

# TOUTE LA RADIO

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

## Sommaire

- ★ Le Musée Ferrié, par E. A.
- ★ Radiolympia.
- ★ Récepteur batterie,  
par F. Juster.
- ★ La miniaturisation,  
par M. Adam.
- ★ Super alternatif à deux M.F.
- ★ Doseur d'humidité,  
par J. Bernhardt.
- ★ L'allimètre électromagnétique,  
par A. V. J. Martin.
- ★ Générateur 50 Hz - 1 MHz,  
par F. Juster.
- ★ Le poste à galène,  
par B. Gordon.
- ★ Le choix du tube cathodique,  
par L. Chrétien.
- ★ Source H.F. de haute tension,  
par R. Besson.
- ★ Etude d'un récepteur.
- ★ Revue de la presse étrangère.
- ★ Caractéristiques de l'EK3.

60Fr





MICROPHONE  
75-A  
DYNAMIQUE

*Le microphone de la  
Radiodiffusion Française*

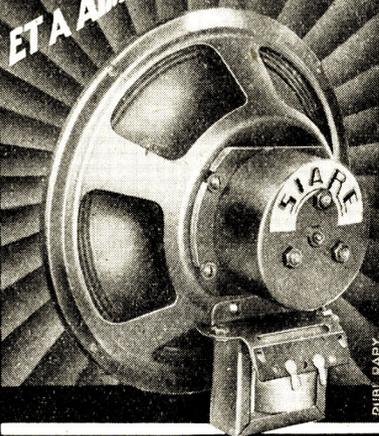
**MELODIUM**

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

**HAUT-PARLEURS**  
 4 EXCITATION ET A AIMANT PERMANENT

TOUTE UNE GAMME DE HAUT-PARLEURS

- REPRODUCTION FIDÈLE
- MUSICALITÉ PARFAITE



SIARE

PUBL. RAPPY

**SIARE**

20, rue du MOULIN-VINCENNES (Seine) DAU-15-98

**Océanic**  
*vous présente...*

SA GAMME DE RÉCEPTEURS DE GRANDE CLASSE  
 4, 5 et 6 lampes




Catalogue sur demande

PUBL. RAPPY

**CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES Océanic**  
 6, RUE GÎT-LE-CŒUR PARIS 6<sup>e</sup> Tel: ODÉ. 02-88

à toute Epreuve

DANS SA LUTTE CONTRE LE CRIME, LA RADIO EST DEVENUE UNE DES ARMES LES PLUS EFFICACES DE LA POLICE



POUR "tenir"

MALGRÉ LES CONDITIONS D'UTILISATION LES PLUS DURES IL FALLAIT UN MATÉRIEL HORS DE PAIR DANS LEQUEL NUL NE S'ÉTONNERA DE RENCONTRER LES TUBES MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA  
 29, RUE DE LISBONNE PARIS TEL LAB 72-60

**MAZDA**

ECLAIRAGE - RADIO

P. 59

APTE AUX PLUS BRILLANTES PERFORMANCES

TYPES RÉCEPTION POUR RADIO-DIFFUSION - TYPES RÉCEPTION POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL  
 TUBES À RAYONS CATHODIQUES - TYPES ÉMISSION POUR APPLICATIONS COURANTES  
 TUBES ÉMISSION POUR APPLICATIONS SPÉCIALES - TYPES SPÉCIAUX



## UNE VÉRITABLE GARANTIE POUR TOUTES VOS TRANSACTIONS

ENVOI FRANCO  
contre virement à notre  
C.C.P. Paris 1534-99  
ou contre mandat de 100

Cet ouvrage qui sera pour vous un véritable outil de travail contient :

- 1°) L'énumération complète de toutes les pièces détachées, accessoires, appareils de mesures et de sonorisation.
- 2°) Tous les prix correspondants pour l'achat en gros et la vente au détail ainsi que tous les autres prix indispensables concernant : dépannage, location d'amplis, etc... etc...
- 3°) Des schémas de montage : 5 lampes alternatif, 6 lampes alternatif et 8 lampes alternatif, Push-Pull.
- 4°) Une documentation technique complète sur toutes les lampes y compris les nouveaux types américains.

**C'EST EN RÉSUMÉ L'OFFICIEL DE LA RADIO** qui, en plus d'une documentation technique très importante, vous fera connaître tous les **PRIX OFFICIELS DES TRANSACTIONS** dans le commerce de la Radio.

### LE MATÉRIEL SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE, A PARIS-2<sup>e</sup> — Tél. : Richelieu 62-60

## LE BLOC 3 GAMMES

17 à 2000 MS

*qui s'impose*

PAR SES PERFORMANCES ET SA  
CONCEPTION RATIONNELLE

**BTH** 94, RUE SAINT LAZARE  
PARIS 9<sup>e</sup> • TRI. 56-86

## NOS MERVEILLEUX VARIFER

ÉQUIPENT NOS SÉRIES  
STANDARD  
PERFORMANCE  
SÉLECTIVITÉ  
VARIABLE ET  
PYGMY

*Stabilité  
par Brevet 497298*

**BTH** 94, RUE SAINT LAZARE  
PARIS 9<sup>e</sup> • TRI. 56-86

# INTERMONDE

"RADIO-TOUR"

J. DAMIANI & C<sup>ie</sup>

35, Rue de la Tour-d'Auvergne, PARIS-9<sup>e</sup>  
(Maison fondée en 1922)

"La marque qui dure"

POSTES, CHASSIS et MAQUETTES

Modèle  
**"MBA 5"**

Dimensions :  
Long. 390 - Haut. 270  
Prof. 210

HP Principes 17 cm

Poste de classe - Présentation impeccable  
ÉQUIPÉ en LAMPES EUROPÉENNES ou AMÉRICAINES

REPRÉSENTANT GÉNÉRAL POUR LE MIDI :  
M. PIERRET, 25, Rue du Mail, NIMES (Gard)

PUBL. RAPPY

# LES ÉTABLISSEMENTS GAILLARD

"Le poste de grande performance"

spécialisés depuis 1933 dans le "POSTE COLONIAL"

présentent le

## SUPER O.C. 77

RÉCEPTEUR 7 TUBES ENTIÈREMENT TROPICALISÉ

BATTERIE ET SÉCTEUR

4 GAMMES D'ONDES

P.O. 190 - 570 mètres

O.C. 3 28 - 52 »

O.C. 2 16 - 30 »

O.C. 1 9 - 18 »

NOTICE SPÉCIALE SUR DEMANDE

AUTRES FABRICATIONS

RÉCEPTEURS DE 5 A 11 LAMPES  
dont la réputation n'est plus à faire

• CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO •

## ÉTS GAILLARD

5, Rue Charles-Lecocq - PARIS-XV<sup>e</sup> TÉLÉPHONE:  
LEC. 87-25

PUBL. ROPY



RÉFÉRENCES MONDIALES



## TOURNE-DISQUES • ENSEMBLES P.U STAAR-MAGIC

# STAAR

La grande marque mondiale



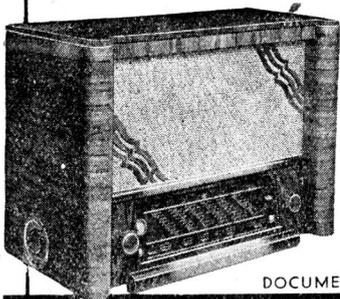
HAUTE VALEUR TECHNIQUE  
PRÉSENTATION IMPECCABLE

## ÉTABLISSEMENTS S.I.V.E.

16, Rue de l'ÉVANGILE • PARIS 18<sup>e</sup> - Tél. • BOTzaris 70-23



Une technique éprouvée, servie par un outillage moderne permet à **GÉNÉRAL-RADIO** de présenter deux récepteurs dont le rendement très élevé s'accompagne d'une sécurité de fonctionnement absolue.

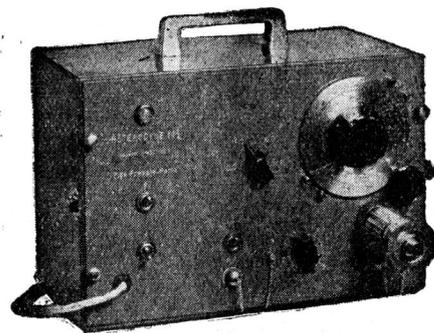


*Revendeurs,  
n'attendez pas pour  
faire partie de notre  
grande famille*

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

**GÉNÉRAL-RADIO**

30, RUE DE MONTCHAPET • DIJON (Côte d'Or)



**HÉTÉRODYNE DE SERVICE A W 3 N**  
(Résultat de 10 années consécutives de perfectionnement)

**MODULATEUR DE FRÉQUENCE**  
**OSCILLOGRAPHÉ**  
**CAPACIMÈTRE**

**BOITES DE RÉSTANCES ET DE CAPACITÉS**  
**ALIMENTATIONS STABILISÉES**  
**GÉNÉRATEURS BF ET HF**  
**GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES**  
**VOLTMÈTRE A LAMPES**

'Sur demande, tous ces appareils peuvent être fournis avec Fini-Tropical'

**P. DE PRÉSALE**

CONSTRUCTEUR

MAISON FONDÉE EN 1910

104, Rue Oberkampf - PARIS (XI<sup>e</sup>)

OBE. 51-16

PUBL. AGIRE

*Toutes les applications*  
du  
**QUARTZ**

HAUTE ET BASSE FRÉQUENCE  
PRÉCISION STABILITÉ

FRÉQUENCES FONDAMENTALES :  
Type B = 4 à 20 Mcs  
Type B F = 472 Kcs  
filtre MF  
Type B L = 472 Kcs  
Oscillateurs.

ENCOMBREMENT :  
Haut. : 20 mm  
Larg. : 19 mm, épais. : 7 mm

BROCHAGE :  
Ecartement : 12,3 mm.  
Diamètre des broches : 2,3 mm

LABORATOIRE DE PIEZO-ELECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)  
Agent Général pour l'ALGÉRIE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rovigo, ALGER

*les 8 points*

- Alimentation par commutatrice, bien supérieure au vibreur, soit : robustesse et absence de parasites.
- 5 lampes, trois gammes d'ondes réelles, O. C. P. O. G. O., soit : réception parfaite des postes étrangers.
- Haut-parleur aimant permanent de 16 c/m 5, soit : puissance et musicalité.
- Coffret en fonte d'aluminium, feutré, et non en tôle, soit : sonorité parfaite.
- Présentation luxueuse ne déparant pas les plus belles voitures.
- Dimensions restreintes permettant un montage facile sur tous véhicules.
- Garantie effective d'un an.
- Livraison réellement immédiate.



**RADIOMOBILE**  
*Le poste voiture moderne.*

RADIOMOBILE, 152, Champs-Elysées, PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. ÉLY. 87-41, 87-54

## LUXE 485

3 Gammes d'Ondes

Modèle de luxe équipé en lampes américaines

Haut parleur de 21 cm. avec graduation de tonalité

Cadran horizontal lumineux

Grande sensibilité et rendement parfait  
Ebénisterie luxe très soignée

*Avec ses deux nouveaux modèles*

# CELARD ERGOS

Grande Marque de France

## SPÉCIAL 648

"Bande Spread"

4 Gammes d'Ondes

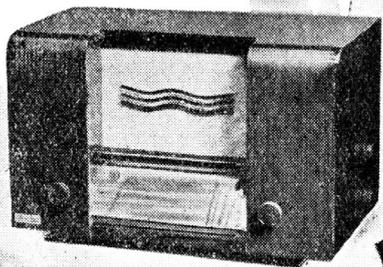
Appareil de grande classe avec 2 bandes d'ondes courtes

Haut parleur de 24 cm. avec dosage de tonalité-parole, chant, musique

Grand cadran lumineux

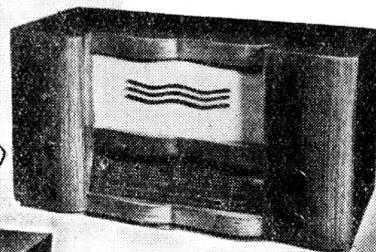
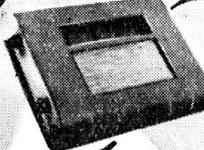
Commande gyroscopique

Ebénisterie grand luxe



TALKING & libre au parole

SONGWAY le poste Auto



*vous présente*

UNE GERBE COMPLETE DE PRODUCTIONS DE GRANDE CLASSE

# CELARD ERGOS

1 AVENUE D'ALSACE LORRAINE-GRENOBLE-TEL 226

AGENCE GÉNÉRALE PARIS-65 Champs Elysées Tel Ely 59-46 Catalogue gratuit sur demande

D.I.P.R.



HAUTE FIDÉLITÉ  
ROBUSTESSE  
PRIX RAISONNABLE  
GARANTI PAR UNE FABRICATION SUIVIE DEPUIS 1936

LIVRÉ AVEC COURBE DE RÉPONSE EN FRÉQUENCE ET COURBE DE SENSIBILITÉ BI-DIRECTIONNELLE

### MICROPHONE A RUBAN

## LEM

145, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE  
TÉL. ALÉ. 03-13 CHATILLON-sous-BAGNEUX (SEINE)

## APPAREILS DE MESURE ÉLECTRIQUE & ACOUSTIQUE DE HAUTE PRÉCISION

EXTRAIT DU CATALOGUE

GÉNÉRATEURS { 5 à 100 c/s  
25 à 15.000 c/s  
25 à 100.000 c/s

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE (0,1 à 100 v)

DISTORSIOMÈTRE (mesure du taux de distorsion en % de la courbe de fréquences en db. du bruit de fond par rapport au signal en db.)

PONT UNIVERSEL (mesure de résistances sels et capacités)

AMPLIFICATEUR DE MESURES

MICROPHONE DYNAMIQUE

MICROPHONE ÉTALON

SONOMÈTRE (mesure de la force acoustique et du bruit)

AUDIOMÈTRE (contrôle complet de l'ouïe humaine)

LE LABORATOIRE ÉLECTRO-ACOUSTIQUE EST SPÉCIALISÉ DEPUIS 1933 DANS LA CONSTRUCTION ET L'ÉTUDE D'APPAREILS DE MESURE.

LABORATOIRE ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

# L.E.A.

5, R. CASIMIR PINEL  
NEUILLY-SEINE  
Tél. MAI. 55-06, 55-21

ACTIAM

DEMANDEZ PLANS AVEC PRIX DES ENSEMBLES :

GROS      DÉTAIL

DEMI-GROS

Accessoires  
Pièces détachées  
Récepteurs  
Amplificateurs  
Appareils de mesures

### RADIO-CHAMPERRET

12, Place de la Porte Champerret  
PARIS-XVII<sup>e</sup>  
TÉL. GAL. 60-41  
MÉTRO : PORTE CHAMPERRET

Schémas de montage de Postes modernes avec liste du matériel de réalisation

MONOLAMPE T.C. (6J7 + valve)  
BI-LAMPE T. C. ou Alternatif (6J7+6V6+valve)  
REG. 501 alter. (4l.amér. + valve)  
REG. 602 alter. (5l.amér. + valve)  
REG. 902 alter. (8l.amér. + valve)

★

**RADIO 38**  
Le poste de l'élite  
**RTH**  
Fait flotter le Pavillon de la qualité française

*Revendeurs  
Exportateurs..*

*Nous sommes heureux  
de vous inviter à visiter  
l'Exposition permanente dans  
le **SALON DE LA RADIO**  
30 Bd St Marcel. 5<sup>ème</sup>  
Vous y trouverez un  
très grand nombre de  
modèles luxueusement  
présentés.*

D.I.P.R.

**NEOTRON**  
*la lampe de qualité*

**S. A. DES LAMPES NEOTRON**  
3, rue Gesnouin, CLICHY (Seine) Tél. : PER. 30-87

*Revendeurs, sortez donc des  
sentiers battus...*

le Poste en Aluminium et Glace



est le modèle de LUXE  
des Amateurs de beaux Postes

CRÉATION ET FABRICATION

**ET'S SCHAEERER**

54, Rue Nollet, PARIS-17° — MARcadet 52-90

Demandez notice et photo N° 119

PUBL. RAY

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.

COMPAGNIE  
INDUSTRIELLE  
DES TÉLÉPHONES

DIRECTION GÉNÉRALE — USINE  
ET SERVICE COMMERCIAL

2, RUE DES ENTREPRENEURS

PARIS (XV<sup>e</sup>)

VAU. 38-71



SONORISATION  
APPAREILS DE MESURE  
AMPLIFICATEURS DE CINÉMA



le choix  
fait vendre

Agent de plusieurs marques  
vous pouvez présenter à vos  
clients de bons postes de série.

Mais en poste de luxe ? Un  
seul modèle ne peut répondre  
à tous les goûts.

Martial Le Franc, incontes-  
table spécialiste, vous offre

un choix de meubles-radio  
s'harmonisant aux mobiliers de  
divers styles : rustique, classi-  
que, moderne.

Ces ébénisteries d'art méta-  
morphosent les excellents  
châssis radio Martial Le Franc  
en "meubles qui chantent".

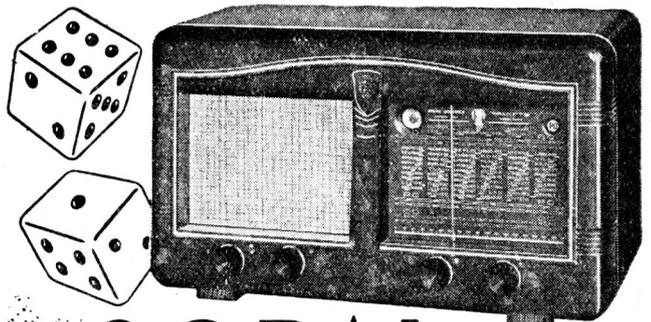
NE LAISSEZ PAS PRENDRE PAR UN AUTRE VOTRE PLACE DANS LE RESEAU DES REVENDEURS



**MARTIAL LE FRANC**  
RADIO

R. L. D.

4. av. de Fontvieille - Principauté de Monaco



**SORAL**  
joue et gagne

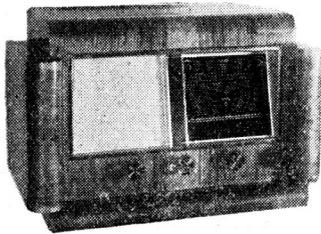
◆ il joue avec une fidélité admirable,  
car il bénéficie dans sa conception et  
sa construction de toute l'expérience  
que **SORAL** a acquise dans le domaine  
du matériel professionnel.

◆ il gagne à tous  
les coups la confiance  
de l'acheteur... Et il  
vous fait gagner de  
l'argent... en jouant.

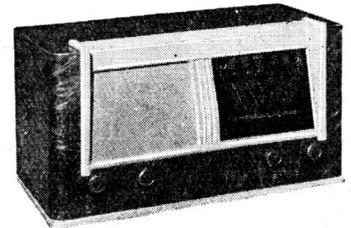


**SORAL**  
SOCIÉTÉ RADIO-LYON

4, CITÉ, GRISET (125, rue Oberkampf) PARIS XI<sup>e</sup> - OBÉ. 15-93 & 73-15



386 L - 6 LAMPES



387 - 7 LAMPES



ATELIERS & BUREAUX  
40, RUE DENFERT-ROCHEREAU - PARIS

MAGASINS D'EXPOSITION  
30, Boul. S<sup>t</sup>MARCEL - TEL: GOB 32-63

*Le soin apporté à la construction de ses récepteurs est la garantie du succès de ses recondueurs*

## CONDENSATEURS AU MICA



17, RUE FRANÇOEUR - PARIS (XVIII)  
MON : 61-19 02-93

# GAMMA

15, Route de Saint-Etienne, IZIEUX (Loire)  
Gare : Saint-Chamond Tél. : 658 Saint-Chamond

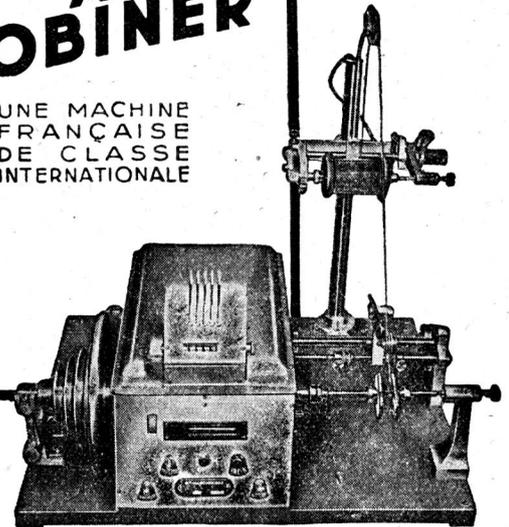
**BOBINAGES - ÉQUIPEMENTS PARTIELS**  
POUR  
FABRICATIONS **9 GAMMES**

OC • PO • GO + 6 OC étalées

PUBL. RAPPY

## 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

# La grande encyclopédie mondiale des tubes électroniques : VADE-MECUM DES LAMPES DE T.S.F.

par P. H. BRANS

**8199** MODÈLES  
RÉPERTORIÉS

TOUS LES TUBES CIVILS ET MILITAIRES, EUROPÉENS  
ET AMÉRICAINS, ANCIENS ET MODERNES

**689** DESSINS  
DE CULOTS

Un volume de 244 pages grand format (185X265), impression en  
2 couleurs. PRIX : **390 fr.**  
AJOUTER 39 FRANCS POUR FRAIS D'EXPÉDITION

La mise au point de cette formidable documentation  
a exigé des milliers d'heures de travail. Elle vous  
en économisera bien d'autres !

Publié par les Editions Techniques  
à **ANVERS**

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF  
FRANCE ET COLONIES :

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, RUE JACOB, PARIS-VI<sup>e</sup> - C. Ch. P. Paris 1164-34

# Rochar

APPAREILS DE MESURES  
ET TOUTES RECHERCHES  
ÉLECTRONIQUES SPÉCIALES

DISTRIBUÉ PAR : S.A.R.E.C. - 122, Av. D'ORLÉANS - PARIS 14<sup>e</sup>

Tél.: LEC. 81-87

E.T.S. RADY

*solution de qualité  
et de tranquillité..*



*... avec la gamme  
des 7 récepteurs*

## COELIVOX

ETS LECOIN & C<sup>IE</sup>  
149, RUE VICTOR-HUGO  
BOIS-COLOMBES  
(SEINE)  
CHA. 19-65



## ETS JULES JUHASZ

GROSSISTE-IMPORTATEUR

MAISON FRANÇAISE

NE VENDANT QU'AUX PROFESSIONNELS

### TOUTES LES LAMPES DE T.S.F.

disponibles pour la construction, revente et dépannage

HETERODYNE "BROOKLYN"

4 gammes d'ondes  
Profondeur de modulat. variable

CONTROLEUR A DIODE

sensibilité  
20.000 ohms par volt

12, Rue Lagarde - PARIS-5<sup>e</sup> - Téléphone : GOBelins 80-82

OUVERT DE 10 A 12 HEURES ET DE 14 A 18 HEURES

*Des condensateurs  
qui tiennent!*

PAPIER • MICA  
ÉLECTROCHIMIQUES  
pour  
RADIO  
AMPLIS  
TÉLÉVISION



PUBL. RADY

CATALOGUE SUR DEMANDE

## SIGMA-JACOB S.A

58, Faubourg POISSONNIÈRE PARIS (10<sup>e</sup>) - PRO 82-42

PUBL. RADY

# BLOC 310 DUPLEX

*à double réglage*

3 gammes  
OC. PO. GO. PU.  
et commutation  
d'éclairage.

•  
DU PORTABLE  
AU  
GRAND SUPER

LES ATELIERS  
**ARIEX**

6<sup>bis</sup>, R. DU PROGRÈS - Montreuil 5/Bois - AVR. 03-81



*Sonophone*

SES  
**AMPLIFICATEURS  
ET COMBINÉS**

15w.-30w.-45w.

POUR

**SONORISATION**  
• CINÉMAS •  
• DANCINGS •

Catalogue sur demande

PUBL.  
RAPY

ATELIERS ET BUREAUX : 15, Rue des Plantes PARIS 14° • SUF: 04-42

**TRANSFORMATEURS ET SELFS**

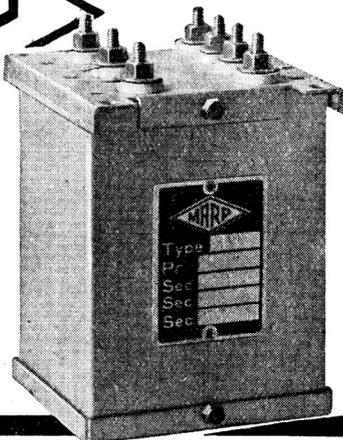


TOUTES APPLICATIONS

SPÉCIALISTE  
DU MATÉRIEL POUR  
AMPLIS :

ALIMENTATION  
BASSE FRÉQUENCE

JEUX COMPLETS  
TRANSFOS 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-Poëlet . DIJON

GERVAIS : 35 rue Burdeau . ALGER

PUB RAPY

**LE CONDENSATEUR  
ELECTROLYTIQUE**

TOUS MODÈLES  
BASSE & HAUTE  
TENSION



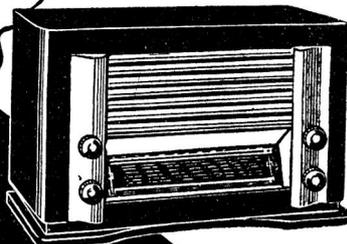
*à juste titre*

*renommé*

G.V. 88, RUE DE LA VILLETTE PARIS-19<sup>e</sup> BOT. 26-02

*Revendeurs!..*

... POUR VOS CLIENTS  
LA JOIE DANS  
LEUR MAISON



Pour la sécurité de vos clients et leur satisfaction, nos appareils sont équipés avec transfo "Astoria 75 millis et H.P. "Astoria" à bobine compensée et excitation poussée.

Tous courants et 25 périodes sur demande.

2 MODÈLES

R 57 : super alt.

5 lampes T. O.

R 67 : super alt.

6 lampes T. O.

dont 2 gammes ondes courtes.

**ASTORIA**

USINES ET BUREAUX:  
3, RUE RIQUET . PARIS-XIX<sup>e</sup> TEL. NOR. 93-61

GROUPEZ VOS ACHATS CHEZ

**GÉNÉRAL RADIO**

1, B<sup>d</sup> Sébastopol, PARIS-1<sup>er</sup> — GUT. 03-07

UNE DES PLUS ANCIENNES MAISONS SPÉCIALISÉES

VOUS Y TROUVEREZ UNE GAMME ÉTENDUE DE

**TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR T.S.F.**

TRANSFOS, H.P., C.V., CADRANS, CHIMIQUES

CHASSIS, LAMPES, ETC...

**APPAREILS DE MESURES**

POLYMETRES, CONTROLEURS, LAMPOMETRES

GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

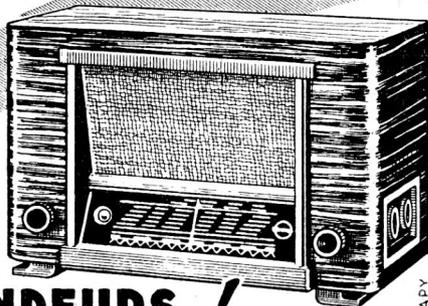
**AMPLIS ET POSTES**

**GROS**

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL RAPY

*La Qualité  
c'est ce que vous offrez*



**REVENDEURS !**

**MAINTENEZ VOTRE  
STANDING AVEC ...**

**TELECO**

PUBL. RAPHY

175, RUE DE FLANDRE · PARIS (19<sup>e</sup>) Tél: NORD 27-02 & 03

**SOCIÉTÉ B. R. M.**

34, RUE MARIUS-AUFAN — LEVALLOIS (Seine)

TÉL : PÉR. 03-00

PRÉSENTE

SES DERNIÈRES CRÉATIONS

**BLOC 638**

3 GAMMES — 4 INDUCTANCES RÉGLABLES

**BLOC 712**

3 GAMMES — POUR TOUS COURANTS

**BLOC R 5**

3 GAMMES — 4 INDUCTANCES RÉGLABLES  
SPÉCIAL POUR POSTES BATTERIES — LAMPES  
1. R. 5. FONCTIONNANT AVEC CADRE.

**BLOC 157**

LIVRABLE A PARTIR DE SEPTEMBRE

JEUX SPÉCIAUX

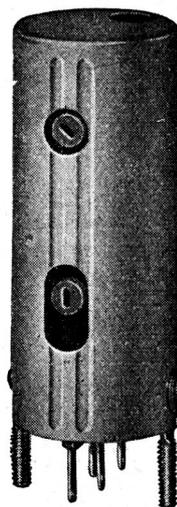
POUR POSTES VOITURES

**M. F. 63**

A NOYAUX RÉGLABLES

**M. F. 1512**

A POTS RÉGLABLES



**M.F. Type 117**  
(25X60)

Grandeur nature  
Pots fermés réglables  
Modèle déposé

PLAQUETTES ADAPTATRICES POUR ÉCOUTE  
GAMME CHALUTIERS

PUBL. RAPHY

## 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 **525 francs** (Etranger : **600 fr.**)

Il s'agit d'un

nouvel abonnement

renouvellement

★ **MODE DE RÈGLEMENT** ★

(Biffer les mentions inutiles)

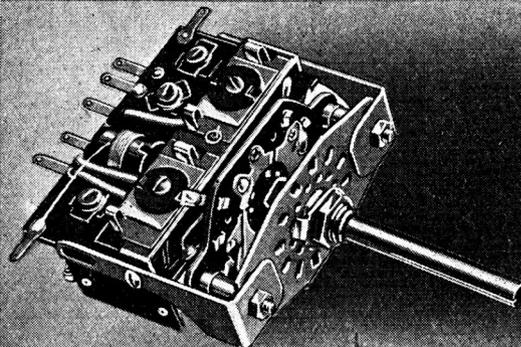
1° CONTRE REMBOURSEMENT (montant versé au facteur livrant le premier numéro).

2° MANDAT ci-joint.

3° CHÈQUE bancaire barré ci-joint.

4° VIREMENT POSTAL de ce jour au compte Ch. P. Paris 1164-34 (Société des Editions Radio).

## MINIBLOC "48"



★ **CARACTERISTIQUES :**

- Étalonnage PLAN du CAIRE pour C. V. 460 pfd.
- Dimensions réduites 34 x 65 x 56 millimètres.
- 3 Gammes O. C. P. O. G. O. Rendement élevé en O. C. — 16 m. 50 à 50 mètres.
- CONTACTEUR ROTATIF DE HAUTE QUALITÉ ASSURANT UNE RÉGULARITÉ ABSOLUE DANS L'USAGE. Ce modèle peut être fourni avec position pick-up.
- ★ DEMANDEZ CATALOGUE POUR MODÈLES 4 GAMMES ET CHALUTIERS.

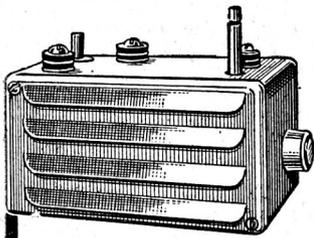
DIRECTION  
USINES ET  
SERVICES  
COMMERCIAUX

**BRUNET**

12, RUE PLOIX  
VERSAILLES  
Seine & Oise  
TÉL. VER. 36-43

DEPUIS 25 ANS SYNONYME DE HAUTE QUALITÉ

PUBLITEC-DOMENAC



Alternatif 110-220 V. par contacteur  
Bobinages et Rotors cuivre  
entièrement blindés.  
Vitesse réglable  
0 à 100 T. m. par régulateur

MANUFACTURE D'ENSEMBLE TOURNE-DISQUES

60, Rue d'Épinay - ST GRATIEN (S.&O.) Tél: 18-46

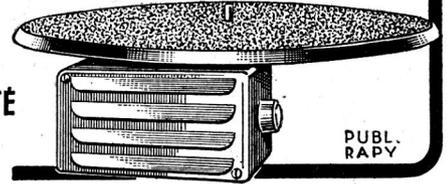
**J.A.M. VARTERESSIAN**

CONSTRUCTEURS  
ANCIENNEMENT "STAR PICK-UP"

Moteur Asynchrone  
"Type Professionnel" conçu,  
réalisé pour un service continu  
et intensif de longue durée.  
Trois brevets - Modèle déposé.  
Équipé avec plateau 30 cm.

LE MOTEUR LE PLUS DEMANDÉ PAR SA QUALITÉ

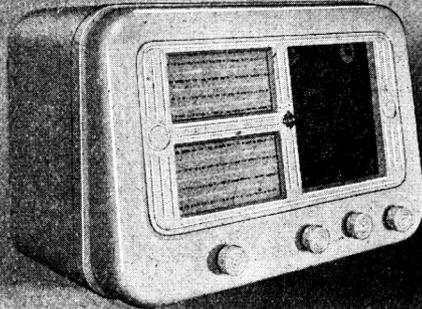
*Le Spécialiste de la Machine Parlante*



PUBL. RAPH.

*Récepteur Métallique...*

spécialement étudié  
pour les pays tropicaux



● EXPORTATION

Climat tropical : à la demande 3 gammes O. C.  
Climat méditerranéen et continental.

● MÉTROPOLE

Modèle luxe 6 lampes et modèle standard  
5 lampes 3 gammes d'onde.

● REVENDEURS. Nous disposons encore de  
quelques zones de représentation métropole  
et étranger. — **CONSULTEZ-NOUS**

Cie G<sup>e</sup> D'INSTALLATIONS  
24, rue du Terrage PARIS-10<sup>e</sup>



RADIOÉLECTRIQUES  
Tél. : NOR 35 76

PUBLICITEC-DOMENACH

PUB. RAPH.

avec **80 SCHEMAS**

**RADIO M.J.**

NOUVEAU CATALOGUE

**1947**

**52 PAGES**

**PRIX 15<sup>F</sup>**

*modernes*

ENVOI DE CE  
CATALOGUE  
CONTRE  
15<sup>F</sup>  
ENTIMBRES

**RADIO.M.J.**

19, RUE CLAUDE BERNARD (5<sup>e</sup>) PARIS  
OU 6, RUE BEAUGRENELLE (15<sup>e</sup>) PARIS

PUBL. RAPH.

**Σ**

**SIGMA**

**SIGMA-JACOB S.A.**

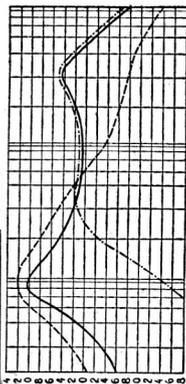
58, Faubg. POISSONNIERE PARIS (10<sup>e</sup>) Tél. PRO. 82-42 & 78-38

*À votre disposition  
pour vous livrer rapidement  
du matériel de qualité.*

DEMANDEZ LISTE DE PRIX X-47 EN INDIQUANT VOTRE R.C. ou R.M

Label U.S.E.  
**HENIVOX**

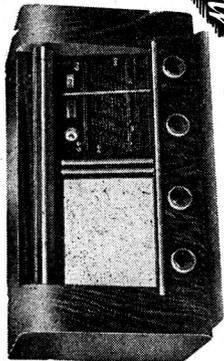
*ne s'arrête pas...*



*mais prouve*

**LA QUALITÉ**  
DE SA PRODUCTION  
*en fournissant les*  
**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**  
DE SES RÉCEPTEURS

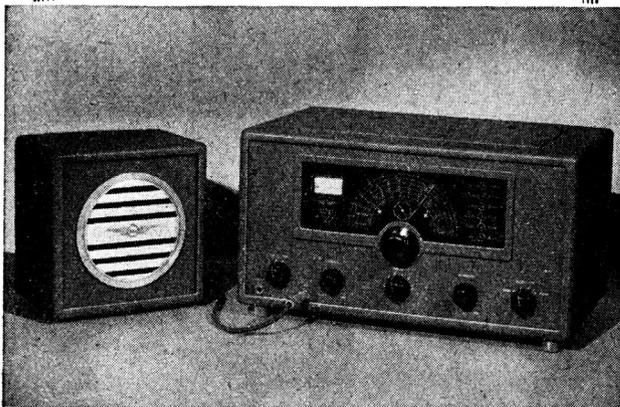
**REVENDEURS CONSULTEZ-NOUS**  
**JEAN BROUCKE** 47, BOUL<sup>D</sup> FALLIÈRES  
**HENIN-LIÉTARD (P. DE C)**  
CONSTRUCTEUR  
TEL. 152



Adv. 18 f. c.

**RADIO AIR**  
FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS  
MINISTÉRIELS

**RÉCEPTEUR DE TRAFIC**  
**S. P. 10**



AMPLIFICATEURS • TOUT MATÉRIEL B.F. • APPAREILS DE MESURE  
FICHES • BOUTONS • QUARTZ

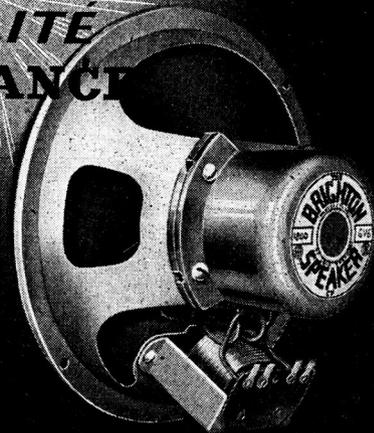
**APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES**

S.A. CAPITAL 5.000.000 de Frs  
134, BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS 8<sup>e</sup> - Tel. CAR. 64-53  
Usines à ASMÈRES (Seine) et BRIONNE (Eure)

PUBLI-RAPY

*Pour donner la Vie*  
A VOS RÉCEPTEURS...

*Sensibilité*  
**PURETÉ**  
**FIDÉLITÉ**  
**PUISSANCE**



**THE BRIGHTON SPEAKER CO.**  
185, 187, RUE ST MAUR - PARIS (X<sup>e</sup>) Métro: Goncourt

PUBLI-RAPY

**PIGA-RADIO** vous présente

EN EXCLUSIVITÉ  
LA PLUS PETITE LAMPE-RADIO  
**PIGALUX**

•  
ELLE ÉCLAIRE  
ET ELLE CHANTE  
•

Modèle déposé  
(50 x 20 cm)



C'est une élégante lampe s'adaptant de façon parfaite à tout intérieur moderne.

Elle contient une merveille de poste miniature radio, (Superhétérodyne trois tubes) qui par manœuvre d'un petit bouton, donne automatiquement 5 stations choisies parmi les plus écoutées de la région parisienne: Poste National, Chaîne Parisienne, Paris-Inter, Luxembourg, Brioivich.

Les stations repérées peuvent être modifiées à la demande du client.

• AUTRES FABRICATIONS : Son 6 lampes PIGA téléparleur. Son AUTORADIO PIGA. Son combiné Radiophon. Ses modèles courants de 4 à 6 lampes.

QUELQUES RÉGIONS DISPONIBLES FRANCE ET EMPIRE

Tous renseignements  
19, rue Jean-Jaurès  
**BOIS-COLOMBES**  
(SEINE)

et docum. N° T 115

Téléphone :  
**CHARLEBOURG**  
42-08



LA FIRME TOUJOURS

EN AVANCE I

Publéditec Domenach.

# OUVRAGES TECHNIQUES

LE PLUS GRAND CHOIX DE TOUTE LA FRANCE

CATALOGUE N° 20 (80 PAGES AVEC SOMMAIRES D'UN MILLIER D'OUVRAGES SÉLECTIONNÉS) CONTRE 15 FR\$

LA LECTURE AU SON DES SIGNAUX MORSE RENDUE FACILE. La meilleure méthode pour apprendre le morse chez soi sans professeur ..... 60

COURS COMPLET POUR LA FORMATION TECHNIQUE DES RADIOS MILITAIRES ET CIVILS. Cours complet de radio-technologie pour émission et réception, lecture au son, manipulation, etc. 500 pages grand format .. 330

THORIE ET PRATIQUE DE LA RADIO-ELECTRICITE, par L. Chrétien. L'ouvrage le plus complet, adopté par les meilleures écoles de Radio.

Tome 1 (362 p.) : Les bases de la Radioélectricité ..... 260

Tome 2 (408 p.) : Théorie de la Radioélectricité ..... 320

Tome 3 (480 p.) : Pratique de la Radioélectricité ..... 400

Tome 4 (208 p.) : Compléments modernes 260

COMMENT RECEVOIR LES ONDES COURTES. Pratique des circuits O.C. Matériel spécial. Construction de 80 types de bobinages O.C. Tableau des stations O.C. mondiales ..... 150

CONSTRUCTION D'UN RECEPTEUR SIMPLE DE TELEVISION. Description, montage et mise au point ..... 75

CE QU'IL FAUT SAVOIR DE LA CONTRE-REACTION. Réaction positive et négative, utilisation et applications. Les amplis. Calculs et réalisations ..... 135

LA MODULATION DE FREQUENCE. Etude générale technique de la modulation de fréquence. Caractéristiques et schémas des émetteurs et des récepteurs. Mesures. Applications diverses ..... 240

POUR CONSTRUIRE SOI-MEME UN REDRESSEUR DE COURANT ..... 39

LE DEPANNAGE PAR L'IMAGE DES POSTES DE T.S.F. A CHANGEMENT DE FREQUENCE. Méthode logique et rapide pour la localisation des pannes et les remèdes à y apporter. Pannes silencieuses et bruits symptomatiques. Alignement et montages particuliers .... 165

L'ART DU DEPANNAGE ET DE LA MISE AU POINT DES POSTES DE RADIO, 36<sup>e</sup> édition revue et corrigée avec un tableau et une table synoptique de dépannage. Prix ..... 240

L'ART DE LA VERIFICATION DES RECEPTEURS ET DES MESURES PRATIQUES EN T.S.F. Emploi des appareils de mesure. Essais des récepteurs ..... 210

L'ENCYCLOPEDIE DE LA RADIO par M. Adam. Dictionnaire et formulaire de la Radioélectricité donnant la définition, l'explication de tous les termes et leur traduction en anglais et en allemand. Nouvelle édition entièrement refondue et mise à jour. Superbe reliure avec fers spéciaux ..... 1.280

LES CAHIERS DE L'AGENT TECHNIQUE DE RADIO. Tome 1 : Calculs et schémas des radio-récepteurs ..... 96  
Tome 2 : Calculs et schémas des appareils de mesure ..... 96

CYCLES DE CONFERENCES SUR LA TELEVISION. Historique et avenir de la Télévision. Solutions nouvelles ..... 150

TRAITE PRATIQUE DE RADIOELECTRICITE. La théorie et surtout la pratique par l'étude raisonnée d'un récepteur ..... 128

REGLE A CALCUL DE POCHE « MARC », longueur 140 mm. Livrée avec étui et notice ..... 400

NOUVEAU CODE DES RESISTANCES AMERICAINES. Trois tours de disques et la valeur de vos résistances connue .. 65

**165F**

★ UN LIVRE INDISPENSABLE AUX DEBUTANTS par **BONNAFOUS**

**330F**

par **ED. CLIQUET (F8Z D)** ANCIEN REDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL DES "8"

**150F**

★ SYMBOLES, FORMULES NORMES, TABLEUX, etc. réunis et commentés par **MARTE DOURIAU**

Ouvrages de A. Planès-Py

MESURES PRATIQUES DES TENSIONS ALTERNATIVES : Voltmètres alternatifs. Appareils de mesures universels à redresseur. Voltmètres à lampes, etc... 155 pages, nombreux schémas ..... 340

CAPACITES ET INDUCTANCES. Notions essentielles. Mesure des résistances en continu, ohmmètres. Mesures simples en basse fréquence, ponts alternatifs et leurs applications. Ponts simples à 50 cycles. Pont universel XB5. Mesures en H.F. Compléments. Ce manuel de service constitue la seule documentation complète, moderne et inédite sur ce sujet en langue française. Il comprend plus de 10 réalisations : ohmmètre, ponts de mesure, dynatrons, Ometer, comparateur de bobinage, etc... 8 planches dépliantes hors-texte ..... 840

HETERODYNES GENERATEURS H.F. ET STANDARDS DE FREQUENCE. Hétérodynes modulées tous courants et alternatifs. Etalonnage de l'hétérodyne. Générateur H.F. Hétérodyne à fréquences fixes et à sélection d'harmoniques. Standard de fréquence secondaire. 176 pages. Nombreux schémas ..... 420

TRAITE D'ALIGNEMENT PRATIQUE. Matériel nécessaire. Alignement des récepteurs à amplification directe, des superhétérodynes. Adaptation des bobinages. Nombreux conseils pratiques ..... 300

CONTROLE PRATIQUE DES LAMPES. Vérificateur de lampes. Lampemètres universels (Construction et emplois). 140 pages, nombreux schémas ..... 340

LA RECEPTION MODERNE DES ONDES COURTES. Les récepteurs O.C. et leur réalisation. Récepteurs à réaction et superhétérodynes. Adaptation à super-réaction, alimentation, etc... 176 pages, nombreux schémas ..... 300

L'OSCILLOGRAPHE PRATIQUE. Théorie élémentaire du tube cathodique. Eléments de l'oscillographe cathodique. Réalisation. Utilisation pratique. Etude des courbes de sélectivité etc... etc... Nombreux schémas. L'ouvrage le plus compl. sur cette question. Nouv. édition 1.050

FORMULAIRE TECHNIQUE D'ELECTRICITE. Mémento de poche à l'usage des techniciens, chefs d'entreprises, monteurs, installateurs, bobiniers, etc... ..... 360

LE MOTEUR ELECTRIQUE MODERNE. L'ouvrage de ce genre le plus moderne et le plus complet. Nouvelle édition augmentée. Près de 800 pages ..... 600

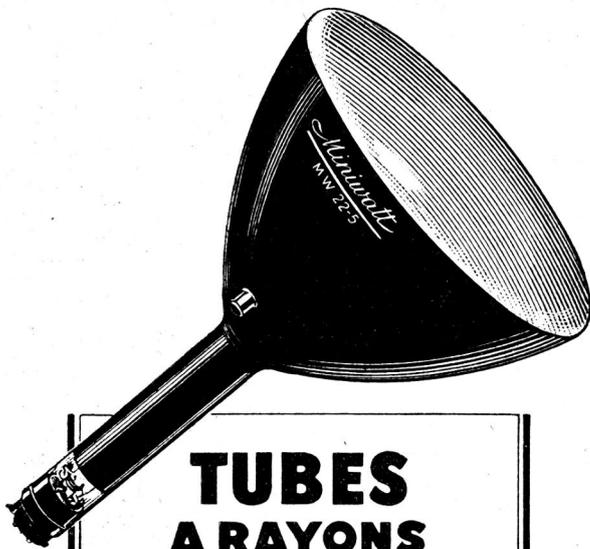
CERCLE A CALCUL Système M. E. Courvoisier. Fabrication soignée en duralumin émaillé, avec gravure en noir. Permet toutes les opérations des règles à calculs, mais avec une bien plus grande PRECISION, puisque représentant une règle à calcul de 12 m. 50 de long. Grande facilité de lecture (logarithmes à 5 décimales). Prix avec mode d'emploi ..... 1.850 (Notice contre 5 francs).

