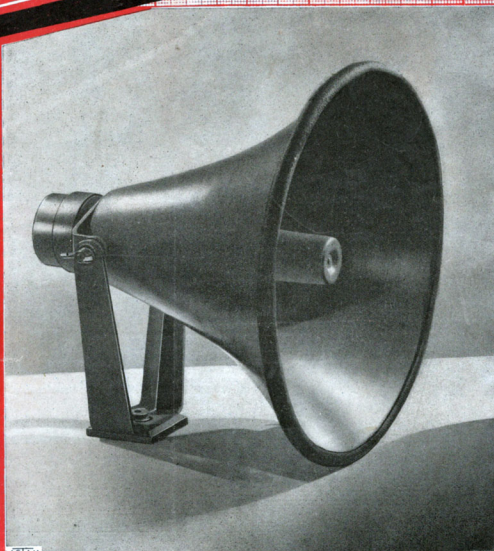


**TOUTE  
LA  
RADIO**

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE  
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE  
E. AISBERG

**Sommaire**

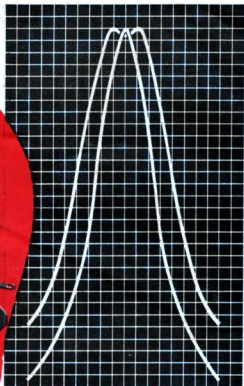
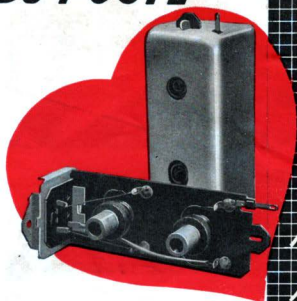
- ★ Sommes-nous condamnés au "4+1" à perpétuité? par E. A.
- ★ L'ionosphère,  
par A. de Gouvenain.
- ★ Le klystron, par A. V. J. Martin.
- ★ Voltmètre électronique d'opposition, par F. Haas.
- ★ Nouvelles méthodes de balisage radio, par E. Aisberg.
- ★ Adaptateur ondes courtes,  
par J. Dieulegard.
- ★ Amplificateur à charge cathodique, par R. Besson.
- ★ Récepteur à bandes étalées,
- ★ La 6H6 en redresseuse,  
par R. Duchamp.
- ★ Haut-parleur à chambre de compression, par C. Cabage.
- ★ Récepteur à bandes étalées,  
par r. Juster.
- ★ Récepteur à quartz,  
par A. V. J. Martin.
- ★ Le Micro T, par R. Duchamp.
- ★ L'exposition des radioélectriciens.
- ★ Revue de la presse étrangère.
- ★ Tableau de conversion : fréquences, longueurs d'onde.
- ★ Caractéristiques de l'EB4.



**50Fr.**

ACTIAM

# LE COEUR DU POSTE



## TRANSFORMATEURS M.F. SERIE I.S.

### MODÈLES

- IST — Tesla normal (Gain 140).
- ISTV — Tesla à sélectivité (Gain 140 en position sélective)
- ISM — Transformateur de liaison (Gain 175)
- ISMP — Transformateur de liaison à prise (Gain 115).



Cœur du récepteur moderne, le transformateur M. F. en assure la sélectivité, la sensibilité et dans une certaine mesure, la fidélité musicale.

Grâce à leur coefficient de surrésonance élevé, les transformateurs **SUPERSONIC** procurent un gain conférant une haute sensibilité.

Leur courbe de résonance, large au sommet et à chute rapide des côtés, parvient à concilier la sélectivité parfaite avec une excellente fidélité.

Climatisés par double imprégnation, les transformateurs **SUPERSONIC** ne varient pratiquement pas en fonction de la température et de l'humidité. Entre  $-45$  et  $+60^{\circ}\text{C}$ , la variation de  $L$  est inférieure à  $10^{-4}$  par degré et celle de  $Q$  inférieure à  $0,25\%$  par degré.

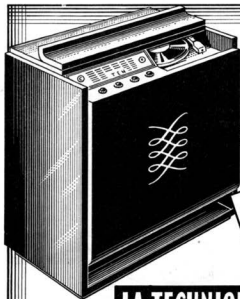
Montés sur embase rigide en aluminium à fixation par vis ou par rivets, ils sont parfaitement stabilisés dans le temps. C'EST DU MATÉRIEL DE QUALITÉ « PROFESSIONNELLE » MIS À LA DISPOSITION DES CONSTRUCTEURS DES POSTES « AMATEURS ».

# SUPERSONIC

*Pilote des Ondes*



**MAZDA** *Radio*



*la* **TEN**

*ne fabrique  
que du matériel de luxe impeccable.*

**Le DIANOPHONE**  
(Modèle brevets et procédés  
propriété exclusive de la TEN)  
**RÉCEPTEUR DE LUXE  
AVEC CHANGEUR DE  
DISQUES AUTOMATIQUE**

**LA TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE NOUVELLE**

8, RUE DE LA MICHODIÈRE · PARIS 2<sup>e</sup> · RIC. 50-88

PUBL RADY

**HETERODYNE  
MASTER**



**CONTROLEURS UNIVERSELS  
LAMPOMETRES  
HETERODYNES-OSCHLOGRAPHES  
MODULEURS DE FREQUENCE  
VOLTMETRES A LAMPES  
DECADES DE RESISTANCES**

Demandez la documentation technique  
sur nos différents appareils

**RADIO-CONTROLE**  
141, RUE BOILEAU - LYON (6<sup>e</sup>)  
Telephone : LALANDE 45-10

**LA NOUVELLE SOCIÉTÉ**



a repris son activité sur des **bases nouvelles**

**POLITIQUE COMMERCIALE :**

- **Respect des conventions du S.M.C.R.**
- **Esprit commercial compréhensif d'une nouvelle direction assurée par d'anciens collègues revendeurs.**
- **Vente exclusive aux radioélectriciens patentés.**
- **Exclusivité territoriale.**
- **Service technique à la disposition de MM. les revendeurs.**

**PROGRAMME DE FABRICATION :**

- Série "STANDARD LUXE", poste 6 lampes, de belle présentation.
- Série "ART & TECHNIQUE", l'art associé à la technique, postes de 7 à 12 lampes.

**RÉORGANISATION DE NOTRE RÉSEAU D'AGENTS**

**Constructions Radioélectriques "STECORA"**  
165, RUE BLOMET, PARIS-XV\* - Tél. : YAU. 69-83  
PUBL. KAPF

**3 APPAREILS  
INDISPENSABLES  
AUX DÉPANNÉURS :**

●

le **SERVICEMAN**  
lampemètre universel pour l'essai  
de toutes les lampes

●

le **MASTER**  
hétérodyne couvrant toute la gamme  
de 7,50 m à 3.000 m (100 kC/s à 40  
méga cycles/s). Grande précision.

●

le **POLYTEST**  
appareil de mesure universel parti-  
culièrement pratique. Lecture  
directe.

●

**CENTRAL-RADIO**

CONCESSIONNAIRE  
pour Paris et la Seine  
de Radio-Contrôle  
de Lyon

35, rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. : LAB. 12-00 et 01  
PUBL. KAPF

PUBL. BREVETEE

**PROFESSIONNELS  
DE LA RADIO  
CENTRALISEZ  
tous vos achats  
chez le plus ancien  
et le plus important  
GROSSISTE**



*le matériel*  
**SIMPLEX**

• 4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2<sup>e</sup>)  
TEL. : RICHELIEU 63-60 - MAISON FONDÉE EN 1930

**Des condensateurs qui tiennent**

AU PAPIER  
AU MICA  
POUR

**RADIO  
AMPLIS  
TELEVISION**



**SIGMA**  
CAPACITÉS  
Cap. 8 MF.  
FERRICAP  
Série 100-1  
Type 1 000  
MADE IN FRANCE

CATALOGUE 1967-1968

**SIGMA-JACOB**  
17, RUE MARTEL - PARIS 10<sup>e</sup> - Tél. PRO. 78-38

**SOREX**

*Bouclier  
de la qualité*

présente son récepteur  
**"COMPAGNON"**



*L'ami qui vous suivra partout*

**SOCIÉTÉ RADIO D'EXPLOITATION**

BUREAUX ATELIERS  
15, Rue Monin, 15  
PARIS-XIX<sup>e</sup>  
Nord 85-13

5 ter, Impasse de Génès  
PARIS-XX<sup>e</sup>  
Mardi 20-84 - 68-29



**le choix  
fait vendre**

Agent de plusieurs marques vous pouvez présenter à vos clients de bons postes de série. Man en poste de luxe ? Un seul modèle ne peut répondre à tous les goûts. Martial Le Franc, incontestable spécialiste, vous offre un choix de meubles-radio s'harmonisant aux mobiliers de divers styles - rustique, classique, moderne. Ces ébénisteries d'art métamorphosent les excellents chassis radio Martial Le Franc en "meubles qui chantent".

NE LAISSEZ PAS PRENDRE PAR UN AUTRE VOTRE PLACE DANS LE BESAÛ DES BEAUX-VEUX

**MARTIAL LE FRANC**  
RADIO

R.L.D.  
4, av. de Fontvieille - Principauté de Monaco

**WATTMÈTRE  
DE SORTIE 455**

- Voltmètre alternatif précis pour les fréquences acoustiques (3500 Hz)
- Wattmètre à lecture directe 5 m - 5 w.
- Charge fictive variable 2000  $\Omega$  - 12000  $\Omega$
- Décibelmètre
- Mesure du rapport signal - souffle (sensibilité utilisable)



**CARTEX** PUBL. RAPY

15, Avenue de Chambéry, ANNECY (Haute-Savoie)  
Télex: 340 - Adr. Télé: ADODGATKX

Agent pour SEINE et SEINE-à-OISE : R. MANÇAIS, 15, Fg Montmartre, PARIS  
Télex: PFG 790

AGENCES : BILBAO - EL BIRAHYI - EL PRINCE DE MONTE - LIMA - COLLETTI - 391 St. rue Bellino - Apen. D. ARIOL - 8, rue Lafayette - Toulouse, TALAIFRAC - 11, rue Alcazar-Corral - Cuenca - LIMA, 41, rue Brasseur - Montpellier, H. AZHROD, 25, Cité Industrielle

# GUERPILLON & Cie

64, AVENUE ARISTIDE-BRIAND  
MONTROUGE (Seine)  
Tél. : ALÉsia + 29-85



**OHMMÈTRE 452**  
5 Sensibilités  
de 0,05 ohms à 50 mégohms

*Vous présentent  
deux  
auxiliaires  
indispensables*



**CAPACIMÈTRE 453**  
5 Sensibilités  
de 5 pF à 100 pF



## ÉCOLE T.S.F. SPÉCIALE ET DE NAVIGATION AÉRIENNE

SECTIONS DE L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL  
152, Avenue de Wagram - PARIS (17<sup>e</sup>)

### COURS PAR CORRESPONDANCE

**SECTION T.S.F. ET RADIOTECHNIQUE**

**MARINE MARCHANDE.** — Examen d'entrée dans les Ecoles Nationales de la Marine Marchande en vue de la préparation au brevet de Maître Radiotélégraphiste de la Marine Marchande.

**COLONIES.** — Opérateurs, Vérificateurs, Contrôleurs.

**MARINE ET AIR.** — Admission comme radio par voie d'engagement. Bagage scientifique et technique recommandé.

**AVIATION CIVILE.** — Opérateurs et Chef de poste d'Aérodrome.

**P.T.T.** — Brevets de 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> classe et spécial.

**POLICE.** — Inspecteurs Radiotechniciens.

**RADIOTECHNIQUE**  
PRINCIPALES SECTIONS. — Cours de Monteur-Dépanneur, Radiotechnicien, Dessinateur, de Sous-ingénieur et d'Ingénieur radiotechnicien, Opérateur en Cinéma, Télévision et Radio-diffusion.

PROGRAMME N° 11<sup>T</sup> contre 10 fr.

**SECTION AIR, AÉROTECHNIQUE ET INDUSTRIE**

**NAVIGATION AÉRIENNE.** — Brevets élémentaire et supérieur de Navigateur aérien. Licence de Pilote et de Mécanicien de transports publics.

**ARMEMENT.** — Agent technique et ingénieur Militaire des Travaux de l'Air.

**AÉROTECHNIQUE MÉCANIQUE GÉNÉRALE ÉLECTRICITÉ ET DESSIN**  
PRINCIPALES SECTIONS. — Cours d'Apprenti et Monteur Technicien, Dessinateur, Sous-Ingénieur et ingénieur.

PROGRAMME N° 7<sup>T</sup> contre 10 fr.



Pub. RAP

Augmentez

VOTRE CHIFFRE D'AFFAIRES  
en devenant notre agent

# L'INTERVOX

ASSURE LA LIAISON EN HAUT-PARLEUR  
DE TOUS LES SERVICES SEPARÉMENT OU  
EN APPEL GÉNÉRAL  
INTERCOMMUNICATION TOTALE  
Intercommunication de Besogneux

**INTERVOX**  
133, Av. du GÉNÉRAL MICHEL BIEST-PAUL (12)  
1, 6, Rue Michel-Chenevier - Tél. 614 02-18



## ETS V<sup>VE</sup> EUGÈNE BEAUSOLEIL

2, Rue de Rivoli, PARIS-4<sup>e</sup> • Métro : SAINT-PAUL  
Téléphone : ARChives 03-81

**EN RÉCLAME**  
**CONDENSATEURS CHIMIQUES**

20 mF - 200 V  
20 + 20 mF - 150 V  
250 mF - 50 V

**PRIX SANS CONCURRENCE**

**UNE NOUVEAUTÉ**  
**BLOC CONTRE-REACTION** monté sur contacteur (2 positions) : parole et musique entièrement binaurales. Dimensions réduites. Ce bloc réunit tous les éléments susceptibles d'améliorer sensiblement la qualité de reproduction musicale des récepteurs. Livré avec schéma à un prix très intéressant

**TRANSFORMATEURS**  
Grande Marque - Fabrication d'avant-guerre très soignée - Emballage d'origine  
Soldés à des prix très raisonnables jusqu'à épousément du stock

**J. 40**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 2 + 2 V - 2,5 A  
400 + 400 V - 100 mA

**M. 30**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 25 + 25 V - 1,5 A  
0,9 + 0,9 V - 3,5 A

**J. 20**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 175 + 175 V - 100 mA

**O. 120**  
Prl. 110 - 220 V  
Sec. 130 V - 50 mA  
8 V - 0,5 A

**M. 60**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 110 V - 100 mA  
25 + 25 V - 1,5 A  
0,9 + 0,9 V - 3,75 A

**P. 8**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 300 V - 40 mA  
2 + 2 V - 1 A  
2 + 2 V - 1,5 A

**O. 160**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 9 V - 12 A  
145 V - 150 mA

**O. 280**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 195 V - 180 mA

**R. 28**  
Prl. 110 - 130 V  
25 et 50 Nœuds  
Sec. 250 + 250 V - 60 mA  
2 + 2 V - 1,5 A  
8 V - 0,5 A

**H. 10**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 250 + 250 V - 50 mA

**O. 260**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 220 V - 300 mA

**TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES**

**H. 100**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 130 + 130 V - 100 mA

**O. 380**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 425 V - 100 mA  
10 V - 1,2 A

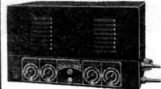
**APPARELS DE MESURE**

**H. 110**  
Prl. 110 - 130 V  
Sec. 90 + 110 V - 70 mA

Notre nouveau Catalogue de 16 pages, avec prix, vient de paraître  
Demandez-le en joignant 12 francs en timbres  
Expédition immédiate contre mandat à la commande pour la province et les colonies  
**AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT**

PUBL. RAP

## AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE AUDIOTONE



DE 5 A 25 WATTS  
MELANGEUR DE SON  
2 ENTRÉES SÉPARÉES  
MODÈLES  
AVEC TOURNE-DISQUE  
ET PICK-UP

LIVRAISON RAPIDE  
PRIX INTÉRESSANTS

**AUDIOLA** 5 et 7, RUE ORDENER  
PARIS 18<sup>e</sup> - BOT. 63-14  
NOTICES FRANCO

PUBL. RAP

PUBL. RAP

# EMETTEURS POUR STATIONS FIXES ET MOBILES EMETTEURS ET RÉCEPTEURS DE BORD POUR L'AVIATION



## RADAR - BALISAGE DE TERRAINS ONDES ULTRA COURTES et CENTIMÉTRIQUES

## TUBES D'ÉMISSION - QUARTZ TÉLÉVISION - FOURN. H.F. INDUSTRIELLE

### LES LABORATOIRES RADIOÉLECTRIQUES

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 4.000.000 DE FRANCS

Siège Administratif : 14, Avenue Trudaine, Paris (9<sup>e</sup>). - Téléphone : Trudaine 17-64 et 65.  
Usines et Laboratoires : 6 & 12, Rue Grousselle, Paris (13<sup>e</sup>). - Téléphone : Sufren 36-70 & 73.  
Puteaux : 22, Rue de l'Océan. - Téléphone : Longchamps 07-07 et 07-08.  
Clichy-sous-Bois (Puy-de-Dôme).



Ne copiez pas  
IL CRÉE!

Un poste toutes les deux minutes... grâce à nos nouvelles chaînes de fabrication



## FRANCE-ELECTRO-RADIO

Anciens Etablissements GIRAUD F<sup>rs</sup>, MIGNON & C<sup>ie</sup>  
25<sup>ème</sup> Av. Eugène-Thomas-LE KREMLIN-BICÉTRI (Seine) - ITA. 0461 & 04-02

Toutes les  
lampes  
de radio

...et le reste

**PARIS-PIÈCES**

39, RUE DE CHATEAUDUN - PARIS 9<sup>e</sup>

Tél: TRI. 88-96

Au rez-de-chaussée, à gauche dans la cour.

**INDUSTRIELS**

qui avez besoin de

- monteurs
- aligneurs
- dépanneurs
- agents techniques
- sous-ingénieurs
- ingénieurs

adressez vos demandes



**L'ÉCOLE CENTRALE  
DE T. S. F.**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2<sup>e</sup>

TÉL. : CEN-78-87

QUI FORME LES MEILLEURS  
SPÉCIALISTES DE LA RADIO

Le  
"SUPER-AS"

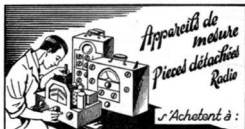


**Radialva**

VICTOIRE  
DE LA TECHNIQUE FRANÇAISE

ETS VECHAMBRE-FRÈRES

1, RUE J. J. ROUSSEAU-ASNIÈRES SEINE, TEL. GRÉ. 33 34



l'achetant à :

**RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST**

57, RUE PIERRE CORNEILLE, LYON

Le plus grand choix, les meilleurs prix  
Catalogue sur simple demande

PUBLÉDITEC

Condensateurs Electrochimiques

LABOHM **LABREC** LABCO

17, RUE DE BEZOUT, PARIS, 14<sup>e</sup>

Résistances carbone, Résistances bobinées  
Code international des couleurs





# CONTRÔLEUR 311

**2 INSTRUMENTS**  
**35 SENSIBILITÉS**

Rapide • Sûr • Précis

NOTICE SUR DEMANDE

**CENTRAD** 2, rue de la Paix  
ANNECY (H<sup>te</sup>-Savoie)



**RADIO AIR**

FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS  
MINISTÉRIELS

FICHES • BOUTONS  
• CONDENSATEURS •

MATÉRIEL PROFESSIONNEL  
ÉQUIPEMENT POUR CHAUFFIERS  
RADIO COMPAS  
APPAREILS DE MESURES  
QUARTZ

**APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES**

S.A. CAPITAL 3.000.000 Frs  
2, Avenue de la MARNE-ASNIÈRES (Seine) Tél. GRE. 12-06  
Usines à NEUILLY-V.-Seine et BRIONNE (Eure)



MICROPHONE  
75-A  
DYNAMIQUE

*Le Microphone de la  
Radiodiffusion Française*

**MELODIUM**

296, RUE LECOURBE · PARIS 15<sup>e</sup> · VAU. 18-66

# "GODY" D'AMBOISE

MAISON FONDÉE EN 1912

La marque dont personne n'a  
jamais discuté la qualité

25 ■ DÉPÔTS ■  
RÉGIONAUX

ASSUREZ-VOUS L'EXCLUSIVITÉ POUR VOTRE SECTEUR

Services Administratifs:  
7, RUE de LUCE - TOURS  
(télé) 74-27-00

Bureau de Paris:  
5, CITE TRÉVISE  
(1<sup>er</sup> arr.)

S.I.L.C.

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LUMINESCENCE ET CONVERTISSEURS

27, RUE PÉCLET, PARIS (15<sup>e</sup>) VAUG. 16-34

### VIBREURS SIMPLES

- A CONTACTS MULTIPLES
- SYNCHRONES (AUTO-REDRESSEURS)
- A EXCITATION INDÉPENDANTE



### CONVERTISSEURS A VIBREURS

- POUR GÉNÉRATEURS DE TENSION ANODIQUE (POSTES AUTOS, COLONIAUX PORTATIFS)
- POUR TRANSFORMATION DE COURANT CONTINU EN COURANT ALTERNATIF pour LA RADIO L'INDUSTRIE LES TUBES LUMINESCENTS

**INTER**  
VOT

*Un combine Pick-up dans un meuble récepteur*

**MAXIMUM** de Qualité  
**MINIMUM** d'Encombrement

**INTERVOX**

135, Av. du Général MICHEL-BIZOT  
(4, Rue VICTOR-CHEVREUL) PARIS XI<sup>e</sup> • TEL. DD 03-93  
Demandez notre documentation pour nos autres fabrications.

TOUT LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE  
RADIOÉLECTRIQUE ET CINÉMATOGRAPHIQUE

# FILTER

112, Rue Réaumur, PARIS

Métro : SENTIER TEL. : CEN. 47-07 et 48-99

LAMPES, RÉISTANCES, CONDENSATEURS, etc...

APPAREILS DE MESURES "CHAUVIN & ARNOUX"  
FOURNITURES POUR CONSTRUCTEURS,  
DÉPANNÉURS ET ARTISANS

PUBL. RAPP

LAMPÈMÈTRES ANALYSEURS • AMPLIFICATEURS • HAUT-PARLEURS

# DYNATRA

MODÈLES DE LAMPÈMÈTRES :



SUPER-LABO ou 206



205



205 bis



AMPLIFICATEURS

MODÈLES

13 - 20 - 35 watts

En vente chez tous les grossistes à Paris  
et en Province et chez le Constructeur

Notice contre 8 francs en timbres-poste  
sur simple demande



(Métro : Place des Fêtes)

**DYNATRA** 41, RUE DES BOIS, PARIS-19<sup>e</sup>

TEL. : NORD 32-48

POUR "SONNER" VOS CIRCUITS  
POUR MESURER DES RÉSISTANCES  
JUSQU'A 5000 OHMS



SADIR  
CARPENTIER

DÉPÔT EXCLUSIF PUBLIQUÉ SAISON CARPENTIER - 1946 - 1947

# 30

ANNÉES D'EXPÉRIENCE  
UNIQUEMENT EN  
T. S. F.

REVENDEURS, ASSUREZ-VOUS  
POUR L'APRÈS-GUERRE  
UNE MARQUE DE QUALITÉ  
AYANT FAIT SES PREUVES

## EMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

63, rue de Charenton - PARIS-XII<sup>e</sup>  
DID. 07-74 et 75

*Bénéficier...*

toute votre vie du renom d'une  
Grande Ecole Technique

*Devenir...*

un des spécialistes si recher-  
chés, un technicien compétent,

*En suivant...*

les cours de l'



# ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR  
OU PAR CORRESPONDANCE

*Demandez le Guide des Carrières gratuit*



CAPACIMÈTRE DE TRÈS HAUTE QUALITÉ  
BOITES DE RÉSISTANCES  
BOITES DE CAPACITÉS  
ALIMENTATIONS STABILISÉES  
HÉTÉRODYNES  
OSCILLOGRAPHES  
MODULATEURS DE FRÉQUENCE  
GÉNÉRATEURS B. F.  
GÉNÉRATEURS H. F.

GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES

**P. de PRÉSALÉ, Constructeur**  
104, rue Oberkampf, PARIS-XI<sup>e</sup> - Obs. 51-16

PUBL. RAFP

**LE POSTE DE QUALITÉ**

PUBL. RAFP



LABEL N° 146

Demandez le Catalogue

**ÉTABLISSEMENTS RADIO L.G.**

48, RUE DE MALTE - PARIS XI<sup>e</sup>

TÉL. OBERKAMPF 13-32

*Pour ceux qui exigent la qualité*

MOD. 645  
6 lampes  
6 tubes

**GOELIVOX**

E. LE COIN & C<sup>ie</sup>  
149, rue Victor Hugo  
BOIS-COLOMBES (SEINE)  
TEL. CMA 13-85

REPARATION, ENTRETIEN, RÉPARATION ET MONTAGE DE TOUTES APPAREILS ÉLECTRIQUES, RÉPARATION ET DE MONTAGE DE TOUTES APPAREILS ÉLECTRIQUES

MOD. 645 : 4 L. 4 R.  
625 : 2 L. 2 R. - 425 : 2 LAMPES  
TOUT AU PLUS COÛT, MONTAGE PORTABLE 2 L. 1 R.

**INSTITUT ELECTRO-RADIO**  
6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS 8<sup>e</sup>

prépare  
**PAR CORRESPONDANCE**  
à toutes les carrières de  
**L'ÉLECTRICITÉ :**  
**RADIO**  
**CINÉMA - TÉLÉVISION**

**VOTRE AVENIR EST DANS CE LIVRE**

**L'ÉLECTRICITÉ ET SES APPLICATIONS**

GRATUITEMENT  
Demandez-nous notre documentation et le livre qui décidera de votre carrière

22, rue de la Quintinie  
PARIS (XV<sup>e</sup>)

Téléphone :  
LECOURBE 82-04

**Ets "EGAL RECEIVING COIL Co"**  
**A. LEGRAND**

Société à Responsabilité Limitée au Capital de 500.000 frs

**BOBINAGE ÉLECTRO-MÉCANIQUE**  
**BOBINAGE TÉLÉPHONIQUE**  
Receptions à partir de 2/100 à 100/100 de mm.

**BOBINAGES DIVERS SUR PLANS**  
**BOBINAGES RADIOÉLECTRIQUES AMATEUR et PROFESSIONNEL**

**APPAREILS DE MESURE**

PUBL. RAFP

## Suivez le guide !



★ De même qu'une carte routière montre le meilleur chemin d'une ville à une autre, le **TABLEAU DE DÉPANNAGE AUTOMATIQUE** conduit d'une façon infallible des symptômes au diagnostic de la panne.

★ Dépliant de 27x90 cm. imprimé en deux couleurs, le tableau est plié en accordéon et prend aisément place dans la poche.

★ Il contient les schémas types des récepteurs modernes pour alternatif et tous courants avec indications des tensions et intensités normales, les calots des tubes usuels et six planches déterminant point par point la marche à suivre pour aboutir au diagnostic exact.

★ **INDISPENSABLE** à tous les dépanneurs pour gagner du temps.

PRIX. **30fr.**, par poste: **40fr.**

★  
VENTE EXCLUSIVE :

**LIBRAIRIE TECHNOS**

5, RUE MAZET - PARIS-6<sup>e</sup>  
C. C. P. PARIS 5401-56

TEL. : DAN. 88-50

## PIÈCES DÉTACHÉES B.F.

permettant de réaliser  
**UN APPAREIL DE QUALITÉ**

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ  
41, RUE EMILY ZOLA, MONTREUIL (Seine) 10 - AVRON 39 20

LE SOIN

**RADIO 38**  
*Le point de l'élite*

APPORTÉ À LA  
CONSTRUCTION  
DE SES RÉCEPTEURS  
6.7 & 8 LAMPES  
EST LA  
GARANTIE DU  
SUCCÈS DE SES  
REVENDEURS

**RTH**  
MARQUE DÉPOSÉE

40 Rue Denfert-Rochereau  
PARIS 5<sup>e</sup> - TEL. GOB. 32.63  
VENTE EXCLUSIVE AUX REVENDEURS

DEMANDEZ CATALOGUE ET CONDITIONS

PUBL. RAPH

## GÉNÉRAL RADIO

1, Boulevard Sébastopol, PARIS (1<sup>er</sup>)  
GUT. 03-07

●  
APPAREILS DE MESURES  
POLYMÈTRES, CONTROLEURS, LAMPÈMÈTRES  
GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

●  
AMPLIS ET POSTES

●  
TOUTES LES PIÈCES POUR T.S.F.  
TRANSFOS, H.P., C.V., CADRANS, CHIMIQUES  
CHASSIS, LAMPES, ETC...

**GROS**

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL. RAPH

# VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

TYPE 59 A



PUBL. RAPP

**L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES**

DE LA COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ  
2, RUE DES ENTREPRENEURS - PARIS - TÉL. VAU. 38-71

## GÉNÉRATEUR H.F.

10 Kc/s - 50 Mc/s  
Modulation de 0 à 100 %  
Tension de sortie étalonnée  
réglable de 0,5  $\mu$ V à 0,1 volt.



**SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE  
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES**

Département câbles électriques  
et télécommunications

51, RUE DE PARIS XIII<sup>e</sup>  
L'AMIRAL MOUCHEZ TÉL. GOB. 85-90



© 1964

## TOUT LE MATÉRIEL RADIO

pour la **Construction** et le **Dépannage**

ELECTROLYTIQUES - BRAS PICK-UP  
TRANSFOS - H.P. - CADRANS - C.V.  
POTENTIOMÈTRES - CHASSIS, etc...

★  
PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

## RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (XI<sup>e</sup>)

Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAPP

Les Revendeurs des Postes

# SERRE



sont assurés de

## VENDRE

sans difficulté

ET DE MAINTENIR UNE SÉRIEUSE  
AVANCE SUR LA CONCURRENCE

**A. BLANCHY**

35, rue du Pré-Saint-Gervais

**PANTIN** (SEINE)

Téléphone : NORD 92-14

• Quelques agences encore disponibles, nous consulter

PUBL. RAPP

## PROFESSIONNELS!

Débarassez-vous de vos fins de séries

LAMPES - POSTES  
PIÈCES DÉTACHÉES  
APPAREILS DE MESURE

Nous vous les achetons aux plus hauts cours

**RADIO-PAPYRUS**

25, BOULEVARD VOLTAIRE - PARIS XI<sup>e</sup>  
Tél. ROQ. 53-31

## CONTROLEUR UNIVERSEL



test de grille et courant plaque. Circuits téléphoniques, etc.

13-7,5A. Mesures industrielles. Principales caractéristiques des mesures. Présentation simple et luxueuse. boîtier en laiton moulé, commutateur «continuo-alternatif» à contacts auto-nettoyants, pouvoir être manœuvré avec la main qui tient l'appareil.

## AMPLIFICATEUR

Spécialement destiné aux séries de bal, découps, etc.



13 watts modulé. Fonctionnement sur courant alternatif 50 périodes de 100 à 250 volts. Deux entrées sont prévues pour l'emploi d'un pickup craté ou magnétique. Sensibilité : 700 microvolts. Cet amplif est livré avec un H.F. de 78 cm. L'excitation est fournie par l'appareil.

## GÉNÉRATEUR A 45

«SUPERSONIC»



Oscillateur. HAUTE FRÉQUENCE EN MONTAGE "Feed Back" de 100 kcs à 30 mcs sans trous. (2.000 m. à 10 m.), modulé à 400 périodes par la plaque.

ATTÉNUEUR PAR POTENTIOMÈTRE BUNIG, ALIMENTATION TOUT COURANTS, INTÉRIEUREMENT ISOLÉ DU COFFRET ET DU CIRCUIT DE SORTIE.

RÉALISÉ POUR LE DÉPANNAGE ET L'ÉTALONNAGE RAPIDE DES RÉCEPTEURS DE RADIO.

CET APPAREIL EST D'UN TRANSPORT FACILE

# Quelques appareils indispensables aux dépanneurs

## POLYMÈTRE TYPE 24

## LAMPÈMÈTRE ANALYSEUR «MB»

NOUVEAU MODÈLE PERFECTIONNÉ

OFFRANT LES AVANTAGES SUIVANTS :



brochure technique adressée contre 5 francs en timbres.

Présenté dans un coffret gainé à couvercle démontable.

- 1) Lampe vérifiée dans son fonctionnement normal ;
- 2) Contacts séparés du débit plaque et du débit grille-tétra ;
- 3) Un contact permet la contrôle des lampes multiples ;
- 4) Contrôle des lampes et valves modernes «CATHAL», séries européennes et américaines ;
- 5) La mesure des tensions en courant continu de 0 à 1.000 volts ;
- 6) La mesure des courants de fuite des condensateurs (diouques) ;
- 7) Vérification des résistances, etc. et d'autres vérifications énumérées dans notre



Appareil de mesure comportant deux galvanomètres. Galvanomètre de gauche pour les mesures de tensions et d'intensités. Galvanomètre de droite pour les mesures de résistances et de capacité. Fonctionne sur courant alternatif et continu. Protection des galvanomètres par verrous antistatiques.

## RADIO TEST R8

Dimensions réduites, mesure avec précision tous les voltages et intensités ainsi que les résistances et capacités courantes.

Résistance interne : 2.000 ohms par volt. Voltmètre continu : 6, 25, 60, 250, 600 v. Voltmètre alternatif : 6, 25, 60, 250, 600 v. Milliampèremètre continu : 6, 60, 250 mA et 2,5 A. Ohmmètre continu : 10 à 500.000 ohms. Capacité : 100 cm à 0,1 mfd et 0,1 mfd à 1 mfd. En coffret forme pupitre avec couvercle détachable et poignée.



## BLOC MULTIMÈTRE M. 30



Ensemble de shunts et de résistances résistances monté sur contacteur. Permet l'utilisation d'un microampèremètre gradué de 0 à 500 en multimètre à 50 sensibilités. Tensions en continu et en alternatif : 0 à 1,5 volt, 7,5 volts, 30 volts, 150 volts, 300 volts et 750 volts. Intensités continues et alternatives : 0 à 1,5 mA, 7,5 mA, 30 mA, 150 mA, 750 mA et 2 A. Résistances (avec pile de 4,5 V) : 0 à 5.000 ohms, 0 à 50.000 ohms, 0 à 500.000 ohms. Capacité en alternatif (facteur 10) x 0,005 à 0,1, 0,005 à 1, 0,5 à 10 microfarads. Notice contre 2 francs en timbres.

## PONTOBLOC P. M. 18

Appareil offrant les possibilités suivantes :

- 1) Mesure des résistances en 6 gammes ;
- 2) Mesure des capacités en 6 gammes ;
- 3) Mesure des bobines de self induction en 6 gammes ;

4) Comparaison en «jo» par rapport à un étalon extérieur des résistances, capacités et bobines de self induction, Alimentation tout courant. Un galvanomètre, un téléphone ou un oreil magique, etc. peuvent servir d'appareil de série. Livré avec notice de montage et d'emploi, permet de constituer à peu de frais, un appareil de mesure complet et précis.



