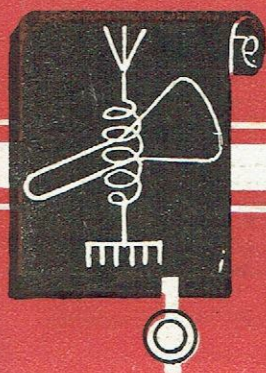


Revue mensuelle : 10 fr.

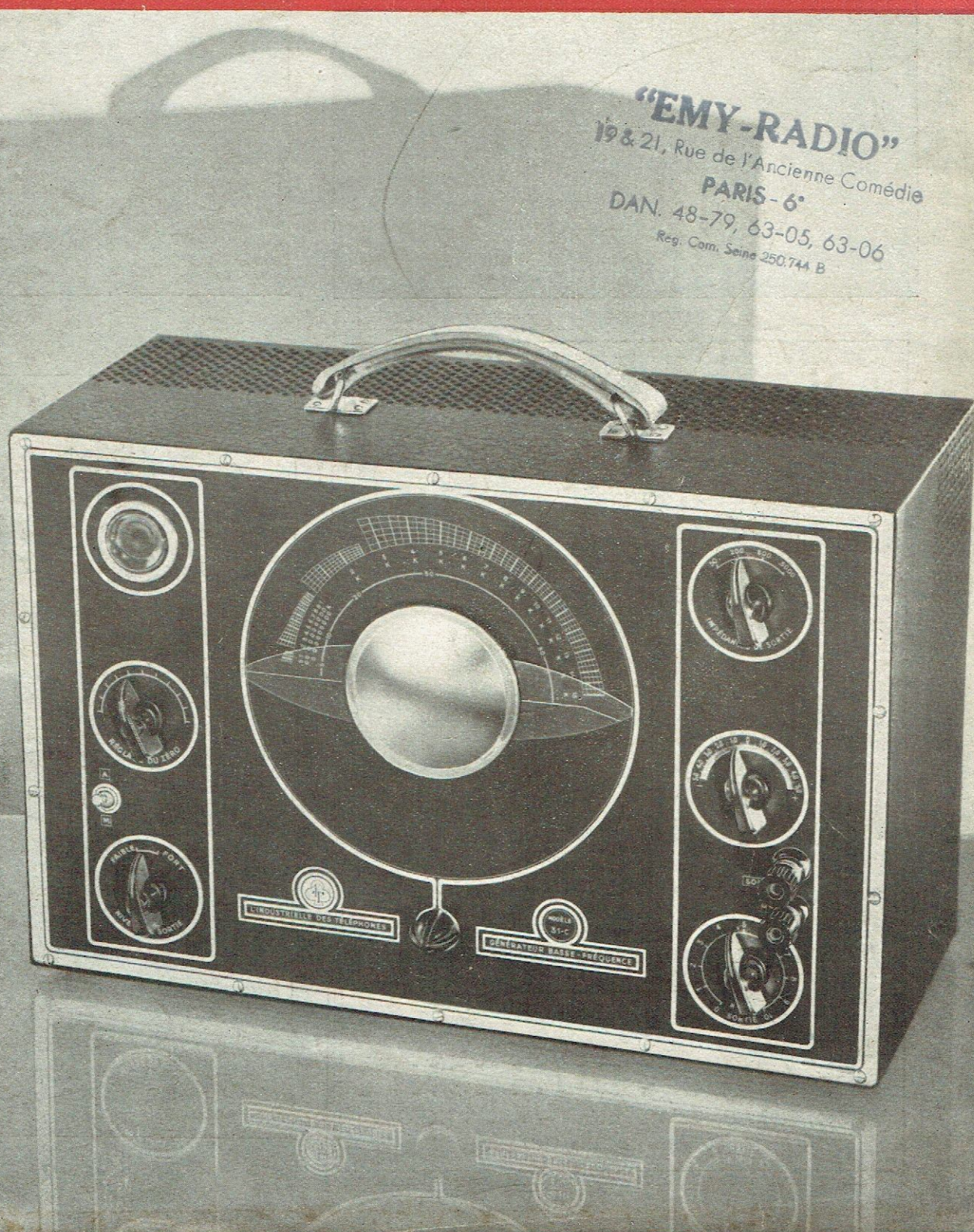
Novembre 1942

la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle

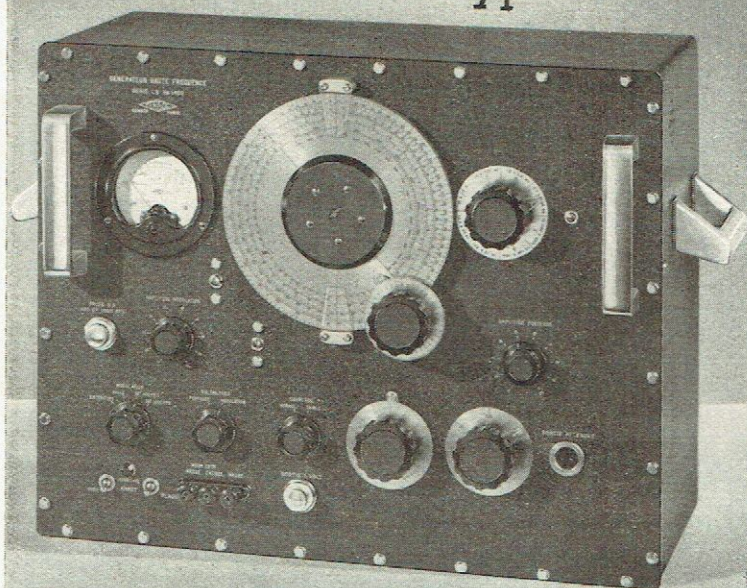


PUB. COLLAT. PHOT. M. DUPUIS





NOUVEAU GÉNÉRATEUR H.F. Type L3



Représentant en Zone non Occupée
Établissements **ROJAT**, 158, Rue de Vendôme. **LYON**

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE



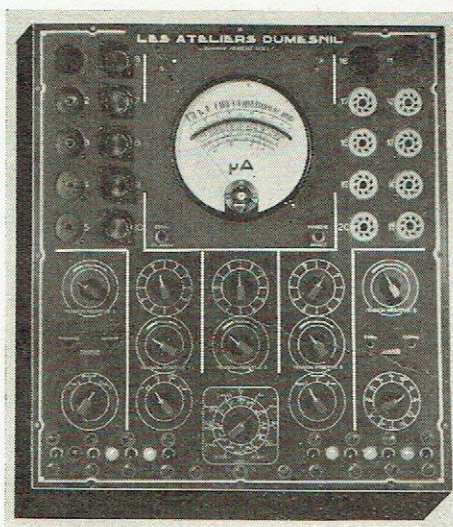
GÉNÉRATEUR H.F.
GÉNÉRATEUR B.F.
CONDENSATEUR
ÉTALON
ONDEMETRE
HÉTÉRODYNE
VOLTMÈTRE
ÉLECTRONIQUE
Q. MÈTRE. WATTMÈTRE
PONT DE DISTORSION
DÉTECTEUR
QUADRATIQUE
SPECTROGRAPHE
PANTOGRAPHES
CUVE D'ANALOGIE

GEFFROY & C^{IE}
CONSTRUCTEURS

9, Rue des CLOYS - PARIS 18^e
TÉL: MONTMARTRE 29-28



ANALYSEUR A.50



LAMPÈMÈTRE STATIQUE permettant d'appliquer
aux lampes leurs tensions normales d'utilisation.

CONTROLEUR UNIVERSEL à 50 sensibilités et
5.000 ohms par volt.

Cadran de 200 mm de diamètre.

LES ATELIERS DUMESNIL

216, faubourg Saint-Antoine — PARIS (XII^e)

Téléphone: DORian 66-11

présente

RADIO-LL

Le MINIAVOX 41
POSTE MINIATURE DE
TRÈS GRANDE CLASSE
SUPER 5 LAMPES TOUS
COURANTS TOUTES
ONDES
19-2000 m. **1645^{FR}**

Le SUPERVOX 542TG
RÉCEPTEUR DE HAUTE
QUALITÉ — SUPER 5
LAMPES TOUS COURANTS
TOUTES ONDES
19-2000 m. **3415^{FR}**

Le SYNCHROVOX 642.A
SUPRÉMATIE TOTALE SUPER
6 LAMPES TOUTES ONDES
13-2000 m. 5 gammes NOU-
VEAU CADRAN BREVETÉ A
OBTURATEUR. Fabrication
suspendue.

RADIO-LL.
INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE
Distributeur Général: S.A.E.D.R.A. 5 Rue du Cirque. PARIS, 8^e Ely. 14-30 & 31

TOUT L'OUTILLAGE DU DÉPANNEUR

**BERCEAU DE
MONTAGE ET
DE DÉPANNAGE**

FERS A SOUDER
résistance sur stéatite,
— GARANTIS UN AN —

**PERFORATEURS
ET TRÉPANS**

— **TROUSSE
D'OUTILLAGE** —

— Clés en tube —
— Tournevis à padding —
— Clés à trimmer —
— Perforateurs et trépan —
Grip - fils — Pick - fils
Clés flexibles, etc., etc.

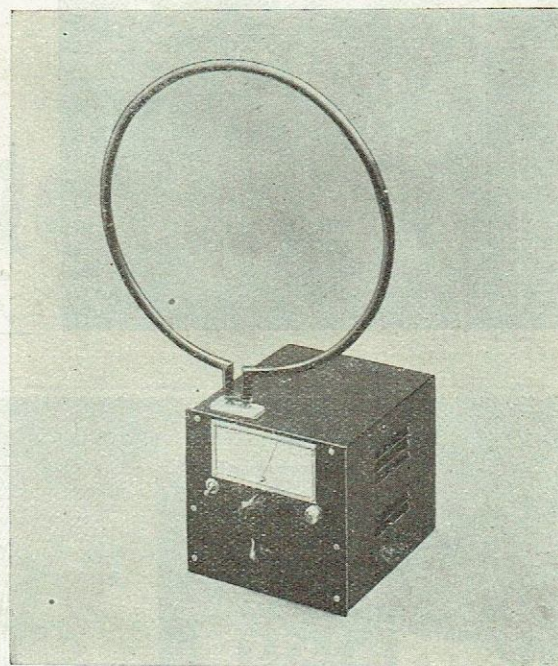
Demandez
le catalogue



ET^s Aim. CHABOT
34-36, Avenue Gambetta, Paris (20^e) ROQ. 03-02

115 D.X.

PRÉAMPLIFICATEUR H.F. à cadre unique



couvrant les fréquences de 30.000 à 300 kc.

SOCIÉTÉ RADIO-LYON, 148, rue Oberkampf, PARIS-XI^e

Téléphone : OBERkampf 15-93

CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES E. ROCH

Société Anonyme au Capital de 1.000.000 Francs

Avenue du Thiou, **ANNECY** (Hte-Savoie)

HERMÈS RADIO



PROCÉDÉ BREVETÉ

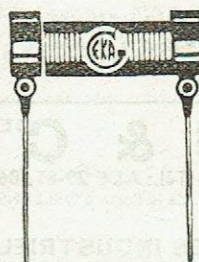
41, Grande Rue
PLESSIS-ROBINSON

RESISTANCES A COUCHE CONDUCTRICE

1/4 à 3 watts

Stabilité - Sécurité - Précision
Absence de tous crachements

Sur demande
précision jusqu'à $\pm 0,5 \%$



RÉSISTANCES BOBINÉES

2 à 100 watts

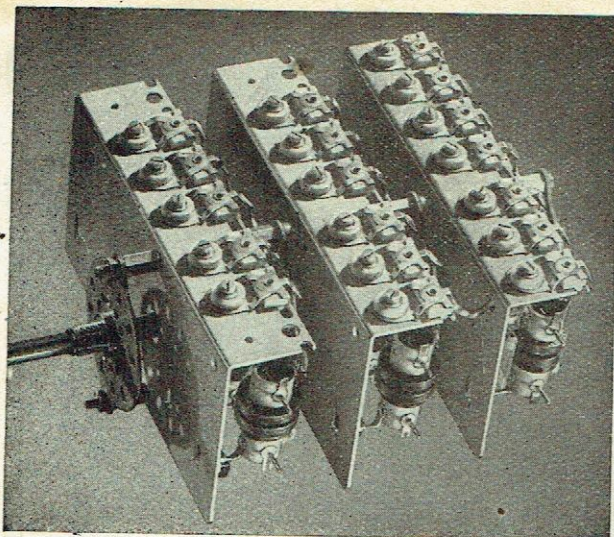
Etalonnage précis
Contrôle minutieux

CONDENSATEURS FIXES AU MICA ARGENTÉ

Tout mica
Angle de perte minima
Précisions jusqu'à $\pm 0,5 \%$
Type grattable

Souvent copiées. Jamais égales





ÉLECTRO-
MÉCANIQUE
DE PRÉCISION

6, IMPASSE LEMIERE
PARIS XIX^e

LES ATELIERS

ARTEX

CONSTRUCTION
DE MATÉRIEL
HAUTE FRÉQUENCE

TÉLÉPHONE
NORD 12-22

BLOC TYPE 1.501 P.A. 5 GAMMES

BLOC TYPE 401
4 GAMMES

1^{re} Gamme O.C. : 12"50 à 21"80
2^e Gamme O.C. : 21" à 51"
1 Gamme P.O.
1 Gamme G.O.

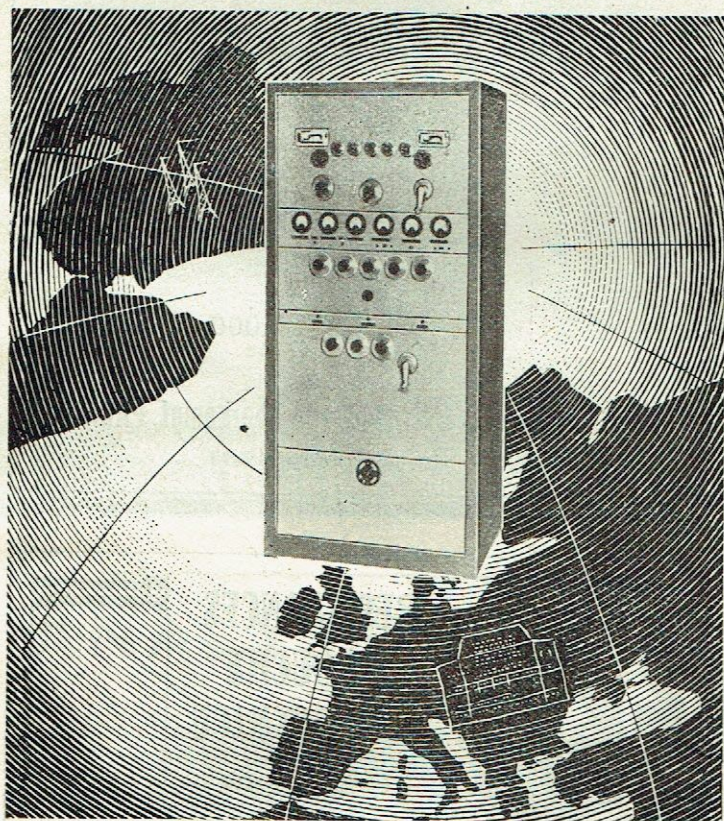
BLOC TYPE 301
3 GAMMES

O.C. — P.O. — G.O.

Ces deux types de blocs sont
étudiés et réalisés comme notre
bloc ci-contre : Type 1.501.

PUB. M. DURIEU

*La plus grande régularité de fabrication
pour la plus grande régularité de rendement*



Récepteurs de Trafic

Radio L.M.T.

TRANSMISSIONS • RADIO PROFESSIONNELLE • SONORISATIONS
RADIOGONIOMÉTRIE • RADIO-AMATEUR • ÉQUIPEMENTS BASSE-FRÉQUENCE

REDRESSEURS • EXTINCTEURS • TÉLÉPHONES

APPAREILS DE MESURES • CABLES ARMÉS

Le Matériel

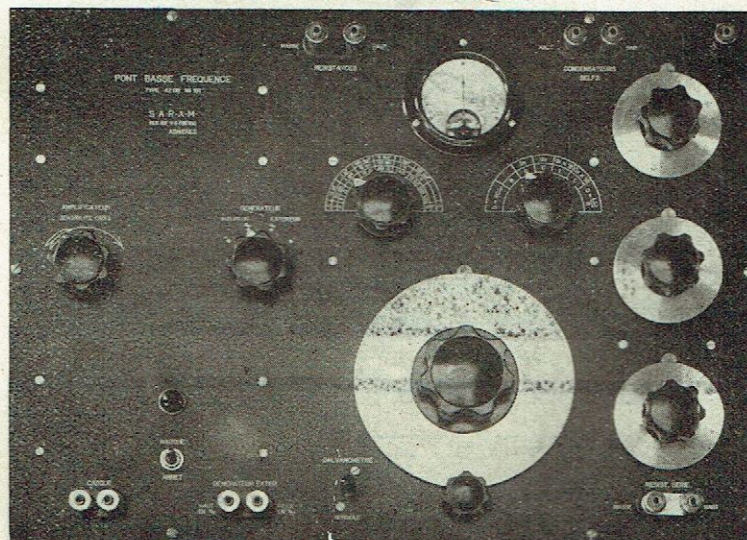


Téléphonique

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 175.000.000 DE FRANCS

41 QUAI DE BOULOGNE • BOULOGNE-BILLANCOURT

BRONZAVIA
S.A.



PONT BASSE FRÉQUENCE
S.A.R.A.M.
TYPE 4208



F. GUERPILLON & C^{IE}

64, av. Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALE 29-85, 86
Ancienne route d'ORLÉANS. A 200 m. de la Porte d'ORLÉANS

**APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES INDUSTRIEL
DE TABLEAUX DE CONTRÔLE ET DE LABORATOIRES**

**5 TYPES DE CONTRÔLEURS
UNIVERSELS :**

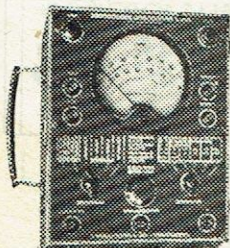
13K, 1333, 333, GM et CST.

MULTIMÈTRE Z41 I à 75 sensibilités:
échelle de 100 m/m.

ADAPTATEUR CR

pour mesure des capacités et résistances
avec 13K.

Notices et Tarifs franco sur demande



.creab.

ANDRÉ BEAUHAIRE & C^{ie}

84, RUE DE LA FOLIE-MÉRICOURT, PARIS (XI^e)
Tél.: OBE 68-41 CARTE PROF. 1515

amplificateurs

8 — 12 — 24 — W. MOD.
PUISSANCES SUPÉRIEURES SUR DEVIS

récepteurs radio

STANDARDS ET SPÉCIAUX

téléparleurs

la radio française

REVUE MENSUELLE

**Radio-diffusion — Télévision
Electronique — Organisation
professionnelle**

Rédacteur en Chef :
Marc CHAUVIERRE

La Radio Française est servie en zone non occupée. Pour les abonnements et la commande de numéros, s'adresser notamment à nos correspondants, libraires, dans les villes suivantes :

Avignon : DAILHE, 10 bis, rue de la République. — **Béziers** : CLARETON, allées Paul-Riquet. — **Clermont-Ferrand** : DELAUNAY, 40, avenue des Etats-Unis. — **Grenoble** : ARTHAUD, 23, Grande-Rue. — **Limoges** : DUVERGER, 15, boulevard Carnot. — **Lyon** : CAMUGLI, 6, rue de la Charité ; LAVANDIER, 5, rue Victor-Hugo. — **Marseille** : Librairie de la Faculté, 118, la Cannebière ; MAUPETIT, 144, la Cannebière. — **Montluçon** : CHAUBARON, 56, boulevard de Courtais. — **Montpellier** : VALAT, 9, place Chabaneau. — **Narbonne** : FIRMIN, 54, rue Jean-Jaurès. — **Nice** : VERDOLLIN, 36, boulevard Mac-Mahon. — **Nîmes** : BONIOL-BECHARD, 12, boulevard Alphonse-Daudet. — **Pau** : GRENIER, 3, rue Henri-IV. — **Saint-Etienne** : DUBOUCHET, 2, rue du Général-Foy. — **Tarbes** : ETCHEVERRY, rue des Grands-Fossés. — **Toulon** : BONNAUD, 4, rue Adolphe-Guise ; REBUFA, 21, rue d'Alger. — **Toulouse** : CAZER, 7, rue Ozenne ; ROYER-LEBON, 52, rue Alsace-Lorraine. — **Vichy** : ARFEUILLE, 76, rue de Paris.

REDACTION ET ADMINISTRATION
92, rue Bonaparte, Paris
Tél. : Rédaction : DAN 01-60



IMPRIMERIE A RESPONSABILITE LIMITEE AU CAPITAL DE 3.200.000 FRANCS

EDITEUR

Administration : DAN 99-15

Le numéro Frs 10

Abonnements :

France et Colonies	Frs 90
Etranger	Frs 140
— (tarif réduit)	Frs 123
C. Ch. Paris 75-45	

Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 2 frs en timbres-poste

Novembre 1942

SOMMAIRE

N° 11

NOVEMBRE 1942

COUVERTURE

Générateur interférentiel. Modèle 31 C de 25 à 15.000 périodes, de « l'Industrielle des Téléphones ».

COORDINATION

par Marc CHAUVIERRE

Il faut orienter les études techniques pour empêcher l'éparpillement des efforts et leur mauvais rendement.

EVOLUTION ET TENDANCES DANS LA TECHNIQUE ALLEMANDE DES RADIORECEPTEURS

par Jean VIVIE

Une étude très documentée, dont la lecture sera profitable non seulement aux simples amateurs aimant la Radio, mais encore aux professionnels, aux ingénieurs, aux constructeurs.

UNE MANIFESTATION ARTISANALE

par H. GILLOUX

EXTRAITS DU BULLETIN ANALYTIQUE DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

L'ACTIVITE DES ETABLISSEMENTS RIBET ET DESJARDINS

INFORMATIONS

MICROPHONES-ETALONS ET METHODES D'ETALONNAGE

par Charles DREYFUS-PASCAL

Une étude trop rarement traitée dans les revues techniques françaises.

LA MESURE DE R-L-C-Q-tg φ PAR LES PONTS A IMPEDANCES

par E. A.

Quelques remarques intéressantes sur l'emploi généralisé du pont de Wheatstone.

LA PRESSE TECHNIQUE A TRAVERS LE MONDE

BREVETS D'INVENTION

COMPAGNIE DES INGÉNIEURS-CONSEILS En Propriété Industrielle

(Anci Association Française des Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle) -- Fondée en 1884

EXTRAIT DES STATUTS

ART. 2. — La Compagnie a pour but : 1° De grouper les Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle qui réunissent les qualités requises d'honorabilité, de moralité et de capacité
2° de veiller au maintien de la considération et de la dignité de la profession d'Ingénieur-Conseil en Propriété Industrielle.

LISTE DES MEMBRES TITULAIRES

ARMENGAUD Aîné Père * & ARMENGAUD Aîné Fils	PARIS-2°, 21, b. Poissonnière. Gut. 11-94 LYON, 135, av. Thiers. Lalande 47-87	L. CHASSEVENT & P. BROT	PARIS-2°, 34, av. de l'Opéra. Opé. 94-40-21 PAU, 10, avenue Le Béarn. Tél. 34-55	A. LAVOIX o * & J. LAVOIX	PARIS-9°, 2, rue Blanche. Tri. 92-22 LYON, 61, r. de la République. Fra. 24-43
E. BERT & G. de KERAVENT	PARIS-8°, 115, b. Haussmann. Ely. 95-62 LYON, 34 bis, r. Vaubecour. Frank. 67-21	E. COULOMB	PARIS-8°, 9, rue Copeyron. Tru. 21-36	A. MONTEILHET	PARIS-17°, 17, av. de Villiers. Wag. 43-59 LVON, 2, av. du Maréchal Foch. Lal. 22-33
C. BLETRY c. * & J. C. ROGER PETIT * & R. BL TRY	PARIS-10°, 2, b. de Strasbourg. Bot. 39-58 LYON, 135, av. Thiers. Lalande 47-87	H. ELLUIN & A. BARNAY	PARIS-9°, 80, r. St-Lazare. Tri. 58-20-31 LYON, 135, av. Thiers. Lalande 47-87	R. PLASSERAUD	ARIS-9°, 84, r. d'Amsterdam Tri. 39-16-21 LYON, 1, r. des 4-Chapeaux. Fra. 59-51
G. BOUJU *	PARIS-10°, 8, bd St-Martin. Nord 20-87	GERMAIN & MAUREAU *	LYON, 31, r. de l'Hôtel de Ville. Frank. 07-82 ST-ETIENNE, 12, r. d. l. République. T. 2105	P. REGIMBEAU *	PARIS-8°, 37, av. Emmanuel-III. Ely. 54-35 LYON, 135, av. Thiers. Lalande 47-87
A. CASALONGA	PARIS-8°, 8, av. Percier. Ely 85-45 21. LYON, 24, cours La yette. Moncey 24-88	F. HARLE * & S. LÉCHOPIEZ	PARIS-9°, 21, r. La Rochefoucauld Tri. 34-28 LYON, 1, q. Jules-Courmont. Frank 57-51 (o Filatures de Schappe)	G. SIMONNOT & L. RINUY (Cabinet BRANDON)	PARIS, 49, r. de Provence. Tri. 11-58, 39-38 AUC°, 5, rue Victor-Hugo
J. CASANOVA * (Suc. d'ARMENGAUD Jeune)	PARIS-10°, 23, b. Strasbourg. Tai. 59-20-31 VICHY, 108, bd des Etats-Unis. T. 2291	L. JOSSE * & KLOTZ *	PARIS-7°, 126, b. Haussmann. Lab. 28-26 LYON-BRON, 147, b. Pinel. T. Par. 70-10	P. de VILLEROCHÉ (Suc. de LOYER)	PARIS-9°, 18, r. Mogador. Tri. 23-74 POISIEUX, par Charost (Cher).

La Compagnie ne se chargeant d'aucun travail, prière de s'adresser directement à ses membres.

