simple prise de courant d'éclairage continu ou alternatif.



**EN VENTE CHEZ LES AGENTS ELECTRICIENS
ET 23. AVENUE DES CHAMPS-ÉLYSÉES
PARIS**

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

Pour tous emplois dans la T.S.F.



adressez-vous à

l'École Pratique de Radioélectricité

57, Rue de Vanves
PARIS (14^e)

Demander notre Notice N° 858

Fondée par les Grandes Compagnies pour le Recrutement de leur Personnel

**LA
SEULE**

- 1° Dont le Corps enseignant groupe des officiers de réserve du 8^e Génie, des fonctionnaires des Postes et Télégraphes, des chefs de poste de la Marine, des ingénieurs des Grandes Compagnies ;
- 2° Qui possède les Appareils automatiques nécessaires pour la formation des Opérateurs de grands postes ;
- 3° Qui délivre un brevet spécial doté d'avantages importants par la C¹^e Radio-Maritime (800 postes de bord) ;
- 4° Qui soit chargée par les Grandes Compagnies du recrutement et de la formation de stagiaires payés ;
- 5° Où les élèves bénéficient de nombreuses bourses offertes par les Grandes Compagnies d'exploitation ;
- 6° Où toutes les Grandes Compagnies d'Exploitation (Radio-France, Radio-Orient, Compagnie Générale de T. S. F., etc.), recrutent des opérateurs.

*La Seule qui puisse garantir le placement
et l'instruction pratique de ses élèves*

LA PREMIÈRE ÉCOLE FRANÇAISE

La seule qui puisse vraiment préparer à tous les emplois dans la T.S.F.

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

R.C.: Seine 00000

RADIO ÉLECTRICITÉ

REVUE PRATIQUE DE T.S.F.

SOMMAIRE

Les ondes humaines (Joseph ROUSSEL), 117. — L'échelle des longueurs d'onde est complètement explorée (L. B.), 118. — Au sommet de l'échelle des ondes (F. MICHAUD), 120. — Réception souterraine des transmissions transatlantiques (W. SANDERS), 124. — Le centre radioélectrique de Buenos-Aires (P. BLANCHEVILLE), 126. — Quelques progrès de la radiophonie allemande (Jacques LYNN), 128. — Radio-Humour : L'île de Robinson, 129. — Éléments de Radioélectricité : Les actions radioélectriques (Michel ADAM), 130. — L'invention de la T. S. F. (J. GUINCHANT), 132. — Comment apprendre la lecture au son (P. HÉMARDINQUER), 133. — Radiopratique : Un bon montage pour recevoir en haut-parleur, 138. — Perfectionnement aux postes d'émission d'amateurs (O. DE L'HARPE), 139. — Les avaries dans les récepteurs téléphoniques (P. DASTOUE), 141. — Informations, 142. — Conseils pratiques, 143. — Chez le voisin, 144. — Consultations, 145. — Bibliographie, Dans les Sociétés, Correspondance, 148.

LES ONDES HUMAINES

Par Joseph ROUSSEL

Secrétaire général de la S. F. E. T. S. F.

Nous avons publié, dans le numéro du 15 octobre 1923 de *Radioélectricité*, une étude d'anticipations sur la radiopsychie ou possibilité de transmission directe de la pensée par le moyen d'une onde-support électromagnétique, analogue aux ondes de radiophonie.

Parmi le nombreux courrier que nous a valu cet article, nous avons reçu de son auteur, M. l'abbé Rochu, un curieux ouvrage intitulé *les Ondes humaines*, dont nos lecteurs seront peut-être heureux de connaître les grandes lignes.

L'auteur passe d'abord en revue les phénomènes ondulatoires actuellement connus : ondes lumineuses, ondes hertziennes, ondes pénétrantes.

Sans entrer dans des considérations scientifiques étendues, il expose ces phénomènes à travers la vie des savants qui les ont découverts ou étudiés.

C'est ainsi qu'il nous parle des travaux de Fresnel, Maxwell, Hertz, Henri Poincaré, Branly, Marconi, Edison, Becquerel, Curie, d'Arsonval.

Puis il étudie leurs doctrines sur la constitution de la matière et les manifestations d'énergie sous forme oscillatoire.

Nous devons remarquer qu'il passe sous silence les ondes calorifiques, ainsi que les ultraviolettes ou ondes d'activité chimique.

De l'existence de ces ondes classées, mesurées, soumises à l'analyse mathématique, il déduit par analogie l'existence des ondes émanées de la matière vivante et, plus spécialement, des ondes humaines.

La deuxième partie de l'ouvrage traite spécialement de ces ondes ou, plus exactement, des preuves de leur existence.

Un essai de classification vient ensuite, classification basée sur l'évolution de l'individu dans le temps et le développement des instincts.

Pour l'auteur, l'affection serait un phénomène de résonance ; le regard serait une antenne d'émission et de réception des ondes psychologiques.

Il déduit ensuite de certaines considérations les lois psychophysiques. (Remarquons que Bergson nia cette thèse.)

Il termine enfin sur la possibilité de classer les individus, les sensations, les sentiments, par des procédés de psychochronométrie.

Ouvrage curieux, nous le disions au début, prémisses possibles d'une science future à laquelle peut-être celles des ondes actuelles prêteront leur aide.

Pour les ondes électromagnétiques, « l'œil électrique » a été découvert. Quel savant nous dotera de « l'œil psychique », détecteur des ondes humaines ?

J. ROUSSEL.



Nos lecteurs ont déjà pris contact, à plusieurs reprises, avec l'échelle des longueurs d'onde, dont les propriétés ne leur sont plus inconnues. L'auteur de l'article qui suit leur présente aujourd'hui en détails et, si l'on peut dire, échelon par échelon, la situation exacte de l'exploration de cette vaste échelle, dont un graphique donne la représentation la plus tangible.

Il est inutile de rappeler à un amateur de radioélectricité qu'une des plus grandes conquêtes de la science moderne a été de ramener à l'unité des conceptions et des phénomènes d'apparence très différents, en démontrant d'abord la nature commune des ondes électromagnétiques et de la lumière avec ses prolongements, qui sont, du côté des grandes longueurs d'onde, les rayons calorifiques et, vers les petites, les rayons ultraviolets ; puis en faisant rentrer dans le même groupe les rayons X et enfin les rayons γ des corps radioactifs.

Tous ces rayonnements, quelles que soient leurs manifestations extérieures, — et chacun sait qu'elles sont très diverses, — sont des perturbations électromagnétiques identiques ne différant que par leurs longueurs d'onde ; ce sont, toutes, des vibrations de même nature, mais de fréquences variables. Le milieu qui propage les ondes, ce milieu qu'on n'ose plus appeler l'éther depuis que les relativistes l'ont condamné à mort, est, en somme, un gigantesque instrument de musique d'où l'on peut tirer des notes très variées ; mais, tandis que nos modestes pianos sont réduits à quelques octaves, l'éther peut être mis en vibration sur des fréquences comprises entre 1 et 300 000 000 000 000 000 périodes par seconde, ce qui correspond à une centaine d'octaves.

Appuie-t-on sur les touches qui correspondent aux notes les plus basses (0 à 100 périodes par seconde), en produisant dans les fils conducteurs d'énergie des courants de fréquence industrielle, une partie de l'énergie s'échappe des conducteurs et vagabonde dans l'espace : les auditeurs de la radiophonie, si souvent arrachés par elle aux délices de l'écoute, en sont les premières victimes.

Les fréquences passent-elles de quelques dizaines à quelques centaines ou à quelques milliers de périodes par seconde ? Elles sont maintenant dans le domaine musical ; ce sont celles des courants téléphoniques.

Le domaine suivant, qui s'étend de 10 000 à 40 milliards de périodes environ (de 30 000 mètres à 7 millimètres de longueur d'onde), est celui de la radioélectricité : télégraphie sans fil commerciale, radiocommunications maritimes, radiophonie de diffusion, radiocommunications d'amateurs s'échelonnant à partir des ondes les plus longues jusqu'à 100 mètres environ ; plus loin, ce sont les essais de communications avec ondes courtes, puis les expériences d'intérêt jusqu'à présent purement scientifique de Hertz et de ses successeurs.

Ici, quelques touches manquent à l'instrument. Le mode d'attaque de celui-ci, qui était électrique, devient ensuite optique, et l'on obtient successivement les rayons infrarouges, les rayons lumineux et les rayons ultraviolets ; pour des longueurs d'onde qui décroissent progressivement de 0,032 millimètre à 1 milliardième de centimètre.

Les procédés optiques devenant impuissants, les touches suivantes sont excitées par un nouveau procédé. En soumettant les atomes à un bombardement d'électrons, nous obtenons deux résultats : ralentir, d'une part, les électrons projectiles, ce qui produit une perturbation électromagnétique se propageant dans l'atmosphère ; de l'autre, provoquer des perturbations dans la répartition des électrons autour des noyaux des atomes bombardés. D'où une deuxième onde électromagnétique. Ces deux rayonnements sont l'un les rayons X primaires,

l'autre les rayons X secondaires. Les longueurs d'ondes correspondantes sont comprises entre un millionième et un billionième de centimètre. Entre les rayons lumineux et les rayons X existait jusqu'à ces dernières années un domaine inexploré. Le vide a été comblé par un savant français, bien connu des sans-filistes, M. Holweck, qui a pu produire des rayons X de longueur d'onde supérieure à celles des plus courtes ondes ultraviolettes et présentant les caractéristiques des phénomènes lumineux : réfraction, réflexion, diffraction, etc.

Soumettons enfin l'atome à une action plus énergique encore que celle des rayons cathodiques, telle qu'il en soit ébranlé jusqu'en ses profondeurs; nous obtenons un rayonnement d'une fréquence encore plus grande, nous avons les rayons γ des corps radioactifs, dont la longueur d'onde descend jusqu'au dix-millionième de centimètre.

Et nous sommes au terme des rayonnements connus, à moins que, suivant les idées de M. Jean Perrin, il n'en existe encore de fréquences beaucoup plus considérables.

Dans cette longue série de phénomènes d'apparence si variés, et qui sont tous cependant les manifestations de vibrations de l'éther, identiques à la longueur d'onde près, nous n'avons trouvé, après les expériences de M. Holweck, qu'une seule discontinuité, allant des ondes radioélectriques les plus courtes (7 millimètres de longueur) obtenues par Nöbuis, en 1918, aux ondes infrarouges les plus longues (0,32 mm), étudiées en 1911 par Rubens et von Beyer.

Cet intervalle vient d'être comblé. Deux savants américains MM. E. F. Nichols et J. D. Tear, des laboratoires Nela, ont annoncé récem-

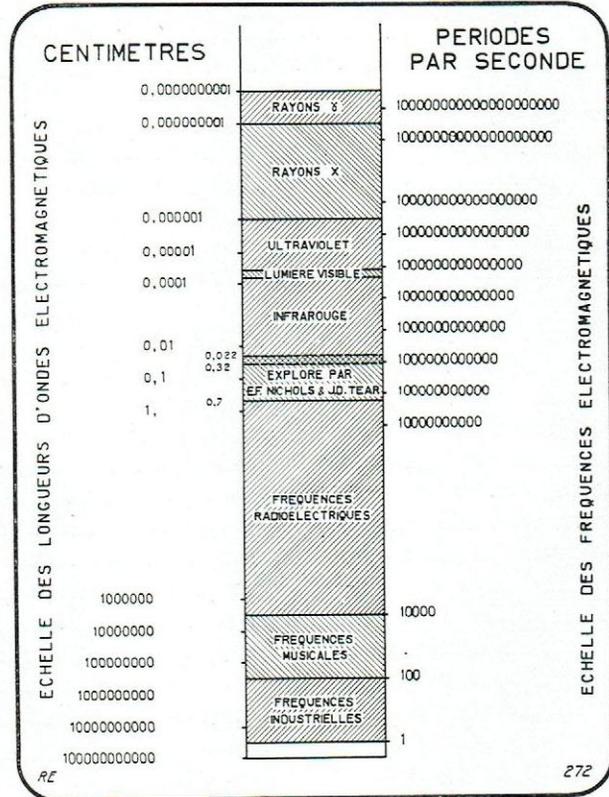
ment, à la *National Academy of Science*, de Washington, qu'à la suite de longues et délicates expériences ils ont pu obtenir des ondes radioélectriques de longueur de plus en plus courte, jusqu'à la limite de 0,22 mm qui est inférieure à celle (0,32 mm) des rayons infrarouges de Rubens et von Beyer.

Les auteurs n'ont pas encore publié le détail de leurs essais. L'oscillateur était un doublet de Hertz, composé de petits bâtonnets de tungstène. Le récepteur était une forme du radiomètre de Nichols, dans lequel on utilise la chaleur développée, par induction, dans les ailes métalliques d'un moulinet, sous l'action des ondes électromagnétiques incidentes, pour mettre le système en rotation. La longueur d'onde était mesurée par des méthodes optiques.

Ainsi se trouve explorée, dans toute son étendue, sans aucune discontinuité, l'échelle des longueurs d'onde électromagnétiques, depuis celles, de l'ordre de dizaine de milliers de kilomètres, des courants industriels jusqu'aux rayons γ d'un dix-millionième de centimètre.

Avec ce résultat se trouve clos l'un des plus importants chapitres de l'histoire de la physique moderne, celui qui a consisté d'abord à ramener à l'unité des phénomènes aussi divers que les courants industriels, les ondes radioélectriques, les rayons lumineux, les rayons X et les rayons γ , puis à combler, une à une, les discontinuités qui les séparaient.

L.-B.



Graphique indiquant l'échelle des longueurs d'onde et des fréquences des vibrations électromagnétiques.

RÉABONNEMENTS. — Afin d'éviter des erreurs et des pertes de temps, nous prions nos abonnés de joindre à leur demande de réabonnement l'une des dernières bandes d'envoi de leur numéro.

men des prédispositions de l'enfant permet de prévoir le caractère futur de l'adulte.

L'esquisse qu'on peut ainsi tracer des rayons ultra-X est alors la suivante : ce sont des rayons extrêmement pénétrants. Les corps, même les plus opaques pour les rayons X, ne les absorbent plus que très légèrement.

Cette absorption obéit, d'autre part, à une loi bien curieuse et d'une extrême simplicité : elle est mesurée par la *masse* du corps absorbant. Un gramme d'eau à l'état liquide absorbe exactement autant qu'un gramme d'eau à l'état de vapeur (c'est déjà vrai pour les rayons X), autant aussi qu'un gramme d'air ou un gramme de plomb.

Voilà qui manifeste une parenté étroite entre les rayons ultra-X et le phénomène de la pesanteur. Nous allons voir, en effet, que la grande loi de la gravitation universelle et les forces d'inertie peuvent s'expliquer par l'existence, dans l'univers, d'un rayonnement ultra-X occupant tout l'espace ; de telle sorte que les nouvelles radiations, dont nous commençons seulement à soupçonner l'existence, seraient, en réalité, de beaucoup les plus importantes de toute la série.

THÉORIE DE LA GRAVITATION. — Imaginons une chambre uniformément éclairée ; on aura placé, par exemple, des lampes électriques régulièrement réparties au plafond, sur les murs et sur le sol. La chambre contient alors un rayonnement isotrope, c'est-à-dire ayant même intensité dans toutes les directions. Un objet y est également éclairé sur toutes ses faces.

Introduisons maintenant deux observateurs dans la chambre. Ces deux observateurs sont

poussés l'un vers l'autre. Ils se portent, en effet, mutuellement ombre ; or on sait que, lorsqu'une radiation est absorbée, elle pousse le corps qui l'absorbe. Ce phénomène, dit de *pression de radiation*, est parfaitement connu ; on a pu mesurer ces forces, qui sont, il est vrai, très petites. Dans l'expérience que nous imaginons, elles seraient, tout au plus, de l'ordre du milligramme.

Admettons maintenant que tout l'espace soit occupé par un rayonnement ultra-X isotrope. Deux observateurs, placés l'un près de l'autre, se portent encore mutuellement ombre. Certes, en raison du grand pouvoir pénétrant des rayons, la fraction d'énergie absorbée sera très petite ; mais nous pouvons supposer que la densité de rayonnement est suffisante pour que les pressions de radiation soient, tout de même, environ le dixième de ce qu'elles étaient dans l'expérience précédente. Une analyse plus détaillée du phénomène montre que les forces ainsi appliquées aux deux observateurs sont égales et opposées, proportionnelles à leurs masses et inversement propor-

tionnelles au carré de leur distance. C'est la célèbre loi de Newton (1).

Remplacez un des observateurs par la Terre, qui a une masse énormément plus grande : la force qui agira sur l'observateur restant, au lieu d'être de l'ordre du dixième de milligramme, sera de près d'un milliard de fois plus grande : ce sera son poids. La Terre est un gigantesque écran qui arrête partiellement les rayons ultra-X ascendants, tandis que les rayons descendants, qui n'ont pas encore traversé la planète et ont conservé toute leur vigueur, sont

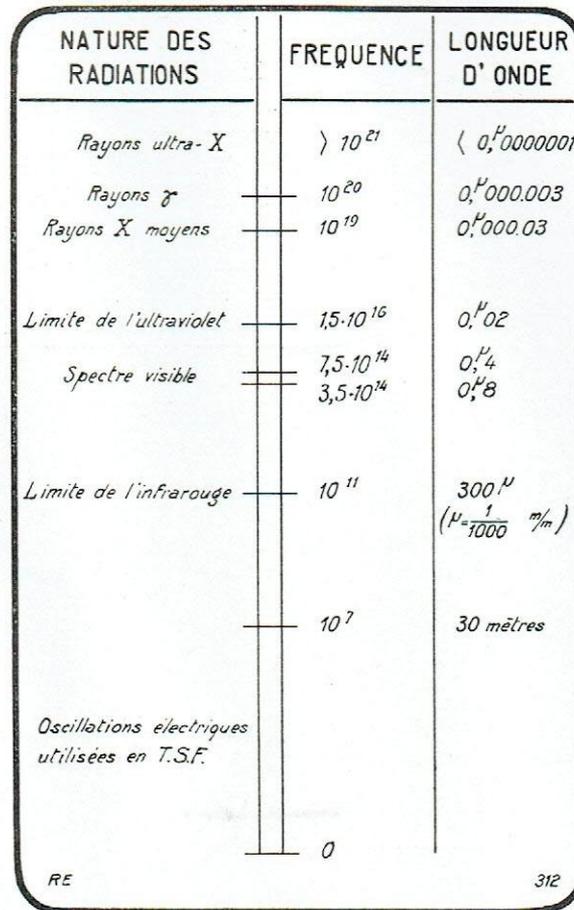
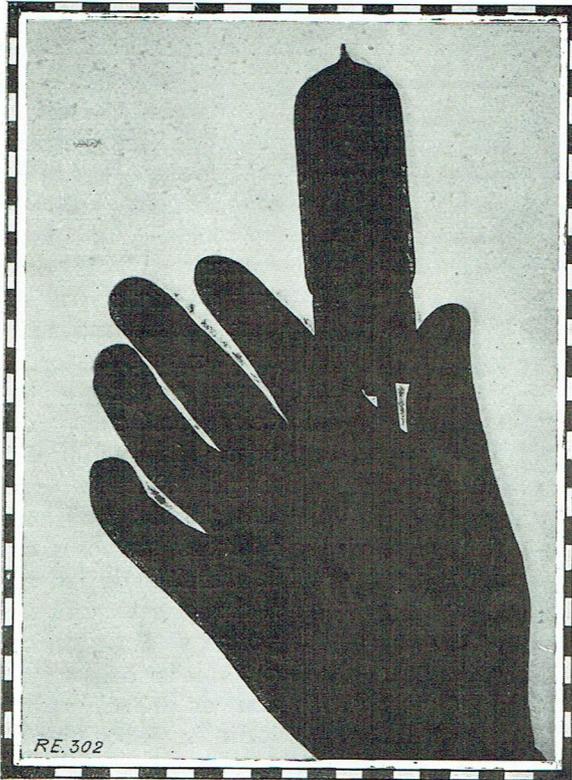


Fig. 1. — L'échelle des ondes électromagnétiques montrant son prolongement vers les rayons ultra-X.

(1) Cf. *Rayonnement et Gravitation*, Gauthier-Villars, 1922.

poussent vers le sol en créant la pesanteur. Deux corps placés sur les plateaux d'une balance se font équilibre quand ils absorbent la même quantité de rayons descendants. Placez au-dessus d'un des plateaux un écran et



(Extrait de *Popular Radio*.)
Fig. 2. — Photographie par rayons infrarouges d'une main tenant une lampe à faible consommation.