Expéditions immédiates en colis recommandés dès réception des fonds, mais... ATTENTION aux prix ci-dessus. DEDUISEZ la baisse légale de 5 0/0 et ensuite ajoutez les frais de port et emballage que vous calculerez comme suit : jusqu'à 100 fr. : 30 0/0 (avec minimum de 25 fr.). De 100 à 200 fr. : 25 0/0. De 200 à 400 fr. : 20 0/0. De 400 à 1.000 fr. : 15 0/0. De 1.000 à 3.000 fr. : 10 0/0 et au-dessus de 3.000 fr. prix uniforme 300 fr.

En payant par mandat-lettre ou mandat-car-te vous serez plus vite servis.

LIBRAIRIE SCIENCES & LOISIRS TECHNIQUE

17, Avenue de la République, PARIS (XI<sup>e</sup>) - Tél. OBERkampf 07-41 - Métro République - C. C. P. PARIS 3793.13



**TUBES  
A RAYONS  
CATHODIQUES**

*Miniwatt*

**TÉLÉVISION**

**MW 22-5** DIAMÈTRE 22 cm

**MW 31-6** DIAMÈTRE 31 cm

DÉVIATION MAGNÉTIQUE - ÉCRAN BLANC

**MESURES**

**DG 7-2** DIAMÈTRE 7 cm

**DG 9-3** DIAMÈTRE 9 cm

**DN 7-2** DIAMÈTRE 7 cm  
ÉCRAN A PERSISTANCE

**DN 9-3** DIAMÈTRE 9 cm  
ÉCRAN A PERSISTANCE

TUBES DE RÉCEPTION NORMALISÉS  
CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES,  
TUBES SPÉCIAUX, ETC...

Pour CONSTRUCTEURS, PROFESSIONNELS,  
LABORATOIRES ET INDUSTRIES DIVERSES

Logo of the manufacturer.

23

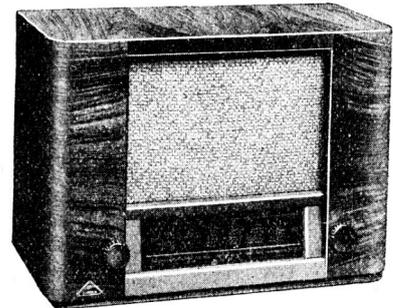
**CIE G<sup>LE</sup> DES TUBES  
ELECTRONIQUES**

82. RUE MANIN. PARIS. 19<sup>e</sup> BOT. 31-19 et 31-26

*Le choix fait vendre...*

L'UN DES 12 MODÈLES

**" SUPERLA "**



donnera satisfaction  
aux clients les plus difficiles

Demandez notre notice générale et conditions

**SUPERLA**

67, Quai de Valmy  
PARIS-10<sup>e</sup>

Téléphone : NORD 40-48

Métro : République

PUBL. RAPHY



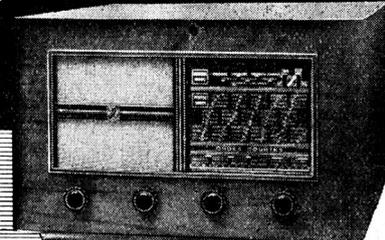
*Qualité  
prix à la portée de tous.*

"G 73 B" ALTERNATIF  
4 LAMPES EUROPÉENNES

"G74C" TOUS COURANTS  
5 LAMPES EUROPÉENNES  
+ REGULATRICE

AUTRES MODÈLES  
dont  
1 récepteur  
Chalutier.

3 GAMMES H. P. AIM. PERM.  
PRISE P. U. TONALITÉ RÉGLABLE  
DIMENSIONS L 447 - H 282 - P 227



LABEL n° 5

**SOCRADEL**

10, RUE PERGOLESE. PARIS. 16<sup>e</sup>. tél. DAS: 75.22 Lignes gr.

Agents qualifiés demandés

PUBL. RAPHY

**TOUTE  
LA  
RADIO**

REVUE MENSUELLE  
DE TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR :  
**E. AISBERG**

14<sup>e</sup> ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO ..... 60 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN  
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE ..... 525 Fr.

■ ÉTRANGER ..... 600 Fr.

Changement d'adresse ..... 10 Fr.

★ **NOTRE** ★  
**COUVERTURE**

représente les excellentes résistances à couche LAB fabriquées par "Labrec". Marquées d'après le code de couleurs standard R.M.A., elles sont très stables et... résistent victorieusement aux surcharges.

★ **TOUTE LA RADIO** ★  
à le droit exclusif de la reproduction  
en France des articles de  
**RADIO-CRAFT de New-York**

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.  
Copyright by Edinons Radio, Paris 1947.

● ● ●  
RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ :  
M. Paul **RODET**

**PUBLICITÉ ROPY**  
69, Rue de l'Université - PARIS-7<sup>e</sup>  
Téléphone : SÈG. 54-99

● ● ●  
**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :  
9, Rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>  
ODÉ. 13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION :  
42, Rue Jacob - PARIS-VI  
UT. 43-83 et 43-84

# Le Musée Ferrié

**I**L Y A deux mois, à cette même place, nous avons entretenu nos lecteurs d'une idée qui nous est chère : la création d'un Musée de la Radio.

Cet éditorial nous a valu de nombreuses lettres d'encouragement apportant de précieuses suggestions dont nous remercions cordialement les auteurs. Avant d'en citer les passages essentiels, nous croyons nécessaire de rendre à César ce qui est dû à César. L'idée d'un Musée de la Radio était « dans l'air » et, bien avant nous, une autre voix, autrement autorisée, l'avait publiquement proclamée.

En effet, dans un remarquable discours, prononcé le 25 mai 1935, au terme d'un déjeuner réunissant, au premier étage de la Tour Eiffel, les membres de l'Association des « Vieux de la T.S.F. », Paul Brenot, après avoir retracé l'histoire du poste de la Tour, proposa de « supprimer en tant qu'organisme émetteur et récepteur pour en faire un musée de la Radiotélégraphie militaire ».

Il était naturel que cette idée prit naissance dans le cerveau de celui qui fut le premier collaborateur du général Ferrié et qui allait, en 1940, prendre le commandement de la station de la Tour Eiffel. Et il était tout autant naturel qu'il limitât l'objectif du musée envisagé à la radiotélégraphie militaire, puisque la période héroïque de la radio en France se confond pratiquement avec les activités de l'équipe de la Radiotélégraphie Militaire dirigée par ce grand animateur que fut le général Ferrié.

Le 16 février 1945, pendant la cérémonie de la remise en place du buste du général Ferrié, enlevé du monument du Champ-de-Mars lors des évacuations de 1940, le colonel Brenot, évoquant quelques souvenirs du général, est revenu sur le problème du Musée. C'est dire que, plus que nul autre, il est entièrement d'accord avec nous sur la nécessité d'un pareil organisme.

Un autre collaborateur intime de Ferrié, M. R. Jouaust, dont l'œuvre scientifique fait autorité dans le monde entier, nous apporte son approbation totale en écrivant notamment :

Je souscris d'autant plus volontiers à votre idée de créer sans retard le Musée dont nous parlons, qu'à l'heure actuelle il n'y a plus guère que le colonel Brenot et moi à pouvoir reconnaître certains appareils. Pour ma part, je constate avec tristesse qu'à chaque déménagement, il y a un certain nombre d'appareils qui disparaissent. Il n'y a pas malheureusement



LE GÉNÉRAL GUSTAVE FERRIÉ (1868-1932)

que les Boches pour être iconoclastes. En tout cas, vous pouvez compter sur moi pour vous aider à rassembler les vieux appareils.

Directeur du Laboratoire national de Radioélectricité, M. R. Bureau nous dit de son côté :

Il me paraît hautement désirable de réaliser ce Musée, à condition de lui donner une structure et un statut dignes de son objet. Ce doit être une œuvre du pays, et rien ne saurait mieux le montrer qu'en lui donnant le nom de celui qui, aux yeux de tous, en France et à l'étranger, a personnifié la radio française : le général Ferrié.

Et, plus loin, M. Bureau ajoute :

...En tant que président pour 1947 de la Société des Radioélectriciens, qui est l'une des créations les plus chères du général Ferrié, je crois pouvoir affirmer que cette société aura à cœur de jouer le rôle qui lui revient dans la constitution du musée.

Voilà un appui précieux qui, à lui seul, constitue le gage le plus sûr du succès du futur musée. Précisons tout de suite que nous partageons entièrement les idées de M. Bureau. Pour être digne du renom de la radio française, le musée doit être l'œuvre collective de tous ceux qui, à un titre quelconque, contribuent au développement de la radioélectricité en France : savants, techniciens, industriels, services officiels, membres de l'enseignement, etc... Quant à nous, notre rôle de modeste journaliste technique consistait à attacher le grelot. Il se borne à cela.

Désormais, les futures destinées du Musée de la Radio devront être prises en charge par un Comité que nous espérons voir se former sous peu. Tous les hommes de bonne volonté attachés au problème du Musée et représentant les diverses branches de la radio, devront y réunir leurs efforts en vue de la réalisation efficace et rapide de cet indispensable organisme. Pour notre part, nous lui accorderons toute notre aide,

sans chercher une autre récompense que la satisfaction de voir l'aboutissement concret d'une idée qui nous tient à cœur.

Cette idée est également approuvée par M. Pierre David, ancien ingénieur en chef du Laboratoire national de Radio-électricité, et qui travaille actuellement au Laboratoire des Transmissions de la Section Marine du C.N.E.T. Il nous écrit, en effet :

Je ne puis qu'approuver l'idée d'un Musée de la Radio qui aurait le double mérite de rendre hommage aux pionniers français dans ce domaine et d'intéresser les jeunes générations. Je trouve particulièrement heureux le nom de Musée Ferrié.

Même accord enthousiaste sous la plume de M. Edouard Belin, le grand pionnier de la phototélégraphie et de la télévision :

Je suis entièrement d'accord avec vous au sujet de la belle idée que vous avez de créer un Musée de la Radio et j'approuve sans réserve aussi votre pensée de le dédier à la mémoire du général Ferrié.

Nous avons été particulièrement émus en recevant une lettre du professeur René Mesny. Retiré au fin fond de la Bretagne, celui à qui la radioélectricité doit tant, a pris la peine de nous écrire en dépit de son état de santé déficient, pour nous faire part de ses réflexions :

J'estimerai très intéressante l'existence d'un musée de radio, s'il pouvait, par son contenu, présenter un caractère historique sans lacunes. En joignant aux appareils des commentaires sous forme de graphiques, statistiques, etc., on lui donnerait un rôle pour ainsi dire philosophique : développement fantastique de la science dans ce dernier demi-siècle et son influence sur la vie publique et privée.

Mais je vois beaucoup de difficultés : frais considérables d'établissement et d'entretien, si on veut autre chose qu'une collection disparate d'amateur ; difficultés de recueillir un matériel complet, construction de modèles ou maquettes d'éléments désuets tels que les antennes d'ondes myriamétriques.

Ne serait-il pas possible, en attendant des jours meilleurs, de chercher à recueillir les pièces rares et de demander abri pour elles au Conservatoire des Arts et Métiers, qui doit d'ailleurs en posséder déjà quelques-unes ?

De son côté, M. Eugène Poirot, qui préside aux destinées de l'E.C.T.S.F., nous écrit :

J'apprécie hautement cette touchante pensée de faire revivre, pour les générations présentes et futures de radiotechniciens, à côté de l'appareillage moderne, les souvenirs glorieux du passé et le nom des précurseurs, des pionniers, de ceux grâce à qui la science nouvelle est entrée dans l'histoire de notre civilisation.

C'est encore le même souci didactique qui préoccupe M. Lucien Levy, l'inventeur du superhétérodyne, lorsqu'il nous dit :

Je crois qu'un musée de la radio serait extrêmement intéressant et profitable, notamment pour les jeunes.

Une adhésion sans réserve nous vient également de M. André Serf, président du S.P.I.R., et de M. Georges Monin, délégué général du S.N.I.R., qui est, en même temps, président de l'Association des « Anciens de la Radio », ce qui rend son concours doublement précieux et lui confère une compétence toute particulière en la matière. Entrant de plain-pied dans le vif du sujet, M. Monin nous fournit des renseignements très utiles :

...Je dois vous faire connaître qu'en ce qui concerne le matériel militaire, qui présente évidemment un gros intérêt, j'ai pu savoir qu'il avait été dispersé et vendu par les soins des Domaines à des brocanteurs qui ont dû, depuis, s'en débarrasser au titre de la vieille ferraille.

Mais je suis persuadé que dans l'industrie radioélectrique et principalement auprès des maisons ayant une activité déjà ancienne, vous trouverez un appui certain pour la cession au Musée de pièces de construction ancienne. J'en connais un certain nombre... et je ferai l'impossible pour obtenir de ces maisons l'aide la plus efficace.

A titre d'exemple, je vous signale qu'il existe dans la salle du Conseil d'administration d'une des plus anciennes sociétés de construction radioélectrique, le manipulateur du poste de bord du paquebot « Sussex », torpillé en mer au cours de la guerre 1914-18 et dont j'ai moi-même fait l'expertise et le démontage après le torpillage.

Ce manipulateur présente un intérêt historique certain puisque c'est grâce à lui que les signaux de détresse lancés par le radio-navigateur Guérin, ont pu permettre aux escadrilles de navires de retrouver la moitié du « Sussex » flottant avec ses rescapés. Il pourrait utilement figurer dans la collection que vous envisagez.

La tâche de réunir le matériel ancien sera ainsi simplifiée grâce au précieux concours de M. Monin. D'autres viendront

joindre leurs efforts au sien, tel M. René Moutaillier, directeur du plus ancien magasin de radio, « Au Pigeon Voyageur », qui nous dit :

...Mon concours peut se manifester utilement pour la prospection des anciennes maisons de province spécialisées dans le commerce radioélectrique et qui ne sont pas sans avoir des reliques fort intéressantes.

D'autre part, vous devez savoir que notre firme a commencé à s'occuper effectivement de matériel et de travaux radioélectriques en 1921. C'est dire que nous ferons tout pour vous aider.

De son côté, M. Pierre David s'offre à transmettre aux services de la Marine toute demande de matériel qui pourrait émaner du Comité organisateur du Musée. On peut donc penser que, grâce à l'effort commun de tant de bonnes volontés, il sera facile de réunir un grand nombre d'appareils historiques menacés de destruction ou de disparition.

Faut-il cependant se limiter à la conservation du matériel ancien ? Loin d'assigner pareille limite, notre exposé prévoyait une large partie didactique. L'idée est très heureusement développée par M. David :

Je souhaiterais que la partie « historique » du musée ne soit pas prépondérante, mais que les principaux efforts soient faits pour présenter un exposé « vivant » de la technique radioélectrique, par exemple au moyen de planches, diagrammes et schémas lumineux sur la propagation des ondes et le fonctionnement des appareils, films de démonstration et de propagande, enfin expériences simples effectuées par le public lui-même en appuyant sur un bouton (par exemple, écoute et mesure d'une tension à l'entrée et à la sortie d'un étage amplificateur, élimination d'un brouillage ou d'un parasite par sélection ou par aérien dirigé, télécommande d'un petit engin mobile, etc...) ; l'avènement des ondes décimétriques permet une foule d'expériences frappantes.

On retrouve ce même point de vue dans les vastes perspectives que trace M. Bureau en ces lignes :

En plus du rôle historique, qui est pour le moment l'essentiel et le plus urgent, il faut envisager un rôle éducatif en prenant comme exemple l'exposition du Palais de la Découverte qui est justement l'œuvre de la Société des Radioélectriciens. Mais là, la question est toute différente et les moyens à mettre en œuvre, les solutions à adopter seront peut-être aussi très différents.

Entre ces deux parties, l'une historique, l'autre éducative et neuve, s'insérera l'enrichissement progressif du musée par un choix raisonnable de documents et de matériels typiques.

Il arrive très souvent qu'on ne sait pas, a priori, si tel appareil présentera plus tard un intérêt historique, et on ne peut pas non plus tout conserver pour être sûr de ne rien perdre ; il en résulte un travail perpétuel de mise au point qui ferait du musée non pas une nécropole, mais une chose vivante.

Il y aurait lieu de tenir compte des expériences acquises au Conservatoire des Arts et Métiers, au Palais de la Découverte, etc...

Un point de détail relatif à la conception du musée est utilement soulevé par M. Edouard Belin :

Quant à l'esprit, il me paraît devoir être celui d'un musée dont la visite serait plus facilement profitable que ne le sont celles de beaucoup d'autres musées, en ce sens qu'il devrait peut-être y avoir, au voisinage des objets exposés, un moyen pour ceux qui viennent, et particulièrement pour les jeunes, de prendre des notes.

Espérons que la pénurie actuelle de papier ne viendra pas faire obstacle à la réalisation de ce vœu parfaitement justifié.

Nous avons également reçu une très intéressante lettre de M. Georges Géville, l'éminent président de l'Association des Journalistes de la Radio, lui-même pionnier du radioreportage sous toutes ses formes. Il préconise la division du Musée en trois sections : la technique de l'émission, la technique de la réception et les émissions en tant que contenu phonique. Cette dernière section montrerait aux visiteurs comment est réalisé un programme de radiodiffusion avec tous les détails de « bruitage », d'enregistrement, de phono-montage, etc... Faute de place, nous ne pouvons pas reproduire ici le beau programme que trace en ce sens le grand spécialiste du problème qu'est Georges Géville et que nous versons au dossier de base du futur Musée.

On voit, en résumé, que l'idée a réussi à grouper autour d'elle des hommes dont le nom est, à lui seul, le meilleur gage de son victorieux aboutissement.

E. A.

## Le Salon de Londres

**P**OUR la première fois depuis la guerre et pour la 15<sup>e</sup> fois depuis sa fondation en 1922, la **National Radio Exhibition** vient de tenir ses assises dans le vaste bâtiment d'Olympia.

Cette grande manifestation a revêtu, cette fois-ci, un éclat particulier. Huit années de progrès, accélérés par les besoins de la défense nationale, étaient présentés au grand public sous la forme la plus expressive et la plus attrayante. Ainsi s'effaçait le pénible souvenir de l'exposition de 1939 brusquement interrompue par la tempête de la guerre.

Groupant le nombre record de 190 exposants dont les stands couvraient 8.000 m<sup>2</sup>, Radiolympia a attiré une foule de visiteurs dont le total a dû dépasser celui de 1934 (238.285 entrées).

L'objet même de l'Exposition a été considérablement élargi. Loin d'être limité à la « boîte à musique », il embrassait tous les domaines de l'électronique : radionavigation, télécommunications, électroacoustique, télévision et applications variées. Le but commercial s'estompait derrière les aspects éducatif et attractif auxquels ont contribué aussi bien les industriels que les services officiels de la B.B.C., de la Marine, de la Police et des P.T.T.

Dans cet ordre d'idées, il convient de mentionner le **cinéma** installé dans le grand hall de l'Olympia et présentant six fois par jour une série d'excellents documentaires initiant le grand public à la vie intime des électrons, aux principes du radar, aux méthodes de radionavigation et aux applications variées de l'électronique.

Une autre attraction drainant vers elle la foule de visiteurs a été le **studio de télévision** installé par la B.B.C. afin de montrer comment se déroule effectivement une émission d'images vivantes. Pendant toute la durée de l'exposition, les émissions étaient faites à partir de ce studio équipé selon le dernier mot de la technique.

Nous avons eu ainsi la possibilité d'assister à la répétition générale de « Café Continental », pittoresques reminiscences d'un café français du Caire qui, durant la guerre, était assidument fréquenté des troupes anglaises. Dans une féerie de lumières et de couleurs, nous pouvions voir évoluer des acteurs (dont plusieurs s'exprimaient en français), tout en suivant le travail des opérateurs de prises de vues. Et, le soir même, au domicile de notre excellent confrère et ami Pocock, nous avons revu et réentendu le même spectacle, confortablement installés devant son récepteur de télévision.

Tout un ensemble de démonstrations instructives et point ennuyeuses a été, d'autre part, rassemblé sous le nom de « Electrons at Work and Play ». Nous mentionnerons notamment le télescope



à infra-rouge permettant de voir des objets dans l'obscurité, un radar en fonctionnement, une fusée de proximité (heureusement, pas en fonctionnement !...), des expériences avec ultrasons et — surtout — un réseau complet de chemin de fer en réduction entièrement commandé par des procédés électroniques et permettant d'effectuer les manœuvres les plus complexes telles que les formations des convois de marchandises, etc... Faut-il ajouter qu'une foule très dense se pressait autour de l'immense table supportant le chemin de fer électronique et qu'elle n'était pas composée uniquement de gosses...

Aimablement invités par le **Radio Industry Council**, nous avons pu, avec notre ami Gaudillat, examiner tous les stands sans être bousculés par la foule des visiteurs, grâce à l'excellente initiative qu'ont eue les organisateurs de réserver à la presse une journée de « preview », la veille de l'ouverture. De la sorte, les quotidiens ont pu, dès le premier jour, publier des comptes rendus détaillés. Et, par ailleurs, cette sorte de répétition générale a permis de roder tous les rouages du complexe mécanisme de l'exposition.

Parmi d'autres détails de l'organisation modèle, il convient de noter la présence d'un « centre de contrôle » qui distribuait à tous les récepteurs exposés la modulation des émissions captées de la B.B.C. Ce même centre recevait les émissions de télévision et retransmettait le signal H.F. aux récepteurs de télévision avec une tension de 3 mV à l'aide de câbles individuels.

D'autres points particuliers méritent une mention. Ainsi ce catalogue officiel de 204 pages qui contient plusieurs études intéressantes et une description,

stand par stand, des principaux objets exposés. Notons encore la présence d'un grand nombre de restaurants, cafés et bars adjacents aux halls de l'exposition et dont certains étaient réservés aux exposants. Et, enfin, une mention particulière est due à l'excellente organisation du service de presse et à l'amabilité de son chef, M. Andrew Reid, qui fort obligeamment nous a aidés dans notre tâche.

Si nous avons eu la bonne fortune d'être rejoints à Radiolympia par deux collaborateurs de **Toute la Radio**, MM. de Cadenet et A. V. J. Martin, le nombre de visiteurs venant de France semble avoir été très faible, ce qui est sans doute dû aux restrictions des devises accordées aux voyageurs allant en Grande-Bretagne. Aussi croyons-nous que les techniciens français, qui n'ont pu se rendre à l'exposition, seront heureux d'en connaître les points saillants à l'aide du présent compte rendu.

### Objectif n° 1 : Exportation

Le gouvernement anglais a demandé à l'industrie de la radio d'atteindre un chiffre d'affaires de 1 million de livres par mois dans le domaine de l'exportation. L'industrie contribuera ainsi à l'immense effort national de ce pays qui, au prix des plus durs sacrifices, parvient à se procurer les devises nécessaires pour mener à bien l'œuvre de la reconstruction.

Au cours des 4 derniers mois de 1946, les exportations dépassaient déjà 1 million, mais le chiffre a quelque peu baissé au début de 1947. Toutefois, si pour les 6 premiers mois de cette année, l'Angleterre n'a exporté que pour 4.700.000 livres, au mois de juillet, les exportations s'élevaient à 943.078 livres. (Rappelons qu'au cours officiel une livre représente 480 francs).

Nul doute que Radiolympia stimule puis amment les exportations. Tout a été mis en œuvre pour qu'il en fût ainsi: propagande à l'échelle mondiale, centre d'informations pour visiteurs étrangers, nombreux interprètes, modèles spécialement réservés à l'exportation et même notices de certains exposants rédigées en français.

Cet effort collectif se manifeste tant dans la conception technique des appareils présentés que dans leur aspect. Les exigences des auditeurs habitant des pays lointains ont sans doute déterminé ce soin tout particulier dont bénéficient les gammes O.C. dans la plupart des modèles au-dessus de la moyenne.

La tropicalisation des récepteurs se généralise. Elle est facilitée par la compréhension et la bonne volonté des fabricants de pièces détachées qui ont créé de belles séries de matériel adapté aux conditions les plus dures des colonies.

Si nous mentionnons pour terminer qu'une maison (Ultra) a exposé un récepteur dont le cadran est rédigé en arabe, nous devons ajouter que, depuis deux ans, nous avons en vain tenté d'obtenir qu'un constructeur français le fit.

Ceux qui se souviennent de nos campagnes en faveur de l'exportation et de la création du récepteur colonial, comprennent pourquoi nous nous sommes attardés sur cet aspect particulier de Radiolympia et devinent les sentiments d'amertume que nous avons pu éprouver.

### Les récepteurs

Il en existe de toutes les dimensions en commençant par le minuscule super sur batteries à 4 lampes créé par Marconiphone et à peine plus encombrant qu'un « vest-pocket » et en terminant par le meuble combiné contenant un récepteur de télévision, un phono à changeur automatique de disques et un récepteur à 43 tubes couvrant en 12 gammes toutes les fréquences des O.U.C. aux G.O. tant en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence !...

Notons que cette création de H.M.V., uniquement réservée à l'exportation, a été présentée sous deux aspects : en forme de meuble et, pour en faciliter l'examen dans une caisse transparente en plexiglas.

La plupart des constructeurs ont, d'ailleurs fait un réel effort pour mettre à nu les entrailles de leurs appareils. A aucun stand nous n'avions donc pas l'impression de nous être fourvoyés dans une exposition d'ébénisteries.

Y a-t-il des nouveautés réelles ? Non, à vrai dire. L'époque des révolutions est... révolue. Mais on constate une bienfaisante action des progrès réalisés durant la guerre dans d'autres domaines de la radioélectricité. Les récepteurs de radio-diffusion ont gagné en robustesse. Ils sont plus compact, leurs connexions sont parfaitement rigides, la partie O.C. semble être particulièrement soignée.

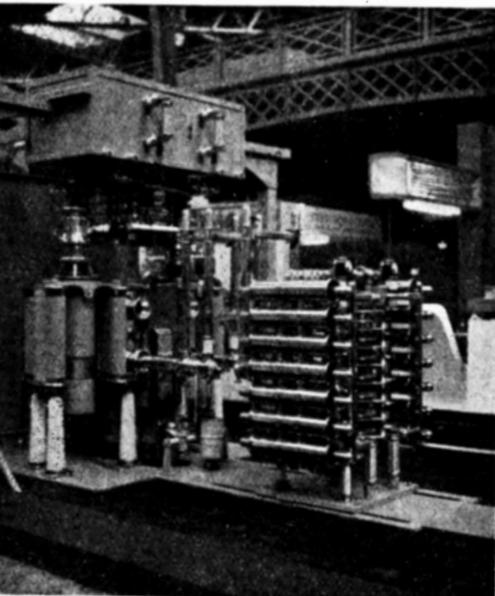
Le récepteur type ne diffère pas sensiblement du classique super « 4+1 » de chez nous. Mais la majeure partie des appareils présentés s'écartaient plus ou moins de cette conception orthodoxe. Des étages préamplificateurs H.F., des sorties en push-pull, des redresseurs à oxyde de cuivre viennent apporter des variantes dans les schémas. Quant à la présentation, elle s'écarte très souvent du canon classique et, si elle ne témoigne pas toujours d'un goût très sûr, du moins force-t-elle souvent l'admiration par son originalité même.

Coffrets en bois et en matière plastique, meubles contenant également un tourne-disque, modèle prévu pour être accroché au mur, autre modèle destiné à être placé entre deux lits et dont les deux jeux de boutons de commande sont disposés latéralement (quel magnifique sujet pour nos chansonniers !), récepteurs combinés avec une pendule, récepteurs contenus dans une sphère en métal chromé (sœur de celles qui ornaient naguère les terrasses de nos cafés et où les garçons tachaient leurs serviettes), voilà quelques-unes des variétés du récepteur anglais.

Peu de boutons-poussoirs, en dehors de ceux qui servent à la commutation des gammes.

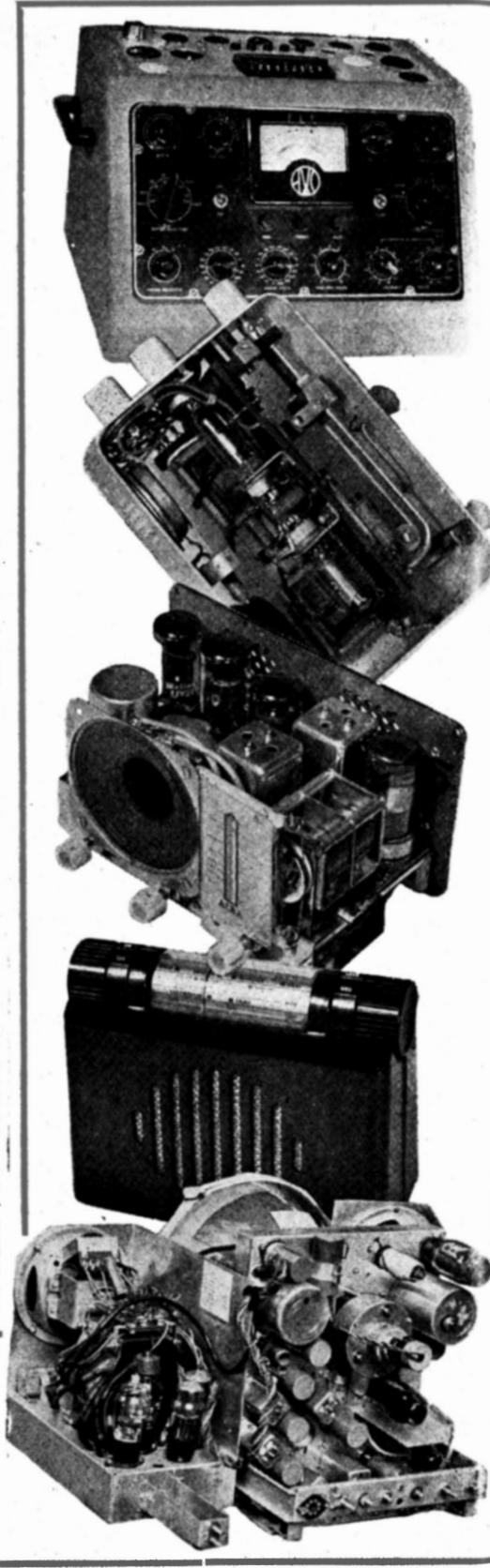
Et les prix ? Pas très différents de ceux pratiqués en France. L'un des récepteurs les moins chers est le « Little Maestro » de Pilot, petit tous courants classique très bien présenté ; son prix est de 8.000 fr. environ (y compris la taxe sur les achats qui est de l'ordre de 21,5 0/0).

Le prix du super alternatif à 4 lampes et valve, 3 gammes d'ondes, H.P. de 22 cm, oscille autour de 12.000 francs. Quant aux récepteurs plus perfectionnés, leur prix nous laisse souvent rêveur. Tel est le cas du modèle « Grosvenor » exposé par Baird qui, outre la plus grande image de télévision (55x47,5 cm sur un écran plane), procure l'audition des



A GAUCHE. — Emetteur de 1 kW à modulation de fréquence (G.E.C.).

A DROITE, de haut en bas. — Analyseur de lampes AVO. — Récepteur personnel (« walkie-talkie ») pour la bande de 150-160 MHz en phonie, bel exemple de miniaturisation (E.M.I.). — Châssis du Midget C112 Alba (Balcombe), le plus compacte des montages. — Le petit tous courants « Murphy » de présentation inédite. — Châssis du téléviseur Ferranti équipé d'un tube de 25 cm.



Nul doute que Radiolympia stimule puis amment les exportations. Tout a été mis en œuvre pour qu'il en fût ainsi: propagande à l'échelle mondiale, centre d'informations pour visiteurs étrangers, nombreux interprètes, modèles spécialement réservés à l'exportation et même notices de certains exposants rédigées en français.

Cet effort collectif se manifeste tant dans la conception technique des appareils présentés que dans leur aspect. Les exigences des auditeurs habitant des pays lointains ont sans doute déterminé ce soin tout particulier dont bénéficient les gammes O.C. dans la plupart des modèles au-dessus de la moyenne.

La tropicalisation des récepteurs se généralise. Elle est facilitée par la compréhension et la bonne volonté des fabricants de pièces détachées qui ont créé de belles séries de matériel adapté aux conditions les plus dures des colonies.

Si nous mentionnons pour terminer qu'une maison (Ultra) a exposé un récepteur dont le cadran est rédigé en arabe, nous devons ajouter que, depuis deux ans, nous avons en vain tenté d'obtenir qu'un constructeur français le fit.

Ceux qui se souviennent de nos campagnes en faveur de l'exportation et de la création du récepteur colonial, comprennent pourquoi nous nous sommes attardés sur cet aspect particulier de Radiolympia et deviennent les sentiments d'amertume que nous avons pu éprouver.

### Les récepteurs

Il en existe de toutes les dimensions en commençant par le minuscule super sur batteries à 4 lampes créé par Marconiphone et à peine plus encombrant qu'un « vest-pocket » et en terminant par le meuble combiné contenant un récepteur de télévision, un phono à changeur automatique de disques et un récepteur à 43 tubes couvrant en 12 gammes toutes les fréquences des O.U.C. aux G.O. tant en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence !...

Notons que cette création de H.M.V., uniquement réservée à l'exportation, a été présentée sous deux aspects : en forme de meuble et, pour en faciliter l'examen dans une caisse transparente en plexiglas.

La plupart des constructeurs ont, d'ailleurs fait un réel effort pour mettre à nu les entrailles de leurs appareils. A aucun stand nous n'avions donc pas l'impression de nous être fourvoyés dans une exposition d'ébénisteries.

Y a-t-il des nouveautés réelles ? Non, à vrai dire. L'époque des révolutions est... révolue. Mais on constate une bienfaisante action des progrès réalisés durant la guerre dans d'autres domaines de la radioélectricité. Les récepteurs de radio-diffusion ont gagné en robustesse. Ils sont plus compactes, leurs connexions sont parfaitement rigides, la partie O.C. semble être particulièrement soignée.

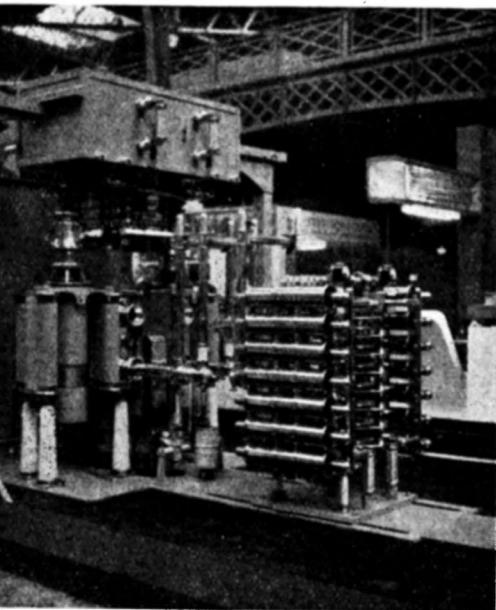
Le récepteur type ne diffère pas sensiblement du classique super « 4+1 » de chez nous. Mais la majeure partie des appareils présentés s'écartaient plus ou moins de cette conception orthodoxe. Des étages préamplificateurs H.F., des sorties en push-pull, des redresseurs à oxyde de cuivre viennent apporter des variantes dans les schémas. Quant à la présentation, elle s'écarte très souvent du canon classique et, si elle ne témoigne pas toujours d'un goût très sûr, du moins force-t-elle souvent l'admiration par son originalité même.

Coffrets en bois et en matière plastique, meubles contenant également un tourne-disque, modèle prévu pour être accroché au mur, autre modèle destiné à être placé entre deux lits et dont les deux jeux de boutons de commande sont disposés latéralement (quel magnifique sujet pour nos chansonniers !), récepteurs combinés avec une pendule, récepteurs contenus dans une sphère en métal chromé (sœur de celles qui ornaient naguère les terrasses de nos cafés et où les garçons chaiaient leurs serviettes), voilà quelques-unes des variétés du récepteur anglais.

Peu de boutons-poussoirs, en dehors de ceux qui servent à la commutation des gammes.

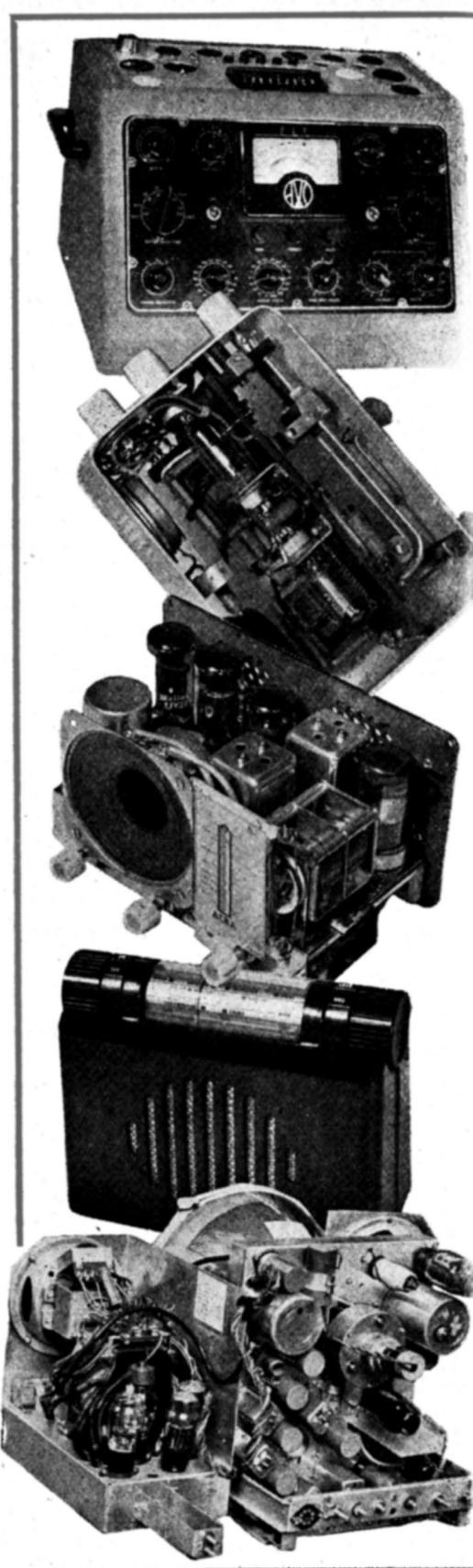
Et les prix ? Pas très différents de ceux pratiqués en France. L'un des récepteurs les moins chers est le « Little Maestro » de Pilot, petit tous courants classique très bien présenté ; son prix est de 8.000 fr. environ (y compris la taxe sur les achats qui est de l'ordre de 21,5 0/0).

Le prix du super alternatif à 4 lampes et valve, 3 gammes; d'ondes, H.P. de 22 cm, oscille autour de 12.000 francs. Quant aux récepteurs plus perfectionnés, leur prix nous laisse souvent rêveur. Tel est le cas du modèle « Grosvenor » exposé par Baird qui, outre la plus grande image de télévision (55x47,5 cm sur un écran plane), procure l'audition des



A GAUCHE. — Emetteur de 1 kW à modulation de fréquence (G.E.C.).

A DROITE, de haut en bas. — Analyseur de lampes AVO. — Récepteur personnel (« walkie-talkie ») pour la bande de 150-160 MHz en phonie, bel exemple de miniaturisation (E.M.I.). — Châssis du Midget C112 Alba (Balcombe), le plus compacte des montages. — Le petit « tous courants » Murphy de présentation inédite. — Châssis du téléviseur Ferranti équipé d'un tube de 25 cm.





émissions de radio réparties en 11 gammes avec une puissance modulée de 30 W, comporte un tourne-disque à changeur automatique, a un emplacement prévu pour un enregistreur phonographique... et coûte la bagatelle de 750.000 francs...

Certains récepteurs de haute sensibilité comportent deux étages M.F. Ces derniers ont généralement accordés sur 465 kHz. On commence à trouver des châssis équipés de condensateurs électrolytiques amovibles. Les axes des noyaux magnétiques réglables pour pré-accord des récepteurs à bouton-poussoirs, se déplacent le long d'échelles fixes, afin de pouvoir en contrôler plus aisément la position (Feranti). La courroie permettant de porter en bandoulière le minuscule (23,5 x 13 x 5 cm) et léger (2 kg) super pour batteries Romac, contient le fil servant d'antenne. Tels sont, présentés en vrac, quelques détails intéressants notés en passant.

### Matériel B.F.

C'est dans le domaine du matériel électroacoustique que la qualité du matériel anglais ressort avec évidence. Amplificateurs et haut-parleurs de toutes puissances permettant de couvrir une large bande de fréquences étaient là, prêts à reproduire les courants musicaux procurés par des microphones et pick-up remarquablement bien réalisés.

N'avons-nous pas vu chez Truvox un pick-up à ruban, dont l'équipage mobile pèse moins qu'un timbre de 2,5 pence, lui-même éclipsé par un autre modèle de la même marque dont la partie mobile est plus légère qu'un timbre de 1 penny ! Cette partie se compose du ruban proprement dit et d'une aiguille en saphir, et son poids est inférieur à 40 milligrammes. La courbe de réponse est linéaire, à 3 db près, entre 25 et 20.000 p/s.

La même maison présente des haut-parleurs d'un encombrement réduit de presque moitié par rapport au modèle classique, du fait que l'aimant permanent se trouve à l'intérieur du cône formé par la membrane, le flux magnétique se refermant par le « saladier ». Le plus petit de ces H.P. (dénommés « wafer ») mesure 62 mm de diamètre, 20 mm de profondeur (!), pèse 113 g et « encaisse » 0,5 W. Il peut également servir de microphone électrodynamique.

Avec un intérêt tout particulier, nous avons examiné de nombreux appareils destinés aux sourds et composés de minuscules amplificateurs avec microphones, écouteurs et piles d'alimentation. En effet, la récente description d'un tel appareil à réaliser d'une manière artisanale (voir le N° 117) nous a valu un abondant courrier. Qui n'a dans son entourage une personne dure d'oreille que l'on voudrait faire bénéficier du pouvoir amplificateur des tubes électroniques.

Par ailleurs, du point de vue purement technique, les « hearing aids » examinés méritaient tous les éloges.

Bel exemple de miniaturisation, le modèle T2 de Belclere mesure 10 x 5 x 2 cm. L'élégant boîtier en bakélite contient un microphone piézoélectrique et un amplificateur à 3 étages équipé des tubes sub-miniature, avec interrupteur et réglage du gain. L'audition s'effectue soit par une capsule en matière plastique introduite dans le conduit auditif, soit par conduction osseuse à l'aide d'un oscillateur qui est placé derrière l'oreille. Les piles sont contenues dans un petit étui qui, garni, pèse 240 g environ et assure une trentaine d'heures d'audition. Notons que le fabricant de cet ensemble présentait à son stand des notices rédigées en français.