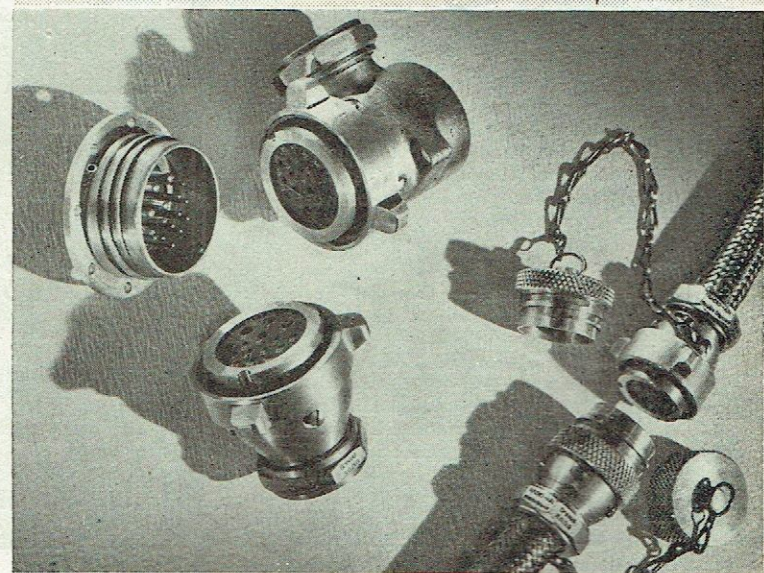


CONDENSATEURS
VARIABLES
POUR
APPLICATIONS
PROFESSIONNELLES

ATELIERS RENE HALFTERMEYER

35, Avenue Faidherbe - MONTREUIL (Seine) - AVR 28-90

RADIO AIR



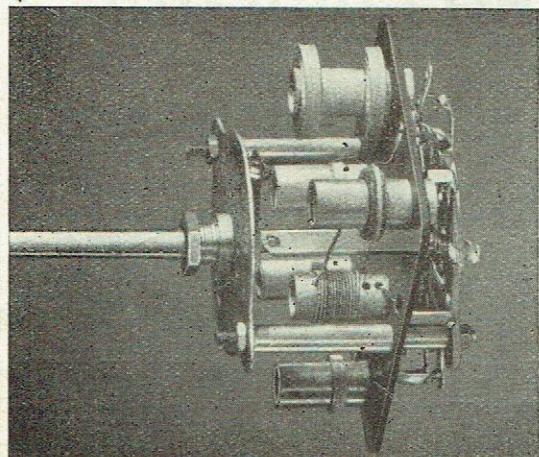
Fiches multibroches de 1 à 26 broches pour
l'Industrie Radioélectrique Professionnelle
le Cinéma, le Matériel Téléphonique et
l'Aéronautique

APPLICATION INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

S.A. CAPITAL 5.000.000 FS.

Siège Social : 72, rue Chauveau - NEUILLY-5-Seine

2 Usines : NEUILLY-5-Seine et BRIONNE (Eure)



LES BOBINAGES LEMOINE

présentent

- Les blocs type 50 — 3 gammes standard à air
- 60 — 3 gammes, 4 inductances réglables
- 63 — petit modèle 3 gammes, 4 inductances réglables
- Les M.F. type 60 — à ajustables
- TS — à noyaux réglables

LEMOINE — 42, rue André-Chénier — BOIS-COLOMBES (Seine)
Tél. : CHA 21-14 et 27-17 — Gare : Colombes

Agent et Dépositaire pour la Région Sud-Ouest : Ets RADIO-BORDEAUX
3, rue Duffour-Dubergier, BORDEAUX (Gironde)

Pour la zone libre : Jean LAPORTE, 18, bd Carnot (angle r. Caraman) TOULOUSE (Hte-G.)

COORDINATION

VOICI bientôt deux ans que nos lecteurs peuvent suivre dans les pages de notre journal l'activité de l'industrie radioélectrique française, et de cette activité, de nombreuses conclusions peuvent être dégagées, les unes optimistes, les autres pessimistes.

Les plus importantes de ces conclusions, beaucoup d'entre nous les ont déjà tirées. Toutefois, il est un problème qui n'a pas été traité avec toute l'importance qu'il mérite : c'est celui de la coordination des efforts et de l'organisation de la recherche scientifique. Tout le monde a été d'accord pour critiquer le désordre qui caractérisait notre industrie il y a trois ans : j'ai le regret de constater qu'il n'y a pas grand'chose de changé. Je laisse totalement de côté, si vous le voulez bien, le problème commercial, mais il est un domaine où le manque d'organisation s'est manifesté : celui de l'orientation des études techniques.

Dans ce domaine, chacun a fait à sa tête, au petit bonheur la chance, avec ses directives personnelles, sans se préoccuper un seul instant de ce que fait le voisin, et sans d'ailleurs que le Comité d'Organisation s'en préoccupe, ce que j'estime regrettable.

Une des faiblesses de notre industrie est l'éparpillement des efforts : je l'ai dit, je le redis encore, vingt ingénieurs en France travaillent le même problème sans connaître les travaux des voisins et pour arriver souvent au même médiocre résultat.

Notre industrie fait un effort considérable dans le domaine de la construction des appareils de mesures : cela signifie que cinq ou dix constructeurs entreprennent rigoureusement le même programme, programme considérable, certains constructeurs se faisant forts en un ou deux ans de réaliser une gamme aussi complète que celle de la « General Radio » ou de Siemens, ce qui, entre nous, est un peu ridicule. Finalement, nous nous trouvons en présence d'une vingtaine d'oscillographes cathodiques, d'une demi-douzaine de générateurs HF, et, en revanche, en deux ans, pas un constructeur n'a réalisé un enregistreur logarithmique simple, à l'exception de MELODIUM qui continue à construire un modèle étudié il y a quatre ans. En général, le matériel basse fréquence et électro-acoustique (point faible de la construction française d'avant guerre) est resté presque totalement inabordé.

Je ne veux pas dire qu'il fallait attribuer à chaque constructeur un appareil de mesures déterminé ; il faut laisser libre jeu à la concurrence technique, plus encore qu'à la concurrence commerciale, et il est bon qu'un même problème soit abordé par deux ou trois laboratoires. Mais entre cette concurrence organisée et dirigée et le désordre qui règne actuellement, il y a un fossé qu'il serait bon de ne pas franchir.

Il eût été souhaitable de voir les commissions techniques des Comités d'Organisation préparer un programme de travail à répartir entre différents constructeurs suivant leurs aptitudes et leurs possibilités, ainsi qu'un cahier des charges de base des différents types d'appareils étudiés et construits. Il eût été souhaitable aussi que ce cahier des charges ne soit pas purement et simplement la copie du matériel américain existant avant guerre, mais, au contraire, présente un progrès réel sur ce qui a déjà été fait, car, en fin de compte, il n'y a pas de quoi être fier de réaliser en 1943, en France, ce que faisait l'étranger en 1938. En outre, les prototypes des appareils de mesure ne devraient être mis en construction qu'après avoir été homologués par un laboratoire « superviseur », comme le Laboratoire de Radio-Électricité, puisque, au bout de deux ans, le Laboratoire corporatif n'est pas encore créé.

Il faut faire quelque chose dans cet ordre d'idées, sinon il adviendra de la construction française des appareils de mesures ce qu'il est advenu de la construction du récepteur amateur, et l'effort remarquable de quelques-uns de nos industriels sera noyé dans la médiocrité générale.

M. CHAUVIERRE.

ÉVOLUTION ET TENDANCES DANS LA TECHNIQUE ALLEMANDE DES RADIORÉCEPTEURS

par **Jean VIVIÉ**

Malgré la guerre et les restrictions imposées à la fabrication des radio-récepteurs, les constructeurs allemands continuent d'étudier de nouveaux prototypes dont ils effectuent la mise au point pour les séries destinées à l'exportation.

Ces récepteurs marquent une évolution déjà très nette par rapport aux modèles d'avant-guerre et les tendances qui s'en dégagent ne manquent pas d'intérêt ; aussi avons-nous jugé utile de répondre au désir de documentation témoigné par les lecteurs de la RADIO FRANÇAISE en effectuant un examen d'ensemble des caractéristiques les plus significatives que nous avons relevées parmi les descriptions publiées par notre confrère allemand RADIO MENTOR.

On peut affirmer (1) que le but poursuivi par tout fabricant de récepteurs de radio (...ou qui devrait l'être) est d'atteindre au maximum de fidélité musicale dans les conditions spéciales imposées par chaque genre de récepteur ; de ce dernier point de vue, on peut distinguer par ordre de diffusion décroissante parmi les usagers le *poste réduit* où l'on recherche le minimum d'encombrement et le faible prix, le *poste normal* pour lequel on exige le plus grand nombre de perfectionnements compatibles avec un prix moyen, le *poste portatif* où les qualités de faible consommation et de portabilité s'inscrivent au premier plan, enfin le *poste de luxe* où seul compte le but à atteindre tout en recherchant la plus grande facilité de maniement.

Ces quatre catégories de récepteurs se retrouvent dans la plupart des constructions mondiales, quoique, par rapport à l'Allemagne et aux Etats-Unis, notre construction ait particulièrement négligé le poste portatif et le poste de luxe (2), soit par manque de débouchés, soit par défaut de prospection parmi la clientèle intéressée.

De façon générale, et pour nous occuper du cas de la construction allemande, seule envisagée dans le cadre de cet article, on doit souligner l'effort certain dirigé en vue d'atteindre à une meilleure fidélité de reproduction, même sur les récepteurs moyens... et d'adapter cette fidélité aux conditions de la réception; c'est en effet un facteur qu'il convient de ne point perdre de vue : nous ne sommes pas maîtres des conditions de réception et devons subir les effets des inégalités de propagation soit dues à l'éloignement, soit provoquées par les circonstances atmosphériques ou locales : le problème de la fidélité musicale n'est

(1) Nos lecteurs auront intérêt à lire le récent article d'E. Vuillermoz (*Comœdia*, 5 sept. 1942), où le critique, sous le titre du « Grand Malentendu », prône la formule du récepteur « instrument de musique » et demande que la qualité artistique des émissions locales ne soit pas sacrifiée à la captation des ondes lointaines ; nos lecteurs verront justement dans cette étude comment il est possible de concilier dans une certaine mesure les deux points de vue.

(2) Nos deux études sur l'amplification BF et les portables ont partiellement montré ce qui a été fait aux U. S. A. dans ces deux domaines.

plus alors — considéré sous cet angle — de réaliser la plus large bande des fréquences acoustiques reproduites, mais de régler la largeur et la position de cette bande en fonction des conditions de réception.

En dehors de ces conceptions assez particulières et justifiées, la construction allemande se caractérise par diverses orientations déjà soulignées pour d'autres pays, telles que la réception des OC en bandes étalées, le réglage automatique, la contre-réaction correctrice en fréquence, etc...

1 *

Le poste réduit est de la formule « tous-courants »... ceci est évident, car la première économie de volume porte sur le transformateur d'alimentation ; le jeu des lampes utilisées est presque uniformément constitué par la triode-hexode UCH.11, la double diode-penthode UBF.11, la triode-penthode UCL.11 et la

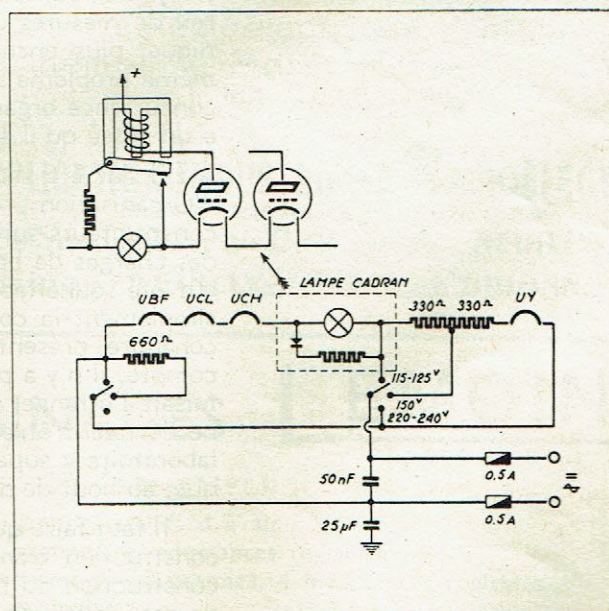
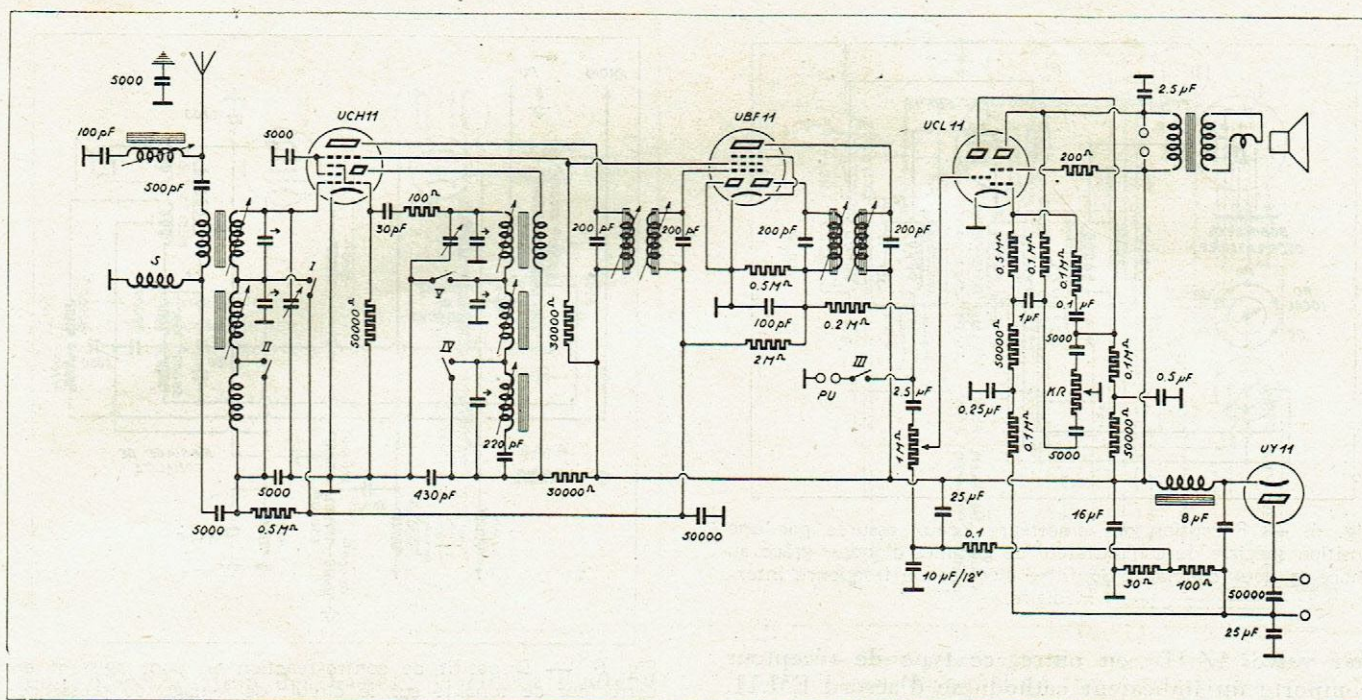


Fig. 1. — Circuit de chauffage d'un récepteur réduit « tous courants » avec self-relais commandant l'allumage de la lampe de cadran.



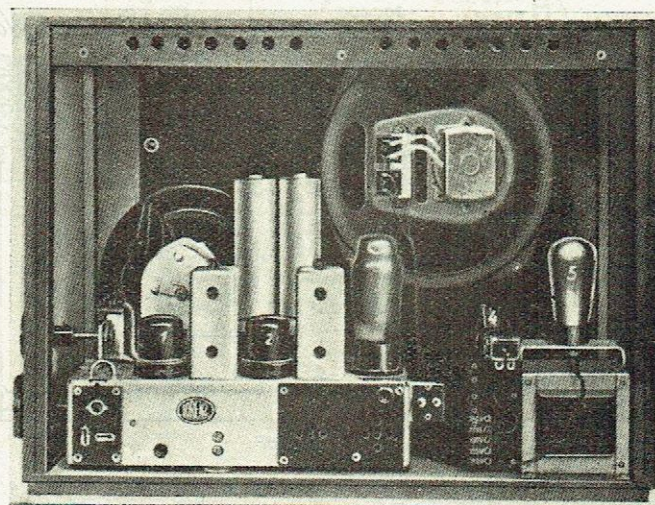
valve UY.11 : l'intensité de chauffage est de 0,1 A respectivement sous les tensions de 20, 20, 60 et 50 volts ; la lampe d'éclairage de cadran du modèle le plus courant fonctionne sous 18 V. Les lampes du type universel présentent le gros inconvénient d'avoir une résistance trois fois plus grande à chaud qu'à froid, en sorte qu'à l'allumage la surintensité provoque rapidement la coupure de la lampe d'éclairage de cadran : de nombreux récepteurs montent donc dans le circuit de chauffage une résistance Urdox, dont on a pu chercher à éviter l'encombrement et le coût ; une solution présentée par *Telefunken* dans son récepteur O54GWK consiste à utiliser la self de filtrage du courant anodique en relais grâce à une armature mobile ; ce relais ne fonctionne qu'une fois les cathodes chauffées, lorsque le courant anodique a atteint sa valeur : il met alors seulement en circuit la lampe de cadran jusque-là court-circuitée (fig. 1). Le circuit de chauffage est divisé en deux ponts, et un système de commutation permet de brancher le récepteur sur tous secteurs de tensions 110-125 V, 150 V et 220-240 V.

Le schéma général de la plupart de ces postes réduits ne se signale par aucune technique particulière ; on y recherche surtout l'amélioration de la sélectivité sur le circuit d'accord et l'amélioration de la qualité musicale par utilisation d'un circuit de contre-réaction (voir fig. 2).

Cependant, les techniciens allemands estiment n'avoir pas atteint une réduction d'encombrement suffisante, le récepteur cité plus haut ayant encore un volume de 9 dm^3 alors que les plus petits récepteurs américains descendent jusqu'à 4 dm^3 ; des recherches sont donc faites en ce qui concerne les lampes, les blindages, les condensateurs électrolytiques et les potentiomètres; par ailleurs, on envisage sérieusement les possibilités des systèmes d'accord à fer mobile: la variation d'inductance atteint $1/5.5$.

— * *

Le poste normal a une constitution générale semblable à celle du poste réduit ; on retrouve donc les mêmes types de lampes, mais avec alimentation sur secteur alternatif par transformateur : le changement de fréquence est assuré par triode-hexode ECH.11, l'amplification intermédiaire et la détection par diode-triode EBF.11, l'amplification basse fréquence par triode-penthode ECL.11, le redressement



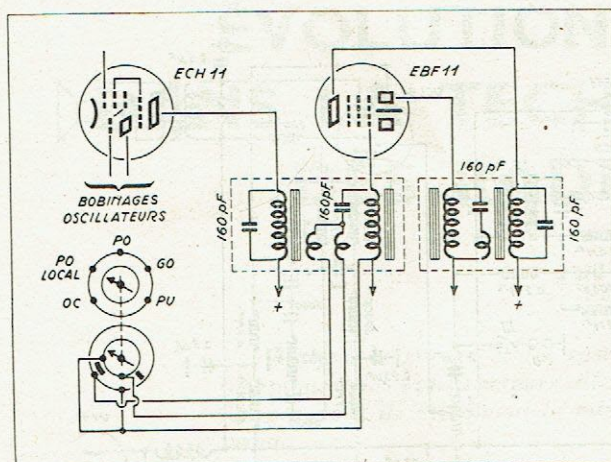


Fig. 4. — Réception des émetteurs locaux assurée par une position spéciale du commutateur de gammes d'ondes, grâce au choix de deux couplages du filtre d'entrée de fréquence intermédiaire.

par valve AZ.11; en outre, ce type de récepteur comporte un indicateur cathodique d'accord EM.11.

Les perfectionnements apportés au schéma de base du super visent tous la fidélité de reproduction : c'est ainsi que l'on prévoit de façon générale un dispositif assurant la réception des émetteurs locaux avec une bande passante élargie ; par ailleurs, la contre-réaction est très étudiée et sa réalisation par circuits multiples permet une correction appropriée des défauts de rendement des étages amplificateurs et des haut-parleurs.

Du point de vue constructif, on note une tendance très nette à exclure du châssis de montage le transformateur d'alimentation et la valve, disposés à même la caisse du récepteur sur l'un des côtés du châssis (fig. 3).

Nous citerons comme types de ces supers moyens les récepteurs *Hornyphon*, sur lesquels des particula-

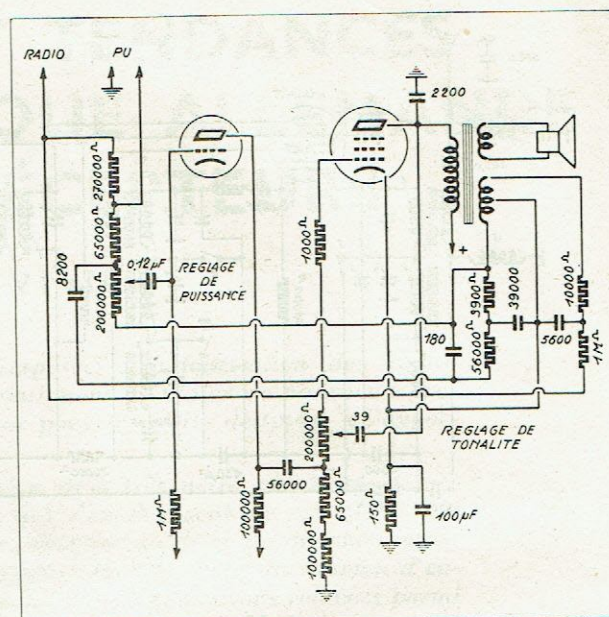


Fig. 6. — Dispositif de contre-réaction en pont agissant en correcteur de tonalité sur le circuit de réglage de puissance.

rités marquantes sont à signaler.

Dans la partie HF, il convient de remarquer qu'en plus des quatre positions normales OC-PO-GO-PU, le commutateur comporte une cinquième position PO (local) assurant une meilleure fidélité de reproduction sur les émetteurs locaux : pour ce faire, le commutateur met en œuvre un enroulement de couplage supplémentaire du filtre d'entrée de fréquence intermédiaire, assurant une bande passante plus large (fig. 4).

Dans la partie BF, on note d'intéressants détails que les schémas élémentaires de la figure 5 reproduisent séparément ; en A) on note le couplage de contre-réaction assuré entre les anodes des deux amplificatrices BF au moyen d'une capacité de 50 pF

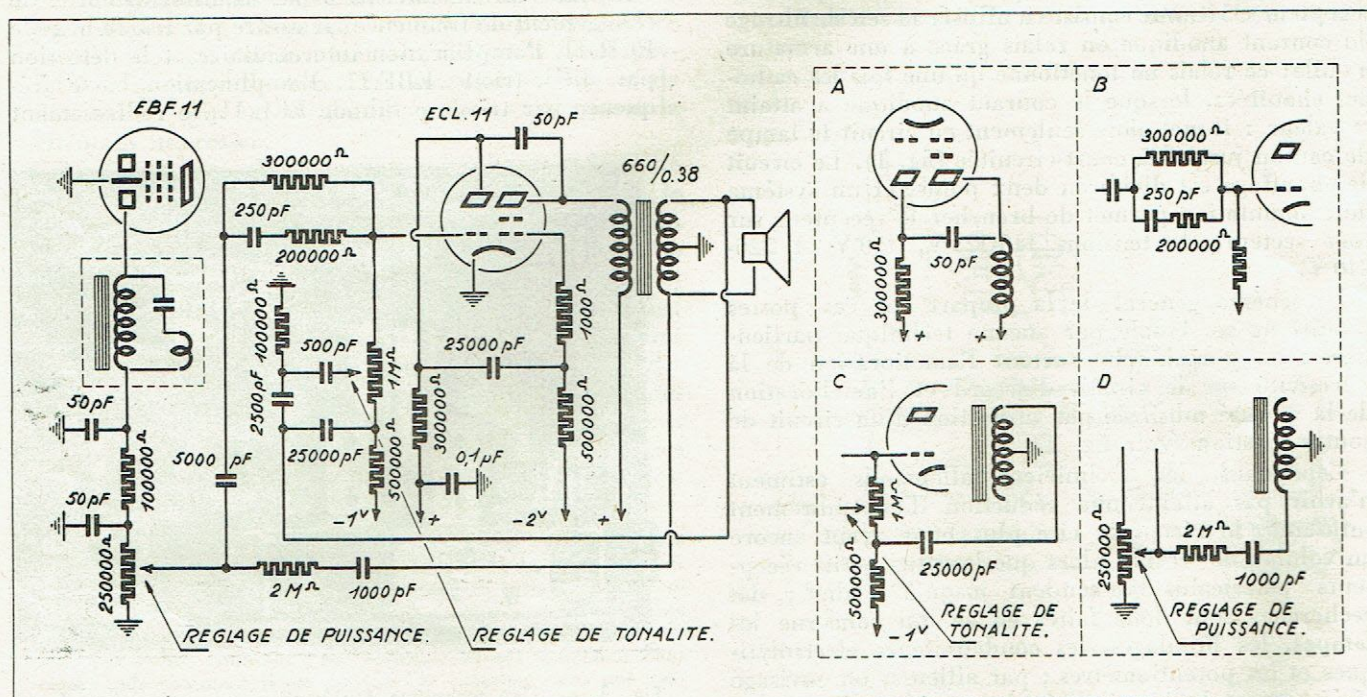
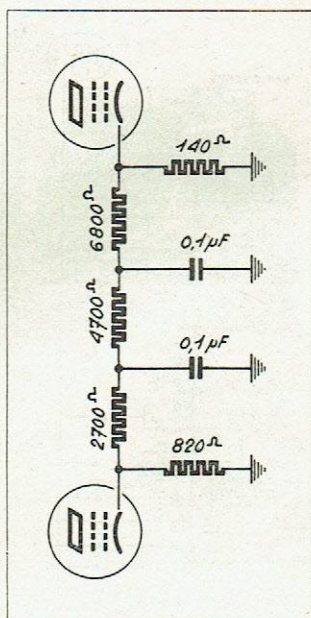


Fig. 5. — Circuits correcteurs de basse fréquence dont trois agissant par contre-réaction, détaillés dans les schémas particuliers A) B) C) D).

Fig. 7. — Schéma de contre-réaction assurant le relèvement du registre grave.



pour l'accentuation des basses ; le circuit d'attaque de la préamplificatrice BF détaillé en B) provoque un relèvement des fréquences élevées de par son circuit série $250 \text{ pF} + 200.000 \Omega$ en parallèle sur une résistance de 300.000Ω ; un autre circuit de contre-réaction sélective en fréquence est obtenu suivant C) par couplage au moyen d'un condensateur de 2.500 pF entre le secondaire du transformateur de haut-parleur et un point du circuit grille de la lampe préamplificatrice ; enfin une troisième contre-réaction est obtenue, comme indiqué en D), pour agir sur les fréquences élevées en fonction du réglage de puissance : à cet effet, le circuit de la bobine mobile est couplé au potentiomètre de réglage par un système résistance-capacité, en sorte que la tension résultante appliquée à la préamplificatrice BF est de la forme

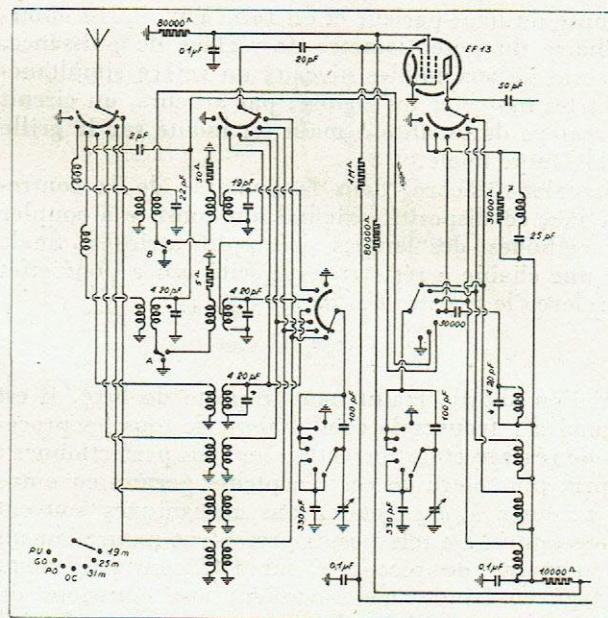


Fig. 8. — Etage préamplificateur du récepteur Siemens-Super 15 W comportant l'accord sur trois bandes étalées en O.C. et des filtres de bande ajustables sur P.O. et G.O.