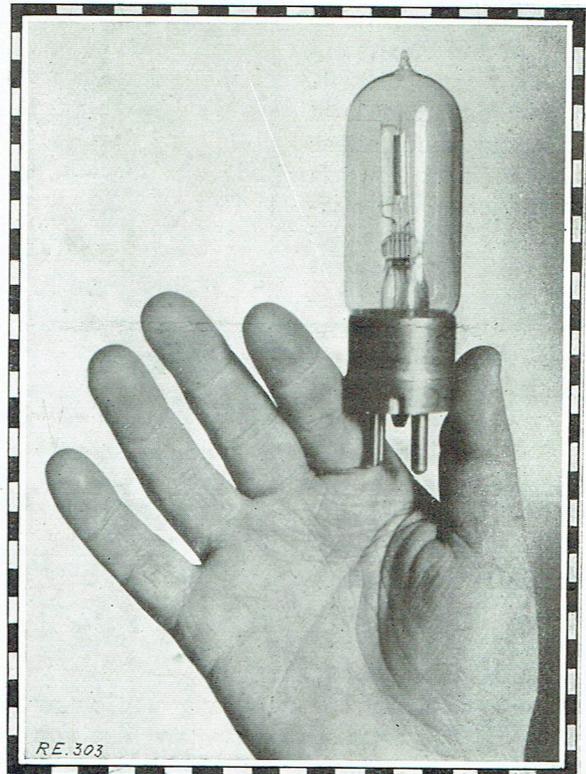
vous verrez ce plateau s'élever ; mais il faudra que l'écran ait une *masse* qui ne soit pas trop petite par rapport à celle de la Terre. En raison de l'extrême sensibilité des balances modernes, une masse d'une tonne suffira largement. Vous n'aurez fait que répéter, sous une forme un peu différente, la célèbre expérience par laquelle Cavendish vérifia pour la première fois, dans un laboratoire, la loi de l'attraction universelle.

ABSORPTION ET FRÉQUENCE. — Dans ce qui précède, nous ne nous sommes pas préoccupés du sort des rayons ultra-X absorbés par la matière. Le principe de conservation de l'énergie exige qu'ils ne soient pas anéantis. Que deviennent-ils ?

Pour le savoir, laissons-nous guider encore par la parenté avec les rayons X. Ces derniers, lorsqu'ils sont absorbés, donnent naissance

principalement à de la lumière et à de la chaleur ; mais on observe que, si la fréquence du rayonnement incident augmente, la fréquence du rayonnement réémis augmente aussi et très vite. Les rayons γ donnent naissance, par absorption puis réémission, à des rayons qui sont à peu près identiques aux rayons incidents. Il est alors bien tentant d'extrapoler et d'admettre que les rayons ultra-X produisent, partiellement tout au moins, des rayons encore plus pénétrants. Mais nous étions déjà à la limite de l'absorption par la matière ; les nouveaux rayons sont donc entièrement inabsorbables. Devenus incapables de se manifester, ils quittent l'univers sensible. Tout se passe comme s'ils n'existaient pas, et c'est pourquoi nous avons pu, précédemment, en faire abstraction.

Cette transformation de l'énergie rayonnante en radiations de fréquence plus élevée n'est pas



(Extrait de *Popular Radio*.)
Fig. 3. — Photographie par rayons lumineux d'une main tenant une lampe à faible consommation.

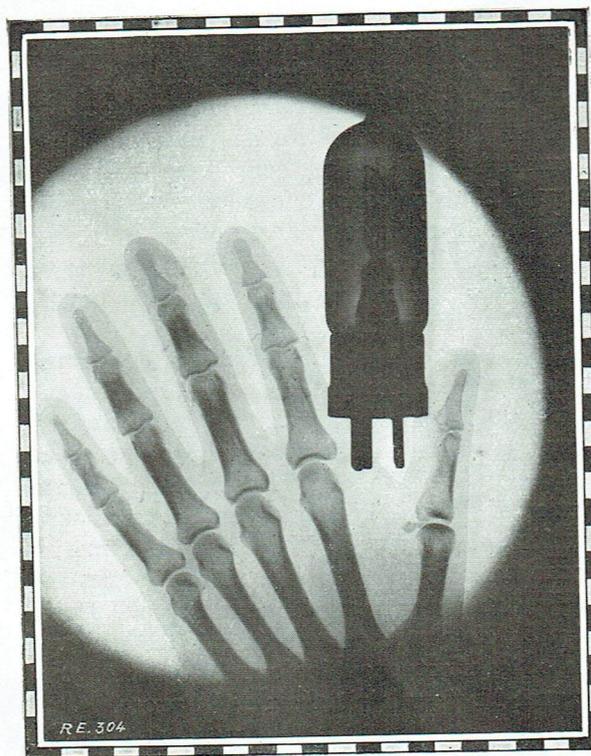
sans choquer les idées courantes ; car la lumière se comporte généralement de façon inverse. Mais il n'y a là aucune loi absolue, sans quoi les oscillations électriques devraient donner

naissance, lorsqu'elles sont absorbées, à des oscillations électriques de fréquence moindre et non pas à des radiations calorifiques dont la longueur d'onde est beaucoup plus courte.

En réalité, la seule règle vraiment générale

ondes et une mitrailleuse qui lance des balles à intervalles réguliers. On a pu établir qu'une onde a une inertie apparente, à l'image d'un projectile, et l'on peut démontrer que la pression sur la source, indépendante, comme le recul, d'un mouvement de translation uniforme, augmente comme lui lorsque le projecteur accélère son mouvement à la suite des ondes et diminue au contraire si l'appareil cède à la réaction qui le repousse.

On devine alors tout le parti que nous allons pouvoir tirer de ces faits. Les rayons ultra-X, émis de tous côtés symétriquement par un point matériel, exercent des pressions qui se compensent exactement dans le mouvement uniforme ; mais, si le mouvement est accéléré, les ondes émises en avant réagissent plus sur le point que celles émises en arrière, et il se produit une force résultante qui tend à s'op-



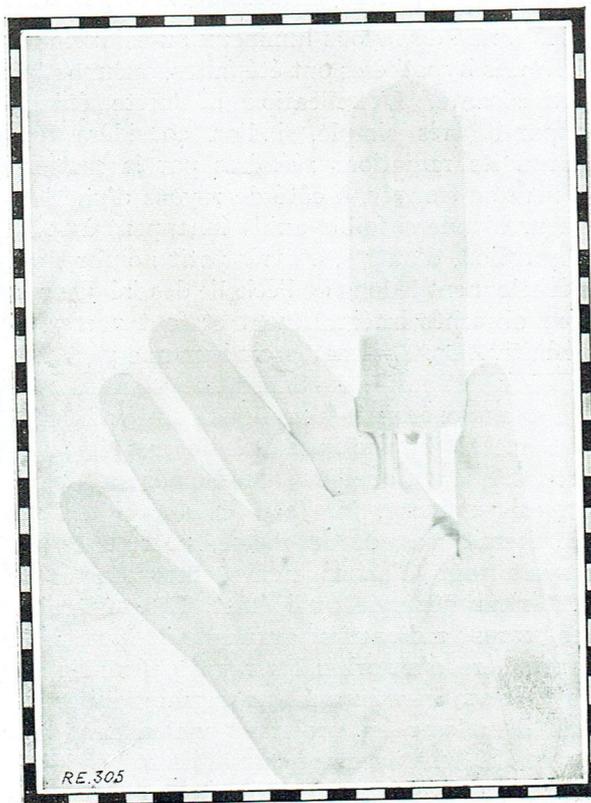
(Extrait de Popular Radio.)

Fig. 4. — Photographie par rayons X d'une main tenant une lampe à faible consommation.

est la suivante : une radiation, à qui l'on offre la possibilité de changer de longueur d'onde en conservant son amplitude, tend toujours à diminuer sa fréquence. Mais, si l'amplitude peut changer, et c'est le cas dans l'absorption, il n'y a plus de règle fixe.

Nous ne nous étonnerons donc pas que le rayonnement ultra-X engendre, en rencontrant la matière, des rayons plus élevés encore dans l'échelle des fréquences. La chose, en tout cas, n'est contraire en aucune façon aux principes de l'optique énergétique.

INERTIE. COHÉSION. RADIOACTIVITÉ. — Le rayonnement n'exerce pas une pression seulement sur les corps qui l'absorbent. La source qui l'émet subit également une action mécanique : elle est poussée en arrière comme une arme à feu l'est par le recul. Il y a une analogie curieuse entre un projecteur qui émet des



(Extrait de Popular Radio.)

Fig. 5. — Photographie par rayons ultra-X d'une main tenant une lampe à faible consommation.

ser à l'accélération. L'inertie matérielle n'est plus le phénomène fondamental inexpliqué de la mécanique classique ; elle apparaît comme un cas particulier de l'inertie des ondes.

La place manque ici pour développer les conséquences de ce nouveau point de vue. On retrouve la proportionnalité de la masse pesante et de la masse inerte. On rend compte aussi, *grosso modo*, des forces de cohésion. De telle sorte que les rayons ultra-X apparaissent comme le substratum fondamental de l'univers sensible. Sans eux la matière perdrait ses caractères les plus essentiels; elle ne serait plus qu'un milieu indéfini et sans forme.

Certains problèmes enfin, restés jusqu'ici rebelles à l'effort des chercheurs, reçoivent une solution aussi simple qu'inattendue. Tels sont le problème de l'entretien de la chaleur des astres et des planètes et le problème de la radioactivité.

Le premier préoccupe depuis longtemps les astronomes. On a calculé, en effet, que la Terre et le Soleil lui-même devraient être depuis longtemps refroidis, si l'on fait le compte de la formidable quantité d'énergie qu'ils émettent sous forme de rayons lumineux ou calorifiques. Diverses hypothèses ont été faites, aucune n'est satisfaisante. L'explication de cette énigme apparaît très simple, si l'on considère que, parmi les radiations réémises par la matière, il peut se trouver, à côté de rayons d'une longueur d'onde si faible qu'ils échappent à toute absorption, d'autres, en très petit nombre, qui s'échelonnent le long de l'échelle des fréquences, sont absorbés intégralement et font passer, en définitive, sous forme de chaleur une part très faible de l'énergie fondamentale ultra-X.

La radioactivité s'explique presque aussi facilement. Suivant une théorie très élégante proposée, il y a quelques années, par un savant français éminent, M. Jean Perrin, le radium ne tirerait pas de lui-même, comme on le croyait tout d'abord, mais emprunterait à l'extérieur l'énergie qu'il émet. Les molécules des corps radioactifs auraient la propriété particulière d'absorber les rayons ultra-X, de les emmagasiner jusqu'à un certain *quantum*, puis d'exploser en projetant violemment un atome d'hélium avec une vitesse de 16 000 kilomètres par seconde.

Chose curieuse, on peut, de cette théorie, déduire l'ordre de grandeur de la longueur d'onde des rayons ultra-X ⁽¹⁾. M. J. Perrin a trouvé que ces rayons se placent, par rapport aux rayons X, à peu près comme ces derniers se trouvent par rapport aux vibrations lumineuses.

⁽¹⁾ *Annales de Physique*, 9^e série, t. II (1919), p. 84.

L'ÉCHELLE DES ONDES. — Si nous jetons maintenant un coup d'œil général sur l'ensemble des radiations, nous pouvons faire, au point de vue des difficultés relatives que présente leur étude, des comparaisons bien curieuses.

Lorsqu'il s'agit de mesurer une longueur d'onde, l'opération semble d'autant plus facile que la fréquence est plus petite. La téléphonie sans fil a mis des *ondemètres* dans toutes les mains. La spectrométrie des radiations lumineuses est déjà plus compliquée. Celle des rayons X est un tour de force que seuls quelques habiles spécialistes parviennent à réaliser. Quant à celle des rayons ultra-X, on ne sait même pas encore par quel moyen on pourrait l'effectuer directement.

Mais, lorsqu'il s'agit d'étudier l'absorption par la matière des diverses radiations, on peut dire que l'ordre des difficultés se trouve renversé. Pour les oscillations électriques, c'est une opération délicate, car elle exige la détermination difficile de l'intensité des ondes. Pour la lumière et les rayons X, ce sont des mesures courantes. Pour les rayons ultra-X, elles sont faciles et d'une magnifique précision. Depuis plus de cinq mille ans que la balance est inventée, on les effectue tous les jours... sans le savoir... comme M. Jourdain faisait de la prose.

Félix MICHAUD.

RÉCEPTION SOUTERRAINE DES TRANSMISSIONS TRANSATLANTIQUES

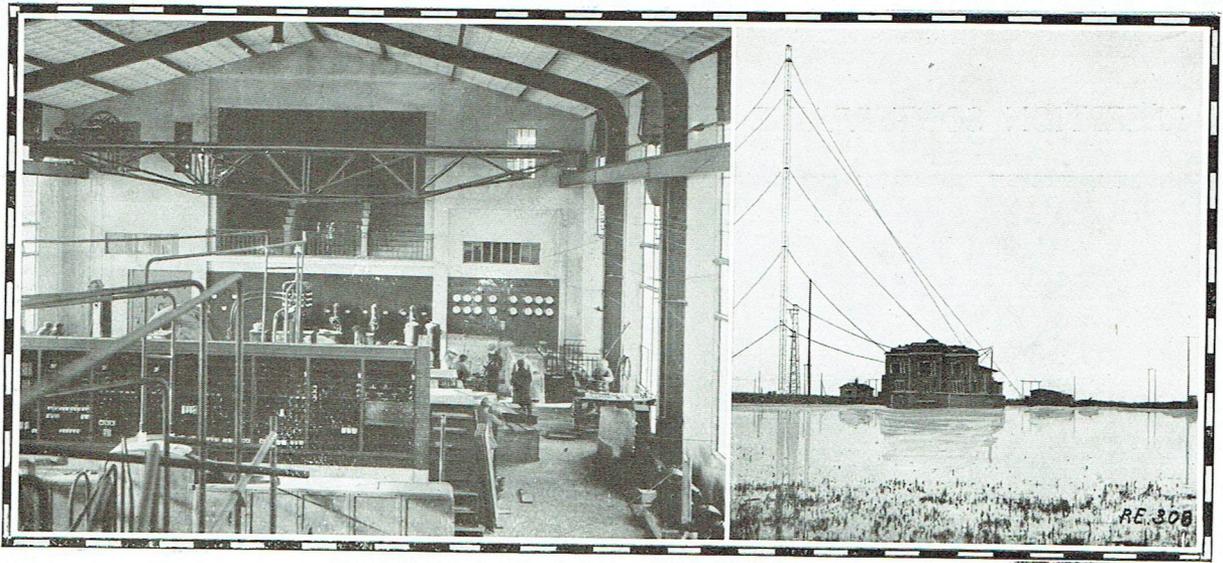
Le D^r James Harris Rogers, connu depuis longtemps aux États-Unis pour ses travaux sur les radiocommunications sous-marines et souterraines, vient de voir ses recherches couronnées de succès. Son laboratoire de Hyattsville, dont nous reproduisons ci-contre la vue d'ensemble, comporte des caves où sont poursuivies les expériences. Dans un puits à 5 mètres sous terre, le D^r Rogers a pu recevoir et transmettre des messages radioélectriques à travers la terre et l'eau, au moyen d'une antenne ouverte, de cadres et de récepteurs à lampes. L'orifice du puits et ses parois sont munis d'un revêtement en tôle de cuivre, dont le fond seul est ouvert afin de ne recueillir que les ondes qui se propagent dans le sol. L'antenne descend dans un puits de 13 mètres de profondeur à travers le plancher du laboratoire.

W. SANDERS.

RÉCEPTION SOUTERRAINE DES TRANSMISSIONS TRANSATLANTIQUES



1. Le laboratoire du professeur Rogers, à Hyattsville (M. D.), comprenant une antenne dans un puits de 13 mètres et des cadres souterrains. — 2. Essais de réception sur cadre. — 3. Un haut-parleur original, constitué par un téléphone muni d'une conque marine. — 4. Un grand cadre mobile souterrain.



Station radiotélégraphique de Monte Grande, près de Buenos-Aires.
A gauche, la salle des machines à haute fréquence. — *A droite*, un aspect de la station au cours des inondations.

LE CENTRE RADIOÉLECTRIQUE DE BUENOS-AIRES

Le phénomène du développement si rapide des peuples jeunes, leur apparition quasi soudaine au nombre des premières puissances mondiales ont rendu indispensable l'établissement de communications instantanées, permettant d'atteindre les grands centres producteurs d'outre-océan, que la société d'aujourd'hui ne pourrait désormais ignorer sans risquer de compromettre gravement son équilibre économique et financier. Hier, c'était Saïgon, dont la voix se faisait entendre pour la première fois. Aujourd'hui, Buenos-Aires vient de conquérir sa place dans le réseau radioélectrique international.

La construction du centre radioélectrique de Buenos-Aires, activement poursuivie depuis plusieurs années, fournit un curieux exemple de la complexité des influences ethniques que l'Amérique latine reçoit de toutes parts.

L'industrie radioélectrique devait tout naturellement subir la loi de concurrence résultant de cette situation ; mais, bénéficiant d'accords excellents, elle vit se réaliser autour du projet de création de la station de Buenos-Aires une union qui devait faire présager les meilleurs résultats. La compagnie argentine *Transradio Internacional* a su se réserver la collaboration technique et le concours des grandes compagnies de l'Allemagne, des États-Unis, de la France et de la Grande-Bretagne.

Les travaux entrepris se heurtèrent malheureusement à de graves difficultés. La réception des stations d'Europe et d'Amérique du Nord, dont les émissions ont à traverser les régions tropicales et certaines zones de perturbations atmosphériques inusitées, est en effet particulièrement malaisée à Buenos-Aires et semblait, lors des premiers essais, ne devoir donner de résultats satisfaisants que dans des proportions très insuffisantes, incompatibles en tout cas avec les nécessités d'un service commercial intense. L'obstacle de la distance, auquel s'ajoutait la gêne de conditions locales exceptionnelles, nécessita de nombreuses recherches et de minutieuses mises au point ; les installations conçues par les techniciens ont enfin permis d'ouvrir une liaison transcontinentale.

L'inauguration de la station de Buenos-Aires a eu lieu le 25 janvier 1924, à 2 heures de l'après-midi. Selon les rites traditionnels, des adresses officielles furent confiées à la nouvelle station émettrice et portèrent au monde entier le salut pacifique de la nation argentine. L'importance des collaborations particulières obtenues en France, en Allemagne, en Angleterre et aux États-Unis par la compagnie argentine exploitante, explique la diversité des messages de bienvenue échangés. Après un télégramme de félicitations destiné à toutes les nations du monde, M. de Alvear, président de la République Argentine,

fit transmettre successivement les meilleurs vœux de la république sud-américaine à M. Millerand, président de la République française ; à M. Ebert, président de la République allemande ; à M. Coolidge, président des États-Unis d'Amérique, et à Sa Majesté Georges V, roi d'Angleterre. Les stations radioélectriques de Sainte-Assise, de Nauen, de Long-Island et de Carnarvon transirent à leur tour à Buenos-Aires les télégrammes de remerciements des différents chefs d'État.

* * *

La station d'émission, construite à Monte-Grande, à 20 kilomètres de Buenos-Aires, est dotée de deux alternateurs à haute fréquence de 400 kilowatts, donnant une efficacité de plus de 100 000 mètres-ampères. L'antenne est tendue en nappe de 3,2 km sur dix pylônes haubanés de 210 mètres de hauteur, espacés les uns les autres de 500 mètres. Le montage des pylônes a donné lieu à des aménagements considérables, le terrain choisi étant très humide et sujet aux inondations fréquentes de la rivière toute proche. Les travaux ont d'ailleurs dû souvent se poursuivre dans l'eau, et la construction des fondations a nécessité le battage de très nombreux pieux de ciment armé pour assurer la solidité des massifs de base et d'ancrage.

Le centre de réception est édifié à Villa-

Elisa, localité distante de Buenos-Aires, ainsi que du centre d'émission, d'une quarantaine de kilomètres. Il comprend plusieurs ensembles d'appareils et permet d'utiliser concurremment les meilleurs systèmes pour les principaux correspondants simultanément envisagés.

Les stations d'émission et de réception sont reliées au bureau central de Buenos-Aires par des lignes télégraphiques et téléphoniques qui les commandent automatiquement du centre même de la ville.

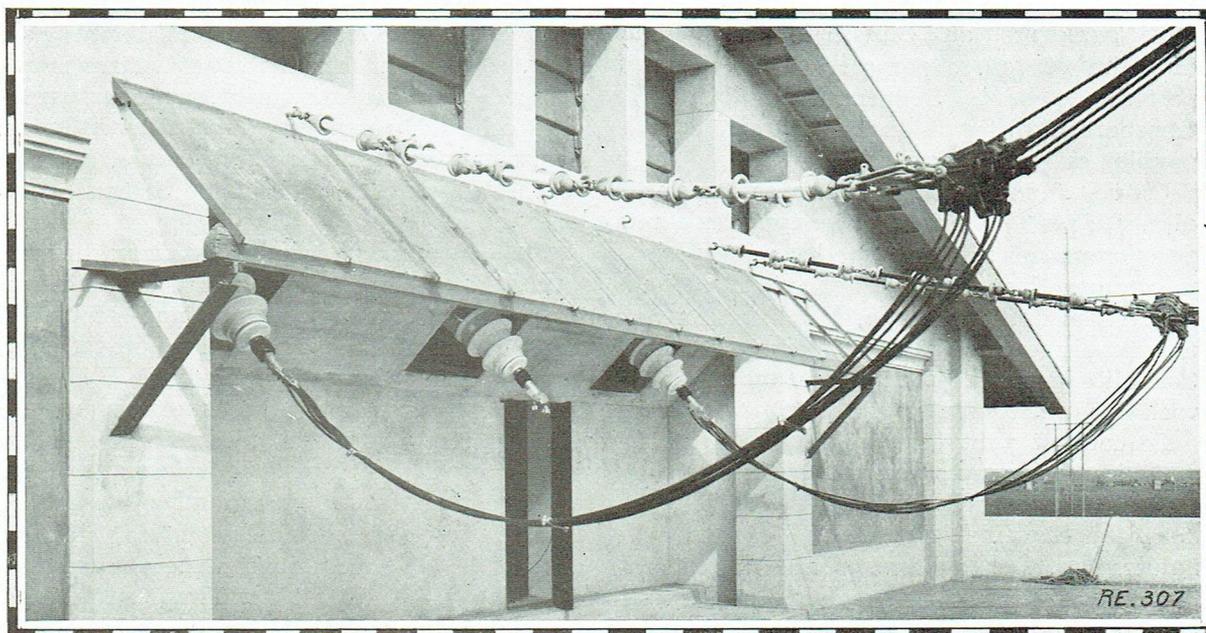
La station de Sainte-Assise est naturellement le correspondant français de la station de Buenos-Aires.