### Pièces détachées

La miniaturisation commence par le domaine de la pièce détachée. Nous y trouvons donc sans surprise des bobinages M.F. et H.F. guère plus grands qu'un dé, des transformateurs B.F. intervalve et de sortie de 27 mm de diamètre et 37 mm de haut (Wearite) et, enfin, des condensateurs ajustables représentant des véritables condensateurs variables à lames circulaires réduits à l'échelle d'une pièce de 50 centimes, miracle de mécanique exposé par Polar. Nous devons cependant nous rappeler que cette voie a été tracée depuis bien des années par un constructeur français, A.C.R.M. pour ne pas le nommer.

Mullard a présenté ses tubes sub-miniature développés, pour les fusées de proximité et que l'on utilise maintenant à des fins plus pacifiques. Quant aux tubes « cacahuètes », tous les revendeurs anglais en ont en stock.

Le matériel tropicalisé ne manque pas. Des condensateurs fixes contenus dans des tubes d'aluminium scellés, d'une étanchéité à toute épreuve, ont été présentés par T.C.C. qui a poussé la coquetterie au point d'en créer un modèle miniature.

Et puisque nous en sommes aux condensateurs fixes, n'omettons pas de men-

A DROITE. — Prise des vues au studio de télévision installée par la B.B.C. à Radiolympia.

A GAUCHE, de haut en bas. — Téléviseur - radio - phono combiné Grosvenor (Baird) avec écran de 48 x 55 cm (rien d'un poste miniature!...). — Le plus serré des montages, une partie du radar de navigation Rebecca Mark IV. — Analyseur portable de récepteurs (Marconi TF 888). — Châssis du poste de trafic amateurs Eddystone. — Châssis de la partie accord H.F. du téléviseur Haynes, câblage et blindage impeccables.





tionner les nombreux modèles prévus pour des tensions élevées telles qu'on en rencontre dans les appareils de télévision (T.C.C. Erie et autres).

Mentionnons enfin les redresseurs Oxymétal pour très hautes tensions (8.000 V avec 8 mA par exemple) se présentant sous la forme d'une colonnette de dimensions étonnamment faibles (Westinghouse).

Mais si l'on veut savoir quel est, à notre avis, le comble de miniaturisation, nous répondrons sans hésiter qu'il s'agit d'un oscillographe présenté sous le nom de « Miniscope » au stand de Salford. Cet appareil devait mesurer 20×10×5 cm environ. Alimenté par le secteur ou par un accumulateur (à l'aide d'un vibreur), il donnait une image nette avec un spot bien ponctuel.

### La grande vedette : Télévision

Tant de fois on a prédit le commencement de l'ère de la télévision, que je n'ose pas me montrer très affirmatif. Cependant, je crois que cette fois-ci la grande masse des Londoniens est vraiment touchée par le microbe de la télévision. La qualité et la variété des émissions y sont pour beaucoup. Et l'Exposition y aura contribué par le fait qu'elle a permis à tous les visiteurs de les apprécier... de visu.

Non seulement on pouvait pénétrer dans les coulisses de la télévision en assistant à la prise de vues d'une émission au studio même, mais encore on pouvait voir sa réception sur les 39 récepteurs que 24 constructeurs ont exposés dans la « Télévision Avenue » longue de 75 mètres et occupant tout un côté de la galerie.

La plupart des récepteurs ont des écrans ne dépassant pas 37 cm, ce qui suffit pour des appareils à usage familial. Les formes, la conception et les prix des téléviseurs sont très variables. En voici quelques exemples.

Celui de Radio Instruments contient 24 lampes (dont 3 valves) ; le tube ca-

Tous ne sont pas aussi chers. Celui de Pyc, qui est équipé d'un tube de 22,5 cm, ne coûte que 26.000 fr. La bonne moyenne est représentée par le modèle 902 de Cossor qui avec son écran de 25 cm et ses circuits électroniques très perfectionnés, est vendu 42.000 fr.

Quant aux téléviseurs de Baird, le moins cher des 4 modèles coûte 50.000 francs. Il comporte, en plus du récepteur d'images (tube de 30 cm), un récepteur de radiodiffusion pour O.C. et P.O. Quant au modèle le plus cher, nous avons déjà dit qu'il coûtait 750.000 fr.

Dans tous les récepteurs on utilise des tubes à déflexion magnétique. La qualité des images, tant du point de vue définition, contrastes, teinte moyenne que brillance est mieux que satisfaisante. Et l'on sent que le grand public commence à éprouver à l'égard de la télévision un engouement qui ne sera pas passager.

\*\*

Et voilà, finie notre rapide promenade à travers les stands de Radiolympia où, en peu d'espace et dans un court intervalle de temps, ont été réunis tant de beaux fruits du patient effort et de fulgurante création de l'esprit humain. Nos amis anglais ont montré qu'ils savent faire du bon matériel en mettant à profit l'énorme somme d'expérience acquise durant les hostilités. Il est utile que nos constructeurs connaissent la force de ceux dont ils auront à affronter la concurrence sur les marchés du monde.

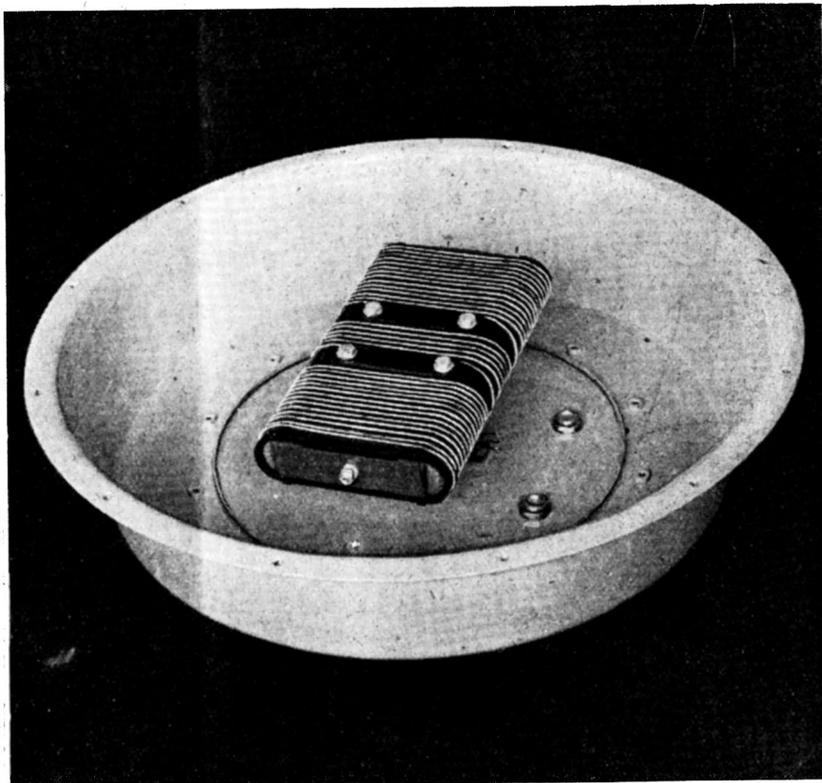
E. AISBERG.

P.-S. — Exception faite des photos du studio de télévision et de l'émetteur prises par nos soins, je dois les illustrations de ce compte-rendu à l'obligeance de H.F. Smith, l'excellent Rédacteur en Chef de *Wireless World*, qui les a réunies à notre intention.

EN HAUT. — Récepteur mural Kolster-Brandes avec cadran incliné vers le bas.

EN BAS. — Cadre de réception du radio-compas G.E.C. à noyau de fer pulvérisé (le couvercle est enlevé).

thodique a un écran de 30 cm, l'image mesurant 25×20 cm. Le prix est de 68.000 francs.



# RECEPTEUR

## Vue d'ensemble

L'appareil que nous présentons à nos lecteurs est d'un type ultra-moderne grâce au matériel utilisé. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- 1° Montage superhétérodyne.
- 2° Sensibilité comparable à celle d'un récepteur secteur à 4 tubes + valve.
- 3° Puissance suffisante pour obtenir des auditions confortables, alliée à une excellente qualité de reproduction.
- 4° Encombrement très réduit et fonctionnement sur piles, ce qui rend l'appareil essentiellement portable.
- 5° Faible consommation.

## Le matériel utilisé

Les lampes utilisées sont, la 1R5 en changeuse, la 1T4 en M.F., la 1S5 en détectrice-1<sup>re</sup> B.F. et la 3S4 en finale (1).

La puissance modulée fournie par la 3S4 est de 0,24 watt. Etant données les très faibles dimensions de ces lampes, on aura intérêt à choisir les autres pièces détachées parmi les moins encombrantes que l'on pourra trouver.

A ce sujet, signalons qu'il existe actuellement dans le commerce des bobinages de très faibles dimensions spécialement conçus pour être utilisés avec ces lampes.

Si nous tenons compte du fait que les courants passant dans les résistances sont plus faibles que dans les postes secteur et que la tension maximum est de 90 volts, sans « pointe » à l'allumage, on voit que les résistances pourront être, pour la plupart, du type 1/4 et même 1/8 watt, tandis que les condensateurs prévus pour une tension de service de 200 volts assureront dans tous les cas une sécurité largement suffisante, tout en offrant un encombrement plus réduit que ceux prévus pour 400 ou 600 V « service ».

En ce qui concerne le dynamique à aimant permanent, c'est le réalisateur qui devra choisir entre un très petit modèle, de 7 ou 8 cm de diamètre et des modèles ayant un diamètre plus grand : 12, 16 ou 21 cm, permettant d'obtenir une meilleure qualité musicale.

Il est d'ailleurs possible de prévoir un très petit modèle incorporé dans le coffret du récepteur, et de connecter à volonté un modèle plus grand lorsque le poste est disposé à demeurer dans un appartement.

La même remarque s'applique aux batteries qui pourront être remplacées

(1) On trouvera les caractéristiques de ces types dans le « Lexique des Lampes Radio », par L. Gaudillat, 6<sup>e</sup> édition 1947. — Editions Radio.

SUPERHÉTÉRODYNE \* 4 LAMPES MINIATURES  
\* ENCOMBREMENT TRÈS RÉDUIT \* FAIBLE  
CONSOMMATION \* PRISE PICK-UP \* BONNE  
QUALITÉ MUSICALE \* MONTAGE SIMPLE

par des accumulateurs ou des piles à plus forte capacité et même par une alimentation sur secteur!

## Changement de fréquence

Le lecteur remarquera que la 1R5 est une heptode. Elle s'apparente à la 6SA7, à la 12SA7 et aussi à la 6L7; elle possède deux grilles de commande, deux écrans connectés ensemble et une grille d'arrêt connectée au filament. Deux montages, entre autres, sont généralement adoptés pour la partie H.F.

1° On réalise l'entretien des oscillations en prévoyant une prise dans la bobine G de grille oscillatrice et en reliant la cathode (ici le filament) à cette prise. Dans ce cas, la bobine P doit être supprimée et le point X (fig. 1) relié directement au + H.T. Ce montage présente l'inconvénient de faire passer le courant filament à travers une partie de la bobine G, ce qui n'est pas catastrophique car ce courant est continu, mais oblige à prévoir un fil de diamètre suffisant pour éviter toute chute importante de tension, le courant étant de 50 mA.

2° Le second montage, adopté dans notre schéma prévoit un enroulement d'entretien marqué P en série avec le primaire du premier transformateur moyenne fréquence.

De ce fait, l'oscillation est obtenue, comme avec les anciennes bigrilles, en couplant la grille oscillatrice à la plaque de sortie.

Nous avons encore amélioré le montage, suivant en cela les schémas d'origine américaine, en couplant également l'écran; on a en effet relié le retour du fil « écran », non pas au + H.T., mais au point X.

La plupart des blocs normaux prévus pour 6A8 et 6E8 oscillent parfaitement avec ce montage.

Il n'y a rien de spécial à dire sur la partie « accord ». Le condensateur variable sera du type adapté au bloc, en général  $2 \times 460$  pF. Il sera aussi petit que possible.

Un dispositif nouveau pour la polarisation négative de la grille de la lampe finale, consiste à utiliser la chute de tension dans la résistance de fuite de la grille oscillatrice ( $R_1 + R_2$ ), la résis-

tance  $R_1$  étant shuntée par un condensateur de découplage  $C_1$ .

La tension négative au point « — pol » devra être pour la 3S4 de —7 volts, la tension anodique étant de 90 volts. Pour cette tension, le courant de grille-oscillatrice devra être réglé, suivant les caractéristiques optima de la 1R5, à 0,15 mA.

D'autre part, il est également conseillé par le fabricant de la lampe de prendre  $R_3 = 100.000 \Omega$ . La tension entre masse et le point « — pol » devant être de —7 volts, on aura :  $R_1 = 46.000 \Omega$ .

On prendra, pratiquement,  $R_4 = 50.000 \Omega$ , afin d'avoir une marge de sécurité si  $I_g$  venait à diminuer quelque peu.

## La moyenne fréquence et la détection

La lampe M.F., type 1T4 n'est pas soumise à la C.A.V. qui est uniquement appliquée à la changeuse.

Pour obtenir la polarisation négative de grille de la 1T4, on utilise le faible courant grille qui produit le long de la résistance  $R_5$ , de valeur très élevée, la chute de tension nécessaire.

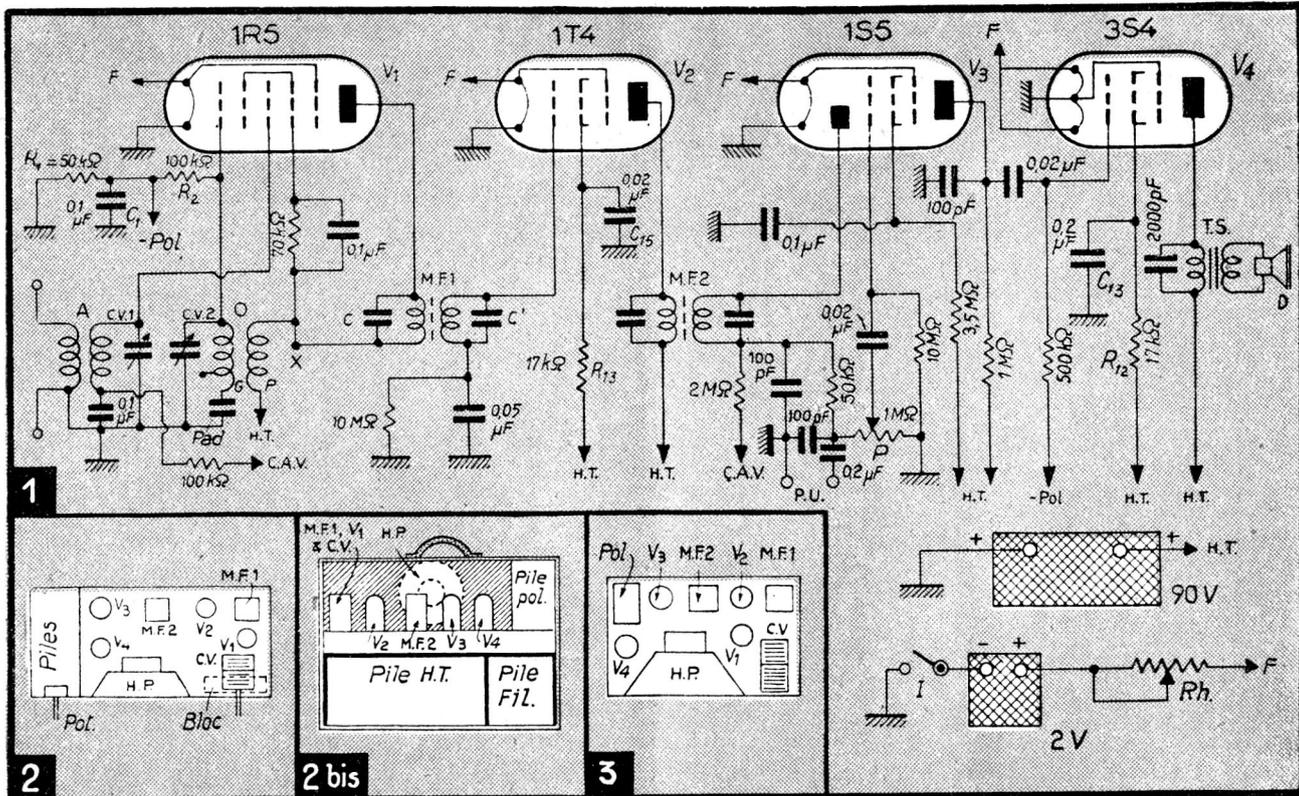
Ce dispositif assure également une meilleure sensibilité du récepteur.

## La basse fréquence

La polarisation négative de grille de la partie penthode de la 1S5, est obtenue, comme en M.F., au moyen de la résistance  $R_6$  de forte valeur (10 M $\Omega$ ). Pour la lampe finale, nous avons indiqué le mode de polarisation.

Signalons à ce sujet que si le bloc oscillateur ne permet pas d'obtenir un courant-grille constant à  $\pm 10$  0/0 près autour d'une valeur fixe, il sera préférable de recourir au procédé classique de polarisation au moyen d'une pile de 7,5 volts, dont le moins sera connecté à l'extrémité marquée — Pol, de  $R_7$  et le plus à la masse. Dans ce cas, on supprimera  $C_1$ , et on remplacera  $R_2$  et  $R_1$  par une seule résistance de 120.000  $\Omega$  environ. Cette valeur pourra être diminuée si des blocages se produisent en O.C.

L'impédance de charge optimum de la 3S4 est de 8.000  $\Omega$ .



Un dynamique prévu pour 6F6 ou EL3 ( $Z = 7.000 \Omega$ ) pourra à la rigueur convenir.

Des modèles magnétiques pourront également être utilisés, à condition d'être prévus pour  $Z = 8.000 \Omega$ , avec ou sans transformateur de sortie. La musicalité sera bien entendu moins bonne, mais le poids, l'encombrement et le prix seront moindres.

### Transformateurs M.F.

Etant donné le montage en série du primaire du transformateur M.F. 1 avec la bobine d'entretien P de l'oscillateur, certaines perturbations pourraient se produire en P.O. et surtout en G.O.

Pour les éviter, nous conseillons le choix d'un transformateur M.F.1 dans lequel le condensateur d'accord C du primaire, soit de valeur au moins égale à  $350 \text{ pF}$ . On peut réaliser d'excellents modèles à fer avec une telle capacité d'accord au primaire.

Il serait aussi indiqué de choisir une M.F. un peu plus basse que  $472 \text{ kHz}$ , par exemple  $455$  ou même  $400$ .

La gamme G.O. pourra d'ailleurs être supprimée, ce qui ne serait pas une grande perte et faciliterait de beaucoup les choses.

Il n'y a rien de particulier à dire sur le transformateur M.F.2.

Un réglage de tonalité composé d'un potentiomètre de  $50.000 \Omega$  en série avec

un condensateur de  $0,05 \mu\text{F}$  pourra être connecté aux bornes de  $C_{15}$ .

### Alimentation

L'interrupteur I du potentiomètre P, sera intercalé dans le fil allant de la masse à la batterie de 2 volts. Le rhéostat Rh devra ramener à  $1,5 \text{ V}$  la tension de  $2 \text{ V}$  de la pile. La valeur totale de Rh sera de  $2 \text{ ohms}$  au minimum.

Un petit voltmètre  $0-4 \text{ V}$  et  $0-120 \text{ V}$  sera utile pour vérifier les tensions.

Nous conseillons aussi de connecter aux bornes de la pile de  $90 \text{ volts}$  un condensateur au papier de  $0,5 \mu\text{F}$ . Cela évitera l'instabilité du récepteur lors du vieillissement de la pile.

### Consommation du récepteur

Le courant total à haute tension est de l'ordre de  $16 \text{ mA}$  sous une tension anodique de  $90 \text{ volts}$ . Le montage ne sera pas à modifier si la tension n'est que de  $80 \text{ volts}$ . Par contre, si on désire faire fonctionner l'appareil sur  $60$  à  $70 \text{ volts}$  d'une manière définitive, on devra relier les écrans de  $V_2$  et  $V_4$  directement au + H.T. et supprimer  $R_{13}$ ,  $C_{15}$ ,  $R_{12}$  et  $C_{13}$ .

On pourra diminuer la consommation de quelques mA en augmentant jusqu'à  $10 \text{ volts}$  la polarisation de grille de la lampe finale soit avec une pile, soit en prenant  $R_1 = 100.000 \Omega$  et  $R_2 = 50.000 \Omega$ . Remarquons, au sujet de la lampe finale, que son filament possède

une prise médiane, à relier à la masse et deux extrêmes à connecter ensemble au point F.

### Construction

La disposition des éléments pourra se faire exactement comme dans les récepteurs « tous-courants », disposition bien connue de nos lecteurs.

Les piles pourront être placées sous le châssis, comme indiqué dans la figure 2. Signalons avant de terminer, que l'on pourra remplacer la 3S4 par une 3A4, dont le brochage est différent.

Cette lampe peut fournir une puissance modulée plus élevée :  $0,6 \text{ watt}$ , en augmentant la tension-plaque jusqu'à  $135 \text{ volts}$ . Il suffira, dans ce cas, d'utiliser une pile de  $135 \text{ volts}$  avec prise à  $+ 90 \text{ volts}$ . Tous les points marqués + H.T. seront connectés au +  $90$  excepté ceux correspondant à l'écran et à la plaque de la lampe finale qui seront connectés au +  $135 \text{ V}$ .

La tension de polarisation sera la même que pour la 3S4, le courant-plaque de  $15 \text{ mA}$  environ et celui d'écran de  $2,5 \text{ mA}$  environ. La pile H.T. devra donc fournir sans fatigue  $20$  à  $25 \text{ mA}$ . L'impédance optimum de sortie est également de  $8.000 \Omega$  pour la 3A4. Il serait à notre avis préférable d'utiliser la 3S4 pour les postes portatifs et la 3A4 pour les postes fixes. Quelques dispositions pratiques des éléments sont données par les figures 2 et 3.

F. JUSTER.

# LA TECHNIQUE DE GUERRE AU SERVICE DE LA PAIX

# LA MINIATURISATION bouleverse l'industrie radioélectrique

La tendance à la réduction des matériels radioélectriques n'est pas très récente, mais il est indubitable qu'elle s'est trouvée fortement accentuée pendant la guerre. Son évolution latente sur le plan commercial s'est trouvée précipitée par les nécessités de l'heure, au nombre desquelles il faut inclure l'utilisation d'ondes de fréquences toujours plus élevées.

Il a fallu créer rapidement, à peu près de toutes pièces, des appareils légers et peu encombrants, réclamés surtout pour les liaisons de l'infanterie et de l'aviation. La réalisation de ces appareils a elle-même posé le problème de la miniaturisation des tubes électroniques et des pièces détachées.

On peut considérer deux étapes dans cette évolution. La première qui a abouti

assez rapidement à la réalisation de *tubes miniatures* ayant sensiblement les mêmes éléments et les mêmes caractéristiques que les tubes classiques, mais dont l'encombrement réduit a cependant permis la construction d'un matériel léger et réellement portable.

La seconde étape, résultant de l'élaboration de tubes entièrement nouveaux et extrêmement petits, dits *subminiatures*, a conduit à rénover totalement la technique de la construction radioélectrique, notamment par l'utilisation de circuits imprimés.

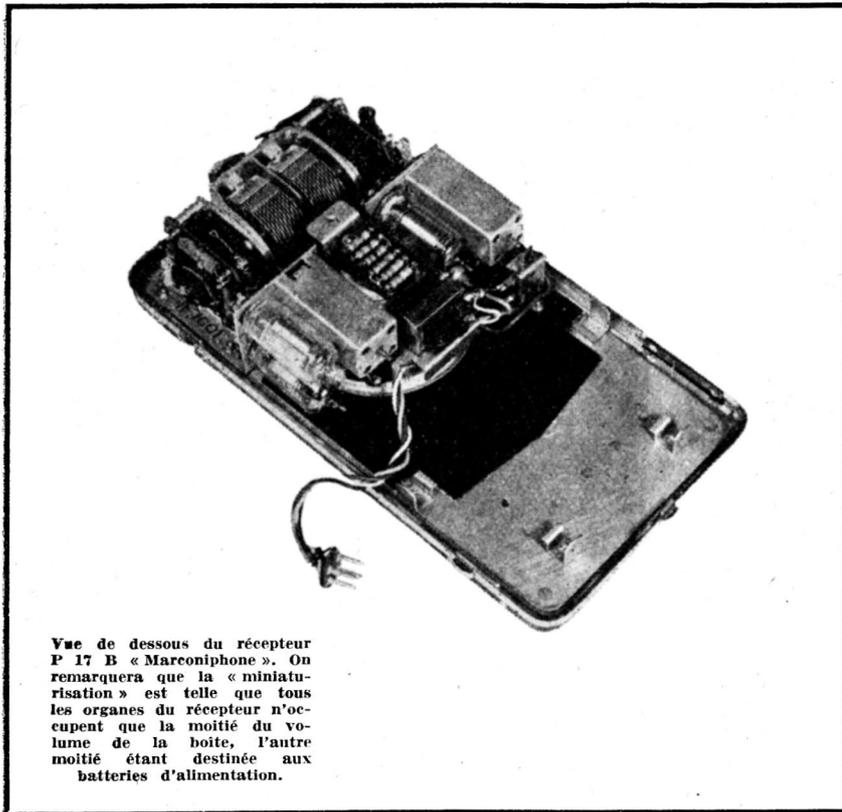
Nous envisagerons successivement la miniaturisation des pièces, celle des tubes et celle des divers appareils émetteurs et récepteurs qui les utilisent. Puis ces mêmes questions seront reprises pour la subminiaturisation.

## Pièces détachées miniatures

Le problème serait facile à résoudre s'il n'était que géométrique. La miniaturisation n'est pas une réduction proportionnelle. Elle s'accompagne même souvent d'un renforcement de la qualité des pièces et de la puissance qu'elles peuvent supporter, parfois aussi de leur complexité. A ces pièces réduites on demandait une plus grande stabilité, un fonctionnement meilleur, des performances plus poussées, une résistance et une longévité plus grandes.

Par exemple, l'armée britannique a réalisé consécutivement deux émetteurs-récepteurs d'infanterie, le second étant la miniaturisation du premier. Or le premier, qui mesure 23 cm × 16 cm × 10 cm et pèse 3,2 kg, comporte 5 tubes, sa

PIÈCE	Miniature		Equivalent normal		Rapport des volumes	Remarques
	Dimensions	Volume	Volume	Dimensions		
Résistances fixes au carbone: 0,5 watt	0,44 × 0,16 D	0,0081	0,031	0,625 × 0,25 D	3,8	
0,1 watt	0,25 × 0,12 D	0,0028				
Résistances variables :						
Carbone	0,62 × 0,75 D (0,1 W)	0,27	0,48	0,5 × 1,1 D (0,5 W)	1,8	
Bobinées	0,62 × 0,81 D	0,32	0,52	0,75 × 0,94 D	1,6	
Condensateurs fixes :						
Papier (0,1 µF)	1,12 × 0,44 D (350 V)	0,17	0,29	1,5 × 0,5 D (350 V)	1,7	
Céramique (470 pF)	0,62 × 0,31 D (150 V)	0,047	0,18	1,37 × 0,41 D	11	Types miniatures à forte constante diélectrique.
	0,44 × 0,22 D	0,017				
Electrolytiques (8 µF)	2,75 × 0,75 D (350 V)	1,2	4,1	2,75 × 1,57 D (375 W)	3,3	
Condensat. variables doubles (300 pF)	1,75 × 1,7 × 2	5,9	15	2,8 × 1,8 × 2,9	2,5	
Trimmer, diélectrique air (20 pF)	0,97 × 0,62 × 0,64	0,39	1,4	1,44 × 0,94 × 1	3,5	
Commutateurs tournants haute fréq.	1,25 × 1,25	1,6	3,3	1,75 × 1,875	2,1	Surface de la pastille en pouces carrés.
Relais type normal	2 × 1,7 × 1	3,4	7,8	3,4 × 2,1 × 1,1	2,3	Type miniature étanche.
Relais type grande vitesse	2,2 × 1,1 × 0,75	1,8	5,2	3 × 1,4 × 1	2,9	
Appareils de mesure	1,2 × 1,75 D	2,9	4,9	1,3 × 2,2 D	1,7	Type miniature.
Redresseurs métalliques haute fréq.	0,6 × 0,22 D	0,023	0,16	1,45 × 0,38 D	7,1	
Fusibles (cartouche)	0,62 × 0,19 D	0,022	0,062	1,25 × 0,25 D	2,8	Type miniature étanche.
Cristaux de quartz (en support)	1,15 × 0,8 × 0,45	0,41	2,0	1,6 × 0,7 × 1,75	4,8	Type miniature étanche.
Fiches et douilles douze directions						
Elément pour panneau	1 × 1,34 D	1,4	3,1	0,97 × 2,03 D	2,2	Tube blindé étanche.
Elément pour câble						
Assemblage axial	1,9 × 1,38 D	2,8	5,6	2,16 × 1,8 D	2	



Vue de dessous du récepteur P 17 B « Marconiphone ». On remarquera que la « miniaturisation » est telle que tous les organes du récepteur n'occupent que la moitié du volume de la boîte, l'autre moitié étant destinée aux batteries d'alimentation.

stabilité est faible, son accord délicat. Le second, sur ondes métriques, est commandé par cristal, donc plus stable et plus complexe, mais ses dimensions sont réduites à 15 cm × 25 cm × 9,5 cm, son poids n'est que de 2,25 kg. L'âme de la transformation est la réalisation des tubes miniatures de la série B7G.

La miniaturisation des pièces augmente la difficulté de fabrication. Il faut sacrifier des performances ou augmenter le prix de revient. Souvent la transformation est possible lorsque les pièces normales sont très largement dimensionnées. C'est ainsi qu'on a pu réduire à 40 0/0 l'encombrement d'un relais sans modifier essentiellement sa conception, mais ce cas est rare.

En général, la dimension des pièces normales est une cote mal taillée entre l'économie de matière et les difficultés de fabrication ou la qualité des performances.

La miniaturisation conduit, en général, à un élargissement des tolérances, à une réduction du facteur de sécurité, à une limitation de la tension, du courant, de la puissance, des efforts mécaniques.

Mais la miniaturisation doit être globale pour être effective. Rien ne sert de la pratiquer pour certaines pièces si on ne la fait pas pour les autres. Si l'on groupe ensemble des tubes normaux et des tubes miniatures, on perd fatale-

ment de la place. De même pour les autres pièces, il faut qu'on puisse réduire dans tous les sens les dimensions de l'appareil.

Certaines conditions : fini tropical, étanchéité et autres, sont parfois difficiles à réaliser dans les appareils miniatures. On reporte alors ces conditions au boîtier de l'appareil.

Il est possible de réduire le poids dans une proportion plus forte que les dimensions, en utilisant, notamment, des métaux légers de préférence à l'acier ou au laiton, ou bien en changeant le procédé de fabrication (fiches roulées au lieu de fiches pleines). Le poids d'une fiche à 12 broches a pu ainsi être réduit de moitié (de 140 g à 70 g).

En général, les pièces détachées miniatures étudiées pendant la guerre répondaient à des performances plus poussées que les pièces normales (tropicalisation, étanchéité, résistance à de grandes variations de température) (−40° à + 85° C ou même + 100° C).

Le tableau ci-dessous, que nous reproduisons d'après le rapport de J.-M. Ross au Congrès des Radiocommunications de l'I.R.E. (1947), montre la réduction de dimensions et de volume réalisée pour un grand nombre de pièces. Les dimensions sont indiquées en pouces (25 mm) et en pouces cubiques (16,4 cm<sup>3</sup>) ; l'indication D se rapporte au dia-

mètre. La référence au type normal souligne le progrès réalisé.

Nous passerons rapidement en revue les progrès accomplis dans la miniaturisation des pièces, toujours d'après le rapport de M. Ross.

**Résistances.** — Introduction de types agglomérés réduits de faibles puissances, notamment un type 0,5 W de 9,5 mm sur 4 mm, et un type 0,1 W protégé par vernis, mesurant 6,4 mm × 3,2 mm. Les résistances variables miniatures ont un fini « standard » à protection hermétique.

Les types bobinés miniatures souffrent d'une résistance d'isolement trop faible dans des conditions hygrométriques délicates.

**Condensateurs.** — Les miniatures au papier sont obtenues par l'usage de feuilles de papier métallisées, n'utilisant qu'une épaisseur de papier au lieu de trois. Imprégnation aux diélectriques chlorés.

Dans les types à céramique, réduction de volume du fait de l'augmentation de la constante diélectrique (pâtes au titane).

Des électrolytiques miniatures résultent de l'adoption de feuilles plus minces, de séparateurs plus simples, de la réduction des espaces.

Des condensateurs variables miniatures existent en simples, doubles, triples et quadruples, de 100 à 300 pF, avec tolérances élargies dans le rapport 2.

Les trimmers miniatures utilisent la céramique et sont montés par fixation unique. Les recherches se poursuivent.

**Interrupteurs.** — Version réduite du type tournant à galette normale, qui a donné des performances comparables.

**Relais.** — Mise au point de trois types miniatures : un normal avec inversion à quatre directions ; un modèle de fatigue pour 4 A avec inversion à deux directions ; un modèle H.F. à faible capacité et faibles pertes. Performances un peu inférieures aux performances normales. En plus, un type lilliput à deux contacts ayant dimensions moitié des types miniatures et un relais miniature à grande vitesse (inversion en deux ms).

**Batteries.** — Les batteries miniatures sont du type en couches au lieu d'éléments concentriques, pour obtenir un meilleur rapport de la capacité du volume.

**Microphones et téléphones.** — Types miniatures avec élément à diaphragme attiré mesurant 18 mm × 31 mm, servant à la fois de microphone et de téléphone et donnant une bonne courbe de réponse jusqu'à 4 kHz.

Microphones au charbon de mêmes dimensions dont la réponse atteint 6 kHz.

**Fiches et douilles.** — Support moulé sous pression pour fiches à broches. Type miniature étanche à la pression.

**Noyaux de fer.** — Modèles réduits permettant de rendre plus compactes les transformateurs M.F. et bobines H.F. Perméabilité de l'ordre de 5.000 par l'utilisation des ferrites.

**Appareils de mesure.** — Type miniature de 36 mm à équipement mobile pour 0,5 mA, étanche, dans un boîtier en alliage léger, fenêtre et bornes à joints de caoutchouc. Grande résistance aux chocs.

**Quartz.** — Types de cristaux et de supports miniatures.

Il est vraisemblable que les pièces miniatures d'aujourd'hui deviendront les standards normaux de demain. On élabore déjà des superminiatures, types *minuscules* et *lilliputs*, dont les dimensions seraient dans le rapport 1/2 avec les miniatures actuels.

### Tubes miniatures

Dès avant la guerre, on avait vu apparaître des tubes américains de dimensions réduites, avec petit culot et faible hauteur d'ampoule. Les tubes Bantam GT avaient 60 mm de hauteur, plus une coiffe. La vogue se porte sur les modèles sans coiffe, type S ou « *singled ended* », avec toutes les sorties par broches au bas du tube. On les applique surtout au chauffage direct par batterie à 1,4 ou 1,5 V.

L'évolution des lampes Bantam donna les lampes glands et boutons sans culot pour ondes courtes (1935). La technique « tout verre », en supprimant le culot et en le remplaçant par un disque de verre épais moulé, permet le raccourcissement des connexions et l'élimination des capacités et inductances parasites. La coiffe au sommet disparaît, la sortie de grille se faisant par le pied.

Les tubes miniatures sont devenus d'un usage courant pendant la guerre, où plus de 50 millions de ces tubes étaient utilisés.

En 1939, R.C.A. et Sylvania fabriquaient un jeu de quatre tubes à chauffage direct ; une penthode H.F. (1T4), une convertisseuse (1R5), une diode-penthode (1S5), une penthode de sortie (1S4), avec filament chauffé sous 1,4 V à faible courant réduit à 20 0/0 de la consommation des tubes normaux. Malgré la réduction de l'encombrement, les dimensions des électrodes et éléments restaient inchangées.

La construction est simplifiée par le remplacement des broches par les sorties des fils de connexion des électrodes, choisis à la fois assez rigides et assez souples pour éviter les contraintes élevées dans le verre. Les sorties, disposées circulairement, sont convenablement espacées, les broches 1 et 7 étant plus écartées que les autres.

Le diamètre des tubes est réduit de 33 à 19 mm, la hauteur de 83 à 53 mm, parfois même à 40 mm. Les sept broches



Le récepteur « personnel » Marconi-Phone P 17 B. C'est un exemple frappant de miniaturisation. C'est pourtant un superhétérodyne qui comprend tous les perfectionnements des grands appareils modernes.

en fil de cuivre de 13/10 mm et de 4 mm de hauteur sont disposées sur un cercle de 9,5 mm de diamètre avec écartement à 450 (fig. 1).

Chauffage sous 12,6 V et 0,3 A ; 6,3 V et 0,15 A ou 1,4 V et 0,15 ou 0,3 A. Le courant anodique ne dépasse pas, en général, 10 mA pour les lampes de puissance ; 2,5 mA pour les autres. Un montage classique à quatre lampes miniatures consomme 15 mA pour une puissance de sortie de 250 mW. Les performances de ces tubes correspondent à celles des tubes classiques, à chauffage direct ou indirect.

Les séries miniatures ont trouvé une utilisation immédiate aux postes portatifs d'infanterie, d'aviation, de radar, de ballons-sondes pour la météorologie, de détection et de déclenchement des mines marines, des émetteurs de secours pour radeaux, des commandes radioélectriques pour projectiles guidés. La difficulté, en dehors de l'encombrement et du poids, était de fonctionner sur plusieurs centaines de mégahertz.

### Tubes à chauffage indirect

Dès 1940, on lança une première série en montant dans les ampoules miniatures les électrodes des lampes glands 954, 955 et 956.

En 1941 apparurent les nouveaux types

9001, 9002 et 9003 fonctionnant comme mélangeuse oscillatrice et amplificatrice H.F. Avec les deux dernières, on put établir un émetteur-récepteur d'avion ayant une portée de 300 km sur 100 à 150 MHz. N'ayant pas de culot, le tube miniature ne se descelle pas et résiste bien à la corrosion et aux chocs. Sa dissipation n'est limitée que par la surface de refroidissement de l'ampoule.

Parmi les tubes les plus caractéristiques, citons :

**Oscillatrice.** — En 1942, la 6C4 dissipant 5 W avec 1 W sur la cathode, et donnant une puissance de 2,5 W à 150 MHz. Utilisée comme oscillatrice locale et modulatrice d'impulsions.

**Changeuse de fréquence.** — La 6J6, double triode, avec pente de 5,3 mA : V à 8,5 mA sert aussi d'oscillatrice d'impulsions jusqu'à 450 MHz et parfois de seconde détectrice diode.

La 6AG5, penthode H.F. avec pente de 5 mA/V et courant cathodique de 9 mA est utilisée encore comme amplificatrice M.F. à 30 MHz et fonctionne jusqu'à 200 MHz.

**Double diode.** — En 1946, la 6AL5 qui donne la même performance que la 6J5 montée en diode, et la 6AQ6 pour les bandes étroites.

**Penthode de sortie.** — En 1943, la 6AK6 a complété le jeu des tubes miniatures à chauffage indirect.



## TABLEAU DES TUBES MINIATURES AMÉRICAINS

Fonction	Récepteurs tous courants AM	Récepteurs tous courants notés AM-FM	Récepteurs alternatifs AM-FM	Récepteurs de voiture	Récepteurs de télévision	Récepteurs portatifs personnels	U. H. F., Industrie Émetteurs-récept. à faible puissance
Amplificatrice H.F. ....		12 BA 6	6 AG 5				
Convertisseuse-Mélangeuse	12 BA 6	12 AW 6	6 BA 6	6 BA 6	6 J 6, 6 AG 5	1 U 4, 1 T 4	6 J 4, 9003
Oscillatrice .....	12 BE 6	12 BE 6	6 BE 6, 6 AU 6	6 BE 6	6 J 6	1 R 5	6 J 6, 9001
Ampli M.F. son .....			6 C 4, 6 BE 6		6 J 6		9002, 3 A 5
Ampli M.F. vidéo .....	12 BA 6	12 BA 6	6 BA 6	6 BA 6	6 BA 6	1 U 4, 1 T 4	9003
Limiteuse .....		12 AU 6	6 AU 6		6 AG 5		
Déetectrice, Amplific. B.F.		6 AQ 6, 12 AL 5			6 AU 6		1 L 4
Lampe de puissance ....	12 AT 6	12 AT 6	6 AL 5, 6 AT 6	6 AT 6, 6 BF 6	6 AL 5, 6 AT 6	1 S 5, 1 U 5	1 A 3
Redresseuse .....	35 B 5, 50 B 5	35 B 5, 50 B 5	6 AQ 5	6 AQ 5	6 AQ 5	3V4, 3S4, 1S4	3 A 4
Ampli vidéo .....	35 W 4	35 W 4		6 X 4		117 Z 3	
Restauratrice de continu					6 AU 6		
Déphaseuse .....					6 AL 5		
Thyratron .....			6 AT 6				
Régulatrice de tension ..							2 D 21
Redresseuse H.T. ....							0 A 2
							1654

Sa puissance est de 250 mW, avec modulation supérieure à 100 0/0. La stabilité de la fréquence porteuse (26 MHz) est assurée à 0,015 0/0 près. La variation d'intensité du son est compensée par une commande de gain automatique.

L'antenne est une tige en duralumin de 2,5 mm de diamètre et, 50 cm de longueur, raccordée par un ressort à boudin pour réduire l'effet des chocs. Les circuits peuvent être accordés entre 23 et 30 MHz. L'émission « faible » est assurée avec chauffage sous 1,1 V; l'émission « forte » avec toute la tension de la batterie.

Le poste est modulé par 3 microphones à cristal (fig. 3) montés en série, avec résistances shunts individuelles. L'amplificatrice de tension et la modulateur assurent un gain de 73 db suffisant pour moduler à fond.

La partie à haute fréquence comporte une oscillatrice à cristal, une tripleuse de fréquence, une amplificatrice H.F. L'amplificatrice finale est une penthode. Une lampe à néon fonctionne comme indicateur d'accord. L'appareil étant destiné à être transporté, l'accord final est effectué dans les conditions d'emploi.

La portée est de 800 m au moins au sol et de 1.200 m à 250 m de hauteur. Le fonctionnement est correct en ville et la portée peut atteindre 6 km en rase campagne.

### Radiotéléphones miniatures

La série de tubes miniatures à chauffage direct a permis la réalisation du premier émetteur-récepteur à modulation de fréquence, connu sous le nom de « walkie-talkie » S.C.R. 300 A, premier poste téléphonique portatif de campagne, dont les caractéristiques essentielles sont les suivantes : 8 tubes dans un coffret de 12 cm × 28 × cm × 43 cm, pesant 19 kg avec les batteries. Le fonctionnement est instantané, la portée de 5 km sur 40 à 48 MHz. Les tubes miniatures sont si robustes que, même pendant la dure campagne de Sicile, leur

remplacement n'a pas excédé 3 0/0 du nombre total des tubes d'équipement.

Puis est venu le « handy-talkie » S.C.R. 536, utilisant 5 tubes miniatures, mesurant 10 cm × 15 cm × 40 cm, pesant moins de 3 kg et pouvant être tenu à la main.

Notons encore les récepteurs mixtes à modulation d'amplitude et de fréquence, bénéficiant de tubes miniatures à gain élevé et meilleures caractéristiques H.F.

En Grande-Bretagne, Plessey a réalisé un radiotéléphone mobile ne mesurant que 25 cm × 21 cm × 19 cm, y compris la batterie et pouvant être commandé à distance sur la bande de 50 à 160 MHz. Divers circuits sont communs à l'émetteur et au récepteur. L'amplificatrice BF sert de modulateur à l'émission et aussi pour la publicidiffusion sonore. L'alimentation est assurée par vibreur donnant 250 V à la réception et 375 V à l'émission. Une batterie de 6 ou 12 V, débitant 5 A à la réception et 10 A à l'émission, est incorporée. Sur le tableau de commande à distance : un commutateur de volume de son à 3 positions, un commutateur radio-publicidiffusion et un commutateur émission-réception.

Dans le récepteur, le multiplicateur qui alimente le changeur de fréquence extrait la 18<sup>e</sup> harmonique de l'oscillateur local. Il y a 1 étage H.F. et 3 étages M.F. sur 4,5 MHz avec 70 kHz de largeur de bande, susceptible de fonctionner en modulation d'amplitude ou de fréquence. A l'émission, des quartz sont utilisés pour la commande de fréquence en modulation d'amplitude et pour la stabilisation par lampe à réactance en modulation de fréquence, la 9<sup>e</sup> harmonique étant appliqué à un montage symétrique à deux EC52 doubleur de puissance. La puissance de sortie est de 6 W à 50 MHz et de 3 W à 160 MHz. Les blocs sont superposés, l'alimentation étant à la partie inférieure du boîtier, ce qui permet d'extraire les châssis en cas de dérangement.