$\propto U_1 + U_2$, le premier terme représentant la fraction délivrée par le potentiomètre de réglage sonore, le second terme la tension de la bobine mobile.

Sur d'autres récepteurs moyens, on retrouve, comme sur les Schaub, le réglage de puissance à compensation automatique de tonalité par relèvement des basses aux faibles niveaux : cette technique est bien connue. Elle a été associée à la contre-réaction sur le Telefunken 175 WK, ainsi que l'indique le schéma de la figure 6 ; sur un enroulement secondaire spécial du transformateur de sortie est branché un système de contre-réaction en pont : un circuit résonant série est inséré pour corriger la courbe de

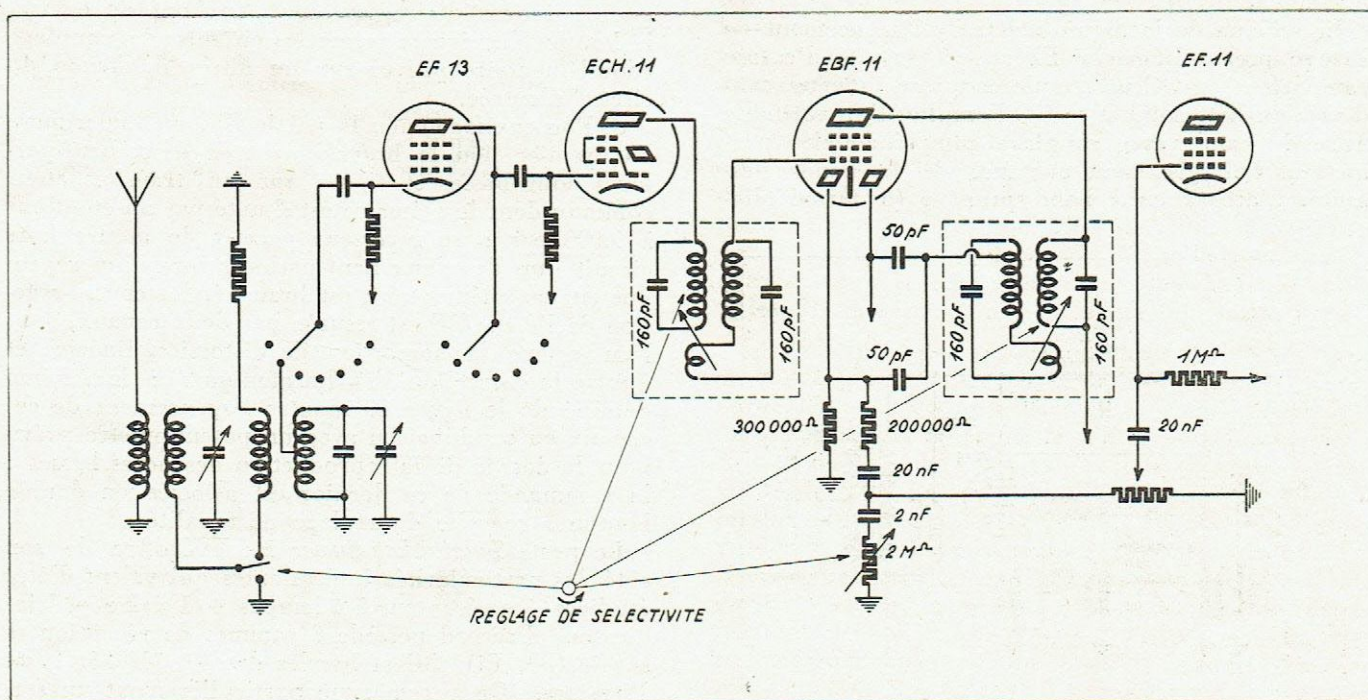


Fig. 9. — Une solution très complète du réglage de sélectivité est adoptée sur le récepteur Siemens-Super 15 W par actions successives sur la tonalité, le couplage des transfo de fréquence intermédiaire, enfin le couplage du circuit d'entrée.

réponse du haut-parleur et est relié à une prise intermédiaire du potentiomètre de réglage de puissance, en sorte qu'aux faibles niveaux on relève simultanément les basses et les aiguës ; par ailleurs, un circuit de réglage de tonalité à main est monté sur la grille de la lampe finale.

Signalons encore, dans le domaine de la contre-réaction, ce dispositif original qui consiste à coupler les cathodes des lampes préamplificatrice et finale par une chaîne à résistance-capacité qui a pour effet de relever le registre des basses (fig. 7).

*
*
*

Si l'on aborde maintenant le poste de luxe, il est normal d'y trouver la combinaison de tous les procédés de réglage et de correction les plus perfectionnés ; le prix plus élevé de ces récepteurs permet en outre de recourir à des réalisations mécaniques souvent intéressantes. De tels postes présentent naturellement un domaine de réception sur OC convenablement partagé en bandes correspondant aux émissions du broadcasting mondial, selon l'évolution qui se dessine actuellement de façon très nette et serait sans doute déjà totalement réalisée si la guerre n'avait entravé quelque peu l'essor de la construction.

*
*
*

Parmi les récepteurs de grande classe, nous ferons une mention spéciale au *Siemens-Super 15 W*, dont plusieurs dispositions méritent d'être particulièrement signalées ; il s'agit d'un récepteur à 5 lampes + 1 valve + 1 un indicateur d'accord, présentant 6 gammes de réception sur GO, PO, OC, bande des 31 m, bande des 25 m et bande des 19 m. On note particulièrement la présence d'un étage de préamplification BF utilisé en ondes courtes, un réglage de sélectivité accouplé au réglage de tonalité, un système de contre-réaction sélectif, un correcteur du registre des basses et l'utilisation de deux haut-parleurs.

Le schéma de la figure 8 détaille l'agencement de l'étage préamplificateur BF ; les circuits d'entrée comportent en OC un simple couplage inductif, tandis qu'on note sur PO et GO l'emploi d'un véritable filtre de bande avec couplage complémentaire permettant l'élargissement éventuel de la bande passante. L'accord en « band-spread » (le terme alle-

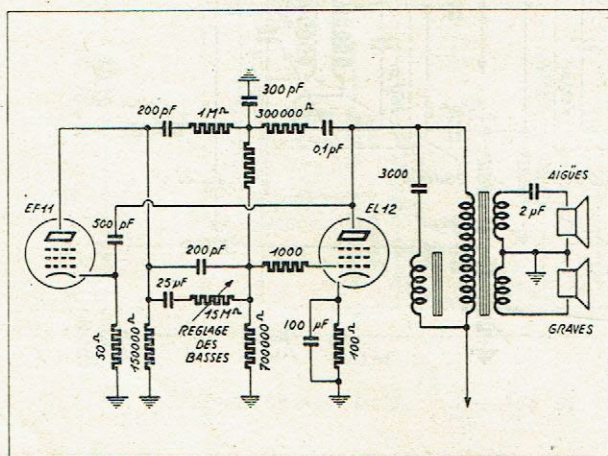


Fig. 10. — Dispositif de contre-réaction du récepteur *Siemens-Super 15 W*, avec réglage du registre grave.

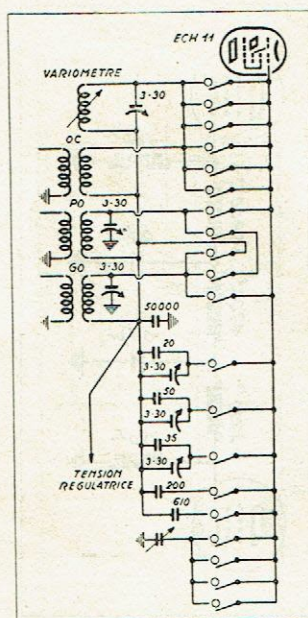


Fig. 11. — Constitution des circuits d'accord du super *Telefunken 166 WK*, avec accord par variomètre sur les bandes étalées O.C. (la commutation n'a pas été détaillée en raison de sa simplicité).

mand est phonétiquement semblable : *bandspreizung*) sur les trois zones des 19, 25 et 31 m est assuré par le montage sur le condensateur variable d'accord d'un condensateur série de 100 pF et d'un condensateur parallèle de 330 pF. Le couplage entre l'étage préamplificateur et l'étage changeur de fréquence comporte un circuit apériodique pour les gammes GO et PO, un circuit accordé simple pour la gamme OC et ses trois bandes.

Le réglage de sélectivité met en jeu successivement diverses commandes ; si l'on tourne le bouton de la position de sélectivité poussée à celle de l'accord lâche, on agit d'abord pendant 80 à 90° uniquement sur le réglage de tonalité par le jeu du potentiomètre monté en parallèle avec le potentiomètre de réglage de puissance (fig. 9) ; puis l'action porte sur le couplage variable des deux transformateurs de fréquence intermédiaire, et enfin, en bout de course, le bouton de réglage ferme les circuits de couplage complémentaire prévus sur les filtres de bande du circuit d'entrée.

Si l'on envisage enfin la partie BF, on remarquera en premier lieu le branchement de deux haut-parleurs pour basses et aiguës sur un transformateur commun dont le primaire est shunté par un étouffeur à 9.000 p/s : un inverseur permet de mettre hors circuit l'un des deux haut-parleurs lorsqu'un reproducteur supplémentaire est branché. La contre-réaction de l'étage BF est assurée par deux canaux, dont l'un assure la correction de distorsion linéaire et l'autre la correction des harmoniques : le schéma détaillé de la figure 10 montre l'agencement de ces canaux en combinaison avec un potentiomètre prévu pour le dosage de la reproduction des notes basses : la commande de ce dernier est associée en double bouton avec celle du réglage de tonalité.

Le poste *Telefunken-Super 166 WK* offre de son côté des particularités intéressantes qui valent d'être étudiées ; ce récepteur à 4 lampes + 1 valve + 1 indicateur d'accord possède 8 gammes de réception, à savoir GO, PO, OC et bandes des 49, 31, 25, 19 et 17 mètres. On y remarque particulièrement un système original d'accord en « band-spread » sur les OC, un réglage de sélectivité accouplé au réglage de tona-

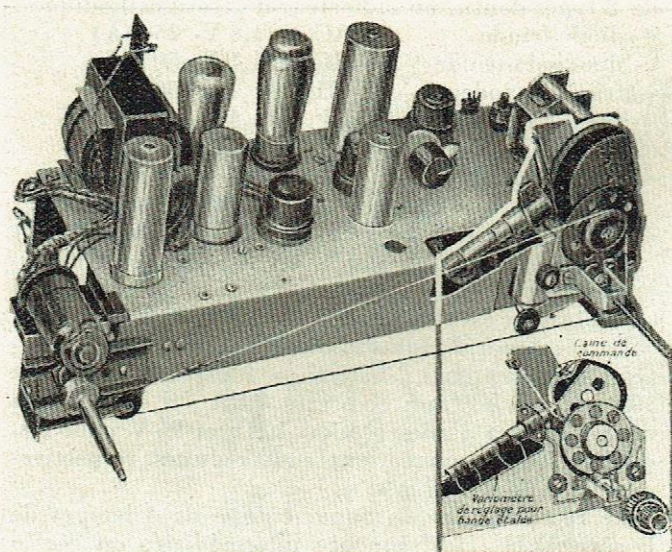


Fig. 12. — Aspect de la commande du variomètre d'accord sur bandes étalées O.C. à partir d'une came montée sur l'axe de réglage du bloc condensateurs.

lité, ainsi qu'un système de contre-réaction très complet.

Le schéma de la figure 11 détaille le système de commutation du bloc d'accord : on y voit de suite que les bandes étalées sont très simplement obtenues au moyen d'un variomètre branché en parallèle sur le bobinage d'accord OC ; ce variomètre est réalisé (ainsi que le montre la figure 12) au moyen de deux enroulements dans l'axe desquels peut coulisser un bâtonnet céramique renfermant deux noyaux de fer divisé ; le coulisement est obtenu au moyen d'une came en matière moulée montée sur l'axe du bloc des condensateurs variables. Le réglage sur les diverses bandes est simplement obtenu au moyen de condensateurs fixes avec trimmers branchés en parallèle sur le bobinage d'accord OC.

Le réglage de sélectivité est assuré par le couplage variable du filtre d'entrée de l'amplificateur de fréquence intermédiaire : la manœuvre de ce couplage est solidaire de celle du réglage de tonalité dont nous pouvons examiner la réalisation sur le schéma de la

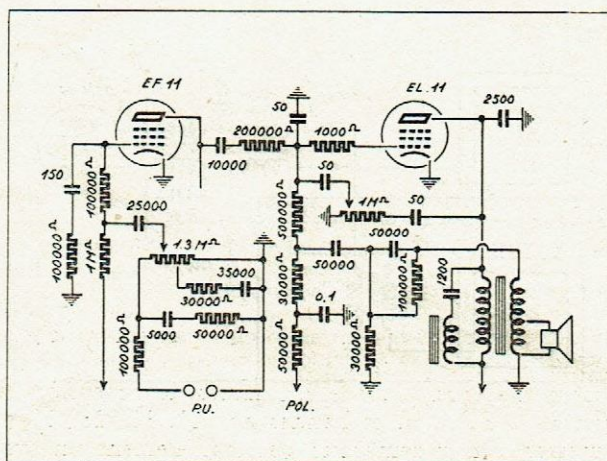


Fig. 13. — Détail des étages BF du **Super Telefunken 166 WK**, avec double circuit de contre-réaction.

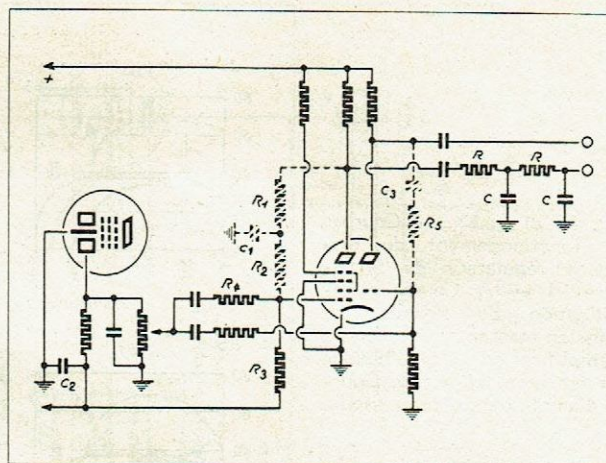


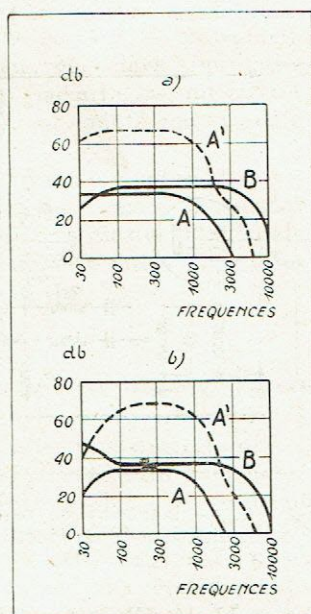
Fig. 14. — Dispositif de réglage automatique de la largeur de bande passante en fonction des conditions de réception.

figure 13 détaillant toute la partie BF du récepteur ; le réglage de tonalité est inséré dans un premier circuit de contre-réaction monté entre l'anode et la grille de la penthode finale EL.11, tandis qu'un second circuit de contre-réaction à caractéristiques fixes est branché entre un enroulement secondaire du transformateur de sortie et un point du circuit de grille de la penthode finale. Il convient encore de noter que la penthode préamplificatrice EF.11 est soumise à l'action de la régulation antifading et que le circuit de branchement du pick-up comporte un correcteur destiné à relever les notes basses ; en outre, on retrouve au primaire du transformateur de sortie le filtre étouffeur à 9.000 p/s, dont il a été déjà parlé ci-avant.

Si ces deux modèles de Super de luxe représentent déjà une avance certaine dans l'état actuel de la technique, il n'en faudrait pas conclure que les constructeurs s'en tiennent là... ; leur effort se poursuit dans la voie d'une plus grande automaticité de fonctionnement, notamment en ce qui concerne l'adaptation aux conditions de réception. Leurs recherches ont déjà abouti à la mise au point de dispositifs des plus intéressants ; nous détaillerons par exemple le circuit permettant le réglage automatique de la largeur de la bande passante ; le problème a pu être résolu par l'emploi de la lampe triode-hexode, en agissant sur l'amplification de l'hexode, laquelle peut varier dans le rapport 1:15 même aux plus fortes amplitudes BF sans introduire de distorsion harmonique.

Le principe de ce réglage automatique est indiqué sur le schéma de la figure 14 ; la tension BF recueillie après détection est appliquée sur les grilles de commande des deux éléments triode et hexode : le circuit anodique de l'élément hexode comporte deux éléments-filtres RC qui réduisent la transmission du registre des aiguës, la grille de l'hexode étant soumise à la tension de régulation. Dans ces conditions, si un signal puissant est reçu par le poste (cas d'un émetteur local), les niveaux d'amplification des deux éléments triode et hexode sont identiques sur les registres des basses et du médium, tandis que le niveau relatif à la triode est supérieur sur le registre des aiguës (fig. 15 a). S'agit-il au contraire d'un signal faible (cas d'un émetteur lointain), l'amplification de l'élément hexode croît par rapport à celle donnée par

Fig. 15 a) et b). — Courbes de fonctionnement du dispositif régulateur de la figure 14. — A. Courbe d'amplification de l'exode sur émission puissante; A'. Courbe d'amplification de l'hexode sur émission faible; B. Courbe d'amplification de la triode.



la triode, ce qui a pour effet de favoriser les basses et le médium et de réduire les aigus (fig. 15 b).

En fait, le résultat serait incomplet, car il convient — dans le cas de la réception de postes éloignés — de réduire également l'amplification du registre des basses pour ne laisser passer que le médium; ceci est obtenu par une modification du schéma de la figure 14 indiquée par les circuits dessinés en pointillé, et qui ne sont autres qu'une contre-réaction sélective en fréquence: les éléments R_1 , R_2 , R_3 , C_1 , C_2 sont calculés en conséquence, et les fréquences des registres moyen et aigu sont dérivées par le condensateur C_1 avant d'atteindre la grille; la résistance R_4 évite que la tension de contre-réaction soit influencée par le réglage d'intensité sonore. Par ailleurs, le circuit de contre-réaction C_3 , R_5 monté sur l'élément triode relève l'amplification des fréquences basses et compense la chute correspondante sur l'élément hexode. Le fonctionnement des circuits de contre-réaction dépendant du degré d'amplification de l'hexode, on conçoit aisément comment se modifie en conséquence les courbes d'amplification (fig. 15 b) dans les deux cas de réception d'une station locale ou d'un émetteur lointain.

Souhaitons voir adopter et se répandre de tels dispositifs qui éviteront à nos oreilles les résultats de réglages intempestifs ou inconscients...

**

Nous en arrivons enfin à la quatrième catégorie des récepteurs radio, savoir les postes portatifs avec alimentation autonome par batteries... lesquels connaissent déjà depuis longtemps en Allemagne une certaine vogue.

La technique des récepteurs « batterie » repose avant tout sur la conception des lampes à très faible consommation avec filament 1,1-1,5 V: ces lampes sont désignées sous la lettre de série D.

Le jeu standard comprend une triode-hexode DCH.11 pour changement de fréquence, une penthode DF.11, une diode-penthode DAF.11 et une penthode finale. Toutefois, il convient de signaler qu'une nouvelle série de lampes D avec culot octal est maintenant disponible, ne comprenant pas moins

de 8 types dont... un indicateur d'accord cathodique:

- diode-triode DAC.21 (1,4 V- 25 mA)
- duodiode-triode DBC.21 (1,4 V- 50 mA)
- triode-hexode DCH.21 (1,4 V-150 mA)
- penthode HF DF.21 (1,4 V- 25 mA)
- octode DK.21 (1,4 V- 50 mA)
- penthode BF DL.21 (1,4 V- 50 mA)
- (puissance modulée 0,25 W à 10 % d'harmonique)
- double penthode BF DLL.21 (1,4 V-100 ou 200 mA)
- (puissance modulée 0,6 W ou 1,5 W à 4 % d'harmonique)
- indicateur cathodique DM.21 (1,4 V-25 mA)

Le récepteur *Braun-Piccolo* BSK.441 est le prototype des récepteurs « batterie » allemands, mesurant 300 x 220 x 130 mm et pesant 7 kgs; il contient ses deux batteries d'alimentation 1,4 V et 95 V pour lesquelles les consommations sont réduites respectivement à 0,22 A et 7 mA.

Le récepteur est un Super équipé de 4 lampes de la série D.11: la fréquence intermédiaire est réglée sur 468-472 key et trois gammes de longueur d'ondes sont prévues (GO-PO-OC).

Le schéma des circuits d'accord du poste (fig. 16) montre que deux cadres séparés sont affectés à la réception des gammes GO et PO, tandis que sur OC il convient de brancher une antenne avec terre ou contrepoids; les deux cadres sont connectés en série sur GO, en parallèle sur PO: sur OC, le circuit d'accord est connecté à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de 5.000 pF, tandis que les autres circuits sont court-circuités; on remarquera en outre que des circuits de couplage permettent d'utiliser une antenne sur GO et PO.

Le récepteur *Nora* B.61 se signale par l'adoption d'un système de réglage de largeur de bande passante par commutation d'un enroulement de couplage supplémentaire sur le transformateur de fréquence intermédiaire.

Le récepteur *Telefunken* 54BK se présente sous la même technique générale du poste « batterie » à quatre lampes; le réglage automatique antifading y est appliqué non seulement aux étages à haute et moyenne fréquences, mais aussi au premier étage BF (fig. 17), la tension entière de régulation étant appliquée aux deux étages HF et MF, tandis que l'étage BF n'est soumis qu'au tiers de la tension, ainsi qu'on peut facilement s'en rendre compte sur le schéma.

Il convient également de signaler l'agencement du

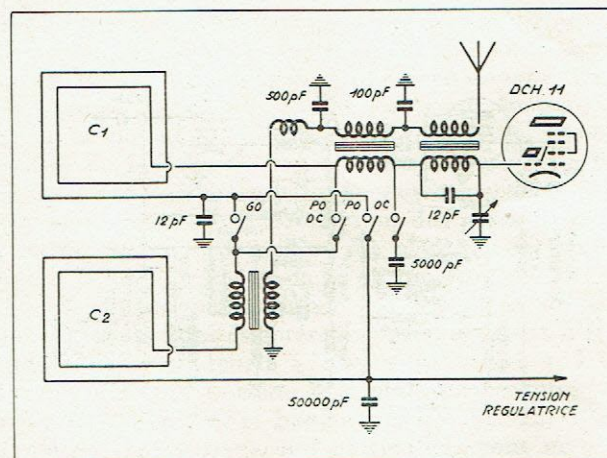


Fig. 16. — Schéma du dispositif d'accord à deux cadres du récepteur « batteries »: Braun.

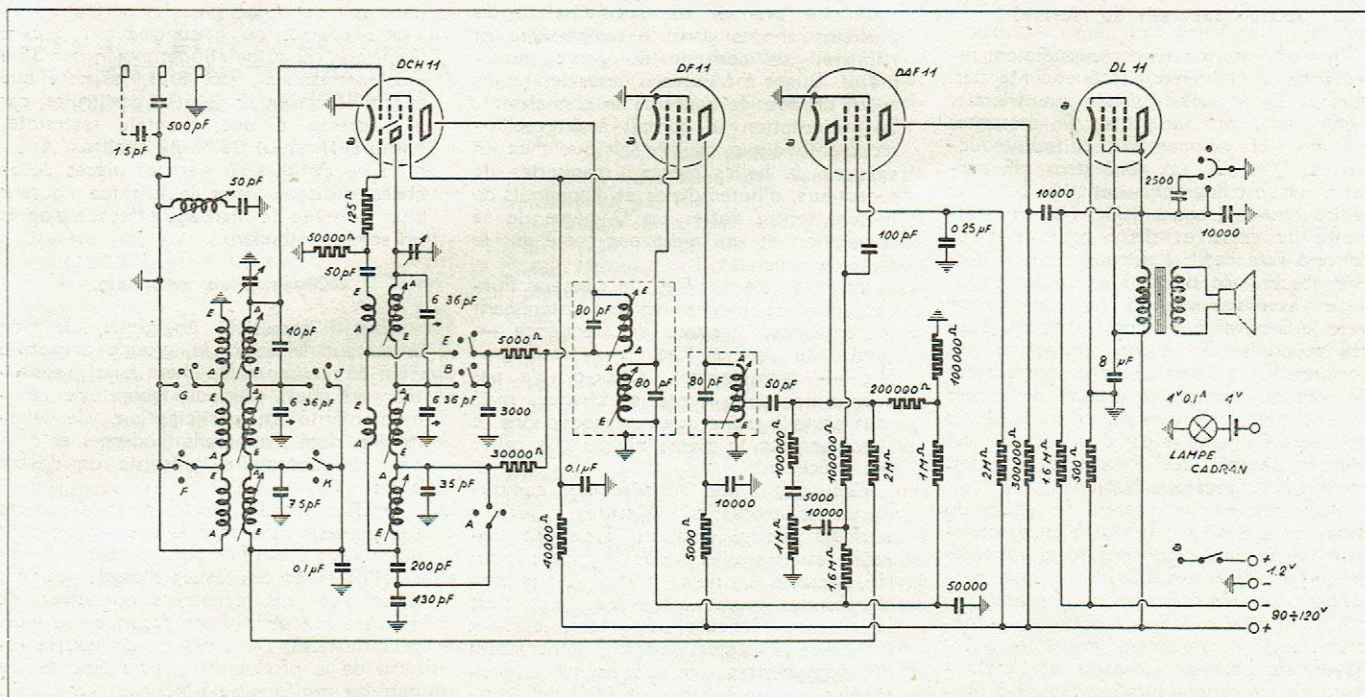


Fig. 17. — Montage complet du récepteur « batteries » Telefunken 54 BK.

correcteur de tonalité : celui-ci a été réduit à sa plus simple expression, consistant seulement dans le branchement en parallèle sur le circuit anodique de capacités appropriées ; mais le même contacteur qui permet de choisir la tonalité est aussi prévu pour la commande d'allumage de la lampe de cadran : étant donné que la consommation de cette lampe est à éviter et qu'elle n'est utile que pendant le réglage du poste, l'agencement réalisé oblige l'auditeur à couper automatiquement l'allumage de la lampe dès qu'il veut régler la tonalité de l'audition.

Citons encore le super-batterie *Hornophon*, prévu avec une amplification BF push-pull par triode attaquant une double penthode : le récepteur comporte un accord à deux circuits filtres sur PO et GO, un

commutateur de bande passante agissant sur le filtre d'entrée à fréquence intermédiaire, enfin un circuit de contre-réaction et une prise pour pick-up.

*
**

De ce rapide coup d'œil d'ensemble sur la production allemande des radiorécepteurs, on peut conclure à une évolution intéressante du point de vue de la qualité d'audition ; en revanche, sauf l'adoption des bandes étalées en OC, la partie haute fréquence ne semble pas avoir fait l'objet de progrès essentiels... mais n'était-il pas logique de porter tous les efforts sur la partie qui avait été la plus négligée jusqu'ici ? L'amélioration du confort d'écoute doit satisfaire tous les vrais amateurs de radio.

UNE MANIFESTATION ARTISANALE

par Hugues GILLOUX

Je laisse à mon collaborateur et ami, H. Gilloux, le soin de faire le compte rendu de cette intéressante exposition, sur laquelle j'aurai l'occasion de revenir personnellement. — M. C.