Comme les circonstances l'ont démontré, ce centre puissant d'émission radioélectrique est l'un des meilleurs facteurs de notre expansion à l'étranger.

L'ouverture de la liaison directe Paris-Buenos-Aires ne manquera donc pas de servir à la fois les intérêts des diplomates, des industriels et des commerçants français, comme elle permettra de propager chez notre nation sœur la pensée animatrice de l'élite intellectuelle française.

Ce sont bien là, n'est-il pas vrai, des raisons suffisantes pour que tout Français applaudisse à la réussite d'une réalisation nouvelle qui fait le plus grand honneur à son pays.

P. BLANCHEVILLE.



Aspect de l'entrée d'antenne de la station radiotélégraphique de Monte Grande, près de Buenos-Aires.

QUELQUES PROGRÈS DE LA RADIOPHONIE ALLEMANDE



D'après la presse technique, les minimes progrès apparents apportés à la radiophonie allemande ne doivent pas faire illusion sur l'intérêt que les physiciens d'outre-Rhin professent pour cette science.

Il a été donné à l'auteur de l'article d'assister, à Berlin, à une audition de radiophonie sur fil qui, bien que n'empruntant pas la voie ordinaire de la T. S. F., est intéressante par plus d'un point et met en évidence quelques progrès intéressants. Tout d'abord, les expérimentateurs utilisaient comme microphone un nouvel appareil de M. Joseph Massole, Hans Vogt et D^r J. Engl, appelé « cathodophone » et basé sur le principe suivant : une tige incandescente, comme celle de la lampe de Nernst, ionise l'air environnant. L'atmosphère est traversée, en effet, sous une tension de 200 à 300 volts, par un courant d'ionisation dirigé sur une anode tubulaire qui est terminée par un pavillon acoustique ou embouchoir. Si l'on parle devant ce pavillon, l'intensité du courant dans ce milieu subit, du fait des variations de pression du milieu ionisé, des variations qui sont analogues au courant microphonique ordinaire et qui, superposées à un courant porteur de haute fréquence, permettent le transport à distance des sons émis dans le pavillon ou embouchoir.

On voit dès maintenant l'avantage qu'un tel dispositif peut présenter sur les types existants de microphones : il supprime les transmissions mécaniques, les membranes et en général tous les organes doués d'inertie, et il leur substitue un mécanisme sans inertie, qui assure la proportionnalité entre les vibrations sonores et les variations du courant.

Ce courant peut être amplifié, et il l'était, dans les expériences que relate l'auteur, au moyen d'un appareil à trois lampes de T. S. F., dont les éléments sont accouplés sans self-inductances. Cet appareil permettrait d'amplifier correctement, sans faire prédominer aucune vibration microphonique, des courants de l'ordre de 0,000 000 1 ampère, en élevant

à 10 watts l'énergie vibratoire et en n'apportant aucune altération aux divers timbres compris entre la fréquence de 50 et la fréquence 25 000 périodes par seconde ; cela reviendrait à dire que toutes les fréquences audibles seraient traitées exactement de la même façon et que tout le registre d'audibilité serait amplifié sans altération par l'appareil. Les amplificateurs à lampes employés dans ce but font des propriétés du mica une utilisation particulièrement heureuse.

Enfin, troisième élément nouveau de l'installation : un haut-parleur, ou « statophone », assure la reproduction très pure des sons transmis. Le principe n'en paraît pas nouveau, car on le représente comme une sorte de dérivé du téléphone électrostatique, qui a été proposé depuis nombre d'années par divers physiciens et expérimentateurs. La membrane de l'appareil est subdivisée sous forme d'anneaux concentriques, dont la réunion permet d'éviter les vibrations propres et, par conséquent, les déformations des sons reçus, par les effets de résonance communs à presque tous les appareils existants. On serait arrivé, d'après l'auteur, à donner à ce téléphone électrostatique un rendement très satisfaisant, supérieur, paraît-il, à celui des récepteurs de type magnétique, qui, comportant du fer et du cuivre, donnent lieu à des pertes sensibles dans chacun de ces métaux.

C'est encore à un emploi judicieux du mica que l'auteur attribue une partie de ces résultats, lesquels se sont vérifiés non seulement dans les expériences dont il a été témoin, mais dans des applications nouvelles à la cinématographie parlante. Avec une puissance de 3 watts, c'est-à-dire de l'ordre de celle que l'on met en jeu dans les lampes électriques de poche, on est arrivé, dans le plus grand music-hall de Berlin, à faire entendre de toutes les places un concert et des récitations variées, sans que d'aucune place on ait eu l'impression d'un renforcement ou d'une altération de la voix.

Jacques LYNN.



L'ILE DE ROBINSON

Par Jean ROUTIER



306 RE

Éléments de radioélectricité

LES ACTIONS RADIOÉLECTRIQUES

EXTENSION AUX PHÉNOMÈNES RADIOÉLECTRIQUES DE L'INDUCTION A DISTANCE. — DIRECTION ET PROPAGATION DANS L'ÉTHER DES FORCES ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES.

Il est facile de transposer dans le domaine de la radioélectricité les résultats que nous avons obtenus grâce à la théorie de Maxwell dans le domaine de l'induction électrique.

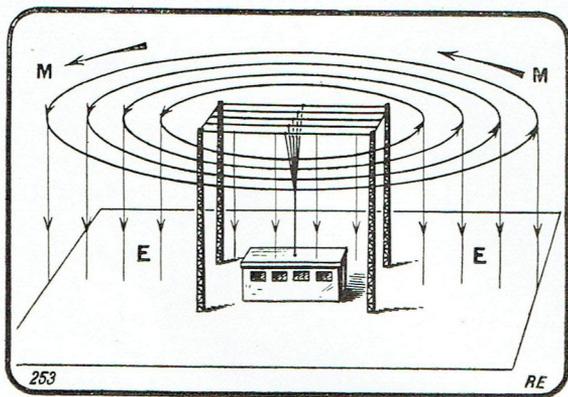


Fig. 1. — Autour d'une antenne d'émission prennent naissance des forces électriques E verticales et des forces magnétiques M horizontales et concentriques à l'antenne.

Par analogie avec les phénomènes électriques et magnétiques et pour faciliter les investigations théoriques, les savants radiotechniciens ont été amenés à dédoubler l'onde qui transmet les forces radioélectriques ou, comme l'on dit plus correctement, l'onde électromagnétique en une onde électrique et en une onde magnétique.

On est conduit tout naturellement à cette idée en considérant une antenne de transmission. Pour plus de simplicité et aussi parce que c'est le cas le plus général à l'heure actuelle, nous imaginons que cette antenne se compose d'une nappe horizontale, tendue sur quelques pylônes, et d'une descente d'antenne plus ou moins verticale.

Or nous savons que, au cours de la transmission, la descente d'antenne est parcourue par un courant maximum, sous une tension électrique très faible, tandis que la nappe est le

siège d'un courant relativement faible sous une tension très élevée par rapport au sol. Il nous est donc facile d'assimiler la nappe d'antenne et la prise de terre à une sorte de gigantesque condensateur, tandis que la descente se comporte comme le courant vertical traversant une nappe horizontale saupoudrée de limaille de fer. Entre la nappe d'antenne et le sol, comme entre les deux armatures du condensateur, existe donc un faisceau de forces électriques; de même, tout autour de la descente d'antenne, des forces magnétiques concentriques prennent naissance, et l'aspect de ce double phénomène nous apparaît sous la figure 1.

Or le courant et la tension électriques qui sont appliqués à l'antenne ne sont pas continus, mais alternatifs à haute fréquence. Les phénomènes d'induction électriques et magnétiques, localisés au voisinage des bobines et des condensateurs lorsqu'il s'agit de courants à basse fréquence, se propagent au contraire au loin et avec rapidité lorsqu'ils émanent de courants à haute fréquence. Il s'ensuit un rayonnement dans toutes les directions sous forme d'ondes radioélectriques, comme nous l'avons déjà vu.

En réalité, le phénomène de la propagation des ondes électromagnétiques n'est qu'un cas

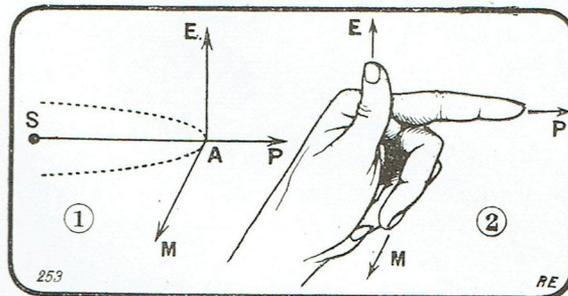


Fig. 2. — En tout point A de l'espace, la force électrique verticale E et la force magnétique horizontale M sont perpendiculaires à la direction SAP de la propagation (1). On peut représenter ces directions par les trois premiers doigts de la main (2).

particulier fort intéressant: le cas de la haute fréquence, dans l'étude des phénomènes d'induction. La preuve en est que, en tout point de l'espace soumis au rayonnement des ondes ra-

diélectriques, on retrouve les forces électriques et les forces magnétiques sous forme d'une onde électrique et d'une onde magnétique. La répartition de ces forces autour de l'antenne de la figure 1 nous fait prévoir comment elles sont dirigées en un point quelconque de l'espace. La force électrique, qui apparaît verticalement

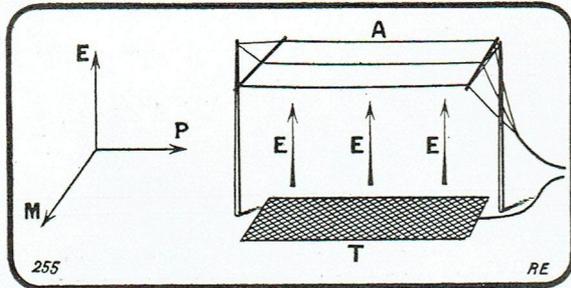


Fig. 3. — Les forces électriques verticales E agissent principalement sur les antennes de réception horizontales A qui forment un condensateur avec la prise de terre T.

entre l'antenne et la terre, reste évidemment verticale. Quant à la force magnétique, concentrique à l'antenne, elle reste évidemment horizontale et perpendiculaire à la direction de la propagation. Si bien qu'en tout point de l'espace les trois directions : propagation, force électrique et force magnétique sont deux à deux perpendiculaires. Il est facile de représenter cette disposition à l'aide des trois premiers doigts de la main gauche, comme l'indique la figure 2 : le pouce figurant la force électrique ; l'index, la direction de la propagation et le médium la force magnétique.

Il existe une vérification simple de ce raisonnement, vérification que nous faisons spontanément, sans nous en apercevoir, à chaque fois que nous recevons les ondes.

On sait qu'une nappe d'antenne de réception est, autant que possible, tendue horizontalement dans la direction du poste émetteur : c'est évidemment pour que les forces électriques verticales agissent au mieux entre les armatures du condensateur formé par la nappe d'antenne et la terre (fig. 3).

On n'ignore pas, d'autre part, qu'un cadre de réception doit être orienté verticalement dans la direction du poste émetteur : c'est évidemment pour que les forces magnétiques horizontales et perpendiculaires à la direction de la propagation pénètrent au mieux à travers les spires du cadre, comme l'armature magnétique d'un transformateur à travers les bobines de son enroulement (fig. 4).

En réalité, parmi les forces électriques et magnétiques répandues également dans l'espace au passage des ondes, les antennes sélectionnent de préférence les premières et les cadres les secondes.

Autrement dit, si l'on désire ramener le phénomène de la propagation des ondes au cas général des phénomènes d'induction, on peut dire que l'antenne de réception est une sorte de condensateur influencé à distance par induction électrostatique, tandis que le cadre est une sorte de circuit secondaire de transformateur, influencé à distance par induction magnétique.

On peut ainsi arriver aux mêmes conclusions en raisonnant sur les trois doigts de la main au lieu de considérer le mouvement des ondes. Toutefois ce second mode de raisonnement est plus délicat et moins tangible ; aussi avons-nous cru bien faire en exposant plutôt le premier pour expliquer la formation d'ondes stationnaires sur une antenne (1). Il est extrêmement simple de ramener immédiatement le second au premier, en considérant que la règle des trois doigts n'est qu'une forme légèrement différente de la règle du tirebouchon, que nous avons appliquée ci-dessus à l'induction magnétique.

En effet, le sens de la propagation est lié à la direction des forces électriques et magnétiques. Lorsque ces deux forces changent de sens ensemble, comme cela arrive deux fois par période au cours des oscillations, le sens de la propagation n'en est pas altéré. Mais, si l'une de ces forces vient à changer de sens sans l'autre,

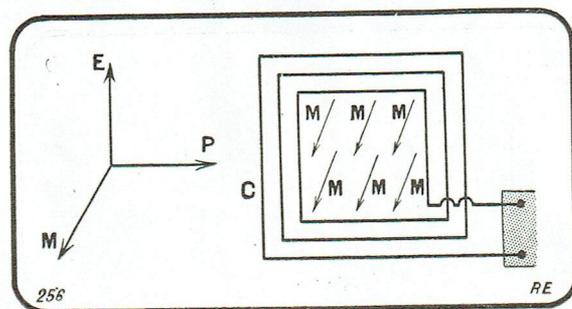


Fig. 4. — Les forces magnétiques M horizontales agissent principalement sur les cadres de réception C orientés dans la direction P des ondes.

tre, la propagation a lieu en sens inverse et l'on dit que l'onde se réfléchit. On représente très simplement ce phénomène en remplaçant dans la figuration des forces les doigts de la main gauche par ceux de la main droite ou vice-versa.

(1) Voir *Radioélectricité*, t. VI, p. 324 et 350.

Une onde qui se propage librement peut toujours être représentée simplement par une force électrique et une force magnétique égales, en supposant connu le sens de la propagation de l'onde.

On sait que la vibration d'une antenne est

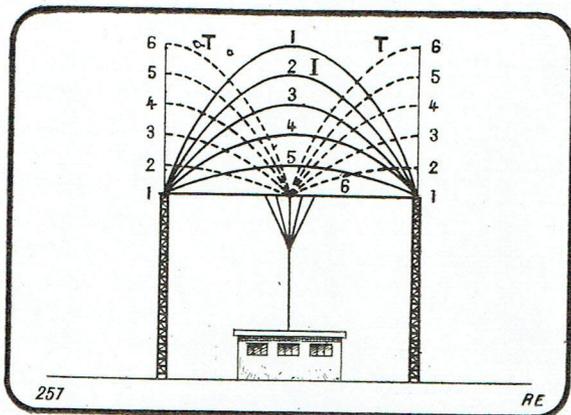


Fig. 5. — Aspect de l'onde stationnaire de courant I et de l'onde stationnaire de tension T sur une antenne en nappe horizontale.

caractérisée par le phénomène d'ondes stationnaires, c'est-à-dire que le courant est maximum au *moment* où la tension est minimum et inversement ; que le courant est maximum à l'*emplacement* où la tension est minimum et inversement (fig. 5). On pourrait croire qu'il en est de même dans le rayonnement des ondes autour de l'antenne et que les forces électrique et magnétique sont antagonistes dans l'espace et dans le temps. Il n'en est rien, parce que le

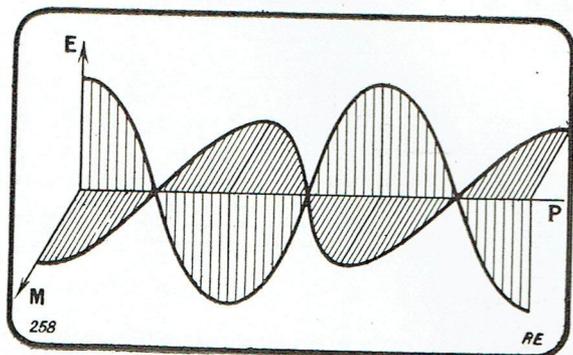


Fig. 6. — Aspect des ondes libres électriques E et magnétiques M . Leurs variations sont simultanées dans le temps et dans l'espace.

phénomène des ondes stationnaires est limité à l'antenne, c'est-à-dire à un périmètre de un quart d'onde autour de la station d'émission, comme l'a montré le savant anglais Lodge. Au delà de cette région, on ne rencontre plus

que des ondes libres, telles qu'en tout point de l'espace et à tout instant leurs forces électrique et magnétique sont égales et dirigées perpendiculairement l'une à l'autre (fig. 6).

En résumé, nos lecteurs peuvent juger que la physique est un éternel recommencement des choses, puisque trois théories différentes : celles des ondes, celle de la conservation de l'énergie et celle de l'induction à distance nous ont conduits au même résultat.

Michel ADAM,
Ingénieur E. S. E.

L'INVENTION DE LA T. S. F.

Nous avons reproduit sous ce titre, dans le numéro du 1^{er} août de *Radioélectricité*, un article de M. Guinchant.

L'auteur nous signale que cet article est précédé d'un chapeau, sur le texte duquel il n'a pas été consulté et qui a pu apporter quelque confusion dans l'esprit de certains lecteurs. Nous avons ajouté en sous-titre « Quelques considérations nouvelles à propos d'un point d'histoire » et le chapeau indique qu'il s'agissait d'opinions différentes de celles qui sont généralement répandues, présentant sous un jour nouveau l'histoire imparfaitement connue de la T. S. F.

Nos lecteurs ont certainement vu d'eux-mêmes que cette manière de présenter comme nouveaux les arguments exposés ne pouvait pas être de M. Guinchant, car il s'est attaché au contraire à montrer qu'il n'innovait rien.

Sa seule innovation a été de citer la bibliographie pour permettre le contrôle de tout le monde.

M. Guinchant nous signale, en outre, et ceci se rapporte à notre article du 10 janvier 1924, qu'il n'a pas fait remarquer que les vues de Tesla n'englobaient pas la téléphonie sans fil, observation inutile ; il a, dans une lettre, cité le passage que nous reproduisons et fait remarquer que ce projet, comme celui de Sponzilli, constituait un énoncé de problème et non une solution.

Nous lui donnons très volontiers acte de ces rectifications.

RADIOÉLECTRICITÉ.

COMMENT APPRENDRE LA LECTURE AU SON ?

Par P. HÉMARDINQUER

La plupart des amateurs de T. S. F. ont presque uniquement pour but, actuellement, en installant un poste de réception, l'audition des radioconcerts français et étrangers.

Mais, une fois terminée pour eux la période des débuts et dans les intervalles non occupés par l'écoute des émissions radiotéléphoniques, ils entendent, parfois, avec curiosité et intérêt, les innombrables communications en signaux Morse qui sillonnent l'éther : appels de navires, nouvelles de presse de tous pays, messages des avions, bulletins météorologiques, cours de

persévérance et de volonté. On peut, d'ailleurs, commencer cette étude à tout âge, et l'on cite le cas de vieillards devenus en peu de temps d'habiles opérateurs ! Témoin l'effort couronné de succès de certains vétérans qui se sont volontairement enrôlés, au début de la dernière guerre, dans les services de la télégraphie militaire.