L'antenne flexible quart d'onde est alimentée par câble coaxial.

### Autres applications

La miniaturisation des montages trouve de nombreuses applications en dehors même des radiocommunications proprement dites, par exemple aux montages électroacoustiques, aux appareils pour les sourds, aux installations de signalisation, industrielles et autres.

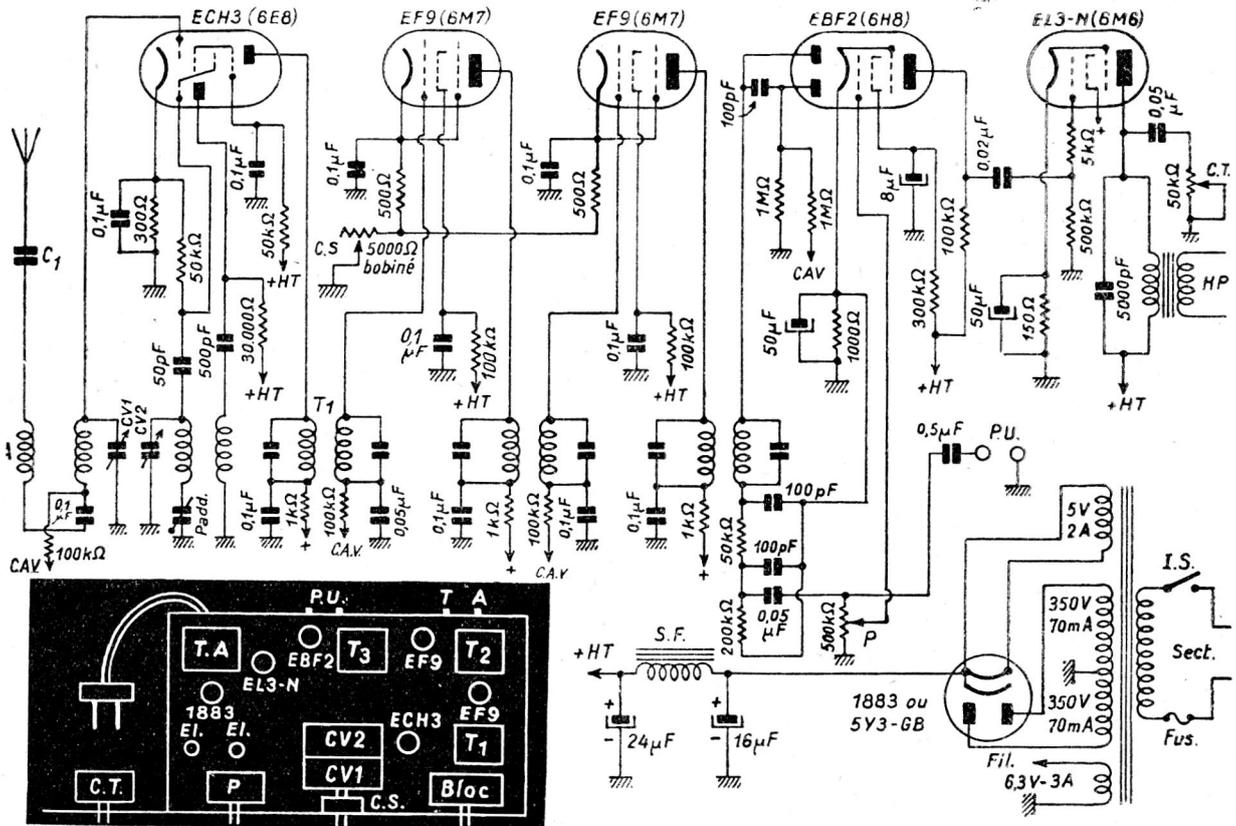
Pour terminer, nous signalerons, à titre d'exemple, le petit radiorécepteur de poche, imaginé par le laboratoire de la National Broadcasting Co pour remplacer l'équipement à casque téléphonique utilisé pour le service des studios. Le problème était celui d'une liberté complète de mouvements. Pour ne pas fatiguer l'opérateur, le son est amené à l'oreille par un tube acoustique flexible, qui supprime le téléphone. Ce tube en vinylite mince de 75 cm de longueur dissimule l'antenne de réception en ramenant l'entrée H.F. à la sortie B.F.

L'« oreille de poche », tel est le nom de ce récepteur, renferme dans un même boîtier, qu'on peut glisser dans la poche, le poste et ses batteries. Il possède une amplificatrice H.F. et un détecteur à doubleur de tension. Il y a une pile de polarisation, une pile de chauffage durant 10 h, une batterie anodique de 45 V durant 150 h. La sensibilité est de 15 mV à 90 0/0 de modulation pour une puissance de 3 mW. Avec un émetteur de 2 W, la portée est de 100 m à la fréquence de 30 MHz.

Une « oreille de poche » plus sensible à trois tubes 1U4, 1U4, 1S4, est contenue dans un boîtier de 15 cm × 6 cm × 2 cm et ne pèse que 700 gr. Sa portée est de 400 m pour un émetteur de 2 watts.

En conclusion, on peut affirmer que la miniaturisation, qui vient de naître, a déjà de beaux états de service à son actif. Et il est à peu près certain que, dans un avenir prochain, la construction miniature remplacera la construction normale actuelle, comme les petites ondes chassèrent jadis les ondes longues.

M. ADAM.



Cet appareil se caractérise par sa très haute sensibilité, sa sélectivité et sa musicalité. En utilisant des bobinages spéciaux, sa réalisation ne sera pas plus difficile que celle d'un super-classe.

**Tubes.** — Le schéma indique la série transcontinentale et la série « octal » correspondante, donnant à peu près les mêmes résultats.

**Changeur de fréquence.** — Le montage de cet étage ne diffère en rien de celui adopté dans le cas du classique « 5 lampes ».

Remarquons, toutefois, qu'un appareil comme celui que nous décrivons, mérite d'être muni d'un bloc à 4 ou 5 gammes dont chaque bobine sera pourvue d'un réglage individuel (self-induction et trimmer). Le montage du bloc, la valeur

de  $C_1$ ,  $CV_1$  et  $CV_2$ , sont indiqués dans chaque cas par le fabricant du bloc.

**Etages moyenne fréquence.** — Au nombre de deux, ceux-ci seront obligatoirement découplés, aussi bien dans les circuits grilles que dans ceux d'anodes. De plus, un réglage de sensibilité (C.S.) a été prévu.

Il est indispensable d'utiliser un jeu de trois transformateurs M.F. spéciaux pour ce montage. Tenir compte pour le montage des notices de branchement du fabricant. On pourra aussi adopter un jeu à sélectivité variable qui sera également connecté suivant les données du constructeur.

**Détection.** — Celle-ci sera assurée par un élément diode de la EBF2, tandis que la C.A.V. différée sera obtenue avec la seconde plaque diode de la même lampe.

**Basse fréquence.** — La préamplification

sera fournie par l'élément penthode de la EBF2. La EL3-N sera la lampe de puissance, finale. Un réglage de tonalité C.T., atténuateur des fréquences élevées, peut être monté facultativement. Il sera utile, si le récepteur se trouve dans un endroit où la réception est troublée par les parasites.

**Alimentation.** — Cette partie du montage n'a rien de particulier.

La bobine de filtrage sera soit celle d'excitation du dynamique, dans ce cas sa résistance sera de 1.800  $\Omega$ , soit une bobine spéciale de 20 à 50 henrys, dont la résistance sera de l'ordre de 400  $\Omega$ . Dans ce dernier cas, le secondaire fournira une H.T. alternative de  $2 \times 300$  volts seulement avec le même courant de 70 à 80 mA. La H.T. redressée et filtrée devra dans les deux cas être de l'ordre de 250 volts.

# APPLICATION ORIGINALE DU CHAUFFAGE H.F.

## LE DOSEUR D'HUMIDITÉ

La connaissance de la teneur en eau de certains produits présente pour diverses industries un intérêt majeur.

C'est ainsi qu'en meunerie, un blé contenant 16% d'eau ne se comportera pas au blutage comme s'il n'en contenait que 14%. La surveillance du grain dans les silos est grandement facilitée par des mesures rapides du taux d'humidité. Il en est de même pour les industries de conservation de fruits ou de légumes par déshydratation.

Pour mesurer le taux d'humidité, les méthodes sont variées. Dans la méthode directe, on évacue l'eau du produit à doser et on pèse soit le poids d'eau évacué, soit le poids de matière restante.

Une méthode indirecte consiste à mesurer les variations de certaines caractéristiques électriques du produit dosé, la résistance ou le pouvoir inducteur spécifique par exemple, et d'en déduire, au moyen de courbes préétablies, la teneur en eau.

Des laboratoires, réunissant ces deux méthodes, ont mis au point un dispositif dans lequel l'eau est absorbée par un mélange d'acétone et d'acide oxalique dont on mesure la variation de résistance (*Revue technique Philips*, janvier 1947).

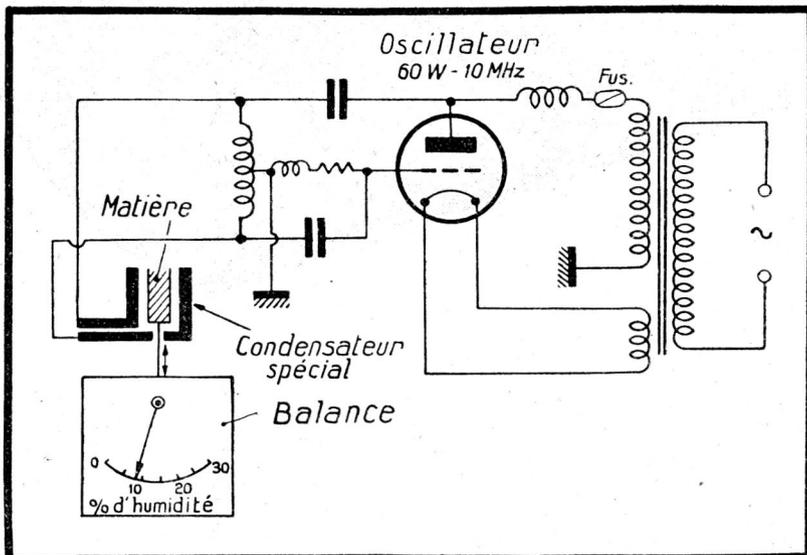
Les usagers, au moins au stade industriel, et les laboratoires procédant par pesée, donnent leur préférence aux méthodes permettant, en quelques minutes, avec un matériel simple, d'avoir une indication approchée.

L'auteur a établi une méthode directe permettant d'avoir en quelques minutes une lecture directe du taux d'humidité. (Brevet déposé le 24-2-47, PV 530.326).

Le produit à doser est placé sur le plateau d'une balance sensible. Le plateau est lui-même disposé entre les armatures d'un condensateur traversé par un courant de haute fréquence. Les pertes diélectriques de la matière provoquent son échauffement et l'évaporation de l'eau.

En prenant la précaution de mettre une quantité de matière telle que l'aiguille de la balance se trouve devant un repère donné, la perte de poids due au départ de l'eau sera indiquée par l'aiguille au fur et à mesure du séchage. La graduation peut être faite directement en % d'humidité.

L'emploi d'un champ haute fréquence permet d'éviter tout contact mécanique entre la matière et l'élément chauffant; la matière est séchée sans risquer de brûler.



Une auto-régulation du séchage se produit, car les pertes diminuent quand l'eau est éliminée. La vitesse n'est limitée que par la possibilité d'éclatement de la matière quand, dans un champ trop intense, il y a dégagement presque instantané de vapeur d'eau.

Pratiquement, si on essaie de sécher des grains de blé en une minute, ils sautent comme des marrons dans une poêle... L'opération n'est guère possible en moins de trois minutes.

La figure montre une disposition possible. Le plateau de la balance se dé-

place entre les armatures du condensateur d'un circuit oscillant. La fréquence choisie est d'environ 10 MHz. Un tube de 60 watts convient pour traiter une quinzaine de grammes de matière. Le tube est alimenté sans redressement, sous 1.500 volts environ.

Il n'y a aucun réglage, la seule manœuvre se réduit à mettre la quantité de matière convenable sur la balance et à basculer l'interrupteur secteur.

J. BERNHARDT,  
Ing. H.E.I.

## BIBLIOGRAPHIE

**TELEVISION**, vol. III et IV. — Deux volumes reliés de 486 et 510 p. (145 x 225). Publiés par R.C.A. Review, Princeton, N.J., U.S.A.

Avant la guerre, R.C.A. Review a eu l'excellente idée de réussir en deux volumes toutes les études relatives à la télévision rédigées par des techniciens de la R.C.A. Les deux nouveaux volumes qui y font suite couvrent respectivement les périodes 1938-41 et 1942-46. Tous les articles n'ont pu y être reproduits in-extenso, en sorte que certains sont remplacés par des résumés. De plus, les deux premiers volumes étant épuisés, leur contenu est brièvement reproduit à la fin du troisième.

Il y a, dans ces deux livres, une abondance de documentation vraiment impressionnante. Tous les aspects modernes de la télévision y sont traités par ceux-là mêmes qui ont tant contribué au développement de la nouvelle technique. On ne saurait donc trop féliciter l'éditeur d'avoir doté les techniciens d'une source de références de premier ordre.

**METHODES MODERNES DE RADIONAVIGATION**, par Alex Drieu. — Un vol. de 164 pages (140 x 220), 43 fig. Editions Radio. — Prix : 100 fr.

Fils d'officier de marine, descendant de l'Amiral Renaudin qui, à l'époque de la Révolution, commandait le « Vengeur », Alex Drieu était mieux que quiconque, qualifié pour traiter des méthodes de radionavigation.

Plutôt que de s'appesantir sur des détails que le rapide développement de la technique modifiera bien vite, il s'est attaché à dégager les grandes lignes des procédés actuellement employés. Clair et précis, son ouvrage aidera les étudiants et les professionnels et satisfera les esprits curieux de comprendre « comment ça marche ».

Il étudie successivement les procédés de radionavigations fixes et tournants, de radio-phares omnidirectionnels, de radio-goniomètres de bord, de détection électro-magnétique (radar) et les systèmes hyperboliques (Decca, Gee, Loran).

Compte tenu de l'importance de ces problèmes dans l'aéronautique et la navigation maritime, nul ne saurait en ignorer les notions fondamentales. — A. Z.

# L'ALTI-MÈTRE

Lorsqu'un mobile (avion, bateau, sous-marin, etc...) se déplace à la surface de la terre, il est d'une importance primordiale pour l'équipage de connaître avec la plus grande précision possible sa position exacte.

De plus, dans le cas d'aéronefs, il est également essentiel de connaître l'altitude réelle de l'appareil au-dessus du sol.

On peut dire si l'on veut qu'un bateau se déplace sur un plan et ne nécessite que deux nombres pour la détermination exacte de sa position, alors qu'un avion se déplace dans un volume et par conséquent ne peut définir sa position qu'à l'aide de trois chiffres. Un procédé qui détermine les deux coordonnées planes du mobile (longitude et latitude) peut donc être commun au bateau et à l'avion mais ce dernier devra de plus disposer d'une indication supplémentaire, celle de l'altitude. Nous allons étudier l'altimètre Aviasol qui constitue un des plus récents et des plus efficaces des aides à la navigation et surclasse toutes les réalisations antérieures.

Avant d'aller plus loin, nous tenons à remercier MM. P. Giroud et L. Couillard, de la S.F.R., à l'amabilité desquels nous devons la documentation et les photos qui concernent l'altimètre radioélectrique.

## Conditions requises

Le pilote d'un avion doit connaître son altitude avec une certaine précision; habituellement l'altimètre est du type anéroïde, c'est-à-dire basé sur le fait que la pression barométrique varie avec l'altitude. Les inconvénients d'un tel procédé sautent aux yeux des moins avertis.

1° En général l'appareil est réglé, au sol, en fonction du niveau de la mer pris comme zéro. On doit tenir compte de la pression barométrique au moment du calage. Or cette pression est susceptible de varier au cours du voyage, donc d'amener des erreurs appréciables, même si le pilote, prévenu (ce qui n'est pas toujours possible) apporte des corrections nécessairement approximatives.

2° Ce qui est intéressant à connaître n'est généralement pas la hauteur au-dessus du niveau de la mer, mais la hauteur au-dessus du sol. Le pilote connaît son altitude au-dessus du sol en soustrayant de l'indication lue sur l'altimètre l'altitude du sol au point survolé. Outre que les indications de l'altimètre sont, nous l'avons vu, sujettes à caution, que fera le pilote en cas de mau-

vaise visibilité, s'il ignore où il se trouve ?

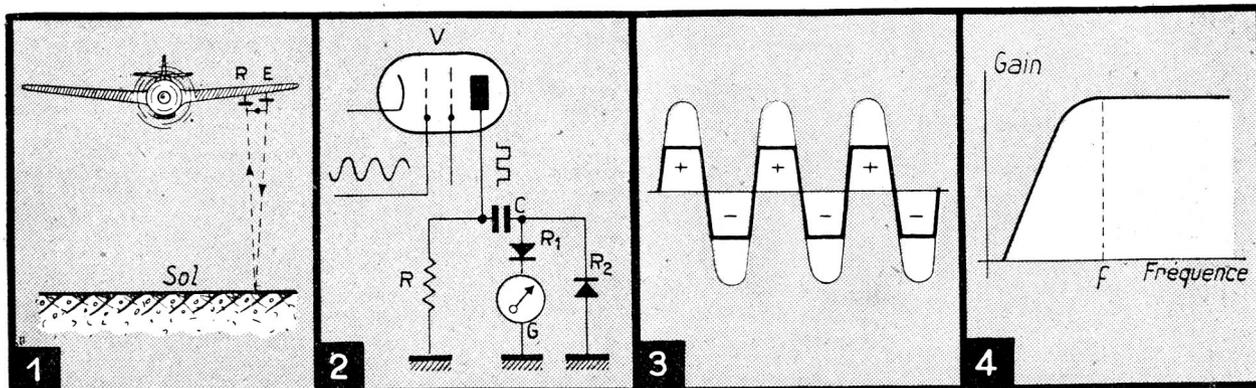
Le résultat d'une erreur peut être tragique, par exemple à l'atterrissage par temps de brouillard ou lors de la percée, c'est-à-dire quand le pilote survolant une mer de nuages se décide à percer, à la traverser, particulièrement quand la base des nuages est à faible altitude.

Il est donc impérieusement nécessaire de disposer à bord d'un équipement autonome qui indique directement et continuellement l'altitude de l'avion au-dessus du sol. Ce sont encore les techniques radioélectriques qui ont permis de résoudre élégamment le problème.

La solution française, due aux recherches de la S.F.R. sous l'égide et avec la collaboration efficace du ministère de l'Air, constitue la sonde radioélectrique à modulation de fréquence Aviasol, que nous allons examiner en détail.

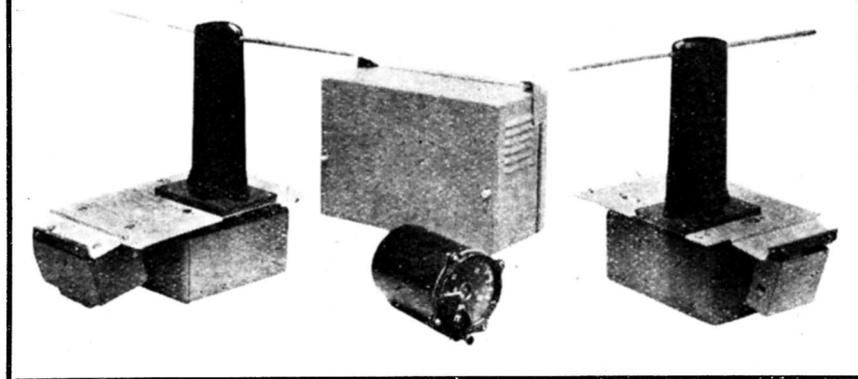
## Principe de l'altimètre à modulation de fréquence

Le principe de l'Aviasol est simple (fig. 1) ; deux antennes doublets, émission et réception, sont disposées sous l'aile de



# ÉLECTRO-MAGNETIQUE

## Systeme "Aviasol"



l'avion à courte distance l'une de l'autre ; l'onde émise par l'émetteur E parvient au récepteur R par deux chemins différents : l'un direct, en trait plein figure 1, l'autre indirect, après réflexion sur le sol, en trait pointillé.

Soit  $h$  l'altitude réelle (c'est-à-dire au-dessus du sol) de l'avion,  $V$  la vitesse de propagation de l'onde. Au même instant  $t$  arriveront en R :

a) L'onde directe émise de E à l'instant  $t$  (on considère la distance ER comme négligeable) ;

b) L'onde réfléchie qui a été émise de E à l'instant

$$t - 2h/V$$

En d'autres termes le récepteur reçoit à tout moment l'onde directe émise au même instant et l'onde réfléchie émise un moment  $\Delta t$  avant ( $\Delta t = 2h/V$ ), si l'onde émise est modulée en fréquence, la modulation étant une fonction linéaire du temps, on voit que l'onde directe et l'onde réfléchie différeront en fréquence d'une valeur proportionnelle à  $\Delta t$ , donc à l'altitude  $h$ .

Il est ainsi possible de mettre en évidence le battement de l'onde directe et de l'onde réfléchie (qui est égal à leur différence de fréquence) sur un fréquencemètre dont le cadran sera gradué directement en hauteur au-dessus du sol.

### Principe du fréquencemètre

Le fréquencemètre est essentiellement constitué (fig. 2) d'une lampe V limi-

teuse d'amplitude qui reçoit sur la grille la tension sinusoïdale du battement  $f$  entre l'onde directe et l'onde réfléchie, et fournit dans le circuit anodique une tension rectangulaire d'amplitude constante et de fréquence  $f$ . L'effet de rabotage de la sinusoïde dû à la limitation d'amplitude est indiqué figure 3.

L'impulsion rectangulaire positive charge le condensateur C à travers le redresseur  $R_1$ , et C se décharge à travers  $R_2$  pendant l'impulsion rectangulaire négative.

Soit  $U$  l'amplitude de l'onde rectangulaire. A chaque demi-période positive le condensateur prend une charge

$$Q = CU$$

Comme l'on a  $f$  périodes par seconde, et que  $Q = it$ , le courant moyen de charge (ou de décharge) du condensateur est

$$i = f CU \quad (1)$$

Un milliampèremètre G en série dans le circuit de charge (ou de décharge) donne une lecture correspondant au courant  $i$ , c'est-à-dire proportionnelle à  $f$ . On peut donc graduer directement le cadran en mètres au-dessus du sol et on obtient ainsi un « indicateur » d'altitude réelle. On voit immédiatement dans l'équation (1) que toute la précision de l'appareil réside dans la constance de  $U$ , ce qui pose des problèmes de stabilité de la limiteuse, et dans la constance (à

hauteur donnée) de  $f$ , ce qui pose des problèmes de stabilité de l'émetteur.

### Elimination des signaux parasites

Des parasites de sources multiples peuvent brouiller la réception du signal désiré (fréquence de battement  $f$ ) que nous appellerons simplement signal. Nous allons voir successivement les causes de brouillage et les remèdes possibles.

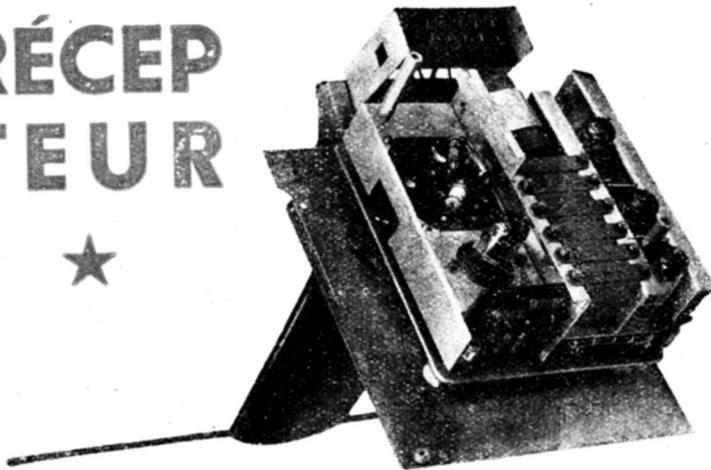
a) *Perturbations extérieures.* — On les élimine en adoptant une puissance d'émission suffisante et en prenant toutes les précautions habituelles pour obtenir un rapport signal/bruit élevé ;

b) *Réflexions multiples.* — Elles sont dues aux ondes qui se réfléchissent sur le sol puis sur l'avion, puis sur le sol, etc. Leur amplitude est inférieure à celle de l'onde utile, et après détection le signal brouilleur produit est de fréquence supérieure à celle du signal. On élimine ces brouillages par un choix judicieux de la limitation et de la courbe de réponse.

c) *Modulation d'amplitude de l'émetteur.* — Cette modulation est inévitable, bien qu'on puisse la réduire par un réglage convenable des antennes et des circuits H.F. Comme elle est constante, et que l'amplitude du signal diminue avec l'altitude, le rapport signal/brouillage diminue avec la fréquence et pourrait atteindre des valeurs prohibitives ; le remède consiste dans l'adoption d'une courbe gain/fréquence du récepteur telle que le gain diminue avec la fréquence, au-dessous de la fréquence du signal. On adopte une réduction du gain de 6 db par octave, ce qui correspond à un rapport signal/brouillage constant. Des diverses considérations précédentes il résulte que la courbe gain-fréquence du récepteur devrait avoir l'allure de la figure 4 pour être optimum.

Malheureusement  $f$  varie ! Il est donc nécessaire de prévoir une commande

# RÉCEPTEUR



automatique de la courbe de réponse qui la modifie avec la fréquence (fig. 5). Nous verrons en étudiant le récepteur comment on y est parvenu.

## Considérations diverses

a) *Stabilité.* — Nous avons déjà dit que dans l'équation (1)

$$i = fCU$$

on doit maintenir  $U$  constant, ce qui se fait très simplement en maintenant constante la tension d'alimentation de la lampe limiteuse.

La stabilité de la fréquence de modulation  $f_m$ , qui détermine  $f$ , sera examinée quand nous verrons l'émetteur.

b) *Précision.* — Il est évident que le temps de réflexion ( $\Delta t = 2h/V$ ) de l'onde doit être négligeable devant la période de modulation en fréquence.  $\Delta t$  étant déterminé par l'altitude maximum à mesurer, on devrait choisir une période de modulation longue, donc une fréquence de modulation faible. D'autre part, la fréquence minimum du signal utilisable doit avoir une valeur suffisante pour permettre une réponse stable et rapide de l'indicateur.

De plus, si  $F_0$  est la fréquence moyenne de l'émission et  $\Delta F$  le swing, on ne peut faire  $\Delta F/F_0$  très élevé sans introduire une modulation d'amplitude redhibitoire.

Le compromis réside dans la réduction de  $f_m$  simultanément avec une augmentation de  $F_0$ .

Il est donc nécessaire d'adopter une longueur d'onde réduite.

c) *Erreur systématique.* — L'analyse mathématique détaillée du système montre qu'une erreur systématique se produit pendant le survol de terrains plats. Cette erreur systématique  $\Delta h$  est proportionnelle à la longueur d'onde

moyenne  $\lambda_0$  de l'émission, et elle sera réduite en réduisant  $\lambda_0$ .

d) *Hauteur minimum.* — La hauteur minimum indiquée ne peut être inférieure à l'erreur systématique  $\Delta h$ , et elle est donc réduite aussi par une réduction de la longueur d'onde.

En résumé on voit que le fonctionnement de l'appareil est d'autant plus satisfaisant que la longueur d'onde adoptée est plus courte. Le sondeur Aviasol travaille sur une longueur d'onde moyenne de 80 cm (375 MHz).

## L'équipement Aviasol

L'équipement Aviasol comprend (voir photographie) un bloc antenne-émetteur, une alimentation, un indicateur, un bloc antenne-récepteur et un câblage.

Les deux blocs émission et réception sont fixés sous l'aile.

La photographie correspondante montre que seules les antennes, portées par

des mâts isolés profilés, dépassent la surface inférieure de l'aile. Les doublets doivent être parallèles et espacés de 1,5 m environ; ils résonnent respectivement sur les longueurs d'onde correspondant aux extrémités du swing pour réduire l'effet de la modulation d'amplitude.

Les mâts maintiennent les antennes à une distance  $\lambda/4$  sous l'aile qui forme réflecteur.

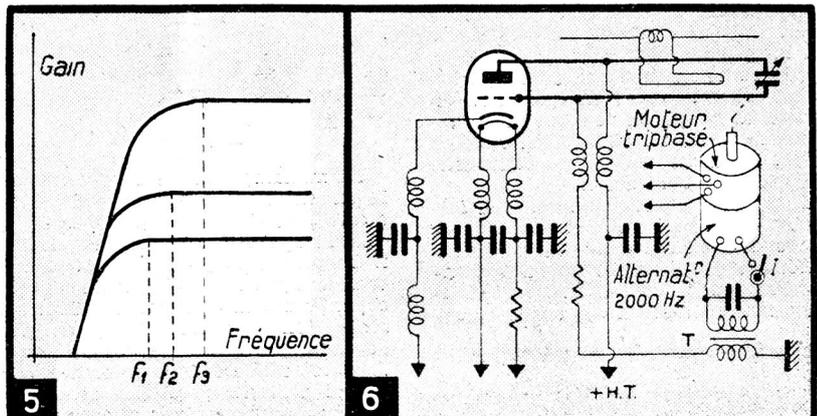
L'indicateur est fixé au tableau de bord; l'alimentation peut être disposée n'importe où.

Aucun réglage n'est nécessaire en vol. La fréquence moyenne d'émission est de 375 MHz ( $\lambda = 80$  cm) et deux valeurs différentes du swing, 38 MHz et 7,6 MHz, sont adoptées qui donnent deux échelles de lecture sur l'indicateur: 0-300 et 0-1500 mètres. En réalité, les swings adoptés laissent une bonne marge de sécurité, nécessaire pour maintenir l'aiguille bloquée en fin de course si l'on dépasse la lecture maximum; si l'il n'y avait pas cette marge, l'aiguille retomberait et pourrait induire le pilote en erreur.

L'adoption de deux gammes simplifie la réalisation et assure une précision supérieure lors de la lecture des faibles altitudes, ce d'autant plus que le début de la graduation de l'indicateur est très volontairement dilaté.

## Alimentation

L'alimentation comprend un convertisseur alimenté par le réseau de bord, ainsi que les bobines et condensateurs de filtrage. Le convertisseur fournit du 220 volts continus pour l'alimentation H.T. de l'émetteur et du récepteur, et du 16 volts 133 Hz triphasé. Il est muni d'un régulateur à force centrifuge qui agit sur l'excitation et maintient la vitesse constante à  $\pm 3$  pour mille. Par suite, les tensions et fréquences fournies subissent la même stabilisation. Cela assure le fonctionnement correct de la limiteuse du récepteur (par H.T. stabilisée) et la constance de la fréquence de modulation de l'émetteur, ainsi que nous verrons.



## Émetteur

Le schéma de principe de l'émetteur est donné figure 6 ; la photographie montre la disposition des éléments. La lampe utilisée (fig. 6) est une triode du type G.08 OTC. Une ligne résonnante grille-plaque est fermée sur un condensateur à rotor tournant qui module en fréquence. L'énergie prélevée par une boucle de coupage est transmise à l'antenne par un feeder bifilaire.

Le condensateur tournant est entraîné par un moteur triphasé asynchrone, synchronisé alimenté par le 16 volts 133 Hz triphasé stabilisé du convertisseur. On assure ainsi la constance de la fréquence de modulation. Le rotor est fractionné en deux parties permettant l'une un swing de 7.6 MHz, les deux ensemble un swing de 38 MHz. Un système mécanique de cliquets est prévu, de telle sorte que l'inversion du sens de rotation (par inversion de deux phases) assure l'emploi d'un ou des deux rotors. La commande de l'inversion de phase est placée à la disposition du pilote sur l'indicateur.

La puissance H.F. rayonnée atteint 15 watts.

Un système de vérification du fonctionnement est prévu. Le moteur triphasé entraîne un alternateur qui fournit du 2.000 Hz ; normalement l'interrupteur *i* est ouvert. Lorsque le pilote veut vérifier le fonctionnement de l'ensemble, il tire un bouton disposé sur l'indicateur ; un relais entre en jeu qui ferme l'interrupteur *i* ; l'émission reçoit une modulation en amplitude par l'intermédiaire du transformateur T inséré dans le circuit grille, et l'indicateur doit donner une lecture déterminée.

On notera les découplages et bobines d'arrêt, apparents sur la photographie.

## Récepteur

La figure 7 donne le schéma de principe du récepteur ; la photographie correspondante montre la disposition des éléments. On utilise (fig. 7) quatre lampes miniatures 6F12 ; les deux premières  $V_1$  et  $V_2$  fonctionnent en amplificateurs à courbe de réponse commandée,  $V_3$  est

une amplificatrice à gain constant,  $V_4$  est la limiteuse.

La tension H.F. provenant du doublet est détectée par deux redresseurs au germanium CV 102, visibles sur la photographie, montés en doubleur de tension selon le schéma familier. Les tensions B.F. produites sont appliquées à la première lampe.

La courbe de réponse de forme spéciale (fig. 4) est obtenue en faisant usage des propriétés de la contre-réaction.

La tension de contre-réaction est prélevée aux bornes de la résistance  $R_1$  de cathode de  $V_2$  et appliquée via  $R_2$  et C à l'entrée de l'amplificateur.

On sait que si A est le gain de l'amplificateur sans contre-réaction, B le gain du réseau de contre-réaction et  $\mu$  le gain de l'amplificateur avec contre-réaction on a

$$\mu = \frac{A}{1-AB} \quad (2)$$

Le gain B du réseau de contre-réaction est

$$B = \frac{B_0}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

$\omega$  étant la pulsation ( $\omega = 2\pi f$ ) de la fréquence du signal, et  $\omega_0 = \frac{1}{t}$ , t étant la constante de temps du réseau.

Comme  $\omega$  est beaucoup plus grand que  $\omega_0$ ,  $\frac{\omega}{\omega_0}$  est très grand, 1 est négligeable et on peut écrire

$$B = \frac{B_0}{j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

$$B = -jB_0 \frac{\omega_0}{\omega}$$

L'équation (2) devient

$$\mu = \frac{A}{1 - jAB_0 \frac{\omega_0}{\omega}}$$

en tenant compte du déphasage de  $\pi$  de  $AB_0$ .

Quand la fréquence *f* du signal augmente,  $\omega$  ( $= 2\pi f$ ) augmente aussi,  $\frac{\omega_0}{\omega}$

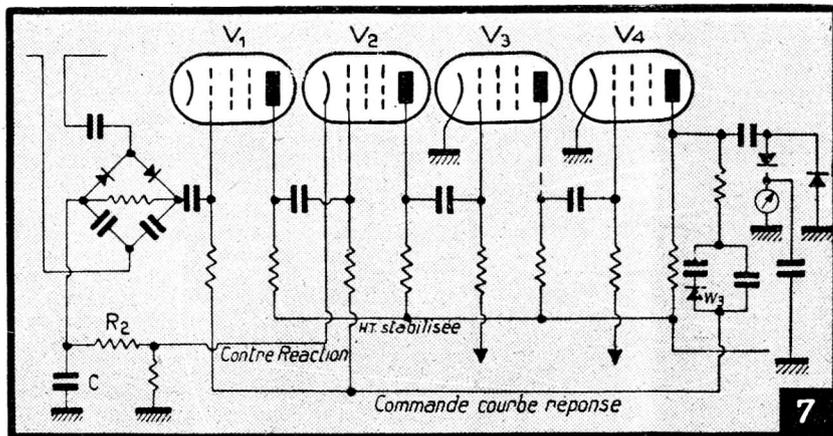
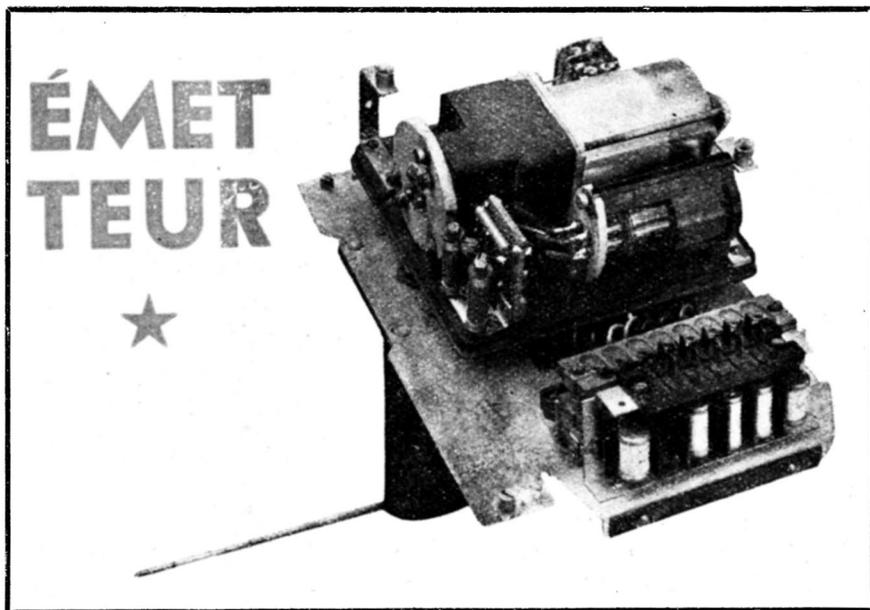
devient petit,  $AB_0 \frac{\omega_0}{\omega}$  devient négligeable devant 1 et  $\mu$  tend vers A.

Quand la fréquence *f* du signal diminue,  $\omega$  diminue aussi,  $\omega_0/\omega$  devient grand, 1 devient négligeable devant

$AB_0 \frac{\omega_0}{\omega}$  et  $\mu$  tend vers la valeur

$$\mu = \frac{j\omega}{B_0 \omega_0}$$

(Suite page 326)



# GÉNÉRATEUR 50 Hz - 1 MHz

## à Résistance - Capacité

### Le principe

L'appareil que nous présentons est basé sur le même principe que celui décrit précédemment dans cette revue (1).

En le réalisant, nous avons voulu obtenir les résultats suivants :

1°) Extension de la gamme vers des fréquences élevées ;

2°) Possibilité d'obtenir des tensions sinusoïdales sans réglage manuel du taux de réaction ;

3°) Amplification sans distorsion et bonne séparation entre la sortie du générateur proprement dit et la sortie de l'appareil ;

4°) Mesure précise de la tension de sortie.

En étudiant par le calcul le schéma de principe de la figure 1, on aboutit aux deux formules suivantes :

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{RR'CC'}} \quad (1)$$

et :

(1) Voir « Toute la Radio » n° 111, page 8.

$$A = 1 + \frac{R}{R'} + \frac{C'}{C} \quad (2)$$

La première donne la fréquence d'oscillation en Hz (capacités en farads, résistances en ohms) et la seconde indique l'amplification à la fréquence F.

Si l'on fait  $R = R'$  et  $C = C'$ , on obtient la formule bien connue :

$$f = \frac{1}{2\pi RC} \quad (3)$$

et

$$A = 3 \quad (4)$$

Les conditions (2) et (4) montrent que A est une quantité réelle ; autrement dit, l'amplificateur ne doit produire à la fréquence F aucune distorsion ni en amplitude, ni en fréquence, ni en phase. Cette amplification doit être égale à 3 (voir, par exemple, Reich, *Theory and Applications*, page 396, ainsi que *Toute la Radio*, n° 111, page 8).

Pour régler l'amplification, il suffira de donner des valeurs convenables aux éléments de couplage entre les lampes utilisées.

Pour éviter la distorsion de phase, il faut, en premier lieu, que la tension de sortie soit en phase avec celle d'entrée, ce qui sera obtenu en utilisant un nombre pair de lampes montées *normalement* : par exemple deux, comme nous l'avons fait.

De plus, et cela est valable aussi pour la distorsion de fréquence, il sera nécessaire de prévoir des couplages à résistances-capacités dont les éléments R et C auront des valeurs telles que ces deux distorsions soient aussi réduites que possible dans la gamme des fréquences envisagée afin que le réglage des autres organes que C ne soit pas modifié.

La distorsion en amplitude (production d'harmonique) sera évitée comme dans tout amplificateur, par un fonctionnement correct des lampes et une contre-réaction efficace.

Nous savons donc maintenant ce que nous désirons obtenir et nous connaissons quelques moyens pour y réussir. Nous sommes, de plus, avatagés par les travaux antérieurs, ce qui facilitera de beaucoup notre tâche.

### Schéma pratique du générateur

Réalisons d'abord un amplificateur à deux lampes, répondant le plus possible aux conditions imposées (fig. 2). En examinant son schéma nous sommes conduits à adopter les dispositions suivantes :

1° Contre-réaction dans chaque étage, obtenue en ne shuntant pas les résistances de cathode  $R_1$  et  $R_4$ . Cela réduira la production d'harmoniques par l'amplificateur et, d'autre part, évitera toute distorsion de fréquence et de phase due aux circuits cathodiques.

2° Découplage de l'écran de  $V_1$  par une forte capacité, indispensable pour éviter la distorsion aux fréquences basses.

3° Ensemble  $C_2R_3$  à constante de temps aussi élevée que possible en vue de l'amplification des fréquences basses. Pour la même raison,  $C_3$  aura une valeur considérable, ce condensateur devant être associé à une résistance relativement faible ainsi qu'on le verra plus loin.

4° Réduction des valeurs de  $R_5$  et  $R_6$  en vue de l'uniformité de l'amplification jusqu'aux fréquences élevées.

5° Câblage très soigné, réduisant le plus possible les capacités parasites aux bornes de  $R_5$ ,  $R_6$  et  $R_6$ .

La réduction de  $R_5$  et  $R_6$  et la contre-réaction d'intensité obtenue en ne shuntant pas  $R_1$  et  $R_4$  diminuent l'amplification et nous sommes obligés d'utiliser pour  $V_1$  une penthode à forte pente, en l'espèce une 1851 que le lecteur pourra remplacer par une 1852 ou R219.

La seconde lampe est une 6C5 type « métal » ou type V (miniwatt). Ne pas utiliser une lampe « verre » grand modèle. En « tout métal » une 6J5 convient aussi, mais pas une 6J7 ou 6SJ7 montée en triode.

### Ensemble extérieur de contre-réaction

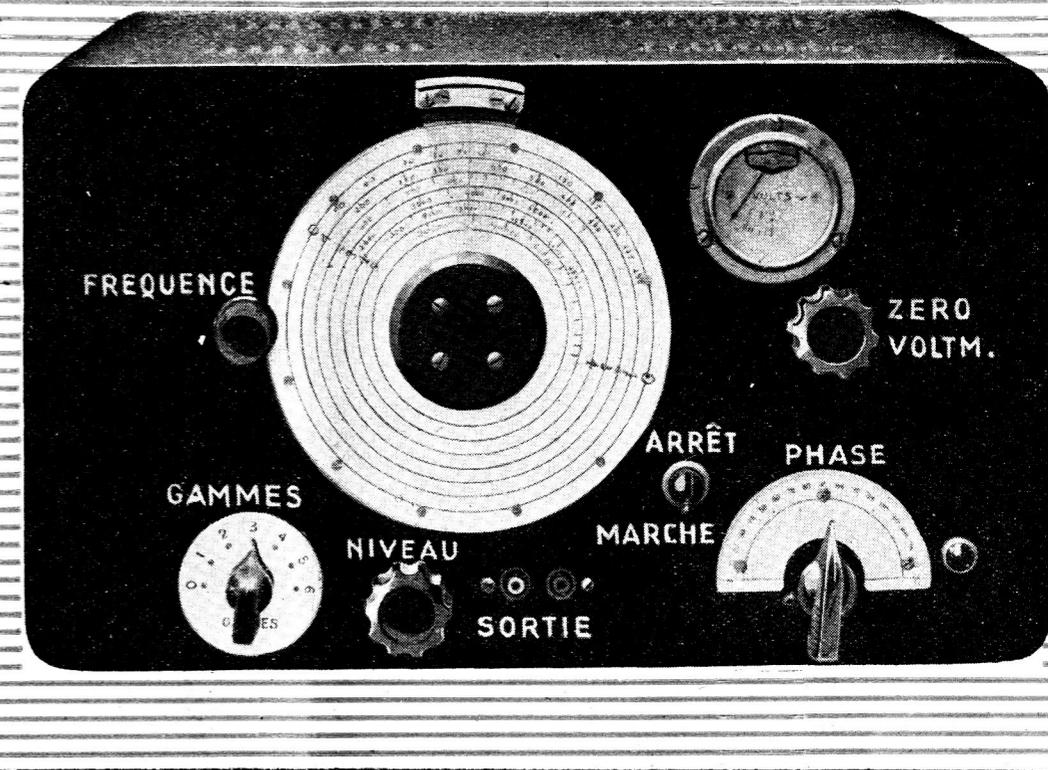
L'amplificateur étant déterminé, nous désignerons, dans le schéma complet, son entrée par AB et sa sortie par FD. De plus, nous considérerons aussi le point K correspondant à la cathode de la première lampe et le point L correspondant à la cathode de la seconde (fig. 2).