J'ai été appelé, il y a quelques jours, à l'Exposition des Salons de Paris, afin d'établir un classement parmi les divers exposants de la section Radio. Je m'y suis rendu un peu comme à une corvée journalistique, n'aimant pas beaucoup faire de comptes rendus de ce genre de manifestations. J'en suis revenu enthousiasmé et de plus sidéré d'avoir vu — enfin ! — des gens qui agissent.

Comme on le sait, l'exposition de la Porte de Versailles était une exposition artisanale. A ma traversée des stands, j'ai commencé par être surpris par la variété quasi infinie de l'activité artisanale, de-

puis les sabots de bois jusqu'aux ponts d'impédance, depuis les reliures jusqu'aux coiffures ou aux appareils à indéfrisable ! Mais ce qui m'a vraiment frappé, aussi bien au cours de mes multiples visites privées que de la visite officielle effectuée sous la conduite du Commissaire général, M. Jones, par les membres de la presse parisienne à l'issue du déjeuner qui nous avait été offert par la Chambre des Métiers, sous la présidence de M. Bardet, visite d'ailleurs en compagnie d'un hôte de choix, M. Lagardelle, Ministre du Travail, ce fut le fini des présentations et la perfection des objets présentés. Cette

constatation est par elle-même hautement consolante, car elle prouve que l'amour du travail bien fait se retrouve dans toutes les branches de l'activité artisanale, et, de plus, que nos « Compagnons » actuels n'ont pas démerité de ceux qui, autrefois, portaient faire leur Tour de France.

Mais revenons à la section Radio, puisque aussi bien c'est à elle que j'ai consacré une bonne partie de mon temps. D'abord deux parties extrêmement nettes :

La section appareils de mesure ;
La section postes.

Section appareils de mesure.

Quatre artisans constructeurs étaient représentés : Nourroux, Jacquet, Mercier, Purson. Disons dès l'abord que Mercier vient nettement en tête. Il présente, en effet, un comparateur de self-inductances (Q et L), un générateur HF portatif, un oscillographe dont la base de temps couvre jusqu'à 300 kHz, un volt-mètre de crête et deux ponts d'impédances : l'un petit, l'autre grand, ce dernier absolument complet et pouvant soutenir avantageusement la comparaison avec le General Radio correspondant. Tous ces appareils sont d'une conception très personnelle (en particulier le comparateur de self, qui ramène la mesure de la self à celle d'une fréquence), et mon avis a d'ailleurs été partagé par d'autres, puisque Mercier fournit des organismes officiels tel que le Laboratoire National.

Pour donner un aperçu du souci du détail, je citerai le fait que Mercier construit lui-même ses condensateurs variables et démultiplieurs, n'ayant trouvé personne pour exécuter des condensateurs à profils spéciaux (logarithmiques — décimètres). Il réalise également les bobinages, sur carcasses stéatite, et l'étalonnage de ses générateurs est réalisé à partir d'un étalon secondaire à quartz 100-1.000 kHz, avec multivibrateur démultiplieur de fréquence, le tout de sa réalisation.

En deuxième lieu vient Jacquet (Radio Electrical Measure), qui est bien connu pour ses réalisations d'appareils de mesure aux temps d'avant guerre. Pour lui sa présentation comporte une hétérodyne de service à fréquence de modulation continue, variable, et munie d'un alternateur à plots et à réglage continu qui est assez original, par le fait qu'il ne fuit pas ! De plus, un tel appareil, désigné sous le nom de calibre HF à quartz, qui est un étalon secondaire, 10-100-1000 kHz n'utilisant qu'un seul quartz.

Nous mettrons, après ces deux ténors, sur le même pied E. N. Batlouni et Mour-

roux. Le premier est spécialisé depuis plusieurs années dans le lampemètre et l'appareil de contrôle du genre multi-mètre. Quant à Mourroux, tous les radios ayant un peu de bouteille le connaissent. Sa présentation se bornait à un oscilloscope cathodique, mais je sais que chez lui existent de belles pièces : maquettes de récepteurs, d'hétérodynes et d'appareils de mesure, entre autres un Q-mètre de sa conception et qui n'est pas copié sur le matériel américain !

Enfin, en dernier lieu, je classerai Purson, dont le programme est intéressant (hétérodynes, standard de fréquence — inspiré du General Radio ? — oscillographe — lampemètre). Celui-ci n'a pas encore beaucoup tenté sa chance, mais tout porte à croire que ses productions se classeront sur le même niveau que celles des précédents.

Ceci dit, ayant honnêtement complimenté les exposants « Mesures », je leur soumets une observation. Tous ont travaillé ou travaillent des appareils pour HF, aucun d'eux ne s'est attaqué aux problèmes des basses fréquences, (et c'est une lacune fâcheuse). Pourtant, le choix est vaste : distorsiomètres, générateurs BF, bathymètres, etc. Là encore la production artisanale pourrait faire des étincelles.

Section Postes.

Je n'en dirai pas autant de la section postes. Ici un seul sort nettement du lot avec un récepteur à gammes étalées (huit gammes), dont le bloc a été réalisé sur ses indications par une grosse maison de bobinages. Je veux parler de Lecauchois ; tous les autres font du poste soigné, mais sans rien d'extraordinaire : le poste de tout bon constructeur en petites ou en grosses séries. Là je critique nettement car la raison d'être d'une production artisanale n'est pas de construire — comme tout le monde — le poste éternel 5 lampes — œil magique plus ou moins torturé, mais de réaliser le poste unique pour un client déterminé, et de sortir

l'appareil de classe avec les perfectionnements connus ou à concevoir : accord silencieux ou automatique, expenseur BF à plusieurs canaux, etc. Bref, le poste que le gros constructeur ne peut construire, car il s'adresse à une clientèle restreinte, éprise avant tout de haute qualité.

Je ne critique en rien les pièces détachées utilisées, mais je critique l'auteur d'un montage de Meccano effectué d'après un schéma standard.

Organisation artisanale.

Sous l'impulsion énergique de son animateur Mercier, le groupe artisanale vient de réaliser l'idée chère à notre rédacteur en chef, celle du laboratoire commun monté en participation. Ce laboratoire, doté d'appareils modernes et d'un chef de laboratoire, présente un double but :

1° Réaliser des études pour le compte des artisans, études que ceux-ci ne sont pas toujours outillés pour mener à bien ;

2° Réaliser des fiches d'essais pour les divers appareils récepteurs ou autres, de manière à établir d'une façon claire leurs performances. Dans ces conditions, le niveau de la production pourra émerger de l'ère du « pifomètre » pour arriver à celle de l'étude scientifique.

Ces deux buts permettront une véritable sélection parmi les artisans. De plus, pour être promu à cette dignité, il sera nécessaire de montrer patte blanche et de satisfaire à une sorte d'examen technique et pratique prouvant que l'on a affaire à un homme connaissant bien son métier.

Après la période du bricoleur-margoulin, nous revenons aux saines traditions corporatives avec — modernisées et adaptées à cette branche si jeune de la technique — ce qui a fait la force des anciennes branches douées de traditions, qui ne permettaient à un apprenti ou à un compagnon de ne devenir maître qu'après avoir prouvé ses qualités et ses aptitudes par l'exécution d'un chef-d'œuvre.

INFORMATIONS

LA RADIO CONTINUE A SAUVER DES VIES HUMAINES

Le 11 septembre à 13 h., l'appel urgent d'un médecin de Nantes était diffusé par Radio-Paris. Il réclamait l'envoi immédiat d'un vaccin spécial indispensable pour sauver la vie d'un de ses malades. Dix minutes plus tard, un docteur de Paris avisait téléphoniquement la station qu'il détenait une ampoule dudit sérum et qu'il la mettait à la disposition de son confrère de Nantes. Sur nouvel appel de Radio-Paris, passé à 14 h., demande était faite à un auditeur bénévole de vouloir bien se charger d'aller chercher le sérum et de l'envoyer. Dès 14 h. 37, un auditeur se chargeait de cette mission et le sérum était expédié le soir même à Nantes.

A LA MEMOIRE D'ANDRE BLONDEL

La mémoire du grand radiotechnicien André Blondel vient d'être tout spécialement honorée par l'administration des P.T.T., qui, depuis le 14 septembre 1942, met en vente un timbre-poste à 4 francs à son effigie. Cette émission complètera heureusement celle du timbre Branly. A quand le timbre « Général Ferrié » et le timbre « J.-A. d'Arsonval » ?

RADIODIFFUSION NATIONALE

Les résultats des concours de recrutement de la radiodiffusion nationale viennent d'être publiés. Des arrêtés des 3 juillet, 17 juillet, 3 et 13 août 1942, publiés au J. O. du 5 septembre 1942, donnent les noms des 15 admissibles aux concours de rédacteur, 8 admissibles à l'emploi d'adjoint, 50 admissibles à l'emploi de vérificateur des travaux radioélectriques, 48 admissibles à l'emploi de vérificateur féminin des redevances radiophoniques, 6 admissibles à l'emploi de commis et 16 sténodactylographes.

LE TRAVAIL DANS LES INDUSTRIES RADIOELECTRIQUES

Conformément aux instructions établies le 24 août 1942 par le Secrétaire d'Etat à la Production industrielle, et pour activer les mesures de concentrations, le Comité d'Organisation de la Construction Electrique a, par décision n° 23 du 8 septembre 1942, rendu obligatoire l'application de la semaine de 48 heures dans les ateliers et usines. Il s'agit d'un nouvel horaire moyen concernant uniquement le personnel masculin adulte. La durée effective du travail pourra osciller, en plus ou en moins, autour de ce chiffre moyen. Cette décision n'est pas applicable à la fabrication des lampes, qui ressortit du groupe XVI.

AU CONSEIL DE L'A.F.N.O.R.

Ont été nommés membres du Conseil d'administration de l'Association Française de Normalisation pour une durée de trois ans, à dater du 28 mai 1942, MM. Blanc, Caquot, Giraud, Luc, Painvin, Prévôt, Reynaud, Roos et Roy. (Décret n° 2558 du 29 août 1942.)

INTERDICTIONS DE SORTIE DU MATERIEL DE RADIO

La sortie de France des matériels de télégraphie automatique ou rapide (art. 524 bis F), des appareils de radiotélégraphie et de radiotéléphonie (art. 524 bis G), des appareils de signalisation et de contrôle électrique à distance (art. 524 bis H), avec engagement de non réexportation exigible, est interdite par l'arrêté du 30 juin 1942 du ministre des Finances, de même que celle des appareils de mesures électriques, à l'exception des compteurs (art. 505), des transformateurs de mesures (art. 524 bis I), des appareils d'électricité médicale (art. 524 bis J) et de tous appareils électriques ou électrotechniques mentionnés ou non (art. 524 bis M 9 à 12 et 524 bis N). La disposition ne joue pas pour les lampes importées isolément.

EXTRAITS DU BULLETIN ANALYTIQUE DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

(Suite)

F. — ELECTRICITE. — MAGNETISME c. — Télévision.

F 1281. Récepteurs de télévision anglais. II.

BROWN (W. J.); *Electronics* (mars 1940), 13, 26-9. (A). — Revue.

F 1282. Côté commercial de la télévision.

KERSTA (N. E.) [National Broadcasting Co]; *Electronics* (mars 1940), 13, 10-3, 90-1. (A). — Statistiques relatives aux neuf premiers mois de service de la télévision de la N.B.C.

F 1283. Quelques aspects inhabituels de notre système de télévision.

PREISMAN (A.); *Communications* (jan. 1940), 20, 1, 15. (A). — Revue des différents circuits intervenant dans la réception.

F 1284. Générateur de signal pour la télévision.

WILDER (M. P.), BRUSTMAN (J. A.) [An. Television Corp.]; *Electronics* (avr. 1940), 13, 25-9. (A). — Le premier d'une série d'articles décrivant l'équipement standard d'un émetteur de télévision.

F 1414. Tubes électroniques employés pour la transmission des plages optiques. *Elektrotechn. Z.* 1940, 61, 17-373-4. (G).

— Description du tube appelé émitron par McGree et Lubszinski : tube électronique dont l'émission varie selon la partie de l'image à transmettre. Choix de la vitesse du faisceau électronique qui balaye l'image considérée.

F 1415. La télévision de la poste allemande.

GEHRTS (A.); *Elektrotechn. Z.* 1940, 61, 12, 285-91. (G). — Réalisations pendant les cinq dernières années.

F 1416. Mise en pratique de la télévision.

D'après FLY (S.); *J. Télécommunications* (juill. 1940), 7, 171-4. (F). — Comparaison de la situation de la télévision en Suisse et aux Etats-Unis. Raisons pour lesquelles on ne cherche pas à généraliser rapidement l'application de la télévision (standardisation des émissions, programmes irréguliers).

F 1417. Télévision à l'occasion de la « National Republican Convention ».

Bell Lab. Rec. (juill. 1940), 18, 336. (A). — Câbles utilisés pour la transmission de fréquences de l'ordre de 3.000.000 de périodes entre la Convention Hall à Philadelphie et les studios de Radio City à New-York.

F 1418. Antennes et lignes de transmission de la station de télévision de l'« Empire State ».

LINDENBLAD (N.); *Communications N. Y.* (mai 1940), 20, 13-22. (A). — Conditions optimales.

F 1419. Télévision en couleurs naturelles.

Communications N. Y. (juin 1940), 20, 8. (A). — Exposé du brevet n° 2200283 du 14 mai 1940. Un seul tube récepteur dont l'écran est divisé en trois zones munies de filtres colorés et dont les images sont superposées pour l'observateur au moyen d'un jeu de prismes et de miroirs.

F 1421. Rapport sur la télévision aux Etats-Unis d'Amérique.

J. Télécommunications (mars 1940), 7, 67-73. (F). — Problème général de la télé-

vision au point de vue exploitation pure. Programmes (actuellement médiocres), coût des exploitations, conditions que doivent remplir les exploitations futures pour être rémunératrices. Répartition des).

d. — Transmission par fil.

F 1147. Evolution des méthodes de transmission par fils.

VAN MIERLO (S.); *Bull. Soc. franç. Elec.* (avr. 1940), 84, 223-42. (F). — Transmission télégraphique. Système à courants porteurs ; système à groupe de 12 voies sur une paire. Pour la télévision système à câble coaxial ; son diamètre est de l'ordre de 1 cm, même pour 100 Mc/s. Appareillage.

F 1285. Tendances de développement des méthodes de communication à distance utilisées dans les entreprises de distribution électrique.

DENNHARDT (A.); *Elektrizitätswirtschaft* (5 fév. 1940), 39, 53-7. (G). — Communications téléphoniques, mesures à distance, enregistrement et commandes à distance. Utilisation des lignes téléphoniques ou des lignes de distribution d'énergie. (Suite.)

F 1288. Progrès dans la transmission télégraphique à courants porteurs.

MATTE (A. L.); *Bell System Techn.* (avr. 1940), 19, 161-208. (A). — Revue générale.

F 1422. Transmission en haute fréquence sur les réseaux de transport d'énergie électrique.

Mesures (avr. 1940), 51, 21. (F). — Types de liaisons pour appliquer les oscillations à une ou plusieurs phases de la ligne par l'intermédiaire de condensateurs.

F 1423. Téléphonie à courants porteurs et à bande étroite.

CSEPELY (J. A.); *Electronics* (mars 1940), 13, 14-7; 88-9. (A). — En changeant la fréquence du courant porteur, en relation avec le niveau d'énergie de la parole, il est possible de localiser les composantes latérales actives dans une bande étroite.

F 1425. Téléphone pour service intérieur.

Electrician (29 mars 1940), 124, 239. (A). — Dispositif utilisé par le réseau téléphonique moderne à Paris. Il comprend deux circuits symétriques composés chacun d'un microphone, d'un amplificateur et d'un haut-parleur. Les personnes peuvent parler à 30 cm des appareils.

F 1428. Sur la détermination du rendement acoustique de téléphones à résonance.

MRASS (H.) [Breslau]; *Ann. Phys. Lpz.*, 1940, 37, 4, 291-302. (G). — Description d'un appareil permettant de déterminer le rendement acoustique par téléphone jusqu'aux courants correspondant au seuil d'audibilité. Ce rendement reste constant.

e. — Electro-acoustique.

F 1148. Téléphone haut-parleur perfectionné.

HOPKINS (H. F.); *Bell. L. Record* (avr. 1940), 18, 251-4. (A). — A diaphragme métallique mince relié directement à la bobine mobile qui se meut dans le champ d'un aimant permanent. La courbe de réponse est uniforme de 60 à 11.000 cycles.

F 1149. Appareils indicateurs pour mesure des fréquences acoustiques et des hautes fréquences.

LUBECK (H.); *ETZ* (7 mars 1940), 61, 251-5. (G). — Appareil A. E. G. indicateur

direct de fréquence entre 10 et 60.000 cycles ; peut être transformé pour mesurer jusqu'à 1.000.000 de cycles. Indépendant de l'amplitude. Appareil AEG à compensation. Enregistreur de la hauteur du son (pour voix féminines et masculines 70 à 400 et 140 à 800 p/s. respectivement).

F 1289. Haut parleur coaxial.

OLNEY (B. [Stromberg-Carlson Co]; *Electronics* (avr. 1940), 13, 32-5, 106-8. (A). — Un haut-parleur à hautes fréquences est logé dans le cône d'un h. p. à basses fréquences. La combinaison des deux permet d'obtenir une bonne réponse acoustique, une faible distorsion et une bonne distribution spatiale.

F 1290. Harmonium électronique.

MERRIAL (F. D.); *Electronics* (avr. 1940), 13, 42-5, 97-8. (A). — Etude électro-acoustique.

F 1291. Haut-parleurs à tuyaux acoustiques.

PHILIPS (W. D.) [R. C. A.]; *Electronics* (mars 1940), 13, 30-2. (A). — Adjonction à la chambre sonore (ébénisterie d'un poste de T.S.F.) de tuyaux sonores permettant d'améliorer la réponse acoustique d'un haut-parleur.

f. — Fading. — Perturbations.

F 1143. Théorie de la réflexion des ondes de T.S.F. très longues dans l'ionosphère.

WILKES (M. V.); *Proc. Roy. Soc. London* (10 avr. 1940), A 175, 143-63. (A). — Interprétation théorique de données expérimentales déjà publiées. Variation journalière de la hauteur de réflexion. Dans la région réfléchissante, fréquence des collisions électroniques $\leq 2.10^6$ par sec.

F 1144. Réflexion des ondes de T.S.F. dans la troposphère.

STOODLEY (L. G.) [Southampton]; *Nature* (11 mai 1940), 145, 743. (A). — Calcul du coefficient de réflexion.

F 1146. Méthodes de contrôle des interférences de T.S.F.

AGGERS (C. V.); *Elec. Eng.* (avr. 1940), 59, 193-201. (A). — Méthodes servant à réduire les bruits de T.S.F. provenant des machines, appareils et installations électriques et tendant à réduire le champ de dispersion : fibres shunt ou série, couches en substance semi-conductrice sur porcelaine pour réduire l'effet Corona, écrans électrostatiques.

V et VI. — TRANSFORMATEURS, CONDENSATEURS, REDRESSEURS

F 1175. Redresseur à haute tension pour laboratoires.

HADER (G.); *ETZ* (7 mars 1940), 61, 245-7. (G.). — Tubes monoanodiques à cathode incandescente : montage pour redressement polyphasé ; appareils déplaçables.

F 1177. Redresseur sec à oxyde cuivreux pour alimentation du courant.

HOFFMANN (H.); *VDI* (27 janv. 1940), 84, 61-8. (G). — Pour charge des batteries, pour alimentation des moteurs et appareils à c. c., pour installations d'électrolyse : montage, installation, cabines.

F 1178. Choix et fonctionnement des redresseurs.

MUTSCHKE (H.); *ETZ* (14 mars 1940), 61, 272-4. (G). — Comparaison entre redresseurs secs, à cathode incandescente à vapeur de Hg.

F 1306. Indicateur de synchronisme à rayons cathodiques.

BEALE (E. S.); *Instruments* (mars 1940), 13, 77-8. (A). — Montage d'une lampe 6E5 (œil magique) servant à synchroniser une ligne de 132 kV.

L'ACTIVITÉ DES ÉTABLISSEMENTS RIBET & DESJARDINS

La Société Ribet et Desjardins a été fondée en 1921 par les gérants actuels, MM. Pierre Ribet et Edouard Desjardins.

Dès son origine, elle a pris une place prépondérante dans la fabrication des pièces détachées nécessaires aux constructions radioélectriques tant « domestiques » que « professionnelles ».

En 1934, l'évolution de l'industrie de la radio a amené la Société Ribet et Desjardins à se consacrer plus particulièrement à la construction et à la vente d'appareils de réception, tandis que le département « pièces détachées » se limitait à la production industrielle de quelques spécialités bien connues de tous les professionnels : fiches, jacks, fiches à broches multiples « Super Pilacs », clés à lames multiples, etc...

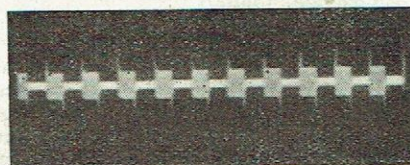
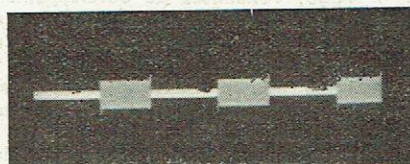
En 1938, les besoins de l'Administration française incitaient la Société Ribet et Desjardins à créer un département nouveau pour le matériel professionnel de radio : émission et réception. Elle y réussissait brillamment en obtenant des résultats marqués dans la mise au point et la fabrication d'émetteurs de 250 watts, d'émetteurs d'ondes très courtes (3 mètres) et de tout un matériel spécialisé destiné à l'armée française.

En 1940, les événements influencèrent à nouveau l'orientation de la Société Ribet et Desjardins en l'obligeant à poursuivre des buts nouveaux. Dès le mois d'octobre, les laboratoires de radioélectricité étaient considérablement développés, de façon à permettre l'étude et la mise au point de toute une catégorie d'appareils de mesure et de contrôle dont l'industrie française se trouvait privée par l'arrêt brusque des importations étrangères. Il s'agissait de mettre à la disposition des usagers tous les appareils accessoires ou dérivés du tube à rayons cathodiques pour les études ou le service de la radioélectricité, à savoir : oscillographes, amplificateurs, boîtes de balayage, wobulateurs, cardiographes, générateurs divers, etc...

Il ne faut pas perdre de vue que rien de remarquable n'avait été fait jusqu'alors dans notre pays à ce sujet. Ce sera l'honneur de la Société Ribet et Desjardins d'être sortie parmi les premières de l'apathie générale.

Dans le domaine oscillographique, les modèles 263 B et 265 B

permettent de satisfaire les exigences d'un laboratoire moderne, travail qui sera souvent facilité par l'adjonction du commutateur électronique 715 B. De même un ensemble complet de dépannage du type professionnel permet sous forme de rack d'effectuer toutes les mesures nécessaires dans un centre de dépannage, cet ensemble pouvant se dissocier suivant la



De haut en bas :
 Modulation par filtrage BF par capacité et résistance : Porteuse 500 kc/s ; modulation 10.000 c/s.
 Modulation par filtrage BF par capacité et résistance : Porteuse 500 kc/s ; modulation 100.000 c/s.
 Modulation Ribet et Desjardins : Porteuse 500 kc/s ; modulation 10.000 c/s ;
 $\text{rapport } \frac{\text{onde } +}{\text{onde } -} = 1$
 Modulation Ribet et Desjardins : Porteuse 500 kc/s ; modulation 10.000 c/s ;
 $\text{rapport } \frac{\text{onde } +}{\text{onde } -} = 9$
 Modulation Ribet et Desjardins : Modulation et porteuse synchronisées dans un rapport exact ; porteuse 500 kc/s, modulation 10.000 c/s.

demande. Exemple : le « générateur HF modulé en fréquence » type 475 A permet toutes observations de courbes de sélectivité et son élément oscillographique permet l'observation de phénomènes en balayage linéaire avec ou sans l'utilisation d'amplificateur. De même le « générateur HF » et le « voltmètre à lampes » inclus dans cet ensemble seront vendus isolément dans un proche avenir.

Dans le domaine des générateurs, signalons le 457 A « générateur de signaux rectangulaires » de 5 p/s à 25.000 p/s à tension de sortie ajustable.

Il semble à l'expérience que le problème du générateur HF n'a pas encore été abordé avec toute la rigueur qui s'impose en une telle matière. C'est pourquoi, de même que les Etablissements Ribet et Desjardins, lorsqu'ils ont réalisé des oscillographes, se sont carrément éloignés des sentiers battus, de même, lorsqu'ils abordent le problème du générateur HF, ils ne sauraient traiter celui-ci avec les solutions courantes, fussent-elles étrangères.

Il faut en effet considérer comme totalement anormal, qu'un générateur HF n'ait pas une tension de sortie constante (ce que l'on demande tout d'abord à tout générateur BF) ; c'est dans cet esprit que le générateur HF actuellement étudié aux Laboratoires Ribet et Desjardins sera réalisé : quelle que soit la gamme et la position du condensateur variable, le niveau de sortie est absolument constant à moins de 1 % près. Bien entendu, ce niveau peut être ajustable ; en outre, la profondeur de modulation une fois réglée reste constante sur toute la gamme.

D'autre part, il est admis qu'un générateur haute fréquence moderne doit pouvoir être modulé en signaux rectangulaires ou même en signaux de télévision.

Or, l'expérience a montré que jusqu'à présent, jamais ce problème n'a été résolu correctement ; on a toujours une déformation du signal rectangulaire avec superposition de phénomènes transitoires secondaires, le signal rectangulaire lui-même étant considéré comme un phénomène transitoire primaire.

C'est ce que montrent les oscillogrammes ci-contre : on remarquera que le problème a été parfaitement résolu par les Etablissements Ribet et Desjardins.