La première condition préliminaire à cette étude est la connaissance parfaite, par écrit, des signaux de l'alphabet Morse ; des méthodes mnémoniques existent d'ailleurs, permettant

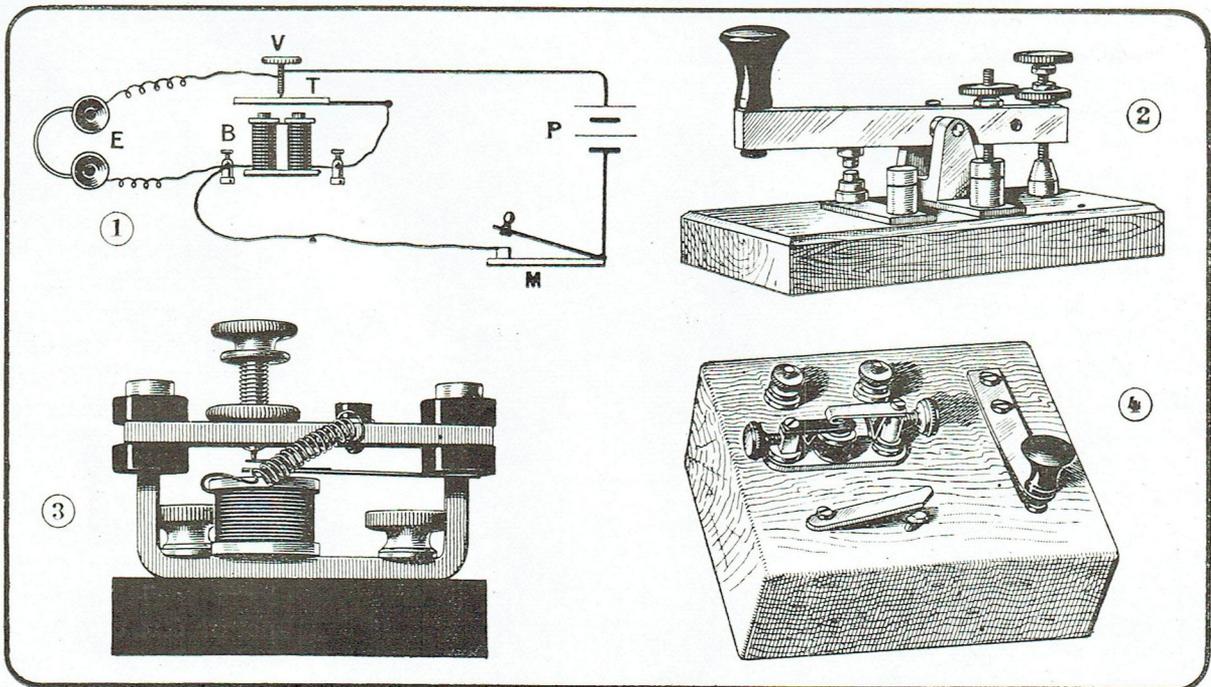


Fig. 1 à 4. — Quelques dispositifs élémentaires pour apprendre la lecture du son.

1. Montage d'un vibreur de fortune ; B, vibreur ; E, écouteur ; M, manipulateur ; P, pile ; T, lame vibrante ; V, vis de butée. — 2. Manipulateur de précision. — 3. Vibreur à son musical. — 4. Petit radiateur d'essai, renfermant un vibreur, une pile et un manipulateur.

Bourse... Hélas ! l'écoute de tous ces radiogrammes est pour eux inutile, puisqu'ils ignorent la lecture au son de l'alphabet Morse, condition essentielle de toute compréhension.

L'apprentissage de la lecture au son, qui donne à l'amateur, en dehors de tant d'autres avantages utiles (services publics et militaires éventuels), la possibilité d'utiliser avec encore plus d'agrément son poste de réception, n'est pas, malgré les apparences, une tâche très ardue ; elle exige seulement beaucoup de patience, de

d'obtenir plus vite ce résultat facile. Il existe aussi des méthodes qui offrent une classification logique et méthodique de l'alphabet Morse.

Une fois cette besogne préparatoire terminée, l'apprentissage proprement dit de la lecture au son doit commencer. Deux cas sont alors à considérer : selon que l'élève travaille avec un ami ou peut suivre un cours ou encore qu'il travaille seul.

Cette distinction n'existe d'ailleurs que dans la période de début ; la véritable façon de se

perfectionner, d'arriver à devenir un habile lecteur au son, est d'écouter aussitôt que possible et le plus souvent possible avec l'appareil de réception lui-même. Il faut, d'ailleurs, écouter souvent et pendant peu de temps à chaque fois afin de ne pas être gêné par la succession ininterrompue des signaux qui pourraient, tout d'abord, complètement décontenancer le débutant et empêcher toute compréhension. Il faut donc écouter à de courts moments, entremêlés de silences et, au début, ne pas chercher à rattraper les lettres incomprises ; il vaut mieux laisser un intervalle et, après l'audition, essayer de rétablir le radiotélégramme. On arrivera ainsi au résultat avec le minimum de fatigue. On n'écouterait d'abord que certaines lettres séparées, de façon à bien reconnaître leur cadence caractéristique au milieu du message complet ; on passera peu à peu aux réceptions plus complexes de mots et de phrases.

Ceci posé, comment traverser la période de début la plus difficile ? Si l'élève peut suivre un cours, la solution est très bonne ; mais beaucoup d'amateurs sont isolés. Il y a bien, il est vrai, les cours radiotéléphoniques des P. T. T. ! Mais, jusqu'à présent, il faut reconnaître qu'ils sont encore trop irréguliers pour permettre une étude sérieuse.

Si l'élève peut recourir à l'aide d'un ami, l'étude en sera facilitée. Cette étude se fera alors à l'aide d'un *buzzer*, appelé plus simple-

ment *vibrateur* en français. Ce petit appareil pourra être construit simplement avec une sonnerie dont on aura enlevé le battant en laissant, bien entendu, la palette vibrante (fig. 1) ; on intercale dans le circuit de la pile un manipulateur, et l'on connecte le casque et l'écouteur entre la pointe du trembleur et le fil d'arrivée. En actionnant le manipulateur, on entend dans l'écouteur le son correspondant. On peut employer un manipulateur très simple formé uniquement d'un ressort appuyant sur un plot ; on peut employer aussi un manipulateur de précision (fig. 2). Ainsi, on pourra, en même temps, s'exercer à l'émission des radiotélégrammes : opération d'ailleurs facile et qui pourra être utile lorsqu'on voudra se livrer réellement à l'exercice de l'émission radiotélégraphique.

Au lieu d'employer un *vibrateur* aussi simple, on peut utiliser un appareil du même genre, mais comportant un trembleur formé d'une mince lame métallique don-

nant un son musical (fig. 3) ; on s'habitue ainsi de suite à la réception des émissions musicales, qui, maintenant, forment la majorité des transmissions de T. S. F. Il est commode de réunir le

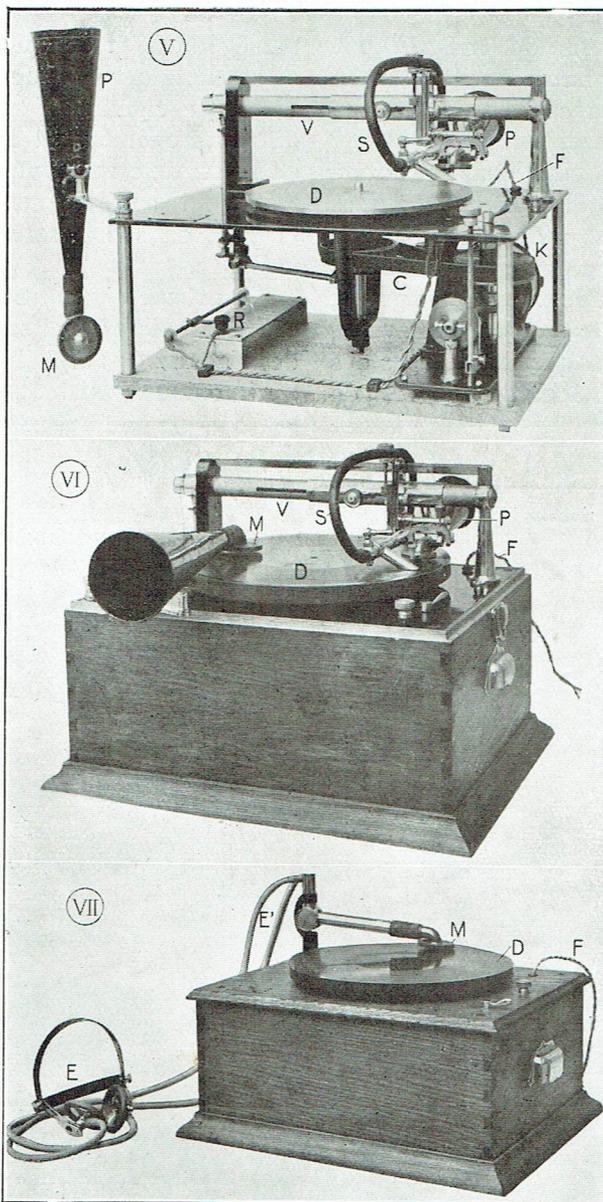


Fig. 5 à 7. — Appareils phonographiques pour l'enregistrement des signaux Morse et la lecture du son.

V et VI, gramophone enregistreur ; M, membrane ; P, pavillon ; D, disque ; V, vis de transmission ; S, soufflage pneumatique ; F, connexions du moteur ; K, moteur électrique ; C, courroie d'entraînement ; R, rhéostat de réglage. — VII, gramophone reproducteur ou *liseuse* ; M, membrane vibrante ; D, disque ; E, E', écouteurs et tubes acoustiques ; F, connexions du moteur.

buzzer, le manipulateur et la pile dans un même appareil, ce qui facilite la manœuvre; le buzzer pourra, d'ailleurs, servir à la recherche des points sensibles dans un détecteur à galène (fig. 4).

Lorsque l'on étudie la lecture au son avec un ami, il y a intérêt à ne pas se faire envoyer des mots trop simples ou trop connus, mais, au contraire, à se faire transmettre des communications dans une langue ignorée de l'auditeur. Au début, on pourra se faire envoyer des lettres séparées ou des signes, puis des phrases contenant le maximum de signes différents, comme celle-ci, bien connue des dactylographes : « Tu peux m'envoyer de l'excellent whisky que j'ai

des signes isolés ou des messages complets à l'aide d'un buzzer ou au moyen d'un poste de réception lui-même; puis, en faisant tourner l'appareil à une vitesse moindre, on écoute les sons enregistrés.

On peut régler la vitesse suivant le degré d'habileté de l'auditeur.

N'importe quel phonographe pourvu d'un diaphragme enregistreur peut servir à cet usage. Il suffit de placer le récepteur téléphonique actionné par le buzzer sur le diaphragme enregistreur; on peut également employer le récepteur téléphonique lui-même, qui porte un saphir sur son diaphragme ou mieux sur une

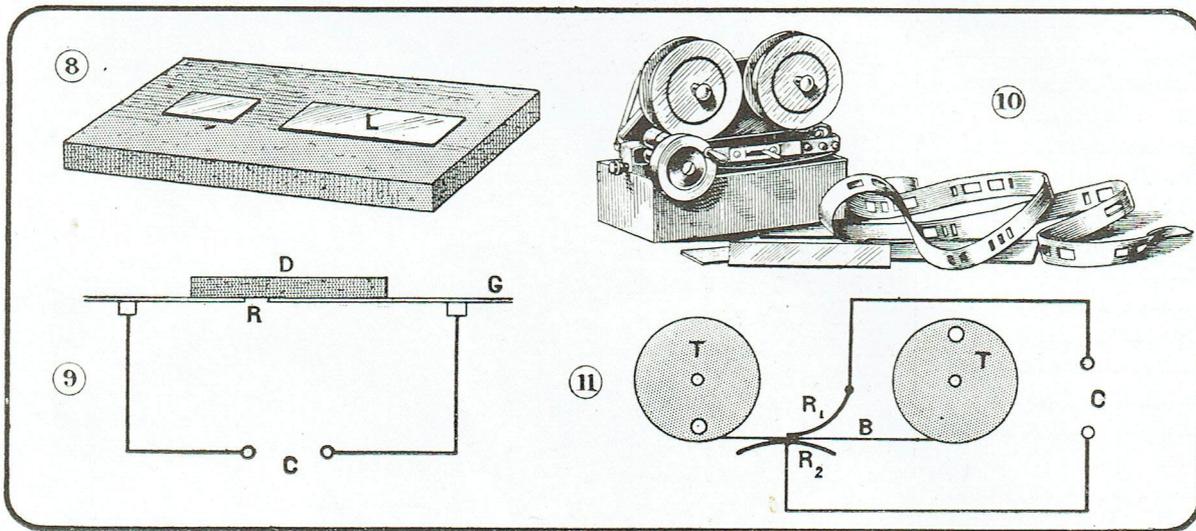


Fig. 8 à 11. — Appareils automatiques à bande pour apprendre la lecture du son.

8, domino en carton du *morsophone*, correspondant à la lettre A; L, lame métallique. — 9, schéma de principe du *morsophone*: D, domino; R, ressorts de contact; G, glissière métallique; C, circuit du vibreur. — 10, appareil à rouets, permettant le dévidement d'une bande de papier perforée en caractères Morse (*morsophonola*). — 11, schéma de principe du *morsophonola*: T, tambours de dévidement; R₁, R₂, ressorts; B, bande de papier; C, circuit du vibreur.

bu chez le forgeron.» On transmet d'abord lentement, puis de plus en plus vite, afin que l'oreille s'habitue peu à peu.

Si, maintenant l'amateur est complètement seul, la question est plus délicate, car il est évident non seulement qu'il lui faut plus de persévérance pour continuer son étude, mais encore que la manœuvre précédente est automatiquement impossible. On peut réussir cependant à faire cette étude à l'aide d'un buzzer; puis, le plus tôt possible avec le poste de réception lui-même, mais il existe d'autres moyens perfectionnés qui facilitent de beaucoup l'étude de la lecture au son par l'amateur isolé.

Le premier procédé à employer est le procédé phonographique: on enregistre sur un rouleau de phonographe ou un disque de gramophone

armature actionnée par un électroaimant. Bien entendu, les disques ou rouleaux habituels doivent être remplacés par des disques d'impression en cire.

Il existe d'ailleurs (fig. 5 et 6) des appareils spécialement destinés à l'enregistrement des signaux de T. S. F. et qui peuvent servir pour cet usage. On utilise généralement avec ces appareils une liseuse séparée (fig. 7). Cet appareil est du même type que le précédent, mais ne comporte pas de diaphragme enregistreur. Ces deux appareils sont actionnés par des moteurs électriques, et une raboteuse de disques permet de se servir un grand nombre de fois des disques enregistrés; il y a quelques années l'enregistrement phonographique était couramment employé dans l'exploitation des sta-

tions radiotélégraphiques commerciales pour le déchiffrement des télégrammes émis à une vitesse trop grande pour pouvoir être immédiatement lus au son. Dans les stations françaises, ces appareils servaient non seulement à la lecture au son des signaux transmis à la main, mais à la lecture des signaux automatiques. On conçoit, en effet, qu'il est très facile d'enregistrer les signaux automatiques à l'aide du premier appareil et de les lire ensuite aisément sur la liseuse en faisant tourner le disque à une vitesse réduite.

Un deuxième procédé pour apprendre seul la lecture au son, encore plus pratique d'ailleurs, consiste à utiliser l'un des nombreux appareils automatiques inventés à cette fin et qui remplacent, pour ainsi dire, l'aide du manipulateur en transmettant mécaniquement les signaux à écouter.

Un de ces appareils est le *morsophon*, construit par M. Schmidt. Son principe est très simple : on utilise des sortes de dominos en carton (fig. 8) portant des lamelles métalliques. Les lamelles courtes correspondent à des points, les lamelles longues à des traits de l'alphabet Morse. On fait glisser ces dominos, dont chacun représente un signe, une lettre ou un chiffre, sur une glissière métallique, interrompue en un point ; à leur passage sur cette glissière (fig. 9), les bandes métalliques ferment le circuit d'un buzzer qui produit un son dans le téléphone. L'étude

consiste à prendre au hasard ces dominos et à reconnaître, d'après le son produit, les signes qu'ils représentent. A cet appareil est joint un accessoire dénommé par son inventeur *morsophonola* (fig. 10). Il se compose de deux

bobines sur lesquelles sont enroulées une bande en papier percée d'ouvertures représentant également les traits et les points de l'alphabet Morse ; deux lames métalliques appuient constamment sur cette bande. Lorsqu'une ouverture de la bande de papier vient à passer au milieu des bandes métalliques (fig. 11), le circuit du buzzer est fermé, et l'on entend un son dans le récepteur téléphonique.

Le *morsophonola* sert principalement à envoyer des messages complets lorsque l'élève est un peu habitué au rythme des radiotélégrammes.

Sur le même principe est basé l'*automorsophone* et le *radiophone* Lesclin (fig. 12, 13 et 14).

Cet appareil se présente sous la forme d'un inscripteur Morse ordinaire, mais la bande, de même que la bande du *morsophonola*, est perforée, et le passage de ces perforations provo-

que, de même que précédemment aussi, la fermeture du circuit d'un buzzer.

Un autre appareil automatique assez original est le *dictomorse*, utilisé par l'École pratique de Radioélectricité pour l'enseignement de la lecture au son. Cet appareil se présente sous la forme d'une petite boîte peu encombrante

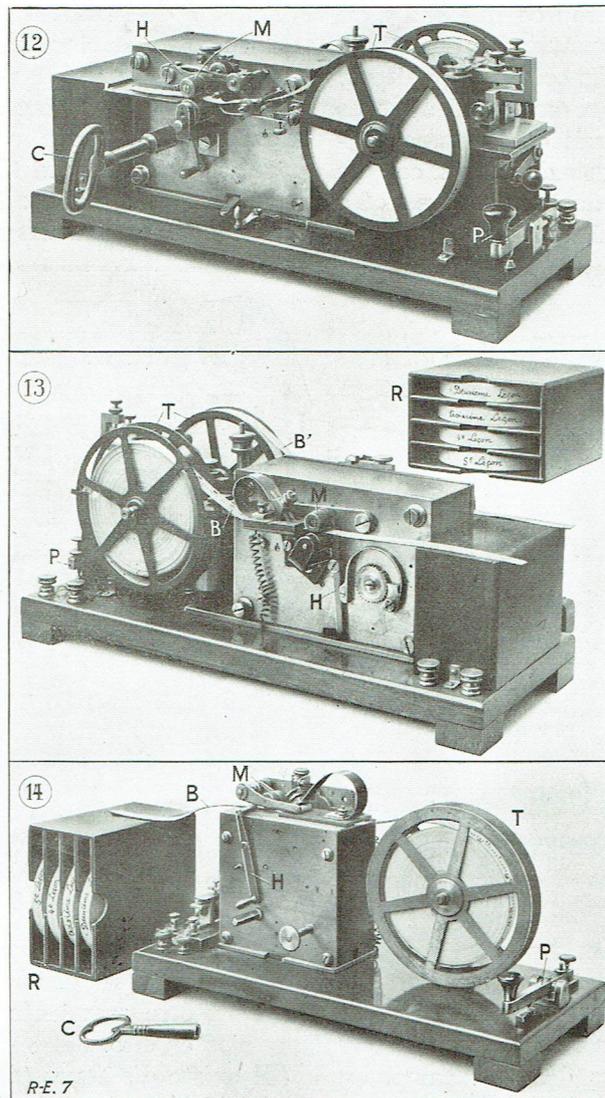


Fig. 12 à 14. — Appareils à bande ou à dominos pour apprendre la lecture au son.

12 et 13, l'*automorsophone* ; 14, le *radiophone* C, clef du ressort ; H, levier de commande ; M, molette d'entraînement ; T, tambours ; P, manipulateur ; B, B', bandes ; R, rouleau de bandes.

(fig. 15 et 16). Elle comporte essentiellement un disque D, à la périphérie duquel sont tracées quatre gorges. Des ressorts à boudin P, sur lesquels sont enfilées, d'une manière jointive, des perles cylindriques isolantes et conductrices, sont engagés dans ces gorges. La répartition des perles reproduit le texte d'un message en caractères Morse ; les perles conductrices correspondent aux traits et aux points suivant leur longueur ; les perles isolantes forment les intervalles de la transmission. Lorsque l'on fait tourner le disque à l'aide de la manivelle de commande C, le circuit d'un vibreur est fermé par les perles, et l'appareil se met à dicter les signaux Morse, d'où son nom. Les seuls accessoires de cet appareil sont une pile, un écouteur téléphonique, que l'on connecte aux bornes B, et un manipulateur auxi-

mécanique de phonographe, à régulateur centrifuge, actionne un tambour. Ce tambour métallique porte sur sa périphérie des reliefs représentant les points et les traits de l'alphabet Morse. En passant devant un ressort, ces reliefs assurent un contact et action-

nent le circuit du buzzer. Ce qu'il y a d'intéressant dans cet appareil, c'est qu'il est très robuste, qu'il permet de régler facilement la vitesse de transmission et que, les disques portant les reliefs étant interchangeables, il est facile soit de transmettre des lettres séparées ou des signes au débutant, soit

encore d'envoyer des messages assez complexes. L'apprentissage si intéressant de la lecture au son n'est, en somme, pas une tâche bien rude ; c'est une affaire de patience et surtout de volonté, et il est facile, sans avoir besoin de recourir à

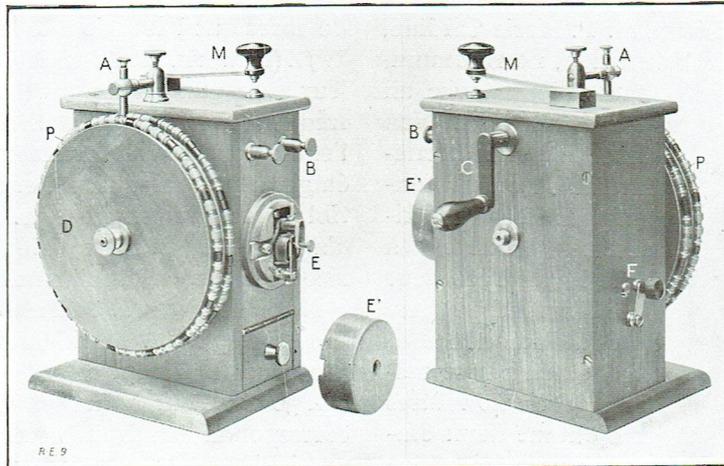


Fig. 15 et 16. — Le dictomorse, appareil automatique pour l'étude de la lecture du son.