La contre-réaction et la réaction extérieures sont obtenues, la première, en utilisant le dispositif RC attaquant le circuit grille de  $V_1$ , comme indiqué dans la figure 1, la seconde, en reliant simplement F (sortie) à K (cathode de  $V_1$ ) qui constitue aussi une entrée de l'amplificateur. Les tensions en F et K étant en phase, il y aura réaction. Pour obtenir, enfin, un dosage exact de l'amplification, deux dispositifs ont été adoptés :

1° Un potentiomètre  $P_1$  permettant d'effectuer manuellement ce dosage ;

2° Le remplacement de  $R_1$  par une lampe régulatrice, en l'espèce une ampoule d'éclairage obligatoirement du type veilleuse 110 V-3 W. La lampe que nous avons utilisée est une Osram. Il ne nous est pas possible d'indiquer à nos lecteurs où ils pourront se procurer une telle lampe, étant donné la pénurie actuelle. S'adresser en principe à son électricien qui pourra sans doute la commander à « qui de droit ».

Précisons qu'il s'agit d'une lampe à filament métallique et non d'une lampe veilleuse au néon. Il est probable que des lampes du même type d'autres marques pourront donner aussi satisfaction,



Le générateur 50 Hz - 1 MHz dans la forme de notre réalisation. Nos lecteurs pourront d'ailleurs imaginer toute autre présentation.

mais nous ne les avons pas essayées et ne pouvons donc pas dire dans quelle mesure elles produisent l'effet régulateur désiré.

Le schéma complet de la partie génératrice est donné par la figure 3.

Le détail de la partie XYZ est donné par la figure 4. Les résistances R et R' sont égales dans une même position du commutateur.

Le tableau ci-dessous donne leur valeur, et la gamme de fréquences que l'on obtient avec le condensateur variable adopté.

Comm.	R = R'	Gamme en Hz
1	4 MΩ	50 — 250
2	1 MΩ	200 — 1.000
3	0,25 MΩ	800 — 4.000
4	60.000	3.500 — 17.500
5	15.000	14.000 — 70.000
6	4.000	50.000 — 250.000
7	1.000	200.000 — 1.000.000

La dernière gamme peut « monter » jusqu'à 1 MHz si toutes les précautions ont été prises en vue d'un câblage à très faible capacité, comme indiqué au début de cette étude. Le condensateur variable est un modèle de  $4 \times 50$  pF.

Le branchement des quatre compartiments sera fait comme indiqué par la figure 5. On connecte ensemble deux

cases voisines et on obtient ainsi deux éléments de 1.000 pF chacun.

On enlèvera les ajustables d'une case sur deux, de façon qu'il en reste un par élément.

Le condensateur devra être de très haute qualité et étalonné aussi bien que possible au point de vue de l'égalité des deux capacités dans toutes les positions.

En réalité, les gammes couvertes seront beaucoup plus étendues, mais on n'étalonnera que celles que nous venons d'indiquer sur le cadran de l'appareil. Les valeurs des éléments sont indiquées sur le schéma de la figure 3.

Voici quelques détails sur certaines pièces utilisées :

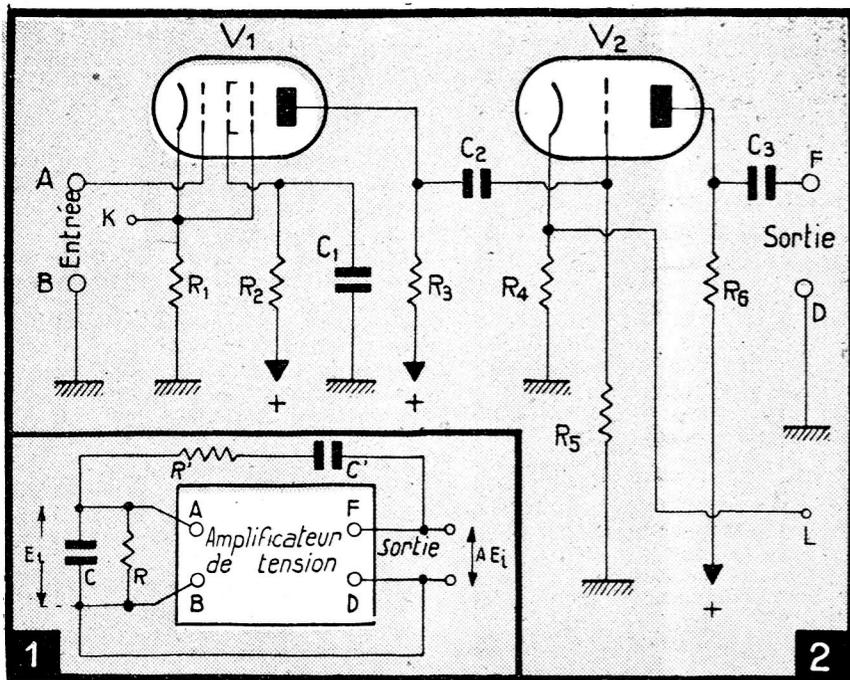
**Condensateur  $C_3$ .** — Sa valeur devrait être encore plus grande que 16 μF pour obtenir des fréquences très basses sinusoïdales. Nous nous sommes contentés de 16 μF, afin d'éviter un encombrement prohibitif qui aurait entraîné une capacité parasite vers la masse, nuisible aux fréquences élevées.

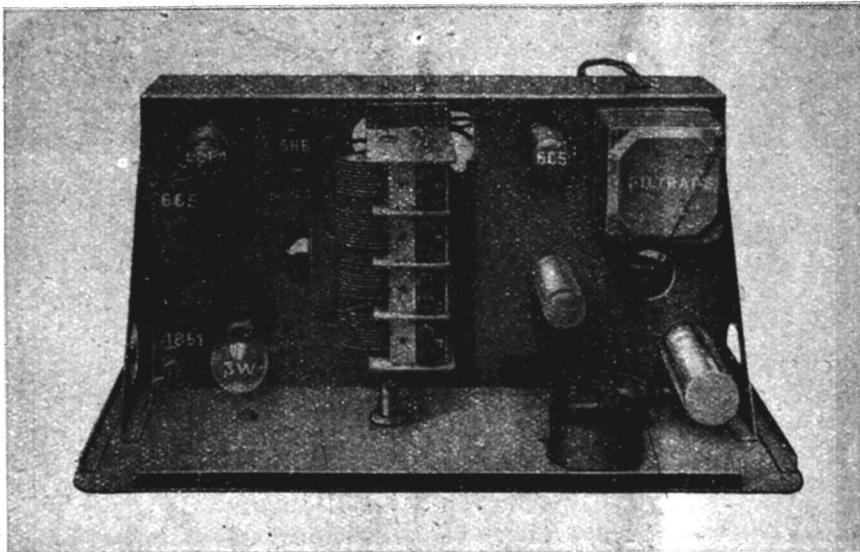
Il est obligatoire d'utiliser deux modèles 8 μF type tubulaire en carton (et non en blindage métal) que l'on éloignera du châssis d'un centimètre au moins.

L'ensemble sera shunté par 10.000 pF au mica.

**Condensateur  $C_2$ .** — Sa valeur (2 μF) est suffisante, étant donné que la résistance de grille de la 6C5 est de 1 MΩ. On pourra même, à la rigueur, se contenter de 0,5 μF et porter la résistance à 2 MΩ.

Ce condensateur sera en papier, bien éloigné du châssis, et, lui aussi, shunté par 10.000 pF au mica.





Vue de l'intérieur du générateur. Là encore, nos lecteurs pourront adopter une autre forme de réalisation, mais nous leur conseillons vivement de respecter la disposition des éléments.

**Condensateur  $C_1$ .** — Celui-ci sera d'un type quelconque de 10  $\mu F$ , monté normalement et shunté par 10.000 pF.

**Potentiomètre  $P_1$ .** — On utilisera un modèle au graphite et non un modèle bobiné. On choisira ce potentiomètre en boîtier bakélite, de préférence aux modèles blindés qui présentent de fortes capacités entre les trois cosses, ce qui est nuisible en H.F. à cause du déphasage.

Le commutateur comportera deux galettes de un pôle 8 positions, ou de préférence une à deux pôles 8 positions.

Le montage sera réalisé très compact, en soudant les résistances sur les cosses des galettes. La position 8 correspond à l'arrêt des oscillations.

### Élément séparateur « Cathode Follower »

Pour éviter toute influence du générateur sur l'appareil à examiner et réciproquement, un élément séparateur est indispensable.

Le « cathode Follower » montage à deux lampes couplées par leurs cathodes, donne des résultats pratiquement parfaits, en ce qui concerne les gammes couvertes par notre générateur.

Le montage comporte deux triodes qui peuvent être soit deux lampes séparées: 6C5, 6J5, 76, EBC3, etc., soit une double triode: 6SN7, 6N7, 6C8, ou encore une triode-penthode 6F7 ou ECF1, la partie penthode étant montée en triode en reliant l'écran à la plaque.

Dans notre réalisation, nous avons adopté une ECF1. Le schéma est donné par la figure 6.

Malgré sa lampe à deux éléments, ce montage n'exige que très peu de résistances et condensateurs. Par contre, il fournit une très faible amplification, de l'ordre de quelques unités.

Le montage de cette partie donnera lieu aux mêmes soins de câblage que le générateur.

À l'entrée du « Cathode follower », nous trouvons un potentiomètre  $P_2$  de 500.000  $\Omega$ . Ses capacités parasites sont incontestablement nuisibles aux fréquences élevées, toutefois la transmission des basses serait diminuée avec une valeur plus faible.

Pratiquement, on pourra adopter la valeur indiquée sur le schéma, en choisissant un modèle non blindé et sans flector. Remarquez que, là où il est placé,  $P_2$  ne peut pas modifier la forme d'une tension *sinusoïdale*, mais seulement atténuer cette tension d'autant plus que la fréquence sera élevée, indépendamment de l'action du curseur. Ceux qui possèdent des potentiomètres de 100 000  $\Omega$  pourront aussi les utiliser en prenant  $C_2 = 1 \mu F$  (carton).

L'entrée de l'élément séparateur pourra être connectée soit en  $S_1$ , soit en  $S_2$ , la tension en  $S_1$  étant plus élevée qu'en  $S_2$ . Pour une moindre distorsion, on préférera toutefois  $S_1$ .

### Dispositif de mesure de la tension de sortie

Celui-ci nécessite, lui aussi, deux éléments triodes, mais chaque cathode doit être séparément accessible; aussi la seule lampe double de la liste précédente qui pourra convenir, est la 6SN7. À défaut de ce tube on pourra utiliser deux 6C5, 6J5 et toutes penthodes genre 6J7, 6K7, EF6, EF5, EF9, montées en triodes, avec l'écran à la plaque et la grille 3 à la cathode.

Nous figurons sur notre schéma (fig. 7) une 6SN7, mais les valeurs des éléments indiqués, sont valables pour toutes les lampes mentionnées. Remarquez que le premier élément peut être remplacé aussi par une diode.

Le montage (point M) sera branché à la sortie de l'appareil.

Le fonctionnement se déduit facilement du schéma: l'élément monté en diode redresse la tension recueillie au point M. La tension négative redressée est appliquée après réduction par  $P_3$ , à la grille du second élément monté en triode.

Le courant plaque, indiqué par le milliampèremètre, varie en fonction de la tension redressée, qui elle-même dépend de la tension alternative au point M.

Le potentiomètre  $P_3$  sera réglé une fois pour toutes, de manière que lorsque  $P_2$  fournit le maximum de tension, l'aiguille du milliampèremètre ne sorte pas des limites graduées.

Le potentiomètre  $P_1$  devra être accessible. On le réglera de façon que lorsque le curseur de  $P_2$  est à la masse (tension nulle en M), l'aiguille du milliampèremètre indique le *maximum* de courant. On augmentera alors la tension de sortie avec  $P_2$  jusqu'à son maximum, et on réglera  $P_3$  pour que l'aiguille vienne au zéro de la graduation.

On remarquera que les indications doivent être graduées en chiffres croissant de droite à gauche. On pourra obtenir 10 à 15 volts environ.

L'étalonnage se fera en connectant entre M et la masse, une tension alternative *sinusoïdale* d'amplitude connue. On pourra connecter entre M et la masse un voltmètre pour alternatif 50 Hz quelconque.

Le milliampèremètre sera du type 1 mA, mais un modèle 3, 4 ou 5 mm pourra convenir aussi, à la rigueur, le réglage de  $P_1$  permettant d'obtenir de la triode un débit suffisant.

### Fonctionnement du générateur

Nous arrivons maintenant à la partie la plus délicate et, avouons-le, la plus embarrassante, de cette étude.

Comme beaucoup d'auteurs, même américains, nous aurions pu nous tirer d'affaires en la passant sous silence, mais il nous a semblé préférable de renseigner nos lecteurs non seulement sur les qualités d'un montage, mais aussi sur ses défauts.

Les qualités de ce générateur sont celles indiquées au début de cet article.

Le défaut est unique, mais assez grave: les tensions *sinusoïdales* ne peuvent être obtenues qu'en réglant  $P_1$  pour chaque position du C.V. correspondant à une fréquence déterminée. Ce défaut est aggravé par le fait que *si l'on retouche  $P_1$ , la fréquence varie*.

Notre travail a consisté donc à atténuer ce défaut le plus possible, de manière à le rendre imperceptible, sans quoi l'appareil eût été franchement inutilisable, sauf pour le cas des fréquences fixes.

Au début, nous ne possédions pas de lampe 110 V-3 W et nous l'avions remplacée par une résistance de 4.000  $\Omega$ . Les résultats furent réellement décourageants.

Le défaut mentionné s'atténua considérablement en montant la lampe.

En diminuant les distorsions, l'appareil finit par devenir acceptable, on pouvait varier la fréquence d'une octave et demie sans avoir à retoucher  $P_1$ , celui-ci ayant été réglé pour le milieu de la gamme.

Aux limites extrêmes de la bande, on pouvait, surtout pour les fréquences basses, constater une distorsion, appréciable même à l'oscillographe.

Pour rendre l'appareil pratiquement utilisable, le lecteur devra adopter une des solutions suivantes :

1° Partager chaque gamme inscrite sur le cadran en trois parties, par exemple, celle de 50 à 250, en sous-gammes : 50-90, 90-150, 150-250 et indiquer sur le cadran au milieu de chaque sous-gamme la graduation de  $P_1$  convniant. Cette solution est excellente et on n'observera pratiquement pas la distorsion à l'oscillographe.

2° Réaliser le montage avec un nombre plus élevé de gammes, en se contentant d'un rapport 2,5 des fréquences dans chaque gamme.

Par exemple, en partant de 50 Hz, on aurait les gammes suivantes : 50-125, 125-300, 300-750, 750-2.000 ; 2.000-5.000, 5.000-12.500, 12.500-30.000, 30.000-75.000, 75.000-200.000, 200.000 à 500.000, 500.000 à 1.000.000.

Il sera bon, dans ce cas, d'utiliser deux galettes de commutateur à 12 positions chacune.

En se servant d'un ensemble de deux condensateurs variables, on aura les valeurs suivantes des résistances :

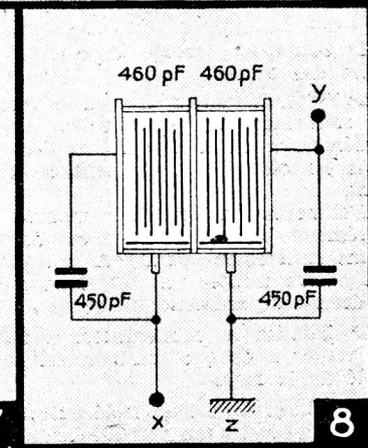
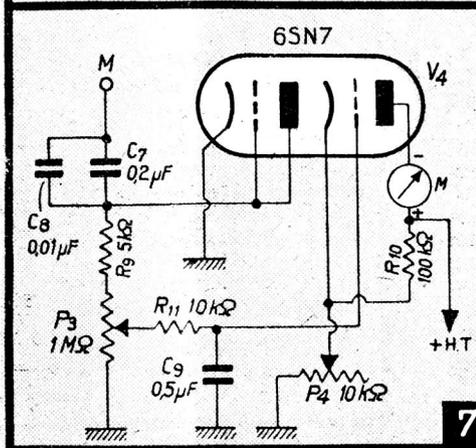
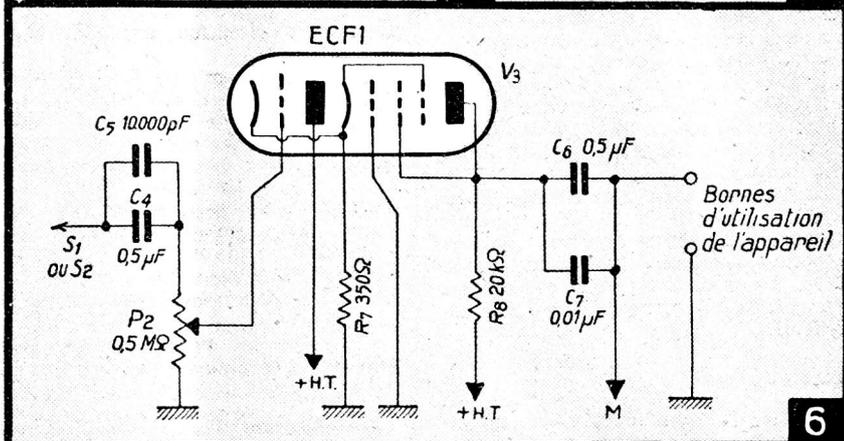
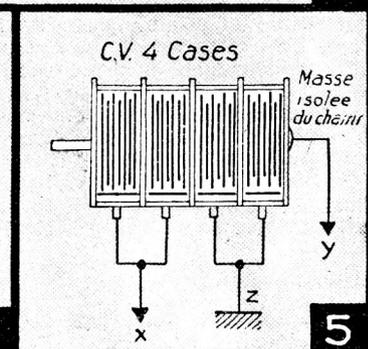
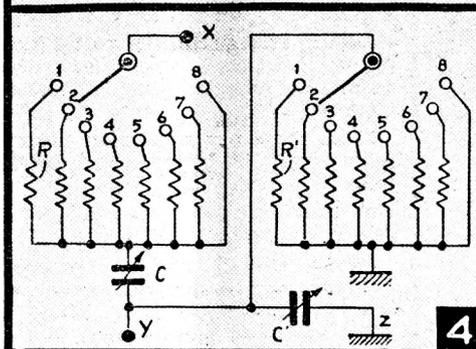
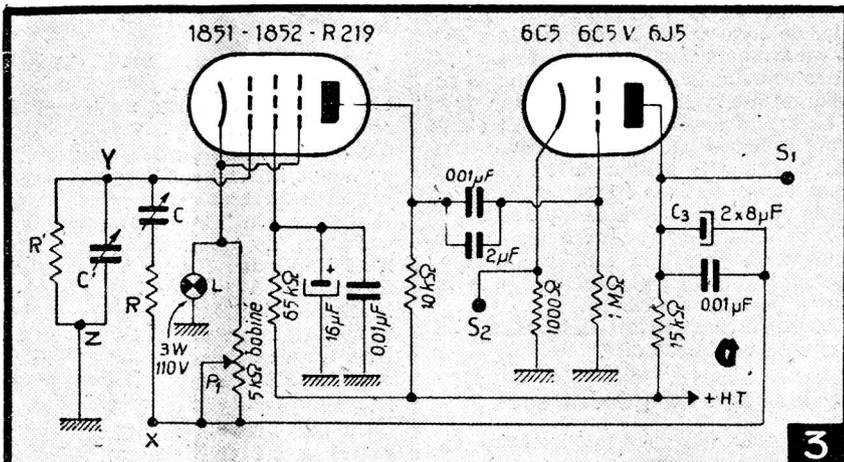
Gamme	R
1	4 M $\Omega$
2	1,6 M $\Omega$
3	650 k $\Omega$
4	260 k $\Omega$
5	100 k $\Omega$
6	40 k $\Omega$
7	16 k $\Omega$
8	6.500 $\Omega$
9	2.600 $\Omega$
10	1.000 $\Omega$
11	400 $\Omega$

En ce qui concerne la dernière gamme, on pourra rencontrer certaines difficultés dues à la très faible valeur de R. Chaque élément C devra être shunté par un condensateur fixe au mica de 450 pF environ, en n'utilisant qu'un seul élément au lieu de deux en parallèle (fig. 8), ou encore un C.V. à deux cases

de 460 à 500 pF.

Si le recouvrement est insuffisant, on peut shunter par des « mica » de valeur un peu plus faible, par exemple 300 pF seulement.

La position du curseur de  $P_1$  étant malgré tout différente sur chaque gamme, on pourra, si on le désire, disposer une troisième galette à 12 positions qui



3

4

5

6

7

8

commuterait 11 potentiomètres ajustables de 1.500  $\Omega$ , ou encore marquer sur le cadran démultiplicateur la division de  $P_1$  convenant dans chaque gamme, cette solution étant plus économique.

La bonne position du curseur est d'ailleurs indiquée par le milliampère-mètre. En tournant le bouton de  $P_1$  dans un sens, les oscillations cessent et l'aiguille dévie vers le maximum de courant. Dans l'autre sens, elles s'amorcent et c'est le seuil d'amorçage qui fait dévier brusquement l'aiguille, qui correspond à la bonne position de  $P_1$ .

L'examen à l'oscilloscope confirme ce que nous venons de dire.

## Étalonnage du générateur

L'appareil ayant été mis au point, on l'étalonne par comparaison avec un générateur B.F., puis un générateur H.F. censés être correctement étalonnés.

Un oscillographe sera indispensable. On déterminera le rapport des fréquences appliquées à chaque paire de p.ques de déviation, en examinant la forme des oscillogrammes obtenues.

On pourra aussi utiliser les bases de temps à condition qu'elles soient synchronisées par le générateur étalon.

## Alimentation

Celle-ci sera du même type que celle d'un récepteur à 5 lampes.

On utilisera donc un transformateur standard prévu pour un dynamique à aimant permanent, car ces transformateurs sont pourvus d'un secondaire H.T. de  $2 \times 300$  V seulement. On choisira une bobine de filtrage de 50 H, sa résistance en continu pouvant atteindre 1.000 ohms sans inconvénient.

Chaque condensateur de filtrage devra avoir une capacité de 16  $\mu$ F au moins, ou, mieux, 32  $\mu$ F, si l'on veut obtenir de bonnes « basses » bien sinusoïdales.

Nous ne donnons pas le schéma de cette partie, car il ne présente rien de particulier.

## Construction

En vue du bon fonctionnement du générateur, on observera les règles suivantes :

1° Connexions courtes et écartées les unes des autres.

2° Éviter toute introduction de tension de ronflement à 50 ou 100 Hz dans le générateur, en éloignant celui-ci de tous les circuits où ces tensions existent.

L'alimentation sera donc montée séparément du générateur, ce dernier étant entièrement blindé. A la rigueur, on pourra utiliser un coffret en métal à deux compartiments.

3° Blinder le condensateur variable et veiller à ce que son bâti soit bien isolé de la masse.

4° Utiliser un flector isolé entre l'axe du C.V. et le cadran démultiplicateur.

F. JUSTER.

## Le poste à galène

Il est généralement admis (en France pour le moins) qu'un poste à galène est un joujou que l'on peut mettre entre les mains d'un gamin de 10 à 15 ans.

Au bout d'une semaine d'essais, plus ou moins infructueux, le poste à galène est mis au rancart et le gamin en question peut continuer à s'occuper de sa collection de timbres. Aucun matériel n'est trop mauvais pour la construction d'un poste à galène. Les nombreuses brochures traitant le sujet donnent 36 manières de construire un poste à galène. Inutile de dire que le rendement de ces 36 modèles est à très peu de chose près équivalent et... désastreux.

Un seul livre sérieux (à ma connaissance) a été écrit sur ce sujet, c'est « L'Hopitodyne » du D<sup>r</sup> Corret.

Depuis, évidemment, les postes à lampes ont largement détrôné les postes à galène, ces premiers témoins d'un passé glorieux.

Il ne s'agit pas, dans mon esprit, de faire tourner à l'envers la roue de l'histoire.

Je reconnais que le rôle du poste à galène est devenu bien minime.

Rappelons-nous tous ses défauts : obligation d'avoir un casque sur la tête, faible sensibilité, nécessité d'une antenne extérieure importante, etc...

## Le rôle actuel du poste à galène

Ayant procédé à des recherches statistiques (travail absolument ingrat et qui m'a été grandement facilité par la Radiodiffusion Française), j'ai eu plusieurs chiffres que je sou mets au lecteur : il y a en France, *grosso modo*, 6.000.000 de postes à lampes. Il y a seulement 20.000 postes à galène.

Sur 38.000 communes de France, il y en a 37.000 qui sont électrifiées. Donc il existe encore 1.000 communes non électrifiées.

1.000 communes, cela représente 1.000.000 d'habitants environ. Un mil-

# Etude rationnelle du

lion d'habitants qui sont privés de la Radio.

On m'objectera qu'il y a des postes-batterie. Leur qualité laisse assez souvent à désirer et on reste toujours à la merci d'un accumulateur déchargé, d'une batterie desséchée ou d'une panne quelconque. Et les dépanneurs ne foisonnent pas dans les communes non électrifiées.

Si ces auditeurs éventuels s'adressent à un fournisseur pour avoir un poste à galène, neuf fois sur dix on leur fournit un coffret quelconque qui rarement leur donne satisfaction.

Il n'est pas dans mes intentions de proposer ici un n...ième modèle de poste à galène « ultra-sensible », donnant toute l'Europe et le poste proche en haut-parleur.

## Une heureuse initiative

Je me rappelle seulement que dans un pays (que je ne nommerai pas, car on me reprocherait de faire « de la politique »), le ministère des P.T.T. a mis au point lui-même un modèle sérieux de poste à galène. Ce poste se vendait avec tous les accessoires, y compris une bonne antenne, un casque solide et la notice détaillée d'installation dans tous les bureaux de poste.

Pour établir ce modèle, des voitures de la Radiodiffusion ont parcouru pendant des mois le territoire en faisant des me-

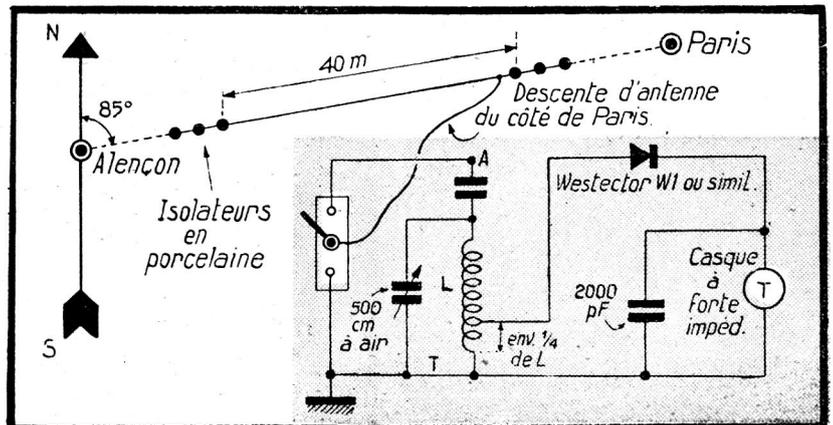


Fig. 1. — Le schéma étudié du récepteur à galène que nous proposons, et un exemple d'orientation et de branchement de l'antenne.

# POSTE A GALÈNE

D'aucuns crieront au scandale... et ils auront tort. En traitant du poste à galène, **TOUTE LA RADIO** ne s'abaisse pas : au contraire, elle élève le débat à la hauteur d'un problème technique et social. Une fois de plus, nos lecteurs pourront ainsi apprécier la pensée originale de **B. Gordon** qui a su clairement dégager les grandes lignes d'une question beaucoup moins simple qu'on ne le croit généralement.

sures de champ et des essais de réception.

Le résultat étant plus qu'encourageant, ces postes se sont vendus « comme des petits pains » à la satisfaction générale des usagers.

Je rapporte cette histoire plutôt à titre anecdotique.

Je n'en demande pas tant au ministère des P.T.T. français. Ce que je voudrais, c'est que l'on puisse recevoir en s'adressant à la Radiodiffusion Française la carte de France (*grande échelle*) avec les courbes de distribution des champs, non pas seulement de 1 mV/m, mais aussi 5 mV/m, 10 mV/m, 15 mV/m.

Que la Radiodiffusion fournisse en même temps la notice si indispensable sur l'installation de l'antenne, son orientation (!), l'installation de la prise de terre et du dispositif permettant de mettre l'antenne à la terre par temps orageux.

## De bons résultats

J'affirme qu'un poste à galène convenablement réalisé avec une antenne bien installée donne des résultats tout à fait satisfaisants.

Voici maintenant quelques données techniques du problème.

D'abord, une petite table donnant les distances pour l'écoute agréable avec un poste à galène :

Puissance de la station en kW	Distance maximum en km d'une réception agréable de parole	Distance maximum en km d'une réception agréable de musique
1	35-40	50-60
4	50-60	80-90
10	100-120	130-150
20	250-270	300-320
40	300-320	340-360
100	400-450	450-500
500	690-700	700-850

Ces chiffres sont valables pour la réception à la campagne avec une antenne bien dégagée de 40 m environ.

Pour les villes, la distance au poste émetteur doit être beaucoup plus faible. Il faut pratiquement diviser par 10 les distances indiquées dans cette table. A Paris, par exemple, il est difficile de parler d'une écoute convenable avec un poste à galène. On est gêné par toute

couverte par le champ de 5 mV/m. Si nous nous trouvons à l'extérieur de cette zone, inutile d'insister, ou alors la réception sera faible. L'antenne doit être placée le plus haut possible et être le plus longue possible (40 mètres suffisent). On prendra un bon fil en brins divisés (20 brins de 0,3 mm de diamètre).

Détail très important : l'antenne doit pointer vers la station, c'est-à-dire se confondre avec la ligne droite reliant sur la carte le poste émetteur au poste récepteur.

Point n'est besoin d'avoir recours à un capitaine au long-cours pour orienter l'antenne à l'aide d'une boussole.

On tâchera de faire la descente d'an-

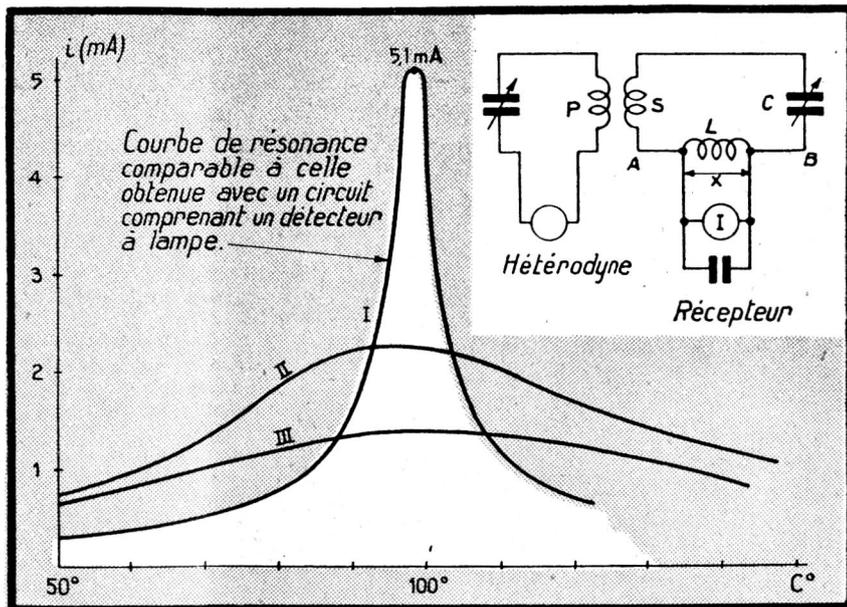


Fig. 2. — L'étude du montage. La bobine  $L$  est variable par curseur.  $I$  est un milliampermètre. On a relevé les courbes pour différentes longueurs  $X$  de la bobine, en fonction de l'angle de rotation du condensateur variable  $C$ . La courbe III correspond à  $X = 34 \text{ cm}$  (bobine entière), la II à  $X = 17 \text{ cm}$  et la I qui est comparable à celle d'un circuit avec diode, à  $X = 7 \text{ cm}$  soit environ le  $1/4$  de la bobine.

une collection de parasites industriels ; d'autre part, il est pratiquement impossible d'avoir une antenne extérieure bien dégagée.

## L'installation

Nous utilisons le procédé suivant :

Nous consultons la carte avec ses courbes de propagation, nous vérifions si l'endroit où nous voulons installer le poste se trouve à l'intérieur de la zone

tenne sur le côté, le plus près du poste émetteur. Ce sont là des conditions optima vers lesquelles il faut tendre. On se pliera évidemment aux compromis imposés par les conditions locales.

La prise de terre à autant d'importance. Ce sera donc un fil relié vers le tuyau de gaz ou d'eau, ou à une forte masse métallique enfouie dans la terre (un amas de vieille ferraille mélangé à des débris de charbon), le tout occupant une surface assez grande (jusqu'à

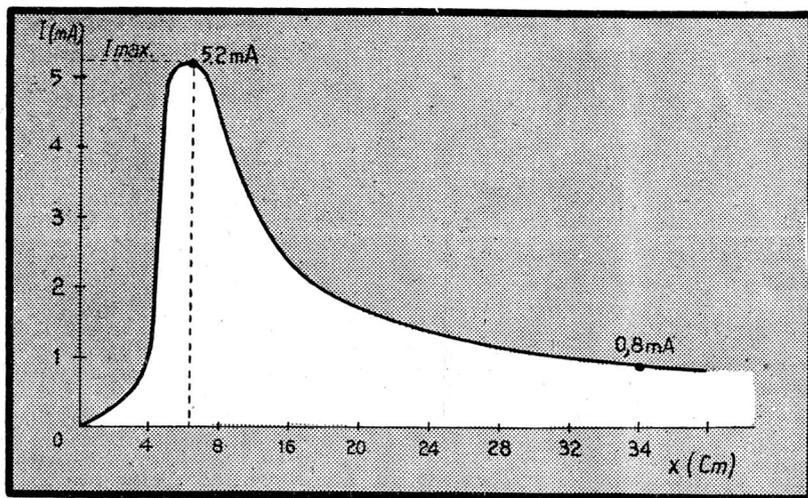


Fig. 3. — Courbe de l'intensité I (fig. 2) en fonction de la longueur X de la bobine, qui confirme le résultat obtenu.

1 m-) à 50 cm de profondeur pour le moins, et abondamment arrosé d'eau salée.

Ces conseils nous ramènent bien en arrière, je l'admets, mais le résultat d'une bonne écoute, disons d'une écoute commerciale, en dépend.

### Où le poste perd sa galène

Il serait utile d'employer comme détecteur un redresseur « fixe ». Le type W<sub>1</sub> de Westinghouse ou le 1N34 Sylvania s'y prête très bien (Publicité gratuite). Rien n'est assez bon pour faire un poste « à galène ».

On emploiera donc un bon casque de forte impédance, si possible avec la distance réglable entre la membrane et l'aimant.

Un condensateur variable à air pour bien ajuster le poste sur la station à recevoir.

Neuf dixièmes du rendement dépendent de l'installation de l'antenne et de la terre, mais on ne négligera pas non plus la construction du poste lui-même.

### Etude du récepteur

La figure 1 nous montre un poste « scientifique » (le mot est un peu fort). En effet, on a pu constater que le rendement est meilleur quand nous con-

nectons la branche détecteur-téléphone sur un quart de la bobine et non pas sur la bobine entière.

Les courbes de la figure 2 sont les résultats d'une expérience réelle.

Il ne s'agit pas de recevoir les ondes courtes et il y aurait intérêt à ne pas s'embarrasser non plus de grandes ondes (sauf cas d'espèce : proximité de la station émettrice à G.O.).

Je ne crois pas qu'il soit utile de multiplier les circuits et les condensateurs variables. Un usager normal s'y perdrait et le rendement du poste s'en ressentirait.

### Conclusion

Je me résume : il y a en France 1.000.000 d'habitants privés d'électricité. Cela représente en moyenne 200.000 familles. Une partie de ces familles peuvent se permettre d'acquérir des postes-batteries. Une immense majorité, y compris ceux qui habitent dans les régions électrifiées, mais ne peuvent pas se permettre d'acheter un poste à lampes, peuvent et doivent profiter de la Radio grâce à une organisation intelligente de la propagande de la Radiodiffusion Française, secondée dans ses efforts par des constructeurs et commerçants honnêtes.

B. GORDON,  
Ingénieur E.R.B.

### DANS NOS PROCHAINS NUMÉROS :

- Le navigateur Decca, par A.-V.-J. Martin.
- Le cinéma sonore, par H. Sapiens.
- Emetteur auto-stabilisé 60-300 MHz, par J. Dieutegard.
- Mesures en O. U. C. à l'aide des fils de Lecher circulaires, par H. Gibas.
- Effet Doppler, par H.P. Griffith.
- Analyseur B.F., par F. Haas.
- Evocation d'une triode fantôme, par L. Chrétien.
- Quelques montages inédits à contre-réaction, par E. Aisberg.
- Nouveaux schémas de récepteurs.

## LAMPEMÈTRE OSCILLOSCOPE ANECDOTE

A propos du lampemètre portatif de précision (« Toute la Radio », n° 112, janvier 1947, page 59).

Au lieu d'employer une contre-pile et un potentiomètre ramenant l'aiguille à zéro (K<sub>2</sub> étant fermé), utiliser à la place de R', en rhéostat, soit un potentiomètre P monté en résistance variable.

En diminuant par sa manœuvre la valeur de R', on peut amener l'aiguille en fin de course. On mesure donc d'abord le débit anodique normal (grille à 0 volt et potentiomètre au maximum). On diminue alors la valeur de R' par P jusqu'à déviation totale de l'aiguille du milliampère-mètre (0 de l'échelle pentemètre) (nouvelle échelle « à l'envers »), on décourt-circuite la résistance de cathode, l'intensité anodique diminue et on lit la pente qui est théorique comme dans le modèle proposé, et valable seulement par comparaison.

J'emploie cette méthode avec fruit depuis deux ans, sur un lampemètre similaire (microampèremètre 200  $\mu$ A).

Cette méthode, dont je n'ai, jusqu'à présent rencontré aucun exemple, m'est venue à l'esprit en réglant les sensibilités d'un contrôleur à l'étude. Je m'étais alors aperçu qu'il était plus facile d'ajuster une résistance additionnelle au galvanomètre que le shunt proprement dit (sans compter un risque moindre de détérioration de l'instrument de mesure par débranchement du shunt).

Voici encore une idée que je vous soumetts en passant :

Pour obtenir, dans un oscillographe, une H.T. variable par bonds, la méthode fréquemment appliquée consiste à employer un transformateur séparé pour le tube oscillo, avec prises multiples au primaire.

Il me semble plus simple de ramener la connexion + H.T. du tube, soit à la masse, soit sur une plaque de la valve de l'amplificateur, soit sur un pont compris entre ces deux points, ce qui permet, par exemple, d'avoir une H.T. variable de 600 à 900 volts par bonds de 50 volts (pour un tube ordinaire de 75 mm).

Maintenant, une panne curieuse : Le poste ronfle. Je soupçonne l'alimentation. Je shunte les « lytiques » du récepteur par des neufs et, résultat... ça ronfle un peu plus !!!

Je débranche les « lytiques » du poste, je mets les neufs et... ça va. Je vérifie les condensateurs que je viens d'enlever et j'obtiens une étincelle des plus magnifiques. Je rebranche ces condensateurs présumés bons, et ça ronfle à nouveau !

Hypothèse (qui s'est avérée exacte) : le récepteur a une « self » de filtrage qui fonctionne à la limite de ses possibilités et un courant de fuite important des condensateurs suffit à la saturer.

Et, pour terminer, une anecdote authentique. Un monsieur est dans un secteur parasité et un ami lui a conseillé de « mettre une prise de terre » à son poste. Le monsieur en question me rencontre et me dit que « c'est comme avant ». « Qu'avez-vous pris comme prise de terre ? » « Une grosse tige de fer enfoncée dans un pot de fleurs. »

Je n'ai pas ri... car il aurait mieux fait de prendre un verre d'eau comme prise de terre, et moi aussi, avec de l'aspirine.

Luc TRANQUART,  
Avesnes (Nord).

# LE CHOIX DU TUBE CATHODIQUE

Déviaton électrostatique ?  
Déviaton électromagnétique ?

## Entrée en matière

Un tube à rayons cathodiques comporte une source d'électrons, généralement une cathode incandescente, un dispositif de réglage d'intensité, un système d'accélération et de concentration, un système de déviation et un écran.

Le réglage d'intensité est obtenu au moyen du *cylindre de Wehnelt*, électrode placée en avant de la cathode et qui, souvent l'enveloppe presque complètement sauf du côté de départ des électrons. Cette électrode joue un rôle complexe :

a) Elle dose l'intensité du faisceau, suivant la tension négative qui lui est appliquée et peut même le supprimer complètement.

b) Cette même propriété peut être utilisée pour la modulation du faisceau en intensité (télévision).

c) Diaphragme négatif, c'est une lentille électronique *convergente* qui concentre le faisceau dans le diaphragme d'anode. Elle concourt ainsi efficacement à la réduction des électrons indisciplinés qui vont directement de la cathode à l'anode, sans servir utilement à la constitution du rayon (fig. 1).

d) Elle protège la cathode contre le retour offensif des ions positifs produits dans le tube.

L'accélération est obtenue au moyen d'une anode portée à un potentiel positif. Cette anode doit laisser passer le faisceau. Elle est réalisée sous forme d'un cylindre ou d'un diaphragme.

Mais un diaphragme positif constitue une lentille électronique *divergente*. Après passage dans l'anode, le faisceau « écarce ». Il faut combattre cette ten-

dance au moyen d'un système de concentration.

Enfin, le faisceau cathodique doit être déplacé : c'est le rôle du système de déviation.

Or, aussi bien pour la concentration que pour la déviation du faisceau, deux moyens s'offrent à nous : action d'un *champ magnétique* ou action d'un *champ électrique*. En effet, un faisceau cathodique peut être considéré comme un ensemble de charges négatives en mouvement, d'où *action électrostatique*. Mais tout déplacement de charges, signifie un transport de quantités d'électricité, c'est-à-dire un courant électrique. Or, dans un champ magnétique, un courant électrique est soumis à une force..

Notre propos n'est pas d'examiner aujourd'hui le problème de la concentration, mais celui de la déviation.

Sans doute la question est-elle bien connue des lecteurs de *Toute la Radio*. Nous n'avons nullement la prétention de faire des découvertes dans ce domaine. Nous voulons simplement établir les avantages et les inconvénients des deux types de déviation et fournir ainsi la possibilité d'un choix rationnel.

## Déviaton Electrostatique

L'électron dans le champ électrique.

Considérons (fig. 2) un électron dans un champ électrique uniforme. On obtient un champ électrique uniforme entre les armatures d'un condensateur plan, à condition que les dimensions de ces armatures soient beaucoup plus grandes que leur distance.

Les lois classiques de l'électricité nous affirment que l'électron est soumis à une force dans la direction inverse du

champ H, parallèlement aux lignes de force.

La direction de cette force est invariable. Sa grandeur nous est donnée par :

$$eH = F$$

$e$  étant la charge électronique, soit  $4,77 \times 10^{-10}$  unités E.S.

Cette force est donc constante en grandeur et en direction. Elle ne dépend nullement de la vitesse initiale de l'électron. Sous l'influence d'une force constante, un corps de masse  $m$  prend une accélération qui nous permet de calculer la formule générale :

$$\gamma = \frac{F}{m}$$

c'est-à-dire :

$$\gamma = \frac{eH}{m}$$

Accélération constante, cela veut dire : *mouvement uniformément accéléré*. C'est celui d'un corps soumis à l'accélération terrestre.

La vitesse croît proportionnellement au temps :

$$v' = \gamma t + v_0$$

( $v_0$  étant la vitesse initiale.)

Une intégration simple nous fournit la loi des espaces parcourus.