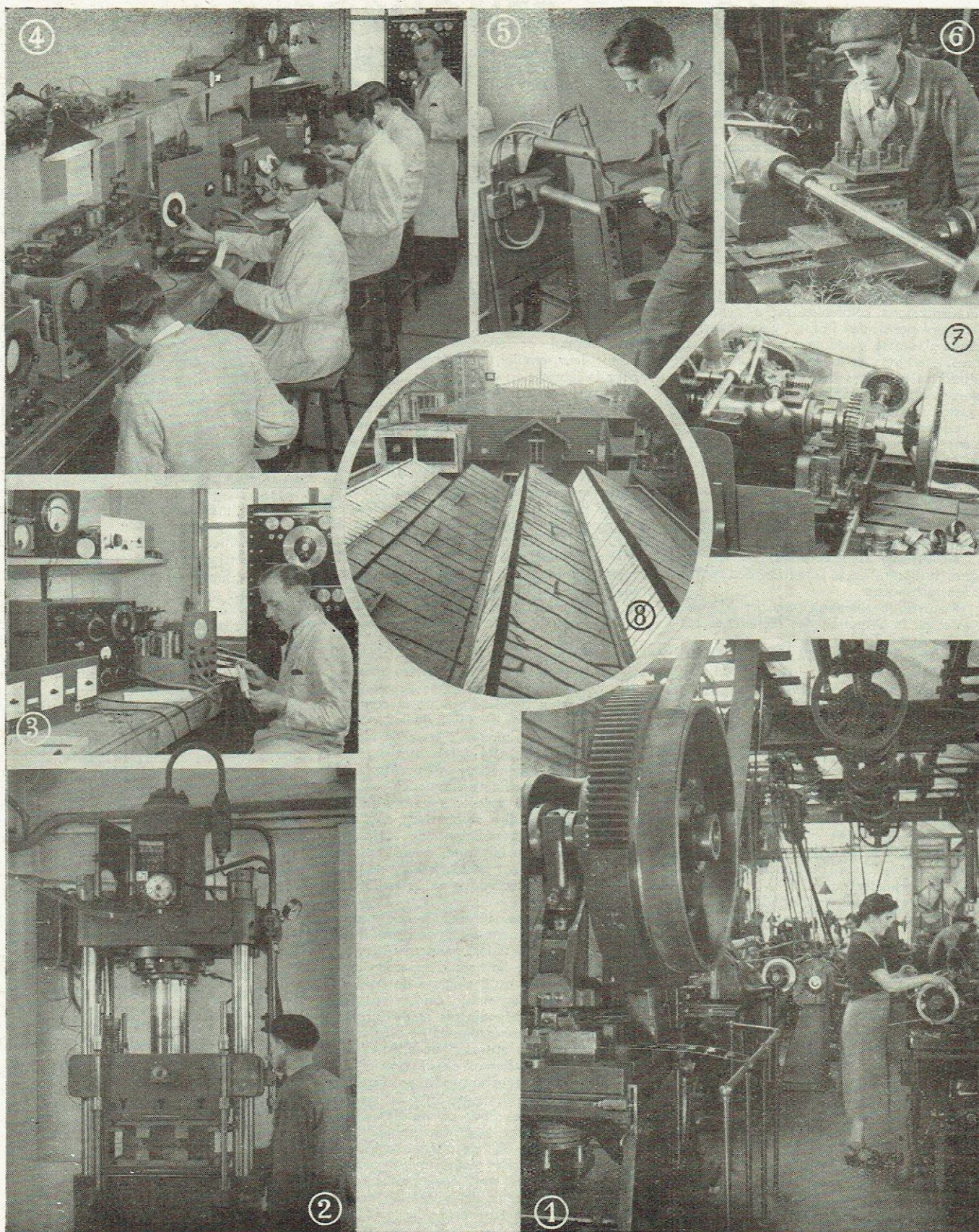


Fig. 6. — Aux Etablissements Ribet et Desjardins.

- 1) Une vue d'ensemble de l'atelier de mécanique. En premier plan, une presse à découper de 500 tonnes.
- 2) Presse à mouler les isolants.
- 3) Un coin du Laboratoire.
- 4) Le Laboratoire en pleine activité.

- 5) Une machine à souder électrique.
- 6) En haut, un coin de l'atelier.
- 7) Une machine ultra-moderne pour la rectification des voilages.
- 8) Vue d'ensemble des ateliers de mécanique. Dans le fond, l'ancien Laboratoire.

INFORMATIONS

L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE L'ELECTROACOUSTIQUE

Jusqu'à ce jour, l'enseignement de l'électroacoustique avait été assez négligé en France. Nous avons appris avec intérêt la création, au siège de l'Ecole nationale supérieure des P.T.T., 36, rue Barrault, (13^e), d'un cours d'acoustique et d'électroacoustique.

Cet enseignement qui s'est ouvert le 13 avril est intégré au cycle des études normales que suivent les ingénieurs-élèves de l'Ecole, qu'ils appartiennent au cadre de la Radiodiffusion nationale, à celui des Transmissions coloniales ou à celui des Transmissions de l'Etat. Cependant, ce cours s'adresse également à des élèves libres, étudiants et ingénieurs, qui peuvent s'inscrire pour ces cours seulement, condensés à leur intention sur une période de quatre mois.

Le programme de ces cours comporte l'enseignement suivant :

Acoustique physique, par M. Foch, de l'Ecole supérieure d'aéronautique.

Electroacoustique théorique, par M. Rocard, de la faculté des sciences.

Génération des Oscillations, par M. Bayard, ingénieur en chef des P.T.T.

Acoustique architecturale, par M. Jacques Brillouin, de la Direction des recherches techniques.

Acoustique téléphonique, par M. Chavasse, de la Direction des recherches techniques des P.T.T.

Cinéma sonore, par M. Guibert, de Pathé-Cinéma.

Enregistrement et reproduction, par M. Lamarche, de la Radiodiffusion nationale.

En outre, des conférences sont données sur les sujets suivants :

Acoustique infra sonore, par M. Esclançon, directeur de l'Observatoire.

Acoustique physiologique, par M. le Docteur Caussé, directeur à l'Ecole des hautes études.

Applications acoustiques des tubes à vide, par M. David, du Laboratoire national de radioélectricité.

Bruits et vibrations, par M. Baron, chef des Laboratoires de recherches de la C.P.D.E.

Esthétique de la Radio et du Cinéma, par M. Schaeffer, ingénieur de la Radiodiffusion nationale.

Prise de son, par M. Cordonnier, ingénieur de la Radiodiffusion nationale.

Acoustique sous-marine, par M. N..., ingénieur des industries navales.

Enfin, des travaux pratiques seront dirigés par M. Matras, ingénieur en chef de la Radiodiffusion nationale, assisté de M. Lamarche, ingénieur à ce service.

Les élèves réguliers sont ceux appartenant aux administrations et services publics, admis sur simple demande et gratuitement.

Les élèves libres sont admis sur titres et doivent être licenciés ès-sciences ou ingénieurs diplômés des grandes écoles. Ils sont tenus au remboursement d'une somme de 1.500 francs pour frais d'études et remise des cours autographiés, plus frais de déplacements pour visites diverses et missions.

Les examens de fin de session sont sanctionnés par le diplôme d'Ingénieur civil de l'Ecole, revêtu de la mention électroacoustique, pour ceux qui obtiennent au moins 13 sur 20 de moyenne générale. Un

examen de rappel est prévu pour les autres.

Les demandes d'admission doivent être adressées au Directeur de l'Ecole nationale supérieure des P.T.T.

RESTRICTIONS D'EMPLOI DES RESINES DE SYNTHESE

Les interdictions d'emploi des phénols, crésols, xylénols en fonderie ainsi que la réglementation d'usage des poudres à mouler à base de résines synthétiques diverses ont été édictées par la récente décision F 28 du 10 février 1942, du répartiteur de la chimie. (*Journal Officiel* du 14 février 1942).

Des interdictions générales sont communes à toutes les résines phénoplastes à base de phénol-formol, crésol-formol, xylénol-formol et alkylphénol-formol. Elles visent leur emploi, pur ou en mélange, pour la fabrication des peintures, vernis et bois collés ou contreplaqués.

Reste autorisé l'emploi des dissolutions de résines synthétiques phénoplastes pour l'imprégnation des bobinages électriques, des produits stratifiés, des lampes électriques, des bois à usage technique.

Est interdite la fabrication de très nombreux objets à usage non technique, spécialement des objets lourds pesant plus de 150 g, à l'exception des objets techniques à usage industriel. Pour les pièces destinées aux industries électriques et radio-électriques, la limite de poids est portée à 1 kg. Ceci concerne en particulier le boîtier ou coffret renfermant les radiorécepteurs.

Il est également interdit de fabriquer des objets nouveaux en matière moulée, c'est-à-dire d'appliquer cette substance à la fabrication d'objets qui ne la comportaient pas avant le 1^{er} février 1942.

Les poudres à mouler à base de **résines crésol-formol** ou **xylénol-formol** sont réservées exclusivement aux pièces isolantes pour courants de haute fréquence.

Les poudres à mouler à base d'**aminoplastes**, c'est-à-dire comportant de l'urée et du formol, bénéficient de tolérances plus larges. Mais la limite, de 150 g pour tous les objets, est portée à 1 kg pour les pièces d'électrotechnique et de radiotechnique.

L'**imprégnation**, réservée aux objets à usage exclusivement technique, est interdite pour les meubles, panneaux, décorations, moulures, boîtiers d'appareils électrodomestiques, qu'il s'agisse de bois, fibre, pâte, feuilles, tissus, cartons, papiers.

Quant aux **phénoplastes modifiés**, résines abiétoformophénoliques et oléoformophénoliques, ou autres à base de crésol-formol, xylénol-formol et alkylphénol-formol, leur usage est interdit en fonderie, pour le cintrage des tubes et pour les vernis et peintures. Pour ce dernier usage, seules les résines abiétoformophénoliques à moins de 30 % de phénoplastes purs sont autorisées. Les résines oléoformophénoliques souples sont également autorisées pour les vernis de protection des réceptifs et appareils contre les corrosions diverses.

Des dérogations temporaires ou permanentes, individuelles ou collectives peuvent être accordées par le répartiteur aux dispositions de la décision F.28.

COMMENT SOUDER LES PIÈCES EN ALUMINIUM

Le remplacement du cuivre par l'aluminium pose à nouveau le délicat pro-

blème de la soudure... et il ne faut pas oublier que, dans un radiorécepteur, il n'y a pas moins de deux cents soudures, et parfois bien davantage. Or, si la soudure de l'aluminium a été résolue pour les câbles forts et pour les grosses pièces, les fils fins présentent encore à cet égard de grandes difficultés.

Or, la plupart des pièces de cuivre et de laiton laissent maintenant la place à des pièces d'aluminium. Il en est de même pour les fils de câblage et pour les fils de bobinage des transformateurs d'alimentation, lorsque leur diamètre est supérieur ou égal à 6/10 mm.

Une solution consiste à utiliser à cette fin du fil d'aluminium cuivré. Mais le prix de ce fil est, présentement, prohibitif (environ 240 francs le kilogramme).

D'autre part, on ne peut guère songer à employer les procédés normaux de soudure de l'aluminium, car les soudures ainsi obtenues ne sont que « collées ». Elles tombent rapidement en poussière et se désagrègent. Le décapage de l'aluminium ne peut être fait que mécaniquement, par frottement du zinc sur l'aluminium. L'emploi de poudres de décapage se traduit par une attaque postérieure du métal, rongé par l'acide, bien qu'on recommande de laver à grande eau les pièces soudées.

Le meilleur procédé paraît être de souder électriquement, aux sorties des fils d'aluminium du bobinage, des embouts constitués par de petits bouts de fil d'aluminium cuivrés par dépôt galvanique. En dépit du prix élevé de ce fil, le procédé n'est pas coûteux, du fait qu'on n'en utilise que des bouts de quelques centimètres de longueur. La soudure électrique est une soudure autogène pratiquée à l'arc au moyen de machines spéciales, telles que celles servant à la soudure par points.

L'enroulement se présente alors avec des sorties en aluminium cuivré, qu'il est possible de souder à l'étain exactement comme un fil de cuivre ou de laiton.

L'embout cuivré peut, d'ailleurs, être soit un fil, soit une cosse, soit une pièce quelconque recouverte de cuivre par galvanisation ou placage.

LABORATOIRE INTERPROFESSIONNEL D'ELECTRICITE

Un Laboratoire industriel interprofessionnel d'électricité a été fondé par décret du 7 juin 1942. Son fonctionnement sera assuré par le Comité d'Organisation de l'Energie électrique et par celui de la Construction électrique. Il sera chargé d'effectuer tous contrôles, essais, mesures et recherches d'intérêt commun nécessaires aux entreprises relevant de ces comités. Les dépenses en seront couvertes par la perception d'une cotisation dont le taux sera fixé par arrêté.

LES SPECIALITES DE LA RADIO DANS L'AVIATION

Les spécialités suivantes ont été créées dans l'aviation par arrêté du 1^{er} juin 1942 :

Dans le corps du personnel navigant : Radiotélégraphiste en avion.

Dans le corps du personnel mécanicien : Mécanicien radiotélégraphiste.

Dans le corps du personnel du service général : Opérateur des télécommunications de l'air.

MICROPHONES ÉTALONS ET MÉTHODES D'ÉTALONNAGE

par Charles DREYFUS-PASCAL

Dans toutes les applications, comme l'étalonnage d'un autre microphone par comparaison, l'utilisation avec un barymètre pour la mesure objective d'un champ sonore, ou avec un décibelmètre pour la reproduction de la mesure subjective de ce champ, l'étude de la répartition du champ d'un haut-parleur dans une enceinte déterminée, etc..., le microphone-étalon doit :

1° Pouvoir être étalonné en sensibilité absolue à tout moment et à toutes fréquences par une méthode pratique (bien entendu, sans le secours d'un autre microphone-étalon) ;

2° Donner à toutes les fréquences la valeur exacte du champ sonore, par lecture directe dans le cas du barymètre ou du décibelmètre, au moyen d'une courbe rectificative quand le microphone est utilisé séparément. On verra plus loin le développement de cette question.

Méthodes d'étalonnage en sensibilité absolue

Le principe est le suivant : on applique sur la membrane une pression alternative p connue, on mesure la tension u de sortie du microphone ; on a alors la sensibilité :

$$s = \frac{u}{p}$$

où : p est compté en baryes,

u en volts

et s en volts par barye.

Pratiquement, on emploie la formule :

$$s = 10^3 \frac{u}{p}$$

ou : u est compté en millivolts et, par conséquent, s en millivolts par barye.

Ceci posé, toutes ces méthodes d'étalonnage se réduisent donc à des méthodes d'application de pressions alternatives connues sur la membrane du microphone.

Pistonphone

Dans cet appareil, que nous ne citons que pour mémoire, la pression alternative sur le microphone est obtenue par le déplacement d'un piston, mû au moyen d'une came, et fermant l'une des ouvertures d'une chambre à doubles parois, l'autre étant close par le microphone (fig. 1).

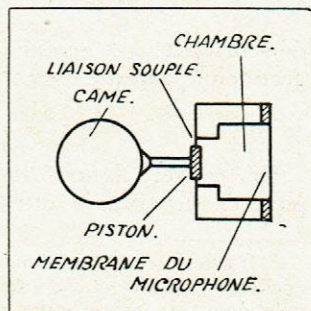


Fig. 1. — Le pistonphone de Wenté.

Ce système a été employé par E. C. Wenté (1), jusqu'à la fréquence 200 p/s. Au-dessus de cette fréquence, l'inertie du système le rendait impropre à la fonction demandée.

Wenté a donné la formule suivante pour la pression obtenue :

$$p = \frac{\beta P_0 S_e}{V} \sqrt{1 - \frac{S_p}{\alpha V} + \frac{S_p^2}{2 \alpha^2 V^2}}$$

dans laquelle :

P_0 : pression ambiante,

e : amplitude du piston,

β : rapport des chaleurs spécifiques,

α : $3,7 \sqrt{f}$ pour l'air,

S : surface effective du piston,

V : volume intérieur de la chambre,

S_p : surface des parois métalliques.

Il est inutile d'insister pour montrer le peu d'intérêt que présente cette méthode.

Thermophone

Quand un courant alternatif circule dans un conducteur, son passage s'accompagne d'un effet sonore.

Une réalisation pratique à partir de ce principe a été faite par Ballantine (2), où il utilise un ruban de platine de 7×10^{-4} mm d'épaisseur dans lequel circule soit un courant alternatif seul, soit un courant alternatif superposé à un courant continu.

Pour l'étalonnage d'un microphone, celui-ci est enfermé avec le thermophone de Ballantine dans une petite chambre (15 cm³ environ). Lorsqu'on applique un courant alternatif seul au ruban, l'échauffement qui produit l'émission acoustique est proportionnel à :

$$R (I \sin \omega t)^2 = \frac{1}{2} R I^2 - \frac{1}{2} R I^2 \cos 2 \omega t$$

La fréquence de l'onde sonore est alors double de celle du courant et sa forme n'est pas sinusoïdale.

Si on superpose un courant continu I_0 au courant alternatif, l'échauffement est proportionnel à :

$$R (I_0 + I \sin \omega t)^2 = \left(R I_0^2 + \frac{1}{2} R I^2 \right) + 2 R I_0 I \sin \omega t + \frac{1}{2} R I^2 \cos 2 \omega t$$

Le terme de fréquence double est pratiquement négligeable et on voit que l'effet sonore sera d'autant plus important que le courant continu sera grand.

Ballantine a donné (3) une formule permettant de connaître la pression obtenue avec le thermophone :

$$p = \frac{2 S}{\omega m C V \alpha} \frac{0,481 I_0 I_1 R}{V D} \quad (1)$$

(1) E. C. WENTÉ : *Phys. Rev.* 1922-19-333.

(2) On trouvera une description complète de cet appareil dans *L'Acoustique Moderne*, de DAVIS, chap. 3, p. 45 (Dunod, éditeurs).

(3) BALLANTINE : *Acous. Soc. Am. J.* 1932-319-3.

dans laquelle :

$$D = \left(1 - \frac{4KS^2}{\omega CVA}\right)^2 + \left(1 + \frac{4S}{VA\alpha} + \frac{4KS\alpha}{\omega C} + \frac{4KS^2}{\omega CVA}\right)^2$$

$$A = \frac{T_{\alpha}}{T_{so}} \frac{\gamma}{\gamma - 1} - 1 \quad m = \frac{(\gamma - 1) T_{so}}{\gamma P_0}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{n}{K} \frac{C_p}{\rho}}$$

C : capacité calorifique du ruban,

I_0 : courant continu (en ampères),

I_1 : valeur de crête dans le ruban

($I_1 = I_0 - I_{\infty}$, ampères),

R : résistance du ruban (en ohms),

T_{so} : température moyenne du ruban (en degrés Fahrenheit),

T_{α} : température moyenne du gaz de la chambre (en degrés Fahrenheit),

k : conductibilité thermique du gaz de la chambre,

ρ : densité du gaz,

C_v, C_p : chaleurs spécifiques des gaz,

$$\gamma : \gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

P_0 : pression ambiante,

S : surface latérale du ruban,

V : volume de la chambre,

f : fréquence de I_1 .

Le nombre des facteurs intervenant dans la formule I et le nombre encore plus important des quantités physiques entrant en jeu (dont certaines, telle que C, sont mal définies), rendent cet appareil peu pratique. Néanmoins, des résultats assez satisfaisants ont été obtenus en remplissant la chambre de gaz hydrogène.

Disque de Rayleigh

C'est un petit disque mince (en mica ou en verre) suspendu verticalement par une fibre de quartz, dans le champ sonore, qui tend à tourner ses faces perpendiculairement à la direction du mouvement. Le déplacement du disque ne change pas lorsque la direction du mouvement s'inverse.

Pour une description complète de cet appareil, nous renvoyons à l'« Acoustique Moderne » de Davis, chapitre 7, p. 138 (Dunod, éditeur).

Cette méthode employée pratiquement a donné des résultats en accord avec ceux du thermophone. Mais elle est également peu pratique, pour les mêmes raisons que ce dernier.

Microphone condensateur avec électrode auxiliaire

On place devant la membrane du microphone, à une distance de l'ordre de 0,1 mm, une électrode auxiliaire percée de trous ; puis on enferme l'ensemble électrode auxiliaire-membrane dans une enceinte hermétique communiquant par un orifice avec un émetteur de pression statique connue. L'électrode auxiliaire est reliée par l'intermédiaire d'un potentiomètre P à une source continue S, et à un générateur de tension alternative $V \sin \omega t$ inséré dans le circuit continu et, d'autre part, à un capacimètre relatif permettant d'évaluer la variation de capacité électrode auxiliaire-membrane (fig. 2).

L'interrupteur I étant fermé, ainsi que le potentiomètre P (c'est-à-dire $V_c = 0$), on applique dans l'enceinte hermétique, donc sur la membrane, une

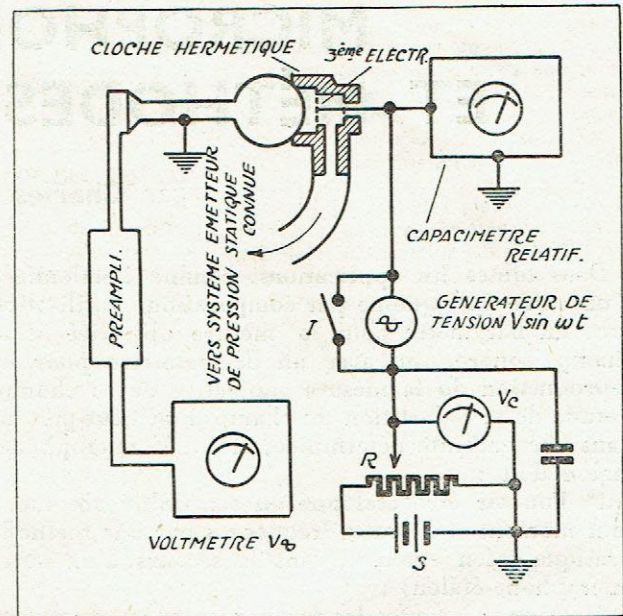


Fig. 2. — Microphone condensateur avec électrode auxiliaire.

pression statique p ; on enregistre alors, sur le capacimètre relatif, une variation de la capacité électrode auxiliaire-membrane. Puis, au moyen du potentiomètre P, on polarise l'électrode auxiliaire, par une tension V_c , de façon à ramener la membrane dans sa position primitive (c'est-à-dire la capacité électrode auxiliaire-membrane à sa valeur primitive).

On a alors :

$$p = \alpha V_c^2$$

c'est-à-dire :

$$\sigma = \frac{p}{V_c^2}$$

où :

σ : est la constante caractéristique du système,

P : la pression appliquée en baryes,

V_c : la tension de compensation, en volts.

On ouvre maintenant l'interrupteur I (1), la pression totale exercée alors sur la membrane est :

$$P_t = \sigma (V_c + V \sin \omega t)^2$$

$$P_t = \sigma \left(V_c^2 + \frac{V^2}{2} + 2 V_c V \sin \omega t - \frac{V^2}{2} \cos 2 \omega t \right)$$

La pression alternative instantanée sera :

$$P_i = \sigma \left(2 V_c V \sin \omega t - \frac{V^2}{2} \cos 2 \omega t \right) \quad (2)$$

et en prenant les valeurs maxima

$$P \sigma \left(2 V_c V - \frac{V^2}{2} \right) = \sim 2 \sigma V_c V \quad (1)$$

en négligeant le terme $\frac{V^2}{2}$, on apporte à la mesure

de sensibilité une erreur (on verra plus loin l'ordre de grandeur pratique de cette erreur) :

$$\varepsilon = \frac{V}{4 V_c - V}$$

On trouvera figure 3 le réseau des courbes d'erreurs pour des tensions V entre 0 et 50 volts et V_c entre 25

(1) La tension V_c ne doit pas être nécessairement la même que celle utilisée pour le relevé de σ . Mais il est préférable qu'elle soit du même ordre de grandeur.

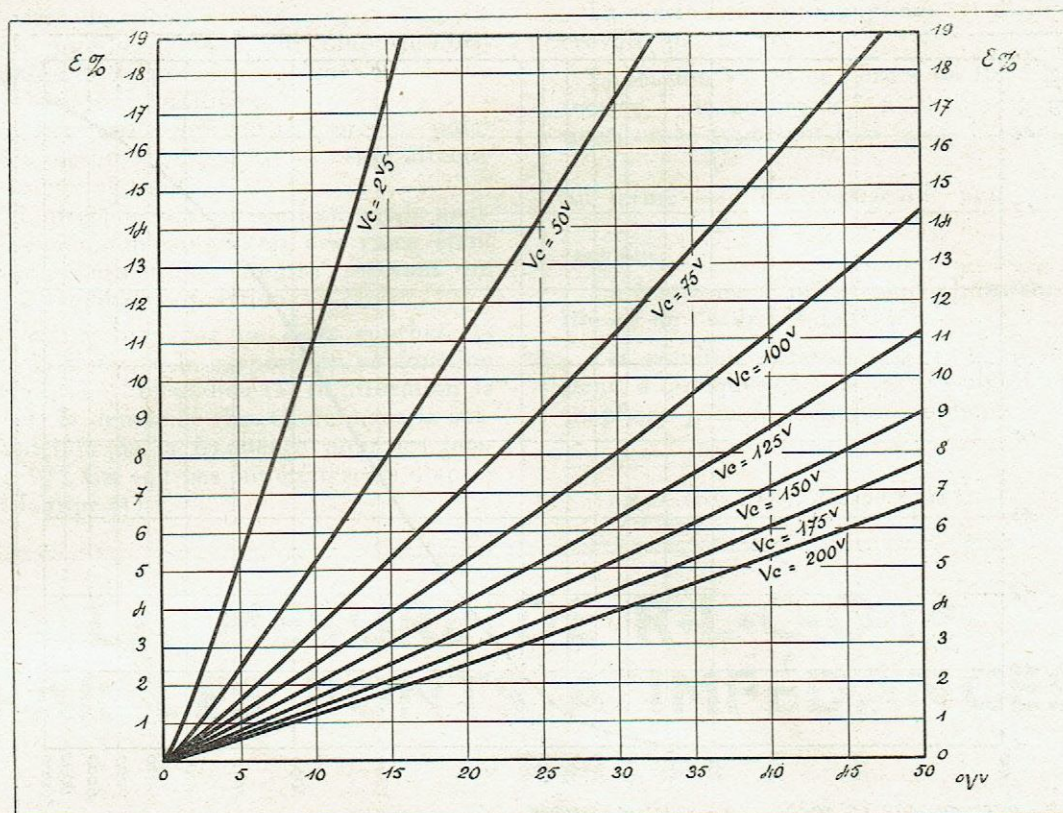


Fig. 3. — Réseau des courbes d'erreurs effectuées dans la mesure de la sensibilité.

et 200 volts, ce qui correspond aux valeurs utilisées en pratique. On a supposé, pour le tracé de ces courbes,

que la réponse du microphone est droite, le terme $\frac{V^2}{2}$

agissant à la fréquence double (formule 2).

La mesure de sensibilité du microphone ayant été effectuée à une fréquence F du générateur $V \sin \omega t$, on pourra aisément relever sa courbe de réponse suivant le montage (fig. 4) : on polarisera l'électrode auxiliaire par une tension V_c du même ordre de grandeur que celle utilisée pour le relevé de σ . Le générateur $V \sin \omega t$ donnant alors une tension constante à toutes les fréquences, il suffira de lire les variations de la tension V_∞ .

Cette méthode est incontestablement plus simple et d'un maniement plus facile que les précédentes. La

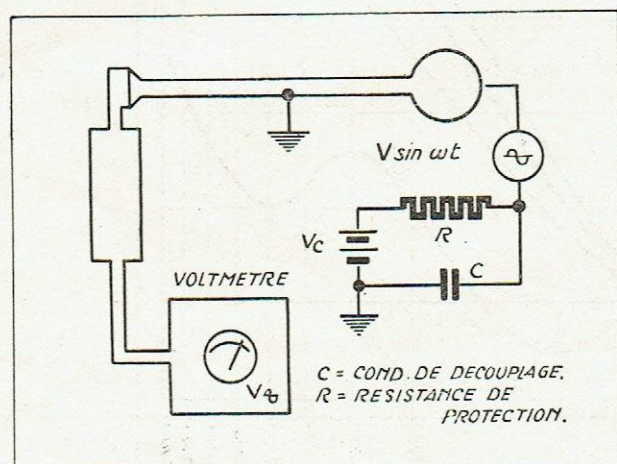


Fig. 4. — Montage pour le relevé de la courbe de réponse du microphone.

formule 1 de la pression contient les quantités parfaitement connues V_c et V et une constante σ facilement mesurable par le procédé indiqué.

C'est la méthode pratique par excellence. On en verra à la fin de cet exposé une réalisation industrielle.