A, contact à ressort ; B, bornes ; C, manivelle ; D, disque de bois ; E, vibreur ; E', couvercle du vibreur ; F, interrupteur ; M, manipulateur ; P, ressort portant les perles isolantes.

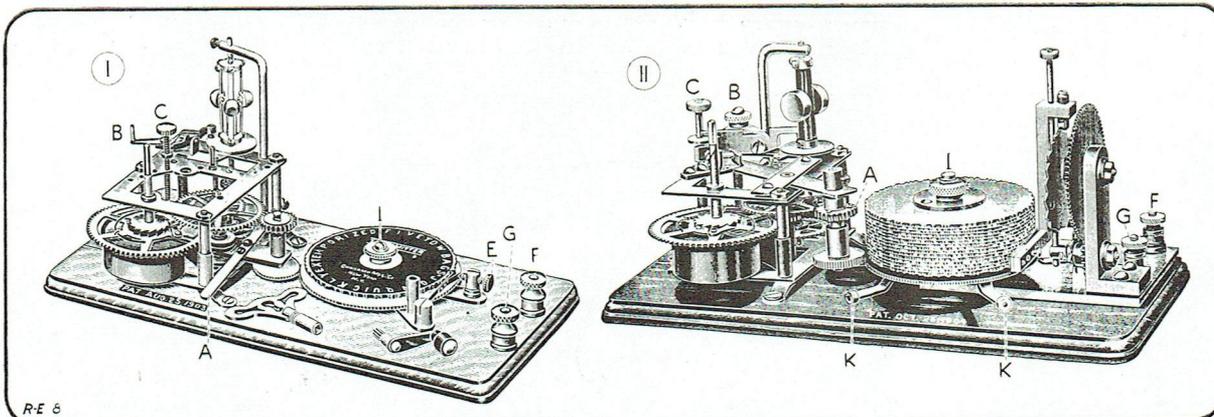


Fig. 17 et 18. — Omnigraphes de petit et de grand modèles.

I. Petit modèle : B, manivelle de tension du ressort ; C, vis de réglage ; I, vis de serrage du tambour ; E, bouton de réglage du ressort fermant le circuit du vibreur ; C et F, bornes reliées au circuit du vibreur. — II. Grand modèle : A, levier de débrayage du moteur ; B, bouton de mise en marche ; C, bouton de réglage de la vitesse ; K, leviers pour changement de messages transmis ; I, bouton servant au changement du tambour ; F, G, bornes reliées au circuit du vibreur.

liaire M. Chaque rangée de perles reproduit un télégramme.

Un appareil américain, l'*omnigraphe*, est encore plus perfectionné (fig. 17 et 18). Un moteur

encore d'envoyer des messages assez complexes. L'apprentissage si intéressant de la lecture au son n'est, en somme, pas une tâche bien rude ; c'est une affaire de patience et surtout de volonté, et il est facile, sans avoir besoin de recourir à

P. HÉMARDINQUER.

UN BON MONTAGE POUR RECEVOIR EN HAUT-PARLEUR

Un amateur de Lisieux, M. P. Marie-Cardine, membre du Radio-Club lénovien, nous communique d'intéressants résultats obtenus avec un appareil très simple de sa fabrication. Non

seulement M. Marie-Cardine reçoit les concerts parisiens (170 kilomètres environ) à 1 mètre de l'écouteur avec deux lampes (une en haute fréquence et une détectrice) et même à 30 ou 40 mètres en ajoutant deux étages à basse fréquence et un simple cornet d'aluminium ; mais il arrive encore à percevoir les émissions de Lausanne (550 kilomètres environ) sur deux lampes seulement. La radiophonie anglaise (Londres, Newcastle, Birmingham, etc.) est entendue avec autant

de force que l'émission de la Tour Eiffel. Enfin WJZ (Newark, États-Unis) est reçu en haut-parleur avec quatre lampes, dont deux en haute fréquence et deux en basse fréquence ; on l'entend encore très fortement au casque sur deux étages à haute fréquence, et il est encore perceptible avec une seule lampe. Aucun *fading effect* n'a jusqu'à présent été observé dans la réception de ce dernier poste.

Nous donnons ci-contre le schéma du poste construit par M. Marie-Cardine. Si nous ajoutons que la réception de WJZ a lieu entre 2 h 30 et 4 heures du matin, on verra que notre correspondant a droit à toutes nos félicitations, aussi bien pour sa courageuse veille que pour les résultats qu'elle lui a permis d'obtenir en mettant à contribution son sens avisé des montages radioélectriques.

Depuis lors, M. Marie-Cardine a complété et amélioré son poste. Au début du mois de février, il modifiait le montage du circuit primaire, comme l'indique la figure 2, la terre étant

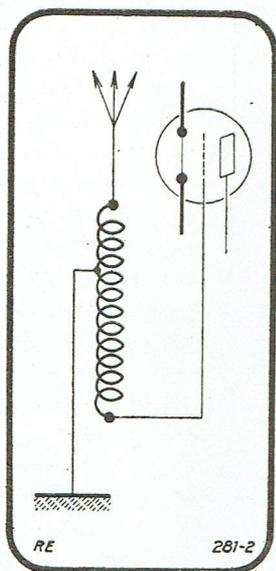


Fig. 1. — Modification apportée au circuit primaire du schéma d'ensemble.

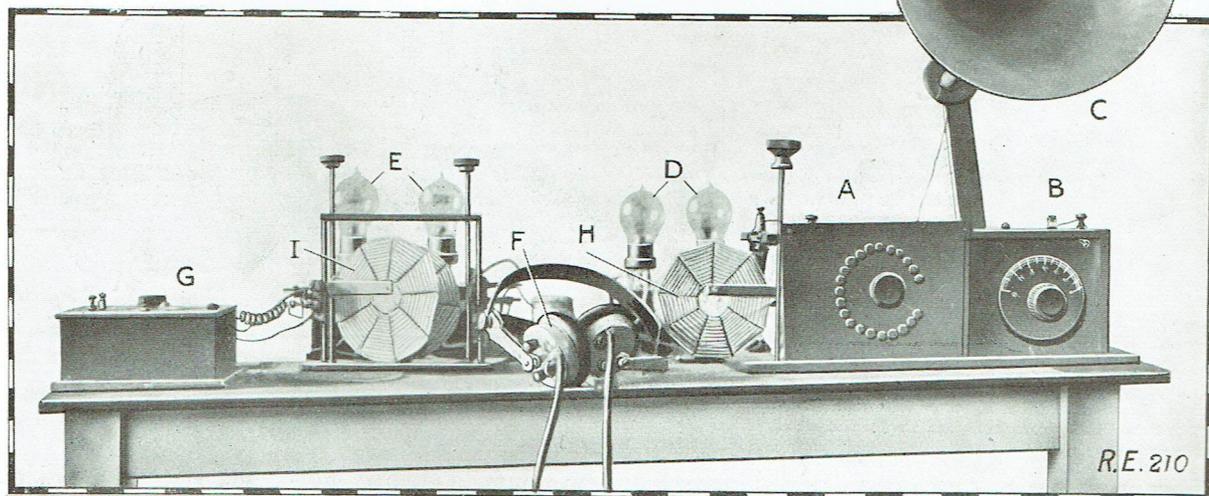


Fig. 2. — Poste récepteur de M. Marie-Cardine.

G, condensateur d'antenne ; I, variomètre primaire ; F, lampes amplificatrices à haute fréquence et détectrice ; F, casque ; H, variomètre secondaire ; D, lampes amplificatrices à basse fréquence ; A, bobine d'accord ; B, condensateur d'accord ; C, haut-parleur.

intercalée entre l'antenne et la grille. Dans ces conditions, il lui est possible de recevoir facilement les ondes inférieures à 100 mètres ainsi que toutes les émissions d'amateurs. En remplaçant, en outre, la résistance de graphite de 80 000 ohms par deux galettes dont l'une est mobile, il parvient à entendre la radiophonie anglaise à peu près

PERFECTIONNEMENT AUX POSTES D'ÉMISSION D'AMATEURS



Beaucoup parmi les amateurs qui ont installé chez eux un poste émetteur de T. S. F. ont été séduits par la simplicité du montage représenté par la figure 1 et l'ont adopté.

Ce montage donne d'ailleurs d'excellents résultats et, si les batteries de tension plaque P et de chauffage du filament F sont bien isolées entre elles et par rapport au sol, il n'est pas besoin de lui apporter de modification. Mais, en regardant le schéma, on se rend compte immédiatement que, lorsque les oscillations sont amorcées dans le poste, le point *m*, où est réuni l'extrémité positive du filament, est soumis par rapport à la terre à des variations de tension à haute fréquence; par suite, la batterie F est également soumise aux mêmes variations. Ceci a peu d'inconvénient si la batterie F est bien isolée du sol, car sa capacité par rapport à lui est toujours faible; mais, s'il n'en est pas ainsi ou si le filament est chauffé en courant alternatif au moyen d'un transformateur, la capacité entre les enroulements de celui-ci peut absorber une assez notable quantité d'énergie, en se comportant comme un condensateur C placé entre T et *m* et peut même empêcher l'accrochage des oscillations. De plus, il est toujours désagréable de ne pas pouvoir mettre un des pôles de chaque batterie à la terre.

Par une très légère modification, le schéma de la figure 2 permet d'éviter toute perte provenant du manque d'isolement des batteries ou d'une capacité de celles-ci par rapport au sol.

Entre les points T et *m*, il y a, en fonctionnement normal, une différence de potentiel de haute fréquence, due à la chute de tension dans la bobine A.

Si nous enroulons sur A une autre bobine C, identique, nous induirons dans celle-ci une différence de potentiel égale, et le point *n* sera à chaque instant à la même tension que le point *m* par rapport à la terre T (abstraction faite, bien entendu, de la tension continue fournie par la batterie F et qui se retrouvera entre *m* et *n*).

Donc, dans ce montage, on voit que seul le filament sera porté à une certaine tension à haute fréquence, la batterie de chauffage restant au contraire toujours au potentiel du sol.

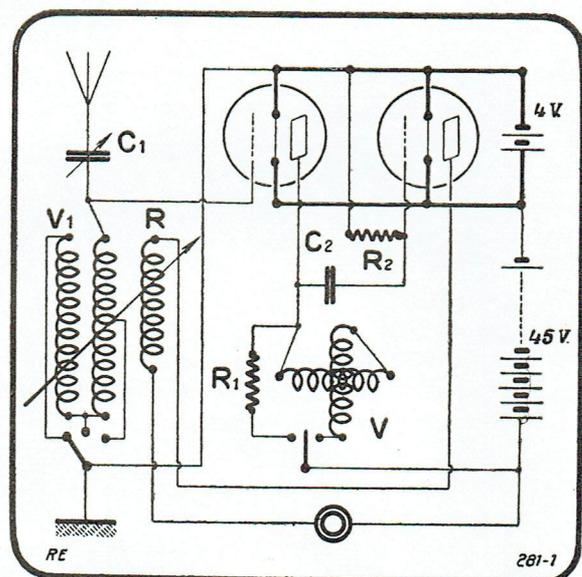


Fig. 3. — Schéma d'ensemble du récepteur de M. Marie-Cardine. C₁, condensateur variable de 0,001 μ F; V₁, variomètre primaire (70 spires de fil coton de 0,4 mm pour chaque bobine); R, bobine de réaction (70 spires de fil coton 0,4 mm); C₂, condensateur fixe de 0,002 μ F; V₂, variomètre de liaison (au-dessus de 800 m, 2 galettes fond de panies de 90 spires de fil coton 0,3 mm). Antenne: 2 brins de 80 m, distance 3 m à 6 m du sol ou 3 brins de 20 m à 10 m du sol.

trois fois plus fort que la Tour Eiffel. Quant aux postes américains, il est facile d'entendre toutes les nuits les émissions de New-York vers 3 heures du matin.

Sur la photographie du poste, on remarque de gauche à droite le condensateur d'antenne, l'ensemble du variomètre primaire et de la bobine de réaction; l'amplificateur à haute fréquence, une boîte d'accord pour la réception de 800 à 25 000 mètres, avec couplage par résistance, et le haut-parleur. P. D.

LE MEILLEUR RÉCEPTEUR POUR TOUTES LONGUEURS D'ONDE

Dans l'article que M. J. Reynt a récemment publié sous ce titre, il faut lire dans le n° 53 du 10 février 1924, page 83, 2^e colonne, 3^e ligne: 2 couches, au lieu de: 3 couches au primaire du transformateur n° 2.

Nous nous excusons de cette faute d'impression auprès de nos lecteurs.

On remarque que, si la compensation de la tension U par la bobine C n'est pas complète ou si elle est au contraire trop efficace, le filament de la lampe sera parcouru en plus du courant de chauffage par un courant de haute fréquence ; si le poste est assez puissant, la somme de ces

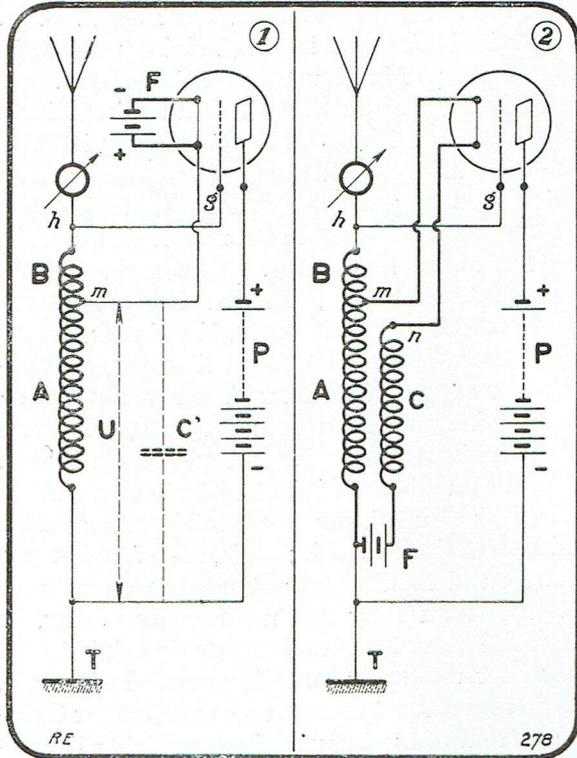


Fig. 1 et 2. — Poste d'émission d'amateur avant et après la modification qui permet d'éviter les surtensions à haute fréquence sur le filament.

A, bobine de plaque; B, bobine de grille; C, bobine de compensation; F, batterie de chauffage; T, terre; P, batterie de plaque; V, tension de haute fréquence; C', condensateur.

deux courants pourrait fort bien le surchauffer jusqu'au grillage, d'autant que, dans les lampes d'émission, une très légère surchauffe est souvent mortelle. Aussi serait-il prudent de supprimer ce danger, en mettant en court-circuit la tension à haute fréquence au moyen d'un condensateur K de grande capacité (2 microfarads par exemple), qui n'offrira au courant de haute fréquence qu'une résistance absolument négligeable par rapport à celle du filament. Si l'on est curieux, on pourra même vérifier que rien ne passe par ce condensateur (donc que m et n sont bien au même potentiel en haute fréquence), en intercalant, en série avec le condensateur, l'ampèremètre d'antenne. Celui-ci ne devra pas dévier pendant la transmission. S'il passe du courant, c'est que la bobine C a trop ou pas

assez de spires ; on la réglera parfaitement par tâtonnements. Lorsque l'ampèremètre a ne déviera plus, le réglage sera parfait, et l'on pourra sans inconvénients supprimer K et a . Il est évident que les deux bobines A et C doivent être en fil de section suffisante pour ne pas faire fléchir le courant de chauffage. Sinon, il faudrait mettre quelques volts de plus à la batterie F (fig. 3).

Il n'est pas douteux que ce petit perfectionnement permette à plusieurs amateurs d'améliorer le rendement de leur poste et d'augmenter de quelques dixièmes peut-être leur intensité dans l'antenne.

Il faudra toutefois ne pas omettre de vérifier à nouveau la longueur d'onde après la modification ; si la capacité C était notable, sa suppression entraînerait une petite diminution de la longueur d'onde.

Notons en terminant qu'il est toujours bon, pour diminuer l'échauffement de la plaque, d'intercaler dans la grille (entre g et h) un condensateur (10 à 100 millièmes de microfarad) shunté par une résistance d'une dizaine de millions d'ohms, pour diminuer le courant grille. Si l'on fait de la téléphonie, cette résistance peut être remplacée par le secondaire d'un

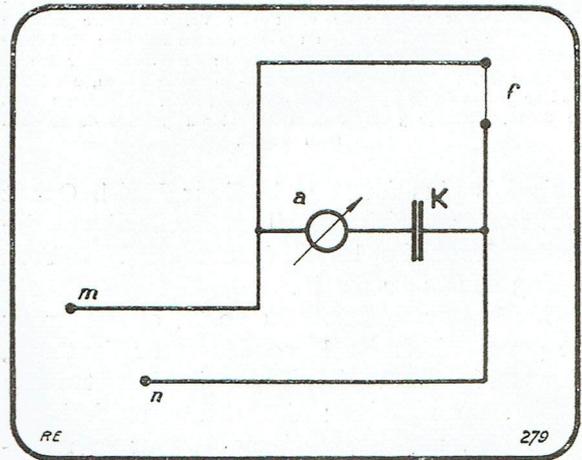


Fig. 3. — Dispositif de contrôle consistant en une dérivation aux bornes du filament comprenant un ampèremètre à haute fréquence A et un condensateur K, de grande capacité.

transformateur à grand rapport de transformation, dont le primaire, peu résistant, est attaqué par le microphone.

Cette modification très simple du poste et la vérification que nous avons indiquée sont à la portée de tous les amateurs possédant une station d'émission, si rudimentaire soit-elle.

Olivier DE L'HARPE.

LES AVARIES DANS LES RÉCEPTEURS TÉLÉPHONIQUES

On parle souvent d'écouteurs téléphoniques « grillés » et ceci conduit à penser que cet accident est dû à un excès de l'intensité du courant traversant les bobines suffisant pour fondre le conducteur qui en constitue l'enroulement.

Or, l'avarie qui se produit le plus fréquemment dans les écouteurs est non pas la rupture du conducteur, mais plusieurs ruptures d'isolement, à la suite desquelles une plus ou moins grande partie de l'enroulement se trouve shuntée par le bâti (aimants ou boîtier) et n'est plus parcourue par un courant utile.

Lorsque réellement il se produit une rupture du fil, il ne faut pas l'attribuer à un échauffement suivi de fusion, mais plutôt à une mise en vibration d'une faible longueur de fil, insuffisamment tendu, qui finit par entraîner la rupture.

En effet, la puissance qui serait susceptible d'amener la fusion du fil, constituant l'enroulement d'un téléphone, est de l'ordre de 10 watts. Pour un écouteur de 2 000 ohms, ceci impliquerait une intensité dans le fil de 0,07 ampère.

Mais un courant alternatif d'une telle intensité correspondrait à une tension aux bornes de l'enroulement de plusieurs milliers de volts. Il se produirait donc, bien avant la fusion du fil, des ruptures de l'isolement qui, mettant l'enroulement en court-circuit, écarteraient tout danger de fusion. L'éventualité de la fusion du conducteur doit donc être écartée de façon absolue.

Il y a lieu, d'ailleurs, de remarquer qu'aucun des amplificateurs employés normalement pour la réception n'est capable de fournir à l'écouteur des puissances de cet ordre. Ceci ne veut point dire que les avaries dues au courant traversant l'enroulement ne puissent se produire, car le fil employé dans les écouteurs de T. S. F. est isolé seulement par une très mince couche d'émail, et la tension entre le pôle positif de l'enroulement et la masse de l'écouteur peut dépasser le double de la tension continue, appliquée à la plaque des lampes, c'est-à-dire peut facilement atteindre 200 volts, ce qui est amplement suffisant pour causer une rupture d'isolement.

Des constatations d'ordre expérimental sont venues corroborer le raisonnement ci-dessus : l'observation d'un grand nombre d'écouteurs, possédant un défaut de conductibilité, a permis de s'assurer que, dans la majorité des cas, la rupture se produit au voisinage du point où l'attraction magnétique est la plus grande. De plus, l'observation à la loupe des extrémités du fil rompu a révélé que, dans presque tous les cas, ces extrémités sont *cassées* et non *fondues*.

Enfin, l'avis d'un spécialiste éminent de la construction des téléphones est que la cause première des accidents de conductibilité dans les enroulements réside dans les inégalités de fabrication du fil employé, qui est très fin (0,04 à 0,06 mm de diamètre). Par suite des dilatactions et des contractions du fil et aussi par suite des vibrations et des chocs auxquels l'appareil est soumis dans son utilisation, la rupture se produit en l'un de ces points faibles.

On comprend donc que les récepteurs téléphoniques (écouteurs ou haut-parleurs) soient des instruments très délicats qui doivent être aussi bien préservés des chocs mécaniques que d'un excès d'énergie électrique, ces deux causes étant également susceptibles d'amener brusquement la mise hors de service de l'appareil.