## POLYMESUREUR

pour les mesures suivantes

- MESURES DES TENSIONS : 5 sensibilités.
- MESURES DES INTENSITÉS : 9 sensibilités.
- MESURES DES RÉSISTANCES : 6 sensibilités.
- MESURES DES CAPACITÉS : 4 sensibilités.
- MESURES DE LA TENSION DE SORTIE D'UN POSTE RADIO : 4 sensibilités.
- MESURE DIRECTE EN DÉCIBELS DE L'AMPLIFICATION TOTALE D'UNE INSTALLATION de -10 à +10 décibels pour les 4 sensibilités de tension 2,5, 25, 10, -50 et 100 volts.

## MICROAMPÈREMÈTRE

de 0 à 500 à cadre amovible, pivotage sur rubis avec contacteur de température et mercure antipollués. Remise à zéro. Cadran 100 mm. De 0 à 500 professionnel à cadre mobile. Modèle à canonner. Cadran 115 mm.

## MILLIAMPÈREMÈTRE

à cadre mobile de 0 à 1. Miror antiparallaxe. Remise à zéro. Cadran 100 mm.

## LAMPÈMÈTRE - CONTROLEUR UNIVERSEL

Nouveau modèle. Type 205



Cet appareil de précision comporte :

- 1) UN LAMPÈMÈTRE perfectionné permettant l'essai et la contrôle d'un nombre important de tubes, simples et multiples, avec contrôle efficace et simplifié de l'éclatement entre électrodes.
- 2) Un véritable CONTROLEUR UNIVERSEL complet pour la mesure des tensions et des intensités en alternatif et en continu.

Le GALVANOMÈTRE utilisé est à cadre mobile de 300 microampères.

- 3) UN CAPACITÈMÈTRE à lecture directe. Encombrement réduit 36X33X165. Poids : 7 kgs.

## LISTE COMPLÈTE

de notre matériel disponible (plaques détachées, postes, appareils de mesure avec prix) CONTRE 10 FR. EN TIMBRES

# COMPTOR MB RADIOPHONIQUE

160, Rue MONTMARTRE-PARIS OUVERT TOUTS LES JOURS, SAUF DIMANCHE ET LUNDI, DE 8 H. 30 à 12 H. ET DE 14 H. à 18 H. 30

Expéditions immédiates contre mandat à la Commande C. C. P. Paris 443.39



TOUTE UNE  
GAMME  
DE  
HAUT-PARLEURS

# SIARE

REPRODUCTION  
FIDÈLE  
MUSICALITÉ  
PARFAITE

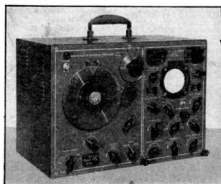
20, Rue du MOULIN • VINCENNES (Seine) • DAU. 15-98



PHILIPS

LA MARQUE  
DE QUALITÉ

S.A. PHILIPS  
ECLAIRAGE & RADIO  
50 Avenue Montaigne  
PARIS



Profondeur de  
Modulation



Distorsion B. F. et H. F.

Vous pourrez en outre effectuer ins-  
tamment les courbes les plus  
variées grâce à son oscillographe  
utilisable isolément.

## GÉNÉRATEUR H. F. N° 475 - C

NOUVEAU MODÈLE DOUBLE TRACE

MODULE EN FRÉQUENCES

ACCOUPLÉ AVEC OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE



Réglage H. F.



Mesure de  
Bande passante



Mesure de  
Sélectivité



Réglage d'un  
Passif



Contrôle de Sélectivité et de gain d'un bloc d'accord isolé ;  
efficace d'un filtre H. F. d'Antenne.



Vous pourrez faire tous ces réglages et toutes ces  
mesures simplement et rapidement avec le Géné-  
rateur H. F. modulé en fréquences 475. C qui vous  
permet en outre l'alignement complet OC. PO. GO.  
MF. de vos récepteurs, que ce soit en fin de chaîne,  
à l'atelier de dépannage ou au laboratoire d'études.

# ETAB<sup>TS</sup> RIBET ET DESJARDINS

13, RUE PERIER MONTROUGE - SEINE. ALE 24-40-41



# TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE  
DE TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE  
DIRECTEUR :  
E. AISBERG

• 13<sup>e</sup> ANNÉE •

PRIX DU NUMÉRO. . . . . 50 fr.

ABONNEMENT D'UN AN

10 NUMÉROS

■ FRANCE . . . . . 425 fr.

■ ÉTRANGER . . . . . 500 fr.

- \* Théorie générale
- \* Laboratoire et mesures
- \* Dépannage
- \* Conception et réalisation
- \* Electroacoustique
- \* Télévision
- \* Ondes courtes
- \* Electronique
- \* Presse étrangère

TOUTE LA RADIO  
a le droit exclusif de la reproduction  
en France des articles de la  
revue.

## RADIO GRAF

NEW-YORK . . . . . U.S.A.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.  
Copyright by Radio Graf, S.A.  
Paris, Novembre 1946

PUBLICITÉ : M. Paul RODET  
PUBLI-CITÉ RAPY

143, Avenue Emile-Zola - PARIS-XV<sup>e</sup>  
Téléphone : SEQ. 37-52

**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**  
42, Rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>  
COMPTE CHÈQUES POSTAUX :  
PARIS 1164.34  
Téléphone LIT 43.83 et 43.84

## Sommes-nous au "4 + 1" à perpétuelle ?

**P**OINT n'est besoin de recourir aux bons offices d'un Institut Gallip pour connaître les goûts des constructeurs des récepteurs. Avec une syntonie touchante, 80 0/0 d'entre eux fabriquent le classique « super à 4 lampes et une valve ».

Loin de nous l'idée de méconnaître les vertus d'un tel montage. Il comprend tous les éléments indispensables pour assurer à l'ensemble le maximum de qualités compatibles avec un prix de revient modéré. Bien réalisé, un super classique répond au desiderata d'un grand nombre d'auditeurs. Et, en répondant aux vœux de la foule, nos constructeurs témoignent d'un robuste bon sens à l'abri des tentations aventureuses.

Et pourtant, à côté de la production en masses de ce montage classique, nous souhaiterions voir d'autres récepteurs de formule moins orthodoxe et destinés à satisfaire des besoins réels. Le pays qui a été à l'origine de toutes les grandes révolutions dans les domaines social, économique, artistique et intellectuel, se doit de faire preuve d'une plus grande hardiesse de pensée dans la conception des récepteurs.

Dans notre dernier éditorial, nous avons lancé un appel en faveur du récepteur pour colonies. Nous nous sommes efforcés de mettre en lumière les raisons impérieuses qui nécessitent sa création. Nous n'avons, cependant, pas dit ce que nous ne nous faisons un beau jeu d'illusions quant à l'efficacité d'un pareil appel. Et voilà que — surprise agréable — des échos nous parviennent laissant entendre que nos arguments ont trouvé bon accueil auprès de certains industriels amis d'un dynamisme désir de bien faire.

Ce premier succès inattendu nous encourage à persévérer dans le combat que nous entendons livrer à la routine.

**Q**UELS sont les types de récepteurs qu'il y aurait intérêt à créer ? Examinons le problème tout d'abord en fonction de ce facteur fondamental qu'est l'alimentation.

En dehors des postes alimentés par le secteur, il y a une demande certaine pour des postes-batteries. Piles et accumulateurs réapparaissent sur le marché. Les tubes pour batteries sont, par contre, difficiles à trouver du moins dans les modèles récents. Quel lampiste se décidera-t-il en lançant une série moderne, à faible consommation et d'un volume très réduit ? Il rendra ainsi possible la réalisation de récepteurs portatifs vraiment autonomes, puisque, à l'instar des modèles américains, ils pourront comporter un cadre incorporé dans le coffret.

À côté d'un *p sélectivité* 100 0/0, un récepteur alimentation mixte secteur-batteries, où un commutateur permettrait de passer ad libitum d'un mode d'alimentation à l'autre, connaîtrait un vif succès à une époque où le « désilage » ne constitue plus un monopole du fisc.

Enfin, un récepteur utilisant comme source d'énergie l'accumulateur de 6 volts aurait des applications multiples. Suivant le mode de réalisation et de présentation, il pourrait servir de poste-auto ou de récepteur pour colonies. Équipé d'un vibreur ou d'une commutatrice, il servirait partout où le secteur est absent.

Par ailleurs, en allant vers la plus grande simplification, n'y aurait-il pas lieu d'envisager la création de postes populaires ? En posant cette question, nous ne songeons point à nous inspirer de l'exemple des fameux « Volksempfänger » qui ont tant contribué à l'abaissement final du peuple allemand. Il ne s'agit pas d'imposer à tous les constructeurs et à tous les auditeurs un modèle strictement uniforme de récepteur de bas prix... et de qualité plus que médiocre.

Mais on peut concevoir et réaliser des modèles d'un prix nettement inférieur à celui des postes actuels qui ne correspondraient pas à un pouvoir d'achat d'une fraction importante de la population. A titre d'exemple, suggérons un montage destiné à la réception d'ondes hectométriques (200 à 2000 m) se réalisant avec accord par variation de perméabilité. Ce pourrait être un montage à résonance ou un super à 2 ou 3 lampes. Nous sommes persuadés qu'une étude minutieuse et une fabrication rationnelle permettraient d'abaisser de moitié le prix du récepteur sans en réduire les qualités de plus de 20 0/0.

**A** l'autre bout de l'échelle, figure le « poste de luxe ». Cette appellation (nous contrôlons) s'applique souvent aux récepteurs les plus ordinaires, mais revêtus d'un coffret plus élégant ou plus volumineux que les modèles courants. On devine que ce n'est pas ainsi que nous entendons la chose. Pour mériter le nom de poste de luxe, le récepteur doit offrir un ensemble de perfectionnements réels, notamment sous le rapport de la qualité de la reproduction.

Encore que leur valeur paraisse dans certains cas discutable, les dispositifs suivants peuvent être incorporés dans un récepteur de cette catégorie : sélectivité variable, réglage de tonalité avec compensation des graves et des aigus, limiteur de parasites, bandes étalées en O.C., syntonisation automatique, accord par boutons, expansion de volume, réglage silencieux, plusieurs H.P.

L'établissement d'un récepteur dont le prix de revient n'est pas négligeable, offre au technicien l'occasion de faire de très belles passionnantes où il peut donner toute la mesure de son pouvoir créateur. Du point de vue commercial, la tâche n'est pas moins intéressante, car il existe une clientèle aisée où, à côté de snobs qui choisissent leur poste pour « épater » des amis, il se trouve nombre d'amateurs éclairés sachant apprécier la qualité d'un appareil et disposés à payer chez un ensemble dont la valeur justifie le prix.

Enfin, mentionnons pour mémoire le récepteur spécialement étudié pour les O.C.

**V**OILÀ donc, rapidement passés en revue, quelques uns des modèles s'écartant notablement de la sacro-sainte formule du « 4 + 1 ». Tenteront-ils quelques constructeurs ? Nous n'en savons rien. Après tout, le super classique nourrit son homme. Pourquoi donc se lancer dans l'inconnu ?

Ceux des constructeurs qui, cependant, n'hésiteront pas à aller de l'avant, trouveront dans les numéros à venir de TOUTE LA RADIO des études qui ne manqueront pas de faciliter leur tâche. — E. A.

# LES LIAISONS O.C. A GRANDE DISTANCE PAR

# IONOSPHERE

## CHOIX DES FRÉQUENCES ET DES HEURES DE TRAFIC

### Etude des couches ionisées et mesure de leur hauteur apparente

L'utilisation des ondes longues avait montré que ces ondes se propageaient à la surface de la terre et que la portée augmentait avec la longueur de l'onde. Lorsqu'on voulut utiliser les ondes courtes, on s'aperçut très rapidement que l'onde de surface avait une portée très faible, mais on découvrit avec étonnement qu'au-delà d'une certaine « zone de silence », l'audition réapparaissait ; parfois, on constatait plusieurs zones de silence et en même temps on découvrit les phénomènes de « fading » (évanouissement).

Pour éclaircir ces phénomènes, on entreprit des études systématiques qui conduisirent à l'hypothèse de l'existence de couches ionisées dans la haute atmosphère ; on constata que ces couches semblaient avoir une ionisation qui dépend de l'heure et de la saison et, en outre, l'action de ces couches est fonction de la fréquence. Les fréquences basses se propageant en surface ne sont pas soumises à l'action de ces couches, tandis que les fréquences moyennes se trouvent réfléchies et les très hautes fréquences (ondes métriques) traversent les couches ionisées. Par ailleurs, la réflexion des ondes dépend de l'angle sous lequel elles arrivent (fig. 1) ; si l'angle d'incidence sur la couche est grand, les ondes sont plus facilement réfléchies vers la terre.

De nombreux laboratoires se sont mis à l'étude de la réflexion des ondes et, en particulier, on a essayé d'effectuer des enregistrements continus. Ceux-ci s'effectuent en général en faisant une émission d'impulsions brèves (de quelques microsecondes) et en enregistrant l'écho de retour au voisinage de l'émetteur, on obtient ainsi un écho à la verticale du lieu. En mesurant l'intervalle du temps qui sépare l'émission de l'écho et en admettant que la vitesse des ondes électromagnétiques reste égale à 300.000 km par seconde, on obtient la hauteur apparente de la couche ionisée. Bien entendu, dans

cette mesure, on ne peut tenir compte du trajet plus ou moins courbe dans les couches ionisées. On admet simplement que la couche se comporte comme un miroir. C'est la hauteur de ce miroir hypothétique que l'on prend comme hauteur apparente.

Si l'on effectue cette mesure pour différentes fréquences, on peut tracer un graphique tel que celui de la figure 2 où l'on voit apparaître, non plus une seule

ces un peu inférieures à 4 Mc/s, la hauteur apparente semble s'élever, ce qui montre un effet de pénétration plus important ; au-dessus de 4 Mc/s, la couche E est complètement traversée et l'onde réfléxi se produit alors sur une couche située à environ 200 km appelée couche F<sub>1</sub>. Lorsque la fréquence augmente la pénétration dans cette couche monte, donnant l'impression d'une élévation de la hauteur apparente et, pour une fréquence

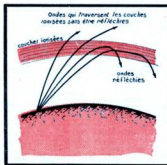


Fig. 1. — Réflexion des ondes en fonction de l'angle d'incidence sur la couche ionisée.

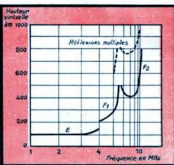


Fig. 2. — Exemple de courbes obtenues par enregistrement continu des ondes réfléchies.

couche ionisée, mais plusieurs couches. Pour les fréquences comprises entre 1 et 4 mégacycles par seconde, la réflexion à la verticale s'effectue sur une première couche, dite « couche E », située vers 80 à 100 km de hauteur ; pour les fréquen-

ces des échos secondaires se manifestent sur les couches F<sub>1</sub> et F<sub>2</sub> et semblent montrer l'existence de couches supérieures, mais ce ne sont là que des apparences.

Tra certain nombre d'observations ont ainsi été effectuées en différents points du globe et a permis d'avoir une idée assez générale sur l'ionosphère. De plus, de nombreux essais de transmissions entreprises soit par les organismes chargés de l'établissement des communications, soit par les amateurs d'ondes courtes et ultra courtes, ont montré que, suivant le lieu à atteindre, la saison et l'heure, il y avait une fréquence bien déterminée qui permettait d'obtenir les meilleurs résultats, l'étude des ondes courtes ayant montré que plus la fréquence est élevée, meilleure est la propagation par onde indirecte. On en déduit qu'il y a intérêt pour une liaison donnée, à jour et heure fixés, à travailler avec la fréquence la plus élevée que l'état de l'ionosphère à cet instant permet de renvoyer vers le sol. Le problème se ramène donc à la connaissance de l'onde ayant la fréquence limite de réflexion sur le parcours donné. Pour résoudre complètement ce problème, il faut donc avoir une connaissance suffisamment précise sur la situation mondiale de l'ionosphère.

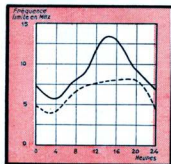


Fig. 3. — Variation de la fréquence limite en fonction de l'heure au mois de mai. — En trait plein : observation tropicale (50° Nord). — En trait pointillé : observation à 56 degrés Nord.

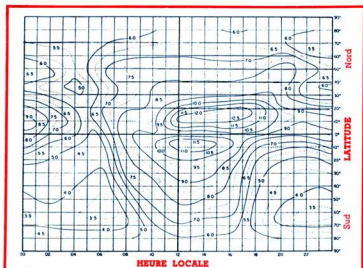


Fig. 4. — Répartition de la fréquence limite sur  $F_2$  en juillet 1946 (zone intermédiaire).

### Les cartes ionosphériques

Avant la guerre, on avait des informations très vagues sur l'état mondial de l'ionosphère, on savait évidemment que l'ionosphère variait en altitude et degré d'ionisation suivant l'heure, la saison, l'état des taches solaires et des perturbations qui apparaissent sur cet astre ; en particulier, quatre centres d'observations effectuaient des enregistrements continus : au « National Physical Laboratory » à Slough en Angleterre, au « Na-

tional Bureau of Standards » à Washington, ainsi que ceux de l'Institution Carnegie à Huancayo (Pérou) et à Watheroo (Australie). Si ces observatoires ont permis d'avoir des idées générales, ils étaient notoirement insuffisants pour permettre lors de l'entrée en guerre des Etats-Unis, d'établir les nombreuses liaisons mondiales que nécessitaient les hostilités ; c'est pourquoi on a établi un réseau d'observatoires qui comporte actuellement cinquante-deux stations.

Les observatoires permettent d'effec-

tuer un relevé des fréquences limites aux points placés au voisinage du méridien, mais cela ne suffit pas pour établir une liaison lointaine. Ce qu'il faut c'est connaître l'état de l'ionosphère au point où s'effectue les réflexions des fréquences limites, point qui est situé à environ 2.000 kilomètres de la station (nous ferons plus loin comment on tient compte de la distance). Pour cela, il faut connaître avec la plus grande précision possible, l'état mondial de l'ionosphère.

C'est en 1942 que parurent les premières cartes ionosphériques. Indiquons brièvement comment on opère pour les établir.

Dans les observatoires, on enregistre les fréquences critiques et les hauteurs apparentes des différentes couches pour des ondes envoyées verticalement. On trouvera sur la figure 3 le relevé de la fréquence critique sur la couche  $F_2$  en fonction de l'heure locale, au mois de mai, pour une station donnée. Le trait plein se rapporte au cas d'une station située dans la zone tropicale ( $20^\circ$  de latitude Nord) et le pointillé à une station de la zone tempérée ( $50^\circ$  de latitude Nord). Ces courbes nous montrent que la fréquence limite suit sensiblement le mouvement du

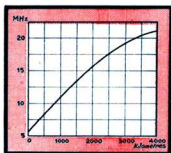


Fig. 5. — Variation de la fréquence max. réfléchie sur  $F_2$  en fonction de la portée.

soleil. En effet, au milieu de la journée, l'activité solaire est maximum, l'ionisation est élevée, par suite, la fréquence limite se trouvera plus grande, car seules les fréquences très élevées parviendront à traverser cette couche d'épaisseur accrue. La nuit au contraire, l'ionisation diminue et la fréquence limite se trouve réduite. On remarquera que la variation du degré d'ionisation est beaucoup plus importante dans les régions tropicales que dans les régions tempérées et, vers les pôles, la variation de l'ionisation est encore plus faible.

Tous les renseignements recueillis par les différents observatoires sont envoyés à un bureau central, actuellement au « National Bureau of Standards » à Washington et, d'après les indications recueillies, on peut tracer les cartes mondiales de l'activité ionosphérique.

A ce propos, rappelons que depuis quelques mois, on effectue au service du Père Lejay, au Laboratoire National de radio-électricité des relevés continus de l'état de l'ionosphère à Paris. Les cartes sont établies de la façon suivante. On admet comme première hypothèse de départ, que les phénomènes observés (fréquence critique et hauteur) en un point sont les

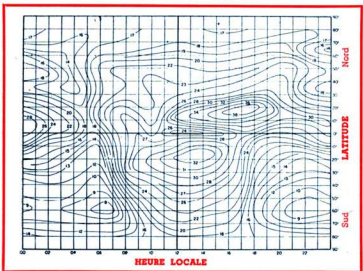


Fig. 5. — Répartition des fréquence limites à 4.000 km. sur  $F_2$  en juillet 1946 (zone intermédiaire).

mêmes tout le long d'un même parallèle à une même heure locale, c'est-à-dire que par exemple pour tous les points situés sur le 40° degré de latitude nord, la fréquence limite sera la même lorsqu'il sera 1 h à chacun de ces points. Cette hypothèse qui semble logique, est tout de même inexacte, comme nous le verrons plus loin, mais c'est une excellente base de départ.

Pour les grandes portées, seule la couche  $F_2$  est intéressante dans la majorité des cas, ainsi nous avons dressé une carte des fréquences limites sur  $F_2$  en portant en abscisses les heures et en ordonnées les degrés de latitude, cette carte a l'aspect représenté sur la figure 4.

On peut donc, en parlant d'une telle carte, déterminer pour un point de latitude donnée et de longitude donnée quelle est la valeur de la fréquence limite en fonction de l'heure ; ainsi, au point de latitudes 25° nord à 22 heures, la fréquence limite est 8 Mc/s et, à 6 heures, elle est de 6,5 Mc/s.

Si on effectue des relevés réguliers, on pourra avoir une idée des variations mensuelles. En poursuivant ce travail sur plusieurs années, compte tenu des variations de l'activité solaire, il sera possible d'extrapoler et de prévoir trois mois à l'avance ce que sera la répartition ionosphérique ; c'est ce qui se fait actuellement aux U.S.A. où l'« Interservice Radio Propagation Laboratory » qui dépend du « National Bureau of Standards », publie tous les mois une brochure intitulée « Basic Radio Propagation Predictions for... » (ici l'indication du mois), cette brochure indique la façon de choisir une fréquence de travail et contient de nombreux diagrammes.

Mais ce qui intéresse l'usager, ce n'est pas la fréquence limite au zénith, mais la fréquence limite à grande distance, lorsque l'onde frappe obliquement les couches ionisées. En se reportant à la courbe de la figure 6, on voit comment varie la fréquence limite suivant la distance. On remarque d'ailleurs, qu'à 4 000 km, la fréquence limite varie très peu ; aussi, en pratique, on va redessiner le graphique, non plus pour la fréquence limite au zénith, mais pour la fréquence limite à 4 000 kilomètres l'aspect de la figure 4 est alors modifié et on obtient une figure analogue à la figure 6, qui est celle de la fréquence critique à 4 000 km.

## L'influence

### du magnétisme terrestre

Jusque-là, nous avons supposé que les résultats étaient constants sur un même parallèle ; or, en fait, lorsque le nombre des stations s'est accru, on a constaté qu'il n'en était pas tout à fait ainsi, il y a une influence importante du magnétisme terrestre et on sait que les pôles magnétiques terrestres ne coïncident pas avec les pôles géographiques, ainsi le pôle magnétique Nord se trouve au N.-O. de la baie de Baffin et le pôle magnétique sud dans la terre Victoria ; il en résulte que la répartition ionosphérique va dépendre des parallèles et parallèles magnétiques. En fait, il suffit pratiquement de diviser le globe en trois zones : la zone Est (E) comprend l'Asie et l'Australie, la zone Ouest (W) l'Amérique, sauf l'Alaska et ces zones sont séparées par une bande intermédiaire

re (I) comprenant l'Europe et l'Afrique, d'une part et l'Alaska et une portion du Pacifique, d'autre part, comme l'indique la figure 7. Les brochures mensuelles citées publient les cartes des fréquences limites sur la couche  $F_2$  au zénith et à 4 000 km pour les trois zones. Les figures 4 et 5 que nous avons reproduites, se rapportent à la zone intermédiaire.

## Choix de la fréquence limite

Nous allons indiquer maintenant la façon d'utiliser les graphiques pour établir une liaison donnée, en un point quelconque du globe et pour une heure fixée au préalable.

Trois cas peuvent se présenter suivant que la portée désirée est égale, plus petite ou plus grande que 4 000 kilomètres.

a) Si la portée est de 4 000 km, on lit directement la fréquence limite réfléchie

à établir une communication entre Paris et un poste situé au Maroc à 1 800 km. Le point milieu du trajet se situe à 900 km, soit environ à 40° de latitude Nord ; si on prend les mêmes heures que précédemment, on trouve que pour 4 000 km la fréquence limite à 4 heures du matin est environ 14 Mc/s et, à 20 heures, environ 26,5 Mc/s ; or, la distance n'étant pas 4 000 km, mais 1 800 km, le coefficient correspondant est, d'après la figure 8, environ 0,7, soit pour les fréquences à 4 heures 9,8 Mc/s environ et à 20 heures 18,5 Mc/s environ.

c) Pour les distances supérieures à 4 000 km, la liaison peut s'effectuer par plusieurs réflexions, mais la fréquence limite peut encore se déduire du graphique, car on a constaté qu'il suffisait pratiquement de considérer les conditions ionosphériques, non plus au milieu du trajet, mais en deux points appelés « points de contrôle » et situés à 2 000

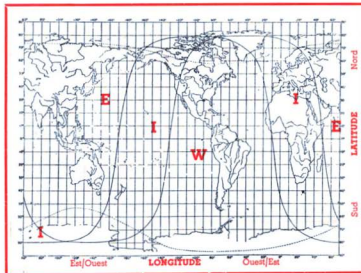


Fig. 7. — Répartition des zones sur le globe (carte en projection cylindrique rectifiée).

en se reportant au graphique et en prenant la valeur jus pour le point milieu de la portée. Supposons, par exemple, que l'on veuille effectuer une liaison entre Paris et le Tchad, la distance entre ces deux points est très sensiblement 4 000 km. Par conséquent on va prendre le point milieu de l'axe du grand cercle qui joint ces deux points ; on trouve ainsi un point au sud tunisien vers 34 degrés de latitude nord. Si la liaison doit être effectuée vers 4 heures du matin, la fréquence limite sera 13,5 Mc/s, tandis qu'à 20 heures, elle sera 27 Mc/s.

On voit donc qu'au cours d'une même journée, la fréquence limite peut varier du simple au double (cette variation est d'ailleurs maximum au voisinage des pôles).

b) Si la portée est plus petite que 4 000 km, la fréquence limite sera plus petite ; pour la déterminer on cherche sur la carte comme dans le cas précédent, la valeur trouvée par un coefficient donné par la courbe de la figure 8. Soit, par exemple,

km de chaque extrémité du trajet. Si on considère l'onde réfléchie en ces points, on trouve que son parcours s'effectue alors presque entièrement dans l'ionosphère.

La détermination de la fréquence limite s'effectue de la façon suivante : on porte sur une carte les deux points entre lesquels doit s'établir la communication, puis on trace l'axe de grand cercle qui joint les deux points, ensuite on marque les deux « points de contrôle » situés à 2 000 km de chaque extrémité du parcours. Cela fait, on relève pour chaque point et pour chaque heure du méridien de Greenwich (heure GMT) quelle est la valeur de la fréquence limite.

Il peut arriver que l'un des points se trouve dans une zone I, par exemple, et l'autre dans la zone voisine, par exemple W, dans ce cas on effectue le relevé des fréquences limites à chaque heure en prenant comme référence l'heure du méridien de Greenwich (heure GMT), on dresse un tableau et on ne conserve des

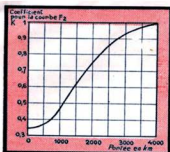


Fig. 8. — Coefficient de réduction de la fréquence limite réfléchiée sur la couche F<sub>2</sub> en fonction de la portée par rapport à la portée de 4.000 km.

deux fréquences trouvées que celle qui est la plus faible. Nous illustrerons cela par un exemple dans le prochain chapitre.

### Choix de la fréquence de travail

Dans ce relevé des fréquences limites, on s'est fié à l'indication moyenne prévue, mais il est bien évident que d'un jour à l'autre, il peut y avoir des variations qui peuvent dans certains cas atteindre  $\pm 15$  0/0.

Donc, si au lieu de travailler à la fréquence limite, on travaille à une fréquence inférieure de 15 0/0, on sera à peu près sûr d'obtenir une liaison certaine, sauf les rares jours de très fortes perturbations ionosphériques. La liaison presque sûre est la condition de tout trafic commercial, mais dans le cas d'une liaison d'amateur, on pourra obtenir d'excellents résultats en travaillant à la fréquence limite et parfois même au-dessus, si les conditions ionosphériques sont favorables, comme on le verra plus loin.

Supposons que l'on veuille, par exemple, effectuer une liaison entre Paris et l'Uruguay, la distance étant de l'ordre de 10.700 kilomètres. Paris est donc la zone intermédiaire (I) et l'Uruguay dans la zone ouest (W). Plaçons les deux « points de contrôle » situés l'un par 34° de latitude Nord et 14° de longitude ouest (zone I), l'autre par 17° de latitude Sud et 47° de longitude Ouest (zone W).

Cela fait, nous plaçons un calque, tel que celui de la figure 6, sur la carte (fig.

7) et, en faisant coïncider les différentes heures GMT avec le méridien de Greenwich, nous avons la fréquence limite au premier « point de contrôle » ; nous effectuons ensuite la même opération avec le second point, mais en utilisant un graphique de la zone Ouest, tel qu'il est publié dans la brochure mensuelle américaine. Les valeurs relevées sont inscrites sur un tableau et on ne conserve des 3 fréquences horaires que la valeur la plus faible, c'est cette valeur qui est réduite de 15 0/0 pour donner la fréquence de travail.

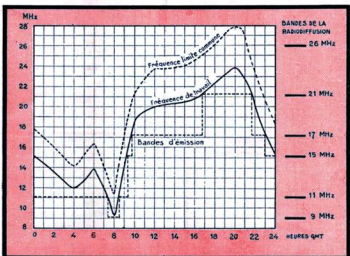


Fig. 9. — Fréquence limite commune et fréquence de travail en fonction de l'heure GMT.

Les résultats trouvés sont portés dans le tableau ci-dessous, et illustrés par les courbes de la figure 9 qui indiquent d'une part la fréquence limite commune (c'est le lieu des points de plus basse fréquence limite entre les deux « points de contrôle ») et, d'autre part, une seconde courbe, déduite de la première en réduisant les valeurs de 15 0/0 et donnant la fréquence de travail. Or, en fait, on ne peut pas changer la fréquence d'une façon continue, cela ne serait pas très

pratique pour la réception et les bandes de fréquences attribuées ne sont pas très larges, ainsi pour la radiodiffusion on dispose des bandes autour de 9, 11, 15, 17, 21, 25... Mc/s ; essais de placer ces bandes sur la figure 9. On obtient une ligne brisée en pailles ; on remarquera qu'en pratique, il serait bien difficile d'effectuer 5 changements de fréquence au cours de la journée, aussi pratiquement on supprimera la bande 9 Mc/s autour de 8 heures et la bande 15 Mc/s à 9 h 30 et autour de 23 heures ; on se contentera de 3 bandes : 11 Mc/s de 0 à

10 heures, 17 Mc/s de 10 h à 16 h 30 et de 21 h 30 à 24 h 21 Mc/s de 16 h 30 à 21 h 30.

### Influence de la couche E et de la couche F<sub>1</sub>

Jusqu'ici, nous n'avons pas tenu compte de l'influence des couches E, et E<sub>s</sub> ou celles-ci peuvent, au milieu de la journée, présenter un degré d'ionisation qui tout en étant plus faible que celui de la couche F<sub>2</sub>, peut néanmoins provoquer des réflexions dans le cas de liaisons à moins de 4.000 km, c'est-à-dire pour des angles d'incidence faibles. Il s'ensuit que la fréquence limite pour une transmission va être, à un certain moment de la journée, influencée par les couches E, et E<sub>s</sub>. La pratique montre qu'en été, la couche E peut agir sur des liaisons dont la portée n'excède pas 2.250 km, pour des portées supérieures, comprises entre 2.250 et 3.200 km, c'est la couche F<sub>1</sub> qui peut intervenir.

Pour connaître l'effet de ces couches E et F<sub>1</sub>, il faut se reporter sur cartes de répartition des fréquences limites à 2.000 km, telle que celle de la figure 11, qui est valable pour les trois zones W, I, E. On remarquera d'ailleurs que la disposition des fréquences limites montre une répartition sensiblement symétrique de l'ionisation autour de 12 heures. Le cen-

Heure du méridien de Greenwich (G.M.T.)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Premier « point de contrôle »	17,7	16	14	16,3	21,2	22,4	23,5	23,5	24,4	26	27,8	23,8	17,7
Second « point de contrôle »	20	16	17,3	16,3	11,4	22	31	31,3	30	29	28,5	22,8	20
Fréquence limite f	17,7	16	14	16,3	11,4	22	23,5	23,5	24,4	26	27,8	22,8	17,7
Fréquence de travail f' = f - 15 0/0	15	13,6	11,9	13,8	9,7	18,7	20	20	20,7	22,1	23,6	19,3	15

tre du maximum d'ionisation se déplace d'ailleurs du nord au sud, suivant les saisons, mais l'influence de la couche E ne se manifeste que durant la journée, c'est-à-dire aux heures où le trajet des ondes est éclairé par le soleil.

Dans l'établissement du tableau horaire des fréquences limites, il faut introduire la fréquence limite sur la couche E, pour cela, pour les distances inférieures à 9.200 km, on lit les valeurs de la fréquence limite à 4.000 km sur  $F_2$  et à 2.000 km sur E, les valeurs trouvées étant multipliées par les facteurs correctifs de distance, facteurs indiqués par la courbe de la figure 8 pour la couche  $F_2$  et par la courbe de la figure 10 pour la couche E et  $F_1$ . Si à une heure donnée la fréquence limite sur E est plus grande que la fréquence limite sur  $F_2$ , c'est la fréquence supérieure que l'on adoptera. Dans le cas où la fréquence limite sur E est adoptée, du fait que la couche E varie peu d'un jour à l'autre, on pourra prendre une fréquence de travail très voisine ; en général, on adopte une fréquence égale à 97 0/0 de la fréquence limite sur E.

Si on doit couvrir une distance comprise entre 2.250 et 3.200 km, il peut ar-

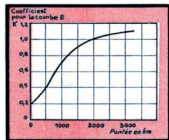


Fig. 10. — Fréquence limite à 2.000 km sur la couche E.

river que ce soit la couche E, qui joue un rôle important. Dans ce cas, on utilise le graphique des fréquences limites sur E à 2.000 km et on multiplie le résultat par le facteur correctif de la courbe de la figure 10.

Tout comme dans le cas précédent, si la fréquence limite sur  $F_2$  est plus grande que la fréquence limite sur  $F_1$ , c'est la première que l'on adoptera.

Étudiions par exemple le cas d'une liaison entre Paris et un poste algérien situé à 1.400 kilomètres. Du fait que nous avons moins de 4.000 km, nous allons examiner ce qui se passe au point milieu, c'est-à-dire au voisinage d'un point situé au 42° de latitude Nord, les heures étant toujours celle de Greenwich et les prévisions faites pour juillet 1945.