Mesure de champ sonore

Quand un microphone est placé dans un champ sonore, il se produit, pour des fréquences dont la longueur d'onde est de même ordre de grandeur que les dimensions de ce microphone, une diffraction des ondes sonores qui a pour effet d'augmenter la pression sur la membrane par rapport au champ. Il faudra donc en tenir compte, et pour cela il est nécessaire que le microphone possède une forme géométrique simple afin de pouvoir calculer cette augmentation de pression.

De plus, il faudra également tenir compte de l'incidence de la source par rapport à la membrane du microphone, les courbes sur pression-fréquence étant différentes suivant cette incidence.

Quand le microphone sera utilisé séparément, il devra être accompagné de ces courbes (avec l'incidence en paramètre).

Quand il sera accouplé à un décibelmètre ou à un barymètre, on devra rectifier la courbe de fréquence de ces derniers en conséquence.

Exemple de réalisation d'un microphone condensateur étalon et de son ensemble d'étalonnage

Nous tenons à préciser que cet appareillage a été réalisé industriellement, et que plusieurs ensembles sont utilisés actuellement par les services d'électro-acoustique de grandes administrations. A notre con-

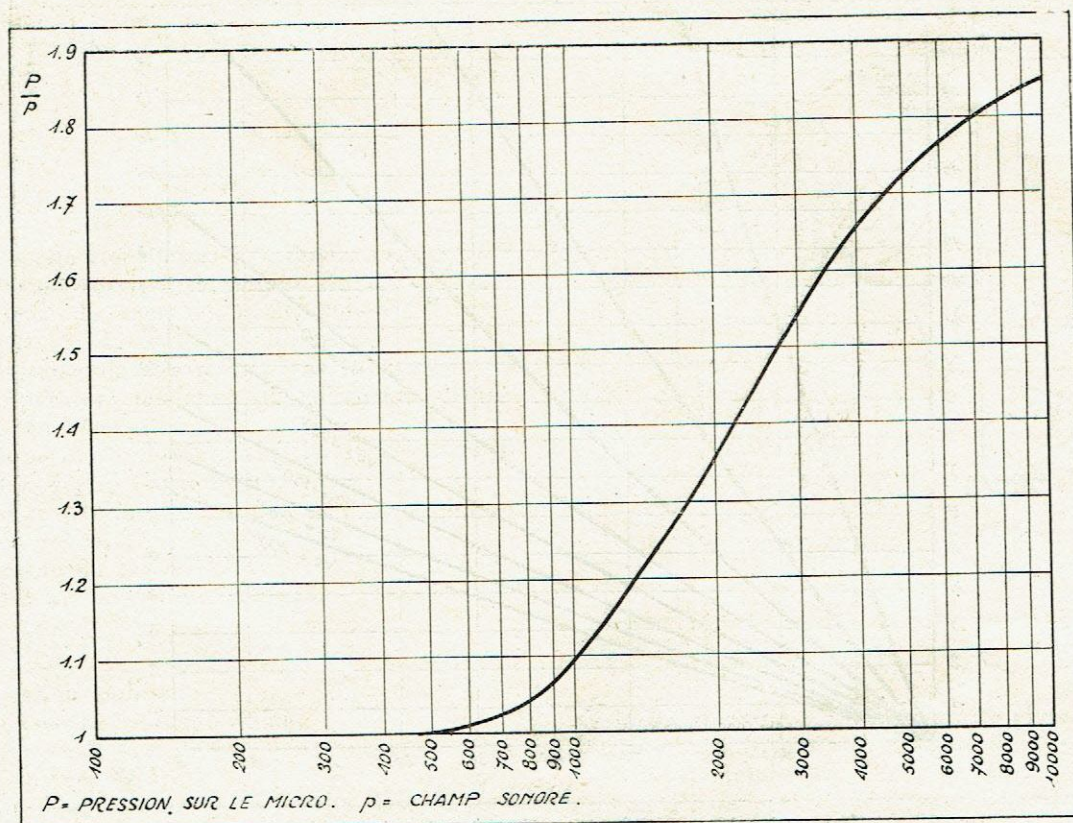


Fig. 5. — Courbe accompagnant l'ensemble d'étalonnage d'un microphone-condensateur étalon, et donnant la surpression en fonction de la fréquence pour l'incidence 0° .

naissance, aucune maison de radio ou de haut-parleurs n'ont été intéressées par la question (tout au moins au point de vue purement technique).

Le microphone utilisé est de forme sphérique, avec une petite membrane plate à un des pôles. Il est relié

à son préamplificateur par une tige de 1 m 50, dont l'effet dans le champ sonore est complètement négligeable.

Lors de l'étalonnage, la membrane est recouverte par l'électrode auxiliaire (formée d'un disque en

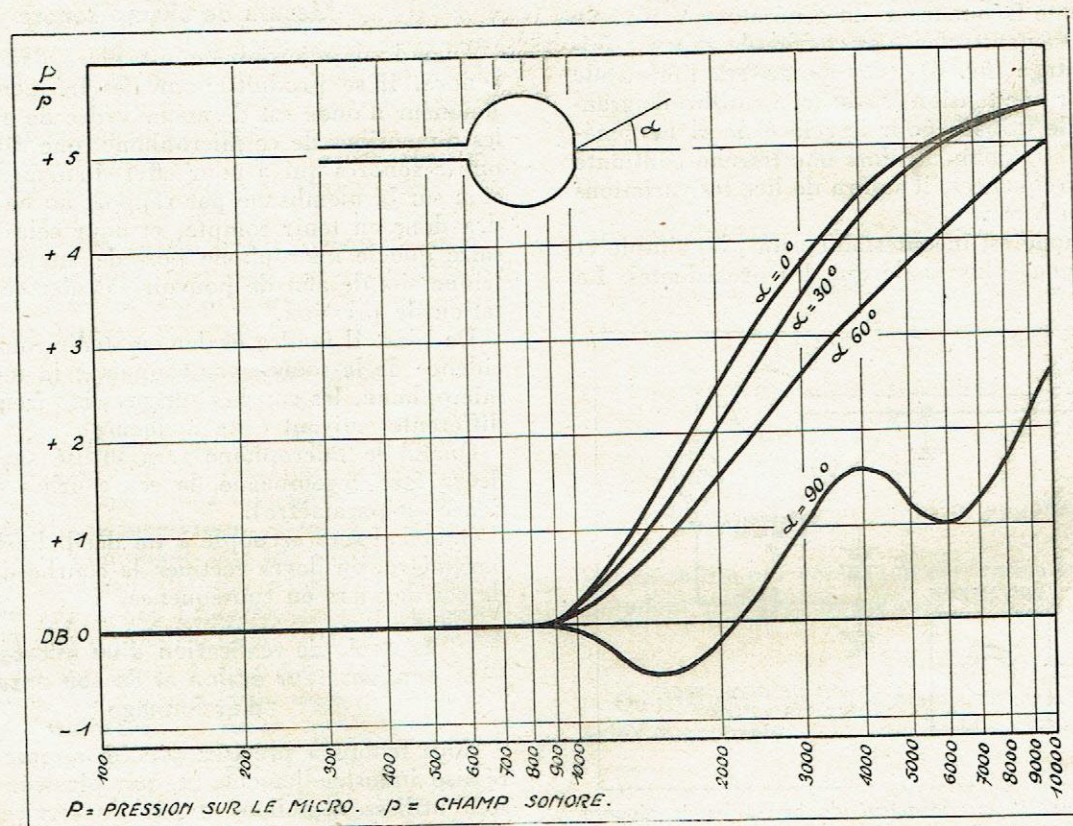


Fig. 6. — Courbes donnant la surpression en fonction de la fréquence pour les incidences de 0° à 90° .

métal rigide percé de trous) maintenue par un petit étrier dans l'enceinte hermétique, qui comporte l'orifice d'introduction de la pression statique et la borne de liaison de l'électrode auxiliaire.

Le capacimètre relatif comprend la source de polarisation pour la mesure de σ ; il est alimenté directement sur le secteur alternatif.

L'émetteur de pression statique est basé sur le principe des vases communicants, l'un des vases étant relié à l'enceinte hermétique, l'autre recevant un corps destiné à produire la pression.

L'ensemble est accompagné de deux courbes, la première (fig. 5) donnant la surpression en fonction de la fréquence pour l'incidence 0° (d'utilisation la plus fréquente), la deuxième (fig. 6) donnant la surpression en fonction de la fréquence pour les incidences de 0° à 90° . Ces courbes ont été tracées d'après l'étude de Ballantine (1).

La sensibilité du microphone est d'environ 200 microvolts par barye.

La tension V_e est de l'ordre de 100 à 200 volts et la tension V de l'ordre de 5 à 20 volts. On voit maintenant, en se reportant à la figure 3, que l'erreur due

au terme $\frac{V^2}{2}$ est négligeable pour ces valeurs de tensions.

La fréquence F utilisée pour la mesure de sensibilité est de l'ordre de 1.000 p/s.

Les résultats obtenus avec cette méthode concordent, à quelques % près, avec ceux obtenus au thermophone pour le même microphone.

(1) BALLANTINE : *Phy. Rev.* 1928-988-32.

LA MESURE DE R-L-C-Q-tg φ PAR LES PONTS A IMPÉDANCES

par E. A.

L'ancêtre des ponts

Lorsqu'il s'agit de mesurer ces grandeurs fondamentales de radioélectricité que sont la résistance, la self-induction et la capacité, le pont est, sans conteste, l'appareil le plus indiqué.

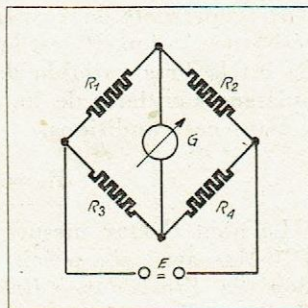
Il existe actuellement plusieurs dizaines de divers modèles de ponts dont certains destinés à des mesures très spéciales. Tous dérivent cependant d'un ancêtre commun qu'est le pont de Wheatstone. Celui-ci, comme son nom ne l'indique pas, a été inventé par... Christie en 1833. Quant à Wheatstone, il n'a fait que l'appliquer dix ans plus tard. Mais l'histoire des inventions est pleine de ces cas d'injustice.

Le pont de Wheatstone (fig. 1) se compose de quatre résistances qui en forment les bras. A l'une des diagonales est appliquée une tension continue E . Dans l'autre est branché un galvanomètre G .

Pour que le pont soit en équilibre, c'est-à-dire pour qu'aucun courant ne traverse le galvanomètre, il faut que les chutes de tension dans R_1 et R_3 soient égales entre elles, de même que les chutes de tension dans R_2 et R_4 . En désignant par I_a le courant qui traverse R_1 et R_2 et par I_b celui qui passe par R_3 et R_4 , nous écrirons comme suit les conditions d'équilibre :

$$R_1 I_a = R_3 I_b \quad \text{et} \quad R_2 I_a = R_4 I_b$$

Fig. 1. — Pont de Wheatstone à résistances variables.



En divisant ces équations membre par membre, nous obtenons :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \quad \text{ou encore} \quad R_1 = R_2 \frac{R_3}{R_4}$$

Si R_1 est la résistance à mesurer et R_2 la résistance étalon, nous faisons varier le rapport des résistances R_3 et R_4 pour réduire à zéro le courant dans

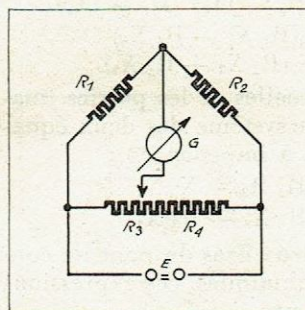


Fig. 2. — Pont de Wheatstone dans lequel les résistances variables sont remplacées par un potentiomètre étalonné.

le galvanomètre. Connaissant le rapport $R_3 : R_4$, nous calculons la valeur de R_1 par la formule ci-dessus.

Le rapport $R_3 : R_4$ peut être rendu variable en utilisant des résistances variables ou encore en constituant ces deux résistances à l'aide d'un potentiomètre étalonné (fig. 2) ou d'un fil résistant calibré (pont à fil, fig. 3).

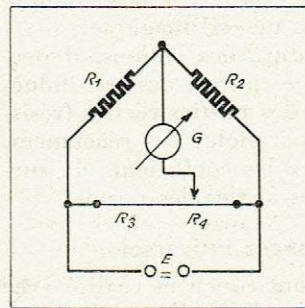


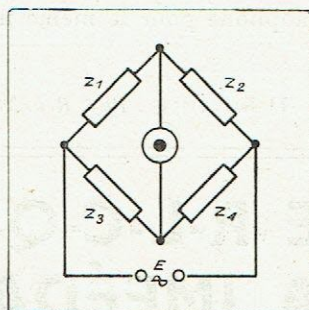
Fig. 3. — Pont de Wheatstone, dit pont à fil, dans lequel le potentiomètre étalonné est remplacé par un fil résistant calibré.

Au lieu d'une tension continue, on peut appliquer au pont une tension alternative de fréquence musicale. En ce cas, le galvanomètre peut être remplacé par un écouteur téléphonique dont le silence indiquera l'équilibre du pont. On pourra améliorer la sensibilité en faisant précéder l'écouteur d'un amplificateur BF.

Remplaçons les résistances par des impédances

Il ne nous reste plus qu'à remplacer les résistances du schéma de la figure 1 par les impédances Z_1 , Z_2 , Z_3 et Z_4 pour aboutir au schéma le plus général du pont à impédances de la figure 4.

Fig. 4. — Pont à impédances. Les résistances variables sont remplacées par des impédances variables.



Sa condition d'équilibre est :

$$\frac{|Z_1|}{|Z_2|} = \frac{|Z_3|}{|Z_4|}$$

Les quatre impédances étant représentées sous la forme

$$Z_n = R_n + jX_n$$

où R_n est la résistance ohmique et X_n la réactance, la condition d'équilibre devient :

$$\frac{R_1 + jX_1}{R_2 + jX_2} = \frac{R_3 + jX_3}{R_4 + jX_4}$$

$$\text{ou } (R_1 + jX_1)(R_4 + jX_4) = (R_2 + jX_2)(R_3 + jX_3)$$

$$\text{d'où } R_1 R_4 - X_1 X_4 + j(R_1 X_4 + R_4 X_1) = R_2 R_3 - X_2 X_3 + j(R_2 X_3 + R_3 X_2)$$

En identifiant les parties réelles et les parties imaginaires, nous aboutissons au système des deux équations fondamentales du pont à impédances :

$$R_1 R_4 - X_1 X_4 = R_2 R_3 - X_2 X_3$$

$$R_1 X_4 + R_4 X_1 = R_2 X_3 + R_3 X_2$$

Comme, le plus souvent, deux bras du pont ne contiennent que des résistances ohmiques, ces expressions se simplifient considérablement.

Un pont à impédance se compose donc, généralement, d'une source de tension alternative de basse fréquence (jusqu'à 10.000 p/s), du pont proprement dit composé de deux bras purement résistifs de rapport variable, d'un étalon d'impédance et de l'impédance à mesurer et d'un indicateur de zéro. Ce dernier n'est pas forcément un écouteur téléphonique ; il peut également être constitué par un voltmètre électronique ou par un amplificateur avec un œil magique.

Selon son schéma et la nature des étalons, il permet de mesurer des résistances pures, des self-inductions, des capacités ainsi que les parties réelles (résistances équivalentes série ou parallèle) des réactances, ce qui permet de déterminer les coefficients de sur-tension et leurs inverses : les angles des pertes.

Un pont à impédances universel

A titre d'exemple d'un pont conçu et réalisé avec une perfection qui éclipse les plus belles réalisations

de la technique étrangère, analysons le pont à impédances récemment présenté par les Etablissements *Cartex*, d'Annecy, spécialisés dans l'appareillage de mesures de haute précision.

La source de tension alternative est un générateur appliquant, à travers un transformateur équilibré, à l'une des diagonales du pont une tension sinusoïdale de 50 ou de 1.000 p/s.

Dans l'autre diagonale est intercalé un amplificateur à deux étages accordé sur la fréquence de la tension de la source et procurant une puissante amplification, qui est une des raisons de la haute précision de l'ensemble. Il débite sur un œil magique utilisé comme indicateur de zéro.

En outre, l'appareil contient une alimentation autonome servant à mesurer des condensateurs sous une tension continue réglable de 0 à 500 V ou à mesurer des bobinages à noyau magnétique avec une composante continue réglable de 0 à 100 mA. Tension et intensité sont mesurées à l'aide d'un instrument à cadre mobile.

Le pont proprement dit comprend un bras constitué par des étalons (résistances ohmiques ou capacités servant à la mesure des réactances avec décades de résistances en série ou en parallèle), un autre dans lequel est branchée l'impédance à mesurer et deux bras de rapport variable ; l'un d'eux est constitué par une résistance continûment variable commandée par un cadran étalonné démultiplié dans le rapport 1:10 et ayant un développement de 400 mm ; l'autre comprend neuf résistances, en sorte que l'étendue totale des valeurs mesurées est dans le rapport 1:1.000.000.000 entre les valeurs minima et maxima.

Un combinateur général permet de réaliser tous les schémas étudiés ci-après. Dans une de ses positions, on peut utiliser le pont avec un étalon extérieur, en s'en servant alors comme comparateur. Dans le contrôle de fabrication, on peut ainsi comparer diverses pièces à un étalon en lisant en % les écarts de leurs valeurs.

En outre, pour des mesures spéciales, la possibilité est prévue d'utiliser une source de tension extérieure (générateur BF) de fréquence allant de 10 à 10.000 p/s.

Pour soustraire les différents éléments à des champs perturbateurs intérieurs ou extérieurs, ils sont revêtus d'un blindage massif, et l'ensemble est placé dans un coffret en tôle formant pupitre. Rien d'étonnant à ce que le poids de l'appareil dépasse 40 kg.

Examen des divers schémas

Pont de Wheatstone. — La mesure des résistances ohmiques s'effectue suivant le schéma classique du pont de Wheatstone. La disposition schématisée de l'ensemble est représentée dans la figure 5.

R_1 représente la résistance à mesurer. R_2 est la résistance étalon. R_3 est le bras continûment variable. R_4 est le bras variable dans le rapport multiple de puissances entières de 10.

Dans ces conditions,

$$R_1 = R_2 \frac{R_3}{R_4}$$

Le pont *Cartex* mesure des résistances de 0,01 Ω à 10 M Ω avec une précision de $\pm 0,5$ %. (La précision de l'impédance Bridge type 650-A de *General Radio* est de ± 1 %.)

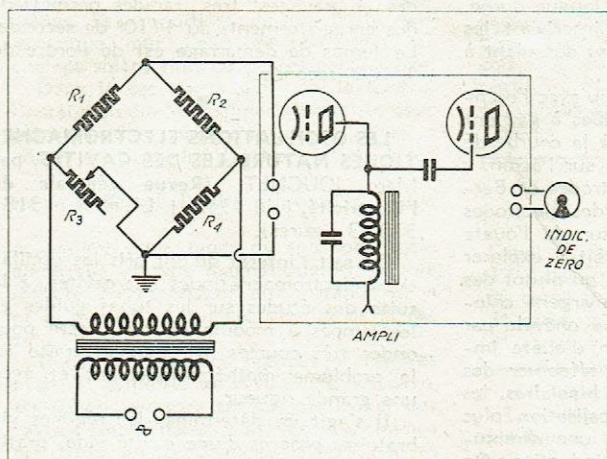


Fig. 5. — Le pont des Etablissements Cartex à résistances variables, monté pour la mesure des résistances.

Pont de Hay. — La mesure des self-inductions de résistance ohmique faible s'effectue suivant le schéma du pont de Hay (fig. 6). La self-induction à mesurer est L et sa résistance équivalente R_1 . En série avec l'étalon C est placée une décade R_4 . L'équilibre du pont est obtenu en réglant le rapport des bras R_2 et R_3 et en équilibrant R_1 par R_4 .

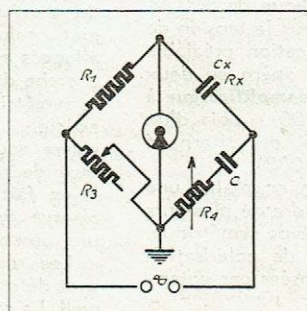


Fig. 6. — Schéma du pont Cartex, monté en pont de Hay pour la mesure des self-inductions de faible résistance ohmique.

En partant des formules générales du pont à impédances, on trouve :

$$L = \frac{R_2 R_3 C}{1 + R_2^2 \omega^2 C^2} = \frac{R_2 R_3 C}{1 + \tan^2 \varphi}$$

$$R_1 = \frac{R_2 R_3 R_4 \omega^2 C^2}{1 + R_2^2 \omega^2 C^2}$$

$$\tan \varphi = R_4 \omega C$$

Avec un degré d'approximation bien suffisant, on peut considérer que, pour $\tan \varphi < 10\% = 0,1$ on a :

$$L = R_2 R_3 C$$

Pont de Maxwell. — Pour mesurer les self-inductions résistantes, il est préférable d'utiliser le schéma du pont de Maxwell (fig. 7).

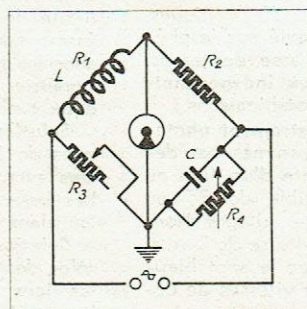


Fig. 7. — Le même pont disposé en pont de Maxwell pour la mesure des self-inductions résistantes.

Pour ce pont, nous aurons :

$$L = R_2 R_3 C \quad R_1 = R_2 \frac{R_3}{R_4} \quad Q = R_4 \omega C$$

Le pont *Cartex* mesure des self-inductions de $1 \mu H$ à $1.000 H$ avec une précision de $\pm 1\%$. Les coefficients de surtension Q sont mesurés de 10 à 0 et les angles des pertes $\tan \varphi$ de 0 à 14% , toutes ces valeurs données par la lecture directe des cadrans. (La précision du pont de *General Radio* est de $\pm 2\%$.)

Pont de Wien. — Ce schéma (fig. 8) est utilisé pour la mesure des capacités à faibles pertes. Avec une précision suffisante, on trouve :

$$C_x = C \frac{R_3}{R_1} \quad R_x = \frac{R_1 R_4}{R_3} \quad \tan \varphi = R_4 \omega C$$

Pont de Nernst. — Lorsqu'il s'agit de capacités ayant une forte résistance parallèle, par exemple la

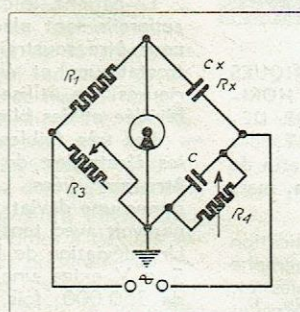


Fig. 8. — Le pont Cartex, monté en pont de Wien pour la mesure des capacités à faibles pertes.

résistance des fuites des condensateurs électrolytiques, on se sert de préférence du schéma du pont de Nernst (fig. 9).

On trouve :

$$C_x = C \frac{R_3}{R_1} \quad R_x = \frac{R_1}{R_3 R_4 \omega^2 C^2} \quad R = R_1 \omega C$$

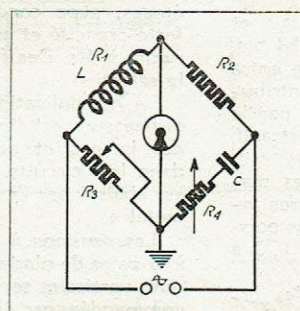


Fig. 9. — Disposition du même pont en pont de Nernst pour mesurer des capacités ayant une forte résistance parallèle.

Le pont *Cartex* mesure des capacités de $1 pF$ à $1.000 \mu F$ avec une précision de $\pm 0,5\%$.

En dehors des valeurs extrêmes, Q et $\tan \varphi$ sont mesurés avec une précision de $\pm 2\%$ de la valeur eue. (*General Radio* ne garantit pour son pont qu'une précision de $\pm 20\%$).

On voit, par cette brève étude, que le pont à impédances (dont la firme « *Cartex* » vient de produire une excellente réalisation), constitue un appareil de laboratoire aux possibilités très étendues.



LES MANIFESTATIONS ELECTRIQUES DE L'ECORCE CEREBRALE CHEZ L'HOMME. METHODES ET PROCEDES DE DETECTION ET D'ENREGISTREMENT, par MM. DERVIEUX et POURRET (*Bulletin de la Société Française des Electriciens*, mars 1942, t. II, n° 13, p. 159 à 169).

Cette étude représente une application des plus intéressantes de l'oscillographe cathodique, des tubes électroniques et, d'une manière générale, des méthodes et des appareillages radioélectriques. Dès 1875, le docteur Caton avait constaté l'existence de différence de potentiel entre différents points de la matière grise du cerveau et sur la zone visuelle opposée, lors de l'éclaircissement de l'œil. Ses travaux furent repris en 1925 par Neminsky avec le galvanomètre à corde et en 1929 par Hans Berger avec des amplificateurs et oscillographes. L'électroencéphalogramme humain est caractérisé par la succession d'oscillations qu'il appelle *ondes α* et dont la fréquence varie entre 8 et 13 p/s, tandis que l'amplitude est comprise entre 5 et 100 μ V. D'intéressantes contributions ont été apportées en France par le professeur Baudouin, le docteur Bertrand, M. Fessard et M. Liberson.

L'auteur rappelle d'abord diverses manifestations électriques chez les êtres vivants, végétaux et animaux. Certains poissons développent des tensions de 100 à 600 V environ.

L'influx nerveux est émis par les organes des sens sous forme de *trains d'ondes* ou d'*ondes bioélectriques* jusqu'aux aires de projection sensorielle; ces ondes sont aiguillées, triées, et parviennent aux aires motrices, qui émettent les ondes périphériques commandant aux muscles.

Il est difficile de détecter ces ondes en raison des faibles tensions et fréquences mises en jeu, et de la grande vitesse de propagation de l'influx. Les tensions à détecter sont de l'ordre de 5 à 10 μ V, les fréquences inférieures à 100 p/s.

Les recherches, entreprises d'abord avec le galvanomètre à fil d'Eindhoven, puis avec des oscillographes électromagnétiques et électrodynamiques fonctionnant comme des moteurs de haut-parleur, sont actuellement poursuivies avec l'oscillographe cathodique. Les équipages électromagnétiques, d'une résistance de 1.800 ohms, sont peu coûteux, mais peu fidèles en raison de leur inertie. On les utilise

pour les enregistrements de longue durée, avec 12 ou 13 scripteurs inscrivant les phénomènes sur une bande se déroulant à la vitesse de 3 cm/s.

La fidélité n'est obtenue qu'avec l'oscillographe cathodique. Les tubes à gaz ont une rémanence qui permet à la courbe de demeurer quelques secondes sur l'écran.

Au lieu des aiguilles-électrodes de Berger, on emploie maintenant des électrodes en fil d'argent reposant sur de l'ouate humide et fixées sur l'endroit à explorer par une goutte de collodion; ou plutôt des électrodes impolarisables en argent chloruré mises au contact du cuir chevelu par l'intermédiaire d'un tampon d'ouate imbibé d'eau salée. On peut effectuer des dérivations *monopolaires* ou *bipolaires*, les secondes donnant une localisation plus précise des phénomènes et une diminution de la résistance non inductive. On emploie aussi plusieurs paires d'électrodes avec des amplificateurs et oscillographes multiples.