P. DASTOUEZ.

UN DÉBUTANT DE LA RADIOPHONIE



— Je vous conseillerais une self en fond de panier...
— Sachez, jeune homme, que ma fortune me permet de m'offrir le dessus du panier !...

Information

Distinction honorifique. — Nous avons le plaisir d'apprendre la promotion de notre éminent collaborateur, M. Léon Brillouin, directeur du laboratoire de recherches du Collège de France, au grade de chevalier de la Légion d'honneur au titre de la Marine. Nos lecteurs n'ignorent pas l'œuvre de M. Brillouin, dont les recherches concernant les amplificateurs à résistances sont universellement connues.

Exposition à Madrid d'appareils et d'accessoires de radiophonie. — M. Dubois, directeur de l'Office commercial français, 18 et 20, Calle del Principe, à Madrid, se propose d'organiser dans les locaux de l'Office commercial français, au commencement de mars, une présentation d'appareils ou d'accessoires de téléphonie sans fil de fabrication française.

Les constructeurs français, désireux de participer à cette présentation, auraient intérêt à se mettre en relations avec M. Dubois, qui leur adressera, en même temps qu'un bulletin d'adhésion, tous renseignements utiles sur les conditions requises pour pouvoir prendre part à cette manifestation.

Un ami siamois de la T. S. F. — Le prince Kambang Beyra Perrachatra vient d'arriver en France. Frère de S. M. le roi de Siam, il occupe les hautes fonctions de ministre des travaux publics du royaume.

Pendant la relâche que firent dans les eaux siamoises les croiseurs de la division volante de l'amiral Gilly, le prince vint à bord du *Jules-Michel* et visita le bâtiment. Grand ami de la France, le prince Perrachatra s'intéresse beaucoup à notre effort industriel. Ayant une culture scientifique très développée, il possède sur les sujets les plus divers une compétence remarquable. Il s'intéresse vivement à tout ce qui touche la T. S. F.

On ne peut que se féliciter du séjour en France de ce prince, qui pourra ainsi se rendre un compte exact de ce que nous avons réalisé en matière radioélectrique. T.

Pour l'étude de l'évanouissement des ondes. — Pour faciliter l'étude du « fading » ou évanouissement des ondes courtes, la station d'amateur 8AO (M. Lardy, 61, boulevard Négrier, Le Mans) fait tous les jeudis (à moins d'imprévu), à 20 h 30, des traits continus de deux minutes. En voici le programme :

20 h. 30 : série de V et cq de 8 AO; 20 h. 31 : voici heure; 20 h. 32 : série de T; 20 h. 33 : top; 20 h. 33'15" : série de D; 20 h. 34 : top; 20 h. 35; 20 h. 37 : trait continu; 20 h. 37 à 20 h. 39 : intensité dans l'antenne pendant le trait, sa constance ou ses variations; 20 h. 39 à 20 h. 41 : trait continu; 20 h. 41 : remarques sur ce trait. ARVA.

Jusqu'à l'installation d'un garde-temps précis, les heures passées ne seront peut-être pas celles de Greenwich; mais ce qu'il importe, c'est que tous les récepteurs prennent cette heure.

Le but de ces émissions est la mise au point de la question de simultanéité ou non-simultanéité du « fading » en différents lieux ainsi que l'étude de la marche de ce phénomène. Il est nécessaire pour cela que les récepteurs soient aussi nombreux et aussi disséminés que possible.

La longueur d'onde d'émission est de 200 mètres; la tonalité est celle du *la* normal (alternateur à fréquence un peu inférieure à 900 périodes).

Les mesures de réception se font très facilement au téléphone shunté, le coefficient d'audibilité étant défini par :

$$A = \frac{R + r}{r},$$

où R est la résistance du casque et r la résistance du shunt.

Il est de la plus haute importance que ces mesures soient faites le plus sérieusement possible *relativement à l'heure* où se fait sentir le fading.

La radiophonie éducative. — Il s'agit d'une initiative de grande envergure qui vient d'être prise aux États-Unis et qui a été inaugurée le 18 février. C'est le résultat de la coopération de l'enseignement public municipal de New-York et de la Radio Corporation of America, dont la station de WJZ transmet les programmes éducatifs. Ces programmes, élaborés par le Comité radiophonique du *Board of Education*, sont donnés tous les jours de classe de 2 heures à 2 h 30. Le microphone est installé à demeure dans les bureaux du docteur William L. Ettinger, superintendant de l'enseignement. D'ailleurs les élèves prennent part aux émissions par des exercices d'ensemble tels que récitation, leçons de musique et de chant, concerts symphoniques et autres. Nombre d'autres superintendants collaborent à cet enseignement, qui comportera encore des cours d'anglais, d'histoire, de civisme, de géographie, d'arithmétique, de sciences physiques et naturelles.

L'exemple donné par la cité de New-York sera indubitablement suivi par les autres grandes cités des deux continents.

CONSEILS PRATIQUES

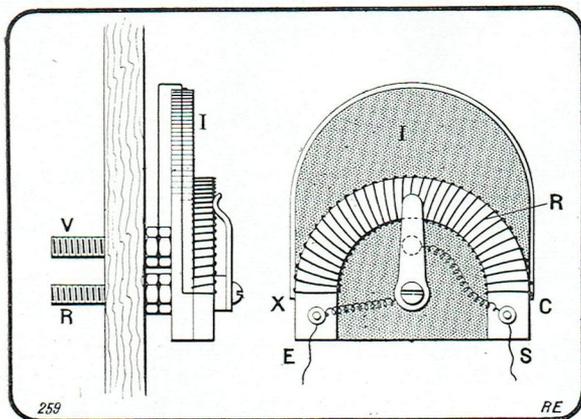
Agencement d'un rhéostat avec vernier. — On peut, avec une combinaison simple, fabriquer un rhéostat à dispositif de vernier commandé par une manette spéciale. On découpe une pièce isolante qui forme support pour tout le système. A cette plaque on fixe une autre pièce en forme de C sur laquelle on enroule le fil du rhéostat.

Une manette, agencée comme à l'habitude, tourne autour d'un axe au centre du C et vient frotter sur les spires du fil résistant. L'entrée du courant se fait par la borne de gauche qui communique avec le centre de la manette. Le circuit se continue par la partie intéressée du fil de résistance, puis sort par l'extrémité de droite et parcourt le fil résistant formant vernier qui est placé sur la surface extérieure de la pièce-support.

Une manette placée sur la partie antérieure du support vient frotter sur ce fil. Cette manette est constituée simplement par une lame coudée en laiton dur, l'axe se trouvant au centre de la circonférence extérieure qui délimite le support isolant.

Ainsi le circuit passe par la partie du fil vernier intéressée, revient au centre de cette manette pour communiquer avec la borne de sortie qui se trouve à droite.

Ce dispositif peut être monté très facilement sur



Rhéostat avec vernier.

I, isolant; V, tige du vernier; R, tige du rhéostat; E, entrée; S, sortie; X, extrémité libre; C, connexion.

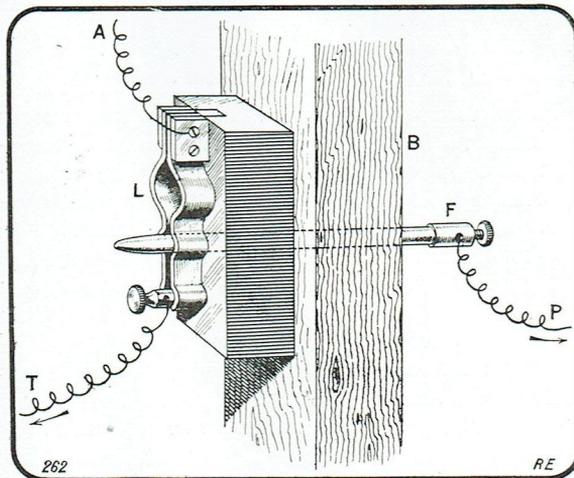
un tableau de poste. Les deux manettes de commande se montent alors sur les tiges filetées, des boutons facilitant la manœuvre des deux curseurs.

Dispositif de mise à la terre de l'antenne. — Lorsqu'on utilise une antenne intérieure, on peut

employer, d'une façon générale, un dispositif automatique de mise à la terre de l'antenne lorsqu'on ne se sert pas du poste.

On fixe à l'extérieur de la boiserie de la fenêtre une pièce isolante sur laquelle on dispose deux lames de laiton dur formant ressort et comportant le passage d'une fiche de prise de courant. Ces lames enserrant à leur extrémité une borne lorsque l'appareil est au repos.

Le cambrage des lames est préparé de façon que,



Dispositif de mise à la terre de l'antenne.

A, antenne; T, terre; B, boiserie de la fenêtre; F, fiche de contact; L, lames « ressort »; P, connexion du poste.

lorsque la fiche pénètre dans son logement, les lames soient obligées de s'écarter et ne se trouvent plus en communication électrique avec la borne inférieure reliée à la terre.

La descente d'antenne communique avec le plot supérieur qui assujettit les lames. Quant à la fiche de prise de courant, elle est suffisamment longue pour traverser, au moyen d'un trou préparé à l'avance, bien entendu, à la fois la boiserie de la fenêtre et le socle isolant.

La longueur est prévue un peu plus grande de manière que l'extrémité, préparée en pointe, puisse passer facilement dans l'intervalle des deux lames « ressort ».

La tête de la fiche porte une vis pour une prise de connexion à laquelle aboutit le fil relié à la borne « antenne » du poste.

Ainsi, lorsqu'on désire utiliser le poste, il suffit de placer la fiche dans son logement en la poussant à fond. On écarte les lames: la liaison qui existe normalement entre la descente d'antenne et la borne de terre extérieure est automatiquement supprimée.

Dès que l'audition est terminée, on retire la fiche et l'on met ainsi instantanément l'antenne à la terre. Ce dispositif est précieux par temps d'orage.



Système d'accord constant pour circuit d'antenne.

— Un inconvénient de bien des récepteurs réside en ce que, si on les adapte successivement à des antennes différentes, le plus souvent les accords du circuit d'antenne changent de façon considérable suivant l'antenne employée. Ceci est dû à ce que la capacité des antennes d'amateurs peut facilement varier de 1 à 4 dix-millièmes de microfarad suivant les cas, ce qui entraîne dans les montages ordinaires, toutes choses égales d'ailleurs, une variation du simple au quadruple de la self-inductance nécessaire à l'accord sur une longueur d'onde donnée, dans le cas où l'accord se fait par variation de self-inductance (variomètre, bobines à curseurs, etc.).

Pour remédier à ce sérieux inconvénient, M. John Scott Taggart propose, dans *Modern Wireless*, un montage suivant lequel une faible capacité (0,0001 microfarad, par exemple) est intercalée en série dans l'antenne (fig. 1). Il peut en résulter, à notre avis, une légère diminution de l'intensité des signaux, mais les avantages de ce système au point de vue facilité d'accord sont faciles à démontrer :

Soit un récepteur du type considéré, monté tout d'abord sur une antenne dont la capacité propre est de 0,0001 microfarad.

La capacité résultante du circuit d'antenne avec le condensateur en série sera :

$$C_r = \frac{C \times C'}{C + C'}$$

où C est la capacité propre d'antenne et C' celle du condensateur ; ce qui donne :

$$C_r = 0,00005 \text{ microfarad.} \quad (1)$$

Si, maintenant, on remplace l'antenne employée par une autre, ayant 0,0004 microfarad de capacité propre, on obtient :

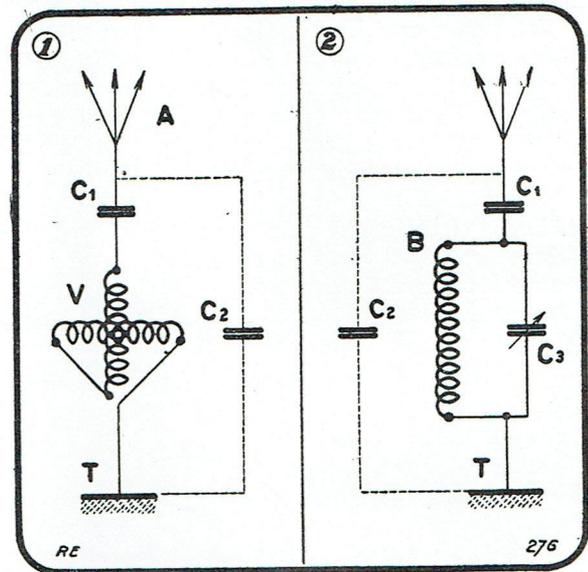
$$C_r = 0,00008 \text{ microfarad.} \quad (2)$$

On voit que la variation de capacité effective dans ces deux cas extrêmes n'est que de 5 à 8, soit une variation relative de 1 à 1,6 au lieu d'une variation de 1 à 4, ce qui fait que la différence entre les valeurs de self-inductance nécessaires à l'accord dans les deux cas ne sera également que de 0,6.

Un raisonnement analogue permettrait de démontrer que si, au lieu de se faire par variation de la self-inductance, l'accord a lieu, par exemple, au moyen d'un condensateur variable en dérivation sur la bobine (fig. 2), la variation de capacité dont

il y aurait lieu de tenir compte lors du même changement d'antenne ne serait que de 0,00003 microfarad avec le montage représenté ci-contre au lieu de 0,0003 microfarad avec le montage ordinaire. D.

Radiophonie ferroviaire. — Une étude intéressante concernant la radiophonie ferroviaire vient d'être publiée par notre confrère d'Allemagne : *Der deutsche Rundfunk*. Il s'agit d'essais entrepris sur le réseau des chemins de fer allemands en collaboration avec le service de la T. S. F. Les appareils de réception installés dans les wagons comprenaient un détecteur et un amplificateur à basse fréquence à deux lampes. L'antenne était constituée par deux conducteurs parallèles tendus sur le toit du wagon. Des raisons techniques restreignent considérablement l'efficacité de cette antenne. Le gabarit de la voie et des travaux d'art limite à 50 centimètres la hauteur de l'antenne au-dessus du toit. Comme ce toit métallique est réuni à la terre, la hauteur



Système à accord constant du circuit d'antenne.

A, antenne ; V, variomètre ; T, terre ; C_1 , condensateur fixe de 0,0001 μ F ; C_2 , capacité propre de l'antenne ; C_3 capacité d'accord ; B, self-inductance d'antenne.

effective de l'antenne se trouve en fait réduite à 50 centimètres. A proximité immédiate de la station, l'audition était obtenue en haut-parleur ; à 10 kilomètres de distance, elle devenait déjà cent fois plus faible ; à 35 kilomètres, il devenait à peine possible de comprendre la parole dans une cabine isolée ; au delà de 50 kilomètres, on ne pouvait plus en saisir que des bribes.

Notons que des essais de cette nature ont déjà été entrepris depuis quelques années en France et notamment par la compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans.



Consultations

Avis important. — Nous informons nos lecteurs qu'en raison du nombre des consultations qui nous sont demandées nous ne pouvons répondre par retour du courrier.

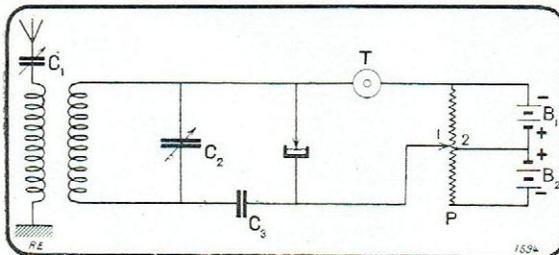
1594. M. S., à Saint-Mandé. — 1^o Comment doit-on employer le carborundum comme détecteur ?

Maintenir fermement une pointe dure (acier) contre le cristal ou un fil d'acier fin tendu perpendiculairement à une arête du cristal. Utiliser en outre une batterie d'une dizaine de volts (deux piles de lampe de poche) et potentiomètre de 300 à 400 ohms suivant le schéma ci-contre.

2^o Comment construire, sous le plus petit encombrement, un variomètre permettant la réception sur des longueurs d'onde de 300 à 2 600 mètres ?

Vous n'obtiendrez pas cette gamme de longueur d'onde avec un variomètre. Les meilleurs de ces appareils donnent une variation d'inductance de 1 à 20 au maximum, ce qui correspondrait à une variation de l'accord d'une antenne ne dépassant guère 1 à 4.

Employez une bobine à plots et, si vous tenez à éviter l'emploi d'un condensateur variable pour parfaire l'accord entre les plots, utilisez un variomètre.



Montage avec détecteur au carborundum.

B₁, B₂, batteries de quelques volts en opposition; P, potentiomètre avec curseur 1 et prise médiane 2 reliée au point milieu de B₁B₂; C₂, condensateur de 0,002 μ F au moins; C₁, condensateur variable de 0,0005 μ F au maximum.

Les dimensions de ces deux organes dépendent du circuit dans lequel vous voulez les utiliser (antenne ou couplage entre lampes). Dans le premier cas, indiquez-nous quelle antenne vous adoptez, et nous vous indiquerons les dimensions et nombre de spires.

1599. M. L. F., à Conflans-Sainte-Honorine. — Pour quelle raison entends-je faiblement les radio-concerts ?

Évitez les capacités parasites (connexions longues et parallèles ou plots de commutateur trop rapprochés).

Toutefois, le défaut principal de votre poste nous paraît être un développement exagéré de l'amplification à basse fréquence aux dépens de la haute fréquence. Un montage comportant une lampe en haute fréquence de plus serait bien préférable. Vous pourriez aussi monter les deux dernières lampes de basse fréquence en différentiel (montage en push-pull).

L'intensité de son en haut-parleur serait augmentée de ce fait.

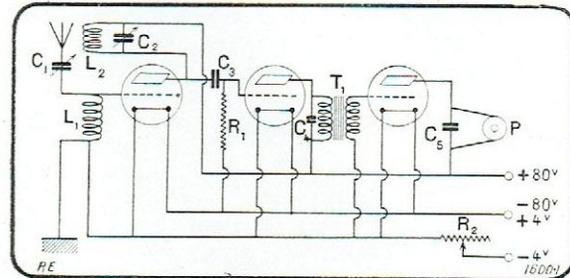
Disposez une capacité fixe de 0,002 μ F aux bornes du primaire du premier transformateur à basse fréquence.

Augmentez progressivement la tension de plaque de vos lampes à basse fréquence à partir du détecteur. Par exemple, alimentez la plaque du détecteur à 40 volts, celle de la première lampe à basse fréquence à 80 volts, celle de la deuxième à 100 volts et les plaques des deux lampes du dernier étage à 120 volts. Dans ce dernier cas, une tension négative de quelques volts sur les grilles des derniers étages à basse fréquence sera probablement avantageuse (par exemple : 5 volts au deuxième étage et 15 volts au troisième).

La tension de vos batteries de chauffage et de plaques ne tombe-t-elle pas en fonctionnement par suite d'une capacité insuffisante pour le nombre de lampes employé ?

Écartez les bobines de vos étages à haute fréquence et placez-les perpendiculairement les unes aux autres. Le fil employé dans vos bobines paraît un peu trop fin.

1600. M. de H. M., à Nancy. — 1^o Pourquoi ne puis-je entendre les postes à petites ondes sur mon

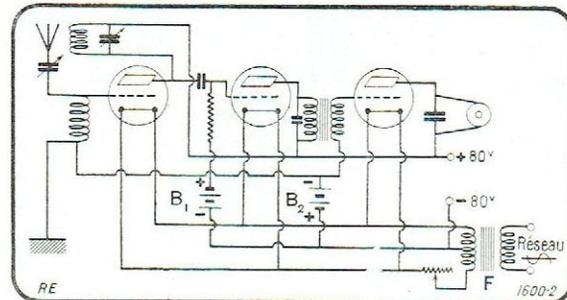


Montage à trois lampes pour petites ondes.

C₁, condensateur variable 0,001 de μ F; C₂, condensateur de 0,0005 μ F diélectrique air; C₃, condensateur fixe 0,002 μ F; C₄, C₅, condensateurs fixes 0,002 μ F diélectrique mica; R₁, résistance de 4 à 5 mégohms; R₂, rhéostat de chauffage; T, bon transformateur rapport 1/3 à 1/5; P, casque (résistance minimum 2 000 ohms par écouteur).

antenne de quatre fils de 25 mètres à 5 mètres de hauteur, avec une lampe à réaction ?

Le montage que vous nous indiquez est correct, mais, avec votre antenne basse, il est vraisemblable



Autre montage à trois lampes pour petites ondes avec chauffage en courant alternatif.

que plusieurs lampes vous seront nécessaires pour recevoir les émissions des P. T. T. et des Anglais.

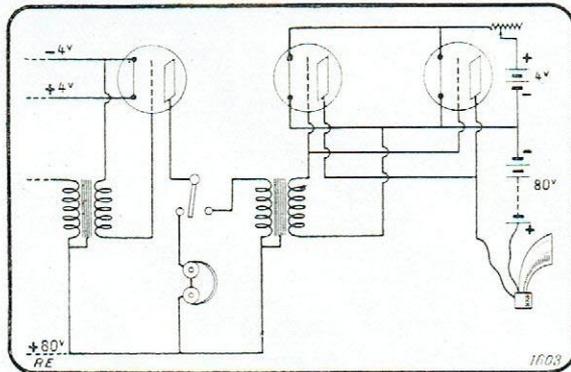
2^o Puis-je augmenter la sensibilité de mon récepteur en ajoutant plusieurs étages à résistances ?