En dressant le tableau ci-contre d'après la méthode indiquée précédemment, on voit qu'entre 10 et 14 heures il faut tenir compte des réflexions sur la couche E.

Si on veut traduire le tableau sous forme graphique et déterminer les bandes de fonctionnement, on se reportera à la figure 12, semblable à la figure 9.

On notera que dans le cas de la radio-diffusion, on ne peut pas utiliser l'avantage produit par la réflexion sur la couche E, car on n'atteint pas la bande des

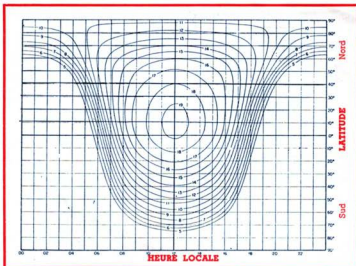


Fig. 11. — Coefficient de réduction de la fréquence limite réfléchie sur la couche E en fonction de la portée par rapport à la portée de 2.000 km.

15 Mc/s ; aussi doit-on se contenter entre 8 et 22 heures de la bande 11 Mc/s.

### Effets produits par les réflexions anormales

On constate quelquefois des réflexions d'ondes sur la couche E à des fréquences

plus grandes que la fréquence critique de la couche E normale. Ces réflexions semblent dues à des masses ionisées, analogues à des masses nuageuses, ayant des contours bien définis et se déplaçant dans l'espace. Leur étendue peut varier de un kilomètre à plusieurs centaines de kilomètres. Ces couches sont plus nombreuses en été et particulièrement la

Heure du méridien de Greenwich (G.M.T.)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Fréquence limite sur $F_2$ à 4.000 km.	18,5	17,5	14	20	22,1	23,2	22,7	22,7	23,1	24,5	26,3	21,5	16,5
Correction de portée $K = 0,6$	11,1	11,5	8,4	12	13,2	14	13,6	13,6	13,9	14,7	15,7	12,85	11,1
Fréquence limite sur E à 2.000 km.					11,5	15,3	17,1	17,8	17,2	15,8	12,2	5,5	
Correction de portée $K = 0,86$					9,9	13,1	14,7	15,3	11,7	13,6	10,5	4,7	
Fréquence de travail sur $F_2$ (= 85 0/0 de la fréquence limite)	9,5	9,8	7,15	10,2	11,2				11,8	12,5	13,4	10,9	9,5
Fréquence de travail sur E (= 97 0/0 de la fréquence limite)								14,3	14,8	14,3			

nuît, mais on peut le rencontrer quelquefois dans la journée et parfois en toutes saisons. Bien qu'il semble y avoir une certaine relation entre l'existence de ces courbes et l'activité solaire, on n'a pu jusqu'à présent établir une loi bien définie; toutefois, il semble que ces couches soient plus fréquentes vers les régions polaires que vers l'équateur.

Les réflexions anormales sur la couche E diminuent lorsque la fréquence augmente et on les a constatées à la verticale avec des fréquences de l'ordre de 12 Mc/s (la figure 3 montre qu'il n'y a plus réflexion sur la couche E au delà de 4 Mc/s). Ce sont ces réflexions accidentelles qui expliquent les portées remarquables obtenues certains jours avec des ondes de télévision de l'ordre de 60 Mc/s.

Dans les prévisions d'emploi de fréquence, il est possible, dans certains cas, de tenir compte des réflexions anormales sur la couche E, la brochure mensuelle américaine publiée des cartes de répartition probable de ces réflexions, qui permettront d'apporter un terme correctif sur fréquences de travail calculées. Si on trouve une fréquence supérieure à celle trouvée par les réflexions sur les couches F<sub>1</sub> et E ou F<sub>2</sub>, c'est cette valeur supérieure que l'on choisit. On trouve ainsi qu'au milieu de la journée, il peut y avoir, suivant la saison, une augmentation de 20 à 30 0/0 de la fréquence de travail; toutefois les prévisions d'établissement des cartes de répartition de la réflexion anormale sur E étant données avec moins de certitude que les autres cartes, il est prudent de ne pas trop leur accorder de crédit pour une liaison sûre. Par contre, pour les liaisons d'amateurs, il sera intéressant de les utiliser. Dans ce cas, il y aura intérêt à se reporter à la publication mensuelle américaine déjà citée.

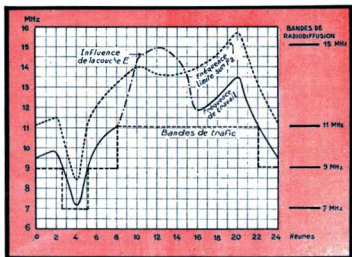


Fig. 12. — Fréquence limite sur la F<sub>2</sub>, fréquence de travail, bandes de trafic et influence de la réflexion sur la couche E.

### Conclusion

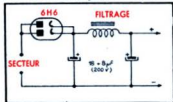
En utilisant les courbes atmosphériques, on peut prévoir avec trois mois d'avance quelle sera la meilleure fréquence de transmission pour une liaison donnée.

Toutefois, il est intéressant de connaître quelle est la fréquence minimum possible, car, si la fréquence est trop basse, il n'y a pas réflexion, comme le montre le graphique de la figure 2 et il peut ar-

river que cette fréquence limite soit plus grande que la fréquence de travail calculée. Dans ce cas, la liaison est impossible, tout au moins pendant les heures où ce phénomène se produit. Pour obtenir une liaison sûre, il faut donc utiliser une fréquence supérieure à la fréquence limite inférieure de réflexion sur la couche considérée et inférieure à la fréquence limite calculée d'après la méthode indiquée. A. de GOUVENAIN, Ingénieur radio E.S.E.

## LA 6H6 EN REDRESSEUSE

Les caractéristiques de la 6H6 nous apprennent que chaque plaque peut dériver 4 mA continu sous 150 V alternatif (maximum). Cette lampe montée en redresseuse est donc parfaitement utilisable pour fournir un courant faible sous tension modérée.



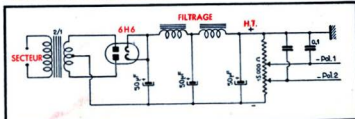
Le schéma de la figure ci-dessus constitue une alimentation tous courants susceptible de fournir 8 mA sous 100 volts continu et suffit à l'alimentation d'une détectrice à réaction (6J7 par exemple, ou 6C5 et même suivie d'un étage B.F. pour l'écoute au casque (6J7+6C5). Une telle source convient également pour fournir les polarisations des étages B.F. d'un amplificateur ou d'un récepteur.

Toutefois, le montage précédent présente l'inconvénient d'avoir un pôle du secteur directement relié au -H.T.; on peut éviter cela en utilisant, par exemple, un transformateur d'attaque de push-pull ou inter-étages. Les deux alternances étant alors redressées, le filtrage est plus facile. Selon le rapport de transformation, 1/1,5 ou 1/2, par exemple, on obtient une tension différente à la sortie. Avec un transformateur 1/2, 50 volts redressés et filtrés sont obtenus.

Les inductances de filtrage sont du type

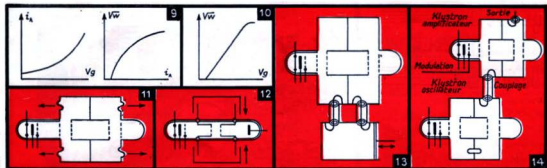
miniature pour tous courants et peuvent être remplacées par de simples résistances de 5.000 ou 10.000 ohms, si la chute de tension produite n'importe pas. Les condensateurs utilisés étaient du type « de cathode » (50 µF-75 volts), donnant un excellent filtrage à peu de frais. Le chauffage est assuré par l'enroulement « chauffage » du récepteur ou de l'amplificateur. Les tensions de polarisation sont prises sur la résistance à colliers de 15.000 ohms, 1 watt.

Robert DUCHAMP.









cteur H.F. avant une changement de fréquence apporte une amélioration du rapport signal/bruit.

A l'emission, un problème se pose : celui de l'adaptation des impédances. Comme toute lampe, le klystron donne son rendement maximum lorsqu'il débite sur une certaine impédance R-JX, R étant la partie réelle et X la partie réactive.

Pour ajuster l'impédance de sortie à sa valeur optimum, il est nécessaire d'avoir deux réglages, agissant séparément sur les composantes R et X. La figure 7, qui montre un klystron amplificateur couplé à un pavillon émetteur, donne un exemple de réglage double, par le piston P, et par la ligne de longueur variable L.

### Modulation du klystron

La modulation (en amplitude ou en fréquence) d'un klystron ne présente pas de difficulté; même si la fréquence de modulation est relativement élevée, elle est petite relativement à la porteuse.

a) **Modulation en amplitude:** Un moyen simple de moduler réside dans l'utilisation de la grille de charge d'espace  $G_1$ , à laquelle on applique directement la tension de modulation. L'intensité du faisceau électronique est ainsi modulée, mais malheureusement la modulation n'est pas linéaire. Cela est dû à l'allure de la caractéristique du klystron (fig. 8). Pratiquement, cette courbe peut être largement compensée en modifiant la forme de la grille : la combinaison des deux courbes de la figure 9 donne la courbe de la figure 10. On obtient ainsi une modulation de bonne qualité avec des moyens très simples et une puissance de modulation minime.

Il y a toutefois deux inconvénients, c'est d'abord qu'il se produit une certaine modulation de fréquence, si le klystron est auto-oscillateur et, ensuite, que l'effet de correction de la figure 10 n'est obtenu que pour des conditions d'emploi déterminées.

b) **Modulation de fréquence :** On peut moduler en fréquence en faisant varier la vitesse des électrons, par exemple en agissant sur les tensions des rhumbatrons ou du tube T.

Il se produit inévitablement une modulation en amplitude, ce qui n'est pas gênant dans la plupart des cas; mais, ce qui l'est plus, c'est que le klystron devient sensible à des variations de tension accidentelles, d'où il peut résulter une certaine instabilité.

D'autres systèmes de modulation en amplitude ou en fréquence ont été étu-

diés (modulation par tops de largeur variable, en fréquence par  $G_1$ , avec changement de fréquence, etc.), pour éliminer les défauts des systèmes simples mentionnés ci-dessus, mais au prix d'une plus grande complexité. Nous reverrons, à ce sujet, le lecteur aux ouvrages spécialisés.

### Variation de la fréquence

Il est assez difficile de faire varier le volume des cavités résonnantes pour les accorder sur une bande de fréquences étendue. Deux procédés peuvent être utilisés : paroi déformable, ou fractionnement de la cavité en deux parties, l'une dans le vide du klystron, l'autre à l'air libre.

A noter que le klystron rétroflex, qui ne nécessite qu'une seule cavité, est de réglage plus simple.

Le premier procédé, à cavité déformable, ne permet pas de grandes variations. Un klystron de fabrication française autorise une variation de longueur d'onde de 13,5 à 17 centimètres, ce qui est déjà élevée pour ce type de tube. Dans ce modèle, ce sont les faces circulaires et opposées des rhumbatrons qui se déforment (fig. 11).

L'autre système (fig. 12 et 13) ne semble pas jusqu'à présent jouir d'une grande faveur; un écart de 0,3 MHz est inadmissible de  $\pm 25$  0/0 autour de la longueur d'onde moyenne ( $\pm 10$  0/0 avec le système précédent).

### Stabilité

Nous avons dit que la stabilité est de l'ordre de 10<sup>-4</sup>. Comparativement à la fréquence émise, mettons 3 000 MHz, des variations de 0,3 MHz sont minimes, mais deviennent très gênantes si l'on utilise un changement de fréquence à la réception, parce qu'elles sont transmises à la moyenne fréquence au regard de laquelle un écart de 0,3 MHz est inadmissible.

On a donc cherché les moyens d'obtenir une stabilité supérieure.

Pour commencer, on s'abstient de moduler directement l'oscillateur; on utilise un klystron pilote suivi d'un klystron amplificateur qui reçoit la modulation (fig. 14).

Pour améliorer la stabilité du pilote proprement dit, on lui applique des tensions rigoureusement stabilisées; on couple très lâchement les deux rhumbatrons (cela peut se faire par l'intermédiaire d'une cavité extérieure réglable); on construit le tube avec des électrodes supplémentaires destinées à corriger automatiquement la variation de fréquence; on utilise des systèmes complexes d'as-

sermement nécessitant des circuits et des organes spéciaux.

Ces deux derniers moyens augmentent considérablement la complexité et le coût de l'installation et diminuent le rendement et la puissance disponibles. Leur étude détaillée sort du cadre de cet article.

### Limites d'emploi

La limite supérieure d'utilisation du klystron semble être de l'ordre du centimètre. Pour de telles longueurs d'onde, il devient difficile de construire des grilles doubles  $G_2$  et  $G_3$ , telles que le temps de passage à l'intérieur de la grille soit petit devant la période, sans atteindre des capacités réductrices.

Au-dessus de 30 cm il est possible d'utiliser les lampes du type e à disques scellés, moins coûteuses et d'emploi plus aisé.

On voit donc que le domaine du klystron semble s'étendre du centimètre à 30 cm où il est le plus utilisé, jusqu'à ce que l'insaisissable patience des chercheurs nous donne un magnétron à cavités à fréquence réglable ou un tube de type nouveau qui réduira le klystron dans les fonds de tiroirs.

A.-V.-J. MARTIN.

## BRF

● Une nouvelle bande de fréquences pour les AMATEURS, celle de 3,7 à 4 mégahertz, a été attribuée aux Américains.

● Les AMATEURS-EMETTEURS français sont autorisés à utiliser la bande de 14 à 14,4 MHz, outre celles de 30 et 60 MHz.

● Des ETALONS conformes aux normes A.R.M.A. sont mis à la disposition de laboratoires des divers pays, afin de hâter la normalisation internationale du matériel radiotélégraphique.

● La Société britannique intermédiaire a entrepris des recherches de télécommunication INTERASTRALES.

● Le laboratoire de Deltis III du Post Office britannique, s'est spécialisé dans les recherches sur les CABLES CO-AXIAUX à voies multiples, sur les appareils producteurs de signaux à affaiblissement synthétique, sur les appareils pour les sons et sur le « vocoder » pour l'analyse et la reproduction des syllabes vocales.

● Le Post Office anglais a mis au point un appareil d'AIDE AUX SOURDS comprenant un amplificateur à trois lampes mis en cés et ne mesurant pas plus de 15 mm dans sa plus grande dimension.

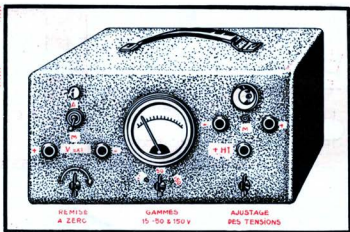
# VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE D'OPPOSITION

## But de l'appareil

Considérons le montage représenté sur la figure 1 a. Nous voyons le circuit écran d'une penthode, alimenté par 0,5 M $\Omega$  à partir d'une tension anodique de 250 V. Le courant écran étant de 0,3 mA, la chute de tension dans la résistance est égale à 150 V. L'écran est donc porté à un potentiel de 250 - 150 = 100 V, l'espace écran-cathode se comportant comme une résistance de 330.000  $\Omega$ .

Brançons un contrôleur entre écran et anode et supposons que l'instrument ainsi utilisé donne sa déviation totale pour 200 V, le courant étant de 1 mA ; sa résistance interne sera donc de 200.000  $\Omega$ , la résistance résultant de la mise en parallèle de l'instrument et de l'espace écran-cathode étant de 125.000  $\Omega$ . La valeur mesurée par l'instrument sera alors de  $250 \times 125.000 / 625.000 = 50$  V, soit exactement la moitié de la tension réelle, en absence de l'instrument.

Cette petite histoire est bien connue de tous les dépanneurs qui savent que la tension qu'ils prétendent mesurer est bien supérieure à la lecture ; toutefois,



en l'absence d'appareils donnant la valeur vraie, on se contente généralement de constater qu'il y a « du jus ». La méthode très simple qui consiste à intercaler un milli-ampèremètre en série dans la résistance pour mesurer le courant et déduire ensuite la chute de tension dans la résistance, est rarement employée, puisqu'il faut d'abord mesurer une résistance et, plus embêtant encore, dessouder une connexion pour intercaler l'instrument.

L'erreur de consommation est évidemment bien moins importante, lorsque l'on utilise un contrôleur très résistant (par exemple de 20.000  $\Omega/V$ ) sur la plus grande sensibilité compatible avec une bonne lecture, 500 ou 1.000 V. Toutefois, ce moyen est inopérant lorsqu'il s'agit de mesurer les tensions aux points a, b, c et d de la figure 2, qui représente l'antifading, comportant une chaîne de résistances de plusieurs M $\Omega$ . Comme les tensions mises en jeu sont très faibles (une dizaine de V), la résistance du contrôleur troublera le fonctionnement normal.

Il ne nous reste donc plus que le voltmètre électronique pour faire cette mesure. Cet appareil à une résistance d'entrée infinie, à condition de ne pas comporter un diviseur à l'entrée, qui faciliterait l'obtention de gammes multiples, mais malheureusement, de ce fait, chargerait le circuit à mesurer.

## Conception du voltmètre d'opposition

La figure 3 montre le principe utilisé dans notre appareil. La lampe voltmètre utilisée est un œil magique dont la grille reçoit la tension  $e$  inconnue et une tension  $E$ , branchées en série et de sens opposé. Auparavant, en l'absence de  $e$  et  $E$ , ou à déterminé arbitrairement une position zéro, définie par exemple par un secteur d'ombre d'environ un mm de largeur. L'égalité de  $e$  et  $E$  sera décelée par la réapparition d'un secteur de largeur identique.

L'appareil étant essentiellement destiné à dépanneur, nous n'avons prévu que trois gammes : 15, 50 et 150 V, selon les nécessités du travail. On pourra donc mesurer des tensions à partir de 1 ou 2 V. Nous n'avons pas jugé utile de prévoir une gamme de 1 ou 3 V ; en effet, cette gamme n'est pas indispensable pour les travaux courants et aurait considérablement compliqué l'appareil que nous voulions simple, car, afin d'augmenter la sensibilité, il aurait fallu ajouter une amplificatrice. De ce fait, une tension anodique plus élevée aurait été nécessaire et la stabilité serait devenue moins bonne, exigeant des dispositifs de stabilisation.

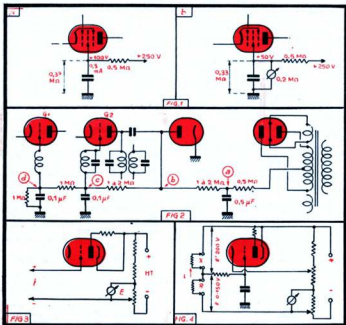


Fig. 1. — Chute de tension provoquée par un contrôleur ● Fig. 2. — Points de mesure sur une ligne antifading ● Fig. 3. — Principe du voltmètre d'opposition avec indicateur cathodique ● Fig. 4. — Utilisation en mégohmmètre.

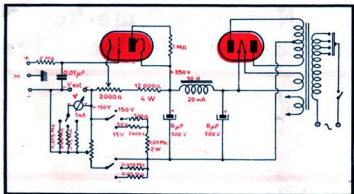


Fig. 5. — Schéma général de l'appareil.

Afin d'éviter d'avoir à manipuler un potentiomètre par gamme, ce qui complique toujours la tâche de l'opérateur, nous avons utilisé un potentiomètre unique pour les trois sensibilités, les tensions et courants étant fixés à leur valeur convenable par des résistances branchées par un contacteur.

### Le schéma utilisé

La figure 5 montre le schéma de l'appareil. On notera tout d'abord qu'une borne « masse » est prévue, mais qu'aucun point du montage n'y est relié ; il importe, en effet, de pouvoir mesurer des potentiels positifs, aussi bien que négatifs, par rapport à la masse. Pour monter une tension écran, par exemple, c'est la borne du bas qu'il faut relier aux masses du voltmètre et du récepteur et ce sera l'inverse pour les tensions d'antifading. En tout cas, il faut que l'une des

bornes soit réunie à la masse, afin d'obtenir un fonctionnement stable.

La résistance de 5 M $\Omega$  dans la grille sert à deux fins : tout d'abord, elle limite les débits en cas de tension trop forte appliquée accidentellement à la grille, avant de l'avoir polarisée négativement de façon suffisante ; ensuite, elle forme avec le condensateur de 10.000 pF (au mica, très bien isolé), une cellule de filtre ne laissant passer que le continu, sous composante alternative étant court-circuitée.

Les différentes tensions sont délivrées par un diviseur, traversé par un courant de 15 mA et comportant, pour l'alimentation de la lampe, une résistance de 12.000  $\Omega$  (4 W) et un potentiomètre bobiné de 2.000  $\Omega$ , servant à la remise à zéro. C'est lui qui, en l'absence de tension, permet de régler le secteur d'ombre à l'étroite bande de 1 mm, facilement réparable. Le reste du diviseur fournit les

tensions d'opposition. Au moyen d'un contacteur à une galette, trois circuits et trois positions, le potentiomètre de réglage de 10.000  $\Omega$  (bobiné) est branché au — HT. à travers une résistance de 50.000 ou 150.000  $\Omega$  ou directement, ce qui détermine les trois gammes de 15, 50 et 150 V. La variation totale de résistance, qui risquerait de modifier les conditions de fonctionnement du tube, est compensée par la mise en parallèle de résistances sur cette partie du diviseur. Ainsi, le courant total est maintenu constant.

Le voltmètre proprement dit est constitué par un galvanomètre de 1 mA de déviation totale, transformé en voltmètre par le troisième circuit du contacteur, qui branche l'une des résistances de 15.000, 50.000 ou 150.000  $\Omega$  en série avec l'instrument ; deux bornes permettent le branchement d'un instrument extérieur. Il est d'ailleurs possible d'utiliser comme tel un contrôleur et même d'omettre l'instrument incorporé.

Le diviseur est alimenté à partir d'une alimentation classique donnant 350 V à la sortie du filtre. Afin d'éviter toute perte de tension exagérée, ce filtre est constitué par une bobine de 10 à 20 H 20 mA et par deux condensateurs de 8  $\mu$ F — 500 V, isolés de la masse. La valve peut être quelconque.

### Utilisation comme mégohmmètre

Il est intéressant de noter que le voltmètre est prêt très bien à la mesure des résistances très élevées. A cet effet, on branche une résistance étalon R entre les bornes d'entrée de l'appareil, la résistance inconnue X étant branchée entre grille et + HT. Comme nous ne faisons que des mesures approximatives, nous admettons que la tension E appliquée à X est de 200 V, tandis que celle, E, aux bornes de R est égale à la lecture du voltmètre. Cet approximation est admissible pour les gammes 50 et 150 V.

En appelant I le courant qui traverse R et X, nous pouvons écrire :

$$R I = E \text{ et } X I = 200.$$

D'où l'on obtient :

$$X = 200 R/E.$$

En prenant R = 5 M $\Omega$  et E = 20 V, on aura X = 50 M $\Omega$ . Théoriquement, avec E = 1 V, nous aurions X = 1.000 M $\Omega$  ; mais dans ce cas, l'erreur mentionnée plus haut deviendrait inacceptable. Par contre, en prenant R = 50.000  $\Omega$  et E = 150 V, nous obtenons X = 66.000  $\Omega$  avec une assez bonne précision.

### Réalisation

Le montage sera avantageusement logé dans un coffret, où l'on distingue la disposition des organes de commande sur le panneau avant. Un petit châssis, servant de support au transformateur d'alimentation de la valve, aux condensateurs chimiques et aux résistances du diviseur, sera fixé derrière le panneau.

La mise au point sera extrêmement simple, puisqu'elle consiste uniquement dans la vérification des tensions et, éventuellement, l'équilibre de l'instrument de mesure. A cet effet, il suffit de brancher un contrôleur sur les douilles « voltmètre extérieur », les tensions d'étalonnage étant fournies par l'appareil.

F. HAAS,  
Ing. E.M.I.

## BIBLIOGRAPHIE

VADE-MECUM DES LAMPES DE T.S.F., par P.H. BRANS. — 9<sup>e</sup> édition. Un vol. de 232 pages 185 x 265. Editions Techniques P.H. BRANS, à Anvers.

Une fois de plus, l'auteur s'est imposé une somme de travail considérable pour nous présenter une édition entièrement refondue de son ouvrage unique dans son genre, véritable encyclopédie des tubes électro-thermiques ; il contient désormais les caractéristiques de toutes les lampes de réception, et il s'ajoute les lampes utilisées dans les armées alliées et ennemies. On y trouve même les tubes de fabrication soviétique.

Caractéristiques numériques de service, écarts et correspondances, tout est soigneusement rassemblé dans ce volume que tout technicien consultera fréquemment et sagement. Un souhait : voir la prochaine édition revêtue d'une solide reliure. — E. A.

PRINCIPES DE L'OSCOLOGRAPHIE CATHODIQUE, par R. ASCHER et G. GANDY. — Un volume de 88 pages 210 x 135 — 107 figures. Editions Radio. Prix : 306 fr.

Il est inutile de présenter à nos lecteurs, les auteurs de ce ouvrage qui sont bien connus tant par leurs travaux que par les diapositives étudiées qu'ils ont publiées dans nos colonnes.

En matière d'oscillographie, ce sont des récidivistes. Ils avaient, en effet, publié auparavant un ouvrage intitulé « La pratique de l'oscillographie cathodique » qui connaît un énorme succès et fut rapidement épuisé. C'est à la demande de nombreux intéressés qu'ils ont écrit le présent ouvrage, complètement différent de l'ancien et traité dans multiples possibilités de l'oscillographie dans la technique moderne.

Après un premier chapitre où sont développés les principes fondamentaux de l'oscillographie, les auteurs estiment que, pour des raisons, qu'un ouvrage traitant des principes d'un appareil ce mesure ne peut être complet si les principes même de ces appareils n'y sont pas traités, développe profondément ce thème dans le second chapitre. Il décrit notamment un schéma à lecture directe d'une conception très heureuse et d'une grande simplicité.

Le troisième chapitre, enfin, qui est sans conteste le plus remarquable de ce petit livre, traite de l'oscillographie et de la modulation de fréquence, notamment des principes et applications de l'analyse cinématique.

En résumé, un ouvrage s'adressant au technicien, qu'il soit constructeur, dépanneur ou amateur éclairé, qui tant par sa valeur didactique que par les précieux renseignements qu'il contient, constituera pour lui un instrument de travail inestimable. — Ch. D.-F.

# Nouvelles méthodes de balisage radioélectrique

## Une carte de visite bien singulière

Comme par un fait exprès, c'est au moment où l'écouteur du téléphone plié à l'oreille, je soutiens une conversation insipide, tout en corrigeant des épreuves que le cycliste de l'imprimerie attendait avec impatience, pendant que le dessinateur me soumettait pour approbation un abaque complexe, — un de ces moments de l'existence où l'on regrette que le temps ne puisse pas être traité comme une vulgaire bande des O.C., — ma secrétaire déposa sous mes yeux une carte de visite libellée comme suit :

### NÉPOMUCÈNE ASTROLABE

2° 0' 33,6" E 48° 50' 7,1" N

Lachant de saisissement téléphone, épreuves et abaque et expédiant prestement cycliste et dessinateur, je fis entrer étonné le titulaire de l'étrange bilet. Invité à s'asseoir et à m'expliquer le sens de l'inscription qui m'avait tant intrigué, il obtint après séance tenante.

— Rien de plus simple ni de plus clair, dit-il. Vous êtes sous les yeux mon adresse. Et c'est justement à ce sujet que je viens vous voir. Je voudrais que, par ja voie de votre revue, vous fassiez connaître mon projet du S.U.C.G.A.

— Plait-il, éma-je de plus en plus intrigué.

— Je veux parler du Système Universel des Coordonnées Géographiques des Adresses. Le vieux système, qui consiste à indiquer le numéro de la maison, le nom de la rue, la ville et le pays, offre d'innombrables inconvénients et donne lieu à de fréquentes erreurs. On change les numéros des maisons. A chaque bouleversement de régime, — et Dieu sait si cela devient fréquent, — on rebaptise les rues et même les villes. Les pays eux-mêmes changent de nom, se font et se défont après chaque guerre. De surcroît, quand une ville est très grande, on ne trouve pas assez de noms pour baptiser toutes les rues. Dès lors, le même nom sert à en désigner plusieurs. Il n'y a pas moins de douze Victoria Street à Londres. De quoi rendre égaré le plus flatigant chauffeur de taxi britannique...

— D'accord. Et quel remède proposez-vous ?

— Tout simplement, l'application du système des coordonnées géographiques qui, lui, est immuable, universellement connu, écoutant toute ambiguïté. L'indication exacte de la longitude et de la latitude permet de situer avec précision le point de croisement du méridien et du parallèle correspondants.

— Est-ce suffisamment précis ? Par exemple, sur votre carte de visite vous vous contentez des dixièmes de seconde. Mais cela doit encore correspondre à une assez vaste étendue ?..

★ Après les études que TOUTE LA RADIO a consacrées au radar et à la fusée de proximité, un autre secret de guerre est révélé ci-dessous en expliquant notamment la technique des bombardements sans visibilité. Développés pour satisfaire aux besoins de la guerre, les méthodes de balisage par ondes hertziennes apportent une aide précieuse à la navigation maritime et aérienne du temps de paix.

— Erreur, Monsieur, erreur ! Sur un méridien, un degré correspond à un peu plus de 111 km, une minute à un peu moins de 1.852 m, une seconde à 30 mètres 86 centimètres et dix millièmes environ. En indiquant les dixièmes de seconde, je donne mon adresse avec une précision de l'ordre de 3 mètres. Avouez, Monsieur, qu'en dépit de la densité de la population due à la crise du logement, on trouve aisément un domicile ainsi désigné.

— D'accord. Mais, enfin, pour me rendre chez vous, dois-je me munir de ces complexes instruments de navigation qui permettent aux marins de faire le point ?

— Dans l'état actuel des choses, oui. Mais je préconise l'implantation de lignes lumineuses marquant des dixièmes de seconde en dixième de seconde toutes les longitudes et latitudes et cela sur toute la surface du globe. Pensez avec quelle facilité les facteurs distributeurs, alors je coursier. Et il n'y aura plus d'étranges égarements.

Un inquietant éclat émanait de ses yeux de mon interlocuteur. Aussi lui ai-je conseillé de passer à 2°0'33,6"E 48°50'7,1"N qui est, comme on sait, l'adresse de l'Astic Sainte-Anne.

## Balisage par lignes invisibles

En dépit de son ingéniosité, le projet de Népomucène Astrolabe semble irréalisable. Couvrir toute la surface du globe d'un réseau serré de lignes tracées à la peinture lumineuse, c'est évidemment une utopie.

Mais les progrès de la radio permettent de reprendre cette même idée de balisage des grands étendus sous une forme éminemment plus pratique. Les ondes hertziennes peuvent tracer dans l'espace des lignes invisibles à l'œil, mais que des dispositifs appropriés permettent de détecter aisément. Plus exactement, un ensemble d'émetteurs convenablement répartis et disposés permet de conférer à chaque point de l'espace des caractéristiques particulières qui le distinguent de tout autre point. Ces caractéristiques peuvent être relevées à l'aide d'appareils conçus à cet effet et qui indiquent le lieu exact qui y correspond.

De la sorte, un mobile (avion ou navire) équipé d'un de ces appareils, peut être facilement situé dans l'espace. A tout instant, son pilote peut faire le point. Dès lors, il peut suivre avec certitude la route qu'il a choisie. Le problème de la navigation à travers les vastes étendus des cieux ou des océans devient à peine

plus complexe que la conduite d'un train. Car, invasions sans précédentes, les ondes électromagnétiques traquent dans l'espace leur réseau serré de coordonnées dans lequel la route à suivre se trace comme un rail de chemin de fer.

Le pilotage sans visibilité, les missions de bombardement, le vol en groupe deviennent faciles dans un espace balisé. Les simples méthodes de radiogoniométrie, où le relevé d'un point constitue une opération relativement complexe, sont loin d'offrir les mêmes facilités.

En fait, durant la dernière guerre, le balisage radioélectrique à longue portée fut utilisé sur une grande échelle. Les Américains en ont commencé l'étude en 1940 sous l'impulsion du Dr A. C. Coombs. Dans le célèbre « Radiation Laboratory » (principalement consacré à la mise au point du radar), ont été créés les prototypes du Loran (Long Range Navigation, navigation à longue distance) fonctionnant sur des fréquences comprises entre 1.700 et 2.000 kHz et destinés à baliser des rayons supérieurs à 800 km. Avant les chercheurs américains et ignorant leurs travaux, R.-J. Dippy a réussi à mettre sur pied un système analogue au « Telecommunications Research Establishment » anglais. Ce système, baptisé Gee, était destiné à guider les bombardiers de la R.A.F. volant à haute altitude en mission sur l'Allemagne. Aussi le rayon d'action du Gee ne dépassait-il 300 à 350 km, ce qui permettait de faire appel à des fréquences de l'ordre de 40 à 80 MHz.

En 1942, Anglais et Américains prirent contact, en apprenant non sans surprise qu'ils ont suivi, indépendamment les uns des autres, des voies parallèles, conduisant à des résultats sensiblement identiques. Dès lors, après un ample échange d'informations, les savants des deux pays ont réuni leurs efforts dans une féconde coopération. Si les premiers émetteurs de Loran ont été mis en place en 1942, l'année suivante la production des récepteurs spéciaux pour avions battait son plein. Depuis cette époque, les systèmes de balisage radioélectrique furent notablement perfectionnés. Après la fin des hostilités, ils sont entrés dans la pratique de l'aviation civile en lui assurant un degré de sécurité inconnu auparavant à celui des méthodes d'avant-guerre.

L'importance du problème est telle que, aussitôt après la fin de la guerre, le Gouvernement britannique a proposé d'adopter des caractéristiques standard sur l'échelle mondiale d'un système de balisage couvrant la surface du globe et offrant ainsi une aide incomparable à la navigation maritime et aérienne.

## Un précurseur français

Voilà donc, dira-t-on, encore une invention qui nous vient par delà mers et océans. Eh bien, non. Le balayage radio-électrique a eu, dès 1933, un précurseur, qui en a même prévu toute la technique, et il est le personnel d'un ingénieur français bien connu, G. Payard, dont nos lecteurs ont lu jadis la remarquable étude exposant son système de modulation multiple (1). L'historique de son invention est, hélas, tristement classique.

Ingénieur de la S.I.P. à l'époque, Payard déposa un brevet en avril 1933 qu'il compléta par une addition en mai 1934 (2) et où il décrit un procédé permettant de définir la position d'un aéronef à grande distance (1.000 à 2.000 km de sa base) avec une précision relative constante comprise entre 1/1.000 et 1/10.000. En fait, l'inventeur a l'ambition de doter notre aéronautique de son dispositif de « radiotélémetrie », comme il l'appelle, et qui présente une importance supérieure sur les classiques méthodes de radiogéométrie. Par des notes détaillées, il en fait connaître le principe et les avantages à l'Administration de l'Aéronautique. Il insiste sur l'intérêt militaire de ses sans visibilité, sur la possibilité d'assurer le lâcher de bombes sur des objectifs invisibles et néanmoins repérés avec précision. Bien entendu, personne ne prend au sérieux les idées de Payard.