Le patient, le câble de connexion et les appareils sont placés en cage de Faraday pour être soustraits aux inductions électrostatiques et électromagnétiques extérieures. On utilise à cet effet une cabine blindée et des blindages mis à la terre.

Les très faibles tensions recueillies sur les électrodes, de 3 à 100 μ V, doivent être amplifiées. Le tube oscillographique donne une déviation du spot de 6/10 mm par volt avec tension anodique de 800 V. Une déviation de 1 mm pour la tension de 5 μ V exige une amplification préalable de 350.000 fois, qu'on opère en deux étapes au moyen d'un *préamplificateur* à courant continu (gain 100), puis d'un *postamplificateur* alimenté en alternatif redressé (gain 3.000 à 5.000).

Pour le préamplificateur, on réalise une constante de temps de l'ordre de plusieurs secondes. L'entrée est du type symétrique. Les forces électromotrices de polarisation des électrodes sont compensées par potentiomètre.

Le *post-amplificateur* comporte deux étages, avec condensateurs de liaison à forte capacité et constante de temps supérieure à 4 s. Des filtres *passes-bas* assurent la sélection.

La multiplication des étages amplificateurs est limitée par le « souffle » des lampes et par l'agitation thermique dans les circuits. L'effet microphonique est abaissé par l'emploi des lampes « tout métal ».

Les tensions à étudier sont appliquées à la paire de plaques horizontales. Les plaques verticales servent à la base de temps, commandée par thyatron. La fréquence du balayage peut être réglée entre 0,5 et 20.000 p/s et synchronisée avec celle du phénomène à étudier.

Les *tubes cathodiques à deux faisceaux indépendants* sont avantageusement substitués aux commutateurs électroniques, l'un des faisceaux étant dévié par le phénomène, l'autre par une base de temps. Des tubes à *trois faisceaux indépendants* permettent de multiples combinaisons.

On peut opérer l'*enregistrement photographique* des encéphalogrammes par défilement à vitesse constante d'un film ou d'un papier perforé sensible de 35 ou 60 mm de largeur, l'image du spot étant reprise par objectif. A la vitesse de 2 m/s, l'impression est bonne avec le spot bleu-vert très actinique. Quatre vitesses de déroulement sont prévues.

Pour enregistrer les *délais d'impulsion* très courts (fraction de seconde) on utilise

des embrayages très rapides permettant des enregistrements au 1/10^e de seconde. Le temps de démarrage est de l'ordre de 1/100^e seconde.

LES OSCILLATIONS ELECTROMAGNETIQUES NATURELLES DES CAVITES, par Marc JOUGNET. (*Revue générale de l'Electricité*, juin 1942, t. LI, n° 6, p. 318-323, 3 figures).

On sait l'intérêt qu'ont pris les oscillations électromagnétiques des cavités, à la suite des études sur les tubes guides et les lampes à modulation de vitesse pour ondes très courtes. M. Jougnat traite ici le problème mathématiquement et avec une grande rigueur.

Il s'agit de déterminer les régimes vibratoires propres d'une cavité vide, pratiquée dans un solide parfaitement conducteur. Des solutions particulières du problème ont été données par F. Borgnis. (*Vibrations électromagnétiques propres des domaines diélectriques. Annalen der Physik*, juin 1939, t. XXXV, p. 359-384) et par l'auteur lui-même.

(*Vibrations électromagnétiques naturelles d'une cavité sphérique. Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, 3 juillet 1939, résumé dans *R.C.E.*, 8 à 13 janvier 1940, t. XLVII, p. 4 D.). M. Borgnis a envisagé les cas d'un parallépipède rectangle, d'un cylindre de révolution et d'une sphère; M. Jougnat celui d'ellipsoïdes de révolution allongés et aplatis, en se bornant à la recherche des régimes vibratoires présentant la symétrie de révolution. Dans le présent article, il indique la méthode générale à suivre pour une cavité limitée à une surface de révolution de forme quelconque. Il en fait l'application à la sphère et se réserve de l'appliquer à l'ellipsoïde dans une prochaine étude.

Les régimes vibratoires d'une cavité sont déterminés par les équations de Maxwell. La composante tangentielle du champ électrique est nulle en tout point de la surface *S* qui limite la cavité. Dans toute cette cavité, les composantes des champs sont régulières.

Dans le cas où la surface est de révolution, on cherche des solutions du champ électrique et du champ magnétique selon les deux axes de coordonnées rectangulaires d'un plan méridien et en fonction de l'azimut φ de ce plan, plus exactement de l'angle $m\varphi$, m étant un entier quelconque. Les régimes correspondants comportent $2m$ plans nodaux, m pour les composantes magnétiques, m pour les composantes électriques.

Les conditions à la surface étant satisfaites, on obtient en général deux types de solutions: du *type magnétique* si la fonction *E*, est nulle, du *type électrique* si la fonction *H*, est nulle. Si la surface limite de la cavité a une méridienne de forme quelconque, on se borne à rechercher les régimes vibratoires présentant la symétrie de révolution, et l'on a encore deux types de solution:

Solutions du type électrique. — Les lignes de force magnétiques sont des cercles avant l'axe de révolution pour axe. Les lignes de force électrique sont dans les plans méridiens.

Solutions du type magnétique. — Les rôles des champs sont inversés: ce sont les lignes magnétiques qui remolacent les lignes électriques. Cependant les aspects des champs ne sont pas les mêmes, parce que les conditions aux limites sont diffé-

rentes. Les conditions de régularité exigent que, sur l'axe de révolution, les champs soient nuls ou portés par cet axe.

Dans le cas particulier de la sphère, l'auteur étudie les régimes vibratoires avec plans méridiens nodaux au moyen de polynômes de Legendre d'ordre n et de fonc-

tions de Bessel d'ordre $n + \frac{1}{2}$. On trouve

également deux types de solutions, type électrique et type magnétique, en double infinité correspondant aux paramètres n et p , p étant le numéro d'ordre de la racine.

Dans le cas des régimes vibratoires ayant la symétrie de révolution, les cavités sphériques sont un cas particulier des cavités sinusoïdales. L'aspect des champs est défini, en coordonnées polaires, par les lignes de force des plans méridiens : pour le type électrique, lignes électriques, les lignes magnétiques étant des cercles ayant l'axe de révolution pour axe ; pour le type magnétique, lignes magnétiques, les lignes électriques étant des cercles.

Pour deux sphères de rayon différent, les solutions sont semblables et les longueurs d'onde sont dans le rapport de similitude. On établit ainsi, pour une même sphère, douze dessins figurant les oscillations des divers régimes pour $n = 1$ et 2, et pour $p = 1, 2$ et 3.

Les sphères ayant pour méridiennes des cercles sont, pour les diverses composantes, des surfaces nodales ou ventrales. Dans le cas général où m n'est pas nul, ces surfaces sont des plans méridiens, des cônes de révolution ou des sphères.

Le rapport de la longueur d'onde au rayon a varie, pour les diverses solutions électriques et magnétiques, entre 0,509 et 2,28. A partir d'un certain rang des racines, les fréquences propres sont en progression arithmétique et les longueurs d'onde données par deux formules simples :

$$\lambda = \frac{4a}{2p+1}, \text{ pour régimes H si } n \text{ impair et régimes E si } n \text{ pair.}$$

$$\lambda = \frac{4a}{p}, \text{ pour régimes E si } n \text{ impair et régimes H si } n \text{ pair.}$$

TELEPHONIE PAR ONDE PORTEUSE SUR CABLES PUPINISES, par F. de FREMRY et G.-J. LEVENBACH. (*Revue technique Philips*, t. 4, n° 1, janvier 1939, p. 22-29, 4 fig.). — La téléphonie par courants porteurs permet de tirer le meilleur parti d'un câble téléphonique à grande distance. Les vibrations sonores à transmettre pour assurer une conversation téléphonique intelligible s'échelonnent sur une bande de fréquences de 300 à 2.700 p/s. Ces vibrations sont appliquées à une onde porteuse, par exemple d'une fréquence de 6.000 ps, déterminant deux bandes latérales de fréquences de 3.300 à 5.700 et de 6.300 à 8.700 ps. Une seule bande latérale, par exemple celle de 3.300 à 5.700 p/s suffit à la transmission de la parole. On peut appliquer concurremment la modulation normale et celle par courant porteur. Les « canaux » sont les diverses liaisons établies sur un même fil avec des bandes de fréquences différentes.

Il existe ainsi divers systèmes de téléphonie par onde porteuse.

Le système 1+1 comporte, outre le

canal de basse fréquence normal, un seul canal à onde porteuse. Le système 1+4 comporte en outre quatre canaux à onde porteuse. Il existe aussi un système à 12 canaux avec onde porteuse et sans ca-

nal à basse fréquence. On a encore réalisé des systèmes utilisant quelques centaines de canaux. A titre d'exemple, nous indiquons la répartition des fréquences dans les systèmes 1+1 et 1+4 :

Canaux	Système 1+1	Système 1+4
Canal de basse fréquence.....	300 à 2.800	300 à 2.600
1 ^{er} canal à onde porteuse.....	3.200 à 5.700	3.400 à 5.700
2 ^e canal à onde porteuse.....	»	6.600 à 8.900
3 ^e canal à onde porteuse.....	»	9.900 à 12.200
4 ^e canal à onde porteuse.....	»	13.400 à 15.700

La pupinisation améliore le rendement des lignes, mais, dans une certaine mesure, elle exclut l'emploi des courants porteurs.

Les auteurs rappellent d'abord la propagation des oscillations dans un câble. Le long du câble, les vibrations de la parole sont affaiblies et déformées, car l'amortissement dépend de la fréquence, toutes circonstances qui réduisent la distance qu'il est possible de franchir en conservant une bonne intelligibilité. L'affaiblissement des vibrations doit être tel qu'à la station amplificatrice, elles dominent encore le niveau des perturbations.

La pupinisation augmente l'inductance par intercalation de bobines à des distances régulières. Il paraît préférable de pupiniser fortement, avec de grandes bobines à petite distance. Mais la transmission des fréquences élevées s'accomode mal de la pupinisation. Au-delà de la fréquence de coupure, l'affaiblissement augmente si rapidement que les fréquences élevées ne passent plus : le câble pupinisé se comporte comme un filtre passe-bas.

Il faudrait tendre vers la constitution d'un câble à charge homogène, mais la diminution de la section entraîne prati-

quement des frais supplémentaires considérables (bobines, boîtes, puits de câbles). La longueur de la section, généralement de 1,83 km, est abaissée à 1,7 km en Allemagne. Les câbles fortement pupinisés, avec des bobines de 177 mH, ne conviennent pas à la téléphonie par onde porteuse. Déjà, pour le système 1+1, il faut transmettre des fréquences de 5.700 p/s, ce qui conduit à accroître la section du cuivre ou le nombre des répéteurs.

Le câble est mieux utilisé, mais l'installation de la liaison est plus coûteuse.

La distorsion linéaire peut être compensée par des égalisateurs. A grande distance apparaissent des différences importantes dans les temps de propagation des plus hautes et des plus basses fréquences vocales. C'est ce qu'on appelle la **distorsion de phase**, qui peut rendre la parole inintelligible. C'est pourquoi le C.C.I.F. a prescrit pour la distorsion de phase un maximum de 15 millisecondes entre fréquences de 300 à 2.400 p/s.

Le tableau ci-dessous indique la limitation de la distance franchissable par distorsion de phase et temps de propagation pour une section de 1.83 km de longueur.

Inductance des bobines Pupin (mH)	Fréquence de coupure kc/s	Distances franchissables maxima en km.	
177	2,85	700	2.500
22	8	15.000	6.900
2,8	21	100.000	17.000

On doit choisir une pupinisation légère pour les grandes distances. Aux distances dépassant 5.000 km, la pupinisation doit encore être réduite. Le retard dans l'arrivée de la parole crée des difficultés de conversation, même en l'absence de toute distorsion. Si le temps de propagation atteint 0,4 s, la moitié des conversations donne lieu à interruptions. Aussi le C.C.I.F. a-t-il fixé à 150 ms le temps de propagation maximum admissible pour les communications internationales. Or, la pupinisation allonge le temps de propagation et, par réflexion des ondes au bout du câble, peut produire des échos gênants. Avec des bobines de 2,8 mH, la fréquence de coupure est assez élevée pour qu'on puisse utiliser 3 ou 4 canaux au-dessus du canal de basse fréquence, mais alors l'avantage de la pupinisation a presque entièrement disparu.

On est encore amené à une construction spéciale des câbles pour éviter la diaphonie. Les auteurs résument dans un tableau l'affaiblissement et la distance à adopter entre répéteurs avec les différents

câbles pour téléphonie par onde porteuse, pour les systèmes 1+1 et 1+4.

Pour la téléphonie à basse fréquence, la distance normale entre répéteurs est de 80 km pour des amplificateurs à 4 fils avec un diamètre de fil de 0,9 mm. Les auteurs concluent que la pupinisation avec petites bobines de 2,8 mH est désirable au point de vue économique pour les grandes distances.

Les systèmes à 12 canaux, tels que ceux utilisés en Grande-Bretagne, nécessitent des fréquences jusqu'à 60 kilohertz, ce qui exclut toute pupinisation normale. On emploie donc des câbles non pupinisés, qui ont en outre l'avantage de ne pas présenter de fréquence de coupure nette. Toutefois, il faut alors apporter plus de soins à la suppression de la distorsion linéaire au moyen de réseaux égalisateurs. La suppression du canal de basse fréquence ou la limitation de son emploi aux faibles distances simplifie la liaison et la rend plus économique. Il en est toujours ainsi dans les systèmes à plus de quatre canaux.

L'ULTRAVIOLET ET SES APPLICATIONS, par André CLAUDE (Société Française des Electriciens du 7 mars 1942, analysé dans la *Revue Générale d'Electricité* de mars 1942, t. LI, n° 3, p. 153-154).

L'ultra-violet occupe dans l'échelle des oscillations la bande comprise entre les radiations visibles et les rayons X, de 2.000 à 4.000 angstroms. Pour chaque application, il faut choisir la bande donnant l'efficacité maximum. Les rayons sont produits par la décharge électrique. Par disruption sous haute tension, on obtient des émissions intenses. Les sources pratiquement utilisées emploient la décharge dans les gaz, soit à faible, soit à haute pression. La pression dans la lampe à vapeur de mercure détermine la répartition spectrale. A la pression correspondant à une colonne de mercure de 99 mm, on obtient la radiation de 2.500 angstroms ; au voisinage de une atmosphère, on obtient 3.650 angstroms.

En absorbant le spectre visible par un verre de Wood, on obtient la « lumière noire », qui donne des radiations visibles par réaction des rayons ultra-violet sur des matières fluorescentes. On réalise ainsi une **transformation de fréquence**. Les radiations infrarouges restantes sont absorbées par une solution de sulfate de cuivre.

On a pu pousser récemment le domaine des rayons ultra-violet au-dessous de 2.000 angstroms.

Les applications des radiations ultra-violettes sont la photo-luminescence et les actions chimiques.

Au point de vue chimique, on peut obtenir, par exemple, la réaction du chlore sur l'hydrogène par photosynthèse. De même, la réduction des sels d'argent et l'action cutanée.

Les rayons ultra-violet sont utilisés pour la stérilisation des liquides, de l'eau, du lait, qui passent dans des tubes capillaires en quartz soumis au rayonnement. De même on pratique la régénération des vitamines D. Grâce à la luminescence, des économies considérables d'énergie seront réalisées dans le domaine de l'éclairage. Il suffit de choisir judicieusement les substances luminescentes. En outre, les rayons ultra-violet permettent l'examen et l'identification des documents.

PROCEDE DE SECHAGE PAR RAYONNEMENT INFRAROUGE ET SON APPLICATION AU SECHAGE DES IMPREGNATIONS ISOLANTES, par Maurice DERIBERE (*Bulletin de la Société Française des Electriciens*, mars 1942, t. II, n° 13, p. 170-176).

L'introduction du rayonnement infrarouge, pour le séchage, est en train de produire une véritable révolution dans la technique des isolants et de l'imprégnation. Les radiations les mieux appropriées à cette fin sont celles dont la longueur d'onde est comprise entre 12.000 et 16.000 angstroms, qui sont faciles à produire et assez pénétrantes.

Aux lampes à filament de carbone utilisées d'abord, on a bientôt substitué les lampes à filament de tungstène, dont la température absolue (2.450°K) est intermédiaire entre celles des filaments de tungstène des lampes d'éclairage (2.800°K) et celle des filaments de carbone (2.000°K). Le choix de cette température moyenne permet d'obtenir une

lampe plus robuste, qui ne noircit pas et dont le rendement est meilleur dans la bande de 12.000 à 16.000 Angstroms.

Le rayonnement est réfléchi sur un métal approprié. Le meilleur rendement est donné par l'or, l'argent, le cuivre, le rhodium (pouvoirs réflecteurs de 90 à 97 %). Aux Etats-Unis, les réflecteurs sont en alzac plaqué d'or. En France, on a construit des lampes dont l'ampoule est intérieurement cuivrée.

Les lampes sont disposées en bandes plates au-dessus des pièces à sécher, ou en fours-tunnels pour le travail à la chaîne, ou encore en fours à cloche. D'ailleurs, toutes les dispositions sont bonnes à la condition qu'elles assurent une irradiation directe. L'intérêt essentiel du procédé est d'assurer un séchage à cœur à température réduite. On évite ainsi les déformations, boursoufflures, craquelures et autres dues à l'irrégularité du chauffage, le durcissement superficiel en croûte, le séchage trop rapide. On atteint, au contraire, un meilleur rendement, une commodité plus grande, une économie d'énergie, d'exploitation.

De nombreuses branches d'industrie utilisent déjà ce procédé. Mais l'une des applications les plus intéressantes est celle au **séchage des imprégnations isolantes**.

L'imprégnation du papier par l'huile donne de meilleurs résultats lorsque le séchage est opéré par radiations infrarouges. Avec une irradiation moyenne de

1 watt : cm², le papier huilé est sec en quatre heures, tandis qu'à l'étuvage à 60 ou 70°C, il est suintant au bout de douze heures. Même à 120°C, il faut encore plus de temps que par rayonnement infrarouge (huit heures).

On obtient d'aussi bons résultats avec les **verniss gras**, les **verniss noirs** à l'asphalte, les **verniss jaunes** d'imprégnation. La supériorité du procédé s'accroît encore par la possibilité du **séchage préalable** avant imprégnation, qui, pour les papiers cartons, guipages divers, toiles et rubans, évite le danger de carbonisation (de 100 à 120°C). Après l'imprégnation, il est aussi avantageux de substituer au séchage à l'étuve à 110-120°C celui par rayons infrarouges. Les diverses phases d'étuvage, les vides successifs et autres manipulations sont ainsi économisés.

Le même procédé est appliqué avec succès aux imprégnations de papier, textiles, produits fibreux par les résines synthétiques, phénol-formol, urée phénolée, latex, caoutchouc. Pour les gommages pures, les esters celluloseux (acétate de cellulose, celluloses régénérées type collophane) et l'ébonite pure, l'absorption et le séchage apparaissent surtout au delà de 30.000 angstroms ; pour la laque, au delà de 20.000 angstroms.

On voit donc tout l'intérêt qui s'attache à utiliser le séchage par infrarouge pour les imprégnations isolantes en électrotechnique et radiotechnique.

BREVETS D'INVENTION

ROLE DU BREVET D'INVENTION DANS LA TRANSFORMATION INDUSTRIELLE

L'industrie française se trouve devant les problèmes nouveaux et variés qui nécessitent sa transformation profonde.

Des activités nouvelles se créent : fabrication de véhicules industriels à gazogène, recherche de produits de remplacement, de carburants, par exemple, pour remédier à la pénurie des matières premières, développement d'industries locales pour réduire les difficultés de transport, etc., etc.

L'un des exemples les plus remarquables de cette transformation industrielle est celle subie par l'industrie de la chaussure : jusqu'ici, l'industrie de la chaussure travaillait le cuir ; aujourd'hui, cette industrie travaille le bois ; ce sont là deux matières très différentes : d'où outillage, procédés de fabrication, procédés de fixation essentiellement différents eux aussi : voilà une industrie qui doit être totalement réorganisée.

Révolution industrielle. — Nouvelles activités. — Nouveaux débouchés : il faut faire **nouveau**.

Le Français, né inventif, s'ingénie tous les jours à créer ces nouveautés ; il rend service à la société ; il a droit à une récompense : le brevet d'invention est cette récompense, car il protège efficacement l'inventeur dans son travail de recherche et de créations nouvelles et lui assure le bénéfice des inventions par lui créées.

STATISTIQUES DES BREVETS D'INVENTION

Voici, pour la France et l'étranger, une statistique comparative des demandes de brevets déposés pendant l'année 1939 :

France	15.767
Allemagne	88.023
Etats-Unis	64.182
Grande-Bretagne	33.109
Japon	48.454

En résumé, les dépôts de demandes de brevet en France sont environ :

- le 1/6 des dépôts en Allemagne ;
- le 1/4 des dépôts en Amérique ;
- le 1/2 des dépôts en Grande-Bretagne ;
- le 1/4 des dépôts au Japon.

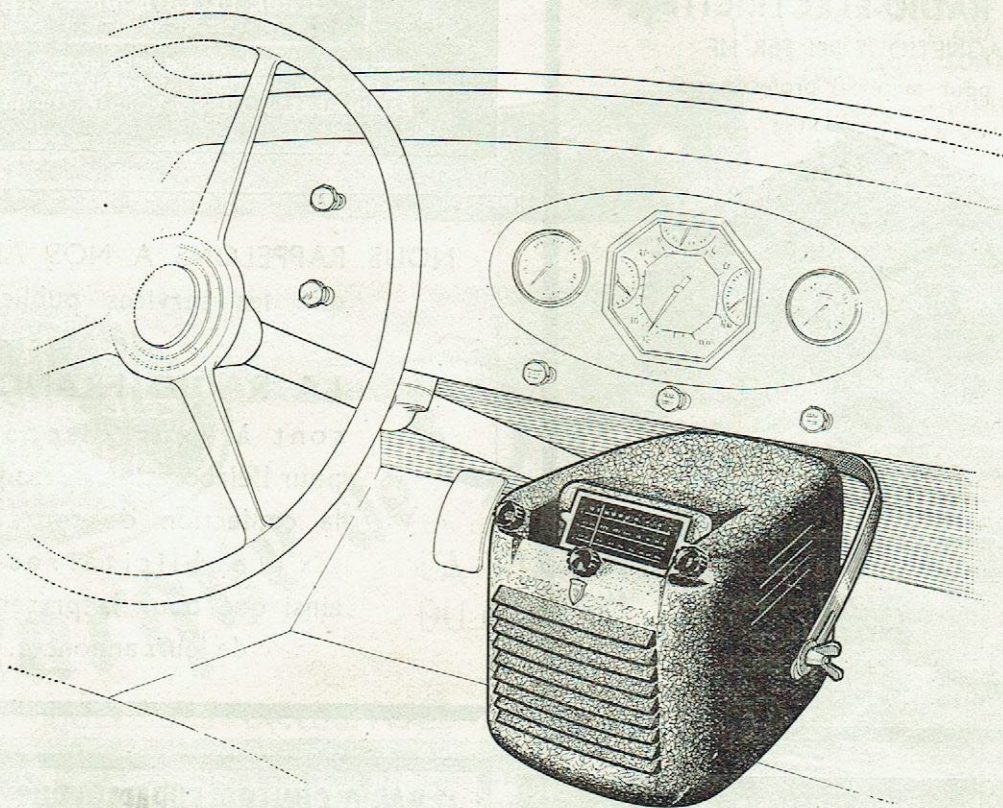
Cette faible proportion n'est pas en accord avec les activités respectives des industries dans ces divers pays. Il semble bien que l'inventeur français n'utilise pas la protection du brevet de façon aussi large que les inventeurs étrangers.

Quels sont les motifs de cette désaffection de l'inventeur pour le brevet ?

Nous croyons que cette désaffection résulte, non pas de la loi française qui, au contraire, encourage l'inventeur en se montrant très libérale dans l'appréciation de la brevetabilité, mais, au contraire, du fait que les moyens d'information sous toutes leurs formes n'ont pas suffisamment montré à l'inventeur et au public les avantages importants que leur confère le brevet d'invention : monopole exclusif, longue durée de ce monopole, faibles frais pour le dépôt et pour le paiement des annuités, risques nuls entraînés par ce dépôt et la présentation de l'invention aux industriels, bénéfices illimités dans la concession de licences, dans la cession de brevets, dans la fondation de sociétés par apport de brevets, jurisprudence bienveillante aux brevetés qui peuvent faire respecter efficacement leurs droits.

L'inventeur a devant lui un bien précieux mis à sa disposition par la loi : **il faut qu'il le connaisse mieux et qu'il l'utilise mieux.**

LE RÉCEPTEUR DE RADIO-LYON POUR VOITURES AUTOMOLILES



Les Etablissements Radio-Lyon viennent d'aborder avec succès la construction d'un récepteur pour auto en une étude originale développée longuement au laboratoire.

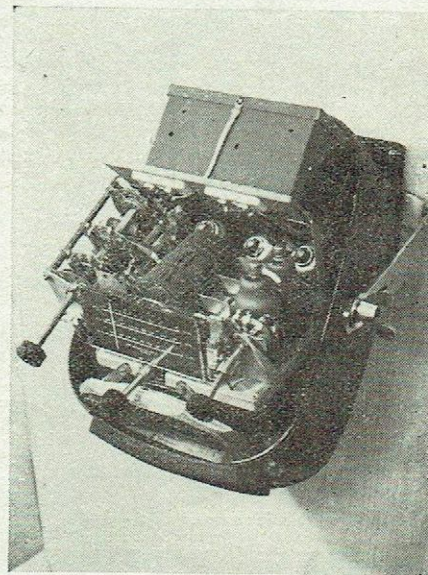
Dans ce récepteur, tout a été étudié jusqu'au moindre détail ; plusieurs solutions « type » sont possibles. Les Etablissements Radio-Lyon ont adopté les so-

lutions suivantes qui se justifient pleinement par une étude approfondie des conditions d'emploi.

D'abord, le récepteur 114 « L.X. » est du type mono-bloc, c'est-à-dire qu'un seul coffret renferme l'alimentation, le haut-parleur, le récepteur et les organes de commande. Cette solution a l'avantage énorme de simplifier considérablement le montage du récepteur sur la voiture ; pas de câblage délicat, pas de commande mécanique à distance toujours fragile et imprécise. D'autre part, l'alimentation est obtenue par la commutatrice, celle-ci étant, dans l'état actuel des choses, la solution la plus sûre pour l'alimentation d'un récepteur de ce type.

Enfin, contrairement à la plupart des postes d'auto qui ne comportent qu'une gamme, le récepteur 114 L.X. comporte trois gammes (une gamme ondes courtes, une gamme petites ondes, une gamme grandes ondes). Bien entendu, pour avoir la sensibilité suffisante avec une antenne de très faible hauteur effective, ce récepteur comporte un étage haute fréquence avec un tube E.F.9. Cet étage est suivi d'une changeuse de fréquence E.C.H.3. La moyenne fréquence comporte deux tubes 6K7, suivis d'une lampe 6Q7 pour la détection et la première BF. Enfin, l'étage final est une penthode américaine du type 4I. Cette lampe alimente un haut-parleur à aimant permanent monté dans le coffret du poste. L'ensemble est monté dans un coffret de forme très élégante, lui-même

monté sur un berceau. Normalement, on utilise avec ce récepteur une antenne télescopique verticale installée à l'arrière de la voiture et conduite au récepteur au moyen d'un câble co-axial. Il s'agit là d'une réalisation particulièrement heureuse et originale qui résout au mieux dans les circonstances actuelles le problème du poste voiture.