1603. M. G. le F., à Conflans-Sainte-Honorine. — 1° Comment améliorer le rendement d'un poste de réception avec amplificateur comprenant un étage à résonance, une lampe détectrice et deux étages de basse fréquence à transformateurs ?

Le schéma que vous nous avez soumis était inexact ; il est bien évident que vos écouteurs téléphoniques doivent être branchés dans le circuit de plaque de la quatrième lampe. Nous vous conseillons à ce propos comme nous l'avons déjà indiqué plusieurs fois dans ces consultations, de rechercher avant tout la simplicité dans les montages. Il est évidemment très commode d'utiliser des commutateurs permettant d'utiliser à volonté un nombre plus ou moins grand d'étages d'amplification ; mais les connexions de l'appareil deviennent de ce fait même plus complexes, et il est nécessaire de bien étudier le schéma et d'être sûr de son exactitude avant de le réaliser.

Vous trouverez dans la consultation de M. P., à Paris, des renseignements qui peuvent vous être utiles pour l'amélioration de votre poste. Le montage indiqué est identique au vôtre ; ce système d'accord est seulement en Tesla au lieu d'être en dérivation.

Nous vous indiquons dans le schéma ci-joint comment il est possible soit d'utiliser les quatre lampes de



votre amplificateur, soit d'employer en outre, à la suite, deux lampes montées sur deux amplificateurs à basse fréquence.

D'autre part, avec ce système d'amplificateur, il est bien préférable d'employer la réaction électromagnétique, comme il a été expliqué également dans la consultation de M. P., à Paris.

Rappelons d'ailleurs qu'un chauffage exagéré des filaments est nuisible, qu'une batterie de 6 volts est généralement inutile et, en tout cas, que la tension doit être soigneusement réglée au moyen d'un rhéostat.

2° Comment modifier l'amplificateur indiqué pour la réception à grande distance ?

L'amplificateur indiqué peut fournir une réception en haut-parleur des émissions de la Tour Eiffel, Radiola et des P. T. T. à 300 kilomètres de Paris sur bonne antenne.

Pour augmenter l'amplification, il conviendrait d'ajouter un ou deux étages à haute fréquence. Des étages supplémentaires à résonance seraient d'un bon rendement, mais d'un réglage assez difficile.

Si vous craignez cette difficulté, il conviendrait

soit d'ajouter un étage ou deux étages apériodiques, à bobines de liaison par exemple, soit de changer complètement le montage et d'utiliser des étages à haute fréquence apériodiques à résistances, bobines de liaison ou transformateurs en conservant le même nombre d'étages à basse fréquence. H.

1614. M. A. C., à Liévin (Nord). — Combien convient-il d'ajouter d'étages de basse fréquence au récepteur décrit par M. J. Rey (Radioélectricité, 15 octobre 1923) pour entendre en haut-parleur les radioconcerts à Vichy ?

Le nombre d'étages à basse fréquence nécessaires pour obtenir une bonne audition en haut-parleur dans les conditions que vous nous exposez est de deux ou trois suivant la qualité des transformateurs employés.

Dans la figure 1 de l'article de M. J. Rey, les valeurs des condensateurs fixes sont les suivantes : $C_4 = 0,0002$; $C_5 = 0,002$ microfarad. P. D.

1615. M. R. S., à Paris. — Où pourrai-je trouver une étude détaillée sur les enroulements spéciaux et particulièrement sur les bobines en nid d'abeille ?

Vous trouverez tous renseignements relatifs à la confection des bobines en nid d'abeille dans les numéros de Radioélectricité d'août et septembre 1921 et ainsi que dans ceux des 1^{er} et 15 juin 1923.

P. D.

AVIS AUX LECTEURS

En raison du nombre de consultations demandées et pour répondre à ces demandes dans le plus bref délai, Radioélectricité a décidé d'instituer des « Bons de consultation », que nos lecteurs trouveront dans les pages d'annonces à partir du numéro du 10 janvier. Pour être valable, toute demande de consultation devra être accompagnée d'un « Bon de consultation ». Nos abonnés sont dispensés de s'en servir en mentionnant leur qualité d'abonné.

CONSULTATIONS A DOMICILE

Notre Service de consultations écrites, assuré par des ingénieurs diplômés des grandes écoles et spécialisés dans la T. S. F. depuis plusieurs années, a rencontré auprès de nos abonnés et lecteurs un succès marqué et toujours grandissant. Nous avons décidé, à la suite de nombreuses demandes de nos lecteurs, de compléter ce service par celui de « Consultations à domicile ».

Ces visites doivent être demandées par lettre accompagnée du bon et du montant de la consultation et proposant un jour et les heures possibles pour le rendez-vous. Dès réception, le rendez-vous sera confirmé.

Le tarif des consultations à domicile est de 30 francs pour Paris ; pour la province, il faut compter en plus le déplacement en première classe et les frais de séjour (40 francs par jour).

BIBLIOGRAPHIE

La télégraphie sans fil, ses applications en temps de paix et pendant la guerre (1), par Julien VERDIER, rédacteur à l'Administration centrale des Postes et Télégraphes.

L'auteur, attaché à la direction de la T. S. F., était particulièrement qualifié pour rédiger cet ouvrage, qui vise à présenter dans le détail, sous un aspect agréable et séduisant, toutes les questions nouvelles posées par les applications des sciences radioélectriques. Présenté par une préface de M. Bouthillon, l'ouvrage est une sorte d'encyclopédie radioélectrique à la portée de tous et exempté de mathématiques. L'auteur rappelle, au cours de l'exposé des travaux scientifiques, maintes études générales qui ont été publiées dans *Radioélectricité*. La documentation photographique concernant la T. S. F. au cours de la guerre et en deçà est particulièrement intéressante. Contrairement à tous les ouvrages parus récemment, celui de M. Verdier comprend un développement important sur les applications actuelles de la télégraphie sans fil. Cet ouvrage contient, en outre, la description de toutes les stations françaises de T. S. F. et l'organisation des réseaux radiotélégraphiques métropolitains, coloniaux et internationaux. Enfin M. Verdier y a joint le code de l'amateur, jusques et y compris la dernière réglementation, ainsi que les règlements et conventions internationales.

(1) Un volume (0,15 cm x 0,25 cm) de 412 pages avec 70 dessins et 58 photographies, édité par Gauthier-Villars et C^{ie}, 55, quai des Grands-Augustins. Paris (VI^e). Prix broché : 35 francs.

CORRESPONDANCE

Quelques-uns de nos lecteurs nous ont signalé qu'ils avaient été choqués par la photographie que nous avons récemment publiée sous le titre *Sauvée par la radiophonie*.

Nous sommes d'autant plus surpris de cette erreur d'interprétation que notre patriotisme ne saurait être soupçonné ; nous offrons à cet égard plus de garanties qu'aucune autre revue française de T. S. F.

Il s'agit, en réalité, d'une erreur d'interprétation, dont nous n'aurions cru capables aucun de nos lecteurs ; certains pourtant ont admis au pied de la lettre la légende que nous avons donnée, sans se douter un seul instant de l'ironie qu'elle contenait. Nous n'avons pas cherché à dissimuler le grotesque ni l'in vraisemblance de cette scène. La « sentimentalité » n'est pas une qualité, et nous n'avons substitué ce terme à celui de « sensiblerie » que pour n'être pas gratuitement agressifs.

Voir le tableau des transmissions, non modifié, dans notre numéro du 25 février 1924.

DANS LES SOCIÉTÉS

Radio-Ligue de France. — Au cours d'une récente séance, le Conseil d'administration de cette société a été complété à vingt-quatre membres, conformément aux statuts. La composition de ce conseil est actuellement la suivante :

Président : M. Paul Escudier, député de Paris.

Vice-présidents : MM. le capitaine René Fonck, député des Vosges ; Paul Boucherot, président des Syndicats français d'ingénieurs-électriciens ; Jacques Bréguet, administrateur des établissements Louis Bréguet ; Jean Godillot, industriel.

Délégué général : M. le général François Cartier, général de brigade du Cadre de réserve.

Secrétaire général : M. Henry Étienne, publiciste.

Trésorier : M. René Gendrin, membre du conseil d'administration du Touring-Club de France.

Membres : MM. Archimbaud, chef d'orchestre de l'Opéra-Comique ; Bailby, directeur de *l'Intransigeant* ; Boissard, avocat ; Paul Brenot, directeur de la Société française radioélectrique ; Brillaud de Laujardière, président de la Société centrale des Agriculteurs de France ; Clément, membre du conseil d'administration du Touring-Club de France ; général Duval, directeur de la Compagnie franco-roumaine de Navigation aérienne ; Dal Piaz, président de la Compagnie générale transatlantique ; Gémier, directeur du Théâtre National de l'Odéon ; Émile Girardeau, vice-président de la Compagnie française de Radiophonie ; Charles Houssaye, administrateur de l'Agence Havas ; Henry Mornard, avocat au Conseil d'État ; Jean Périer, artiste lyrique ; Pradel, président de la Chambre de Commerce de Lyon ; Franz Ruhlmann, chef d'orchestre de l'Opéra ; de Valbreuze, président de la Société « Les Amis de la T. S. F. ».

American Radio Relay League. — C'est à Chicago qu'a eu lieu le second congrès annuel de l'*American Radio Relay League* (ARRL), où ont figuré des amateurs de toutes les parties des États-Unis. Le congrès devait durer cinq jours. Le rendez-vous général était à l'Edgewater Beach Hotel et (chiffre qui donne une idée de l'importance de cette manifestation) 1 500 places étaient retenues pour le banquet du premier jour. Outre le banquet déjà annoncé, le programme, des plus fournis, comprenait des visites aux stations radiophoniques voisines WDAP et WZIAZ ; une séance réservée aux délibérations des amateurs transmetteurs ; une série de conférences techniques sur les transmetteurs, des visites aux amateurs de la ville, un concours pour la recherche d'un poste transmetteur à l'aide de cadres portatifs ; des conférences sur les récepteurs pour émissions radiophoniques et d'amateurs et, enfin, clou du congrès, la « nuit de mystère », à la fin de laquelle aurait lieu l'initiation des nouveaux adeptes à l'ordre national du Wouff Hong.

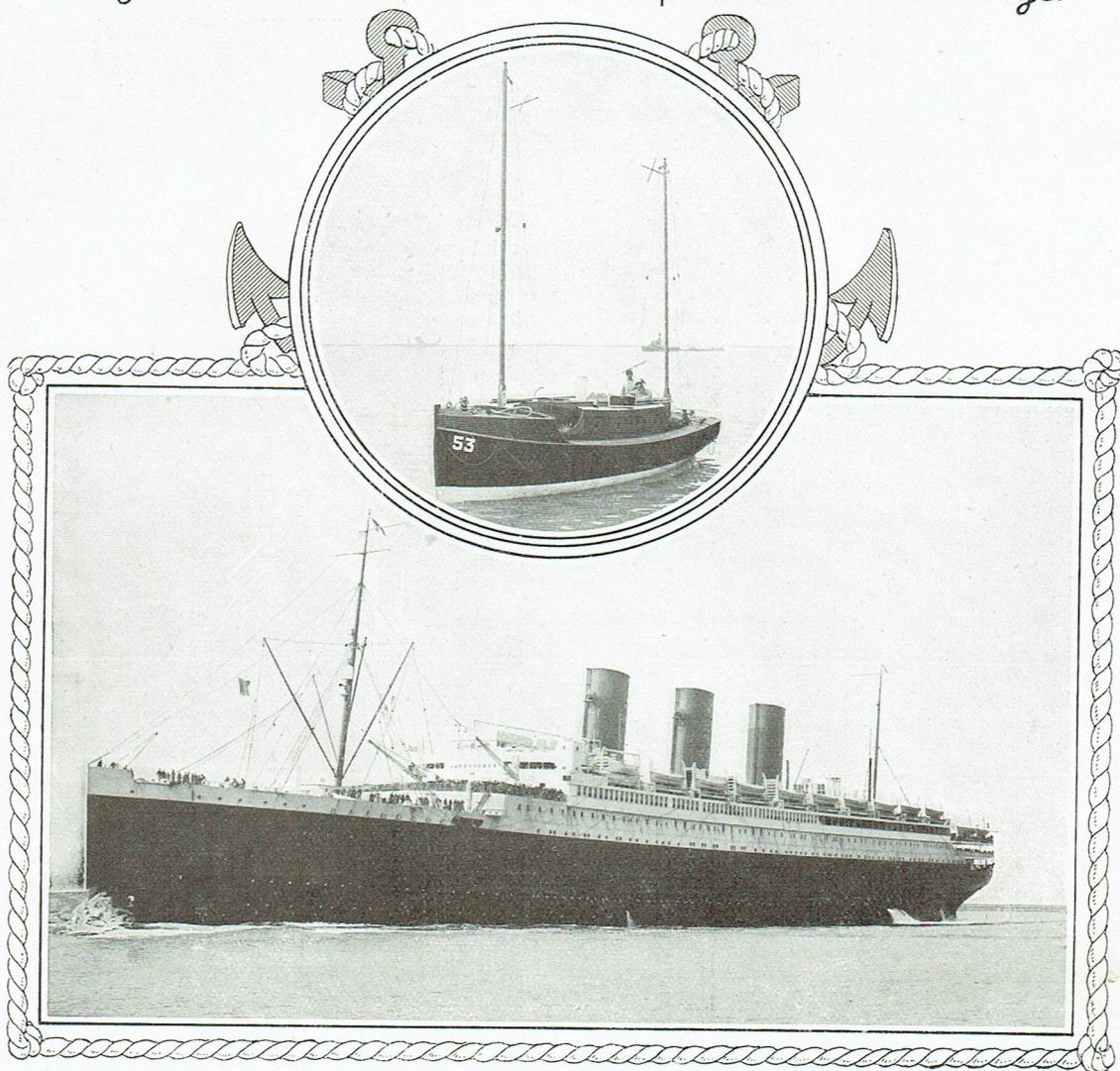
IE RADIO-MARITIME

Société Anonyme au Capital de 7.000.000 de frs

Siège Social: 79, Boulevard Haussmann, PARIS

Adresse Télégraphique: *Exploradee Paris*

10 Agences en France — 100 Correspondants à l'Étranger



Le Paquebot "PARIS" et son canot de sauvetage automoteur

Le plus grand et le plus petit navire français équipés en T. S. F.

(ÉMISSION ET RÉCEPTION)

Citer "RADIOÉLECTRICITÉ" en écrivant aux annonceurs.

SOCIÉTÉ ALSACIENNE

USINES À :

BELFORT (Terr. de)
MULHOUSE (H¹ Rhin)
GRAFFENSTADEN (Bas-Rhin)

UNIS FRANCE

[Registre du Commerce : Belfort N° 3661

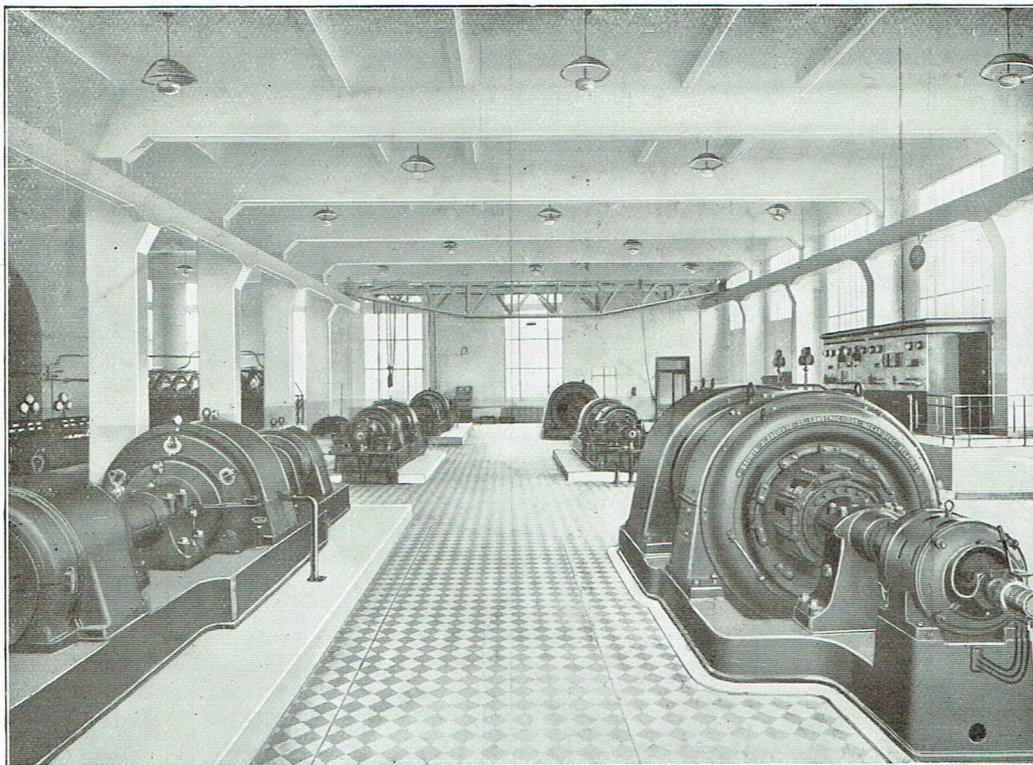
DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

MAISON A PARIS, 32, RUE DE LISBONNE (8^e)

LYON. 13, rue Grôlée - LILLE. 61, rue de Tournai.
NANCY. ... 21, rue Saint-Dizier.
MARSEILLE... 40, rue Sainte.
ROUEN.. ... 7, rue de Fontenelle.



NANTES ... 7, rue Racine.
BORDEAUX... 9, Cours du Chapeau-Rouge.
TOULOUSE... 21, rue Lafayette.
ÉPINAL.. ... 12, rue de la Préfecture.



Station transcontinentale de T. S. F. de Ste-Assise. — Groupes à haute fréquence et matériel électrique construits pour le compte de la Société Française Radioélectrique

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

Dynamos — Alternateurs — Groupes électrogènes — Transformateurs — Convertisseurs — Commutatrices — Redresseurs à vapeur de mercure — Tableaux de distribution — Moteurs électriques de toute puissance et pour toutes applications — Commandes électriques pour laminoirs — Machines d'extraction électriques — Tramways et locomotives électriques — Appareillage à haute et basse tension — Fils et câbles isolés pour l'électricité.

Matériel électrique spécial pour la télégraphie sans fil, construit en collaboration
— avec la Société Française Radio-Électrique et pour son compte —

Chaudières — Machines et turbines à vapeur — Moteurs à gaz et installations d'épuration des gaz

INSTALLATION COMPLÈTE DE STATIONS CENTRALES ET DE SOUS-STATIONS DE TRANSFORMATION

AUTRES FABRICATIONS : Machines pour l'industrie textile — Machines et appareils pour l'industrie chimique — Locomotives à vapeur — Machines-outils — Petit outillage — Crics et vérins U. G. — Bascules — Transmissions

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

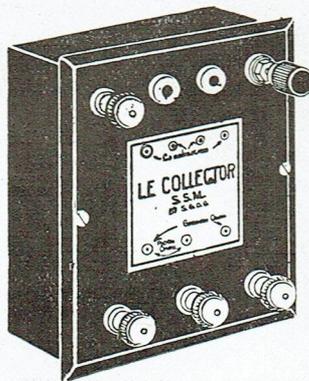
Accessoires Perfectionnés S.S.M.

UN NOUVEL ACCESSOIRE RADIOÉLECTRIQUE

Le Collector S. S. M.

Breveté S. G. D. G.

Notice technique
sur demande



Dispositif de réception
sur circuits désaccordés
tels que :

- Secteur électrique
- Eau
- Gaz
- Balcon
- Téléphone, etc., etc.

Remplace le cadre
et l'antenne

André SERF

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

PARIS, 14, Rue Henner, PARIS (9^e)

TRUDAINE 12-07

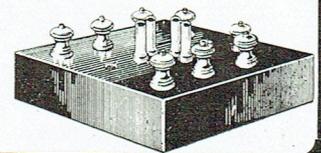
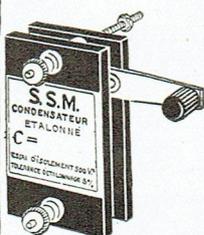
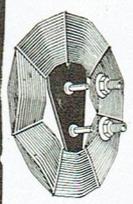
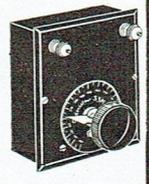
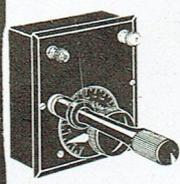
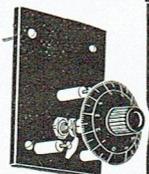
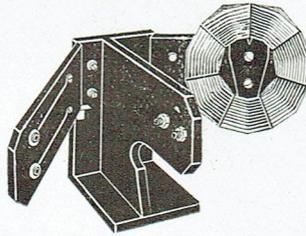
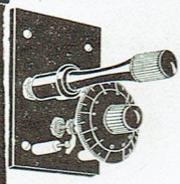
R. C.: Seine 179 844

Notice Franco — Expéditions immédiates en tous Pays

AGENTS GÉNÉRAUX POUR LA BELGIQUE :

MM. DEFOSSEZ Frères

121-123, Av. Albert-Giraud, BRUXELLES



Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

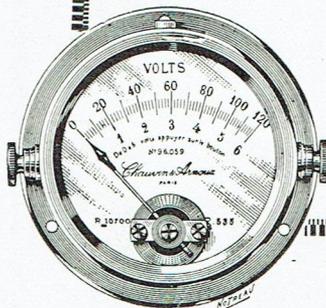
Chauvin & Arnoux

186-188, Rue Championnet, PARIS (XVIII^e)
MARCADET 05-52

Tous Appareils de Mesures Électriques

Milliampèremètre-voltmètre
combiné, spécial pour me-
sures courantes T. S. F.