Il faudra attendre le commencement de la guerre pour que, enfin, on s'intéresse au projet présenté six ans auparavant et

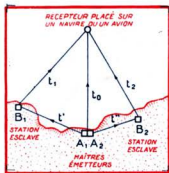


Fig. 1. — Quatre émetteurs à impulsions suffisent pour baliser une vaste étendue d'après le système Loran.

pour que la S.I.P. soit chargée d'entreprendre une étude qui eût pu être depuis longtemps achevée avec de brillants résultats. Les événements que l'on sait ont interrompu le travail entrepris en hâte. Et voilà pourquoi on connaît aujourd'hui dans le monde entier les systèmes anglo-américains, alors que c'est un procédé français qui sur tous les autres a une incontestable priorité.

L'idée fondamentale de G. Payard est très simple. Pour mesurer la distance d'un mobile, disons, pour faire un vaste avion, à un émetteur fixe, ce dernier

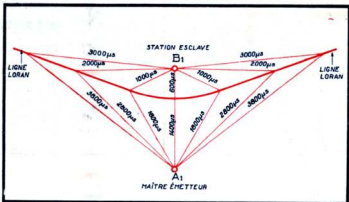


Fig. 2. — La différence des temps d'arrivée des impulsions émanant de A<sub>1</sub> et B<sub>1</sub> est constante pour tous les points de l'hyperbole.

émet des ondes modulées par une tension B.F. Ces ondes sont rétransmises (1) par un récepteur-émetteur installé sur l'avion et captées par un récepteur disposé au voisinage de l'émetteur fixe en même temps que le signal émanant de celui-ci. C'est le déphasage du signal modulateur qui donne la mesure de la distance parcourue par les ondes à l'aller et au retour. L'inventeur indique, d'ailleurs, plusieurs méthodes pratiques pour mesurer le déphasage. De plus, il note que, au lieu de mesurer le déphasage, on peut varier la fréquence de la tension modulatrice de manière à obtenir un déphasage déterminé et facile à mettre en évidence, comme par exemple  $\pi/2$  ou  $\pi$ . Dès lors la mesure précise de la fréquence du signal modulateur suffit pour déterminer la distance. De plus, l'inventeur prévoit l'installation de réseaux d'émetteurs fixes et l'emploi de cartes tracées hyperboliques. Elle s'apparente particulièrement au système actuel anglais Decca. En lisant ces textes que Payard a rédigés il y a 18 ans, on est ému et confondu par la puissante acuité de la vision prophétique de cet ingénieur à qui l'on doit tant de précieuses réalisations.

### Principe du système Loran

L'installation de base d'un Loran se compose de quatre émetteurs à impulsions disposés le long des côtes (fig. 1) et destinés à baliser une vaste étendue de l'océan. Deux de ces émetteurs, qui peuvent être disposés au même point, et que nous appelons A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub>, constituent les maîtres-émetteurs. Ils rayonnent dans toutes les directions des impulsions émises à une cadence très précise. Pour pouvoir les distinguer, ces cadences sont très légèrement différentes. Par exemple, l'émetteur A<sub>1</sub> émet 25 impulsions par seconde, alors que A<sub>2</sub> en émet 25.0027 par seconde.

Chacun des maîtres-émetteurs a sous ses ordres une « station-esclave » disposée à une certaine distance. C'est ainsi que la station-esclave B<sub>1</sub> retransmet des

impulsions de A<sub>1</sub>, alors que la station-esclave B<sub>2</sub> retransmet les impulsions de A<sub>2</sub>. A cet effet, la station-esclave se compose d'un récepteur qui capte les impulsions du maître-émetteur et qui les applique à un émetteur qui les rayonne dans l'espace.

Un récepteur installé sur un navire ou sur un avion se trouvant dans l'espace balisé recevra, par conséquent, aussi bien les signaux des maîtres-émetteurs que ceux qui émanent des stations-esclaves. Toutefois, les signaux de A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> ne parviennent pas en même temps que ceux de B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub>. En effet, si le signal de A<sub>1</sub> parvient au récepteur en un temps t<sub>1</sub>, le signal de B<sub>1</sub> ne parviendra que lorsque le signal de A<sub>1</sub> aura accompli le trajet A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> en un temps t', la station B<sub>1</sub> aura rétransmis l'impulsion reçue avec un certain retard  $\tau$  et l'impulsion retransmise aura mis encore un temps t<sub>2</sub> à parcourir la distance séparant B<sub>1</sub> du récepteur. La différence des temps entre le signal direct reçu du maître-émetteur et le signal reçu de la station esclave sera donc :

$$(t' + \tau + t_2) - t_1$$

La quantité entre parenthèses représente le temps que met l'impulsion de A<sub>1</sub> pour être relayée par B<sub>1</sub> et parvenue au récepteur, alors que t<sub>1</sub> est le temps mis par l'impulsion pour arriver directement de A<sub>1</sub>. Le récepteur est équipé d'un tube cathodique dont le balayage horizontal est synchronisé sur la fréquence des impulsions. Les deux signaux parvenant de A<sub>1</sub> et de B<sub>1</sub> donnent lieu à deux elongations. L'écart entre les deux mesure la différence des temps avec laquelle les deux signaux sont reçus. Des dispositifs fort ingénieux permettent de mesurer cette différence de temps avec une précision de l'ordre d'une microseconde.

On remarquera maintenant que pour un ensemble de stations donné, les temps t' (parcours des ondes entre A<sub>1</sub> et B<sub>1</sub>) et  $\tau$  (retard entre la réception de l'impulsion et son émission dans B<sub>1</sub>) sont constants. Seuls peuvent, par conséquent, varier les temps t<sub>1</sub> et t<sub>2</sub>. Ils varient en fonction de la position du récepteur installé sur le navire ou sur l'avion.

Cette différence des temps correspond évidemment à une différence de distances entre le récepteur et les stations A<sub>1</sub> et B<sub>1</sub>. Toutefois, il existe un nombre in-

(1) Voir Toute la Radio, N° 28 (mai 1930).

(2) Brevet N° 786.962; addition N° 48.201.

Lire également, dans le numéro d'août-septembre 1934 de l'Œuvre Électrique, « Méthode de mesure de la vitesse de propagation des ondes hertziennes et application à la radiotélémetrie », par G. Payard.

(1) Dans l'addition à son brevet, l'inventeur ajoute : « La retransmission d'un d'allures consistant en une simple réflexion, à l'onde vient frapper un obstacle. » Cette phrase recrée tout le principe du radar...

fini de points où les deux signaux peuvent être reçus avec une différence de temps donnée. Tous ces points sont disposés sur une courbe qui est le lieu géométrique des points dont la différence des distances par rapport aux deux points fixes est constante. La géométrie nous enseigne qu'une telle courbe est une hyperbole dont les deux points fixes constituent les foyers.

Examinons, à titre d'exemple, la figure 2 où le gros trait représente une telle hyperbole. Admettons que le récepteur se trouve pour commencer au point  $a$  sur la ligne de jonction des stations  $A_1$  et  $B_1$  (axe de l'hyperbole). Si l'impulsion émanant de  $A_1$  met 1.400  $\mu s$  et celle venant de  $B_1$  met 600  $\mu s$ , la différence des temps est de 800  $\mu s$ . Si le récepteur se trouve en  $b$ , les temps sont respectivement de 1.800 et de 1.000  $\mu s$ , la différence demeurant toujours 800  $\mu s$ . En  $c$  les temps sont de 2.800 et 2.000, avec toujours la même différence de 800  $\mu s$ . Et  $q$  est encore de même en  $d$  où 3.800—3.000=800  $\mu s$ . Bien entendu, il en est de même pour les points symétriques  $b'$ ,  $c'$  et  $d'$ . Par conséquent, lorsqu'on a mesuré la différence de temps entre les impulsions émanant de  $A_1$  et  $B_1$ , on sait que le récepteur se trouve quelque part sur une hyperbole donnée.

Pour être plus exact, il ne faudrait pas utiliser le terme d'hyperbole qui n'est applicable qu'à des courbes comprises dans un plan. Or, compte tenu de la sphéricité de la surface du globe, nous sommes en présence d'une courbe « gauche ». En l'occurrence, on a donné à cette hyperbole sphérique le nom de « ligne Loran ». De telles lignes Loran sont tracées sur des cartes spéciales où pour chaque paire d'émetteurs on en indique tout un réseau serré. Chacune des lignes correspond à une différence de temps donnée.

Jusqu'à présent, nous n'avons pas encore déterminé la position exacte du récepteur, car, au lieu d'un point, nous avons une ligne c'est-à-dire un nombre infini de points. Cela vient tout simplement de ce que nous avons volontairement oublié la présence d'une deuxième paire de stations,  $A_2$  et  $B_2$ . En synchronisant le balayage du tube cathodique sur sa fréquence d'impulsion (25 0627 par seconde), nous verrons apparaître deux nouvelles elongations dont l'écart nous permet de déterminer la différence de

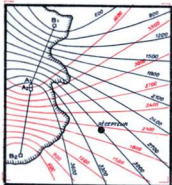
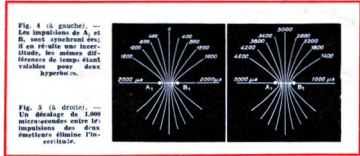


Fig. 3. — Exemple d'une carte Loran.



temps relative aux signaux de ces émetteurs. Cette différence de temps permet de situer le récepteur sur l'une des lignes d'un deuxième réseau Loran, également tracé sur la carte spéciale, et relatif aux émetteurs  $A_2$  et  $B_2$ . Dès lors, l'intersection des deux lignes ainsi déterminées permet de situer exactement le point où se trouve le récepteur.

C'est ainsi que, par exemple, dans la figure 3, nous avons trouvé une différence de temps de 3.000  $\mu s$  pour les signaux émanant de  $A_1$  et  $B_1$ , et de 2.100  $\mu s$  pour les signaux émanant de  $A_2$  et  $B_2$ . Le point de croisement des lignes de la carte Loran, qui correspondent à ces deux différences de temps, situe exactement le navire ou l'avion qui contient le récepteur.

Notons, en passant, qu'il aurait été fort possible de synchroniser les impulsions provenant de chaque maître-émetteur et de sa station esclave. Cependant, dans ce cas, il y aurait incertitude, car à chaque différence des temps correspondrait deux hyperboles symétriques par rapport au deuxième axe de toute la famille des courbes. La figure 4 indique, à titre d'exemple, ce qui se passerait dans un pareil cas. En établissant un décalage de 1.000  $\mu s$  entre les émissions des deux impulsions, on parvient à ôter toute incertitude, comme l'indique la famille des lignes Loran de la figure 5.

Notons, en passant, qu'il aurait été fort possible de synchroniser les impulsions provenant de chaque maître-émetteur et de sa station esclave. Cependant, dans ce cas, il y aurait incertitude, car à chaque différence des temps correspondrait deux hyperboles symétriques par rapport au deuxième axe de toute la famille des courbes. La figure 4 indique, à titre d'exemple, ce qui se passerait dans un pareil cas. En établissant un décalage de 1.000  $\mu s$  entre les émissions des deux impulsions, on parvient à ôter toute incertitude, comme l'indique la famille des lignes Loran de la figure 5.

### Précision du relevé

On conçoit aisément que la précision du point trouvé grâce au système décrit dépend avant tout de la précision avec laquelle sont mesurées les différences de temps. Puisque celles-ci peuvent être mesurées à une microseconde près, la position du mobile est déterminée, dans le cas le plus favorable, à quelques centaines de mètres près; et dans tous les cas, l'erreur n'excède pas 1/0 de la distance moyenne entre le mobile et les stations. C'est dire que, lorsqu'un navire se trouve à 800 km des côtes, sa position est connue à 8 km près dans le cas le plus défavorable.

En fait, dans la navigation la distance doit être connue avec une précision d'autant plus grande que le navire ou l'avion se trouve plus près des côtes ou des bases aériennes. Or c'est justement dans ces régions que la précision des indications dues au Loran s'accroît d'une façon remarquable. En effet, comme le montre la carte de la figure 3, le réseau des lignes Loran est le plus serré au voisinage des droites reliant entre elles chaque

le récepteur s'en éloigne, les lignes des deux réseaux se recoupent à des angles de plus en plus aigus, ce qui diminue la précision du point.

On peut également étudier quelle est la précision angulaire que peut procurer le Loran. Si nous examinons la famille des courbes de la figure 5, nous voyons qu'entre les hyperboles extrêmes correspondant à 1.400 et 4.600  $\mu s$ , on peut situer 3.200 lignes séparées d'une microseconde qui est la précision de la lecture des différences de temps. Or les asymptotes des lignes extrêmes forment un angle de l'ordre de 110°. Par conséquent, on peut déterminer les angles avec une précision de 110 : 3.200 = 0,03 degré environ. On voit que la précision est bien supérieure à celle d'un radiogoniomètre à cadre dont l'erreur varie entre 1 et 5 degrés.

### Mesure de la différence des temps

On conçoit qu'une mesure très précise de la différence des temps requiert des méthodes tout à fait spéciales. En effet, comme nous venons de le dire, toute la précision du système Loran dépend de celle de la mesure de la différence des temps entre les impulsions provenant du maître-émetteur et de la station-esclave.

Quand il s'agit, en radioélectricité, d'une haute précision, on fait appel à l'oscillateur à quartz. C'est un tel oscillateur qui commande le balayage du tube cathodique du récepteur. Il est synchronisé avec précision sur la cadence des impulsions reçues. Le balayage se fait (fig. 6) par deux lignes horizontales per-

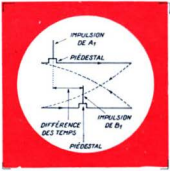


Fig. 6. — Formation des images sur l'écran.



# ADAPTATEUR

## ONDES COURTES

Cet appareil conçu par notre ami Dieutegard, à la suite de demandes émanant de nombreux lecteurs, permet, avec un récepteur classique, la réception des O.C. de 1,75 à 56 MHz. Il sera fort utile même aux possesseurs de récepteurs à plusieurs gammes O.C., car il permet la réception du « son télévision », chose impossible avec les récepteurs commerciaux ordinaires.

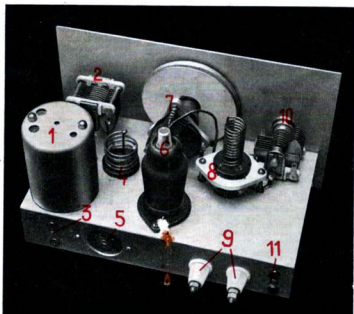


Fig. 1. — Vue arrière de l'adaptateur : 1. transformateur de sortie. — 2. C.V. de l'oscillateur. — 3. Sortie (en fonctionnement). — 4. Bobine oscillateur. — 5. Bouchon d'alimentation. — 6. ECH3. — 7. C.V. bande étalée. — 8. Bobine accord. — 9. Entrée (antenne). — 10. C.V. accord. — 11. Sortie (non fonctionnement).



## Une réalisation avantageuse

Ce montage très simple comportant peu de matériel permet de transformer n'importe quel type de récepteur à lampes fonctionnant sur petites ondes ou ondes courtes et de recevoir des fréquences très élevées que les récepteurs courants ne sont pas à même de détecter.

Il est notamment possible, avec notre adaptateur, de recevoir très aisément les ondes métriques depuis 4,5 m et, si le montage est réalisé avec soin et minutie, nos lecteurs pourront, avec un peu de patience, faire fonctionner cet ensemble jusqu'aux environs de 2,25 m. Ils auront ainsi la possibilité de couvrir aisément toutes les gammes harmoniques des fréquences allouées aux stations expérimentales, à savoir 80, 40, 20, 10, 5 et 2,50.

Cet adaptateur est pourvu d'un système étalier de bande qui permet sur un cadran de grand diamètre de lire quelques kilohertz. En dehors des facilités de réception que donne à l'opérateur ce petit ensemble, il permet à tout auditeur possédant un bon récepteur commercial, de recevoir une multitude de stations ondes courtes, qu'il ne pouvait entendre avec son récepteur, parce que le réglage de ce dernier n'était pas approprié, dans la plupart des cas, à la réception des ondes courtes. En effet, pour recevoir celles-ci, il est indispensable d'étaler des plages de fréquences et de les explorer. C'est la raison pour laquelle certains constructeurs ont réalisé des récepteurs comportant deux, trois, voire 4 bandes ondes courtes, ce qui est évidemment un très net avantage, mais ne permet pas, en dehors de ces bandes, d'écouter tout un trafic extrêmement intéressant.

C'est pourquoi nous avons pensé être agréable à nos lecteurs en donnant une réalisation que nous avons faite depuis quelques mois et qui mène à notre grande satisfaction.

Ce petit ensemble comprend une lampe changeuse de fréquence, un jeu de bobinages, trois condensateurs variables dont un de très petite valeur, un transformateur moyenne fréquence très facile à réaliser et un petit châssis d'aluminium. Pas d'alimentation, celle-ci étant prélevée sur le récepteur. Le coût d'un tel montage n'excède pas 1.500 fr. Nous ne saurions trop conseiller à nos lecteurs de réaliser ce montage qui les familiarisera avec le trafic ondes courtes des grandes stations commerciales.

La figure 1 donne la vue d'ensemble de l'adaptateur qui peut très facilement être logé dans une ébenisterie rappelant celle du récepteur et trouver sa place sur celui-ci, sans le déparier.

## Fonctionnement

Le principe de réception pour un adaptateur consiste à effectuer un premier changement de fréquence et à injecter la résultante de ce changement de fréquence à l'entrée d'un récepteur normal. Autrement dit, un récepteur normal ne pouvant recevoir correctement les ondes courtes ou ultra-courtes, l'adaptateur se charge de transformer les ondes courtes en ondes normalement reçues par le récepteur.

L'examen de la figure 2 montre la bobine  $L_1$  du circuit d'antenne couplée à la bobine  $L_2$  et accordée par le condensateur

$C_1$ , qui attaque la grille de commande de la partie hexode d'une ECH3. La polarisation de cette lampe est assurée par le condensateur  $C_2$  et la résistance  $R_1$ , intercalée entre cathode et masse. La grille et la plaque de la partie triode de l'ECH3 sont reliées à un circuit oscillant formant hétérodyne locale; la grille est polarisée à travers une résistance  $R_2$ . Le transfert de la haute fréquence est assuré par le condensateur  $C_3$ . La bobine  $L_3$  est accordée par le condensateur variable  $C_4$ . La plaque de la partie triode est couplée au circuit de grille par la bobine  $L_4$ ; cette bobine constituant une réaction.

Un condensateur  $C_5$  découpe la base de la réaction à la masse. Une résistance  $R_3$  fixe le potentiel des écrans de la partie hexode. La plaque de la partie hexode recueille la fréquence résultant du changement de fréquence, et la transmet aux bornes du primaire d'un transformateur moyenne fréquence  $T_1$ . Ce dernier comprend deux bobines, un primaire  $L_5$  accordé par un condensateur variable, type moyenne fréquence à diélectrique solide,  $C_6$ . La sortie de ce primaire est reliée au + H.T.  $L_6$ , secondaire du transformateur moyenne fréquence; ce branché directement aux bornes « antenne » et « terre » du récepteur.

L'alimentation est faite en prélevant sur le récepteur la tension filament nécessaire au chauffage de l'ECH3. Quant à la tension anodique, elle est également prélevée à la sortie du redresseur du récepteur après filtrage.

Dans la majorité des cas, le transformateur d'alimentation d'un récepteur est toujours susceptible de fournir l'alimentation nécessaire aux filaments et les quelques millampères que requiert l'ECH3 pour sa fonction, n'amenant pas une chute de tension suffisante pour perturber le fonctionnement du récepteur.

## Bobinages

Comme nos lecteurs peuvent le constater, le schéma est extrêmement simple et sa réalisation ne comporte pas de difficultés. Cependant, comme dans tout montage ondes courtes, il est nécessaire de s'entourer de quelques précautions. Afin d'éviter les complications qu'entraînerait dans ce montage, l'utilisation de bobinages fixes et de commutateurs, nous avons rejeté ce système et utilisé des bobines mobiles et interchangeables.

Ces bobines sont facilement réalisables. Le tableau récapitulatif en donne l'énumération et la constitution. Ces bobines peuvent aisément être construites en utilisant de vieux culots de lampes américaines dont on actionne la colerette afin de disposer uniquement d'un disque comportant les broches. Cette manière de faire permet d'avoir un accès facile et de fixer commodément les bobines, notamment pour les ondes très courtes, inférieures à 10 m. Pour ce qui est des fréquences inférieures à 10 m (28 MHz), le nombre de spires étant plus important, il est nécessaire de bobiner ces spires sur un support. Un tube de bakélite de diamètre intérieur approprié au support de lampe, rectifié suivant ce que nous avons indiqué plus haut, sera emmanché à force sur le support de lampe. Le diamètre extérieur du tube de bakélite sera obtenu en gâtrant de 25 mm. Sa longueur peut être standardisée à 50 mm.

Étant donné que nous avons envisagé le fonctionnement de cet ensemble sur des fréquences de l'ordre de 120 MHz, nous

# ADAPT ONDES

Cet appareil conçu pour suite de demandes émanant, avec un récepteur de 1,75 à 56 MHz. Il permet de recevoir à la portée des récepteurs à la possibilité de la réception du



Fig. 1. — Vue arrière de l'adaptateur : 1. tube, 2. sortie en fonctionnement, 3. C.V. bande étalée, 4. C.V. accord, 5. C.V. accord, 6. ECH3.

# ADAPTEUR COURTES

notre ami Dieutegard, à la  
st de nombreux lecteurs, per-  
sique, la réception des O.C.  
fort utile même aux posses-  
sieurs gammes O.C., car il  
son télévision », chose im-  
s commerciaux ordinaires.

avons adopté un matériel ayant un minimum de pertes pour cette fréquence, mais uniquement pour les parties soumises à cette fréquence. C'est ainsi que le transformateur d'antenne L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> doit être particulièrement soigné et ne tolère aucune médiocrité, tant dans la réalisation que dans le matériel utilisé.

Le support de bobine sera un support 4 broches du type américain, monté sur stéatite. La bobine sera réalisée avec du fil rigide de 20/10<sup>e</sup> ou, mieux, en tube acétylénique en cuivre rouge et sans support, c'est-à-dire les entrées et sorties soudées directement sur les broches du culot de lampe transformé. Les bobines correspondant aux fréquences supérieures à 28 MHz seront réalisées avec des matériaux de la meilleure qualité possible et de préférence en utilisant des culots de lampes haute fréquence. Depuis quelque temps, il existe sur le marché des lampes haute fréquence à culot de bakélite spéciale; nous recommandons vivement l'utilisation de celles-ci. Cependant, il ne faut pas s'attacher outre mesure à cette qualité, car le culot de la lampe ECH5, ainsi que son support, ne sont pas toujours réalisés avec une matière exempte de perte, seule la recherche du meilleur rendement nous incite à faire ces recommandations.

Pour le transformateur d'antenne L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>, un culot 4 broches américain convient parfaitement.

La figure 4 donne le schéma du brochage des bobines. Pour la bobine oscillatrice, qui comprend également un primaire et un secondaire, il est nécessaire d'utiliser un culot 5 broches, puisque le primaire de cette bobine comprend la prise de l'étalour de bande. La figure 5 donne le brochage de cette bobine. Primaires et secondaires sont toujours dans le même sens pour toutes les bobines. Le brochage illustré par les figures 4 et 5 doit être respecté sous peine de ne pas obtenir un fonctionnement correct. Les deux condensateurs d'accord C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, ainsi que le condensateur d'accord C<sub>3</sub>, sont évidemment à faibles pertes. Nous avons utilisé des condensateurs montés sur stéatite, toute autre matière à angle de perte réduit peut très bien convenir. Le transformateur moyenne fréquence est tout simplement un modèle normal du commerce comportant deux condensateurs à écrasement et un noyau central en bakélite. Le bobinage a été complètement enlevé du noyau central, puis sur ce noyau, d'un diamètre de 16 mm, a été bobiné, pour le primaire, 35 spires en fil émail de 3/10 de mm, puis par-dessus le primaire et isolé de lui par une couche de fin papier paraffiné, on a bobiné le secondaire comportant 6 spires du même fil. Le primaire est accordé par l'un des deux condensateurs devant avoir une valeur de 35 nF. Le secondaire sort directement sur des bornes.

## Construction

Pour obtenir un fonctionnement correct de l'adaptateur, la moyenne fréquence doit être accordée aux environs de 30 m. Pour ce faire, le transformateur M.F. étant réalisé, régler un récepteur fonctionnant sur ondes courtes sur 30 m, en s'éloignant d'avoir l'audition d'une station. Intercaler le secondaire du transformateur moyenne fréquence entre l'antenne et la borne antenne du récepteur, puis relier entre elles l'entrée et la sortie du primaire du transformateur M.F. en

suite régler le condensateur C<sub>2</sub>, jusqu'à ce que l'audition dans le récepteur soit la plus faible possible, le transformateur moyenne fréquence est réglé.

Le principe utilisé pour ce réglage est le suivant : il consiste à intercaler dans l'antenne d'un récepteur donné, réglé sur une fréquence déterminée, un condensateur accordé fermé sur lui-même, ce circuit provoquant une absorption très nette lorsqu'on passe sur la résonance, la réaction de l'antenne sur le primaire du transformateur moyenne fréquence étant relativement peu importante, puisque cette antenne se trouve couplée au primaire par le secondaire. En réalité, pour réaliser cet accord, on fait travailler le transformateur moyenne fréquence à l'envers. Nous attirons l'attention de nos lecteurs sur le fait qu'il faut employer un transformateur M.F. d'un type ancien et surtout ne comportant en aucun cas de noyau magnétique, car la présence de celui-ci changerait totalement les caractéristiques nombreuses plus haut.

En nous reportant à la figure 3, représentant la face avant de l'adaptateur, nous voyons à gauche le condensateur d'accord du circuit d'antenne, puis le grand cadran de l'étalour de bande et, à droite, le condensateur d'accord de l'hétérodyne ou condensateur de gamme. A gauche du condensateur étalour de bande, on trouve un inverseur bipolaire à deux directions.

Les deux contacts gauches de l'inverseur sont reliés directement aux deux bornes d'une prise de courant située sur la partie arrière droite du châssis, les deux contacts centraux sont reliés aux deux bornes « antenne-terre » du convertisseur, bornes isolées sur stéatite. Les deux contacts de droite de l'inverseur sont reliés directement à deux douilles du support de lampe 4 broches en stéatite. Les deux douilles reliées au contact de l'inverseur sont les broches A et B correspondant à l'entrée et à la sortie de la bobine L<sub>1</sub>. Sur la partie droite du panneau avant est placé un interrupteur coupant le chauffage du filament de l'ECH5. La sortie du transformateur M.F. (bobine L<sub>2</sub>) est branchée directement sur une prise de courant située sur la partie arrière gauche du châssis. Entre les bornes antenne du convertisseur et la prise de courant moyenne fréquence, un support de lampe 4 broches permet d'assurer l'alimentation du convertisseur en utilisant un bouchon de H.F. à 4 broches. Les deux grosses broches sont utilisées pour le chauffage, une des petites broches pour la haute tension, l'autre petite broche est reliée à la masse.

## Utilisation

Allumer le récepteur après avoir branché le bouchon d'alimentation sur le convertisseur, le chauffage de la lampe ECH5 du convertisseur étant coupé. Régler le récepteur aux environs de 30 m, en un point où aucune station n'est reçue. Alimenter le filament de l'ECH5, brancher l'antenne et la terre du poste sur les bornes « antenne » et « terre » du convertisseur. Relever les bornes « antenne » et « terre » du poste, à l'aide de deux fils non torsadés et très courts sur la prise de courant moyenne fréquence (bobine L<sub>2</sub>), placer l'inverseur sur la position droite, en lever les bobines pour la bande 28 MHz étant en place. Régler les condensateurs C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> au milieu de leur course, agir très lentement sur le condensateur C<sub>3</sub>, le récepteur donne l'audition



Transformateur de série. — 2. C.V. de l'oscillateur. — 3. Bobine oscillatrice. — 4. Bouchon d'alimentation. — 5. Bobine accord. — 6. Entrée (antenne). — 7. Sortie (non fonctionnement).

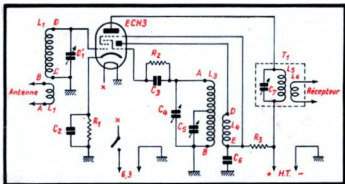


Fig. 2. — Schéma de l'adaptateur. Le bobinage d'accord CD doit être marqué  $L_1$  (et non  $L_2$ ). —  $C_1 = 100 \mu\text{F}$ . —  $C_2 = 0,1 \mu\text{F}$  (400 V). —  $C_3 = 100 \mu\text{F}$ . —  $C_4 = 33 \mu\text{F}$ . —  $C_5 = 0,1 \mu\text{F}$  (400 V). —  $C_6 = 50 \mu\text{F}$ . —  $R_1 = 250 \Omega$  (1 W). —  $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$  (1/4 W). —  $R_3 = 20 \text{ k}\Omega$  (5 W).

des stations ondes courtes; arrêter sur l'une d'elles, finir le réglage en agissant sur le condensateur  $C_1$  qui augmente considérablement la syntonie de l'audition.

Pour recevoir dans cette gamme toutes les stations voisines de celle entendue, agir uniquement sur le condensateur  $C_4$  qui étale la bande déterminée par le condensateur  $C_1$ .

Les qualités nominales du récepteur ne sont nullement ébranlées, notamment en ce qui concerne le réglage d'intensité qui agit normalement. A l'usage, le lecteur constatera la grande simplicité de fonctionnement de ce convertisseur et également la plus grande sensibilité de son récepteur. L'adaptateur bien réalisé apporte, en effet, un gain notable à tout récepteur.

Pour utiliser maintenant le récepteur sans passer par le convertisseur, il suffit de couper le chauffage de l'ECH3, d'élever la prise de courant moyenne fréquence, située à l'arrière gauche de l'adaptateur, de la placer sur la prise de courant située à droite, et de mettre l'inverseur dans la position contact gauche; le récepteur fonctionne à nouveau comme précédemment.

### Recommandations

Pour l'écoute des ondes métriques, nous recommandons de faire usage d'antenne appropriée, et plus particulièrement de doublet. Nous reviendrons dans un pro-

chain article sur les différents types d'antenne que l'on peut utiliser pour l'émission-réception sur ondes courtes (1).

Le lecteur constatera que sur des fréquences voisines et inférieures à 20 MHz,

tements sont dus à l'allumage des voitures. Ils permettent pour ceux de nos lecteurs éprouvés des difficultés de réception en ondes métriques, de constater le fonctionnement normal de l'adaptateur.

La lampe ECH3 est particulièrement intéressante dans cette réalisation, mais d'autres modèles peuvent être utilisés. Toute lampe changeuse de fréquence est à même de donner de bons résultats; toutefois, de par sa fabrication, l'ECH3 est à recommander parmi les lampes européennes. Dans les lampes américaines, on peut utiliser avec un succès à peu près égal la 6ES ou la 6E3, à condition d'avoir, soit des lampes métalliques, soit des lampes MG. Il est évident que les AK2, EK2, EK3, GAB, etc., conviennent également pour ce montage, cependant leur capacité inter-électrode étant plus élevée, il est possible d'éprouver des difficultés pour « faire descendre » le convertisseur en dessous de 5 m. Du reste, dans l'état actuel des fabrications, si nos lecteurs n'obtiennent pas les résultats qu'ils recherchent, nous ne saurions trop leur recommander d'essayer plusieurs lampes d'un même type et de choisir celles qui leur paraissent donner les meilleurs résultats.

L'utilisation de lampes de la série trans-

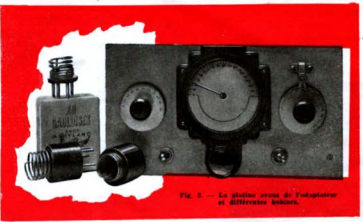


Fig. 3. — Les pièces essentielles de l'adaptateur et du récepteur isolées.

continentale amène quelquefois des déboires. On constate qu'après un fonctionnement normal, l'audition diminue et disparaît même complètement, surtout lorsque l'on reçoit des fréquences très élevées. Ce phénomène est dû à une cause électro-mécanique. Les contacts latéraux des lampes de la série transcontinentale qui, pour des fréquences inférieures à 14 MHz, donnent presque toujours satisfaction, laissent apparaître pour des fréquences plus élevées, des résistances de contact variables, d'où nécessité, en cas de diminution ou de disparition d'audition, de sortir la lampe de son support et de nettoyer les contacts, soit avec du papier émeri à grain le plus fin possible, soit avec un chiffon imprégné d'un produit dégratant (benzène, tétrachlorure, etc.).

Ajoutons que bien des lampes américaines présentent les mêmes inconvénients dès qu'on les fait travailler à des fréquences très élevées.

C'est dire que, dans tous les cas, il faut veiller à la propreté des contacts.

(1) Nos lecteurs peuvent, d'ailleurs, à ce sujet, se reporter à l'ouvrage « Les Antennes de Réception », par J. Carmas, Editions Radio.

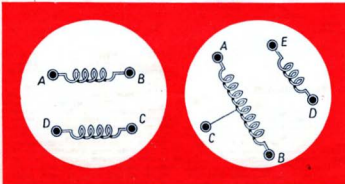


Fig. 4. — Bobinages d'axes A, B, C, D.

Fig. 5. — L'oscillateur  $L_2$ .

GAMME	BOBINE	LARGEUR DU BOBINAGE	NOMBRE DE TOURS	DIAMÈTRE DU FIL	PRISE POUR l'étalement	ESPACE ENTRE LES BOBINES
1,75 MHz	L <sub>1</sub>	Spir. joint.	14 (A-B)	4/10	26 (B-C)	3 mm
	L <sub>2</sub>	»	65 (C-D)	4/10		
	L <sub>3</sub>	»	45 (A-B)	6/10		
	L <sub>4</sub>	»	15 (D-E)	4/10		
3,5 MHz	L <sub>1</sub>	Spir. joint.	7 (A-B)	6/10	15 (B-C)	3 mm
	L <sub>2</sub>	»	36 (C-D)	6/10		
	L <sub>3</sub>	»	60 (A-B)	4/10		
	L <sub>4</sub>	»	15 (D-E)	4/10		
7 MHz	L <sub>1</sub>	Spir. joint.	5 (A-B)	6/10	12 (B-C)	3 mm
	L <sub>2</sub>	22 mm	21 (C-D)	»		
	L <sub>3</sub>	Spir. joint.	25 (A-B)	»		
	L <sub>4</sub>	»	8 (D-E)	»		
14 MHz	L <sub>1</sub>	Spir. joint.	3 (A-B)	6/10	3 (B-C)	3 mm
	L <sub>2</sub>	19 mm	8 (C-D)	»		
	L <sub>3</sub>	12 mm	7 (A-B)	»		
	L <sub>4</sub>	Spir. joint.	4 (D-E)	»		
28 MHz	L <sub>1</sub>	Spir. joint.	2 (A-B)	6/10	2 (B-C)	3 mm
	L <sub>2</sub>	12 mm	3 (C-D)	»		
	L <sub>3</sub>	12 mm	3 (A-B)	»		
	L <sub>4</sub>	Spir. joint.	2 (D-E)	»		
56 MHz	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub> +L <sub>2</sub>	2 (A-B)	15/10	3/4 (B-C)	4 mm
	L <sub>2</sub>	25 mm	6 (C-D)	»		
	L <sub>3</sub>	»	2 3/4 (A-B)	»		
	L <sub>4</sub>	»	1 1/4 (D-E)	»		

Nota. — Pour les gammes 1,75, 3,5, 7, 14 et 28 MHz, la longueur du mandrin est de 50 mm, le diamètre extérieur du mandrin est de 25 mm. Pour la gamme 56 MHz, il n'y a pas de mandrin, le bobinage est exécuté « en Tair ». Son diamètre extérieur est de 15 mm pour la bobine AB-CD dans le circuit d'antenne et de 27 mm pour la bobine AB-DE du circuit oscillateur. Toutes les bobines « tournent » dans le même sens.