SECURIT

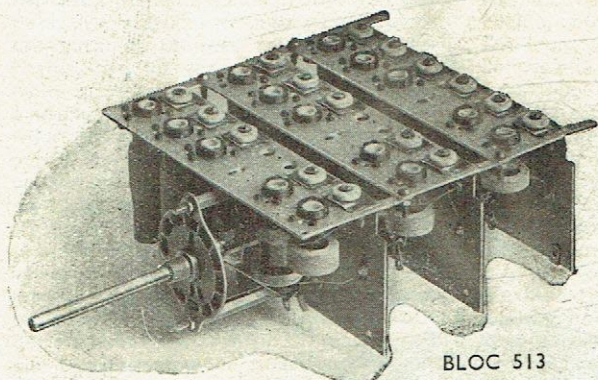
BOUGAULT & POGU S.A.R.L. PARIS

SIÈGE SOCIAL ET USINE • BUREAUX ET VENTE
10, Avenue du Petit-Parc, VINCENNES (Seine)
Tél.: DAUmesnil 39-77 et 78

MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ

CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF

Toutes études pour matériel professionnel



BLOC 513

BLOCS HF

- 507 Petit modèle . . . 3 gammes
- 509 Modèle Standard. »
- 510 Grand modèle. . . »
- 511 Modèle à poussoirs »
- 512 Grand modèle. . . 5 gammes
- 513 » » avec HF »

MF

- 207-209 à ajustables Encomb. 35 x 35
- TRI-MR3 noyaux régl. » 44 x 44
- SVTRI-MR3 — » (sélect. variab.)
- TRI3-MR23-MR33 (Hte musical.)
- SVTRI3 — (sélect. variab.)

PUBL. RAPHY

REVENDEURS et ARTISANS...

LES DIFFICULTÉS ACTUELLES DE REAPPROVISIONNEMENT
VOUS OCCASIONNENT UN RETARD CONSIDÉRABLE DANS
L'EXÉCUTION DE VOS COMMANDES DE PIÈCES DÉTACHÉES

ADRESSEZ-VOUS A un GROSSISTE

QUI, EN CENTRALISANT TOUTES VOS COMMANDES, POURRA
VOUS DONNER SATISFACTION dans les DÉLAIS les PLUS COURTS

LE MATÉRIEL SIMPLEX

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920

4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)

TÉLÉPHONE : RICHELIEU 62-60

EST A VOTRE DISPOSITION POUR RECEVOIR VOS COMMANDES
ET LES BONS MATIÈRES CORRESPONDANTS ET VOUS LIVRER
RAPIDEMENT. ADRESSEZ-VOUS A LUI SANS PLUS TARDER

PUBL. J. BONNANGE

NOUS RAPPELONS A NOS ANNONCEURS

que les services publicitaires
de

LA RADIO FRANÇAISE

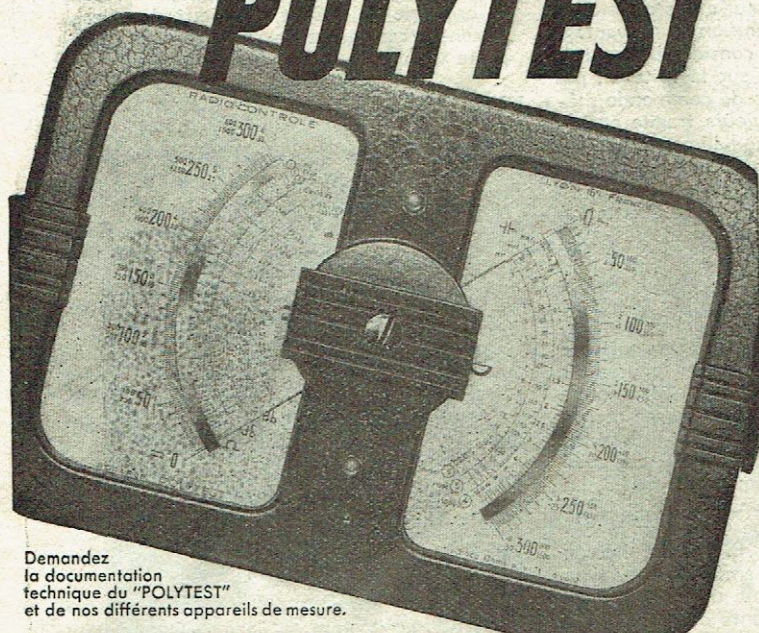
sont à leur disposition
pour l'élaboration de maquettes
la confection de tous clichés
publicitaires

ainsi que pour la présentation
de leurs annonces.

L'APPAREIL DE PRÉCISION AUX POSSIBILITÉS MULTIPLES

QUE TOUT TECHNICIEN RÊVERA D'AVOIR DANS SON LABORATOIRE

"POLYTEST"



Demandez
la documentation
technique du "POLYTEST"
et de nos différents appareils de mesure.

RADIO-CONTROLE

141 RUE BOILEAU . LYON (6^e)

Téléphone LALANDE 43-18

PUBL. RAPHY

LE RADIO-CONTROLEUR PAPYRUS

est l'instrument indispensable pour l'INGÉNIEUR, le
TECHNICIEN, l'AGENT DE CONTRÔLE, le LABO-
RATOIRE, la PLATE-FORME, le CHANTIER.

C'est un
APPAREIL PORTATIF DE CONTRÔLE

TENSION — INTENSITÉ — RÉSISTANCE

Courant continu et alternatif 2.500 ohms par volt

26 SENSIBILITÉS de 0,3 à 750 volts de 0,3 mA
à 15 ampères — de 1 ohm à 3 mégohms

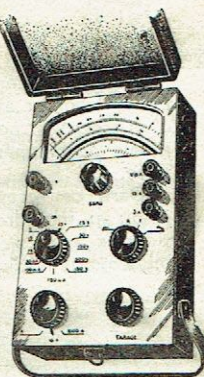
PRIX : 2650 fr. complet

En vente et immédiatement disponible chez

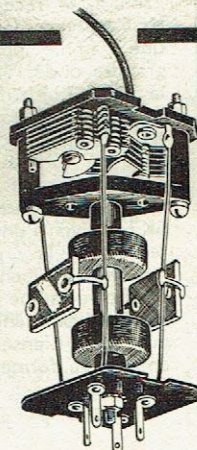
RADIO-PAPYRUS

25, boul. Voltaire, PARIS-XI^e - Tél. : ROQ. 53-31

Demandez la Liste du matériel disponible "Pièces détachées",
Envoi contre 3 francs en Timbres.



PUBL. RAPHY



MOYENNE FRÉQUENCE

AÉROFIX

à noyaux magnétiques fermés et à
condensateurs variables à AIR.

Surtension en blindage. 235 pour capa-
cité d'accord totale de 200 Picofarads.

A.C.R.M., 18, rue Saisset,
MONTROUGE (Seine)

Tél. : ALE 00-76

Vendeurs agréés

RIGOUDY, 56, rue Franklin, LYON Rhône
RIGAIL, 2^e rue Roland-Garros, CANNES (A.-M.)

PUBL. RAPHY

RADIO



QUALITÉ d'ABORD

**ANCIENNE MARQUE
MARQUE d'AVENIR**

ET^s ORA

96 rue des Entrepreneurs. PARIS. xv^e Tél. Vau. 93.10 (lignes groupées)

UNE PRODUCTION QUI VOUS
PLACERA AU PREMIER PLAN
POUR L'APRÈS-GUERRE

SI VOTRE SECTEUR EST DISPONIBLE
REFLECHISSEZ AUX POSSIBILITÉS
QUI VOUS SONT OFFERTES

LIVRAISONS MENSUELLES RÉGULIÈRES
AUX AGENTS DE LA MARQUE

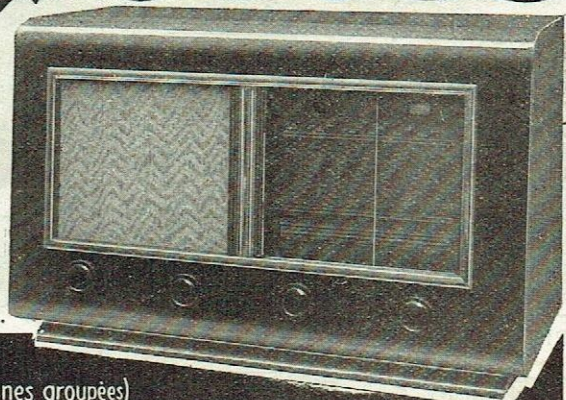
PUBL. RAPPY



la marque de Qualité

LA PURETÉ
DU CRISTAL

QUELQUES EXCLUSIVITÉS DISPONIBLES.



ET^s GRANDIN. 84 rue des Entrepreneurs. PARIS. Tél. Vau. 93.12. (lignes groupées)

PUBL. RAPPY

Il est de votre intérêt

de vous assurer
dès maintenant
pour l'après-
guerre l'agence
LEMOUZY "la
marque française
de qualité."

N.-B.- Notre faible contin-
gent actuel ne nous permet
pas de livrer pour le moment
de nouveaux Agents.

LEMOUZY

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ
63, Rue de Charenton, PARIS (XII^e)

BOITES DE
RÉSISTANCES
R.M.1 - R.M.2

BOITES DE
SELS
S.F.M.1 - S.F.M.2

BOITES DE
CAPACITÉS
C.M.1

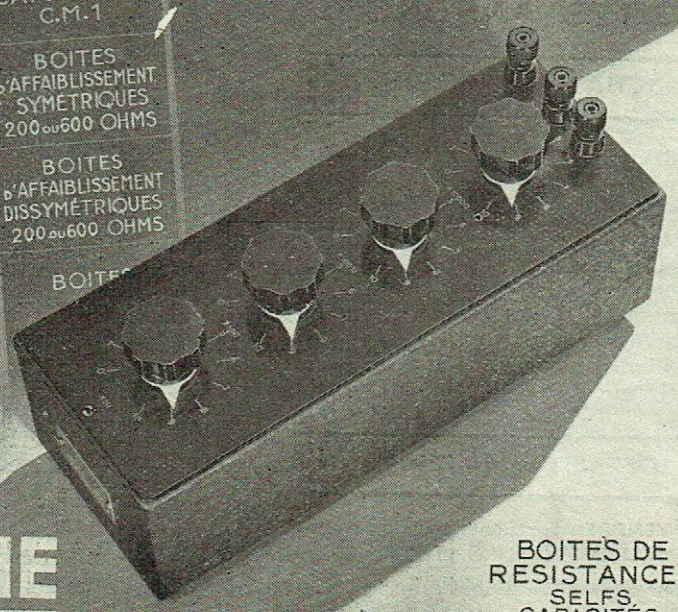
BOITES
d'AFFAIBLISSEMENT
SYMÉTRIQUES
200 ou 600 OHMS

BOITES
d'AFFAIBLISSEMENT
DISSYMMÉTRIQUES
200 ou 600 OHMS

BOITE

APPAREILS DE CONTRÔLE DE LABORATOIRES

SELS - TRANSFOS
NOYAUX MAGNÉTIQUES H.F.



BOITES DE
RÉSISTANCES
SELS
CAPACITÉS

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE EMILE ZOLA. MONTREUIL. (Seine) Téléph. AVRON 39-20

PRINCIPAUX FOURNISSEURS DE LA RADIO

A.C.R.M., 18, rue Saisset, Montrouge
ALE 00-76

ARTEX G., 6, impasse Lemièrre, Paris.
NOR 12-22

BOBINAGES RENARD.
70, rue Amelot, Paris. ROQ. 20-17

BRION-LEROUX ET Cie.
40, quai Jemmapes, Paris.
NOR 81-48

CARTEX, 15, avenue de Chambéry,
Annecy.

CENTRAL-RADIO.
35, r. de Rome, Paris-8°. LAB 12-00/01

C.I.M.E., 17, rue des Pruniers (20°).
MEN 90-56 et la suite

Cie DES COMPTEURS.
12, place des Etats-Unis, Montrouge.

CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES ROCH
(Hermès-Radio), avenue du Thiou,
Annecy.

C. R. C. (Construction Radiophoniques du
Centre), Etabl. M. Bealem, 49, rue
Parmentier, Saint-Etienne. TEL. 74-92

CREAB (André Beauhaire),
84, rue de la Folie-Méricourt, Paris.

ETS DYNA, 34, avenue Gambetta, Paris.
ROQ 03-02

ELECTROPERA, 49, av. de l'Opéra, Paris.
OPE 35-18

FERISOL, 9, rue des Cloys, Paris.
MON 29-28

FILM & RADIO.
5, rue Denis-Poisson (17°). ETO 24-62

GIRAUD frères,
79, avenue d'Italie, Paris.

GUERPILLON & Cie, 64, aven. Aristide-
Briand, Montrouge. ALE 29-85/86

A. JACOB (SIGMA).
17, rue Martel, Paris (9°). PRO 78-38

JAHNICHEN ET Cie.
27, rue de Turin, Paris. EUR 59-09

L'INDUSTRIELLE DES TELEPHONES, 2, r.
des Entrepreneurs, Paris. VAU 38-71

LE MATERIEL TELEPHONIQUE.
46, q. de Boulogne, Boulogne-Billancourt.
MOL 50-00

LEMOINE.
42, rue André-Chénier, Bois-Colombes.

LEMOUZY, 63, r. de Charenton (12°).
DID 07-74

L.I.E. (Laboratoire Industriel d'Electr.).
41, rue Emile-Zola, Montreuil-sous-Bois.
AVR 39-20

MANUFACTURE FRANÇAISE D'CEILLETS
METALLIQUES, 64, bd de Strasbourg,
(10°). BOT 72-76

H. MARGUERITAT,
Mach. à bobiner, fils et condensat. papier
31, rue de Gergovie, Paris. SUF 47-57

MELODIUM, 296, rue Lecourbe (15°).
VAU 69-27

Sté Fse NATIONAL, 27, rue de Marignan,
Paris. BAL 20-44 et 20-45

Sté OMEGA, 14, r. des Périciaux (15°).
LEC 98-40/41

ETS PAPA-RADIO.
8, rue A.-G.-Belin, Argenteuil.
TEL. 796

ETS PAPHYRUS.
25, boulevard Voltaire, Paris.

POINT BLEU
28, rue Pouchet, Paris.

LA PRECISION ELECTRIQUE
10, r. Crocé-Spinelli (14°). SEG 73-44

RADIALVA (MM. VECHAMBRE FRERES)
1, rue J.-J.-Rousseau, Asnières.
GRE 33-34

RADIO-CONTROLE.
141, rue Boileau, Lyon.

RADIO-ELECTRICAL-MEASURE.
3 bis, rue Roussel (17°). CAR 38-72

RADIO-LYON (M. MICHEL).
148, rue Oberkampf, Paris. OBE 15-93

RADIO MARINO, 14, rue Beaugrenelle,
Paris. VAU 16-65

RADIO VULCAIN, 33, Grande-Rue,
Bourron (S.-et-M.)

R.B.V.
13, passage des Tourelles, Paris.
MEN 79-30

RIBET ET DESJARDINS (S.A.R.L.)
13, rue Périer, Montrouge.

SADIR.
101, boulevard Murat, Paris.

SAEDRA RADIO-L.L.
5, rue du Cirque, Paris-8°
ELY 14-30

SECURIT (MM. Bougault et Pogu).
Us. : 10, av. du Petit Parc, Vincennes.
DAU 39-77

SEGOR
70, rue Orfila, Paris.

S.I.D.E., 35, avenue Simon-Bolivar, Paris.
BOT 90-06

SITRE
16, rue Saint-Marc, Paris.

S. O. F. C. I.
Sté Commerciale Française d'Importation.
145, r. St-Dominique, Paris. INV 22-87

SONNECLAIR-RADIO.
7, passage Turquetil, Paris (11°).
ROQ 29-21

SUPERSONIC, 59, r. de l'Acqueduc, Paris
NOR 79-64

UNITRAN Otterlo (Nederland), à Paris :
Comptoir Gén. de Matériel cinématogra-
phique, 60-62, r. d'Hauteville.

ZENITH-RADIO-FRANCE.
4, bd Pershing, Paris (17°). ETO 52-71

BREVETS-MARQUES-MODELES
CONSULTATIONS GRATUITES
DEPUIS 1878
LES INVENTEURS
CONFIENT LEURS DEPOTS
SECRETS PROFESSIONNELS
PARIS: 34, RUE PETROGRAD, 8°
ROUEN: 13, RUE SAINT-MAUR
ZONE LIBRE: VIERZON-BOURGNEUF (CHER)
AU CABINET FABER

PETITES ANNONCES

ACHAT DE MATERIEL

RECHERCHONS LAMPOMETRE

FAIRE OFFRES LABORATOIRES RA-
DIOELECTRIQUES, 22, RUE DE L'OASIS,
PUTEAUX.

Suis acheteur accumulateur 120 volts
1 à 3 AH. De préférence AL Iode, bon
état. Faire offres: COLLIN BOU-IZA-
KARN, par Tiznit (Maroc).

OFFRE DE MATÉRIEL

A VENDRE : Excellente occasion récep-
teur NATIONAL H.R.O. DESTOUCHES,
21, rue d'Amboise, à Tours.

Demandez nous le technicien qui vous manque
INGENIEUR
SOUS-INGENIEUR
DEPANNEUR
CHEF MONTEUR

ECOLE CENTRALE DE T-S-F
12 rue de la Lune PARIS 2° Téléphone Central 78.87



En plein centre de Paris — place de l'Opéra
ELECTROPERA
présente un choix de matériel
RADIO ET PHOTO
POSTES COMPLETS TOUTES MARQUES - DÉPANNAGES PAR SPÉCIALISTES

49, Av. de l'Opéra
TEL. OPÉRA 35-18

Publicités réunies

En vue de l'après-guerre

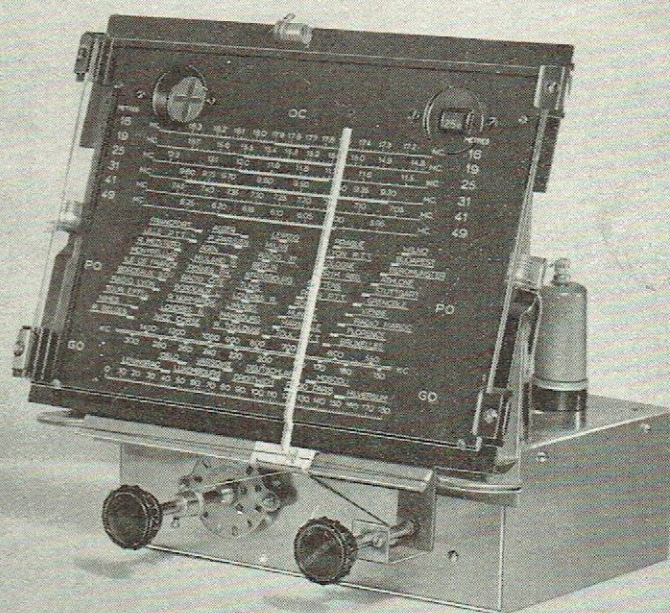
La Maison LEMOUZY désire entrer en rapport avec des Revendeurs sérieux et compétents dans toutes les localités où elle n'est pas représentée.

N.B.— Le très faible contingent dont nous disposons doit être réservé à nos anciens Agents. Il ne nous permet pas momentanément de fournir de nouveaux clients.

LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ
63, Rue de Charenton, PARIS (XII^e)

Un 8 Gammes!



BLOC BS 92
8 GAMMES DONT
6 ONDES COURTES



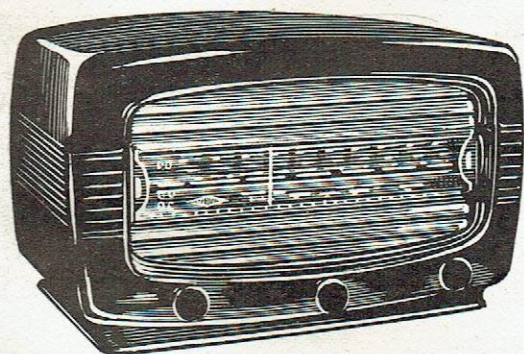
SIÈGE SOCIAL & Usine
PARIS
14, r. des Pêrichaux

Usine
VILLEURBANNE
11, 13, r. Songieu

*In malgré les
difficultés présentes*

RADIALVA

augmente son avance
avec le



Super-Chic

UN POSTE NOUVEAU
TRÈS BON ET TRÈS CHIC
PRODUCTION LIMITÉE, RÉSERVÉE
AUX AGENTS DE LA MARQUE

RADIALVA
VECHAMBRE Frères, CONSTR^{RS}
1, RUE J.-J. ROUSSEAU - ASNIÈRES
(Seine)



*Transformateurs
de Modulation*

*Selfs à
Sur tension
élevée*

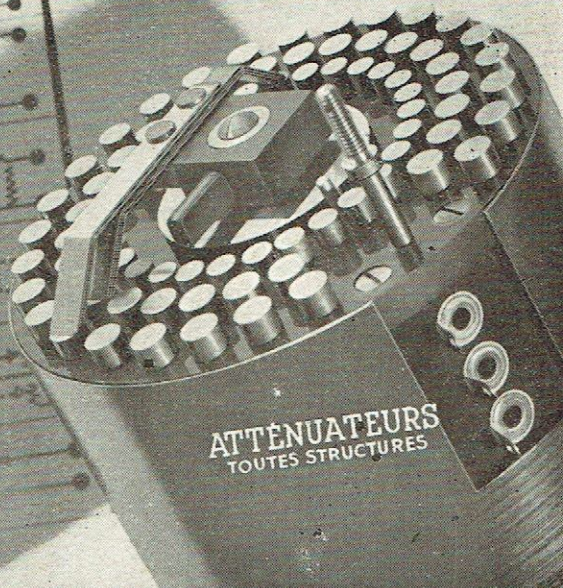


CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

S. A. Capital 1.000.000 Frs

49, rue Parmentier Tél. 74.92 ST ETIENNE

ATTÉNUATEURS B.F.
SELFS, TRANSFOS
PICK-UP, GRAVEURS
NOYAUX MAGNÉTIQUES H.F.

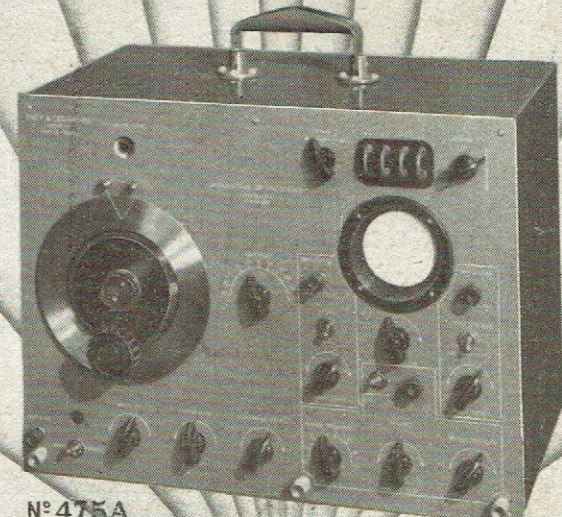


ATTÉNUATEURS
TOUTES STRUCTURES

LE

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE EMILE ZOLA - MONTREUIL (Seine) Téléph: AVRON 39-20

GÉNÉRATEUR H.F.
MODULE EN FRÉQUENCE
ACCOUPLÉ AVEC
OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE

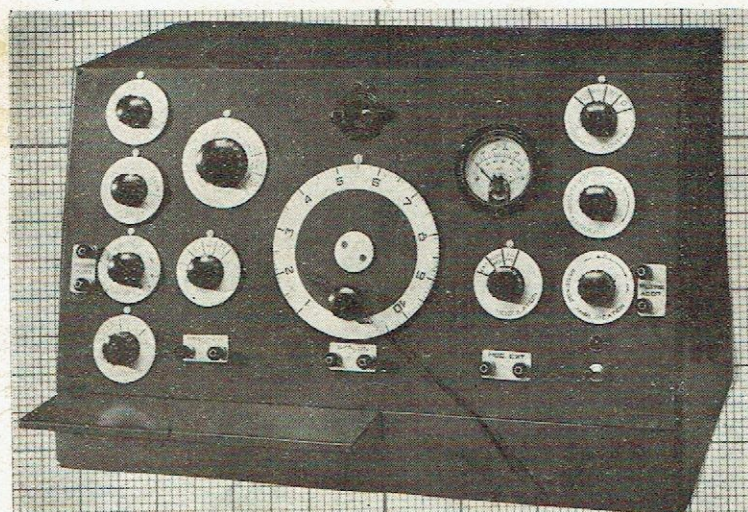


N° 475A

RIBET & DESJARDINS
S.A.R.L. 300.000FRS

13, RUE PÉRIER
MONTROUGE

TÉLÉPHONE
ALÉ 24-40&41



PONT A IMPÉDANCES TYPE 625

Appareil de haute précision, complet et autonome, comprenant l'alimentation à 1000 p/s, l'amplificateur sélectif à 2 étages, l'indicateur de zéro et l'alimentation continue.

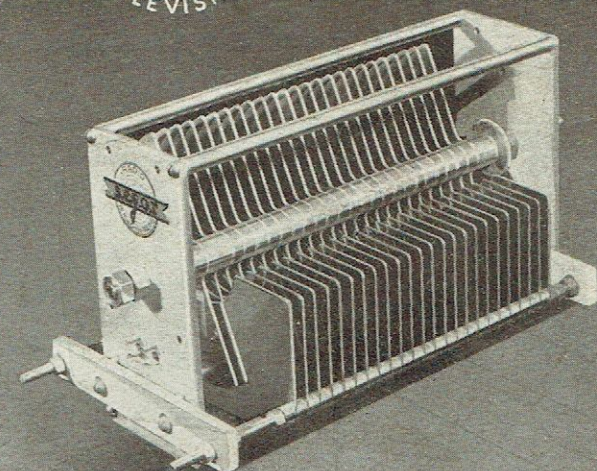
ÉTENDUE ET PRÉCISION DES MESURES

- RÉSISTANCES: de $0,01\Omega$ à $10\text{ M}\Omega$ (précision 0,5 %)
- SELF-INDUCTIONS: $1\mu\text{H}$ à 1 H (précision 1 %)
- CAPACITÉS: $1\mu\text{F}$ à $1000\mu\text{F}$ (précision 0,5 %)
- FACTEUR DE SURTENSION: 10 à 0 (précision 2 %)
- ANGLE DE PERTES: 0 à 14 % (précision 2 %)

Etalonnage pour lecture directe de toutes les grandeurs.

PUBL. RAPPY

RADIO
segor
TELEVISION



**PIECES DÉTACHÉES
POUR MATÉRIEL
PROFESSIONNEL**

TÉLÉPHONE: 8-61
C. C. P. LYON 713-35
Adresse Télégraphique
RADIOCARTEX
R. C. ANNECY 7.492

CARTEX

Siège Social :
ANNECY
Hte Savoie
15, Av. de Chombery

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES GÉNÉRALES OPTIQUES ET RADIOPHONIQUES
Société Anonyme au Capital de 3 millions
70-72 Rue ORFILA, PARIS (XX) - Tél.: MEN, 97-82