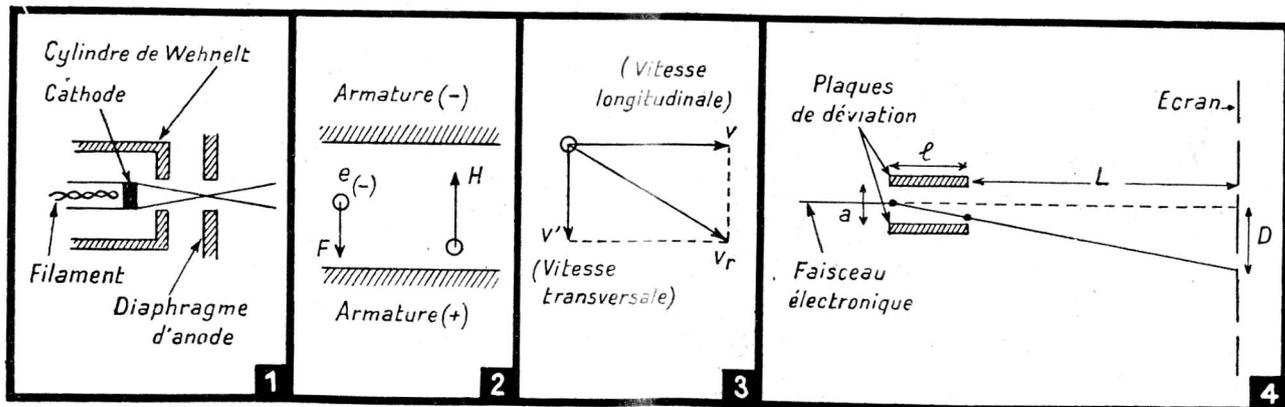
$$x = \frac{1}{2} \gamma t^2 + v_0 t + x_0$$

## L'électron est en mouvement

Mais les électrons du tube à rayons cathodiques sont en mouvement transversal. Ils sont animés d'une vitesse  $v$ , qui est donnée par

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

$V$  étant la tension d'accélération.



Cette formule, ramenée à des unités pratiques, s'exprime comme suit :

$$v = 5,94 \times 10^7 \sqrt{V}$$

Notons, d'ailleurs, en passant, que cette expression admet que la masse d'un corps est un « invariant », c'est-à-dire une constante. Cela n'est admissible que pour des vitesses négligeables par rapport à celle de la lumière.

En pratique, il faut introduire une correction dès que la tension d'accélération est supérieure à 10.000 volts. Les tubes à rayons cathodiques usuels utilisent des tensions inférieures à cette valeur.

Toujours en passant, signalons que ce détail a une importance capitale en *Physique générale*. Il constitue une vérification de premier ordre des *Théories de la relativité*, car il est facile de constater, en effet, que les vitesses électroniques mesurées s'écartent des vitesses calculées et qu'elles suivent rigoureusement la loi relativiste.

Fermons cette parenthèse et revenons à nos électrons, qui ne se rendent coupables d'aucun excès de vitesse.

Ils sont emportés latéralement par leur vitesse  $v$  et transversalement par la vitesse  $v'$  due à la force de déviation (fig. 3). La vitesse résultante  $v_r$  est obtenue en composant géométriquement les deux vitesses.

Ramenée à ces éléments simples, la question de la déviation électrostatique est un problème classique. Sans entrer dans d'inutiles détails, la trajectoire est une parabole : ce fait est bien connu. Résumons les principaux résultats.

## Grandeur de la déviation

La déviation  $D$  (fig. 4) est donnée par la formule :

$$D = \frac{1}{4} \frac{V_d}{aV} l (1 + 2L)$$

avec :

$V_d$  : tension appliquée entre les plaques de déviation,

$V$  : tension d'accélération,

$l$  : longueur des plaques de déviation (supposées parallèles),

$a$  : écartement des plaques de déviation,

$L$  : distance entre la sortie des plaques de déviation et l'écran.

On peut simplifier cette formule si l'on admet que  $l$  est négligeable devant  $2L$ .

Elle devient alors :

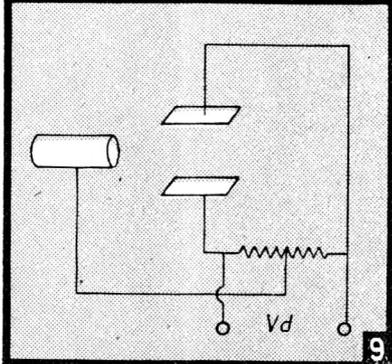
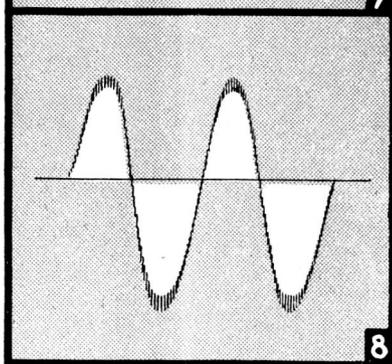
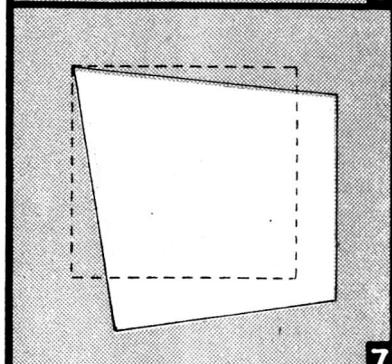
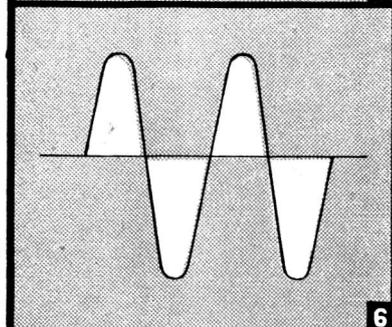
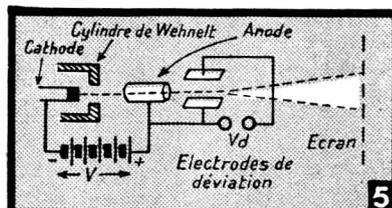
$$D = \frac{1}{2} \frac{V_d}{aV} l L$$

L'établissement de cette formule se fait sans difficulté. L'interprétation physique du résultat est immédiate.

Nous soulignerons ce résultat important que la déviation est inversement proportionnelle à la tension d'accélération.

Cela se comprend sans peine : si les électrons sont rapides, ils mettent peu de temps à franchir A, B.

L'arc de parabole est peu courbé et la déviation est faible. Or la vitesse des électrons dépend de  $V$ .



Portons maintenant notre attention sur quelques particularités de la déviation électrostatique.

## Particularités de la déviation électrostatique

### TENSION DE DEVIATION ALTERNATIVE

Le passage du faisceau électronique entre les plaques de déviation se traduit par une modification de vitesse qui peut être dans un sens ou dans l'autre. Il faut bien noter, en effet, que le potentiel moyen des plaques de déviation est  $V$  : les plaques de déviation sont reliées à l'anode. Dans le montage le plus simple, le schéma est celui que nous indiquons figure 5.

En somme, on doit considérer que les plaques de déviation font partie du système d'anode. La vitesse d'un électron au sortir des plaques de déviation, est déterminée par la chute de potentiel totale subie.

Si l'on applique une tension alternative  $V_d \sin \omega t$  sur les plaques de déviation, la vitesse des électrons convergents est de  $V + V_d$  quand il s'agit d'une alternance positive et de  $V - V_d$  quand il s'agit d'une alternance négative.

Dans le premier cas, il s'agit d'une accélération et, dans le second cas d'un freinage. Ne nous hâtons pas de conclure que c'est sans importance...

#### a) Echanges d'énergie

Accélérer un électron, c'est lui communiquer davantage d'énergie. Cette énergie supplémentaire est nécessairement fournie par la source  $V_d$ .

Freiner un électron, c'est, au contraire lui emprunter une partie de son énergie. Ainsi, pendant l'opération de freinage, la source  $V_d$  récupère de l'énergie.

Nous pouvons donc en conclure que, dans la déviation électrostatique, il y a des échanges d'énergie entre les électrodes de déviation et le faisceau électronique. Cela peut se traduire par des déformations du tracé.

Le cas est, d'ailleurs, parfaitement général. Il y a toujours échange d'énergie entre un électron et un champ électrostatique. Les applications sont très nombreuses et d'une exceptionnelle importance. Faut-il n'en citer qu'une ?

Les magnétrons à fente, et cavités résonnantes, par exemple. L'énergie oscillante qui est produite est cédée aux cavités par les électrons passant devant les fentes.

#### b) Distorsion dite « trapézoïdale »

Nous avons reconnu que la déviation était fonction de  $V$ , tension d'accélération ou, plus directement, de la vitesse des électrons. Or, le passage entre les électrodes déflectrices s'accompagne d'une modification de vitesse. Il en résulte que la déviation n'est pas la même pour une alternance positive que pour

une alternance négative. L'effet produit est indiqué sur la figure 6.

Si le balayage du tube doit normalement couvrir une surface rectangulaire (fig. 7) l'effet de la distorsion est de fournir un balayage suivant un quadrilatère oblique et non pas suivant un trapèze.

### c) Effet de déconcentration

La distance focale d'une lentille électrostatique est fonction de la vitesse des électrons. Si l'image électronique de la cathode est exactement focalisée sur l'écran, pour un potentiel nul sur les plaques de déviation, on observera un défaut de netteté pour toute tension supérieure ou inférieure. On obtiendra le résultat indiqué sur la figure 8. Si la mise au point est faite sur le sommet des alternances positives, le « flou » sera encore plus important au sommet des autres alternances.

On dirait, d'une manière générale, que le système optique complexe constitué par l'anode et les plaques de déviation (fig. 5) provoque de l'aberration chromatique.

### ATTAQUE SYMÉTRIQUE DES PLAQUES DE DÉVIATION

On peut éviter les trois défauts précédents par la liaison symétrique des plaques de déviation (fig. 9). Cela suppose évidemment que l'étage final de l'amplificateur est lui-même symétrique.

### ANGLE DE DÉVIATION

Pendant la déviation, le faisceau cathodique s'approche de la plaque positive et s'éloigne de la plaque négative. Il en résulte que l'angle de déviation est nécessairement réduit à la valeur  $\alpha$  (fig. 10).

On a, au maximum :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{2l}$$

Si l'on veut obtenir une grande valeur de l'angle de déviation, il faut :

- 1) diminuer  $l$  (donc raccourcir les plaques),
- 2) augmenter  $a$  (donc écarter les plaques).

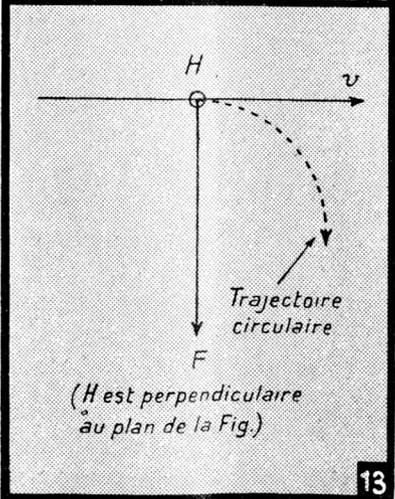
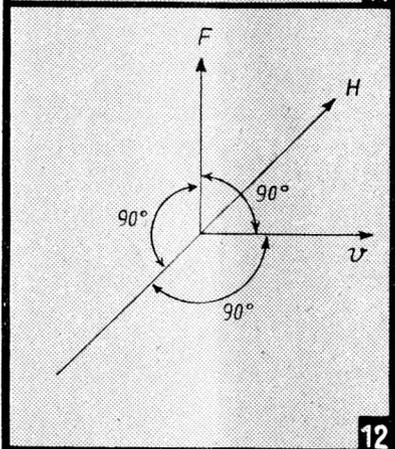
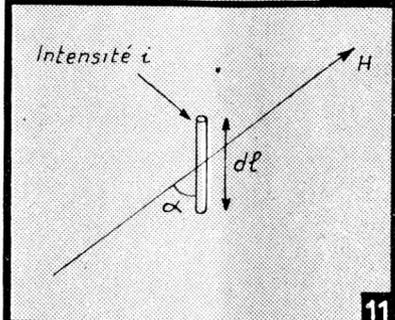
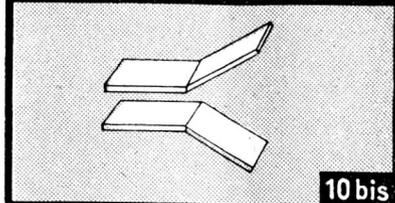
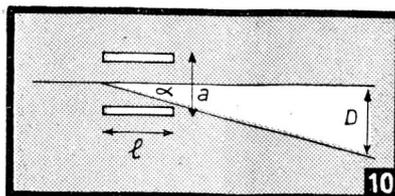
Dans les deux cas, c'est diminuer la sensibilité du tube. La sensibilité est la déviation obtenue pour une tension de 1 volt sur les plaques.

Elle se mesure par :

$$\frac{1}{4aV} (1 + 2L)$$

Il résulte de tout cela que si nous voulons réaliser un tube à grand écran en conservant une sensibilité acceptable, le seul moyen à notre disposition est d'augmenter  $L$ .

Le tube à déviation électrostatique est donc nécessairement très long, c'est-à-dire difficile à loger. C'est pour améliorer légèrement la situation qu'on utilise couramment des plaques de déviation qui ne constituent pas un condensateur plan. Mais il est clair que cela ne peut pas aller très loin (fig. 10 bis).



## Déviaton électromagnétique

### L'ELECTRON DANS LE CHAMP MAGNETIQUE

Un champ magnétique est sans action sur un électron au repos. Mais un électron en mouvement est assimilable à un élément de courant. Or, un champ magnétique agit sur un élément de courant. Cette action est régie par la loi de Laplace.

Un élément de courant d'une longueur  $dl$ , placé dans un champ magnétique de grandeur  $H$  et faisant un angle  $\alpha$  avec les lignes de force du champ, est soumis (fig. 11) à une force, appliquée au centre de l'élément, perpendiculaire au plan défini par les lignes de force du champ, et l'élément  $dl$  et dont la grandeur est :

$$F = H i dl \sin \alpha$$

On en déduit immédiatement que la force est nulle si la direction de l'élément  $dl$  coïncide avec celle des lignes de force du champ  $H$ .

On peut immédiatement faire une remarque dont l'importance nous apparaîtra plus loin : la direction de la force appliquée dépend de la direction de l'élément de courant.

Nous pouvons maintenant examiner le cas de l'électron. Que devons-nous substituer à la grandeur  $i dl$  de la formule ?

$i$ , c'est la quantité d'électricité qui traverse une section du conducteur en une seconde ;

$dl$ , c'est la longueur de l'élément de courant.

Il en résulte que  $i dl$  est la quantité d'électricité présente dans le volume défini par une section et pendant une seconde.

La quantité correspondante, en électronique sera  $e \times v$  puisque la quantité d'électricité représentée par l'électron est  $e$  et  $v$  est la distance parcourue en une seconde.

La force de déviation est donc :

$$F = H e v \sin \alpha$$

Examinons d'abord le cas simple où le champ magnétique a ses lignes de force perpendiculaires à la direction du faisceau (fig. 12).

Il en résulte (fig. 13) une déviation du faisceau. D'après cette figure, on pourrait croire que le cas est le même que le précédent. Ce serait faire une grave erreur. En effet, la direction de la force  $F$  n'est pas invariable, elle tourne en même temps que  $v$ .

Quelle sera la trajectoire résultante ? Une comparaison simple nous aidera peut-être à le comprendre. L'électron ressemble un peu au jeune chat qui veut attraper sa queue. Il tourne, mais la queue tourne exactement de la même quantité et... le mouvement se poursuit. Le résultat c'est que le jeune chat tourne en rond. L'électron se conduit de la même manière. Pour nos lecteurs n'appréciant pas les comparaisons zoologiques, nous pouvons avancer une autre démonstration.

La trajectoire de l'électron est : évidem-

ment telle qu'il y ait équilibre entre la force centrifuge due à la masse de l'électron et la force électrique centripète, dont la grandeur est ici :

$$F = H e v \text{ (puisque } \sin \alpha = 1)$$

et  $\rho$  étant le rayon de courbure  $\rho = \frac{v^2}{\gamma}$

$$\gamma = \frac{F}{m} = \frac{e}{m} H v$$

$$\text{d'où } \rho = \frac{v}{(e/m) H}$$

ce qui montre bien que  $\rho$  est constant et que, par conséquent, la trajectoire est un cercle.

## DEVIATION

On peut obtenir la déviation magnétique en faisant passer le faisceau entre deux bobines plates parcourues par le courant de déviation (fig. 14). Mais, cette fois, le faisceau n'est pas attiré par une bobine et repoussé par l'autre. La déviation s'effectue dans un plan perpendiculaire à celui des bobines (fig. 15).

La déviation est donnée par l'expression

$$D = \frac{K i_a l L}{\sqrt{V}}$$

$K$  étant un coefficient variant avec la forme des bobines, le nombre de spires, leur position, etc...

$i_a$  : intensité du courant de déviation parcourant l'enroulement ;

$l$  : diamètre de la région dans laquelle s'exerce le champ ;

$L$  : distance entre le centre des bobines de déviation et l'écran ;

$V$  : tension d'accélération.

## PARTICULARITES DE LA DEVIATION MAGNETIQUE

a) Le fait que le vecteur vitesse et la force de déviation sont toujours perpendiculaires interdit les échanges d'énergie entre le faisceau et le champ. Le faisceau ne peut prélever d'énergie dans le champ, de même qu'il ne peut lui céder aucune énergie.

Cela permet d'ailleurs de comprendre qu'il soit possible de dévier un faisceau cathodique au moyen d'un aimant permanent sans que ce dernier subisse la moindre modification.

On sait, en effet, que le travail d'une force est égal au produit de son intensité par la projection du déplacement dans la direction de la force. Or, les vecteurs force et vitesse étant constamment perpendiculaires, la projection est constamment nulle.

b) Il résulte de l'observation précédente que les électrons émergent du système de déviation avec une vitesse  $v$  inchangée. Il n'y a point d'effet de déconcentration ni de distorsion. On dirait en optique que l'aberration de chromatisme est corrigée ou que le système est *achromatique*.

c) L'angle de déviation peut être aussi grand que l'on veut : le faisceau ne peut pas être intercepté par le système de déviation.

d) La sensibilité est inversement proportionnelle à la racine carrée de la tension d'accélération.

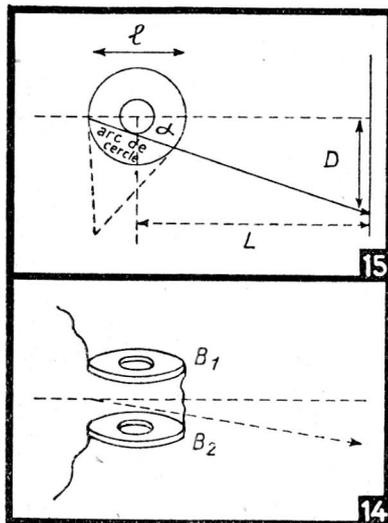
e) Enfin, il est parfaitement possible de placer deux systèmes de déviation dans deux directions perpendiculaires agissant au même point du faisceau. La sensibilité est ainsi la même pour les deux déviations. On peut même sans difficulté faire agir les enroulements sur le même circuit magnétique.

## Comparaison

Nous sommes maintenant à même d'établir utilement une comparaison entre les deux types de déviation.

### TUBE A DEVIATION ELECTROSTATIQUE

Le système de déviation doit être à l'intérieur du tube. C'est à la fois un avantage et un inconvénient. Un avan-



tage, parce que, pour une tension d'accélération donnée, la sensibilité est une constante du tube. Le tube peut donc convenir pour la mesure des tensions et intensités.

C'est un inconvénient parce que la construction du tube est plus compliquée. Les risques de claquage sont plus grands. Le tube est plus coûteux.

La sensibilité est inversement proportionnelle à la tension d'accélération. Cela veut dire que la sensibilité est divisée par 10 quand on fait passer la tension d'accélération de 1.000 à 10.000 volts.

Or, pour avoir un tracé brillant sur l'écran, il faut utiliser une tension d'accélération élevée.

L'angle de déviation est limité. Il en résulte que pour un écran dont le diamètre est donné, il faut prévoir un tube d'une certaine longueur, c'est-à-dire plus encombrant, plus fragile, plus coûteux...

La déviation est accompagnée de distorsion et de déconcentration. Elle est

obtenue statiquement : on peut dire que le tube consomme « des volts ».

C'est un avantage : les amplificateurs usuels fournissent plus facilement des volts que des ampères.

### TUBE A DEVIATION ELECTROMAGNETIQUE

Le tube lui-même est plus simple puisque le système de déviation est placé à l'extérieur. Il est moins coûteux, moins fragile, moins sujet aux claquages.

Par contre, l'établissement des bobines de déviation est un problème délicat à résoudre.

La sensibilité varie avec la position des bobines et leur constitution. On ne peut plus dire que c'est une constante du tube. Mais, d'un autre côté, cela permet d'adapter exactement l'impédance des bobines à celle de l'amplificateur. Le tube, peut-on dire, consomme des « ampères ». Il en résulte que l'amplificateur qui l'alimente doit fournir un gain en intensité plutôt qu'en tension, ce qui est plus difficile à obtenir.

La sensibilité varie comme l'inverse de la racine carrée de la tension d'accélération. C'est une circonstance favorable à l'emploi des hautes tensions. En effet quand la tension d'accélération passe de 1.000 à 10.000 volts, la sensibilité n'est pas divisée par 10, comme avec le tube à déviation électrostatique, mais simplement par  $\sqrt{10}$ , c'est-à-dire 3,1 environ.

## Conclusion

Cette propriété, ainsi que l'absence de distorsion et de déconcentration, rendent l'emploi de la déviation électromagnétique particulièrement indiqué en télévision.

De plus, dans cette application, on appréciera particulièrement la possibilité de construction d'un tube court et à grand diamètre. Enfin, le tube fonctionnant toujours dans les mêmes conditions, il est relativement facile d'établir des bobines de déviation particulièrement efficaces. Nous pouvons donc conclure que le tube tout indiqué pour la télévision est le tube à déviation électromagnétique.

S'il s'agit d'un oscillographe, le problème est tout différent. L'appareil comportant généralement l'amplificateur, il est possible de prévoir une attaque symétrique des plaques de déviation et d'éliminer ainsi deux importants défauts : distorsion et déconcentration.

Les électrodes de déviation étant construites dans le tube, celui-ci devient un voltmètre de crête, si la tension d'alimentation est connue. Il n'y a pas lieu de se soucier de l'adaptation des impédances ; les plaques de déviation peuvent être considérées comme les armatures d'un condensateur.

Cette impédance d'entrée peut être très élevée si la liaison des plaques de déviation est faite directement, sans passer par un système compliqué de commutation, source de capacités parasites importantes.

L. CHRETIEN.

# SOURCE H.F. DE HAUTE-TENSION

L'alimentation haute tension des tubes cathodiques nécessite des tensions atteignant et même dépassant 10.000 volts.

Le mode d'alimentation classique utilise des transformateurs très bien isolés, des condensateurs au papier spéciaux et une valve à fort isolement, coefficient de surtension  $Q$  le plus élevé le débit est très faible (moins d'un mA). L'alimentation est coûteuse, lourde, encombrante et dangereuse à manipuler pour le dépanneur.

$C_3$ . A l'accord exact, la tension redressée est la plus élevée et peut atteindre 50.000 volts, si le montage est particulièrement soigné et bien isolé. On obtient la tension désirée en déréglant le condensateur  $C_3$ .

Un point très important à noter, c'est qu'il est pratiquement impossible de mesurer la tension fournie, tous les voltmètres ayant une consommation trop forte. La tension de sortie sera réglée par comparaison, par exemple en notant la sensibilité du tube. La tension exacte

est obtenue lorsque la sensibilité indiquée sur le catalogue est réalisée.

Cette très haute tension est sans danger pour le dépanneur, c'est ce qui lui confère un énorme avantage sur la méthode classique. En effet, si l'opérateur pose la main sur la ligne haute tension, sa « résistance interne » se trouve placée en parallèle sur le bobinage secondaire. Cet enroulement se trouve fortement amorti et son coefficient de surtension s'effondre. La tension diminue ainsi très rapidement et très fortement

## Une solution élégante

C'est pourquoi certains constructeurs américains ont mis au point un schéma très simple que nous allons étudier.

Il comprend :

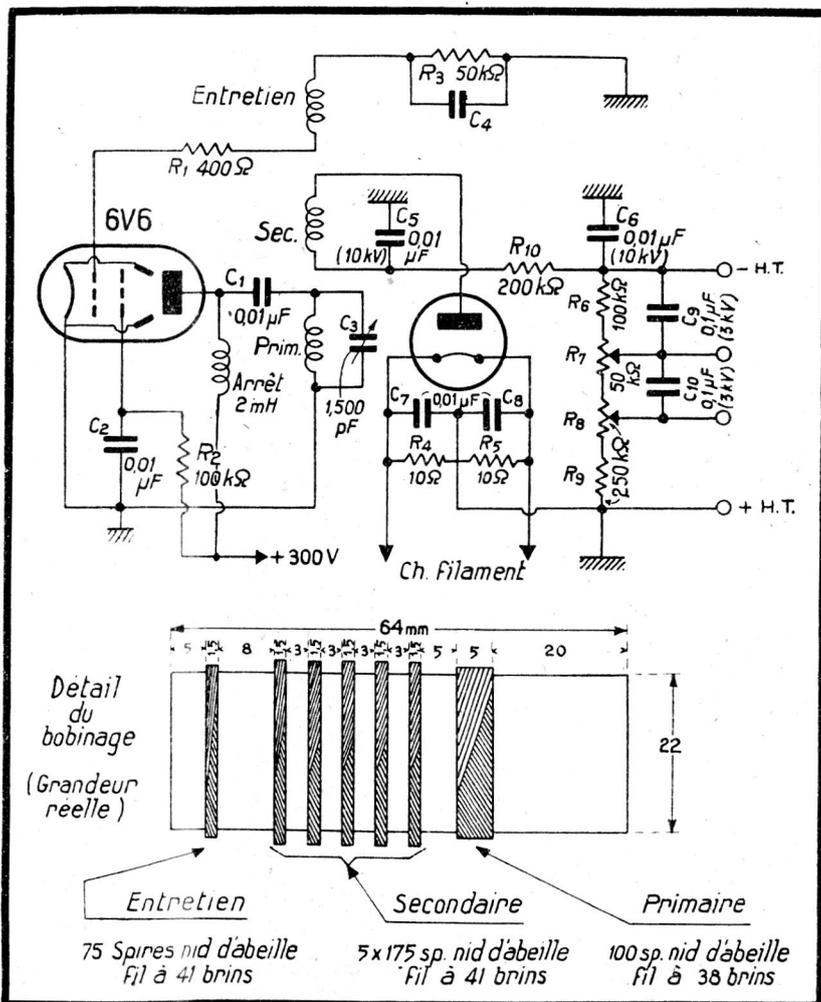
— Un oscillateur H.F. formé par la lampe 6V6 et ses deux circuits d'accord et d'entretien.

— Un enroulement secondaire formé d'un grand nombre de spires qui élève la tension H.F.; ces bobinages doivent être très bien réalisés pour offrir le coefficient de surtension  $Q$  le plus élevé possible, et très bien isolés de la masse pour éviter les pertes. On sait qu'en première approximation la tension H.F. résultante aux bornes d'un enroulement est multipliée par le coefficient  $Q$  du circuit.

— Une valve à fort isolement filament-plaque redresse la tension H.T. disponible aux bornes de l'enroulement secondaire. Le filtrage est assuré par une cellule à résistance et capacité ( $R_{10}$ - $C_6$ - $C_9$ ). A noter que le + H.T. est réuni à la masse de façon à éviter l'emploi d'un transformateur spécial à fort isolement pour le chauffage de la valve. Celui-ci peut être pris sur la même ligne de chauffage que tous les autres tubes. N'importe quel type de valve monoplaque utilisé sur les oscillographes cathodiques ou sur les récepteurs de télévision peut être adopté.

La fréquence d'accord du circuit est située aux environs de 200 kHz. C'est vers ces fréquences qu'il est le plus facile de réaliser un bobinage à coefficient de surtension élevé.

Le réglage de la tension s'effectue en manœuvrant le condensateur variable



au point de n'être plus dangereuse. Cela d'autant plus que les condensateurs de filtre offrent une très faible capacité par suite de la fréquence élevée à filtrer.

### Réalisation

Prendre une plaque de polystyrène, d'isolantite ou d'ébonite de 15 cm de côté. Placer sur le dessus de cette plaque les deux tubes, le bobinage et le condensateur d'accord. En dessous se trouvent les condensateurs, les résistances et la bobine d'arrêt. Un blindage métallique possédant des orifices d'aération, ferme l'ensemble et lui donne un aspect industriel. La haute tension est disponible entre deux bornes facilement accessibles.

Le bobinage est réalisé sur un tube de stéatite, d'ébonite ou de bakélite H.F. Il est fixé au centre de la plaque pour qu'il ne soit pas amorti par le blindage. La connexion allant du bobinage secondaire à la plaque de la valve est très bien isolée, en fil de forte section, ce qui est facile puisque la plaque se trouve au sommet du bulbe de la valve.

Le condensateur  $C_3$  est ajustable à air, monté sur stéatite. Le réglage s'effectue au moyen d'un tourne-vis à travers un trou pratiqué dans le blindage.

En pratique, il est très rare d'atteindre 50.000 volts, mais il est facile d'alimenter sous 10.000 à 12.000 volts, un tube, dont le circuit complet consomme environ 50  $\mu$ A.

Le pont placé entre le + et le - H.T. permet de prélever les tensions nécessaires pour les contrôles de la luminosité et de la dimension du spot. Ainsi, il devient possible de réaliser un oscillographe cathodique complet avec une source de H.T. classique donnant 300 volts redressés et filtrés.

Cette alimentation peut servir également pour l'essai des condensateurs sous tension élevée. Le condensateur est branché en série avec une résistance aux bornes de l'alimentation. La résistance est nécessaire pour que l'impédance du condensateur n'amortisse pas le circuit. Si celui-ci « claque » pendant l'essai, il ne peut en résulter aucune détérioration pour l'alimentation. D'autre part, l'opérateur ne peut risquer de s'électrocuter en manipulant l'appareil.

R. BESSON.

## BIBLIOGRAPHIE

*Sylvania News*, janv. 1944 et juin 1947.

R.C.A., catalogue des tubes cathodiques, édition 1946.

*Radio-News*, juillet 1947, p. 54 ; High voltage R.F. power supply by John F. Price.

# L'ALTI-MÈTRE ELECTRO-MAGNÉTIQUE

## SYSTÈME " AVIASOL "

(Suite de la page 313)

La variation du module de  $\mu$

$$\mu = \frac{\omega}{\omega_0} \frac{1}{B_0}$$

tend vers une droite ayant un coefficient angulaire déterminé par  $B_0$ , et que l'on a fait égal à 5 db par octave.

La variation du gain est donc donnée par la courbe de la figure 8, qui est asymptotique à l'horizontale d'ordonnée

A et la droite d'équation  $\mu = \frac{1}{B_0} \frac{\omega}{\omega_0}$ . On

voit que l'on obtient une très bonne approximation de la courbe optimum de la figure 4.

Mais ainsi que nous l'avons vu (fig. 5), la fréquence du signal varie, et pour conserver l'allure convenable à la courbe de la figure 8, il est nécessaire de déplacer la droite  $\mu = A$  en fonction de la variation de f.

Autrement dit, le gain de l'amplificateur doit varier avec f. Cela est obtenu simplement (fig. 9) en redressant par un détecteur sec  $W_2$  les signaux rectangulaires fournis par la limiteuse  $V_1$ . On assure la variation convenable de la tension de commande ainsi obtenue (que l'on applique aux retours de grille de  $V_1$  et  $V_2$  à la manière d'un A.V.C.) à l'aide d'un réseau résistance-capacités de valeurs convenables.



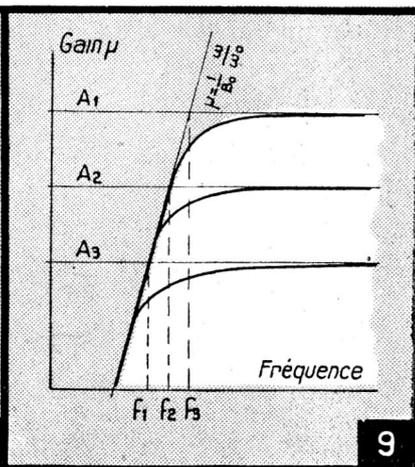
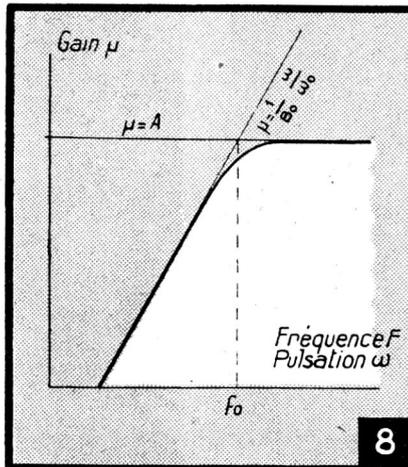
### Indicateur

L'indicateur (voir photographie) est fixé au tableau de bord ; son cadran est directement gradué en mètres ; on notera la dilatation de l'échelle pour les lectures faibles. Les deux seules commandes à la disposition du pilote sont :

a) le levier de changement d'échelle (0 à 300 m, 0 à 1500 mètres) accouplé à un système mécanique qui change automatiquement les chiffres portés en regard des graduations. Rappelons que la manœuvre de ce levier inverse le sens de rotation du moteur synchronisé de l'émetteur par inversion de deux phases ;

b) la tirette de contrôle dont la manœuvre assure par l'intermédiaire d'un relais la modulation à 2.000 Hz de l'émission et permet de vérifier le fonctionnement, l'indicateur devant alors donner une lecture déterminée. Le levier et la tirette sont disposés sur le même axe.

A.V.J. MARTIN.



## Une réalisation originale

Nos lecteurs se souviennent sans doute d'un éditorial intitulé « Sommes-nous condamnés au 4+1 à perpétuité ? » où notre Directeur suggérait aux constructeurs de renoncer à la formule classique du super à 4 lampes et 1 valve pour s'orienter vers une conception plus originale du récepteur. Nous avons été heureux de constater l'empressement avec lequel un certain nombre de constructeurs ont su prouver qu'il est possible de s'écarter des chemins battus en réalisant des appareils de qualité d'une technique inédite.

Parmi ces nouveaux modèles nous croyons particulièrement intéressant d'analyser, aujourd'hui, un petit récepteur de conception fort peu orthodoxe que *Soral* présente sous le nom de Petit Vagabond, type 2 ou, en abrégé, L.P.V.2.

Nous n'avons jamais été ici partisans des récepteurs de format très réduit, que nous considérons plutôt comme un pis-aller réservé aux déplacements, ou bien aux minuscules appartements qui, dans la période de l'entre-deux guerres, semblaient être l'idéal de nos architectes.

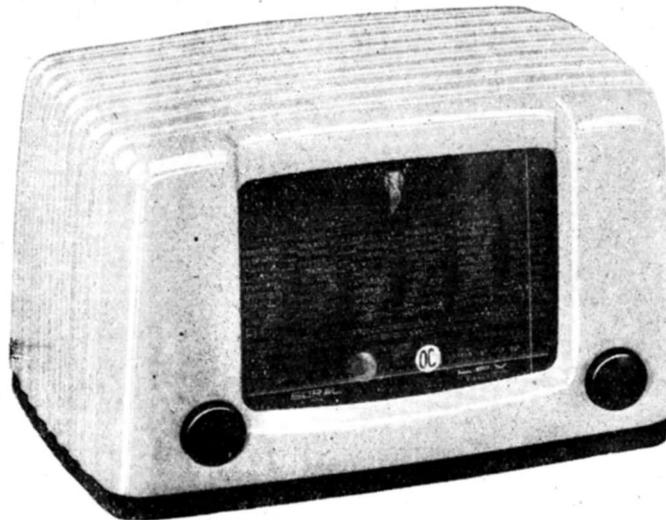
Un haut-parleur de faible diamètre monté dans une boîte trop petite constitue, du point de vue acoustique, une véritable anomalie. Les notes graves se trouvent sacrifiées, et la reproduction musicale est, par conséquent, mutilée. D'autre part, tant pour des raisons d'économie qu'en vue de réduire l'encombrement, les récepteurs de ce genre sont généralement du type tous courants. Il en résulte deux inconvénients majeurs. Tout d'abord, une trop faible tension anodique qui favorise les distorsions B.F. D'autre part, l'échauffement exagéré du montage dû à la présence d'une résistance chutrice pour le courant de chauffage. La chaleur qu'elle dissipe s'accumule dans le minuscule coffret et détermine non seulement une rapide dessiccation des électrolytiques, mais encore un glissement de fréquence particulièrement préjudiciable en ondes courtes.

Le L.P.V.2 n'est pas tout à fait un récepteur miniature puisqu'il mesure extérieurement 36 cm de longueur sur 22 de hauteur et 23 de profondeur. Il s'agit cependant là d'un encombrement très réduit. Or, sous ce faible volume, ses créateurs ont réussi le véritable tour de force qui consistait à réaliser un montage plus complet que la plupart des récepteurs de dimensions normales, sans présenter les inconvénients signalés plus haut.

Tout d'abord, il s'agit d'un récepteur alimenté sur *alternatif* et pouvant être adapté à cinq valeurs différentes des tensions de secteur allant de 110 à 250 V grâce à un répartiteur que l'on aperçoit nettement dans la partie arrière du châssis. La dissipation de la chaleur se trouve donc ainsi réduite au strict mi-

# ÉTUDE d'un

# RÉCEPTEUR



LE PETIT VAGABOND

nimum. Un système d'aération soigneusement étudié et une disposition des éléments respectant un large écart entre le bloc de bobinages et les pièces dissipant des calories (transformateur d'alimentation, valve et tube de sortie) permettent au récepteur d'atteindre rapidement son régime thermique stationnaire caractérisé par une température relativement basse.

L'une des caractéristiques frappantes du montage est la présence d'un étage *pré-amplificateur accordé H.F.* qui contribue à assurer une sensibilité utilisable élevée. Celle-ci est loin d'être réduite en ondes courtes puisque — autre point remarquable — la gamme O.C. est elle-même divisée en deux sous-gammes allant de 12 m jusqu'à 60 m.

En mesurant la *sensibilité utilisable* d'après la méthode habituelle (1), c'est-à-dire en mesurant le rapport des tensions d'entrée assurant à la sortie une atténuation de 26 db entre un signal modulé à 30 0/0 et le même signal non modulé avec le souffle, on trouve les valeurs suivantes (maxima et minima pour chaque gamme) :

Gamme G.O. ....	18 $\mu$ V à 14 $\mu$ V
Gamme P.O. ....	15 $\mu$ V à 12 $\mu$ V
Gamme O.C. ....	14 $\mu$ V à 12 $\mu$ V
Gamme O.T.C. ....	17 $\mu$ V à 14 $\mu$ V

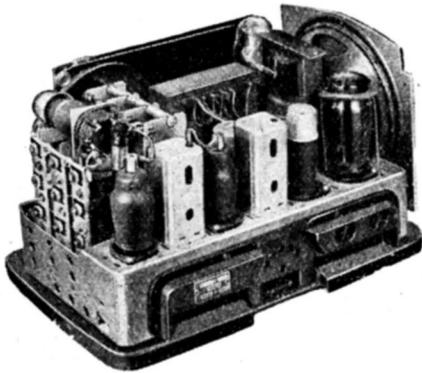
On se doute bien que pour obtenir de tels résultats et notamment une pareille constance de la sensibilité dans toute l'étendue de chaque gamme, il a fallu réaliser un bloc de bobinages particulièrement soigné. Notre photographie permet d'en voir, à gauche, la partie supérieure. L'alignement est effectué à l'aide de trimmers et de noyaux magnétiques réglables.

Ces excellents bobinages assurent également une très bonne *sélectivité H.F.* L'atténuation de la fréquence image est, en effet, de :

40 db pour 11,3 MHz,
46 db pour 5,35 MHz,
41 db pour 11,8 MHz,
16 db pour 22,4 MHz.

Si nous passons maintenant de la partie H.F. vers la B.F., nous notons dans le schéma plusieurs particularités intéressantes, notamment le filtrage soigné de la composante M.F. du courant détecté et un ingénieux système de correction de tonalité par fuite des fréquences élevées, monté sur les circuits de contre-réaction. Cette conception soignée a pour résultat de réduire considérablement le taux de la distorsion, comme en témoigne la courbe relevée pour une puissance de sortie de 1 W qui correspond à un niveau d'audition agréable dans une pièce calme. On voit que, si à 90 p/s la distorsion est de 6,5 0/0, elle tombe à 3,5 0/0 pour 200 p/s et n'est que de 2,5 0/0 à 1.000 p/s.

(1) Voir la définition et le procédé de mesure de la sensibilité utilisable dans « Méthode dynamique de dépannage et de mise au point ».



★

Exemple de disposition à la fois compacte et rationnelle des éléments. Noter en arrière la plaque de bakélite portant toutes les prises, le répartiteur des tensions et les commutateurs pour H.P. supplémentaire et amplificateur additionnel.

★

Trois courbes de réponse ont été, par ailleurs, relevées : La courbe 1 est obtenue en éliminant la contre-réaction ; on voit que les graves et les aigus sont passablement atténués. La courbe 2 (dont le point à 1.000 p/s devrait, en réalité, se trouver à  $-6$  db par rapport à la première) offre une assez remarquable constance de la tension de sortie pour un large intervalle de fréquences. Enfin, en poussant la contre-réaction à fond (ce qui détermine une atténuation de  $14,5$  db à 1.000 p/s), on obtient la courbe 3 où le médium est creusé par rapport aux fréquences extrêmes, en sorte que les graves et les aigus se trouvent fort bien reproduites.

Tel quel le récepteur procure donc une audition aussi satisfaisante que possible vu ses dimensions. Du point de vue électrique, il est caractérisé par une excellente fidélité. Autrement dit, le courant B.F. n'est pas entaché de distorsions non-linéaires bien notables. Appliqué à un haut-parleur d'un grand diamètre, monté sur un écran acoustique de dimensions convenables, ce courant pourrait assurer la reproduction de grande classe. Or, le constructeur — et nous l'en félicitons — a, fort judicieusement, prévu cette possibilité.

D'une part, son récepteur comporte une prise de H.P. supplémentaire permettant, si l'on veut, d'éliminer le H.P. incorporé dans le coffret.

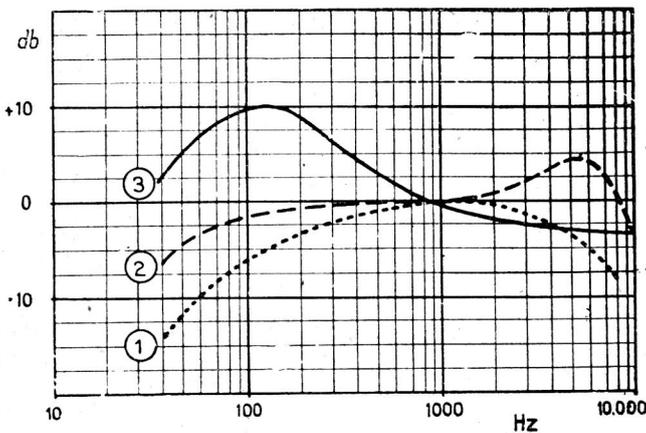
D'autre part, le récepteur comporte un dispositif tout à fait inédit à notre connaissance et qui permet, par la manœuvre d'un commutateur approprié, de prélever, aux bornes pick-up, la tension détectée B.F. en vue de l'appliquer à un amplificateur de puissance. De la sorte, le L.P.V.2 peut, sans aucune modification, être utilisé dans des installations de sonorisation en vue de la retransmission des auditions radiophoniques.

Il convient de dire, en terminant, quelques mots de la façon extrêmement rationnelle dont les éléments du récepteur sont groupés sur le châssis. Si aucune place n'est perdue, l'ensemble ne donne pas cette pénible impression d'en-tassement qu'offrent certains modèles américains au grand désespoir des dépanneurs.

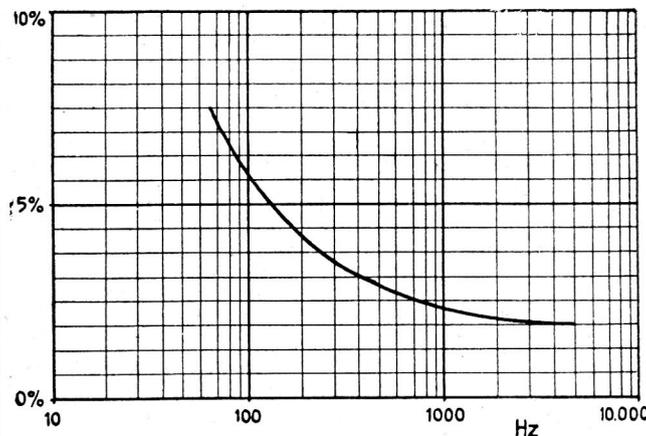
Le cadran est d'une visibilité parfaite grâce notamment à ses grandes dimensions. L'aiguille est à mouvement gyrocopique dont, seul celui qui l'a pratiqué, sait apprécier tout l'agrément.