## Conclusion

Cet adaptateur qui, comme on le voit, est de réalisation simple, permettra à son heureux propriétaire-construteur de goûter véritablement les joies de la réception O.C. et même O.T.C.

En effet, comme le montre le tableau ci-contre, cet appareil permet de recevoir de 1,75 à 56 MHz, par bandes étalées. Il permet, en particulier, de recevoir le son télévision, chose impossible avec les récepteurs ordinaires.

Bien entendu, ses performances dépendent non seulement du soin apporté à sa construction, mais encore de la sensibilité sur 30 mètres du récepteur avec qui il fonctionne en tandem.

Quant à nos lecteurs qui ont construit les émetteurs décrits par nous, dans les numéros 107 et 108 de *Toute la Radio*, ils pourront employer utilement cet adaptateur pour leur trafic, car, fonctionnant en superhétérodyne, il donne souvent de bien meilleurs résultats que les récepteurs à amplification directe ou à super réaction que nous avions accouplés aux émetteurs pour des raisons d'encombrement et de puissance d'alimentation.

Nous nous sommes efforcé de n'emporter que du matériel que l'on peut acheter couramment chez les revendeurs, afin de faciliter à nos lecteurs la tâche imposante que constitue, à l'heure actuelle, la recherche des éléments nécessaires à leur construction, tâche souvent plus ardue que la réalisation et la mise au point de l'appareil lui-même.

J. DIEUTEGARD,  
F.S.A.V.

## Un générateur H.F. original

Faire tenir dans le volume restreint de 28 x 18 x 10 cm tous les éléments d'une hétérodyne modulaire est une véritable gageure. Le Laboratoire Industriel Radioléctrique, que dirige notre ami E. N. Baloumi, a réuni et se tour de force en réalisant son générateur CH12 tous courants à 6 gammes couvrant sans « trous » de 100 kHz à 30 MHz (10 à 3.000 m).

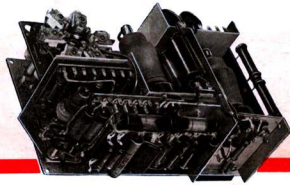
Comme il est de bon usage, l'une des gammes (300 à 500 kHz) est étalée pour l'alignement précis en M.F. Le cadran est directement étalonné en fréquences.

Un commutateur permet d'obtenir à volonté une tension H.F. pure, une tension B.F. de

1.000 p/s ou une tension H.F. modulée par la B.F. Une prise est prévue pour la modulation extérieure. La tension de sortie est réglable à l'aide d'un double «tête-à-tête» blindé.

Une disposition rationnelle des organes et un blindage électromagnétique soigné réduisent au minimum le rayonnement parasite. Perfectionnement original: une prise permet de brancher des condensateurs en parallèle sur le circuit oscillant et d'en mesurer ainsi la valeur jusqu'à 500 pF en 1/10ème directement sur le cadran.

Compact, portatif, pratique, cet appareil sera pour le service-man un précieux compagnon.



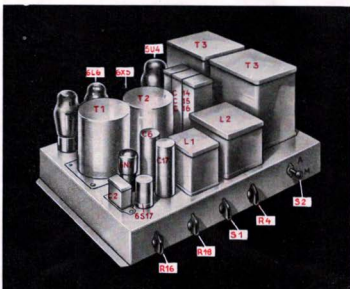
# Amplificateur à CHARGE CATHODIQUE



Les radiorécepteurs en meubles fabriqués aux U.S.A. pour la réception des émissions modulées en fréquence ou pour la télévision, comportent un amplificateur basse fréquence très soigné.

Certaines marques conservent les schémas classiques; d'autres, se lançant résolument dans des voies nouvelles, ont adopté l'amplification à charge cathodique (cathode follower).

Quels sont les avantages de ce montage ? C'est ce que le présent article mettra en évidence.



## Principe du montage

La figure 1 indique le schéma de base d'un circuit à charge cathodique. La tension d'entrée est appliquée entre la grille de commande et la masse. La tension de sortie est recueillie aux bornes d'une résistance non shuntée placée entre la cathode et la masse.

Au repos, le courant anodique du tube est fonction de sa résistance interne et de la résistance de cathode. Celle-ci ne doit pas être trop faible, pour que la puissance dissipée par le tube ne dépasse pas la valeur prescrite par le constructeur.

Lorsqu'une tension modulée est appliquée à l'entrée, le flux électronique du tube varie suivant la modulation. Il prend naissance, sur la cathode, une tension en phase qui se soustrait à chaque instant de celle appliquée sur la grille. Si  $R_k$  est suffisamment important, la tension de ca-

thode est égale (à 10 0/0 près) à la tension de grille. On dit que le montage est à contre-réaction totale.

Il faut remarquer :

- 1) Que la tension de sortie est en phase avec celle d'entrée ;
- 2) Que le taux de contre-réaction d'intensité est très important (jusqu'à 100 0/0) ; par conséquent, l'étage travaille pratiquement sans distorsion ;
- 3) Que le tube n'amplifie pas en tension. La tension de sortie est pratiquement de 10 0/0 inférieure à celle d'entrée.

Il faut remarquer, cependant, que le circuit d'entrée possède une impédance élevée égale, en première approximation, à  $R_k$  (500 000  $\Omega$  à 1 M $\Omega$ ), tandis que le circuit de sortie possède une impédance bien plus faible égale à  $R_k$  en parallèle avec la résistance interne (quelques centaines d'ohms). Le gain en puissance

( $W = E^2/R$ ) peut donc être intéressant et dépend de la pente du tube.

En conclusion, un étage à charge cathodique est un adaptateur d'impédances qui permet de relier un circuit à haute impédance à un circuit à basse impédance. Cette liaison est effectuée, sans déphasage, sans distorsion et cela sur une plage très étendue de fréquences.

De nombreux circuits militaires et civils (radar, H2S, Loran, télévision) utilisent de tels schémas qui couvrent la plage de 30 c/s à 5 Mc/s sans atténuation et sans distorsion d'amplitude ou de phase.

## Application à un amplificateur à basse fréquence

La figure 2 donne la courbe de variation d'impédance d'une bobine mobile de haut-parleur en fonction de la fréquence. L'impédance nominale mesurée à 800 c/s est de 8  $\Omega$ . A 10 000 c/s, l'impédance est de 12  $\Omega$ . Ces variations d'impédance de la bobine mobile entraînent une variation de charge anodique de l'étage final au travers du transformateur de sortie. Si l'étage a été réglé à l'impédance optimum pour la fréquence 800 c/s, il est évident que l'étage ne sera plus réglé pour les fréquences extrêmes du spectre sonore. Il en résulte une diminution de la puissance modulée et une augmentation du taux de distorsion.

Électriquement, le primaire du transformateur de sortie est shunté par la résistance interne  $r$  du tube de sortie. L'ensemble se comporte comme deux résistances en parallèle.

Si l'étage de sortie utilise des tubes triodes, leur résistance interne est plusieurs fois plus petite que la charge. Ainsi,

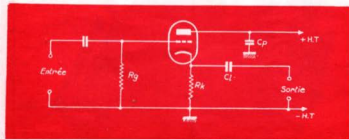


Fig. 1. — Schéma de principe d'un étage à charge cathodique.

par exemple, le tube 6A3 a une résistance interne de 800  $\Omega$  et nécessite une impédance de charge optimum de 2.500  $\Omega$ . Dans ce cas, la résultante des deux résistances en parallèle est à 800 c/s de :

$$\frac{800 \times 2.500}{800 + 2.500} = 608 \Omega$$

A 10.000 c/s, l'impédance de la bobine mobile a doublé (fig. 2), la charge anodique a doublé également et est devenue 5.000  $\Omega$ . La résultante est de :

$$\frac{800 \times 5.000}{800 + 5.000} = 689 \Omega$$

soit 12 0/0 d'augmentation environ. C'est pourquoi les tubes triodes sont souvent préférés pour la réalisation d'amplificateurs à haute fidélité. Leur faible résistance interne régularise la courbe de réponse globale de l'amplificateur en amortissant la bobine mobile du haut-parleur. Les points de résonances, sont aplaties, en particulier, celle de l'équipage mobile qui est la plus importante.

La résistance interne des tubes tétrodes ou pentodes est, au contraire, notablement plus grande que la charge. Le tube 6L6 demande une charge optimum de 2.500  $\Omega$ , alors que sa résistance interne atteint 25.000  $\Omega$ . Les irrégularités de la courbe de réponse du haut-parleur ne sont plus atténuées. Il est vrai que la contre-réaction en tension, diminue cette résistance interne et améliore la musicalité de l'ensemble.

Si maintenant, le transformateur de sortie est inséré dans la cathode d'un tube triode, 6A3 par exemple, nous constatons que sa résistance interne s'abaisse aux environs de 150  $\Omega$ .

L'amélioration de la courbe de réponse globale basse fréquence est importante.

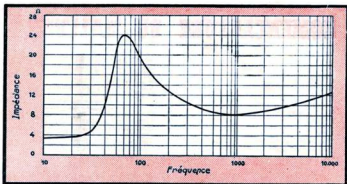


Fig. 2. — Courbe d'impédance d'une bobine mobile de H.F.

L'impédance de la bobine mobile, shuntée par cette très faible résistance, ne peut varier et les points de résonances sont à peu près amorties.

Un étage push-pull composé de deux triodes à charge cathodique, bénéficie non seulement de cette faible résistance interne des tubes, mais aussi de tous les avantages du montage push-pull et d'un taux très élevé de contre-réaction (100 pour cent).

Énumérons rapidement les avantages de ce système :

- Suppression des harmoniques de rang pair ;
- Pas de saturation du circuit magnétique du transformateur de sortie ;

— Indifférence de l'étage à l'égard des faibles variations de tension anodique ;

— Inutilité d'un filtrage sévère de la tension anodique ;

— Diminution importante du bruit de fond de l'amplificateur et du taux global de distorsion harmonique.

Le seul inconvénient réside dans le fait qu'un étage à charge cathodique nécessite une tension d'alimentation importante sur la grille de commande. Cette tension est environ le double de celle nécessaire à un étage classique pour obtenir la même puissance de sortie.

Le taux élevé de contre-réaction réduit la capacité d'entrée du tube à une valeur excessivement faible, ce qui améliore la courbe de réponse du transformateur  $T_1$  et reporte sa résonance acrie vers les fréquences élevées. Il devient ainsi possible d'utiliser un transformateur élévateur de rapport 1/(2+2) et même 1/(3+3).

A noter, que seuls des tubes triodes peuvent être montés ainsi. En effet, les tensions de grille et de cathode sont continuellement variables et la présence d'un écran alimenté sous une tension fixe, différente de la valeur de la H.T., changerait profondément le fonctionnement du tube. Si l'écran est relié directement au potentiel H.T., le tube est automatiquement transformé en triode, puisque l'anode est aussi reliée directement au +H.T. Un tube à chauffage indirect est préférable pour un amplificateur à charge cathodique, car le transformateur de sortie est inséré près du tube. Un tube à chauffage direct nécessite un enroulement de chauffage séparé avec prise médiane pour chaque tube. Le transformateur de sortie est relié à la prise médiane de cet enroulement. Un amplificateur push-pull nécessite donc un transformateur d'alimentation à trois enroulements de chauffage : un pour chacun des tubes de puissance et un pour les tubes préamplificateurs. D'autre part le câblage est beaucoup plus critique pouvant occasionner des accrochages et des inductions parasites surtout si on utilise des tubes à forte pente.

Or, il n'existe pas de tubes triodes de puissance à chauffage indirect ; c'est pourquoi, ici encore, c'est le tube 6L6 universellement apprécié qui est pratiquement utilisé. Le tube 6L6 monté en triode a une résistance interne de 1.700  $\Omega$  ; avec le montage à charge cathodique, la résistance interne devient de 200 à 250  $\Omega$ .

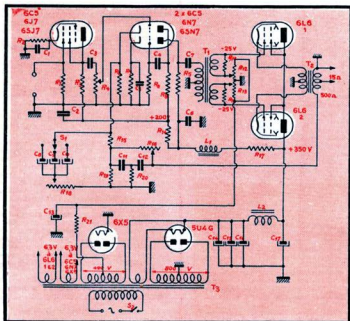


Fig. 3. — Schéma général de l'amplificateur.

# NOMENCLATURE DU MATÉRIEL

## RESISTANCES ET POTENTIOMÈTRES

R<sub>1</sub> 1 MΩ 1/2 W.  
R<sub>2</sub> 1.500 Ω 1 W.  
R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> 47.000 Ω 1/2 W.  
R<sub>6</sub> 0,5 MΩ 1 W.  
R<sub>7</sub> 20.000 Ω 1/2 W.  
R<sub>8</sub> 1.000 Ω 1 W.  
R<sub>9</sub> 0,5 MΩ 1/2 W.  
R<sub>10</sub> 0,5 MΩ 1/2 W.  
R<sub>11</sub> 10.000 Ω 1 W bobine.  
R<sub>12</sub> 0,5 MΩ 1 W.  
R<sub>13</sub> 10.000 Ω 1 W bobine.  
R<sub>14</sub> 5.000 Ω bobine lin.  
R<sub>15</sub> 15.000 Ω 1/2 W.  
R<sub>16</sub> 10 Ω 10 W bobine.

Nota. — La valeur des résistances employées n'est pas critique et peut être étendue selon les approximations.

## CONDENSATEURS

C<sub>1</sub> 20 μF électrol. 25 V.  
C<sub>2</sub> 40 μF électrol. 25 V.  
C<sub>3</sub> 0,5 μF papier 1.500 V.  
C<sub>4</sub> 50 μF électrol. 25 V.

C<sub>5</sub> 20 μF électrol. 250 V.  
C<sub>6</sub> 1 μF papier 1.500 V.  
C<sub>7</sub> 0,25 μF papier 750 V.  
C<sub>8</sub> 0,25 μF papier 750 V.  
C<sub>9</sub> 0,1 μF papier 1.500 V.  
C<sub>10</sub> 20 μF électrol. 250 V.  
C<sub>11</sub>, C<sub>12</sub> 3 μF papier 2.000 V.  
C<sub>13</sub> 40 μF électrol. 450 V.

## TRANSFORMATEURS

T<sub>1</sub> Transformateur d'atténuation 1/(2-2) impédance primaire 50.000 Ω.  
T<sub>2</sub> Transformateur de sortie impédance primaire 1.000 Ω, impédance secondaire 15 Ω et 100 Ω impédance 10 watt.  
T<sub>3</sub> Transformateur d'alimentation.

## BOBINES

L<sub>1</sub> Self induction de filtre 10 H — 10 mA.  
L<sub>2</sub> Self induction de filtre 10 H — 150 mA.

## COMMUTEUR

S<sub>1</sub> Commutateur : 1 galeite 4 positions.  
S<sub>2</sub> Interrupteur secteur.

Le réajustement des fréquences élevées compense la sélectivité des circuits H.F. et augmente sensiblement le spectre sonore des émissions modulées en amplitude.

Les éléments sont disposés sur le châssis de la façon suivante. À l'avant se trouvent, de gauche à droite : le potentiomètre R<sub>6</sub> renforçant les graves, le potentiomètre R<sub>10</sub> renforçant les aigus, le commutateur S<sub>1</sub> modifiant la courbe de réponse du médium et des aigus, le potentiomètre R<sub>7</sub> de puissance et l'interrupteur général S<sub>2</sub>.

Dernière le châssis, dans le même ordre, sont placés : le jack d'entrée, les deux potentiomètres R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub> pour le réglage de la polarisation (ces deux potentiomètres sont rigés avec un tournevis), les deux prises de sortie reliées à la bobine mobile du haut-parleur à aimant permanent et le distributeur des tensions d'alimentation avec son cavalier fusible.

## Conclusion

Nous pensons que l'étude d'amplificateurs à haute fidélité utilisant le principe de la charge cathodique, peut conduire à la réalisation d'appareils intéressants et nous souhaitons vivement le voir appliqué dans les récepteurs de la prochaine saison.

R. BESSON.

## Réalisation pratique

« Radio News » d'août 1946, publiée une réalisation récente d'une grande maison américaine. — Figure 3 donne le schéma complet de cet amplificateur. Il est destiné à être monté dans un meuble avec un haut-parleur de 34 cm de diamètre pouvant supporter 12 watt. L'amplificateur est normalement attaqué soit par une tête de pick-up piézoélectrique, soit par la détection d'un récepteur radiophonique mixte : modulation en amplitude sur les plages normales et modulation en fréquence sur la bande des 144 Mc.  
L'amplificateur, attaqué par une tension efficace de 0,5 V, délivre une puissance modulée de 8 watts à 3 0/0 de distorsion.

La tension d'entrée est appliquée à la grille du tube pentode 6BJ7 (ou à 6A7, 6J7 ou 6CS), monté en triode. L'écran est relié à la plaque, tandis que la grille supprimeuse reste branchée à la cathode. Le contrôle de puissance est inséré dans le circuit-grille de la première triode du tube 6N7. Le potentiomètre est ainsi placé, afin d'obtenir une valeur correcte du rapport signal/bruit de l'amplificateur. Il faut prendre garde à ne pas surcharger le tube 6BJ7 qui se trouve avant le contrôle de puissance. Si une surcharge est à craindre, il suffit d'insérer en série avec la grille du tube 6BJ7 une résistance de protection de 0,5 à 2 MΩ. Si le courant de grille prend naissance, par suite d'une tension trop importante, la résistance de protection polarise le tube et supprime le courant de grille.

Le deuxième élément du tube 6N7, attaque le transformateur élévateur et détacheur T<sub>1</sub> de rapport 1/(2-2). Ce transformateur donne aux bornes de chaque demi-secondaire une tension de 160 volts à pleine puissance.

Le transformateur de sortie T<sub>2</sub> présente une impédance de charge à pleine puissance (de cathode à cathode) de 5 000 Ω. Le secondaire a une prise de 15 Ω, valeur de la bobine mobile du haut-parleur utilisé, et une prise de 500 Ω d'impédance qui ne sert que pour le circuit de contre-réaction.

L'alimentation est assurée par le transformateur T<sub>3</sub>, pratiquement disposé dans deux boîtiers à distorsion nulle. Le secondaire haute-tension délivre 2×200 volts — 150

mA. Un deuxième secondaire haute-tension délivre 2×200 volts — 20 mA, qui sert à polariser les tubes de puissance. Deux potentiomètres bobinés de 10 000 Ω réglent exactement la polarisation de chacun des tubes pour équilibrer leur débit. Si les deux tubes sont combinés la polarisation optimum est de — 25 volts.

Les tubes de puissance sont chauffés par un enroulement spécial non relié à la masse du châssis. En effet, comme les tensions cathodiques sont importantes par rapport à la masse, l'isolement cathode filament limité à 75 volts par le constructeur, n'est pas suffisant et peut occasionner la détérioration du tube par court-circuit filament-cathode.

De plus, et est enroulement de chauffage est relié à la masse, la capacité importante filament-cathode shunte le primaire du transformateur de sortie et peut atténuer la transmission des fréquences élevées et créer des résonances parasites.

Le filtrage est particulièrement soigné. Il comprend, à l'entrée, trois condensateurs de 5 μF — 400 V, isolés au papier pour plus de sécurité. Les autres condensateurs sont du type électrolytique de forte valeur. Deux bobines à self-induction L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> assurent un niveau de roulement très faible. A un mètre du haut-parleur, il est impossible de distinguer le moindre roulement.

Un circuit de contre-réaction sélective permet de modifier la courbe de réponse de l'amplificateur et améliorer la qualité des étages préamplificateurs. S'il se produit une violente oscillation, c'est que la contre-réaction est branchée à l'envers. Pour remettre tout dans l'ordre, il faut inverser les deux sorties du primaire-relèveurs aux cathodes des tubes de puissance.

Le potentiomètre R<sub>6</sub> permet de diminuer le taux de contre-réaction aux fréquences basses, c'est-à-dire d'augmenter l'amplification relative des « graves ».

Le commutateur S<sub>1</sub>, à quatre positions, et le potentiomètre R<sub>10</sub>, diminuent le taux de contre-réaction aux fréquences moyennes et élevées. C'est-à-dire permettent d'augmenter l'amplification relative du « médium » et des aigus ».

Ces trois contrôles modifient la courbe de réponse pour obtenir la meilleure musicalité dans tous les cas : P.U., émission modulée en amplitude ou fréquence.

## RÉCEPTEUR A QUARTZ

— Suite de la page 277 —

tion par boutons-poussoirs au haut service, les bobinages d'accord antenne étant toutefois accordés avec un ajustable.

La figure donne un exemple de réalisation. En supposant que nous ayons six stations reprises, on a huit boutons-poussoirs. Le premier ferme les contacts N<sub>1</sub> et N<sub>2</sub>, quand il est enclenché. Le récepteur fonctionne alors normalement et le pousoir enfoncé consomme l'énergie « NORMAL ». Lorsque l'on appuie sur un des 6 autres pousoirs, le premier se déclenche et ferme les circuits A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et A<sub>3</sub>. Ce est en fonctionnement automatique et le quartz est enfoncé, on a commutation utilisé ainsi que l'ajustable correspondant. On voit que les 6 pousoirs « automatiques » ferment seulement deux circuits (trois si l'on veut ajouter un indicateur lumineux ou une commutation synchronisée de la bobine « accord »).

Ce système présentait toutefois un inconvénient : les désirs des usagers étant différents, quant aux postes reçus en « automatique », il était nécessaire, non seulement de changer les quartz, mais aussi de démonter le poste et de le « caractériser » pour changer les stations reprises en réaccordant les ajustables. Le quartz performant comporte une simplification énorme : quartz et ajustable correspondant sont montés dans un petit boîtier à 4 fiches, que l'on enfonce dans le support prévu à cet effet et l'arrière et sur le châssis (le support compte 3, 4, 6, 12, etc... emplacements selon le nombre de stations reçues.)

Le changement de stations reçues en « automatique » est simplifié à l'extrême, il est réduit à l'échange de petits boîtiers à 4 broches.

Le réglage de l'ajustable est accessible au cas où une retouche serait nécessaire.

A.-V. J. MARTIN.

6 gammes

# RÉCEPTEUR

A

# BANDES ÉTALÉES

## Caractéristiques principales

L'appareil que nous présentons permet de recevoir les gammes suivantes :

- Gamme 1 : O.C. étalées bande des 19 m.
- Gamme 2 : O.C. étalées bande des 25 m.
- Gamme 3 : O.C. étalées bande des 30 m.
- Gamme 4 : O.C. étalées bande des 50 m.
- Gamme 5 : P.O.
- Gamme 6 : G.O.

Les bobinages utilisés sont exactement les mêmes que ceux d'un 5 lampes ordinaire toutes ondes : un bloc O.C.-P.O.-G.O. et deux transformateurs M.F.

L'étalement en O.C. est obtenu de façon que la variation de fréquence en fonction de l'angle de déplacement du C.V., soit la même en O.C. et P.O., pour une même position du cadran.

## Principe du montage

L'appareil comporte deux lampes changeuses de fréquence : l'ECH3 (2) qui est la changeuse normale et l'ECH3 (1).

Un dispositif de commutations permettra de recevoir normalement les P.O. et G.O. avec la ECH3 (2).

Les 4 gammes étalées O.C. seront reçues en double changement de fréquence de la manière suivante.

Les bobinages d'accord et oscillateur O.C. sont reliés à la première ECH3, tandis que ceux des P.O. restent connectés à la seconde ECH3.

Les C.V. restent toujours branchés à l'ECH3 (2).

Dans les 4 premières positions, correspondant aux 4 gammes étalées O.C., les ajustables permettent d'accorder sur des fréquences fixes la bobine d'accord et la bobine de grille de l'oscillateur O.C.

Cet accord fixe est réalisé au milieu de la bande de fréquences à recevoir.

L'oscillateur est également accordé sur une fréquence fixe calculée de telle façon que la fréquence de la tension de sortie de la ECH3 corresponde à la gamme P.O.

Déterminons les fréquences d'accord des bobinages O.C.

### Gamme 19 m (15.050 à 16.000 kHz).

La bobine « grille modulatrice » sera accordée sur 15.250 kHz.

La fréquence intermédiaire P.O. variant entre 1.500 et 550 kHz.

Il faudra en vertu de la formule  $F_m = F_g + F_n$  que l'on ait  $F_m = 15.050 - 550 = 14.500$  kHz.

On considère ici la fréquence de l'é-

mission à recevoir et non la fréquence fixe sur laquelle est accordé le bobinage de grille modulatrice. Cela est parfaitement légitime, car c'est une tension dont la fréquence est celle du signal reçu qui est appliquée à la grille. Bien entendu, l'accord exact permettrait une meilleure surtension, on a toutefois constaté que l'écart maximum entre la tension correspondant à l'accord exact et celle correspondant aux fréquences extrêmes de la bande, n'excède pas 10 0/0.

### Gamme 25 m (11.550 à 12.500 kHz).

Fréquence d'accord de la bobine de grille modulatrice :  $F_g = 11.850$  kHz.

On a  $F_m = 11.550 - 550 = 11.000$  kHz.

### Gamme 31 m (9 050 à 10.000 kHz).

Fréquence d'accord de la bobine de grille modulatrice :  $F_g = 9.600$  kHz.

On a  $F_m = 9.050 - 550 = 8.500$  kHz.

### Gamme 50 m (5.550 à 6.500 kHz).

Fréquence d'accord  $F_g = 6.000$  kHz.

On a  $F_m = 5.550 - 550 = 5.000$  kHz.

On voit, d'après ce qui précède, que dans chaque gamme O.C. nous pourrions recevoir une bande de 950 kHz. En réalité, les bandes utiles n'excèdent pas 500 kHz et c'est pour le milieu de chaque bande utile que nous avons déterminé la fréquence fixe d'accord.

## Bobinages et commutations

Pour réaliser notre montage il nous faudra un commutateur à 4 galettes de 2x6 positions et un bloc O.C.-P.O.-G.O. comprenant 6 bobines individuelles, c'est-à-dire que pour chaque gamme il y aura une bobine séparée pour l'accord-antenne et une pour l'oscillateur.

Les blocs dont certains enroulements sont communs à deux gammes ne conviennent pas à ce montage.

On choisira, bien entendu, un bloc qui soit aussi bon que possible en O.C. en particulier.

On démontrera soigneusement chaque bobine et on marquera ses branchements : grille ou plaque, + ou -, côté padding, etc..

Commutateur Positions ↓	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub>
	Antenne	Grille mod. ECH3 (1)	Grille mod. ECH3 (1)	Grille osc. ECH3 (1)	Plaque mod. ECH3 (1)	Grille osc. ECH3 (2)	Grille mod. ECH3 (2)	Pl. osc. ECH3 (2)
1	Bobine antenne O.C.	Bobine grille mod. O.C.	ajustable C <sub>1</sub>	Bobine ajustable C <sub>2</sub>	Bobine antenne P.O.	Bobine grille osc. P.O.	Bobine grille mod. P.O.	Bobine pl. osc. P.O.
2	»	»	ajustable C <sub>1</sub>	ajustable C <sub>2</sub>	»	»	»	»
3	»	»	ajustable C <sub>1</sub>	ajustable C <sub>2</sub>	»	»	»	»
4	»	»	ajustable C <sub>1</sub>	ajustable C <sub>2</sub>	»	»	»	»
5	Bobine antenne P.O.	masse	—	masse	—	»	»	»
6	Bobine antenne G.O.	masse	—	masse	—	Bobine grille osc. G.O.	Bobine grille mod. G.O.	Bobine p. plaque osc. G.O.



GAMME	FREQUENCES EN kHz						
	P. O.	550	800	1.000	1.200	1.400	1.500
OC <sub>1</sub> (19 m)	5.050	15.300	15.500	15.700	15.900	16.000	
OC <sub>2</sub> (25 m)	11.050	11.800	12.000	12.200	12.400	12.500	
OC <sub>3</sub> (31 m)	9.050	9.300	9.500	9.700	9.900	10.000	
OC <sub>4</sub> (50 m)	5.550	5.800	6.000	6.200	6.400	6.500	

Il va de soi que tous les éléments fixes et ajustables devront être au mica et de la meilleure qualité possible. En aucun cas on n'utilisera des condensateurs au papier.

### Alignement et étalonnage

Le tableau 2 indique l'étalonnage du cadran en O.C. par rapport aux P.O. Cette correspondance exacte entre les P.O. et O.C. provient du principe même du montage, étant donné que c'est la variation d'accord des P.O. qui détermine celle des O.C.

Nous supposons que le poste comporte un cadran gradué en kHz et que le lecteur possède une hétérodyne étalonnée en fréquences. La M.F. est supposée réglée sur 472 kHz.

On commencera par régler les G.O. et ensuite les P.O. suivant les règles classiques :

1° Faire coïncider l'émission reçue et l'indication du cadran vers la division 85 (sur 100 divisions) avec le padding ou avec le réglage de self-induction de l'oscillateur.

2° Régler les trimmers « accord » et « oscillateur » sur le haut de la gamme (en fréquences), vers la division 10 du cadran.

Répéter à nouveau ces deux opérations pour obtenir l'alignement avec le cadran. Inutile de dire que ce dernier doit être prévu pour le CV. utilisé et que le bloc aura été choisi parmi les modèles actuels type Standard-Spir.

Nous passons ensuite aux O.C. que l'on réglera de la manière suivante, l'aiguille du cadran restant toujours en position correspondant à 1.000 kHz en P.O.

### Ajustables C1 à C8

Ceux-ci seront constitués par un élément fixe en parallèle avec un élément variable. Les deux ajustables C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> ne comporteront pas de condensateur fixe, l'élément variable étant suffisant.

Les valeurs nécessaires pour chaque gamme sont :

#### Gamme 19 m

C<sub>1</sub>=20-60  $\mu$ F ajustable.  
C<sub>2</sub>=20-60  $\mu$ F ajustable.

#### Gamme 25 m

C<sub>1</sub>=20-60 ajustable + 50  $\mu$ F fixe.  
C<sub>2</sub>=20-60 ajustable + 50  $\mu$ F fixe.

#### Gamme 31 m

C<sub>1</sub>=20-60  $\mu$ F ajustable + 100  $\mu$ F fixe.  
C<sub>2</sub>=20-60  $\mu$ F ajustable + 120  $\mu$ F fixe.

#### Gamme 50 m

C<sub>1</sub>=50-150  $\mu$ F ajustable + 350  $\mu$ F fixe.  
C<sub>2</sub>=50-150  $\mu$ F ajustable + 400  $\mu$ F fixe.

Si l'y a un condensateur fixe en parallèle sur la bobine, on le laissera branché. De même, si chaque bobine possède un trimmer individuel on le conservera, sauf en ce qui concerne les O.C.

En P.O. et G.O., on trouvera également des deux paddings qui, dans le nouveau bloc, restent en série avec le enroulement grille oscillatrice.

En ce qui concerne les commutateurs, chaque galette comporte deux curseurs et six positions. Nous avons donc 8 commutateurs à six positions.

Le tableau 1 donne toutes les indications sur le branchement des commutateurs. On comprend aisément comment les bobinages sont connectés. Par exemple, dans la gamme 2, la première ECH3 fonctionne avec les bobinages O.C. accordés par des ajustables C<sub>2</sub> et C<sub>1</sub>, tandis que la seconde ECH3 délivre la fréquence intermédiaire. La bobine « grille modulatrice » est branchée en dérivation sur la plaque de la ECH3 (1).

Dans la gamme 5, la lampe ECH3 (1) est bloquée par mise à la masse de la grille modulatrice et de la grille oscillatrice (à travers C), tandis que l'antenne est reliée à la bobine d'antenne P.O.

### Partie M.F. et B.F.

Rien de particulier à dire sur cette partie, qui est montée suivant toutes les règles classiques. Le schéma comporte une amplifrice M.F., l'EF9, une détectrice et première H.F., l'EBC3 et une lampe finale, l'EL3. Toutes les valeurs des éléments sont indiquées sur la nomenclature et le schéma général.

Nous conseillons l'adoption de transformateurs M.F. de très bonne qualité, de manière que la sensibilité du récepteur soit aussi grande que possible.

Rien ne s'oppose à l'utilisation de transformateur M.F. à sélectivité variable.

On pourra également monter la partie M.F. avec un étage supplémentaire. Il suffira, pour obtenir le nouveau schéma, de dessiner deux fois de suite la partie de notre schéma général, comprise entre les pointillés X et Y.

Bien entendu, le jeu de transformateurs M.F. pour deux étages comporte des éléments spécialement étudiés à cet effet. On pourra grouper ces bobinages chez tous les bons fabricants bobiniers.

En ce qui concerne l'alimentation du récepteur, elle est également classique. On utilisera un transformateur d'alimentation fournissant 70 mA dans le cas d'une seule M.F. et 75 à 80 mA dans le cas de deux étages M.F. Le H.P. aura une excitation de 1.800  $\Omega$  et un transformateur adapté à la EL3-N ( $Z=7.000 \Omega$ ). Revenons maintenant au montage de notre bloc.