0,0005 a 10 v
0,010 a 100 v
0,1 a
1 a



Voltmètre de poche
pour vérification
des piles
et accumulateurs
6 v et 120 v

Ampèremètres d'antennes

Appareils de haute fréquence

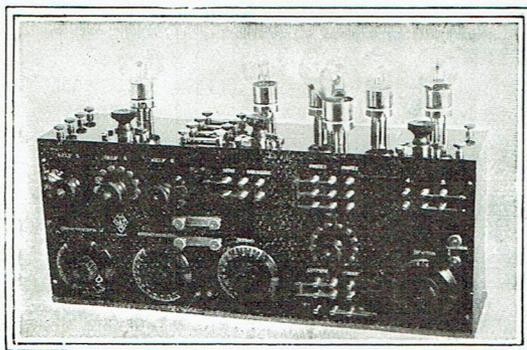
Milliampèremètres - Voltmètres

Ponts de Sauty pour la vérification
et la fabrication des capacités

Ohmmètres spéciaux pour T. S. F.

Tachymètres - Fréquence-mètres - Phasemètres - Électromètres
ETC.

Nos SUPER M. C. N^{os} 8 et 11 couplés



DIPLOME d'HONNEUR au CONCOURS LÉPINE

*Reçoivent avec pureté tous les Radio-Concerts ;
Américains, Anglais, P.T.T., Belges, FL, Radiola,
etc. — Leur réglage est à la portée d'un enfant
en suivant les indications de la notice que nous
vous enverrons franco. Nombreuses références*

Prix : **1 235** Francs

Notre Poste pour ondes courtes

80 m. à 750 m. — Reinartz modifié

Reçoit parfaitement sur n'importe quelle antenne

Prix seul : **385** fr. — Avec ses 2 BF : **645** fr.

Notre Poste à résonance

Notre Poste spécial pour grandes distances :

3 HF. 1 détectrice et 2 BF.

Notre jouet scientifique "Le Radiono". Déposé

DEMANDEZ LE CATALOGUE GÉNÉRAL

COMPTOIR GÉNÉRAL DE T. S. F., 11, rue Cambronne, PARIS (15^e)

Téléphone S^{UR}GUR 76-38

Reg. du C. : Seine 125 329

Citer "RADIOÉLECTRICITÉ" en écrivant aux annonceurs.

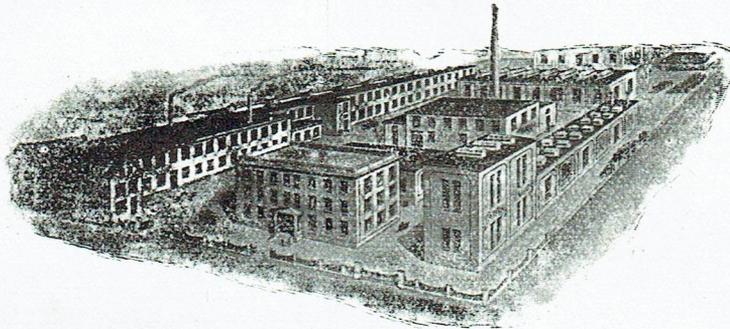
USINES DIÉLECTRIQUES

DELLE
(Territoire de Belfort)

Télégrammes :
DIÉLECTRIQUES

Reg. du Commerce : Belfort 162

Téléphone :
N° 1



SPÉCIALITÉS

RADIOLITE pour T. S. F. en planches, tubes, bâtons et pièces travaillées — Spécialité de
Panneaux polis - DELLITE en planches et en tubes pour T. S. F. - TOILES, SOIES, PAPIERS
et RUBANS huilés - MICA et MICANITE, feuilles en tubes - FILS ÉMAILLÉS pour T. S. F.

Agence et Dépôt à PARIS : M. D. MASQUELIER, 24, rue d'Orsel, PARIS (18^e). Tél. : NORD 63-74

L'EMPLOI RAPIDE des Appareils T.S.F.

augmente le nombre de ceux qui
— veulent les revendre. —

Vous avez donc besoin de *Renseignements commerciaux* avant de conclure une affaire et vous les demanderez à un organisme fondé il y a cinquante ans, ayant su créer récemment un service spécial approprié. Vous écrirez donc à :

L'OFFICE COMMERCIAL LAURENT-ROUX
G. LEBLANC, Successeur.

Agence française de Renseignements sur le
Crédit des Commerçants et des Industriels
FONDÉE EN 1858

10 et 12, Place des Victoires, Paris
Téléphone : GUTENBERG 49-58, 49-59



**POSTES
COMPLETS**
POUR TOUTES
LONGUEURS D'ONDES
4, 5, 6 & 7
LAMPES

ONDEMÈTRES HÉTÉRODYNES



PIÈCES DÉTACHÉES

CONDENSATEURS VARIABLES

A frein, à démultiplication ou à vernier

ÉMISSION - RÉCEPTION

Depuis 28 Francs

BOBINES "CORONNA"

Depuis 8 Francs

SELS & TRANSFORMATEURS

HAUTE FRÉQUENCE

Pour réception de 150 à 15 000 M.

Depuis 19 à 41 Francs

LAMPE "TELA"

18 Francs

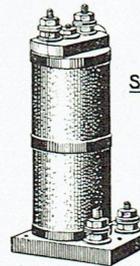
Catalogue complet envoyé
franco contre 1 Franc 25

ÉTABLISSEMENTS

GEORG MONTASTIER-ROUGE

88 ANS de Vaugrand PARIS

R. C. PARIS 45214



TRANSFORMATEUR H.F.



CONDENSATEUR

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

UNE NOUVEAUTÉ EN T. S. F.
 APPAREIL A DOUBLE GALÈNE
BOBINE PLATE J. R.

BREVETÉ S. G. D. G.

Réception des Radioconcerts garantie jusqu'à 400 kilomètres
 Réception parfaite des ondes courtes P. T. T. et amateurs

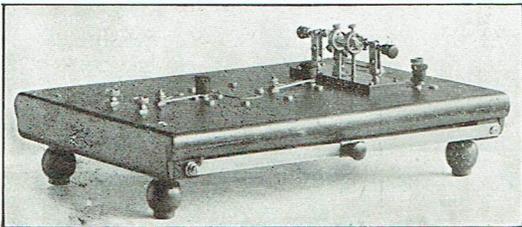
ÉLIMINATION FACILE DES POSTES GÉNANTS

Ces appareils sont livrés avec un bon de garantie
 permettant un essai de huit jours, repris et
 remboursés s'ils n'ont pas donné satisfaction.

Prix de l'appareil : **180 fr.**

Étab^{ts} J. RENIER, 142, B^d Victor-Hugo, GLICHY (Seine)

Tél.: MARCADET 21-96 — Reg. du Commerce : Seine 156 998



RADIOÉLECTRICITÉ

98 bis, Boulevard Haussmann, PARIS

10 Mars 1924

**BON
 DE CONSULTATION**

Joindre un de ces bons à chaque demande de consultation



**Batterie multi-blocs
 LETELLIER 1924**

(Modèle déposé)

Nouvelle Batterie SÈCHE Rationnelle, spéciale p^r T. S. F.

Les batteries ordinaires se détruisent plutôt par défaut d'isolement que par usure normale. En particulier, des dérivations se produisent fréquemment entre éléments de rangées voisines, qui sont à des potentiels très différents.

La batterie *Multi-blocs* est exempte de ces graves défauts, car elle est fractionnée en petits blocs de 5 éléments, dont l'isolement est ainsi beaucoup plus parfait.

De plus, la batterie *Multi-blocs* présente encore de nombreux avantages très importants pour les amateurs, tels que : *Constance de la tension, usure régulière et complète.*

La batterie *Multi-blocs* normale, de 45 volts, comporte 6 groupes de 5 éléments enfermés dans une boîte ; une place est réservée pour ajouter à volonté 2 blocs supplémentaires.

A la mise en service, on peut utiliser seulement 5 blocs, ce qui donne 37,5 volts. Ajouter le 6^e bloc lorsque la tension devient insuffisante.

Ensuite, quand la baisse de tension devient trop considérable, ajouter d'abord un 7^e bloc puis un 8^e. Les blocs de rechange sont vendus séparément.

Enfin on peut encore remplacer les premiers groupes mis en service, et cela seulement au fur et à mesure de leur épuisement, de sorte que la tension plaque peut être maintenue constante en utilisant cependant d'une façon rationnelle la capacité intégrale de la batterie.

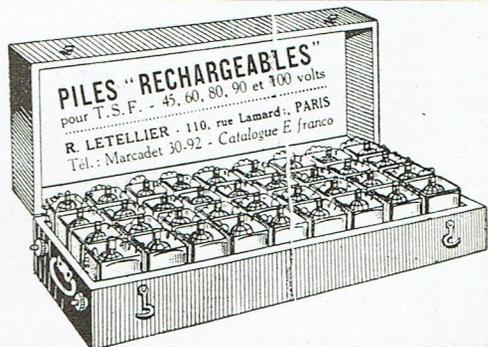
Les prises de chaque bloc permettent encore au besoin un réglage supplémentaire très utile en téléphonie.

— Manufacture Parisienne de Piles Électriques —

R. LETELLIER

110, Rue Lamarck, PARIS — Marcadet 30-92

REG. DU COM. : SEINE 251 120



Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

"RADIOMUSE"

APPAREIL RÉCEPTEUR A
RÉSONANCE

— 200 à 4 500 mètres —



RÉGLAGE FACILE ET PRÉCIS PAR CONDENSATEURS ET SUBDIVISEURS

BROADCASTINGS ANGLAIS sur HAUT-PARLEUR
à plus de 1 000 kilomètres

Bureaux : 40, r. Denfert-Rochereau, PARIS (5^e)
Tél. : Gobelins 41-79

Tous les jours de 17h. à 19h. Audition : ANGLAIS-RADIOLA-FL

Maison Fondée en 1884

ÉTABL^{TS} ILIYNE-BERLINE
BERLINE VARET et C^{ie}
8, rue des Dunes, PARIS (19^e)

Téléph. : Nord 21-87 R. C. : Seine 210 643

Appareillage Électrique

DÉMARREURS AUTOMATIQUES
POUR POSTES DE BORD
RÉSISTANCES. RHÉOSTATS
DISJONCTEURS, RELAIS, CONTACTEURS

Tableaux de Distribution

RADIOPHONIE

ON N'ÉCOUTE PLUS, ON ENTEND !...

Faites entendre autour de vous les concerts de la TOUR
EIFFEL, de RADIOLA, de l'École Supérieure des P. T. T.,
en utilisant nos HAUT-PARLEURS



réglables
et
non
réglables
depuis 100 fr.



NOUVEAUTÉ !!!

Utilisez dans vos écouteurs pour
une réception parfaite nos

Diaphragmes en Mica

« NETTETÉ ET CLARTÉ »

APPAREILS ET ACCESSOIRES
POUR T. S. F.

HAUT-PARLEUR SPÉCIAL POUR LES ABONNÉS DU THÉATROPHONE
Fournisseur des Grands Quotidiens français et étrangers

LE COMPTOIR MODERNE

61, Rue La Boétie, PARIS (8^e) Tél. : Élysées 84-88

Reg. du Commerce : Seine 134 137 ○ CATALOGUE FRANCO

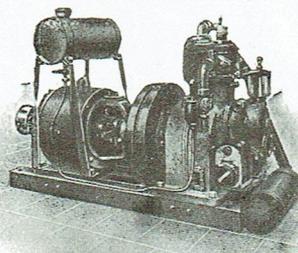
Moteurs et Compteurs d'eau

« ASTER »

Groupes électrogènes, Moto-Pompes, Electro-Pompes

ASTER-DIESEL (Hindl) — MATS DÉMONTABLES

Fournisseur de la RADIOTÉLÉGRAPHIE MILITAIRE
et des principales Sociétés de T. S. F.



Groupe E. C. M. R. pour T. S. F.

Société Anonyme L'ASTER

Usines et bureaux : 102, rue de Paris, SAINT-DENIS. Tél. : Nord 76-19

Registre du Commerce : Seine 117 656

Citer "RADIOÉLECTRICITÉ" en écrivant aux annonceurs.

ZIVY & C^{IE}

29-31, rue de Naples
PARIS (8^e) Téléphone :
Wagram 65-42

REG. DU COM. : SEINE 35 812

Compteurs Totalisateurs

AVEC OU SANS CONTACT ÉLECTRIQUE

POUR BOBINAGE A
GRANDE VITESSE
- enregistrant jusqu'à -

1 MILLION DE TOURS

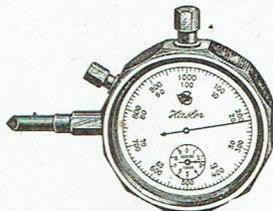
.....

TACHYMÈTRES
TACHYGRAPHES
PORTATIFS et STATIONNAIRES

CHRONOMÈTRES
DE TOUS SYSTÈMES

MICROMÈTRES
A CADRAN

JUSQU'À 1/1000 mm.



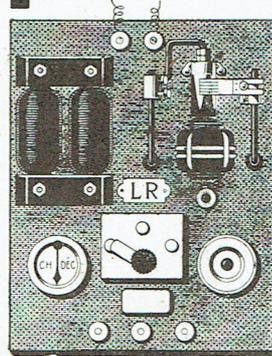
Compteur "Hasler"

L'ACCUMULATEUR N'EST PLUS UN SOUCI
grâce au

REDRESSEUR à COLLECTEUR TOURNANT

L. ROSENGART

B^{TE} S.G.D.G.



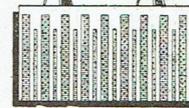
Le seul qui, sur simple
prise de courant de lumière

Recharge

avec sécurité,
facilement,

économiquement.

tous les Accumulateurs
sur Courant alternatif.



Redresse toutes tensions
jusqu'à 1000 volts

Notice gratuite sur demande

21. Av. des Champs-Elysées - PARIS

TÉLÉPHONE
ÉLYSÉES 66-60

REG. DU COM. : SEINE 96 054

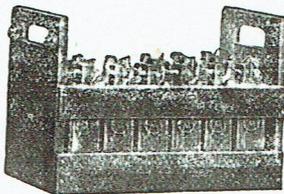
Publicité H. DUPIN - Paris

PILE FERY

A DÉPOLARISATION PAR L'AIR
pour sonneries, télégraphes, téléphones, pendules électriques, signaux
etc., etc.

MODÈLES SPÉCIAUX POUR T. S. F.

Alimentation de la Tension Plaque (Batteries 0-00-00/S)
Maintien en charge des Accumulateurs
Chauffage du filament des nouvelles lampes
« Radiomicro » (Pile 4/S)



La plus pratique
La plus économique
Entretien nul
Durée indéfinie

Notice Franco sur Demande

ÉTABLIS GAIFFE-GALLOT & PILON

Société Anonyme au Capital de 6 000 000 francs

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS (7^e)

Téléphone : FLEURUS 26-57 & 26-58

Registre du Commerce : Seine N° 70.761

École de Radiotélégraphie

DU CHAMP DE MARS (Fondée en 1912)

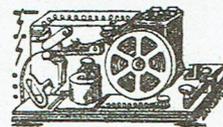
La 1^{re} École de T. S. F. — Diplôme — Médaille d'Or
67 ET 69, RUE FONDARY, PARIS (XV^e)

R. C. : Seine 95 069

Agréée par l'État, les P. T. T., les Services de l'Armée et patronnée
par les Compagnies de navigation.

Cours oraux et par correspondance préparant rapidement:

- 1° Au brevet de lecteur au son et manipulant permettant d'effectuer son service au 8^e Génie ou dans tous postes de T. S. F. ;
- 2° Au brevet d'officier radiotélégraphiste exigé pour embarquer sur les navires de commerce et pour accéder à tous les emplois dans la T. S. F. : Compagnies de navigation, P. T. T., Colonies, Marine, etc. ;
- 3° Au brevet de chef de poste et de sous-ingénieur donnant accès aux emplois supérieurs.



Documents et appareils nouveaux
pour études (Succès assuré)

L'Automorsophone LESLIN

est le seul appareil pratique permettant d'apprendre seul
chez soi, en un mois, la lecture au son et la manipulation

RÉFÉRENCES DANS LE MONDE ENTIER

Appareils puissants de T. S. F. et de Téléphonie sans fil
Manuel pratique et guide aux emplois de T. S. F. 4 fr.

Demander notice R avec tarif et références : 0 fr. 25

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

SUIVEZ
le
PROGRÈS

UTILISEZ
la
T. S. F.

En portant
la mention
(non taxée)

“via

RADIO-FRANCE

sur

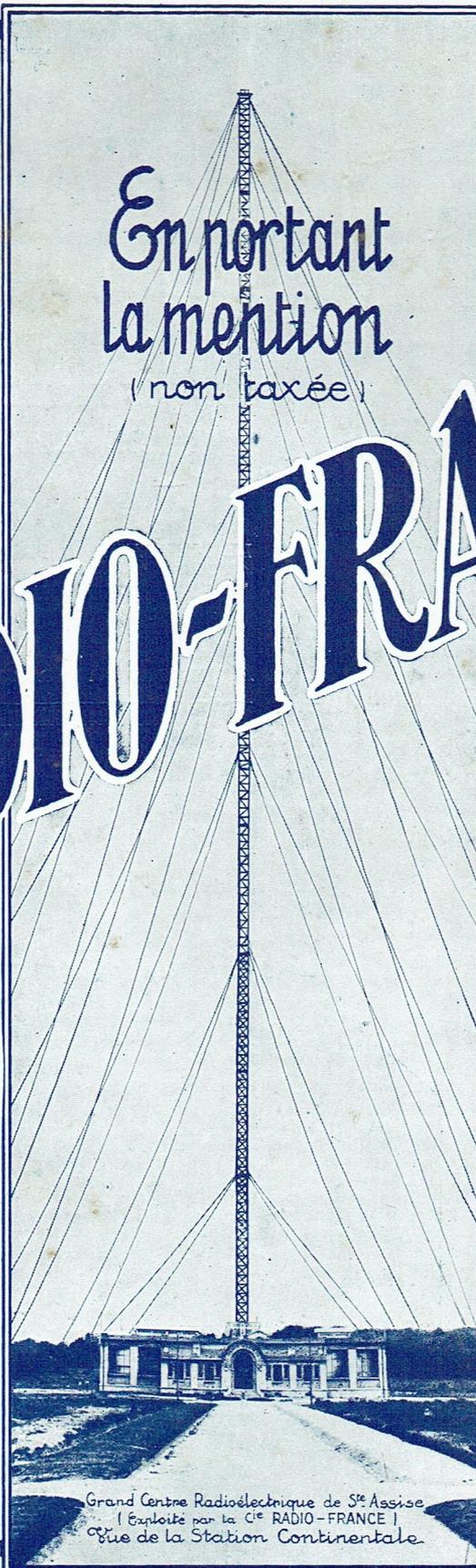
vos télégrammes
à destination de:

L'AMÉRIQUE
LA GRANDE-BRETAGNE
L'ESPAGNE
LAROUMANIE
LA TCHÉCO-SLOVAQUIE
LA SYRIE

Les télégrammes via
Radio-France sont
acceptés dans tous les
bureaux des P. T. T.
A Paris, déposez-les
de préférence au Bureau
spécial de T. S. F.
de la Compagnie

166, Rue Montmartre
PARIS (2^e)

Central 23-17
Louvre 03-86



Grand Centre Radioélectrique de St Assise
(Exploité par la C^{ie} RADIO-FRANCE)
8ue de la Station Continentale

La voie RADIO-FRANCE
est la plus moderne,
la plus rapide et la
plus économique.

RADIOÉLECTRICITÉ

Citer " RADIOÉLECTRICITÉ " en écrivant aux annonceurs.

pour les Campagnes
utilisez le
Radiostandard

LE PLUS SENSIBLE

LE PLUS ROBUSTE

LE PLUS SIMPLE

LE MEILLEUR A PRIX ÉGAL

LE MOINS CHER A RÉSULTAT ÉGAL

Appareils à lampes depuis 95 francs



TOUS LES APPAREILS **RADIOLA**

Peuvent fonctionner sans accus,
avec les nouvelles lampes RADIO-MICRO

LE RADIOLA
79, Boulevard Haussmann - PARIS