L'élégant coffret en bakélite enferme entièrement le récepteur en le protégeant de l'infiltration de la poussière. N'omettons pas de mentionner, pour terminer, qu'un œil magique est incorporé pour faciliter l'accord et qu'un indicateur de gammes d'un modèle qui ne « foire » pas, complète ce petit montage réellement unique en son genre et qui, on le voit maintenant, n'a rien d'un 4 + 1 classique.

Alex DRIEU.



Courbe de réponse B.F. du récepteur étudié. — 1) courbe sans contre-réaction (0 db à 1.000 Hz). — 2) courbe avec contre-réaction ( $-6$  db à 1.000 Hz). — 3) courbe avec contre-réaction ( $-14,5$  db à 1.000 Hz).



Courbe de la distorsion totale en fonction de la fréquence pour une puissance de sortie de 1 watt.

★

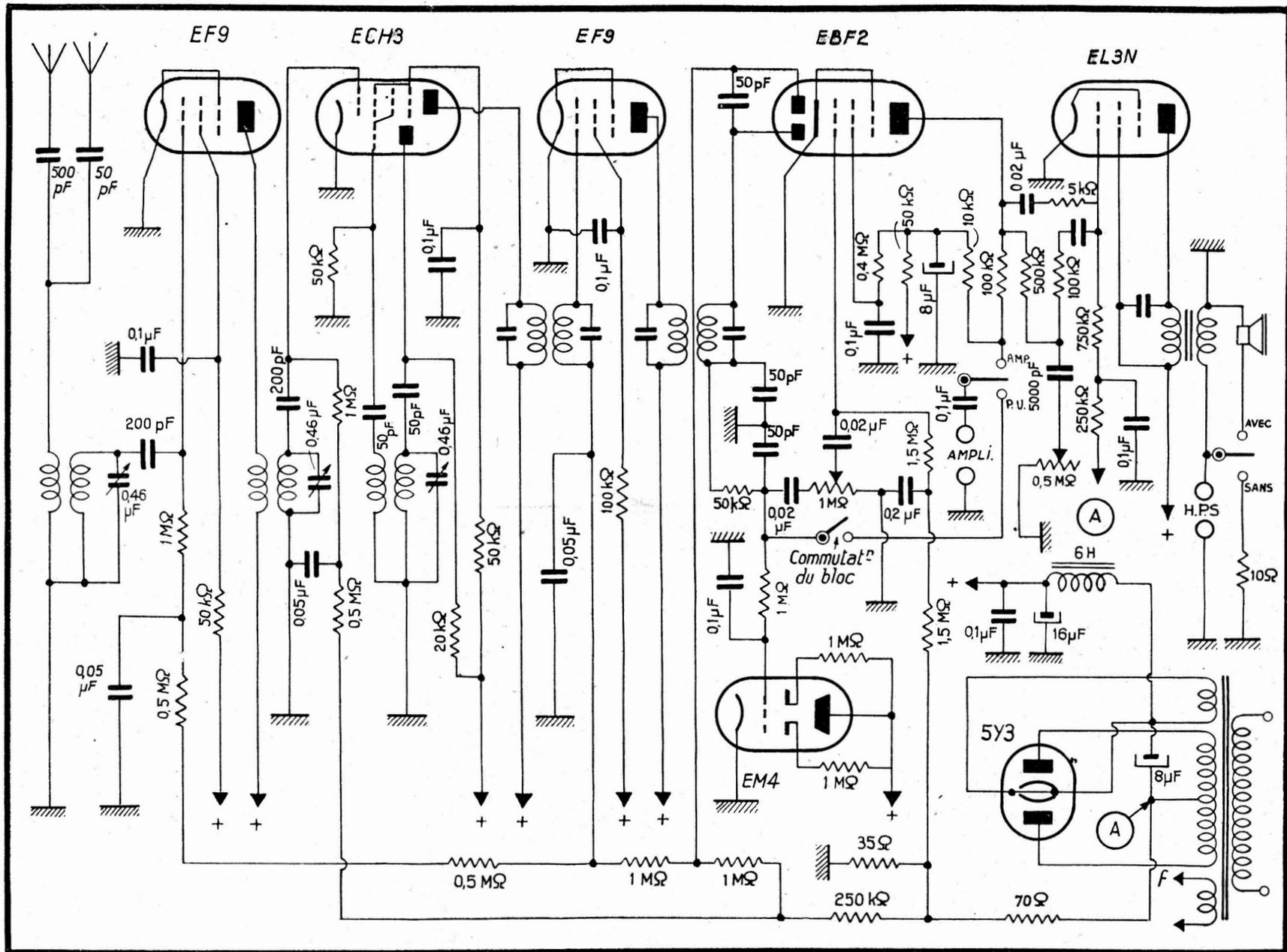


SCHÉMA DE PRINCIPE DU L.P.V. TYPE 2 (sans la commutation des bobinages)



# REVUE critique de la PRESSE étrangère

## BANDE DE FREQUENCES PREFEREE POUR LA MUSIQUE ET LA PAROLE

par Harry F. Olson

(Electronics, New-York, août 1947)

Le nom de l'auteur fait autorité en matière d'électroacoustique, et le sujet traité est un des problèmes fondamentaux de cette science. C'est dire l'intérêt de l'étude analysée.

A bien des reprises, des épreuves collectives ont été organisées en vue d'étudier quelle est la largeur de la bande de fréquences pour la musique reproduite (radio et phono) qui procure aux auditeurs la plus grande satisfaction. Remarquablement concordants entre eux, les résultats des « tests » prouvent que l'auditeur marque une nette prédilection pour la reproduction amputée des fréquences élevées.

Trois raisons possibles sont capables d'expliquer ce résultat :

A) Des années d'écoute de la ra-

comme le montre le plan de la figure A, musiciens et auditeurs se trouvaient dans des coins opposés de la pièce. Le filtre acoustique qui les séparait se composait d'une série de volets mesurant 0,3 m de large et 2,4 m de haut, pivotant tous ensemble autour de leur axe vertical. Chaque volet était, en réalité, formé de trois planches, les deux intervalles d'air entre les planches jouant le rôle de condensateurs. Lorsque tous les volets, en pivotant, viennent s'aligner dans le même plan, les intervalles entre volets voisins jouent le rôle de self-inductions. De la sorte, l'ensemble est équivalent à un filtre passe-bas à deux cellules en T.

Toutes les fréquences inférieures à 5.000 Hz sont transmises uniformément, mais au delà la courbe de réponse tombe rapidement pour atteindre -38 db à 10.000 Hz.

En plaçant les volets dans la position perpendiculaire au plan commun de leurs axes, ils n'opposent qu'un faible obstacle à la propagation du son et n'en affectent pas

pourvue de fréquences au-dessus de 5.000 Hz.

Des essais ont été également conduits en ce qui concerne la parole. Et là encore la préférence va vers l'audition de toutes les fréquences sans restriction.

La conclusion s'impose avec netteté. Quand la musique est exempte de distorsions — et tel est le cas de l'audition directe — l'auditeur préfère l'entendre dans toute la richesse de ses fréquences fondamentales et harmoniques.

Si la musique reproduite plaît mieux quand on la prive des aigus, c'est uniquement parce qu'on n'est pas encore parvenu à la reproduire fidèlement. Et l'auteur dresse à ce sujet un impressionnant tableau de défauts de reproduction qui, loin de se limiter aux distorsions de fréquence et d'amplitude, comprennent notamment les distorsions de phase, des transitoires, une mauvaise répartition spatiale du son (sources sonores trop réduites en surface, diagrammes polaires variant en fonction de la fréquence), limitation de dynamique, emplacement défectueux du microphone, effets acoustiques du studio et du local de réception, différence des niveaux absolus d'intensité, bruits étrangers... Il reste encore tant de problèmes à résoudre ! — A. Z.

### OBSERVATIONS

### ET COMPARAISONS

### SUR LA SIGNALISATION

### RADIOTELEGRAPHIQUE

par Peterson, Atwood, Goldstine, Hansell et Shock

(RCA Review, New-York, mars 46)

Les comparaisons sont faites entre les signaux reçus de bobines à Rivehead. Les signaux en télégraphie entretenue (CWT) étaient reçus sur un groupe « diversity » à trois récepteurs, les signaux par changement de fréquence (FST) au moyen d'un adaptateur à changement de fréquence utilisant deux récepteurs du même groupe diversity.

La qualité du circuit était indiquée par le nombre des erreurs enregistrées par un téléimprimeur « start-stop » à 5 appareils, utilisant une série récurrente de mots transmis par un bout de bande perforée. Sur l'oscilloscope on observait des points à grande vitesse. Des essais ont été faits encore en multiplex à 4 canaux avec téléimprimeur à 7 voies. On en a conclu :

1) Le système FST à 2 récepteurs donne un gain de puissance de 11 db environ sur le système CWT à 3 récepteurs.

2) Lorsque les erreurs sont causées par des parasites, le nombre d'erreurs pour 1.000 lettres est inversement proportionnel à la puissance, 0,75 de la puissance transmise. Il faut un champ de 10  $\mu$ V : m pour obtenir une précision d'erreur de 1/10.000 lettres dans le système FST et de 40  $\mu$ V : m pour la même précision avec le système CWT.

3) Le gain dû au principe « diversity » dans le système FST est d'environ 10 db lorsque les para-

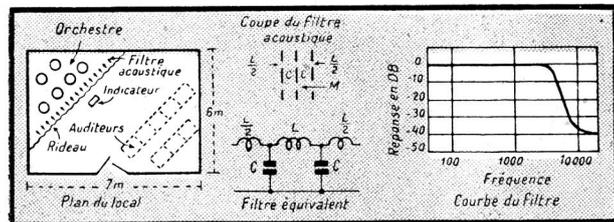


Fig. A. — Le local pour l'expérience ; le filtre acoustique et son équivalent électrique ; la courbe du filtre.

dio et du phono ont déformé l'oreille de l'auditeur qui considère comme normale la musique dépourvue des aigus.

B) Les instruments de musique sont mal conçus ; leur son eût été plus agréable s'ils ne produisaient pas de fondamentales et d'harmoniques dans le registre élevé.

C) Les distorsions et les écarts du son original sont plus acceptables lorsque la bande de fréquences est restreinte.

Pour en avoir le cœur net, l'auteur a procédé à des essais décisifs. Plutôt que de faire apprécier aux auditeurs la musique reproduite, il leur imposa l'écoute directe d'un petit orchestre ; cependant, entre musiciens et public, un filtre acoustique se trouvait placé qui, à volonté, pouvait être mis en action ou éliminé. Le local où les essais ont eu lieu ressemblait, tant par ses dimensions (6x7 m ; hauteur : 2,9 m) que par le coefficient d'absorption de ses surfaces, à un salon d'appartement bourgeois.

l'intensité relative aux diverses fréquences.

Pour éviter tout effet d'auto-suggestion, un léger rideau, transparent pour le son, était placé devant le filtre acoustique, le cachant aux regards de l'auditoire. Un signal leur indiquait que les conditions acoustiques étaient du type X ou du type Y, le passage de l'un à l'autre s'effectuant toutes les 1,5 secondes, sans que les auditeurs eussent été prévenus des caractéristiques sonores réelles de ces deux modes sonores. L'orchestre se composait de 6 musiciens semi-professionnels et jouait surtout des airs de musique populaire.

Plus de 1.000 personnes, visiteurs des laboratoires R.C.A., ont pu être ainsi successivement interrogés sur leurs préférences. Voici les résultats :

69 0/0 préfèrent l'audition intégrale de tout le registre des fréquences musicales ;

31 0/0 préfèrent la musique dé-

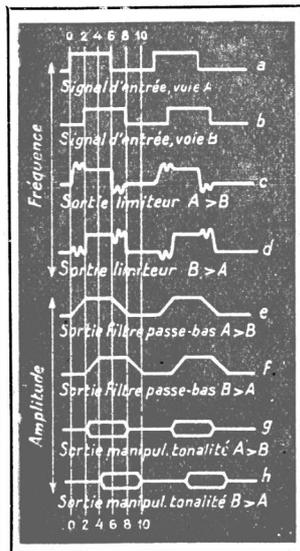


Fig. B. — Variation du temps du baud dans la manipulation par variation de fréquence due aux trajets multiples.

sites sont le facteur de limitation. Il y a aussi un gain considérable lorsque la limitation est imposée par la distorsion de voies multiples. Ce gain ne peut être exprimé en puissance, cette distorsion étant indépendante de la puissance.

4) Le gain dû à la triple réception « diversity » du CWT est de 10,5 db.

5) L'utilisation d'une modulation de phase à 200 Hz m'assure pas de gain sur le FST en « diversity », mais seulement en cas de réception sur un seul poste.

6) Le système FST donne un fonctionnement satisfaisant avec un multiplex à quatre canaux fonc-

tionnant en division du temps avec un téléimprimeur septuple. En cas d'évanouissement du dessous du niveau des parasites, le système FST porte le signal plus longtemps que le système CWT.

7) L'observation oscilloscopique des points à grande vitesse indique que la vitesse limite possible, en cas de limitation par les effets de voies multiples, n'est pas plus grande pour le FST que pour le CWT. La longueur du **baud** n'est pas plus courte que 1,33 fois le temps d'élongation de la voie multiple. En cas d'échos multiples, le fonctionnement du CWT peut être amélioré par une légère polarisation télégraphique de l'émetteur, mais pour le FST les résultats optima sont atteints lorsque cette polarisation est neutralisée.

8) La distorsion de canaux multiples est parfois plus gênante lorsque la variation de fréquence est réduite. Un changement de 850 Hz donne de bons résultats, avec vitesse de manipulation correspondant pour un système à 4 canaux d'un téléimprimeur multiple septuple. Un changement de 1.400 Hz convient pour 8 canaux multiplex.

9) Une largeur de bande de 1 kHz suffit pour recevoir les signaux du téléimprimeur septuple à 4 canaux dans le système FST; une bande de 2 kHz dans le système à 8 canaux.

10) La longueur de la trajectoire de propagation ne varie pas beaucoup dans le temps. En 8 heures, le maximum de variation est de 2 ms. On peut donc utiliser des étalons de fréquence de précision pour maintenir le synchronisme. — M. J. A.

## RADIATION D'UN OSCILLATEUR LOCAL ET SON EFFET SUR LE

### CONTRASTE DE L'IMAGE DE TELEVISION

par E. W. Herold

(R.C.A. Review, New-York, mars 1946.)

L'auteur recherche l'effet sur un récepteur de télévision d'un signal à ondes entretenues interférant à l'extrémité supérieure de la bande d'images afin d'élever le niveau des

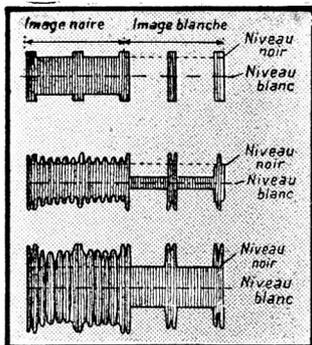


Fig. C. — Signaux de télévision reçus, montrant comment l'interférence d'une onde entretenue conduit à une perte de contraste, voire à une image négative (cas c).

interférences admissible et de le lier à la radiation de l'oscillateur local d'un superhétérodyne.

L'effet le plus désagréable de l'interférence à l'extrémité supérieure de la bande vidéo réside dans la perte de contraste. Une forte interférence annule complètement le contraste et peut même donner une image négative. Les courbes de

contraste établies théoriquement corroborent les observations expérimentales. La valeur minimum, en champ à l'antenne, du rapport signal à bruit est de 20 db. Pour maintenir ce rapport dans le champ à 500  $\mu$ V : m d'un émetteur désiré, les récepteurs voisins doivent avoir une radiation inférieure à 0,1 uW.

Les récepteurs d'avant-guerre dépourvus d'étage H.F. rayonnaient 100.000 fois plus et étaient très mauvais. Un étage H.F. avec triode à grille mise à la terre donne une réduction de 30 db. On peut encore faire mieux avec une penthode. L'auteur se propose encore d'autres remèdes, mais tous augmentent le prix du récepteur. Toutefois, il va sans dire qu'un service convenable de télévision doit exiger la suppression de la radiation si la répartition des fréquences est telle qu'elle rende possible les interférences. — M. J. A.

### CAMERA A ORTHICON-IMAGE

par R.D. Kell et G.C. Sziklai

(R.C.A. Review, New-York, mars 1946.)

L'auteur décrit l'une des caméras de télévision réalisées avec un orthicon image, et qui pèse moins de 20 kg. La puissance d'entrée exigée est de 300 W et peut être fournie par une source ou un générateur non réglé.

La seule source de haute tension

il faut cependant 0,5 millibougies-mètres. — M.J.A.

### MESURE DE VISIBILITE

A L'AIDE

### DU TRANSMISSOMETRE

par C. A. Douglas

(Electronics, New-York, août 1947)

Jusqu'à présent, la visibilité aux approches des aérodromes faisait l'objet d'appréciations purement subjectives exprimées en termes aussi vagues que « bonne, moyenne ou mauvaise ». Pour permettre une mesure de ce facteur essentiel, les ingénieurs du National Bureau of Standards ont créé un appareillage appelé transmissomètre.

Il se compose d'une source lumineuse puissante et stable constituée par une lampe de 350.000 bougies alimentée sous 6 volts par un transformateur autorégulateur et disposée à une distance allant de 120 à 1.200 m du récepteur. Ce dernier comporte une cellule photo-électrique captant la lumière que dirige vers elle un objectif placé devant la source.

On conçoit aisément que l'éclairage de la cellule photo-électrique dépend de la transparence de la couche d'air traversée par les rayons lumineux et peut, à ce titre, servir de mesure à la visibilité. Plutôt que de mesurer directement l'intensité

que la visibilité cesse d'être bonne. — A. Z.

### 1.000.000 DE MOTS PAR MINUTE

(Electronics, New-York, août 1947)

Voici que la télévision est utilisée pour la transmission des messages. Le nouveau système développé par la R.C.A. sous le nom d'Ultrafax permet, en effet, de transmettre des pages écrites ou imprimées à raison d'une page par image, soit à la cadence de 30 pages par seconde d'après les standards U.S.A. A la réception, les images sont enregistrées photographiquement.

Cette nouvelle application de la télévision peut remplacer le télégraphe et la phototélégraphie et apporte la plus élégante solution au problème du « journal à domicile ». — A. Z.

### APPLICATION

#### AUX EQUIPEMENTS RADIO

#### DES CABLES SOUPLES

#### A DIELECTRIQUE MASSIF

#### POUR HAUTES FREQUENCES

par H. Busignies

(Revue des Communications électriques, I. T. T. New-York, Vol. 22, n° 4)

Cette étude d'une revue américaine éditée en français est d'autant plus intéressante qu'elle émane d'un Français, H. Busignies, directeur des Laboratoires de la Federal Telecommunication à New-York. Si le besoin de câbles souples pour très hautes fréquences se faisait sentir depuis longtemps, ce n'est que pendant la guerre qu'on en a entrepris la fabrication rationnelle. Le câble rigide est très incommode, les câbles à perles sont fragiles, absorbent l'humidité, présentent des irrégularités. La Federal Telephone and Radio Corporation a d'abord réalisé des câbles pleins à base de polystyrène (IN-45). En 1943, les câbles au polystyrène améliorèrent singulièrement les caractéristiques et permirent l'extension des installations en conducteurs souples. Ce procédé est souvent indispensable du fait de l'éloignement réciproque des émetteurs ou récepteurs et des aériens. En particulier sur les navires, l'équipement est à l'intérieur et les aériens dans les superstructures, mais l'emploi d'une ligne rigide est impossible en raison des vibrations. Sur les avions, la nécessité de la souplesse est aussi importante. A terre, les installations mobiles ou fixes sont très facilitées par l'emploi des câbles souples. Le câble à isolement massif ayant une tension de perforation plus élevée que le câble à air, les connecteurs doivent être étudiés en conséquence.

L'auteur définit les caractéristiques des câbles souples, d'abord les caractéristiques mécaniques : vieillissement, pliage à froid, déformation, résistance à l'essence, étanchéité, inflammabilité ; puis les caractéristiques électriques.

Le câble coaxial double symétrique RG 234, par exemple, a une tension d'essai de 10.000 V, pour une tension de perforation 8 à 10 fois supérieure. Ses affaiblissements sont les suivants :

FREQUENCE MHz	AFFAIBLISSEMENT db/30 m
10	0,4
30	0,8
300	3,5

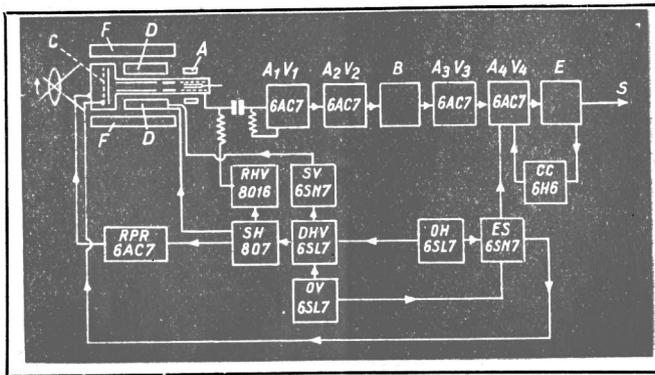


Fig. D. — Schéma de principe de bloc de la caméra : A) bobine d'alignement; D) bobine de focalisation; C) câble; AV) étages amplificateurs vidéo; E) érécuteur; S) sortie; RHV) redresseur horizontal-vertical; SV) sortie verticale; Cc) producteur de courant cotinu; RPR) redresseur de photocathode et régulateur; SH) sortie horizontal et vertical; OV) oscillateur vertical; OH) oscillateur horizontal; ES) effacement de la synchronisation.

régulée est celle alimentant le multiplicateur d'électrons et la section image du tube. Les circuits de caméra comprenant le système de déviation, les régulateurs de tension, la détermination du niveau du noir, les circuits d'effacement et les amplificateurs vidéo. Cette caméra utilise au total 17 tubes.

L'auteur décrit aussi un type de caméra à très haute sensibilité, avec optique réfléchissante. Il montre les éléments de bobines de focalisation et de concentration concentriques au tube orthicon, donne le schéma de la caméra, du circuit d'établissement du courant continu, de la source d'alimentation HT et de son régulateur, des vues diverses du montage et de l'optique, ainsi que des images avec prise de vue sous des éclairagements de 3 kw, 25 W et une seule bougie. La sensibilité de la caméra Schmidt permet de détecter une mire avec éclairage de 50 micro-bougies-mètres. Pour une mire à 200 lignes,

du courant photo-électrique, on préfère lui faire produire des impulsions dont la fréquence lui soit proportionnelle. Ces impulsions peuvent alors être admises à plusieurs kilomètres, s'il le faut, où un fréquencesmètre pourra être employé comme indicateur.

Pour traduire l'intensité du courant photoélectrique par des impulsions de fréquence proportionnelle, on charge à l'aide de ce courant un condensateur ; lorsque la tension sur ses armatures atteint une valeur suffisante, il se décharge à travers un tube au néon et une résistance, ce qui produit une impulsion en dent de scie. Plus l'intensité est grande, plus le condensateur se charge vite, plus la fréquence des impulsions est grande.

Les indications du transmissomètre peuvent être enregistrées. Les courbes obtenues et reproduites à titre d'exemple prouvent que des fluctuations très rapides de transparence de l'air se produisent

La variation d'impédance doit être au maximum de  $\pm 4$  0/0.

Pour les récepteurs, ce sont les conditions de pertes et de variation d'impédance qui sont les plus importantes.

Il est commode d'utiliser des câbles symétriques, notamment pour les radiogoniomètres entre 2 et 30 MHz.

Le déséquilibre en HF pour des longueurs de 1 à 2  $\lambda$  est tombé de 10 à 25 0/0 en 1941 à 0,5 à 1 0/0.

Les câbles coaxiaux torsadés peuvent être convenablement disposés et équilibrés.

Les essais portent sur les conditions physiques, l'effet d'effluve, l'impédance, les pertes, et l'équilibrage dans le cas des antennes polarisées et des radiogoniomètres. Un dispositif permet d'enregistrer rapidement la valeur d'équilibrage dans la bande de 3 à 27 MHz, au moyen d'un oscillateur balayant cette bande de fréquences.

L'équilibrage est généralement demandé à 2 ou 3 0/0 près.

M. Busignies donne enfin des exemples d'application des câbles souples à divers équipements radio-électriques : radiogoniomètre, système d'atterrissage sans visibilité, dans lequel le même câble sert à la fois pour l'émission et la réception. Il conclut que l'extension de ces câbles ne peut que se développer pour toutes les applications modernes de la radiotechnique. — M. J. A.

#### SOURCE DE BRUIT PAR DIODE

#### A LIGNE COAXIALE POUR ULTRA HAUTES FREQUENCES

par Harwick Johnson

La construction de la diode décrite dans une ligne coaxiale de

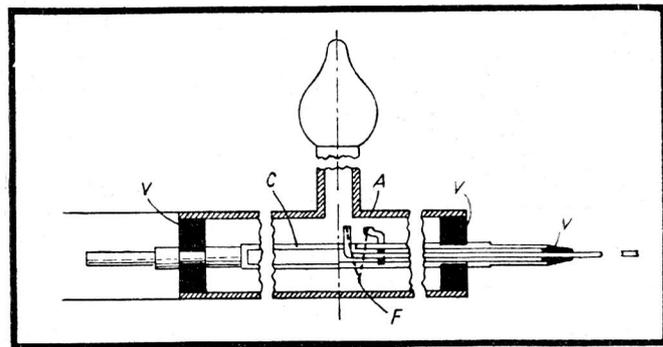


Fig. E. — Coupe de la diode de bruit à ligne coaxiale : A, anode ;

50 ohms étend l'utilisation des sources de bruit par diode à température limitée aux circuits non accordés dans la région des ultra hautes fréquences.

Une mesure directe de la sensibilité du récepteur est obtenue par le doublement de la puissance de sortie du bruit du récepteur. Le facteur de bruit est donné par le courant de diode en milliampères, sauf à appliquer une correction sur le temps de transit et une autre moindre pour les fausses réponses du récepteur. L'émission de 100 mA à température maximum limitée permet la mesure des facteurs de bruit du récepteur jusqu'à environ 20 dB. La réduction du temps de transit du bruit est de 3 dB à 3.000 MHz, qui est vraisemblablement la limite supérieure d'utilisation de la diode.

L'auteur discute enfin l'effet d'ondes stationnaires introduit par la diode et son montage sur la précision de la mesure.

#### DEPARASITAGE D'UNE AUTO

par Harold G. Price

(Q.S.T., Hartford, Conn., U.S.A., mai 1947.)

Au moment où le poste-auto fait une triomphale réapparition sur le marché français, l'étude publiée par notre confrère américain offre un intérêt particulier.

L'auteur a installé à bord de sa Chevrolet modèle 1938 un récepteur pour la bande de 28 MHz. Dans l'impossibilité d'en faire usage durant la marche de la voiture en raison de la violence des parasites, il s'est livré à un travail systématique de déparasitage et en relate, non sans humour, les diverses phases. Il n'a pas relevé moins de 6 sources de perturbations :

- 1) Bougies d'allumage;
- 2) Magnéto;
- 3) Roues avant;
- 4) Roues arrière;
- 5) Pneus;
- 6) Régulateur de tension.

Les parasites de l'équipement électrique ayant déjà fait l'objet d'études détaillées, nous ne parlerons ici que de ceux produits par les roues et les pneus.

Les parasites des roues se manifestent aux vitesses supérieures à 25 km/h, généralement sur des routes sèches et même poussiéreuses. L'humidité les fait disparaître. Dans le H.P., ils font entendre des « pop, pop, pop » périodiques. Il s'agit probablement de charges statiques que les roues ramassent et qui s'écoulent vers le châssis à travers des joints isolants. Le remède consiste à mettre les roues à la masse du châssis à l'aide d'un collecteur installé à cette fin à l'intérieur des chapeaux des roues.

Les parasites des pneus semblent

filaments que le courant anodique sont obtenus à partir de la tension continue de 28 volts disponible. C'est sous cette faible « haute » tension que fonctionnent, sans l'intermédiaire de convertisseurs ou vibreurs, les tubes des récepteurs.

A noter que Sylvania a déjà réalisé deux tubes (dont le 2SD7) directement chauffés sous 28 V. D'autres modèles dont le filament est prévu pour 14 et 28 V doivent être lancés prochainement.

Comment les tubes se comportent-ils sous une tension anodique aussi faible ? Moins mal qu'on ne l'eût supposé a priori. Certes, leur pente diminue, et cette diminution est surtout accusée dans les tubes à pente élevée. Ainsi, en réduisant la tension anodique de 250 à 28 V, voyons-nous la pente diminuer de 2 à 1,35 mA/V pour une 6SK7, de 1,6 à 1,35 mA/V pour une 6SJ7. Mais pour une 6SG7, la pente tombe de 4 à 1,325 mA/V !

Le gain diminue de 2 à 4 fois dans les étages à liaison par résistance et capacité. Il demeure sensiblement le même dans le cas de liaison par transformateur ou par inductance.

Les tubes les plus indiqués pour diverses fonctions semblent être les suivants : changement de fréquence 6SA7 ; penthode à pente variable 6K7 ou 6SK7 ; préamplificateur B.F. 6J5 et 6S67 pour liaison à résistance, 6J5 et 6SR7 pour liaison à transformateur ou à inductance ; étage de sortie 2516 ou 2SD7. Bien entendu, on peut utiliser les équivalents (quand ils existent) des types ci-dessus pour chauffage sous 12 V.

Un super à une seule gamme d'ondes réalisé pour la tension d'alimentation unique de 28 V a permis, en dépit de son faible volume (7,5 x 7,5 x 10 cm) d'assurer une sensibilité de 5 microvolts pour une puissance de sortie de 100 mW avec un rapport signal-parasites supérieur à 6 db.

D'autre part, en adaptant rapidement un récepteur de trafic américain de marque connue à l'alimentation sous 28 V, on constate que la sensibilité ne diminue que de 6 db. En revanche, par rapport à l'alimentation sous 230 V, la consommation tombe de 125 à 33,6 W.

En résumé, l'emploi d'une H.T. de faible valeur conduit à une réduction du volume, du prix de revient et d'entretien, de la chaleur dissipée et permet d'envisager le scellement hermétique des appareils en vue de leur emploi dans les conditions tropicales. — A. Z.

#### CAPACITE ELECTRONIQUE

(Brevet américain n° 2.407.424, R. Lee Hollingsworth, Riverhead)

Cette invention concerne un nouveau type de tube électronique constitué par une capacité variable sans inertie.

Il paraît avoir un certain nombre d'applications, dont une importante

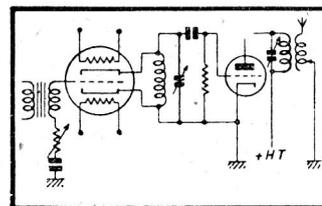


Fig. F. — La capacité électronique.

comme modulateur de fréquence, décrite ci-dessous. Le tube contient une grille unique avec cathode et filaments construits symétriquement de part et d'autre de la grille. Les électrons sont émis par chaque cathode pour créer une charge d'espace à l'intérieur du tube. La capacité entre les cathodes varie avec l'intensité de la charge d'espace. Elle est minimum lorsque il n'y a aucun électron entre grille et cathode, la constante diélectrique étant ainsi égale à celle du vide.

Le tube est monté sur un circuit accordé ou un cristal de quartz. L'entrée de la modulation fait varier le potentiel de grille, causant une variation correspondante dans la capacité du tube et modulant de même la fréquence porteuse. Pour produire une modulation à bande latérale unique, il est seulement nécessaire d'approprier la polarisation de la grille, de sorte qu'elle varie seulement par valeurs négatives (ou seulement par valeurs positives). — M. J. A.

#### PRESELECTEUR A CRISTAL

(Brevet américain n° 2.405.999, Gleneth F. Collar et Richard C. Young, Seattle.)

Procédé d'élimination des parasites atmosphériques et de ceux des voies de communications adjacentes, spécialement applicable aux circuits à petit nombre de fréquences préréglées, parce qu'il faut 2 cristaux pour chaque fréquence.

D'ordinaire, le filtre à cristal est à accord trop aigu pour permettre la reproduction de la parole sans distorsion en raison de la valeur élevée de Q. Un circuit auxiliaire

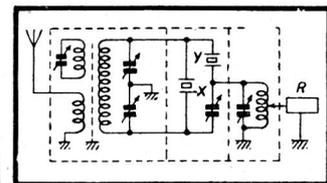


Fig. G. — Préselecteur à cristal.

réduit Q à la valeur voulue. Les pièces sont renfermées dans une boîte métallique à trois compartiments blindés. Le premier renferme un piège à ondes et la bobine d'antenne.

Le piège peut être accordé sur le parasite dominant. Le second compartiment contient le circuit à cristal de haute qualité (Q élevé). X est en résonance sur un canal de fréquence adjacent et fonctionne comme court-circuit pour le signal à éliminer. Y est mis à la terre pour la fréquence désirée. Le signal le traverse et traverse le circuit auxiliaire dans le 3<sup>e</sup> compartiment.

C est réglé à une valeur égale à celle de la capacité du support du cristal Y. Si un courant d'une fréquence autre que la fréquence désirée s'écoule à travers la capacité support, il est en opposition avec le courant qui traverse C et annulé. R est le récepteur. Le circuit auxiliaire est réglé à la résonance sur la fréquence désirée, ce qui a pour effet de charger le circuit du cristal et de réduire Q. La bobine est munie d'une prise qui permet de faire varier à la demande la largeur de bande. — M. J. A.

#### ALIMENTATION TOTALE

#### SUR 28 V ?

par R. Terlecki et J. W. Whitehead (Electronic Engineering, London, mai 1947.)

Une nouvelle tendance se fait actuellement jour en vue de simplifier l'alimentation des récepteurs, plus particulièrement de ceux utilisés sur les avions : tant le chauffage des

# TABLE DES MATIÈRES

## TECHNIQUE EXPLIQUÉE

Alignement à l'oscilloscope, par J. Bernhardt	237
Amplificateurs à résistances, par L. Chrétien	4 et 44
Amplification de puissance, par A. V. J. Martin	69
Atténuateurs à réponse linéaire, par Ch. Dreyfus-Pascal et R. Gondry	179
Atténuateurs (Etude des), par Mürau	76
Bras de pick-up (Disposition des), par B. Gordon	40
Bruit de fond des amplificateurs, par U. Zelbstein	2
Charge cathodique (Liaison par), par E. Aisberg	264
Cinéma sonore : enregistrement, par H. Sapiens	206
Commande de gain, par F. Haas	200
Correcteur de tonalité	15
Courant grille et mesure du vide, par U. Zelbstein	66
Courant grille (Etude du), par U. Zelbstein	168
Emetteurs (Caractéristiques techniques des), par E. Aisberg	132
Enregistrement, pick-up et correction, par R. Besson	25 et 40
Etalon primaire de tension H.F.	172
Galvanomètre (Méthode de mesure d'un), par Murau	168
Harmonique 2 (Calcul graphique de l')	123
Oscillateur Pierce, par W. Mazel	101
Photovision, par A. Z.	175
Q (Mesure de), par U. Zelbstein	168
Quartz piézoélectrique, par A. V. J. Martin	90 et 107
Transformateurs (Calcul pratique des), par Mürau	56
Variateurs électroniques de réactance (Etude des), par W. Mazel	34
Voyage au pays des photons, par H. Piroux	285

## TECHNIQUE APPLIQUÉE

Alignement avec et sans condensateur séparé, par B. Gordon	289
Alimentation stabilisée, par M. Dory	227
Altimètre électromagnétique, par A. V. J. Martin	310
Amplification B.F. (Au sujet de), par R. Besson	281
Amplification B.F., par M. Grosse	260
Amplificateurs B.F. alimentés par redresseurs secs, par R. Besson	290
Analyseur de sortie, par P. Bernard	124
Chauffage H.F. (Applications pratiques), par M. J. A.	233
Circuits de balayage linéaire	93
Condensateurs métallisés, par R. Besson	185
Deux voltmètres U.H.F., par C. Cabage	282
Enregistrement (Nouveau procédé d')	190
Enregistrement d'oscillogrammes, par R. Papet	214
Enregistreur automatique B.F., par A. V. J. Martin	220
Etude d'un récepteur	327
Générateur B.F. à quartz, par A. V. J. Martin	253
H.P. (Accouplement des), par M. J. A.	208
Interphone sans commutation, par P. Jeanlin	52
Récepteur (Analyse d'un), par R. Besson	191
Miniaturisation (La), par M. Adam	303
Réglages automatiques, par F. Juster	150
Source H.F. de haute tension, par R. Besson	325
Télévision (Récents progrès de la), par M. Adam	85
Tube cathodique (Choix du), par L. Chrétien	321
Tubes hyperfréquences (Nouveaux), par A. V. J. Martin	275

## RÉALISATIONS

### RECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS

Amplificateur à usages multiples, par M. J. de Cadenet	202
Amplificateur à bande variable, par F. Juster	258
Amplificateur 10 watts, par P. Bergault	217
Amplificateur pour sourds, par G. Lévy	223
Amplificateur de sonorisation	111
Amplificateur B.F. à liaison directe, par F. Juster	73
Interphone T.R. 112	57
Micro 2, récepteur batterie, par R. Duchamp	20
Modulateurs pour micro à charbon, par J. D.	72
Poste à galène, par B. Gordon	318
Récepteur batterie, par F. Juster	301
Récepteur d'ondes métriques, par J. Dieutegard	16
Récepteur haute fidélité, par R. Gondry	136
Récepteur O.C., par R. Duchamp	119
Téléparleur	106

### APPAREILS DE MESURE

Analyseur dynamique, par R. Besson	48
Commutateur électronique, par F. Haas	22
Distorsiomètre de contrôle, par R. Besson	243
Doseur d'humidité, par J. Bernhardt	309
Générateur B.F., R-C, par R. Besson	104
Générateur de signaux rectangulaires, par R. Besson	211
Générateur B.F. à résistances-capacités	8
Générateur B.F. synchrone, par J. Bernhardt	117
Générateur 50 Hz — 1 MHz, par F. Juster	314
Lampemètre portatif, par F. Haas	59
Mesureur de champ, par J. Dieutegard	173

Oscilloscope portatif H.F., par F. Haas	182
Oscilloscope portatif, par F. Haas	256
Oscilloscope T.B.F., par F. Juster	270

### EMISSION

Emetteur-récepteur 300 MHz, par J. Dieutegard	246
Emetteur de trafic, par J. Dieutegard	80
Mesureur de champ, par J. Dieutegard	173
Pilote à quartz, par J. Dieutegard	189

## DÉPANNAGE

Alignement du Sonorette 40, par W. Sorokine	7
Amplificateurs de cinéma (Le dépannage des), par P. Jeanlin	209
Courant-grille (Pour combattre le)	213
Deux idées originales, par R.C.	178
Lampe (Mort et résurrection d'une), par J. L.	181
Lampes, par L. Métais	256
Lampes (Utilisation des)	21
Machine de dépannage automatique	144
Oscilloscope (Le dépannage à l'), par R. Besson	278
Quelques suggestions, par J. D.	58
Suggestions pratiques	186

## TUBES ÉLECTRONIQUES

Comment fut inventée la triode, par Lee de Forest	88
EAB1 (Caractéristiques de l')	N° 114 — XIX
EFM1 (Caractéristiques de l')	N° 113 — XXI
EK3 (Caractéristiques de l')	N° 120 — XIX
Tubes civils et militaires U.S.A. (Correspondances entre les)	14

## DIVERS

Appareils de mesure au Salon de la Pièce Détachée	115
Bandes O.C. (Répartition des), par J. Dieutegard	79
Carbone 14	92
Code de couleurs des résistances (Nouveau)	47
Deux appareils hyperfréquences	100
Fabrication (Méthodes industrielles de), par R. Besson	158 et 176
Four de séchage à infra-rouges, par J. Bernhardt	13
Notes d'Angleterre, par R. W. Hallows	28 et 195
Petit dictionnaire « tron »	43
Pièces détachées	112
Radiolympia	297
Récepteur (Esthétique du), par P. Laurent	154
Salon de l'Aéronautique, par Ch. D.-P.	24

## LES PROTOTYPES DE TOUTE LA RADIO

### RECEPTEURS

N° 1 — Super 5 lampes + valve + œil	126
N° 2 — Super tous-courants ; lampes octales	149
N° 3 — Super tous-courants ; 5 lampes + valve	157
N° 4 — Super toutes ondes ; 4 lampes + valve	245
N° 5 — Super réflexe ; 3 lampes + valve	252
N° 6 — Super luxe à correction d'accord automatique	255
N° 7 — Super alternatif ; 3 lampes + valve	277
N° 8 — Super tous-courants ; 5 lampes + valve	284
N° 9 — Super tous-courants ; 3 lampes + valve	288
N° 10 — Super alternatif à deux M.F.	308

### AMPLIFICATEURS B.F.

N° 1 — Amplificateur tous-courants, 18 watts	225
N° 2 — Amplificateur alternatif, 14 watts	226
N° 3 — Amplificateur alternatif, 4 watts	241

## ÉDITORIAUX

Anti-laïus	263
Autour d'un récepteur	97
Constructeurs, pensez aux dépanneurs	131
Il y a 40 ans naquit la triode	33
La pièce détachée	65
Le musée Ferré	295
Sécurité d'abord	1
Semailles	167
Spécialisation	199
Un tube a disparu	231

Alignement H.T. pour télévision	198
Alimentation totale sur 28 V	332
Amplificateur à couplage direct	64
Amplificateur électro-pneumatique	161
Antenne directrice	129
Antenne O.T.C. (Nouvelle)	293
Antenne pour fenêtre	31
Appareil d'essai pour microphone	292
Bandes de fréquences préférées	330
Bandes latérales dans la manipulation	294
Bandes O.C. (Étalement des)	63
Bétatron 160.000.000 de volts	94
Câbles souples H.F.	331
Caméra à orthicon-image	331
Capacité électronique	332
Casques sur mesures	96
Circuits imprimés	229
Circuit de filtrage	162
Congrès 1947 de l'I.R.E.	198
Convertisseur de durée ou de vitesse	129
Correcteur de tonalité	64
Crystron (Le)	130
Dépanneurs (Coutumes des)	30
Déparasitage d'une auto	332
Détecteurs	63
Détecteur de sous-marins Sonar (Le)	230
Déviator horizontale (Système combiné de)	293
Ecrans à grande persistance	30
Electronique	64
Electronique au service de l'imprimerie	162
Émetteur et récepteur miniature	230
Fer à souder perfectionné	230
Filtre éliminateur 10 kHz	261
Générateur d'impulsion	64
Générateur pour U.H.F.	262
Horloge-radar à magnétostriction	63
H.P. haute fidélité	29
Infra-rouge rendu visible (L')	63
Lignes de transmission à faible perte	162
Magnétron donutron	95
Magnétron avec transformateur à quartz	128
Matériaux pour aimant permanent	94
Micro-ondes par les gaz	128
Microscope électronique (Bilan du)	294
Modulation de fréquence (Décteur pour)	95
Modulation de fréquence (Excitateur pour)	294
Modulateur équilibré	64
Modulation de vitesse	161
Ondes stationnaires (Indicateur d')	64
Oreille de poche	198
Orthicon-image miniature « Mimo » (Le tube)	127
Oscilloscope avec amplificateur à courant continu	32
Pick-up piézo-électrique	293
Pick-up « Vibrottron »	32
Planche à dessin cylindrique	94
Présélecteur à cristal	332
Prises de vues (Un équipement de)	31
Puissance des tubes classe B (Mesure de la)	293
Radar (Luminescence appliquée au)	197
Radar de marine marchande	294
Radar (Détection des météorites)	63
Radar	161
Radiation d'un oscillateur local	231
Radio-communications à canaux multiples	197
Radio contre sous-marin	63
Radio dans la météo	96
Radio-phare omnidirectionnel (Guidage par)	293
Réception sans récepteur	229
Reconnaissance navale par télévision	161
Redresseur pour récepteurs tous courants (Petit)	32
Redresseur H.T. original	96
Réflexion	63
Relais micro-ondes à canaux multiples	261
Relais radioélectriques	127
Relais photoélectriques	94
Résistances (Recherches sur les)	230
Signalisation radiotélégraphique	330
Source de bruit à diode	332
Taux de modulation (Mesures du)	162
Télévision (La prise de vue extérieure)	294
Télévision sur grand écran	30
Télévision à longue distance	32
Télévision en couleurs (Méthodes électroniques de)	95
Télévision aéroporté miniature (Équipement de)	128
Télévision à 3 dimensions	162
Télévision en couleur (Système expérimental de)	229
Thermomètre chromatique	32
Torpille volante avec œil électrique	158
Triode et circuit à impulsions	197
Tube cathodique avec écran à fond métallique	262
Tube infra-rouge	127
Vitesse des ondes radio	229
1.000.000 de mots par minute	331
6 AL7 G. T. (Indicateur visuel)	262

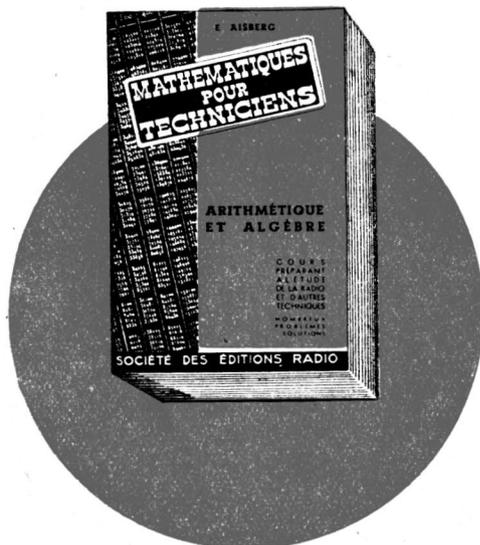
CORRESPONDANCE ENTRE NUMEROS ET PAGES

N° 111 — Pages	1 à 32	N° 116 — Pages	167 à 198
N° 112 — Pages	33 à 64	N° 117 — Pages	199 à 230
N° 113 — Pages	65 à 96	N° 118 — Pages	231 à 262
N° 114 — Pages	97 à 130	N° 119 — Pages	263 à 294
N° 115 — Pages	131 à 166	N° 120 — Pages	295 à 334

# MATHÉMATIQUES pour TECHNICIENS

par E. AISBERG

## ● Arithmétique et Algèbre ●



*Base indispensable à l'étude  
sérieuse de la radioélectricité*

Pour bien des techniciens, l'absence d'un solide bagage mathématique est un obstacle dans l'étude de la radio. Ce sont surtout les connaissances de base, l'arithmétique et l'algèbre, qui manquent le plus et sont les plus difficiles à acquérir.