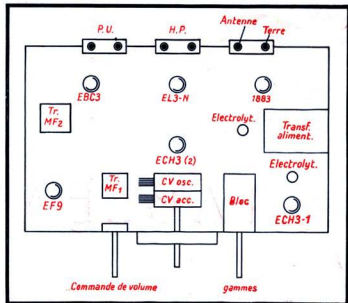
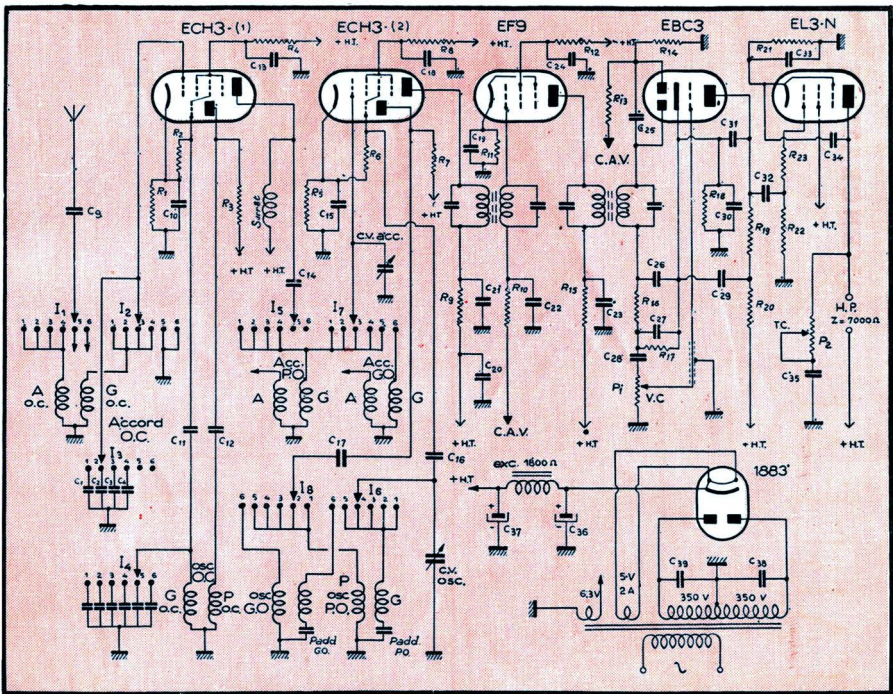


Fig. 1. — Emplacements des éléments sur le châssis.



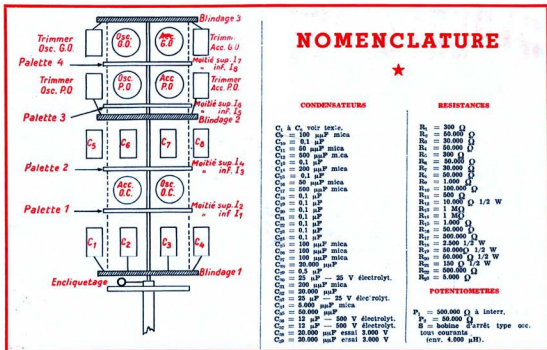


Fig. 2. — Disposition du commutateur et nomenclature du matériel.

**Gamme 1 (15.050 kHz à 16.000 kHz).**

Hétérodyne réglée sur 15.500 kHz. On règle C<sub>1</sub> jusqu'à ce que « l'output » indique le maximum. Cela prouvera que l'oscillateur est réglé soit sur la fréquence fixe de 14.500 kHz = 15.500 - 1.000, soit sur la fréquence 16.500 = 15.500 + 1.000. Dans le premier cas, qui correspond au bon réglage, on constatera que lorsque l'hétérodyne est accordée sur une fréquence supérieure à 15.500 on obtient la réception pour une position du C.V. correspondant à cette fréquence, tandis que dans le mauvais réglage les variations se font en sens inverse.

**Gammes 2, 3 et 4.**

On la règle de la même manière que la gamme 1 en accordant l'hétérodyne sur les fréquences correspondantes suivantes: 12.000, 9.500 et 6.000 kHz. Ce travail effectué, nous procéderons au réglage des trimmers du circuit accord C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub>.

**Gamme 1**

On règle l'hétérodyne sur 15.250, poste sur 15.250 kHz. Régler C<sub>1</sub> jusqu'au maximum de tension de sortie indiqué par l'output-mètre.

**Gammes 2-3-4**

Même méthode, avec respectivement, les fréquences 11.500, 9.500 et 6.000 kHz.

De cette façon les circuits d'accord auront été réglés pour correspondre aux meilleurs des parties utiles de chaque gam-

me, ces parties étant de l'ordre de 400 kHz environ. Après le réglage des ajustables C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub>, il sera utile de réviser l'accord de l'oscillateur en retouchant pour une dernière fois C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub>.

Étant donné le glissement de fréquence, (d'ailleurs très faible), que pourrait produire la première ECHS, nous conseillons de mettre le poste en marche quelques instants avant de commencer l'alignement O.C.

**Construction**

La figure 2 indique la disposition la plus favorable des organes. En ce qui concerne la partie H.P., rapprocher le plus possible la ECHS (2) du C.V., tandis que la ECHS (1) sera disposée à proximité du bloc, mais relativement distante de l'autre ECHS.

En ce qui concerne le bloc, nous indiquons figure 3 la manière dont on devra disposer les divers éléments.

Les blindages 1, 2 et 3, seront de forme rectangulaire en fer, cuivre ou fer-blanc, de manière qu'il soit possible de souder facilement les extrémités massées des trimmers C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub> et des 4 bobines P.O. et G.O. Chaque gâchette comporte une moitié supérieure (celle qui finalement se trouvera « en bas », lorsque le bloc sera monté dans le châssis) et une moitié inférieure. Nous avons indiqué sur la figure la correspondance entre les 2 parties de chaque gâchette et, les commutateurs I, à I, figurant dans le schéma général.

Les bobines P.O. et G.O. possèdent en général un dispositif de réglage du noyau de fer. On les montera donc de façon que ce réglage soit du côté de l'observateur.

**Mise au point du double changement de fréquence**

Au cas où la ECHS (2) émettrait en P.O. des harmoniques d'ordre très élevé, pouvant produire des interférences avec l'oscillateur de la ECHS (1), nous conseillons de shunter la bobine « grille oscillatrice » P.O.

Plus la résistance sera faible, plus le procédé sera efficace, mais on diminuera en même temps la sensibilité du récepteur. Avec les blindages que nous avons utilisés, la valeur optimum était de 15 000 Ω. Pour des valeurs inférieures à 10 000 Ω l'oscillateur P.O. décrochait au-dessus de 450 m.

Il est également conseillé de blinder complètement le bloc, les blindages 1, 2, 3 formant dans ce cas les parois séparatrices.

**Brouillage par émissions locales**

Si des émissions locales sur P.O. viennent brouiller la réception en O.C., on déplacera leur position sur le cadran (en retouchant P<sub>1</sub> à P<sub>2</sub>) de manière que la station P.O. soit rejetée en dehors de la gamme O.C. utile, qui n'est que de ± 200 kHz environ autour de la fréquence médiane indiquée.

De toute façon, dans le cas où le bloc aura été complètement blindé, on blindera également le C.V. et les fils d'antenne intérieurs au châssis, ainsi que ceux aboutissant à la grille modulatrice de la ECHS (2).

F. JUSTER.

# HYPERFRÉQUENCES

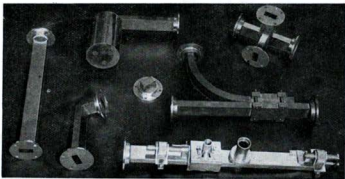
## au Palais de la Découverte

### L'EXPOSITION DES RADIOÉLECTRICIENS

Il y a 25 ans, en novembre 1921, le général Ferré entouré d'un groupe de savants et d'ingénieurs fonda la Société des Amis de la T.S.F. Sous l'impulsion de celui qui, en organisant la radio militaire venait de donner toute la mesure de son génie d'animateur, la jeune société a pris un rapide essor. Son nom fut, par la suite, transformé en celui de la Société des Radioélectriciens, plus conforme à son caractère technique et scientifique.

Aujourd'hui, cette Société célèbre son quart de siècle d'existence. Nous sommes heureux de lui présenter ici nos cordiales félicitations pour l'importante contribution qu'elle a apportée à l'avancement de la technique des télécommunications et formons des vœux pour que son développement se poursuive avec encore plus d'éclat.

Pour fêter son 25<sup>e</sup> anniversaire, la Société des Radioélectriciens a eu l'heureuse idée d'organiser une exposition dans le cadre et dans l'esprit du Palais de la Découverte. Cette exposition fait le point de l'état actuel de la technique radioélectrique dans tous ses domaines : émission, réception, télévision, propagation, navigation, électronique, hyperfréquences, haute fréquence industrielle. De plus, l'Administration des P.T.T. a avec beaucoup d'à propos présenté à côté de cette exposition, une autre consacrée au centenaire du télégraphe électrique en France. L'en-



Différents éléments de guides d'ondes fonctionnant sur une longueur d'onde de 3 cm. En haut et à gauche, le T différentiel qui trouve une utilisation particulièrement élégante dans le traçeur de courbes (C.F.T.H.).

semble exerce un attrait considérable sur le spécialiste et sert, en même temps, à éduquer le profane.

✱

C'est le vendredi 25 octobre, à 15 heures, que l'exposition a été inaugurée par M. Jean Létourneau, Ministre des P.T.T. qui a écouté avec un plaisir manifeste l'allocution pleine d'esprit et de malice du R.P. Lejay, membre de l'Institut et président pour 1946 de la Société des Radioélectriciens ainsi que le discours de M. C. Lange, Directeur Général des Télécommunications au Ministère des P.T.T.

Ensuite, la visite des stands par le cortège officiel s'est déroulée d'une manière qui ne ressemblait en rien au cérémonial traditionnel. Car de mémoire d'homme, une Excellence visitant Poire, Salon ou Exposition, se comporte comme un coureur à pied à la conquête d'un record de vitesse. Or, notre Ministre a tenu à étudier en détail le contenu de tous les stands, en manifestant autant d'intérêt que de compétence. Une réception organisée par le Syndicat de la Construction Radioélectrique a dignement clôturé cette journée qui comptera dans les annales de la radio.

✱

L'exposition offre trop de choses intéressantes pour qu'il soit possible d'en publier un compte rendu tant soit peu complet. Nous tenterons donc de retracer ici les lignes saillantes et mentionner les dispositifs les plus marquants, qu'il est devenu plus longuement sur les détails dans des études ultérieures.

Notons aussi que, fort intelligemment

conçu et bien présenté, le catalogue de l'exposition constituait un guide précieux où l'on pouvait trouver des descriptions concises des appareils offerts à la vue des visiteurs.

Et l'on veut caractériser par une phrase lapidaire l'impression que dégage l'exposition, on peut dire qu'elle marque l'avènement de l'ère des hyperfréquences.

Le Laboratoire National de Radioélectricité présente un ensemble de matériel de mesures scientifique fort intéressant. Nous avons particulièrement remarqué le *fréquencemètre piézoélectrique portatif* (système Decaux) qui permet de faire, en chantier, des mesures de fréquence avec une précision de 10-5 et en laboratoire avec une précision de 10-6.



Ondémètres à cavités pour les longueurs d'ondes de 3 et 10 cm (C.F.T.H.).



Le cadre tournant du radiogoniomètre des Ateliers de Montage Électrique.



Le plus petit et le plus grand des tubes d'émission de la nouvelle série de la Compagnie des Lampes.

La C.F.T.H. (Thomson-Houston) présente ses réalisations dans le domaine des hyperfréquences, réalisations qui font honneur à la technique française. Parmi elles nous avons retenu :

— Le détecteur à cristal de silicium (genre 1 N 34 Sylvania décrit dans le n° 104, page 90 de Toute la Radio) qui trouve de nombreuses applications en U.H.F. et, notamment, dans le Radar.

— Un remarquable modulateur de fréquence dû à M. Julien, accouplé à un oscillographe cathodique qui permet de voir les courbes des amplificateurs M.F. à large bande (P.M. Télévision, Radar) jusqu'à une largeur de 30 MHz et même, éventuellement, jusqu'à 40 MHz.

La fréquence variable est obtenue à partir de deux générateurs sur 3 cm dont l'un est modulé en fréquence, le mélange étant effectué dans un raccord de guide et, T différentiel.

La mesure de la largeur de la bande est effectuée par le déplacement d'un point lumineux sur la courbe, la commande de déplacement étant graduée directement en MHz.

— Un générateur de mesure sur 3 cm muni d'un atténuateur qui permet d'obtenir une variation de 100 db du niveau de sortie.

— Un condensateur à cavité pour les bandes S et X (10 et 3 cm) à système de lecture démultiplié par palmer.

— Un ensemble de mesures calorimétriques de puissance, où l'on compare l'élévation de température, provoquée dans une sonde à circulation d'eau par la H.F. à celle obtenue au moyen d'un circuit à courant continu.

— Un ensemble de reportage de télévision où la liaison entre le poste mobile et le poste fixe est réalisée par câble hertzien sur une longueur d'onde de 3 cm environ.

L.C.T. présente différents appareils de mesures pour hyperfréquences dont la technique ne cède en rien à la présentation. Nous avons remarqué notamment :

— Un Q-mètre hyperfréquence qui permet d'effectuer la mesure du coefficient de surtension des cavités résonnantes dans la gamme de 9,5 à 10,4 cm. Il mesure avec une précision de 10 0/0, des Q allant jusqu'à 25.000.

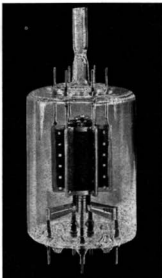
— Un ondmètre à cavité résonnante fonctionnant dans la gamme de 6 à 19 cm avec une précision de 10-4.

— Un wattimètre hyperfréquence mesurant à 10 cm des puissances de 50 mW à 50 W.

La Cie Générale de T.S.F. présente un mesureur de champ d'une heureuse conception qui permet implicitement la mesure du flux de puissance d'une onde guidée et différents filtres hyperfréquences dont l'aspect surprendra le profane en ce domaine.

Nous avons particulièrement remarqué la nouvelle série de tubes d'émission de la Cie des Lampes (Mazda) qui sont une des plus heureuses réalisations de la technique française.

Nombreux sont les avantages qu'apporte à l'ingénieur cette nouvelle série de tubes. Ils allient à une robustesse incomparable, une constance de caractéristiques résultant de la méthode même de fabrication. Nous reviendrons, d'ailleurs,



Aspect d'un tube d'émission de la Cie des Lampes dont la borne grille et la couronne de plaque n'ont pas encore été fixées.

ultérieurement, sur cette belle réalisation.

La Société S.T.E.L. présente plusieurs de ses modèles de fours H.F. qui montrent combien l'industrie française a heureusement évolué dans ce domaine. Des démonstrations exécutées par les ingénieurs de cette maison (qui sont d'ailleurs d'une extrême amabilité et se mettent vraiment « en quatre » pour renseigner le visiteur) donnent des exemples d'emplois particulièrement intéressants de ce système aux multiples possibilités.

Les Ateliers de Montage Électrique présentent un radiogoniomètre à cadre d'une technique éprouvée et d'une réalisation impeccable.

La Sté Philips, a réalisé sur pièce deux expériences permanentes dont l'une en particulier, la mesure de la modulation de fréquence parasite d'un générateur H.F., est très intéressante.

▲

Il y aurait encore bien des appareils à citer, notamment, pour la télévision, mais hélas, la place nous est limitée et nous devons nous tenir aux grandes lignes de cette exposition. Signalons néanmoins, comme il s'agit d'une exposition scientifique, contrairement aux foires-abîmées-à-musique que nous sommes habitués à voir en radio, le matériel est en état de fonctionnement et des démonstrations en sont effectuées par les ingénieurs des différentes maisons.

Nous terminerons en remerciant MM. de Marzac, Phélinon et Altovski, ainsi que M. Rigal, l'aimable secrétaire général de la Société des Radiotechniciens, grâce à qui nous avons obtenu les documents photographiques qui illustrent ce compte rendu.



Ondmètre à cavité résonnante L.C.T. Gamme de mesure 19 à 12 cm. Précision 1/10. Coefficient de surtension 2.000 à 10.000.

# Le Micro 1

## Récepteur batterie

Le récepteur doit répondre à certaines exigences bien définies : il doit être léger, d'encombrement réduit, robuste, simple, assez sensible pour donner au casque des résultats acceptables avec une antenne modeste.

Les qualités requises entraînent le choix d'une détectrice à réaction, qui peut, à la rigueur, être suivie d'un étage B.F. si l'encombrement et le poids n'importent pas trop. Le point noir reste, en général, l'alimentation : la batterie H.T. est lourde et encombrante, la batterie B.T. doit également être assez grosse, sous peine d'être « à plat » après quelques heures de fonctionnement.

### Description du récepteur

L'utilisation des nouvelles lampes batteries américaines à faible consommation fournit une solution simple au problème des piles. Nous avons employé une 1N5, pile au cadmium chauffée sous 1,4 V et 50 mA ; avec un élément de pile pour lampe torche.

La haute tension, que le catalogue de lampes indique comme devant être de 90 V, a été réduite à 60 V, sans diminution sensible des performances, et nous avons même essayé une batterie américaine de 22,5 V (type BA2, dimensions 8,5 x 6,5 x 5 cm), qui a permis un fonctionnement satisfaisant avec toutefois une légère baisse de puissance.

La batterie H.T. finalement adoptée est de 60 volts, elle mesure 11 x 9 x 5,5 cm et pèse 700 g. Le débit total H.T. du poste étant inférieur à 1,5 mA, cette pile mourra plutôt de vieillesse que d'épuisement...

Le poste proprement dit pèse 360 g et mesure 9 x 11 x 6 cm. L'ensemble complet, en état de marche, récepteur, batteries

H.T. et B.T., coffret métallique, mesure 12 x 11,5 x 9,5 cm et pèse au total 1,3 kg.

Le coffret, que notre ami Maurice Robert Jacquet a bien voulu réaliser pour nous, comporte la boîte elle-même et le panneau avant. La boîte (dimensions 12 x 11,5 x 9,5 cm) est en tôle de duralumin de 5/10 de mm en un seul tenant, les quatre côtés étant rabattus et rivés aux angles sur des cornières en duralumin de 2 x 12 x 18 mm.

Le panneau avant, qui supporte l'ensemble des piles et du récepteur, mesure 114 x 119 mm et 2 mm d'épaisseur; il s'encastre dans la boîte où il vient buter contre les cornières d'angle, de manière à affleurer. Il est maintenu en place par 4 vis latérales.

La partie supérieure (6 cm) est occupée par le récepteur et la pile B.T. la partie inférieure (50 mm) par la pile H.T. et son équerre-support.

Sur la face avant se trouvent (fig. 2) en haut, de gauche à droite : la douille antenne, deux jacka pour casques, la douille terre ; au-dessous : l'interrupteur arrêt-marche, le bouton de commande du condensateur variable, le bouton de commande du potentiomètre de réaction.

### CARACTÉRISTIQUES de la 1N5

Tension filament : 1,4 V.  
Tension d'anode : 90 V.  
Tension d'écran : 90 V.  
Polarisation : 0 V.  
Intensité filament : 50 mA.  
Courant d'anode : 1,2 mA.  
Courant d'écran : 0,3 mA.  
Résistance interne : 1,5 MΩ.  
Pente : 150 μA/V.

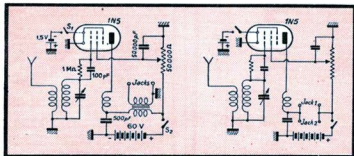


Fig. 1. — Les deux schémas de principe possibles.

À l'arrière, outre les éléments correspondant à la face avant, on trouve : une résistance et trois condensateurs, le transformateur B.F., le bobinage, une équerre supportant la 1N5 en position horizontale, et une équerre supportant les piles H.T. et B.T. (fig. 2).

Le condensateur variable est du type au mica, de 500 cm; l'interrupteur, qui doit ouvrir deux circuits, est un commutateur semi-circulaire, genre Yaxley ; le transformateur B.F., d'encombrement minime, est du type inter-étage à aliment-

## HAUT-PARLEUR à chambre de compression

Tous ceux qui ont pratiqué la sonorisation, savent combien est ardu le problème de la disposition des haut-parleurs dans la salle où s'agit le terrain à sonoriser.

Cela tient non seulement aux difficultés d'ordre électrique, tel que l'effet Larsen, mais encore aux dimensions prohibitives des haut-parleurs classiques qu'ils soient exponentiels, avec un immense pavillon, ou montés sur baffle, avec une immense planche de bois difficilement maniable. Il y avait donc là un problème à résoudre : réaliser un haut-parleur ayant des qualités acoustiques équivalentes à ceux dont nous venons de parler, tout en ayant un encombrement et un poids beaucoup plus réduits.

Les Etablissements Bouyeux (Harmonie-Radio) ont résolu heureusement ce problème dans leur haut-parleur à chambre de compression « Bireflex » où, comme le montre la photo de la couverture, le pavillon est composé de deux tronçons placés en opposition, le second réfléchissant l'émission sonore du premier.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes : un pavillon de 38 cm de long, un poids inférieur à 5 kg, tout en conservant, avec un haut-parleur de 5 W modulé, un rendement équivalent à celui d'un haut-parleur à membrane de 25 W.

Bien moins fragile que les haut-parleurs à membrane, il résiste facilement aux mêmes surcharges ; il peut supporter des puissances instantanées de 25 W.

En ce qui concerne sa directivité, il se place entre le haut-parleur à baffle, qui n'en a aucune, et le haut-parleur à pavillon exponentiel qui en a beaucoup trop.

Il a été étudié spécialement pour les sonorisations comportant généralement plusieurs émetteurs sonores. Son cône d'émission permet de disposer facilement les éléments et, même, de les placer à proximité des microphones sans aucun danger d'acoustique.

Avantage appréciable pour les sonorisations en plein air, le haut-parleur « Bireflex » est absolument étanche, ce qui le met à l'abri de toutes intempéries.

En résumé, une réalisation qui fait honneur aux constructeurs français et qui connaît sûrement, un succès mérité, en raison de son adaptation particulière aux problèmes de la sonorisation.

C. CARBAGE.

## DE PARTOUT...

- Avant d'être autorisée à assurer un service public sur la bande d'400 à 500 MHz, la TELEVISION EN COULEURS devra avoir fait ses preuves devant la F.C.C. événement attendu avant la fin de 1946.
- On envisage, aux Etats-Unis, la création de POSTES PORTATIFS DE TELEVISION pour radioreporters, appelés « walkie-lookies ».

● Le plan russe de télévision prévoit une chaîne de transmissions de Moscou à Leningrad, avec studios à Kiev et Sverdlov. En 1956, des milliers de récepteurs en couleur fonctionneront en URSS.

● Deux émetteurs amateurs américains proposent, dans le numéro d'octobre du QST, d'utiliser comme météorite une combinaison de ballon et de cerf-volant.

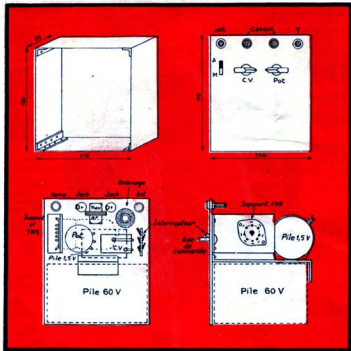


Fig. 2. — Aspect du coffret et empaquetement des éléments.

tation en parallèle, mais supporte gaillardement le courant plonge de la IN5, qui est de 0,5 mA environ. Il est d'ailleurs possible de supprimer cet élément en utilisant des jacks de casque isolés connectés en parallèle et insérés directement dans le circuit plaque (fig. 1).

## NOMENCLATURE du matériel

Coffret et panneau (voir texte)  
Piles sèches 1,5 V et 60 V  
Deux boutons de commande  
Deux jacks pour casque  
Deux douilles (antenne et terre)  
Un condensateur variable (m.c.a. 500 cm)  
Une résil lance 1 MΩ  
Un condensateur 500 cm  
Deux fiches pour batterie HT  
Vis, écrous, écrous à coudre  
Clip de grille  
Une lampe IN5  
Un support lampe octal  
Un bobinage (voir texte)  
Un tranfo BP (facultatif)  
Un interrupteur (deux contacts)  
Un po. en Lomètre 50 kg  
Un condensateur mica 100 cm  
Un condensateur 50.000 cm  
30 cm fil de câblage isolé  
30 cm fil souple sous caoutchouc  
30 cm fil nu cuivre étamé.

Comme bobinage, nous avons utilisé la première bobine (antenne-grille) d'un ensemble prévu pour un récepteur à amplification directe, en raison de ses dimensions réduites et de son excellent ren-

dement. Nous y avons ajouté un enroulement de réaction : 45 spires de 10/100 émaillé, à 3 mm de l'enroulement de grille, bobinés en vrac avec interposition d'une épaisseur de papier sur le mandrin. Après enroulement, le papier a été replié de manière à enfermer complètement le bobinage et fixé avec un peu de vernis.

Le schéma appelle peu de commentaires, les « astuces » étant plutôt l'ordre mécanique à la construction. Il s'agit d'une détectrice à réaction classique (figure 1) avec commande de l'accrochage par variation de la tension écran. L'interrupteur arrêt-marche, S-5, coupe les circuits H.T. et H.T. (Nous avions l'intention d'utiliser un potentiomètre à deux interrupteurs que nous n'avons pu nous procurer. Peut-être nos lecteurs seront-ils plus heureux...).

L'antenne sera avantageusement constituée par une quinzaine de mètres de fil souple de petit diamètre. Pour l'utilisation, faute de point d'amarrage adéquat, on peut y attacher un caillou par l'intermédiaire d'un ou deux mètres de fil à coudre, et jeter le caillou dans les hautes branches d'un arbre. Une traction un peu forte casse le fil à coudre et libère l'antenne.

Une terre passable est fournie par un piquet de tente, si l'on prend la précaution de l'arracher de temps à autre. Dans des conditions peu favorables (en Ardèche, loin de tout émetteur et dans la vallée), ce petit récepteur nous a permis l'écoute confortable, sur deux casques, dans la soirée, d'une bonne quinzaine de stations, y compris Radio-Andero. Nous n'en demandons pas plus... R. DUCHAMP.

# REVUE critique de la PRESSE étrangère

## UN « TRANSCIVER »

SUR 2.700 MHz

(Electronics, septembre 1946)

L'auteur décrit des émetteurs-récepteurs utilisés par l'armée américaine pour ses liaisons rapprochées en téléphonie. Ce matériel est entièrement caractérisé par l'absence de cavités résonnantes au moyen d'un plongeur télegraphique.

Le poste est transportable par deux hommes, la station entière étant répartie entre deux empaquements de 13 et 14 kg. Les batteries assurent quatre heures de fonctionnement consécutif.

Avec un gain de 130 m, la liaison sans brouillages peut être assurée à plus de 10 km. De colline à colline, la portée peut atteindre 50 à 60 km. Sur l'onde de 2.700 MHz, le faisceau est très concentré et les signaux ne peuvent être interceptés.

Les réglages sont réduits au minimum : un seul bouton permettant l'accord, sur l'une des ondes. Deux postes peuvent fonctionner sur la même fréquence à condition d'être éparés l'un de l'autre d'au

moins 15 m et que l'espace soit bien dégagé.

Le réflecteur est un paraboloïde en aluminium de 70 cm de diamètre, monté en trois troncets pour faciliter le transport. L'antenne est une dipôle demi-onde à réflecteur supplémentaire monté sur un poteau en une dipôle est assurée par ligne coaxiale avec manchoirs quart d'onde ajoutés. On obtient un gain de 23 db.

L'oscillateur est constitué par une lampe-phare GE-444 montée sur un V.F. résonnante. La modulation est effectuée en B. F. par deux triodes 9002. On applique à l'entrée à W. C. un oscillateur à la sortie 0,4 W.

La lampe-phare fonctionne aussi comme récepteur à super-régénération avec deux diodes B.P. La différence de fréquence entre l'onde émise et l'onde reçue est de 0,5 à 1,5 MHz. Le passage du réglage émission au réglage réception est effectué grâce à un solénoïde à plongeur. Le bouton à aimant réglé sur « émission », l'armature du solénoïde attire un plongeur diélectrique qui accorde la cavité. L'ajustement préalable est assuré par vis d'ajustage. Dans la position « réception » l'armature n'est pas attirée, le solénoïde n'est pas excité et le plongeur est ramené par un ressort de rappel. La position de repos peut être réglée dans une marge qui permet une variation de  $\pm 2$  MHz.

Dans le fonctionnement en super-régénération, le tube 9002 fonctionne en oscillateur d'extinction. La fréquence optimum est de 100 kHz, l'ampli-voxe de 100 V environ. Ce « super-régénérateur » donne un niveau de bruit plus élevé qu'un superhétérodyne à oscillateur modulateur, à fortiori qu'un superhétérodyne à cristal de silicium. Le rendement du récepteur est pratiquement linéaire entre 200 et 3.000 Hz. La batterie au plomb se charge un circuit à deux sections sur 4 et 200 V, avec un coût total de 3 à 3,5 A.

La transmission ion dirigée a permis d'obtenir un gain de 40.000, ce qui équivaut à une puissance de 14 kW d'un émetteur non dirigé. La dérive de fréquence relative est de 8 h. La portée réelle est bonne en vision directe augmentée de 1/3 du rayon terrestre. Au delà, on observe du fading.

Les appareils fonctionnent en « simplex », mais il va sans dire qu'on pourrait étudier un matériel en multiplex. — M. J. A.

## LE CASQUE « TELEX »

(Publié dans des revues U.S.A.)

Ceux qui militent dans les organismes de résistance (avant la Libération...) se souviennent, sans doute, de ces écouteurs à « casque » qui étaient dans le conduit auditif

et qui étaient reliés aux récepteurs miniature parachutés.

D'un rendement nettement supérieur aux écouteurs courants, ils sont infiniment plus légers, moins encombrants. Aussi beaucoup de techniciens se demandent s'il n'était pas possible de remplacer le casque classique par un modèle nouveau utilisable en ces écouteurs.

C'est maintenant, chose faite, du moins aux U.S.A. Le Telex Inc. présente le casque dont la figure B montre l'aspect et la figure C l'utilisation.

Il permet la reproduction des fréquences : de 50 à 3.000 Hz et délivre



Fig. B. — Aspect extérieur du casque ultra-léger « Telex ».

une pression sonore max. de 300 à 400 dynes/cm<sup>2</sup> ce qui correspond à un niveau de 120 db environ c'est-à-dire à peu près au bruit des moteurs d'une voiture se volant à 10 m.

Tout ceux qui ont quelque connaissance à se servir d'un cas que, particulièrement les radios manipulateurs, apprécieront comme ce produit est cette nouvelle réalisation. — Ch. D.-F.



Fig. C. — L'utilisation du casque. Légereté et sourire.

## BÉTONNÉ DE 20.000.000 VOLTS

(Elec. reale Engineering, London, août 1946.)

Le béton sert, on le sait, à engendrer des rayons X de haut rendement de production. À cet effet, des électrons sont accélérés, dans une enceinte évacuée, sous l'action d'un flux sans champ magnétique, puis projetés avec une énergie variable contre un écran en tungstène d'un dixième de millimètre de rayon X. Ces X peuvent être utilisés en thérapie (notamment pour le traitement du cancer), pour la radiographie des métaux et pour les recherches nucléaires.

Il est le actuellement en Angleterre deux bétons : l'un de fabrication américaine, l'autre construit par Metropoli-an-Vickers et employé dans ses laboratoires. Ce béton est du type 20 millions de volts, c'est-à-dire que l'accélération qu'il subit sur une cible en tungstène qui émet alors les rayons X.

Le courant d'excitation de l'électroaimant est à une fréquence de 150 p/V. Les enroulements d'excitation sont accordés sur cet et fréquence à l'aide d'une batterie de condensateurs. La puissance dans le circuit atteint 1.500 kVA et dissipe 4 kW en chaleur.

Le flux obtenu de rayons X équivaut à la radiation de 3 kg de radium. Les opérateurs en sont protégés par des murs en briques de baryte de 45 cm d'épaisseur.

Actuellement, Metropoli-an-Vickers construit un nouveau béton de 300 millions de volts (il est situé au laboratoire du professeur P. L. D. de l'Université de Glasgou. Son aménagement coûtera 130 tonnes. On espère qu'il permettra d'obtenir des photons nouveaux dans le domaine de la physique nucléaire. — E. A.

## OSCILLATEUR À COUPLAGE

CATODIQUE

par Franck C. Alexander

(QST, Hartford, Conn., septembre 1945.)

L'oscillateur de la figure D avait été étudié par F. B. sur le grand numéro de novembre 1944 de Wireless Engineer. L'auteur a réalisé une série d'expériences qui ont

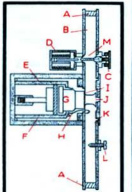


Fig. A. — Résonateur à cavité du « transceiver » de l'armée américaine : A, pièce d'extrémité réglable; B, cavité et écran mesurant 0,5 X X; C, écran de réglage; D, bobine d'excitation; E, plongeur diélectrique; E, ligne coaxiale; F, pièce de réglage du circuit grille-cathode; G, lampe phare; H, connexion de réaction; I, anneau de grille; J, tête d'anneau; K, anneau de grille; L, vis d'ajustage.



prouvé que, suivant les caractéristiques du circuit LC, de 0 oscillations peuvent être obtenues dans la gamme de 30 Hz à 30 MHz. La limite supérieure n'est limitée parvenue à atteindre et de 200 MHz.

Le tube « liant » est le double-trode 6Z5. La valeur de la résistance cathodique R<sub>k</sub> est très critique et se situe entre 1.000 et 3.000 ohms. Au-dessous de 1.000 ohms, la forme de l'oscillation est déformée. Au delà de 3.000 ohms, la tension de secteur impose, cependant, cette valeur permet d'améliorer la forme des ondes lors que le Q du circuit est faible.

Une modulation H.F. peut être appliquée à la grille de gauche à travers un transformateur avec un condensateur shunt par un condensateur faisant passer la H.P. Il ne

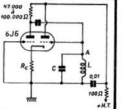


Fig. D. — Schéma de l'oscillateur à coupage cathodique.

faut pas dépasser un taux de 30 à 60, sinon on se heurte à une forte distorsion; pour un taux de 100 à 200, on obtient des oscillations extrêmement violentes et on utilise ces impulsions.

En plaçant le circuit LC dans l'anode, on peut obtenir la modulation en fréquence par effet Miller.

La stabilité du montage est bonne. Les mesures faites sur 50 MHz montrent en effet que le passage de la tension anodique de 50 à 150 V ne détermine qu'une variation de 1 pour 1.000 de la fréquence.

Lors qu'un tel oscillateur est utilisé pour plusieurs gammes d'ondes, la commutation est particulièrement simple, puisque seul est commuté le point A du circuit. — A. Z.

#### OSCILLATEURS ACCORDES

##### PAR NOUVEAU MAGNETIQUE

par T. A. Hunter

(Q.S.T., West Hartford, U.S.A., août 1946.)

L'auteur compare les oscillateurs pilotés accordés par condensateur variable à ceux qui comportent un condensateur en série et sont accordés par la variation de perméabilité grâce au déplacement d'un noyau magnétique dans le champ du bobinage. Certaine conclusions sont énoncées, notamment valables pour les circuits H.P. de récepteurs.

La GAMME COUVERTE par un C.V. peut atteindre le rapport 1/4; la variation de perméabilité ne permet pas de dépasser 1/3, surtout si l'on veut un bon P.O. et excès, on les besoins des oscillateurs pilotés est une variation de fréquence de 20 à 30 0/0 généralement. Dans les circuits à « self-induc » on variable, le condensateur fixe peut être d'une importance relative importante, ce qui amoindrit la stabilité. Celle-ci n'est élevée que le maximum dans l'intervalle de 500 kHz à 3 MHz où il ne peut utiliser de solénoïdes à une seule couche.

Dans les circuits à C.V., l'INDUCTIVITÉ de 0,5 à 0,6 détermine un glissement de fréquence de 0,1 à 0,2 en raison de la variation de la constante diélectrique de l'air humide. La stabilité est 10 fois supérieure dans un circuit à perméabilité variable, mais la fréquence du condensateur suit du modèle exact.

L'effet des variations de TEMPERATURE est grand. Le coefficient de variation est déterminé par l'action relative des coefficients de température des éléments du circuit. On peut tester d'en opposer les uns aux autres de manière à les rendre effectifs. Malheureusement aussi, le problème est trop ardu du fait que self-induction et inductance ne varient pas indépendamment en fonction de la température.

Dans les C.V., le coefficient de température est de l'ordre de 0,0001 à 0,00034 par degré centigrade. La variation de self-induction en fonction de la température du noyau magnétique n'est que de l'ordre de 0,00002 par degré, dans l'intervalle entre -50 et +90 C.

En adoptant un rapport élevé LC, on peut réduire l'action des variations de l'inductance. Les ajustements de condensateurs fixes en « omique » dont la variation de capacité ne dépasse pas 0,00001 par degré centigrade dans l'intervalle entre -50 et +90 C.

L'auteur a également étudié l'influence des VIBRATIONS mécaniques en soumettant l'oscillateur à des vibrations aléatoires de 0 à 60 p/s et d'une amplitude de l'ordre de 2 mm. La variation de la fréquence est mesurée à l'aide d'un discriminateur. Par ailleurs, un stroboscope servait à observer et à mesurer les vibrations des divers éléments. C'est ainsi qu'on a pu déterminer la meilleure disposition des pièces et des inductances qui doivent être courbes et rigides.

La vibration d'un C.V. peut donner lieu à des fluctuations de fréquence variant entre 0,5 et 10 MHz pour une oscillation de 10 MHz.

L'auteur a également étudié la variation de fréquence due aux déplacements axiaux et à l'écart du noyau magnétique par rapport au bobinage (de 10 à 50 fois plus faible), c'est à dire l'intérêt des circuits à perméabilité variable dans les appareils mobiles soumis à ces vibrations violentes. — A. Z.

#### MEASURE DE LA RESISTANCE D'UN GALVANOMETRE

par E. M. Yan

(Q.S.T., West Hartford, Conn., U.S.A., juillet 1946.)

Pour mesurer la résistance interne d'un galvanomètre en l'absence de tout autre instrument de mesure, on peut utiliser le montage de la figure E. La résistance R doit avoir une valeur de 100 ohms ou plus élevée (sans cependant se voir soumise à la valeur présumée de la résistance de mesure O. La ré-

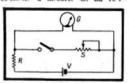


Fig. E. — Principe de la mesure de résistance d'un galvanomètre.

tance B est une résistance variable aléatoire (idéale, par exemple) qui se trouve dans l'intervalle de 0 à 100 ohms. Quant à la batterie V, il est inutile de connaître la tension exacte. Il suffit qu'elle détermine une divi-

sion sans force (pre que totalité de l'échelle) du galvanomètre lorsque l'interrupteur s'ouvre.

On lit à ce moment l'indication du galvanomètre. Puis, on ferme l'interrupteur et, l'on règle la résistance B de manière à lire un courant moitié moins fort que le valeur de O et à noter alors à celle de B avec une bonne approximation. Si B n'est pas au dixième, la valeur exacte de G est calculée par la formule

$$G = \frac{RB}{R - B}$$

Bien entendu, la précision de la mesure dépend de l'étalonnage de R et de B. — E. A.

#### LIGNE A FILS PARALLELES

« AMPHENOL » (Twin lead)

(Publié en dans les revues U.S.A.)

Cette ligne est constituée par deux fils torsadés une maille isolante. Polyéthylène qui les maintient parallèles.

Inductivement, elle est livrée à l'usage consacré sur une bobine (fig. F) et peut être débobinée dans le fil ordinaire.

Il en est de trois modèles différenciés par l'écartement des conducteurs et, par conséquent, par la valeur de l'impédance : 300 Ω, 150 Ω et 75 Ω.

Afin qu'aucune erreur ne puisse avoir lieu lors de l'utilisation, la

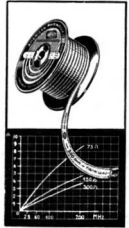


Fig. F. — A part de la ligne et courbes de réponse en fonction de la fréquence.

valeur de l'impédance est répétée de façon en place sur la bande plastique (fig. F).

La constante diélectrique du polyéthylène est de 2,25.

Le rapport de l'impédance par mètre est de :

11 000 Ω pour la ligne 300 Ω  
5 500 Ω pour la ligne 150 Ω  
2 750 Ω pour la ligne 75 Ω

Le coefficient de vitesse est de :

132 pour la ligne 300 Ω  
0,77 pour la ligne 150 Ω  
0,59 pour la ligne 75 Ω

Les courbes de la figure F donnent l'affaiblissement introduit par les trois types de lignes, en dB par section de 30 m (100 pds) de longueur, en fonction de la fréquence.

Ces lignes sont utilisées pour la modulation en fréquence et la télévision (aux U.S.A.), c'est-à-dire dans des bandes de fréquences correspondantes à celles des circuits.

Le type 300 Ω et plus particulièrement utilisé pour la télévision, le type 150 Ω est le plus employé particulièrement et de travaux expérimentaux et le type 75 Ω est recommandé pour les tracs d'amateurs et la réception radiophonique où il trouve un emploi idéal à vitesse d'impédance nominale. — Ch. D.-F.

#### MODULATEUR D'IMPULSIONS

(Brevet américain n° 2.391.804. John E. Gerlach, Spring Lake, Mich. et Andrew W. Frewitt, St. Bolmar, N.O.)

Ce circuit est à l'état d'impulsion pour se former en durée les impulsions utilisées pour moduler un

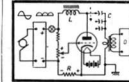


Fig. G. — Schéma du modulateur d'impulsions.

amplifier sur à haute fréquence. Un courant alternatif est produit et est appliqué à un circuit de commande (un thyatron). Cette tension est générée par un oscillateur à un taux déterminé par la résistance et le capacité du circuit. Le courant de charge se charge sur la tension de la résistance R applique une tension négative sur la grille qui est en opposition avec la tension de la résistance. Lorsqu'elle disparaît, deux « arcs » tendent à rompre la rigidité du tube à l'arrêt moment de la « tension anodique ». Le recroisement de la tension de grille. La résistance variable est réglée de manière à alimenter le tube au moment de la pointe de tension du condensateur (fig. G).

Lorsque le tube s'allume, le condensateur se décharge à travers et du bobinage de la bobine inductrice. Le courant oscillatoire (inverse le sens de la tension du condensateur) se décharge rapidement.

En raison du recroisement, le taux d'impulsion est double de celui provenant de la tension alternative appliquée. Si l'on utilise du courant continu pur, le taux d'impulsion réglé est la valeur d'origine par le changement de valeur de C et L (sauf dans un transformateur piloté). La longueur de l'impulsion dépend de la valeur du condensateur C.

#### TELEVISION EN U.R.S.S.

(Radio-Craft, juin 1946.)

Chaque semaine des programmes de télévision ont été mis par Moscou avec une portée atteignant 50 km. Actuellement, les transmissions nationales auront lieu tous les jours. Le Comité de Télévision soviétique a travaillé à l'amélioration de la qualité des transmissions et compte élargir, d'ici un an, celle des émissions régionales.

Par ailleurs, les bénéfices de la nouvelle technique se sont manifestés dans les transmissions télévisées urbaines. Un câble coaxial relie Leningrad à Moscou et permet de relayage les transmissions de la capitale actuelle sans l'intermédiaire d'un câble « ancien » qui était avec un système autonome projeté à Kiev et à Sverdlovsk.

# TABLES DES MATIERES

## TECHNIQUE EXPLIQUÉE

Analyse sinusoïdale, principes et applications, par E. Alborg .....	9
Balnage radioélectrique (Nouvelle méthode de), par E. Alborg .....	274
Changement de fréquence (Mécanisme de), par L. Christian .....	76
Changement de fréquence (Mécanisme du), par L. Christian .....	104
Détection, par A. V. J. Martin .....	342
Filtre à quartz (Fonctionnement d'un), par A. Gouvenain .....	50
Hyperfréquences (Propagation des), par A. de Gouvenain .....	50
Hyperfréquences (La technique des), par A. de Gouvenain .....	74
Impulsions (La modulation des), par A. de Gouvenain .....	104
Ionosphère, par A. de Gouvenain .....	304
Klystron, par A.V.J. Martin .....	270
Liaisons à résistances et capacités (Théorie de la), par Ch. Dreyfus-Pascal .....	174
Liaison à résistance capacité, par Ch. Dreyfus-Pascal .....	303
Magnétron (Le technique du), par M. J. A. .....	36
Magnétron (Trajectoires électroniques dans un), par A. V. J. Martin .....	209
Membranes H.F. (Etude microscopique), par J. Pascal .....	178
Modulation de fréquence, modulation par impulsions, par Ch. Dreyfus-Pascal .....	126
Ondes ultra-courtes (La technique nouvelle des), par A. V. J. Martin .....	130
Radar (Rôle de la Grande-Bretagne dans le), par Major R. W. Holloway .....	201
Régulation (Théorie mathématique de la), par J. Zakheim .....	244
Régulation par tubes électroniques, par M. Dory .....	269
Tétraède centre ponté, par M. J. A. .....	2
Vibreux (Fonctionnement d'un), par Ch. Dreyfus-Pascal .....	95

## TECHNIQUE APPLIQUÉE

Amplificateurs B.F. (Conception, étude de), par L. Boé .....	95
Balnage par la section, par E. Alborg .....	125
Chauffage haute fréquence .....	168
Commande de tonalité (Montages fondamentaux pour) .....	237
Condensateurs à courant, par R. Beson .....	131
Correcteur de transmission, par C. Cabage .....	131
Electroscopie (Circuit B.F. et) .....	252
Electroscopie à modulation de fréquence, par J. Osmé .....	207
Guide d'ondes (Transmission par) .....	21
Matériel de transmission des armées, par R. Beson .....	91
Montage imprimés .....	12
Montage imprimé (Dialogue des trois amis) .....	198
Prédistorsion, par P. Toulon .....	195
Radioguide (Un système simple de), par R. Beson .....	64
Récepteur à quartz, par A.V.J. Martin .....	277
Récepteurs U.S.A. (Les nouveaux) .....	169
Silenceux, par M. J. A. .....	313
Taux d'harmoniques (Mesures du), par C. Cabage .....	69
Vibreux (Utilisation des), par Ch. Dreyfus-Pascal .....	89
SRG en redresseur, par H. Duchamp .....	240

## RÉALISATIONS

### APPAREILS DE MESURE

Analyseur dynamique, par F. Haas .....	56
Analyseur de série, par R. Aachen .....	246
Convertisseur de sérial, par F. Haas .....	181
Distributeur H.F. de mesures, par P. Jusser .....	214
Méthode modeste miniature, 472 MHz, par M. Ducattillon .....	208
Laboratoire portatif de dépannage, par F. Haas .....	13
Oscillographe cathodique, par F. Haas .....	18
Oscillographe M.F. à variateur de résistance, par J. Bernhardt .....	210
Oscilloscope de mesure, par F. Jusser .....	145
Discontroleur simple, par M. Ducattillon .....	143
Standard de fréquence, par F. Haas .....	239
Voltmètre électronique à instrument peu sensible, par F. Haas .....	115
Voltmètre électronique d'opposition, par P. Haas .....	272
Volthéâtre électronique, par R. Beson .....	81

### ÉMISSIONS ET RECEPTION O.C. ET O.T.C.

Adaptateur extra-courtes, par J. Dieutengau .....	278
Émetteur auto-oscillateur à O.U.C., par J. Dieutengau .....	183
Émetteur-récepteur de trafic, par J. Dieutengau .....	223

### RECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS

Amplificateurs 15 W à trois canaux .....	35
Amplificateurs de 10 W (L.A. 4E), par L. Boé .....	79
Amplificateur à charge cathodique, par R. Beson .....	262
Métre à 4, par A. V. J. Martin .....	194
Récepteur 3 + 1, par R. Gondry .....	17
Récepteur 3 + 1, par R. Gondry .....	41
Récepteur à base stable et à gain élevé .....	283
Récepteur balistique (Le Micro 1), par R. Duchamp .....	291
Récepteurs simples (Deux) .....	163
Super-Métre, par A. V. J. Martin .....	251

## ÉLECTRONIQUE

Echo de la Lune .....	128
Energie atomique (Récits miracles de l') .....	125
Energie atomique (Applications de l') .....	238
Fusee de précision .....	45
Radar, chauffe-souris et ultra-son .....	35
Radars (Caractéristiques des) .....	44
Radar (Les applications pacifiques du), par H. Garmak .....	91
Vide (Qu'est-ce que le), par H. Piroux .....	190
Zéro Absolu (Autour du), par H. Piroux .....	250

## LABORATOIRE

Fréquencesmètre de haute précision, par P. Bernard .....	121
Mesures électrothermiques, par U. Zerbini .....	139
Oscillateur à plage variable, par G. Chancenoite .....	132
(Voir également « Appareils de Mesure » dans la rubrique « RÉALISATIONS »)	

## DÉPANNAGE

Dépannage professionnel, par W. Sorokin .....	269
Instrument de mesure (Dépannage des), par F. Haas .....	60
Modification au récepteur Seneca Super 3 .....	227
Suggestions et idées pratiques .....	13, 26, 30, 43 46, 52, 58, 106 135, 156, 177
	230, 254

## TUBES ÉLECTRONIQUES

Caractéristiques de l'EB5 .....	XXI — No 94
Caractéristiques de l'EB7 .....	XXV — No 105
Caractéristiques de l'EP 9 .....	XIII — No 104
Ionoscope et ses perfectionnements, par M. J. A. .....	313
Ionoscope à l'isotope (De l'), par G. Barret .....	97
Technique de l'émission en France et à l'étranger, par R. Warder .....	210
Tubes U.S.A. (Tableau des nouveaux tubes) .....	150

## DIVERS

Brosche de contact, par Pierre Fouwels .....	132
Classification des longueurs d'ondes, par E. Alborg .....	125
Deux expositions londoniennes .....	149
Dialogue des trois amis .....	138
Expériences électrostatiques .....	138
Haut-parleur à chambre de compression, par C. Cabage .....	292
Honneur américain, par Philémon .....	193
J. Le Baillet .....	117
Jubilé du Fr. M. de Broglie .....	193
Labst (Résumé technique du), par M. J. A. .....	130
Machine à bobiner, par M. Harnouzer .....	160
Normalisation U.S.A., par J. Vergennes .....	144
Petit dictionnaire « Trons » .....	197
Filée détachée (L'avenir de la), par J. Dieutengau .....	147
Pour la modulation de fréquence, par R. Aachen .....	188
Puisance des résistances .....	XI — No 104
Machine à bobiner, par M. Harnouzer .....	160
Réponse à une réponse, par Ch. Dreyfus-Pascal .....	245
Salon de la pièce détachée .....	59
Salon de la pièce détachée (Derniers échos du) .....	29
Stations relais extra-terrestres, par A. C. Clark .....	22
Stratovision .....	29
Tableau des émetteurs U.C. mondiaux .....	117
Tableau des émetteurs O.C. mondiaux .....	118

## REVUE DE LA PRESSE ÉTRANGÈRE

Acoustique des studios .....	261
Aérodynamie (Le problème de) .....	109
Alignement des récepteurs de télévision (Appareil pour l') .....	134
Amplification H. T. à résonance .....	197
Alignement des récepteurs de télévision .....	134
Amplificateurs B. F. pour récepteurs à modulation de fréquence .....	48
Amplificateur et détecteur de zéro .....	197
Amplificateur-oscillateur .....	102
Analyses de formes d'ondes (Théorie des) .....	102
Antenne et radiateur de micro-ondes .....	72
Antenne orientable et auto-stable à gain élevé .....	259
Antenne ionique .....	259
Appareil de vide électronique des B. 29 .....	24
Bâisax robots (Un convoi de) .....	24

Détecteur de 20.000.000 V.	203
Cible coaxial New-York-Washington	193
Colonne électronique de billes	102
Coupe + Têles — Un ouvrage de vulgarisation à la portée de tous	203
Chambre absorbante	134
Chambre sonore de l'arsenal de New-York	102
Changement de fréquence	100
Chocroscopiques électroniques	100
Communications radiotéléphoniques (Secrets des)	47
Condensateur en métal pulvérisé	24
Contrôle du vu par T.S.F.	24
Diphaseur	133
Détention audio-modulée	228
Diodes à cristal de germanium	59
Émetteur à 1.500 Méls pour les trains	133
Enregistrement sans bruit de fond	24
Enregistreur électronique à six canaux	230
Fil Wolfram de 0,00255 mm.	165
Fréquence-mètre à forme d'onde constante	164
Fréquence-mètre R.F. à lecture directe	165
Fusées de proximité	24
Générateur R.F. modulé en fréquence	164
Haute fidélité	24
Haut-parleur coaxial double de Bruen	100
Ingénieurs dans l'armée américaine	155
Lignes à fils parallèles « Ampérol »	124
Lumière	294
Mesure de champ (Appareil pour la)	261
Microphone électronique	197
Mitrailleur électronique des R. 28 (Essai de commande de la)	102
Modulateur de fréquence	294
Modulation d'impulsions	294
Navigateur électronique	202
Noctovision électronique	202
Noyau de fer G.A.F.	230
Ondes horisontales provenant du soleil	101
Oscillateur transformé	294
Oscillateur à noyau magnétique	294
Oscillateur à couplage étanche	294

Pont d'inductance	165
Pont de capacité	165
Projetile télécommandé	164
Radars pour navigation	203
Radars allemands	71
Radiocommunications pour la police sur U.H.F.	43
Radiocommunications individuelles (Service de)	72
Radiodiffusion (Équipement pour la)	102
Récepteur de trafic	261
Récepteur professionnel « Wilson »	262
Remplacement des tubes de caractéristiques différentes	41
Reprage électronique des canaux	24
Résistance d'un galvanomètre (Mesure de la)	294
Scellement acier-terre	202
Sélectivité (Commande automatique de)	101
Silastic (Un nouvel isolant le)	100
Système (Nouveaux cycles de)	230
Système d'équilibrage pour instruments de mesure	262
Télévision (Aspects futurs de la)	46
Télévision en T.R.S.S.	24
Tubes inversés	24
Tubes à disques recollés	71
Tubes à faisceau tournant synchronisé	134
Tubes pour O.T.C. (Nouveaux)	164

### CORRESPONDANCE ENTRE NUMÉROS ET PAGES

No 101	pages 1 à 24	No 106	pages 135 à 166
No 102	pages 25 à 48	No 107	pages 167 à 198
No 103	pages 49 à 72	No 108	pages 199 à 230
No 104	pages 73 à 102	No 109	pages 231 à 262
No 105	pages 103 à 134	No 110	pages 263 à 294

## LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO

<b>LA RADIO ?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE.</b> — par E. Alberg. — Un ouvrage de vulgarisation à la portée de tous. 152 pages, format 18-23 ..... 100 fr.
<b>PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE.</b> — par R. Aschen et R. Goody. — Composition de tous les circuits de synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglage, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence. 88 pages, format 13-21 ..... 100 fr.
<b>RADIO DÉFANNAGE ET MISE AU POINT.</b> — par R. de Schepper. — 2 <sup>e</sup> édition revue et augmentée. Ouvrage le plus complet pour le service man, remis entièrement à jour. 216 pages, format 13-18 avec dépliant hors texte ..... 135 fr.
<b>MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO.</b> par J. Lafay. — Étude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées. 96 pages, format 16-24 ..... 60 fr.
<b>LA PRATIQUE RADIOÉLECTRIQUE.</b> par André Clair. — 2 <sup>e</sup> édition d'une marque de récepteur. Première partie. La conception. 96 pages, format 16-24 ..... 70 fr.
<b>LA PRATIQUE RADIOÉLECTRIQUE.</b> par André Clair. — Seconde partie. La réalisation. 100 pages, format 16-24 ..... 110 fr.
<b>MÉTHODE DYNAMIQUE DE DÉFANNAGE ET DE MISE AU POINT.</b> par Alberg et A. G. Nissen. — Toutes les mesures des récepteurs, relevés des courbes et leurs applications. 120 pages, format 13-21, avec dépliant hors texte en couleurs ..... 120 fr.
<b>DEUX HÉTÉRODYNES MODULÉES DE SERVICE.</b> par J. Carman. — Principe, réalisation, étalonnage. 48 pages, format 13-18 ..... 30 fr.
<b>LA MODULATION DE FRÉQUENCE.</b> par E. Alberg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission et de réception. 144 pages, format 13-21 ..... 100 fr.

<b>LES VOLTMÈTRES À LAMPES.</b> par F. Haas. — Principes de fonctionnement, analyse des appareils industriels, montage d'un voltmètre de laboratoire et d'un voltmètre de service, applications. 48 pages, format 13-18 ..... 45 fr.
<b>GUIDE PRATIQUE DE L'AUDITEUR RADIO.</b> par U. Zetstein, dessins de Felmay. — Choix, installation, réglage et entretien du poste. 48 pages, format 13-21 ..... 45 fr.
<b>DE L'ÉLECTRICITÉ À LA RADIO.</b> par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radioélectriciens. Le tome premier est consacré aux notions générales et élémentaires d'électricité. 112 pages, format 13-21 ..... 50 fr.
<b>DE L'ÉLECTRICITÉ À LA RADIO.</b> par J.-E. Lavigne. — Tome deux, notions générales de radio. 152 pages, format 13-21 ..... 120 fr.
<b>DÉFANNAGE PROFESSIONNEL RADIO.</b> par E. Alberg. — Toutes les méthodes modernes de réglage y compris le « signal-tracing ». Nouvelle édition corrigée. 88 pages, format 13-21 ..... 60 fr.
<b>RÉALISATION ET EMPLOI DE L'OMNIMÈTRE.</b> par F. Haas. — Construction et étalonnage d'un contrôleur universel cône-sélectif et d'un contrôleur junior. Nouvelle édition complètement refondue. 56 pages, format 13-18 ..... 30 fr.
<b>CENT PANNES.</b> par W. Serebini. — Étude pratique de 101 pages types. Diagnostic et remèdes. 144 pages, format 13-18 ..... 75 fr.

MAJORATION DE 50 C/S  
POUR FRAIS D'ENVOI  
AVEC UN MINIMUM DE 30 FRANCS  
sur demande, envoi contre remboursement

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
42, rue Jacob, Paris (6<sup>e</sup>).  
(Chèques postaux : Paris 1164-34. — Téléphone : Litté 43-83.)

<b>SCHEMATIQUE 46.</b> — Documentation technique de 142 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs. 168 pages, format 17-27 ..... 200 fr.
<b>FASCICULES SUPPLÉMENTAIRES DE LA SCHEMATIQUE.</b> — Ces brochures, actuellement au nombre de 14, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas. Chaque fascicule de 32 pages ..... 35 fr.
<b>SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS.</b> par L. Gaudillat. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments. Pastecule premier (32 p. 21-27) ..... 60 fr.
<b>LES LAMPETRES.</b> par F. Haas et M. J. Gaudillat. — Étude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils. 64 pages, format 13-21 ..... 30 fr.
<b>LE MULTISCOPE.</b> par R. Dumont. — Construction et étalonnage d'un pont à indicateur cathodique pour la mesure de R. et C. 56 pages, format 13-18 ..... 30 fr.
<b>LEJXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO.</b> par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les couleurs, et équivalences des lampes européennes et américaines. 64 pages, format 13-22 ..... 60 fr.
<b>TOUTES LES LAMPES.</b> par M. J. Gaudillat. — Tableau mural en couleurs donnant les couleurs de tous les tubes. Format 50-60 cm ..... 30 fr.
<b>FORMULES ET VALEURS.</b> par M. J. Gaudillat. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abréviations, valeurs et codes techniques. Format 50-60 ..... 30 fr.
<b>ELECTROACOUSTIQUE.</b> par J. Jourdan. — Tableau mural en couleurs donnant les valeurs et équivalences des décibels et les principales formules et abréviations d'électro-acoustique. Format 50-65 ..... 30 fr.

<b>CAHIER DE TOUTE LA RADIO</b>
No 1. — LES RECENTS PROGRES DE LA RADIO ..... 35 fr.
No 2. — MÉTHODES MODERNES DE DÉFANNAGE ..... 25 fr.
No 3. — ELECTRONIQUE ET RADIO ..... 40 fr.
No 4. — LE LABORATOIRE ..... 40 fr.
No 5. — TELEVISION ..... 40 fr.



Le présent numéro marque la fin de la première année depuis la reprise de la publication de *Teste la Radio* après la Libération.

Nos lecteurs ont vécu avec nous cette année d'intense labour. Ils ont été témoins et tout à la fois artisans de l'effort, progrès de leur revue. C'est, en effet, grâce à leur compréhension concourue, grâce à leurs amicales suggestions que nous avons pu faire de *Teste la Radio* ce qu'elle est aujourd'hui : un journal théorique et pratique, ses informations techniques, sa documentation étendue et digne d'être utilisable.

C'est encore grâce au rapide accroissement du nombre de nos lecteurs qu'il nous a été possible d'apporter nos nouveaux changements à la présentation matérielle de la Revue en augmentant le nombre de pages, en utilisant un plus beau papier, en faisant appel aux procédés d'impression en couleurs, mais en dépit des hausses constantes des prix d'impression et de photographie qui ont plus que doublé en un an.

Nous devrions donc nous estimer satisfaits des résultats acquis. Cependant, nous croyons pouvoir faire accomplir à *Teste la Radio* de nouveaux progrès. Et nous nous y emploierons dans les numéros III et suivants.

L'abandonnement d'un bon accueil de nos lecteurs vient à l'inspiration avec le présent numéro. Ils faciliteront la tâche de nos services et éviteront des interruptions dans le service de la Revue en renouvelant leur abonnement sans retard. Un mandat de versement ou un virement à notre compte chèques postaux Paris 1184-84 avec, au verso du mandat, la mention « Renouvellement de l'abonnement à *Teste la Radio* » constitue le moyen le plus pratique et dispense de l'envoi d'une lettre de confirmation. Bien entendu, on peut également régler le montant de la souscription par chèque bancaire ou par mandat-carte.

*Teste la Radio* est ainsi mise en vente chez les marchands de journaux. L'abonnement constitue le moyen le plus sûr et le plus économique de s'assurer la possession de tous les numéros de notre Revue.

# CECI EST A LIRE

## TOUTE LA RADIO S'AGRANIT

Depuis 1934, année de sa fondation, *Teste la Radio* occupait les mêmes locaux, au 43, rue Jacob, adresse que connaissent tous les radio-techniciens. Ces bureaux, qui nous paraissent si vastes au début, se rétrécirent au fur et à mesure du développement de l'activité des Editions *Radio*.

Depuis la Libération, l'accroissement des ouvrages publiés, de la clientèle et du personnel ont pesé devant nous avec une acuité nouvelle le problème de l'espace vital. Le manque de pièces s'opposait à l'exécution de notre travail et à la réalisation de nombreux projets destinés à doter les techniciens d'une documentation plus que jamais indispensable.

Fort heureusement, une solution a été enfin trouvée sous la forme d'un vaste local situé au numéro 9 de la même rue Jacob et qui comprend, en plus d'un magasin de vente, plusieurs bureaux et remises. Nous avons donc décidé notre organisation en deux :

Au 43, rue Jacob, nous conservons nos services techniques ; rédaction de *Teste la Radio* et fabrication des livres.

Au 9, rue Jacob, sont installés, depuis le 17 octobre, nos services administratifs et commerciaux : magasin de vente au détail et plusieurs bureaux et remises. Nous avons donc abandonné et comptabilisé.

La nouvelle organisation assurera une efficacité supérieure du travail et nous permettra enfin de passer à la mise en pratique des idées depuis longtemps mûries. Nos amis seront les premiers à en être avisés par la voie de *Teste la Radio*. En attendant, ils sont cordialement invités à visiter notre magasin du 9, rue Jacob.

## CONCLUSION DES RECTIFICATIONS

Dans un petit papier qu'il voudrait méchant et qui ne l'est pas, notre ami Lucien Chrétien revient sur la question de fritage. Après avoir donné une nouvelle preuve de cette érudition littéraire que nous goûtons tant dans ses écrits, il affirme, avec des certitudes à l'appui, que le moulage des noyaux magnétiques H.F. de même que l'obturation d'une gén., doivent être rangés dans la catégorie des opérations de fritage. Pour cette part, nous n'y voyons aucun inconvénient. Dans l'éditorial qu'il avait pris à partie, nous n'envions que le moulage des noyaux magnétiques H.F. de même que l'obturation d'une gén., doivent être rangés dans la catégorie des opérations de fritage. Pour cette part, nous n'y voyons aucun inconvénient. Dans l'éditorial qu'il avait pris à partie, nous n'envions que le moulage des noyaux magnétiques H.F. de même que l'obturation d'une gén., doivent être rangés dans la catégorie des opérations de fritage. Pour cette part, nous n'y voyons aucun inconvénient.

Come cet arrive souvent, nous abusons à une certaine mesure de nos mérites pas d'être poursuivis au risque de devenir stérile. D'ailleurs, nous sommes en trop haute estime les talents techniques et littéraires de notre excellent collaborateur, nous avons trop d'affection pour l'homme qui, sous l'occupation, a rendu les plus remarquables services à la cause de la Résistance et n'est sorti que par miracle des prisons de la Gestapo, pour vouloir poursuivre cette polémique.

Nous temps sera plus utilement consacré à la rédaction de ces études que tout le monde goûte vivement et dont notre prochain numéro vous apportera un nouvel échantillon sous la forme d'une perle analyse des amplificateurs à résonance, sujet que Lucien Chrétien est tout particulièrement qualifié pour traiter.

## NOUVELLE REALISATION

Une innovation intéressante est à signaler dans le domaine des démultiplicateurs.

Dans un esprit de standardisation, les Ets Linké et Cie ont mis au point 2 modèles de démultiplicateurs pupitre, assemblés au moyen des mêmes types de pièces et conçus de telle façon que toutes formes d'assemblages peuvent être réalisés.

Mais le plus grand intérêt réside dans l'incision variable de ces appareils de 0 à 90° permettant ainsi l'adaptation parfaite à tous modes d'assemblage pupitre, assemblés au moyen des mêmes types de pièces et conçus de telle façon que toutes formes d'assemblages peuvent être réalisés.

Agence et représentation en pièces détachées recherche, pour départements des Deux-Sèvres et départements limitrophes toutes représentations ou offres de service susceptibles d'intéresser radio-électriciens et électriciens. BRAUCHAMP, 18, av. Paris, NIORT (Deux-Sèvres).

Les Etabl. REALT, 86, rue de Flandre, Paris, cherchent un dépanneur expérimenté, plusieurs câblers et bobineurs, hommes ou femmes. Situation stable, débutants s'abstenir.

DISPONIBLE : Moteurs de tourne-disques, Pick-up. Ets M. A. O. CHOLEAT (M.-et-L.).

A vendre, cause double emploi, analyseur Laboratoire Da et Dutilleul, polymère Chausvin-Arnoux, très bon état : Y. Le Quellec, radio, Ploëuff, GUILLET-Douglas (Finistère).

Technicien ayant laboratoire moderne, cherche association même avec jeune débutant possédant local en dépannage, construction revue radio dans chef-lieu de canton ou petite ville Charente-Maritime. Ecrire à la revue N° 46.

Dépanneur radio cherche emploi Côte d'Azur, pour raison de santé. Ecrire à la revue N° 47.

Rechigneurs capable de réaliser 12 à 18-100, Empire T.S.F. et autre matériel rare. Propositions à P. ROBERT, 143, av. Lamotte-Zola, XV, qui transmettra.

Cherche convertisseur PLONIER 13 V - 250 V pour poste-audio. Ecrire à la revue N° 45.

Pour l'EXPORTATION, tourne-disques et pick-up d'importation peuvent être livrés à constructeurs sérieux. Comptoir International, 11, place de la Liberté, SAINT-CHAMOND (Loire).

Moniteur 40 ans, connaissances commerciales et techniques construction-dépannage T.S.F., cherche situation stable Paris, Province. Ecrire à la revue N° 44.

Moniteur-Dépanneur formation technique et commerciale cherche Gérance Paris, Province. Ecrire à la revue N° 49.

Dépanneur professionnel cherche 1/2 journée, préférence matin ; écrire à la revue N° 50.

Atelier E.R.G. Radio, Paris, demande construction modèle montage de châssis ou dépannage de postes assurés. Ecrire à la revue N° 51.

Radioélectricien possédant atelier très bien équipé dans les C.-du-N. ferait câblage avec ou sans régime pour maison sérieuse. Ecrire Revue N° 52.

## PETITES ANNONCES

La ligne de 66 signes et espaces : 90 francs. (demandes d'emploi : 30 fr.) payables d'avance. Ajouter 50 fr. pour domiciliation à la revue sous un numéro.

Cède Abs. bruts commut. DYNA R.06 et posséder, cours compl. E.R. et radio ECTEP-LETRONE MENARD (L.-et-C.).

FR AMERICOAN, Osnes boîtes, fils pour câbles. Tarif sur demande. Comptoir International, 11, place de la Liberté, SAINT-CHAMOND (Loire).

Un oscillographe cathodique Philips type M.R. 476, numéro de série 300 a été volé. Prière à toute personne à qui il pourrait être proposé d'avisier la revue N° 41.

INDOCHINE RADIO ayant lab. recherche associé possédant fonds radio sans mat., réf. pag. Par. Msr. ARCHENEAULT à NOGENT-S.-SEINE (Aube).

Technicien Radio, marié, cherche gérance T.S.F., préférence avec promesse de vente. Ecrire à la revue N° 42.

A vendre 1.000 frs état neuf, inassemblés Analyseur Dynatron Super Labo 306. Ecrire M. COHEN, 2, rue Châteaux, PARIS (19<sup>e</sup>).

Technicien Radio, 37 ans, marié, prendrais en gérance commerce T.S.F. Electricité, vente et dépannage. Ecrire à la revue N° 43.

Artisan Radio ferait câblage et mise au point de postes et amplif. Ecrire A. Vaucholet, 27, rue Lantier, PARIS-17<sup>e</sup>.

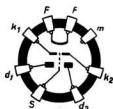
Oscillographe décrit dans le N° 102 de *Teste la Radio* à vendre ; écrire P. HAAS, 5, rue du Lac, ANNECY (Haute-Savoie).

A vendre Météorologie Méd. Radio Electrical Motors; abs. revue cause double emploi 600 frs. Rosier, 13, r. de la Gare, GAGNY (S-O).

Artisan du Loiret-Cher, ferait postes complets et amplif pour revendeurs. Ecrire à M. CARLETT, rue des Moines, à MBR (L.-et-C.).

Radioélectricien diplômé ferait chez lui câblages postes et amplif. Vende aussi ferait 20 et 50 W avec 3 HP. 5.500 frs. ROUSSEAU, T.S.F. à CLENY-S.-GOMME (Somme).

Centre grande ville Côte d'Azur. A céder cause maladie, fonds constructions radio-électrique plein fonctionnement, position producteur. Atelier outside. Magasin bien placé. Vente gros, demi-gros, détail. Oresos possibilité. Ecrire à la revue N° 44.



Cl-contre. — Disposition des électrodes et répartition des broches de contact sur le culot transcontinental standard vu par-dessous.

## FILAMENT

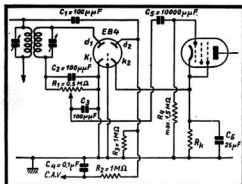
Tension. . . . . 6,3 V  
Courant . . . . . 0,2 A

## CAPACITÉS

$$C_{d1,2} = C_{d1,2} = 1,2 \text{ pF} \quad C_{d1,2} < 0,2 \text{ pF}$$

## CARACTÉRISTIQUES LIMITES

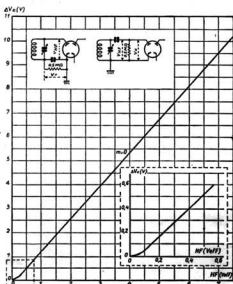
Tension max. du signal sur les plaques	
$d_1$ ou $d_2$ .....	0,5 mA
Courant maximum .....	0,5 mA
Tension max. filament cathode .....	75 V
Résistance max. entre filament et cathode .....	20.000 $\Omega$
Naissance du courant (0,3 $\mu$ A) .....	-1,3 V
Tension max. entre les deux cathodes .....	100 V



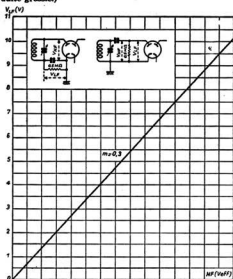
Les cathodes de l'EB4 étant séparées, il est possible d'utiliser une diode pour la détection normale et l'autre pour la C.A.V. On peut ainsi différer la C.A.V. sans rien changer au fonctionnement de la détection.

Le schéma ci-dessus montre l'utilisation d'une EB4 dans les conditions précédentes.

Le tube penthode qui suit l'EB4 est du genre EF6.



Variation de la tension continue aux bornes de la résistance de détection (0,5 M $\Omega$ ) en fonction de la tension H.F. non-modulée (La base de la courbe a été reproduite grossie.)



Variation de la tension H.F. aux bornes de la résistance de détection (0,5 M $\Omega$ ) en fonction de la tension H.F. modulée à 30 0/0 (taux de modulation  $m = 0,3$ ).

*Si vous n'avez pas d'agence*

# WRR

*dans votre localité*

**CONSULTEZ-NOUS...!**

PUBLI RAPH

**LES INGÉNIEURS RADIO REUNIS**  
S. A. B. L.  
**A. G. DELVAL**

72, Rue des GRANDS-CHAMPS - PARIS XX<sup>e</sup> - DID 69-45

**UN PERFECTIONNEMENT UTILE**

CADRANS  
A INCLINAISON VARIABLE  
DE 0 A 90°

•  
NOTICE  
SUR DEMANDE  
•

LIVRAISON SANS DÉLAI

FOURNITURE ÉVENTUELLE DU CONDENSATEUR VARIABLE  
DÉPOSITAIRES DEMANDÉS POUR TOUTES RÉGIONS

**LINKE & C<sup>ie</sup>** 4, rue Saint-Bernard, PARIS-XI<sup>e</sup>  
Métro : Faidherbe-Chaligny Tél. Roq 14-82

PUBLI RAPH



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS  
CORDES RÉSISTANTES  
RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE  
ABAISSEURS DE TENSION

**Ets M. BARINGOLZ**  
103, Boulevard Lefebvre - PARIS (15<sup>e</sup>)  
Téléphone VAUGIRARD 00-79


# RADIO-CHAMPERRET

"La Maison de confiance de la Radio"

**GROS - DÉTAIL**

12, Place de la Porte-Champerret, PARIS (17<sup>e</sup>)  
Métro : Champerret Tél : GALVANI 60-41

PUBLI RAPH



**SIS**

**TRANSFOS B.F.**

ENTRÉE  
LIAISON  
SORTIE

PUBLI COIRAT

*Livraison à lettre lue*

**E<sup>ts</sup> CHAROLLAIS, PICOT & C<sup>ie</sup>**  
22, AV<sup>e</sup> de la P<sup>te</sup> de CHAMPERRET, PARIS-17<sup>e</sup> GALVANI 95-11-12

## Il vous faut le "Manuel du DX-Man"

**ENFIN PARU !**

**RADIO HOTEL-DE-VILLE** vous a promis du nouveau. En voici :

1<sup>er</sup> LE MANUEL DU DX-MAN, catalogue complet de tout ce que nous pouvons vous fournir (pièces premières marques françaises et américaines) avec prix-courant et schémas de montage. Réclamez-le d'urgence. Envoi contre mandat 25 francs. Tirage limité.

2<sup>e</sup> SUPPORTS-LAMPES LS. 50 actuellement disponibles. Quantité limitée.

3<sup>e</sup> CHUT ! Vous saurez bientôt quoi.

**RADIO HOTEL-DE-VILLE**, toujours à l'avant-garde. Spécialistes Emission OC et OTC. 13, rue du Temple, Paris-4<sup>e</sup>. Tur. 89-87.

LE SPÉCIALISTE  
DE LA PUBLICITÉ  
RADIOÉLECTRIQUE

**Paul RODET**  
PUBLICITÉ RAPH

143, Avenue Émile-Zola  
PARIS - XV<sup>e</sup>  
Téléphone : SEG. 37-52

## Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF

Procédés "Micargent"

TYPES SPÉCIAUX SOUS STÉATITE

Emission-Réception ou petite puissance jusqu'à 20.000 volts



André SERF

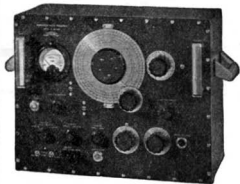
127, Fg du Temple

PARIS-10<sup>e</sup> Nor. 10-17

PUBL. RAPH



GÉNÉRATEUR H.F.  
TYPE L3



**GEFFROY & C<sup>IE</sup> CONSTRUCTEURS**  
9, Rue des CLOYS - PARIS - MDN. 4465 (3 LIGNES)

### ★ DANS NOS PROCHAINS NUMÉROS :

- La modulation de fréquence, par H.L. Kirke.
- Théorie des amplificateurs à résistances et capacités, par L. Chrétien.
- La modulation par impulsions, par H.L. Kirke.
- Tableaux de caractéristiques et de correspondance de tubes électroniques de réception.
- La mesure du Q, par U. Zelstein.
- Réalisation d'un commutateur électronique, par F. Haas.
- Propriétés et applications du quartz piézo-électrique, par A.V.J. Martin.
- La pratique du dépannage, par W. Sorokine.
- Et plusieurs études pratiques consacrées à la réalisation de récepteurs spéciaux, amplificateurs et appareils de mesure pour laboratoire et atelier.

Vous choisirez entre mille.

# RTA

LE POSTE DE QUALITÉ

10-12, RUE DELTERAL - Le Pré-St-Gervais (Seine)  
Tél.: VIL. 93-62

## TOUTE LA RADIO

n'étant pas mise en vente chez les marchands de journaux, le seul moyen de s'en assurer le service régulier est de souscrire un abonnement. C'est aussi la meilleure assurance contre des hausses éventuelles.

### BULLETIN D'ABONNEMENT

DATE \_\_\_\_\_

NOM \_\_\_\_\_  
(Lettres d'imprimerie S.V.P.)

ADRESSE \_\_\_\_\_

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° \_\_\_\_\_ (ou du mois de \_\_\_\_\_) au prix de **425 francs** (Etranger : **500 fr.**)

Il s'agit d'un

nouvel abonnement

renouvellement

### ★ MODE DE RÈGLEMENT ★

(Différer les mentions inutiles)

- 1<sup>o</sup> CONTRE REMBOURSEMENT (montant versé au facteur livrant le premier numéro).
- 2<sup>o</sup> MANDAT ci-joint.
- 3<sup>o</sup> CHÈQUE bancaire barré ci-joint.
- 4<sup>o</sup> VIREMENT POSTAL de ce jour au compte Ch. P. Paris 1164-34 (Société des Editions Radio).



SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE LA  
**PIEZO  
ÉLECTRICITÉ**  
S.A.R.L. AU CAPITAL DE 1000000 DE FRANCS

**S.E.P.E**

LA SOCIÉTÉ S.E.P.E. EST À MÊME DE FOURNIR LES MODÈLES DE QUARTZ CI-DESSOUS :

- MODÈLES STANDARD : Quartz 100 et 1.000 Kilocycles.
- MODÈLES COURANTS : Quartz grande stabilité - 1/10<sup>e</sup>.
- MODÈLES SPÉCIAUX : Filtrés à quartz à écran.
- MODÈLES DIVERS : Quartz pour mesures des pressions.

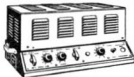
DÉLAIS DE LIVRAISON :

- Modèles Standard : A lettre lue.
- Modèles courants : 2 semaines à 1 mois.
- Modèles spéciaux et divers : minimum 1 mois et demi.

PUB. MIECO EUSA

SIÈGE SOCIAL : 2 Bis, RUE MERCEUR - PARIS-XI\* - ROQ. : 03-45

**AMPLIFICATEURS**



pour  
**ELECTROPHONES  
SONORISATION  
CINEMAS - DANCINGS**  
4 W - 15 W - 30 W

- 3 entrées commandées par contacteur. Mélangeur électronique entre prises Cellule Micro et Pick-up 15F.
- 4 Impédances de sortie.

**AUTRES FABRICATIONS**

POSTES RÉCEPTEURS 6, 8 ET 10 LAMPES - RADIOPHONES  
INTERPHONES - ALIMENTATIONS STABILISÉES - OSCILLOGRAPHES

Notices sur demande

**SONAPHONE** 15, RUE DES PLANTES  
PARIS-XV\* - Sud 04-42  
PUBL. RAFTY

*Une bonne affaire!*

**RADIO-  
BERTHIER**

108, B<sup>e</sup> BERTHIER  
PARIS 17<sup>e</sup>  
TEL. ÉTO. 45-05  
MÉTRO WAGRAM  
AUTOMAT. PORTE DÉMARRÉE

C'est d'avoir l'adresse de  
« Radio Berthier »  
où vous serez toujours  
« dépanné » !

Accessoires, Pièces détachées,  
Lampes, Récepteurs, Appareils  
de mesures de toutes marques  
aux conditions les plus avanta-  
geuses. Ouv. de 9 h. à 12 h.  
et de 14 h. à 19 h.

UN NOUVEAU DÉBOUCHÉ POUR REVENDEURS :  
**AUTO-RADIO**

**Sarnett**

POSTE AUTO DE CONCEPTION INÉDITE

- CONSTRUCTION ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE
- HAUT-PARLEUR INCORPORÉ, AMOVIBLE
- SUPERHÉTÉRODYNE TOUTES ONDES
- GRAND CADRAN EN NOMS DE STATIONS
- ALIMENTATION PAR COMMUTATRICE
- FAIBLE ENCOMBREMENT - PRIX RAISONNABLE

Réalisation française  
supérieure aux U.S.A.

DEMANDEZ NOTICE ET RENSEIGNEMENTS AUX

**Ets A. SARNETTE**

26, Rue Thomas - MARSEILLE  
Bureau de Paris, 78, Champs-Élysées (M. 99-00)

**PRINCIPES**  
DE L'OSCILLOGRAPHÉ  
CATHODIQUE

par  
R. ASCHEN  
et  
R. GONDRY

TUBES CATHODIQUES  
MÉTHODES DE MESURES  
ANALYSE CINÉMATIQUE

PRIX : 100 fr.  
Franco : 110 fr.

**ÉDITIONS RADIO**

42, Rue Jacob  
PARIS-6<sup>e</sup>

**LAMPÉMÈTRE-MULTIMÈTRE**

Autres Fabrications

- Lampemètre automatique A 12
- Multimètre de précision M 40
- Bloc multimètre M 20
- Générateur R.F. à battements GS 15
- Générateur R.F. modulé GM 12
- Oscillographe cathodique OC 80
- Pont de mesures (bioc) PA 18
- Boîte de résistances R 66
- Boîte de capacités C 33
- Voltmètre électronique VE 12



Notice technique contre 5 frs en timbres  
— POUR CHAQUE APPAREIL

Prociétés E.-R. Belloni

**LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE**

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS (2<sup>e</sup>) - TÉLÉPHONE : OPERA 37-15

# EBENISTERIES POUR RADIO TABLES (DÉMONTABLES)

EXPÉDITIONS PROVINCE

## A. GAGNEUX

31, RUE PLANCHAT, PARIS-20<sup>e</sup> — Tél. : ROQ. 42-54

Métro : BUZENVAL et BAGNOLET

PUBL. RAFP

# LABORATOIRES LERES

9, Cité Canrobert, PARIS-15<sup>e</sup> — Suf. 21-52

GÉNÉRATEUR

H. F.

100 D

Chassis  
métallique moulé  
sous pression



- Grande précision d'étalonnage
- Grande stabilité de la fréquence
- Atténuateur particulièrement étudié
- 100 kilocycles/s à 30 Mégacycles/s

AUTRES FABRICATIONS :

OSCILLOGRAPHES — PONTS DE MESURES — SELFMÈTRES

VOBULATEURS — VOBULOSCOPES



PUBL. RAFP

# FER à Souder



Modèle 1947

Derniers perfectionnements :  
Béquille d'appui, connecteur  
isolant de sécurité —

## DYNA

Alexis CHABOT  
36, av. Gambetta, PARIS

PUBL. RAFP

TRANSFORMATEURS ET SELFS

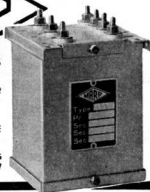


TOUTES APPLICATIONS

SPÉCIALISTE  
DU MATÉRIEL POUR  
AMPLIS :

ALIMENTATION  
BASSE FRÉQUENCE

JEUX COMPLETS  
TRANSFO<sup>s</sup> ET SELFS  
15-30-40-60-80 W



# MAURICE BARDON

59, AVENUE FÉLIX FAURE . LYON

TÉL. MONCEY 22-48

REPRÉSENTANTS : AURIOL, 8 Cours Lafayette . LYON

CRAPEZ, 61 Boulevard Carnot . TOULOUSE

BISMUTH, 15 Place des Halles . STRASBOURG

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS : ELECTRO-RADIO-SONOR, 23 rue du Petit-Bois . DIJON

GERVAIS, 35 rue Burdeau . ALGER

# Vient de paraître

MATÉRIEL  
DE  
RADIO  
disponible  
1946  
HIVER  
Catalogue avec prix

Demandez-le de suite en  
joignant 5 frs. en timbres à :

# RADIO M.J

19, R. CLAUDE BERNARD (5<sup>e</sup>)

6, R. DEAUGRENELLE (15<sup>e</sup>)

PARIS

RECEPTEURS **POLER**



*Conception nouvelle  
Technique Française  
Classe internationale*



FABRICATIONS  
**POLER**

PUBL. RAPHY

100, RUE DOUDEAUVILLE - PARIS 10<sup>e</sup> Tel. MON 07-62



*Un poste de radio gratuit*

Comme avant la guerre, l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE fournit gratuitement à tous ses élèves le matériel nécessaire à la construction d'un récepteur moderne.

Les cours techniques sont ainsi complétés par les TRAVAUX PRATIQUES.

Vous-même, sous la direction de votre professeur, Géo MOUSSERON, construirez un poste de T.S.F.

Ce poste, terminé, restera votre propriété.

Enseignement sur place ou par correspondance.

*Reenseignements & Documentation gratuits*

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**  
51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS 10<sup>e</sup>

65  
RUE DE ROME  
PARIS-8<sup>e</sup>

**SOCIÉTÉ PASQUET**

Tél. : LAB. 06-00

REVENDEURS,  
DÉPANNEURS,  
ARTISANS,  
AMATEURS.

vous trouverez toutes les PIÈCES

DÉTACHÉES et LAMPES aux meilleurs prix à l'adresse ci-dessus.

NOTICE SUR DEMANDE • CONSULTEZ-NOUS

AGENT GÉNÉRAL DES POSTES :

**JUVENIA CONTINENTAL PLAYFAIR**

6 Modèles

Sa série "Miniature"

Ses séries grand luxe

en 3 classes

Toute une gamme variée d'Amplificateurs et de Pick-Ups

PUBL. RAPHY

**RADIO-MARINO**

POSTES - PIÈCES DÉTACHÉES

GROS - DÉTAIL

EXPÉDITIONS RAPIDES CONTRE REMBOURSEMENT  
MÉTROPOLE ET COLONIES

TÉL. :

14, RUE BEAUGRENELLE

VAUGIRARD 16-65

PARIS-XV<sup>e</sup>

*Les pièces de qualité*

**Belton**

CONDENSATEURS  
FIXES  
SOUS TUBE VERRE

**E.T. CANETTI**

16, RUE D'ORLÉANS  
NEUILLY - SUR - SEINE  
TEL. MAILLOT 54-00

**A.C.R.M. - A.E.R.O. - FERROFIX**

- JEUX DE BOBINAGES, BLOCS, TRANSFOS MF
- CONDENSATEURS AJUSTABLES AU MICA, A AIR
- PETITS VARIABLES PROFESSIONNELS
- CADRANS POUR APPAREILS DE MESURE

18, Rue de Saisset, MONTROUGE (Seine)

Téléphone ALÉXIS 00-74

PUBL. RAPHY

# SOUS 48 HEURES... VOUS RECEVREZ VOTRE COMMANDE

## LES TROIS DE LA RADIO



### POLYMEASUREUR

L'appareil de mesure le plus moderne et le plus complet permettant toutes les mesures radioélectriques et que doit posséder tout laboratoire. En un court circuit: Mesure des tensions en 5 sensibilités. ● Mesure des intensités en 9 sensibilités. ● En courant alternatif: Mesure des tensions en 5 sensibilités. ● Mesure des intensités en 7 sensibilités. ● Mesure des résistances en 6 sensibilités. ● Mesure des capacités en 4 sensibilités. ● Mesure des valeurs ou de la tension de sortie d'un poste radio en 4 sensibilités. ● Mesure directe en décibels de l'atténuation totale d'installation, etc., etc., ● Poids 5 kg 500.

(Demandez notice de cet appareil contre 10 frs)

### SUPER-CONTROLEUR



**SENSIBILITÉS:** 3-30-150 milliamperes 15-75 ampères. Avec shunts 15-75-150 ampères, 15-75-100-150-300-750 volts. Indispensable pour le câblage rapide.

Complet avec cordons et mode d'emploi. Poids: 0 k. 500.

### POLYMÈTRE

Toutes les mesures de radio. Tous les contrôles industriels. Microampèremètre. Milliampèremètre. Ampèremètre. Milli-voltmètre. Voltmètre. Ohmmètre. Capacité-mètre. Lux-mètre. Poids: 1 k. 100.



**MICROPHONE PIEZO-ÉLECTRIQUE** ultra-sensible, reproduction intégrale, forme ogive, grille anti-poussière, capot en laiton chromé, recommandé pour toutes sonorisations.



**CERCLE DE SUSPENSION** chromé avec ressorts. **PIED DE TABLE**, avec laiton anti-résonnant. Hauteur 1 m. 60. **PIED DE SOL** chromé, avec lame anti-résonnante.

**MICROPHONE A MANÈCHE**, mêmes caractéristiques que le modèle ci-dessus pour public-address.

**BOBINAGE 6 gammes d'ondes 472 kc.** système "CORALY", I.G.O. I.P.O., 4.0 C. Bobinage de conception nouvelle et moderne, est munies des derniers perfectionnements techniques, de très faible encombrement, se monte sur chassis standard, fonctionne avec C. V. 2X0146. Sensibilité poussée, grande couverture sur toutes les gammes, facile à régler. Bandes rouvertes en O.C. O.C. 1 de 37 à 51 m. — O.C. 2 de 29 à 37 m. — O.C. 3 de 22 à 29 m. — O.C. 4 de 16 à 22 m.

**CADRE** grand luxe pour ce bobinage. Dim. - 230X183.

### TOUT NOTRE MATÉRIEL EST GARANTI

#### MATÉRIEL "TELEFUNKEN"

**LAMPES "RENS" 1284** verre Philips E 446.  
— **AZ 11** rectangle Philips 506.  
— **1.341-AZ 1** (livrées avec support)

#### QUARTZ DE HAUTE PRÉCISION

1000 kc. souvent d'émission de fréquence stabilisé 100 cps. Quartz englobé dans un boîtier bakélite déformable. Garant irréfragable. Livré en boîte cachetée.

**MICROPHONE** à très fine grille, sensibilité extrême, reproduction intégrale. Ce microphone est d'une FIDÉLITÉ extrême. Nous le recommandons particulièrement. Il peut servir les plus exigeants, si le fait en boîtier forme ogive, en laiton chromé, se montant sur cercle de suspension et pied. Se fait également à manège pour public-address.

Nous pouvons fournir également:

**TRANSFO** pour ce micro.  
**CERCLE DE SUSPENSION** avec ressorts  
**PIED DE TABLE** pour micro  
**PIED DE SOL** pour micro

#### PLUSIEURS TYPES DE LAMPES "TELEFUNKEN" EN STOCK

NOUS CONSULTER

### VOLTMÈTRE ET AMPÈRÈMÈTRE

"CHAUVIN-ARNOUX" Type industriel Modifié à encastre et en sauto.  
Volts: de 0 à 50 V. — de 0 à 150 V.  
— de 0 à 250 V. — de 0 à 500 V.  
— de 0 à 1.000 V.  
Ampères: de 0 à 1 ampère — de 0 à 5 ampères de 0 à 10 ampères — de 0 à 50 ampères — de 0 à 100 ampères etc., etc.,

### MILLIAMPÈRÈMÈTRES

#### MICROAMPÈRÈMÈTRES

Type professionnel à cadre mobile de 0 à 1 milliampère. Diamètre 130 mm. Colletage de fixation. Modifié à encastre, cadre enfilé, aiguille coupeau. Boîtier en matière moulée. Remise à zéro.

**MICROAMPÈRÈMÈTRES** mêmes caractéristiques que les milis. Modèles de 0 à 500 microampères et de 0 à 250 microampères.



### LAMPÈMÈTRE "SOROKINE"



**SEUL LAMPÈMÈTRE DU MARCHÉ ACTUEL PERMETTANT L'ESSAI DE TOUTES LES LAMPES EXISTANTES, y compris les nouvelles lampes américaines, les lampes anglaises et les lampes allemandes spéciales.**

Livré avec une lame comportant plus de 130 lampes différentes dont l'essai est possible.  
● 22 tensions de chauffage ● Tarage du secteur ● Essai des diodes sans risque de les déformer ● Essai des circuits à froid et à chaud ● Essai de l'éclairnement de l'écran des indicateurs cathodiques ● Indication directe de la qualité d'une lampe ● Essai des crâchements

**CIRQUE-RADIO** peut vous fournir par RETOUR DU COURRIER tous les articles Radio qui vous font DÉFAUT. Liste complète du matériel disponible contre 9 francs en timbres.

## TROIS HÉTÉRODYNES DE GRANDE CLASSE



### HÉTÉRODYNE "SOROKINE"

**APPAREIL D'UNE TECHNIQUE INCOMPARABLE**  
● Alimentation sur courant alternatif de 110-220-250 volts ● Six gammes couvrant sans trêve de 100 Kcs à 30 Mcs ● Gammes A.F. étalées ● Double alternateur ● Sortie B.F. séparée munie d'un atténuateur permettrait les essais en B.F. ● Modulateur B.F. variable de 150 à 12.000 périodes.

### GÉNÉRATEUR H. F.

fonctionnant sur tous courants de 110 à 220 volts.



Montage en "Feed Back" à circuit oscillant variable de 100 Kcs à 30 Mcs (2.000 à 10.000). Oscillation à F. par l'utilisation d'une lampe à J.S. Amortisseur par potentiomètre blindé à faible résistance. Hétérodyne tout courant, fonctionnant sur 110 volts. Cet hétérodyne peut fonctionner sur courant alternatif continu en 220 volts le plus d'une résistance supplémentaire spéciale. Circuit d'alimentation entièrement isolé du circuit. Présenté dans un coffret en filé d'acier, vernis noir, avec poignée.

LIVRÉ AVEC NOTICE

### HÉTÉRODYNE GÉNÉRATEUR



Appareil de haute précision fonctionnant sur 110-220 volts alternatif. Gammes de fréquences couvertes de 100 Kcs à 30 Mcs. Atténuateur double très efficace. Aucune fuite extérieure même dans les fréquences les plus élevées. Sortie par câble blindé sans pertes. Transformateur spécial blindé et imprégné, bobinages spéciaux "TROPICALES" munis de Trimmer; à air garantissent une parfaite stabilité de fréquences. Poids: 9 kg. 100.

LIVRÉ AVEC NOTICE

# CIRQUE-RADIO 24, boulevard des Filles-du-Calvaire, PARIS-XI<sup>e</sup>

Métro: Saint-5ebastien-Froissart et Oberkampf Tél.: ROQuette 61-08



PUBL. RAPH

**HAUT-PARLEURS AUDAX**

45, Avenue Pasteur - MONTREUIL 9/BOIS (Seine)

CONSTRUCTION SOIGNÉE  
FACILITÉ D'EMPLOI  
PRIX ABORDABLE POUR TOUS  
Telles sont les qualités principales de la nouvelle

**Hétérodyne A-45  
Supersonic**



NOTICE DÉTAILLÉE CONTRE 10 FRANCS EN TIMBRES

**SUPERSONIC** 34, rue de Flandre, PARIS - Nor. 79-64

PUBL. RAPH

**Ateliers DA & DUTILH**  
81, rue Saint-Maur - PARIS-XI<sup>e</sup>  
RADIO-DÉPANNAGE & CONTRÔLE



CONTROLEUR VAF0



MILLIMÈTREMÈTRE  
UNIVERSIEL



VOLTMÈTRES  
OUTFOMÈTRES

APPARELS POUR TOUTES  
MESURES ÉLECTRIQUES  
RADIO - SUPITRE  
LAMPÈMETRE TELA  
OSCILLATEUR OSMO  
CONTROLEUR AVQ

**RADIO PEREIRE**

TOUT CE QUI CONCERNE LA RADIO

**GROS - DETAIL**

SERVICE TECHNIQUE DIRIGÉ PAR

**MAURICE DUET**

159, Rue de Courcelles - PARIS (17<sup>e</sup>)

Métro : PÉREIRE

Tél. : CARnot 89-58

**CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES**  
APPAREILS RÉCEPTEURS

AMPLIFICATEURS  
TÉLÉVISION



**Océanic**

**6, RUE GIT-LE-CŒUR, PARIS (6<sup>e</sup>)**

Tél. : ODE. 02-88

Métro : Saint-Michel et Odéon

PUBL. RAPH

**NOYAUX  
MAGNÉTIQUES**

TOUTES FRÉQUENCES  
Fournisseur des Grandes Administrations

**DUPLEX** 9 bis, rue Balzac  
COURBEVOIE (Seine)

Tel. : DÉF. 25-21

PUBL. RAPH

# GAMMA

15. Route de Saint-Etienne, IZIEUX (Loire)  
Gare : Saint-Chamond Tél. : 658 Saint-Chamond

**BOBINAGES - EQUIPEMENTS PARTIELS**  
POUR  
**FABRICATIONS 9 GAMMES**

OC • PO • GO + 6 OC étalées

PUBL. EAPY



## Branche AMATEURS

Transformateurs d'alimentation modèle IRE3 répondant aux conditions du LABEL que nous seuls réalisons U.S.E. n° 1 à la plus minuscule du S.C.E. et Sells industrie Transformateurs & F.

## Branche PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs validés n° 8 A pour EMISSION RECEPTION TELEVISION REPRODUCTION SONORE Les plus hautes références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

**ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C<sup>IE</sup>**

5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tél. : LON. 14-47, 49 & 50

## Ne cherchez plus...

Vous trouverez aux meilleures conditions tout le matériel pour la construction et le dépannage, chez

# Electric MABEL Radio

20, Rue St-Georges, PARIS-9<sup>e</sup> - TRU. 81-09

Grand choix de : CONDENSATEURS FIXES (papier et mica), CHIMIQUES, RÉSISTANCES, TRANSFOS, BRAS DE PICK-UP, TOURNE-DISQUES, ÉBÉNISTERIES, GRILLES, BOUTONS, BOBINAGES, POTENTIOMÈTRES, CORDONS, CHASSIS, etc.

CATALOGUE FRANCO SUR DEMANDE

PUBL. EAPY



**ETS ONDOGABLE**

17, RUE DE L'ÉCHUIQUER, PARIS (X<sup>e</sup>)  
Tél. TA 19 ou 54 40



# Technique Présentation Prix...

...ce que vous attendiez !

**A.L. 63 - B**  
SUPER ALTERNATIF

4 lampes Européennes  
3 90mmes - H.P. - 19 cm  
prise P.U. Tonalité réglable  
Dimensions: L.405 M.310 P.240



Autres modèles  
dont  
1 Récepteur  
Chalutier.

LABEL n° 5

Agents qualifiés  
demandés

PUBL. EAPY

# SOCRADEL

10 RUE PERGOLESE - PARIS 16<sup>e</sup>

Tél. : PAssy 75-22 (lignes gr.)



**S. A. DES LAMPES NEOTRON**

3, rue Gesnoux, CLICHY (Seine) Tél. : Per. 30-87

SOCIÉTÉ DE L'OUTILLAGE

**R.B.V.**13, Passage des Tourelles, PARIS 20<sup>e</sup> - Tél : MEN 79.30**TUBES A VIDE**

- TUBES CATHODIQUES POUR OSCILLOGRAPHES DE MESURE, TELEVISION
- APPAREILS D'ETUDE DES PHENOMENES TRANSITOIRES
- ICONOSCOPES, MULTIPLICATEURS D'ELECTRONS

**OSCILLOGRAPHES**

- OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES DE MESURE POUR : RADIO DEPANNEURS ET PROFESSIONNELS, SPECIAUX POUR ETUDE DES PHENOMENES TRANSITOIRES
- TOUS APPAREILS UTILISANT LES TUBES CATHODIQUES

**MACHINE A BOBINER**

UNE MACHINE FRANÇAISE DE CLASSE INTERNATIONALE

**ETS MARGUERITAT**

12, Rue VINCENT, PARIS 19<sup>e</sup> - Métro: BELLEVILLE  
Tél: BOT. 70-05



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs

**100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)**

Téléphone: GRÉVILLONS 24-60 à 62

**MATÉRIEL PROFESSIONNEL**

VOLTMÈTRES A LAMPES  
VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES  
FRÉQUENCÉMÈTRES  
OSCILLOGRAPHES  
MODULATEURS DE FRÉQUENCE

**APPAREILS DE MESURE**

ÉMISSION - RÉCEPTION  
CONTROLEURS DE GAMMES

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE**

PUBL. RAPH

T.S.F.

RADIO

POUR  
VENDRE OU ACHETER  
UN  
FONDS DE RADIO

*adressez-vous au spécialiste*

PARIS  
PROVINCE

**PIERREFONDS**

PUBL. RAPH

35, R. du ROCHER (S<sup>t</sup> LAZARE) PARIS - LAB. 67-30  
08-17

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...



IL  
Y A DES  
H.P. SEM  
*imbattables* POUR CHAQUE USAGE...

PUBL. RAY

HAUT-PARLEURS

26, RUE DE  
LAGNY  
PARIS (20<sup>e</sup>)

**S.E.M.**

TÉLÉPHONE  
DORIAN  
43-81.

**RADIOLL** présente

Le **MINIAVOX 47**  
PETITE MINIATURE DE  
PUISSANCE CLASSÉE  
SUPER 3 LAMPES. TOUTES  
ÉCARTÉLLES. TOUTES  
ONDES.   
ALIMENT. COURANT 150V

Le **SYNCHROVOX 88 I**  
RECEPTEUR DE HAUTE QUALITÉ  
SUPER 3 LAMPES ALIMENTÉES  
TOUTES ONDES

Le **SYNCHROVOX 88 I**  
**LUXE**  
L'UNIQUE RECEPTEUR DE  
GRANDE CLASSE - SUPER  
3 LAMPES - 10 A 200 W  
ALIMENTÉ

**RADIO-L.L.**  
INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYME  
Distribution générale et réparations: S.A.Z.O.B.A., 5, Rue du Cirque - PARIS 8<sup>e</sup> (St-S.)

PUBL. RAY



**SORAL**  
joue et gagne

◆ il joue avec une fidélité admirable,  
car il bénéficie dans sa conception et  
sa construction de toute l'expérience  
que **SORAL** a acquise dans le domaine  
du matériel professionnel.

◆ il gagne à tous  
les coups la confiance  
de l'acheteur... Et il  
vous fait gagner de  
l'argent... en jouant.



**SORAL**  
SOCIÉTÉ RADIO-LYON

4, CITE GRISET (125, rue Oberkampf) PARIS XII<sup>e</sup> - OBE. 15-93 & 73-15

CONDENSATEURS  
RESISTANCES

**SAFCO-TREVOUX**  
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 16.500.000 FR.  
40, RUE DE LA JUSTICE - PARIS 20<sup>e</sup> - MEN 96-20

PUBL. RAY

USINES: PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL 9<sup>e</sup> SEINE



# SECURIT

BOUGAULT & C<sup>ie</sup> • PARIS

PUBLIRAPY

Téléphone :  
DAU. 39-77 et 78

Mètre : Ligne n° 1  
PLACE BÉRAULT

SIÈGE SOCIAL, USINE ET BUREAUX  
10, AVENUE DU PETIT-PARC  
VINCENNES  
( SEINE )

*La marque de qualité régulière  
qui vous évitera des études coûteuses.*



POUR RÉALISER DES  
POSTES RÉCEPTEURS  
SENSIBLES ET SÉLECTIFS

POUR RÉALISER DES  
POSTES RÉCEPTEURS  
DE GRANDE CLASSE

Actuellement sont livrables les modèles suivants :

BLOC D'ACCORD	M. F.	SÉLECTIVITÉ à 10 Kc.	GAIN
507 - 3 gammes - tous courants.	210 - 211	40 Db	43 Db
514 - 4 gammes.	212 - 213 tous courants	30 Db	48 Db
520 - 3 gammes.	214 - 215 - 216 S. V. 210 - 211	Variable " "	Variable " "

Tous ces modèles sont construits en grandes séries avec des matières premières contrôlées. — La régularité de la qualité est assurée par des vérifications sérieuses en cours de fabrication dans notre Usine moderne.