Venant à l'aide de ceux qui ont la ferme volonté de se consacrer avec persévérance à l'étude de ce premier échelon indispensable des mathématiques, l'auteur a rédigé un cours détaillé, clair, destiné à l'étude avec ou sans professeur.

De nombreux exemples permettent de mieux assimiler l'exposé et un millier de problèmes offrent au lecteur matière à exercices. Mais le livre ne se lit pas comme un roman ni comme « La Radio ?... Mais c'est très simple ! »...

**SOMMAIRE.** — Propriétés des nombres entiers. — Les quatre opérations. — Fractions ordinaires et décimales. — Puissances et racines. — Proportions. — Règle de trois. — Nombres complexes. — Monomes et polynômes. — Equations du premier et du second degré à une et plusieurs inconnues. — Progressions. — Logarithmes.

Un vol. de 288 pages, grand format, couverture 3 couleurs.  
PRIX : 450 fr. Frais de port : 45 fr.

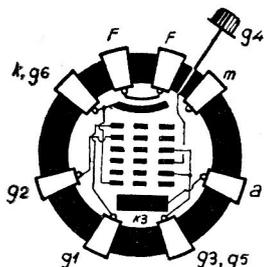
## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6° — C. Ch. P. 1164-34

### Octode

### Changeuse de fréquence

Ci-contre. — Disposition des électrodes et répartition des broches de contact sur le culot transcontinental standard vu par-dessous.



#### FILAMENT

Tension. . . . . 6,3 V  
 Courant . . . . . 0,4 A

#### CAPACITES

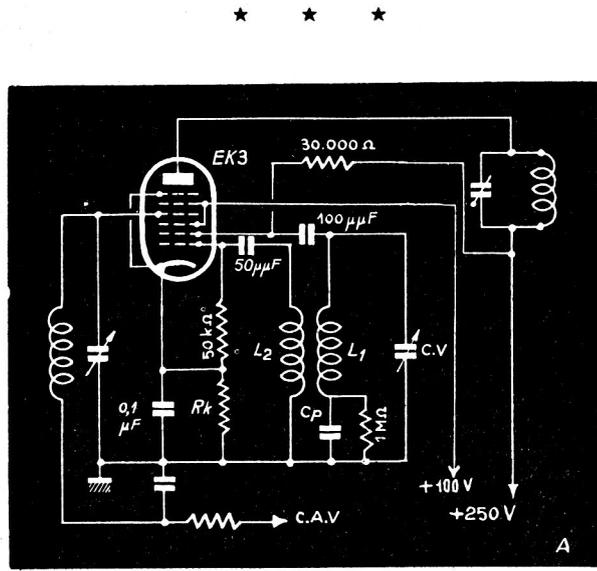
$C_{g_4} < 0,07 \mu\text{F}$      $C_a = 16,5 \mu\text{F}$      $C_{g_1} = 14 \mu\text{F}$   
 $C_{g_1-g_1'} = 1,1 \mu\text{F}$      $C_{g_2} = 8,6 \mu\text{F}$      $C_{g_3} = 15,4 \mu\text{F}$

#### UTILISATION EN CHANGEUSE

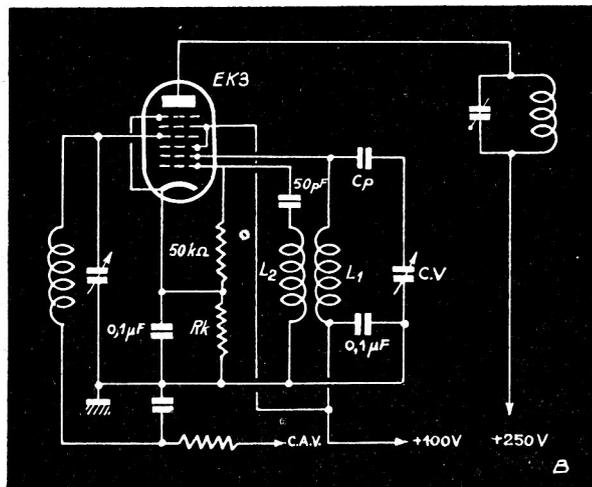
Tension anodique . . . . .	250	250	250 V
Tension des écrans $g_3$ et $g_5$ . . . . .	100	100	100 V
Tension anode oscillatrice $g_2$ . . . . .	100	100	100 V
Résistance de fuite de $g_1$ . . . . .	50	50	50 k $\Omega$
Tension oscill. sur $g_1$ . . . . .	12	12	12 V <sub>eff</sub>
Courant de $g_1$ . . . . .	300	300	300 $\mu\text{A}$
Résistance de cathode . . . . .	190	190	190 $\Omega$
Polarisation fixe de $g_1$ . . . . .	-2,5	—	— V
Polarisation de $g_1$ pour un réglage 1/100 . . . . .	—	-38	— V
Polarisation de $g_1$ pour le réglage maximum 1/200 . . . . .	—	—	-42 V
Courant anodique . . . . .	2,5 mA	12	7 $\mu\text{A}$
Courant des écrans $g_3$ et $g_5$ . . . . .	5	—	— mA
Courant anode oscillatrice . . . . .	5,5	—	— mA
Pente de conversion . . . . .	650	6,3	3 $\mu\text{A/V}$
Résistance interne . . . . .	2	>10	>10 M $\Omega$
Pente de $g_1$ par rapport à $g_2$ ( $V_{g_1}=0\text{V}$ ) . . . . .	4	—	— mA/V
Courant continu de $g_2$ au début de l'oscillation ( $V_{g_1}=0\text{V}$ ) . . . . .	18	—	— mA

#### CARACTERISTIQUES LIMITES

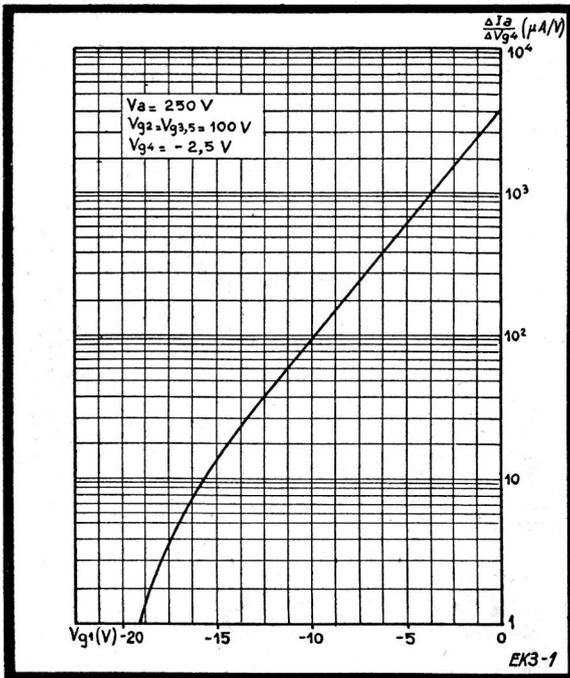
Tension anodique max. à froid . . . . .	550 V
Tension anodique max. . . . .	300 V
Puissance anodique max. . . . .	1 W
Tension max. des écrans à froid . . . . .	550 V
Tension max. des écrans . . . . .	150 V
Puissance d'écrans max. . . . .	1 W
Tension max. de l'anode oscill. $g_2$ à froid . . . . .	550 V
Tension max. de l'anode oscill. $g_2$ . . . . .	150 V
Puissance max. de $g_2$ . . . . .	1 W
Courant max. des écrans $g_3$ et $g_5$ . . . . .	6,6 mA
Courant min. des écrans $g_3$ et $g_5$ . . . . .	4,4 mA
Courant max. d'anode oscillatrice . . . . .	6 mA
Courant min. d'anode oscillatrice . . . . .	4 mA
Résistance max. dans $g_1$ . . . . .	3 M $\Omega$
Polarisation min. de $g_1$ ( $I_{g_1}=0,3 \mu\text{A}$ ) . . . . .	-1,3 V
Résistance max. dans $g_1$ . . . . .	100 k $\Omega$
Courant cathodique max. . . . .	24 mA
Tension fil.-cathode max. . . . .	50 V <sub>cc</sub> ou V <sub>eff</sub>
Résistance de cathode max. . . . .	20 k $\Omega$



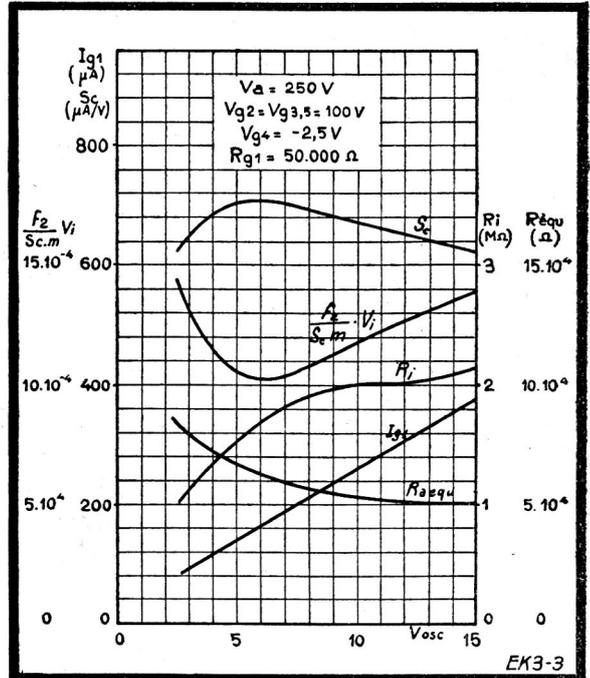
Montage de l'EK3 en oscillatrice changeuse de fréquence. L'anode oscillatrice est alimentée en parallèle par une résistance de 30.000 ohms avec un condensateur d'arrêt de 100 picofarads.



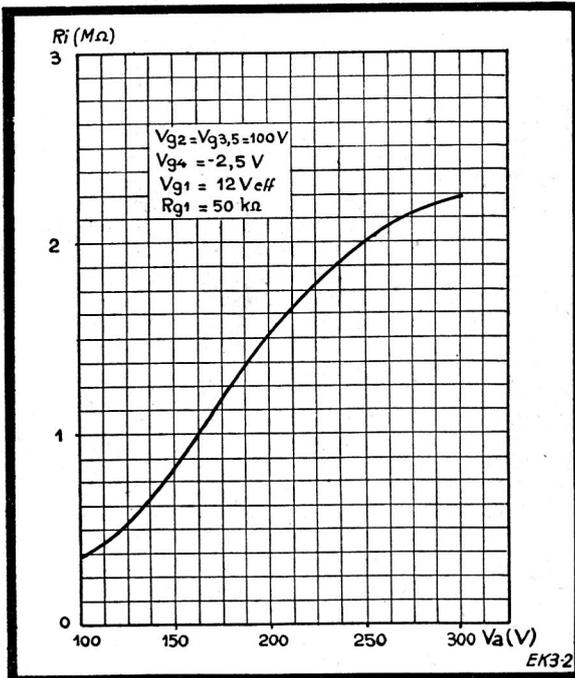
Montage de l'EK3 en oscillatrice changeuse de fréquence. L'anode oscillatrice est alimentée directement à travers le primaire  $L_1$  du bobinage oscillateur. Ce montage convient parfaitement en O.C.



Pente de la grille 4 en fonction de la tension de polarisation  $V_{g1}$  de la première grille.

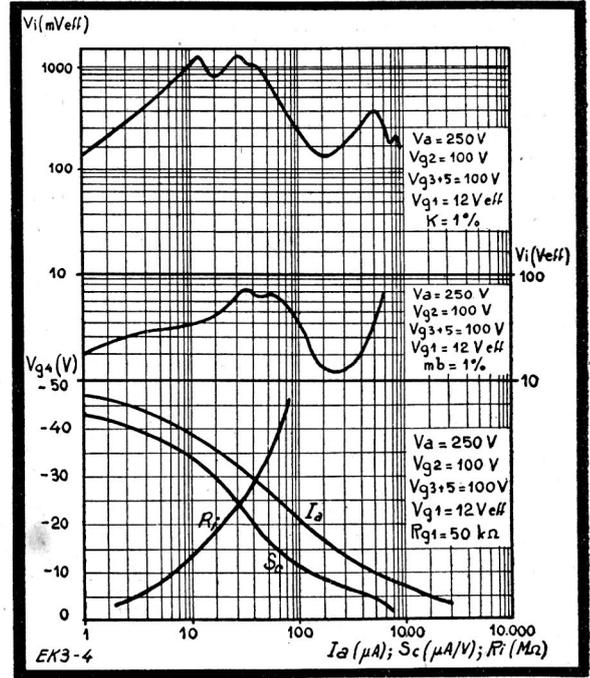


Résistance interne  $R_i$ , pente de conversion  $S_c$ , résistance de souffle  $R_{equ}$ , courant de grille  $I_{g1}$  et intensité relative des sifflements d'harmonique 2, en fonction de la tension oscillatrice  $V_{osc}$  sur la première grille.



Courbe de la résistance interne  $R_i$  en fonction de la tension anodique  $V_a$ .

★ ★ ★



EN HAUT. — Tension d'entrée  $V_i$  en fonction de la pente  $S_c$  pour 1 0/0 de transmodulation.  
 AU CENTRE. — Même caractéristique pour 1 0/0 de ronflements de modulation.  
 EN BAS. — Courant anodique  $I_a$ , pente de conversion  $S_c$  et résistance interne  $R_i$ , en fonction de la tension  $V_{g4}$  sur la 4<sup>e</sup> grille.

# LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO



**DE L'ELECTRICITE A LA RADIO**, par J.-E. Lavigne. — Un cours complet destiné à la formation des radiotechniciens. Le tome premier est consacré aux notions générales et élémentaires d'électricité.  
12 pages, format 13-21 ..... 50 fr.

**DE L'ELECTRICITE A LA RADIO**, par J.-E. Lavigne. — Tome deux, notions générales de radio.  
152 pages, format 13-21 ..... 120 fr.

**MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO**, par E. Aisberg, H. Gilloux et R. Soreau. — Toute la radio en formules, abaques, tableaux et schémas.  
248 pages, format 11,5-17,5 .... 150 fr.

**AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS**, par E. Aisberg.  
100 pages, format 13-18 ..... 50 fr.

**LES GENERATEURS B.F.**, par F. Haas. — Principes, modèles industriels, réalisation et étalonnage de types variés.  
64 pages, format 13-21 ..... 80 fr.

**LES BOBINAGES RADIO**, par H. Gilloux. — Calcul, réalisation et vérification des bobinages H.F. et M.F. Nouvelle édition complétée.  
128 pages, format 13-18 ..... 100 fr.

**SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS**, par L. Gaudillat. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments.  
Fascicule premier (32 p. 21-27) .. 60 fr.

**SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F.**, par R. Besson. — Album contenant toutes instructions pour réalisation, installation et dépannage de 18 ampl. B.F. de pick-up, micro, cinéma ; 2 à 120 W.  
72 pages, format 21-27 ..... 150 fr.

**DICTIONNAIRE RADIOTECHNIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS**, par L. Gaudillat. — Traduction de 4.000 termes de radio, télévision, électronique.  
84 pages, format 14-18 ..... 120 fr.

**LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE**, par André Clair. — L'étude d'une maquette de récepteur. Première partie : la conception.  
96 pages, format 16-24 ..... 70 fr.

Seconde partie : la réalisation.  
100 pages, format 16-24 ..... 110 fr.

**LES ANTENNES DE RECEPTION**, par J. Carmaz. — Un récepteur ne peut pas être meilleur que son antenne. Ce livre explique comment l'on peut obtenir le résultat optimum de chaque type d'antenne.  
64 pages, format 13-21 ..... 60 fr.

**SCHEMATHEQUE 40.** — Documentation technique de 142 schémas de récepteurs commerciaux à l'usage des dépanneurs.  
168 pages, format 17-22 ..... 200 fr.

**FASCICULES SUPPLEMENTAIRES DE LA SCHEMATHEQUE.** — Ces brochures, actuellement au nombre de 20, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 30 schémas.  
Chaque fascicule de 32 pages .. 50 fr.

**OMNIMETRE**, par F. Haas. — Réalisation, étalonnage et emploi d'un contrôleur universel à 28 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités ..... 50 fr.

**LES LAMPOMETRES**, par F. Haas et M. Jamain. — Etude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils.  
64 pages, format 13-18 ..... 50 fr.

**PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE**, par R. Aschen et R. Gondry. — Composition du tube cathodique, balayage, synchronisation, dispositifs auxiliaires, mise en route et réglages, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence.  
88 pages, format 13-21 ..... 100 fr.

**RADIO DEPANNAGE ET MISE AU POINT**, par R. de Schepper. — 5<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 ..... 125 fr.

**MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO**, par J. Lafaye. — Etude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées.  
96 pages, format 16-24 ..... 60 fr.

**CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO.** — Albums format 21-27 de 32 p. sous couverture donnant caractérist. détaillées et toutes les courbes.  
1. — Tubes européens standard.. 120 fr.  
2. — Tubes américains octal ... 120 fr.



**METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT**, par E. Aisberg et A. et 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.

**LA MODULATION DE FREQUENCE**, par E. Aisberg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission et de réception.  
144 pages, format 13-21 ..... 100 fr.

**FORMULES ET VALEURS**, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abaques, valeurs et codes techniques.  
Format 50-65 ..... 30 fr.

**LA RADIO ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE !**, par E. Aisberg. — Le meilleur ouvrage d'initiation à la portée de tous.  
152 pages, format 18-23 ..... 150 fr.

**DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO**, par E. Aisberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal-tracing ». Nouvelle édition corrigée.  
88 pages, format 13-21 ..... 60 fr.

**MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT**, par U. Zelbstein. — Contrôle mécanique et électrique, alignement, méthodes pour obtenir le rendement optimum.  
240 pages, format 14-18 ..... 150 fr.



**LES VOLTMETRES A LAMPES**, par F. Haas. — Principes du 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.

**GUIDE PRATIQUE DE L'AUDITEUR RADIO**, par U. Zelbstein, dessins de Polmay. — Choix, installation, réglage et entretien du poste.  
48 pages, format 13-21 ..... 45 fr.

**ALIGNEMENT DES RECEPTEURS**, par W. Sorokine.  
48 pages, format 13-21 ..... 60 fr.

**TOUTES LES LAMPES**, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs avec collottage de toutes les lampes de réception ..... 40 fr.

**LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO**, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les collottages et équivalences des lampes européennes et américaines.  
64 pages, format 13-22 ..... 80 fr.



**LA GUERRE AUX PARASITES**, par L. Savournin. — Etude de la propagation des parasites. Lutte contre ces derniers. Etat actuel de la législation.  
72 pages, format 16-24 ..... 60 fr.

**RESISTANCES, CONDENSATEURS, INDUCTANCES, TRANSFORMATEURS**, Aide-Mémoire du Dépanneur, par W. Sorokine. —

Calcul, réalisation, vérification, emploi ;  
26 tableaux numériques.  
96 pages, format 16-24 ..... 140 fr.

**LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE**, par V. Malvezin. — Applications industrielles des tubes électroniques et des cellules photo-électriques.  
200 pages, format 13-21 ..... 120 fr.



MAJORATION DE 10 0/0  
POUR FRAIS D'ENVOI  
AVEC UN MINIMUM DE 15 FRANCS  
sur demande, envoi contre remboursement

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, rue Jacob, Paris (6<sup>e</sup>)  
(Chèques postaux : Paris 1164-34. — Téléphone : ODeon 13-65.)

## FRAIS D'EXPEDITION

Les nouvelles hausses des tarifs postaux nous ont conduit à compter désormais comme suit les frais de port et d'emballage :

**France et Colonies**, — 10 0/0 du montant de la commande, avec un minimum de 15 fr.

**Pays étrangers**, — 20 0/0 du montant de la commande, avec un minimum de 30 francs.

**ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT**. — Admis seulement pour la France et les colonies (sauf Indochine). Pas acceptés pour les adresses militaires (secteurs postaux et autres). — En sus des frais de port et d'emballage, les frais de recouvrement sont de 25 fr. quel que soit le montant de la commande.

C'est dire qu'un colis expédié contre remboursement donne lieu à un minimum de 15+25=40 fr. de frais d'expédition, ce qui grève trop lourdement des commandes de faible valeur. Nous conseillons donc de grouper les commandes et de n'avoir recours à ce mode de règlement que pour des commandes d'une certaine importance. Pour les autres, le paiement par mandat est préférable.

## INDOCHINE

Les P.T.T. ne nous facilitent point les relations avec de nombreux clients et amis que nous comptons en Indochine. Voici les dispositions essentielles dont il convient de tenir compte.

Les expéditions contre remboursement ne sont pas acceptées pour l'Indochine. Il faut donc verser d'avance le montant de toute commande par mandat.

Seuls des paquets d'un poids inférieur à 100 grammes sont admis aux adresses civiles du Tonkin, Laos et Annam.

Par contre, dans toutes les régions d'Indochine, des paquets pesant jusqu'à 3 kg. sont acceptés pour des adresses militaires comportant indication d'un secteur postal.

## UNE CONFERENCE DE ZWORYKIN

Le 13 septembre a eu lieu, à l'amphithéâtre Richelieu de la Sorbonne, une conférence de V. K. Zworykin consacrée aux récents progrès de la télévision et organisée par la Société Française des Electriciens, la Société des Radio-électriciens et la Société des Ingénieurs-Docteurs. Elle a été présidée par M. Bureau, directeur du Laboratoire national de Radioélectricité, et a attiré une assistance extrêmement nombreuse.

Nous n'avons pas besoin de présenter à nos lecteurs celui qui a su réaliser les principaux dispositifs d'optique électronique à commencer par l'icône et ses dérivés, les multiplicateurs d'électrons et le microscope électronique.

M. R. Barthélémy qui, au terme de la conférence, lui a exprimé les remerciements de l'assistance, a su excellemment résumer les mérites de l'éminent orateur.

Maîtrisant mieux que quiconque son sujet, Zworykin a retracé le développement du tube de prises de vues ayant abouti à la création de l'image-orthicon (voir *Toute la Radio*, n° 113, page 85). Du côté réception, un perfectionnement important est représenté par les tubes avec écrans à fond métallique (voir n° 118, p. 262).

La projection sur grand écran a, d'autre part, accompli des progrès importants grâce à l'adjonction d'un objectif de Schmidt à miroir sphérique avec lentille de correction de l'aberration sphérique.

Des développements importants sont à noter dans le domaine de la télévision en couleurs où les systèmes mécaniques à couronnes de filtres, à transmission successive de couleurs élémentaires (voir *Cahier n° 5 de Toute la Radio*, page 25) cèdent leur place aux systèmes de transmission simultanée, purement électroniques et utilisant 3 chaînes de transmission (voir n° 113, page 95).

Interviewé par nos soins à la sortie de la conférence, M. Zworykin nous a révélé que si, actuellement, il n'existe aux Etats-Unis que 12 émetteurs de télévision pour 17.000 téléspectateurs, des développements rapides sont prévus. La R.C.A., en particulier, prévoit une production de 300.000 récepteurs par an.

Personnellement, M. Zworykin s'occupe, en ce moment, de l'étude des machines électroniques à calculer qui doivent largement dépasser les performances de la fameuse « Eniac ». Très favorablement impressionné par les travaux

# CECI EST A LIRE

français dans le domaine de la télévision, M. Zworykin se rend pour quelques jours à Rome afin d'y assister au Congrès international du cinquantenaire de Marconi et, de là, rejoindra directement les Etats-Unis.

## LE VISOFLEX

Les Etablissements Radio-Source ont mis au point un récepteur d'une conception nouvelle qui certainement sera apprécié par un grand nombre d'amateurs.

Le succès du récepteur moderne exige un maximum des performances avec un matériel donné en même temps qu'un prix modique. Ce double problème se trouve heureusement résolu dans le récepteur en question. Jugez-en par vous-même :

Le récepteur fonctionne sur le secteur alternatif 110 — 130 — 220 — 240 V et comporte 4 lampes série européenne ECH3 — ECH1 — EBL1 et 1883.

On sait que chacune de ces lampes est un tube double d'un rendement très élevé, de sorte que la sensibilité du poste est la même que celle d'un grand récepteur équipé de 6 lampes.

Les valeurs relevées avec le générateur étaloné (antenne fictive standard et 50 mW à la sortie) sont de l'ordre de 10  $\mu$ V en P.O. ; 15  $\mu$ V en G.O. ; 25  $\mu$ V en O.C.

La bande passante est de 4,5 kHz environ ; donc une bonne sélectivité est assurée sans altération de la qualité musicale. D'ailleurs, une contre-réaction judicieuse permet une reproduction fidèle des fréquences acoustiques.

Mais la grande nouveauté de ce poste réside surtout dans sa forme à la fois originale et rationnelle. L'ébénisterie en coupe verticale a la forme d'un triangle rectangle incliné d'environ 45°.

L'avantage de cette disposition est évident : le cadran incliné de 45° évite la fatigue visuelle en mettant tous les noms de stations dans la position naturelle pour la lecture.

D'autre part, la reproduction acoustique se trouve aussi nettement améliorée par la nouvelle disposition. En effet, le but recherché est d'obtenir une audition aussi voisine que possible de celle de la source d'origine (salle de concerts, par exemple).

Pour plusieurs raisons cela n'est pas entièrement possible. Du moins doit-on s'efforcer de s'approcher le plus possible des conditions naturelles d'audition. Or, comment peut-on songer de faire jaillir d'une membrane de 17 cm un orchestre de 80 exécutants ?

Pour que la perception du son garde son caractère d'authenticité, il faut que les ondes sonores émanent d'une surface considérable. Cette condition est satisfaite dans le nouveau récepteur de Radio-Source où l'auditeur perçoit le son non pas directement, mais après réflexion contre toute la surface du plafond et des murs du local où le poste est placé.

La sensation auditive gagne alors en naturel et cesse d'être facilement identifiée comme « son de T.S.F. ».

A ces avantages, il faut en ajouter plusieurs autres : une ébénisterie soignée, châssis très rigide, condensateur variable modèle réduit qui élimine pratiquement l'effet Larsen. Toutes ces qualités réunies font de VISOFLEX R.S. un récepteur original et digne de la vieille renommée de son constructeur.

## MOYENNE FREQUENCE A GAIN ELEVE

Dans les récepteurs classiques, il est nécessaire que la sensibilité dans les gammes O.C. et notamment dans la première, soit plus grande que dans la ou les gammes P.O. afin d'assurer une réception comparable dans tous les cas.

Pour obtenir la réserve d'amplification nécessaire, on peut recourir à l'emploi d'un étage H.F., mais cela complique l'étude, la construction, la mise au point et le dépannage de l'appareil.

Une autre solution consiste à prévoir un deuxième étage M.F., mais, là encore, de sérieux inconvénients se présentent, notamment un souffle assez important, et ce montage nécessite d'autre part un soin tout à fait particulier, afin d'éviter les « accrochages » M.F.

Ces deux solutions augmentent le prix de revient de l'appareil, tant par les matériaux nécessaires que par le temps nécessaire pour la mise au point. La solution consisterait donc à obtenir le gain suffisant avec un seul étage M.F.

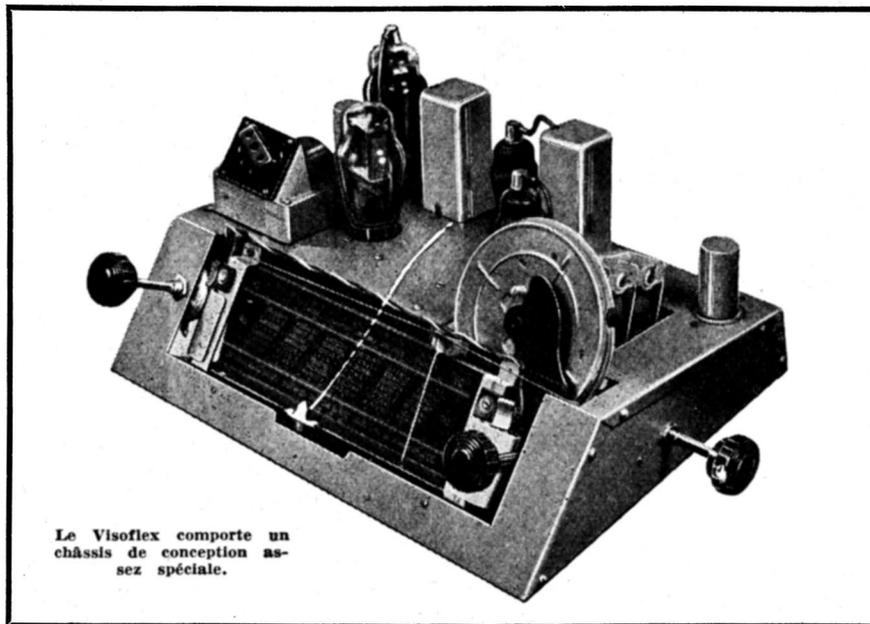
Il faudrait, par exemple, que l'étage M.F. présente les caractéristiques suivantes :

— Sensibilité 15  $\mu$ V en l'absence d'oscillations locales ;

— Sélectivité 5 kHz à 6 db et 40 db à 24 kHz.

Il faudrait aussi, évidemment, que cet étage soit stable, c'est-à-dire qu'il présente aux chocs et vibrations, aux variations de température et d'humidité, les mêmes caractéristiques qu'un bon étage ordinaire à gain plus faible.

Or, nous apprenons qu'un constructeur vient de réaliser un transformateur M.F. permettant d'atteindre ce résultat. Il s'agit du transformateur F.A.R.12 des Ets A.C.R.M., 18, rue de Saisset, à Montrouge. Nous ne doutons pas qu'il connaisse un gros succès dans l'industrie radioélectrique française.



Le Visoflex comporte un châssis de conception spéciale.

## DETECTEURS DE MINES A VENDRE

Le ministère de la Reconstruction nous communique :

Le déminage du territoire français est actuellement très près d'être terminé, aussi une grande partie des détecteurs de mines utilisés par nos services sont rendus disponibles et susceptibles d'être cédés aux industriels ou aux particuliers intéressés par ce matériel. Ces appareils sont en effet susceptibles de rendre de nombreux services dans différents secteurs privés de l'économie nationale : recherche de conduites souterraines, boîtes de jonctions, recherche d'éclats métalliques dans les grumes avant sciage, fouille du personnel dans les usines de traitement de métaux précieux, etc...

Le prix de vente, qui dépend de l'état du matériel vendu et de la quantité de piles et de lampes de rechange fournies avec chaque détecteur, varie de 10.000 à 20.000 francs.

Tous renseignements complémentaires seront fournis à la direction du déminage, 25, avenue de la Grande-Armée, à Paris XVIe.

## UN RECEPTEUR TROPICALISE

Nos lecteurs n'ont pas oublié les études que nous avons consacrées ici au problème du récepteur colonial, problème auquel nous attachons la plus haute importance. A plusieurs reprises nous avons exprimé le vœu de voir les meilleurs de nos constructeurs s'orienter vers la création de récepteurs adaptés aux conditions coloniales.

Aussi sommes-nous particulièrement heureux de présenter aujourd'hui un récepteur qui a été conçu et réalisé dans cet esprit.

Il s'agit d'un super O.C.77 créé par les Etablissements Gaillard. C'est un superhétérodyne à 7 lampes et 4 gammes d'ondes. Bien entendu, il ne comporte pas les G.O. qui sont sans intérêt loin du continent européen. En revanche, outre la gamme P.O., le poste comporte 3 gammes O.C. couvrant entièrement tout l'intervalle de 9 à 52 mètres avec un étalement suffisant pour que l'accord se fasse sans acrobatie.

La haute sensibilité est assurée, d'une part par un étage préamplificateur H.F. équipé d'une EF9 et, d'autre part, par l'emploi de bobinages à grand coefficient de surtension. Le changement de fréquences est assuré par une triode hexode ECH3. Une EBF2 sert d'amplificatrice M.F. et de détectrice diode pour anti-fading, une deuxième EBF2 sert de détectrice diode et de pré-amplificatrice B.F. et, enfin, une 6V6 procure une bonne puissance de sortie. Un indicateur visuel d'accord EM4 à double sensibilité et une valve 5Y3 complètent le jeu des tubes.

Tous les enroulements sont protégés contre l'humidité par étuvage et imprégnation. Les condensateurs de filtrage sont isolés par papier et sont placés sous des blindages étanches. Les condensateurs au mica métallisés sont enrobés de bakélite. Quant à ceux de liaison et de découplage, ils sont sous tubes verre à bain d'huile. De son côté, le C.V. est monté sur étatite. Toutes les résistances sont à carbone aggloméré.

Le tissu du haut-parleur est en fibre de verre,

sa membrane supporte l'humidité sans subir de déformation. Enfin tous les orifices d'aération sont protégés par des grillages s'opposant à la pénétration des insectes.

En ce qui concerne l'alimentation, le récepteur peut fonctionner soit sur le secteur, soit sur une batterie d'accumulateurs de 6 volts, grâce à un convertisseur incorporé dans le coffret et suspendu sur caoutchouc avec toutes les précautions d'anti-parasitage nécessaires. La consommation sur secteur est de 45 watts et sur batterie de 5 ampères.

En vue d'éviter l'effet Larsen, particulièrement fréquent en O.C., le haut-parleur est monté dans un coffret séparé de celui du récepteur auquel il est relié par un cordon souple. Les deux coffrets sont en métal émaillé et givrés au four.

Les performances du récepteur répondent parfaitement aux desiderata de la clientèle prévue. La sensibilité est de l'ordre du microvolt. La sélectivité variable permet d'obtenir une bande passante allant de 5 à 9 kHz pour un affaiblissement de 10 db. Il est à noter que le réglage de la sélectivité est combiné avec celui de la correction B.F. Enfin, la puissance de sortie peut atteindre 3,5 W.

## PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 90 francs, (demandes d'emploi : 30 fr.) payable d'avance. Ajouter 50 fr. pour domiciliation à la revue sous un numéro.

### TRAVAUX A FAÇON

Réparation de haut-parleurs en tous genres. Travail soigné et rapide. Henri Garret, 7, rue Auguste-Chabrières, Paris-15e. Tél. : Vau. 53-83. Métro : Porte de Versailles. Expédition province.

Fabrication tous transfos standard et spéciaux. Réparation haut-parleurs, pick-up, petits moteurs, transfos, S.I.C.E., 14 rue Coysevox, Paris-18e. Tél. : Mar. 18-04. Expédition province.

Réparation de pick-up. S'il vous reste l'aimant et la carcasse, votre pick-up est réparable. Prix spéciaux à partir de 5 pick-up. Socolovsky, 163, av. V.-Hugo, Paris-16e (dans la cour).

Ateliers RO, équipés pour constr. sérieuse, tous appar. de contrôle, dem. travail; façon extrêmement soignée, montage complet, câblages, études et mise au point, 7, rue Bretonneau, Paris-20e.

Réparation de changeurs de disques automatique, tous systèmes et tous modèles, confection de pièces manquantes. Socolovsky, 163, av. V.-Hugo, Paris-16e. (dans la cour).

### DEMANDES D'EMPLOI

Strasbourg. Excellent techn. 15 ans pratique, dépan. constr. organisation; libre 3-4 après-midi. Ecrire Revue n° 142.

Voilà donc un récepteur qui semble fort bien étudié et exécuté avec soin. Souhaitons que les difficultés d'approvisionnement n'empêchent pas son constructeur de répondre à la grande demande qui existe pour ce genre d'appareils.

## LES RESISTANCES « LAB »

Les résistances à couche conductrice fabriquées par les Etablissements Labrec sont constituées d'un bâtonnet de porcelaine recouvert d'une couche de carbone obtenue par décomposition, sous vide et à haute température, de molécules.

Ce procédé de fabrication permet d'obtenir des résistances parfaitement homogènes, stables et silencieuses. Après la pose des embouts, un vernis spécial de protection les préserve des chocs et permet leur utilisation même dans un milieu surchargé d'humidité (tropiques). Elles sont préalablement ajustées à la valeur demandée et reçoivent une couche de peinture au mode des couleurs américain.

La précision obtenue, grâce à l'emploi d'appareils de mesures spéciaux, est en moyenne de l'ordre de 2 à 3 0/0 dans les qualités courantes. Elle peut atteindre sur demande 0,5 0/0.

Techn. Radio ch. place monteur dépan. Paris ou banlieue. Ecrire Plagès, Station Gonio, à Vaux-sur-Seine (S.-et-O.).

**INGENIEUR-CONSEIL** hautes références, connaissant à fond le marché radio, offre sa collaboration à tout industriel désireux d'augmenter ses bénéfices, soit en rationalisant sa fabrication, soit en créant de nouveaux modèles. Contrôlerait l'efficacité des services techniques et, le cas échéant, créerait laboratoire ou assumerait par lui-même les études et mises au point d'appareils inédits (amateurs, tropicalisés, professionnels, émetteurs-récepteurs de mesures, B.F. et enregistrement, électro-médicaux). Proposition sérieuse pouvant intéresser même de très petites entreprises. Ecrire Revue n° 143.

### VENTES ET ACHATS

A vendre par d'enregistrement petit modèle Galliavox. Socolovsky, 163, av. V.-Hugo, Paris-16e (dans la cour, de 9 h. à 13 h. et de 15 h. à 19 h.).

Châssis câblés et alignés pour appar. altern. et T.C., avec ou sans lampes, ében. et H.P. dispon. de suite. Demander notice générale et catalogue. Pièces détachées à Electro-Favorite, 15, rue des Grands-Augustins, Paris-6e.

Vends lampemètre Cartex 385 et hétérodyne Master état neuf, prix intéressés. Pichard T. S. F., à Périers (Manche).

### GUERNET,

Usine des Fontaines,  
Conches (Eure)

Commutatrices de 50 à 600 W

## VIENT DE PARAITRE

# MÉTHODES MODERNES DE RADIONAVIGATION

PAR ALEX DRIEU

Radio-alignements, fixes et tournants  
Radio-Phares omnidirectionnels.  
Radio-goniomètres de bord  
Détection électro-magnétique (radar)  
Système hyperbolique (Decca, Gée)

Un autre aspect étonnant de la Radio !...

UN VOL. DE 64 PAGES (140 X 220), 43 FIGURES  
PRIX : 100 FR. - FRAIS DE PORT : 15 FR.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9 Rue Jacob, PARIS (6e) - C. C. P. 1164-34

## UN LIVRE POUR VOUS

# CONSTRUCTION DES APPAREILS DE MESURE DU RADIOTECHNICIEN

par S. CAMPIONE

Générateurs H.F. et B.F. ● Atténuateurs H.F. et B.F. ● Voltmètre électronique ● Dynatron pour mesures H.F. ● Appareil universel pour mesures en H.F. ● L'oscillographe ● Oscillateur-modulateur de fréquence ● Voltmètre à résistance infinie ● Pont d'impédances ● Analyseur dynamique.

180 pages (15x21) — 111 schémas et plans.

PRIX : 320 Fr. — Frais de port : 32 Fr.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, PARIS-VI<sup>e</sup> - C. Ch. 1164-34

Pour la Belgique s'adresser à l'Éditeur P. H. BRANS



# La Chronique du Mois

## SALAIRES

Il est recommandé aux employeurs dont les apprentis sont rémunérés en valeur absolue par contrat d'apprentissage, de fixer ce taux de manière que soient maintenus constants les rapports de salaires avec les jeunes ouvriers du même âge. (Circulaire TR 69/47 du 17-9-47 du Ministre du Travail).

● L'arrêté du 21 août 1947 (J.O. 22 août 1947) a majoré les traitements et salaires à dater du 1<sup>er</sup> juillet. Cette réglementation a fait l'objet des circulaires d'information n° 198 de l'U. I.M.M. du 24 août 1947 ; n° 258, 259 et 262 du G.I.M.M. des 26 août, 3 et 17 septembre 1947.

● Les bulletins de paye peuvent être établis à l'aide de tout procédé permettant d'obtenir une écriture indélébile (crayon-encre, papier carbone). (Circulaires TA 37/47 et TR 55 du 17-7-47).

● Majoration des salaires (arrêté du 21 août 1947, J.O. du 22-8-47). Indemnité mensuelle temporaire et supplément pour charges de famille (Loi 47-1.634 du 30-8-47, J.O. du 31-8-47).

## JUBILE

Le cinquantenaire de la découverte de l'électron par J.-J. Thomson a donné lieu, à Londres, à d'importantes cérémonies le mois dernier. Des présentations scientifiques ont eu lieu au Science-Museum, ainsi qu'une exposition jubilaire.

## MATIERES PREMIERES

Les commandes de tôles minces, tôles électriques neuves, produits déclassés et chutes sont dispensées de monnaie-matière « tôle mince ». Les aciéries proposent d'elles-mêmes leurs chutes aux fabricants de transformateurs. (Décision A115 du 16-9-47, en dérogation à la décision A113 du 12-3-47).

## DISTINCTION HONORIFIQUE

La médaille André Blondel a été attribuée, pour ses travaux en électronique, à M. Maurice Ponte, directeur général adjoint de la Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil.

## TUBES ELECTRONIQUES

A signaler deux nouveaux tubes français pour ondes centimétriques : Klystron KX 1010 de la C.S.F. : puissance de sortie H.F. de 1.200 W, sur  $\lambda = 10$  cm, rendement 20 0/0. Tube amplificateur à propagation d'ondes TX7 de la S.F.R., donnant 200 mW H.F. sur une bande de 600 MHz pour  $\lambda = 11$  cm, avec un gain de 27 db.

## TELEVISION

Une liaison entre le centre de télévision Alfred-Leluc et le groupe scolaire de la rue du Télégraphe est réalisée sur 1.300 MHz avec une puissance de 100 W produite par klystron et modulée en amplitude par magnétron à réactance. Définition : 800 lignes.

## APPRENTISSAGE

Le Syndicat Général de la Construction Electrique a organisé, 23, rue de Lubeck, de 18 h. à 20 h., deux fois par semaine, des cours pour la formation d'Agents de maîtrise.

Les cours professionnels du Syndicat national des Industries radioélectriques ont repris depuis le 4 octobre : préparation en 3 ans au certificat d'aptitude professionnelle de radioélectricien.

## ALLOCATIONS DE FREQUENCES

Le Comité n° 5 de la Conférence internationale des Télécommunications a publié la répartition des fréquences entre les divers services de radio-communications. Une conférence européenne préparatoire, se tiendra cet hiver à Bruxelles et la conférence plénière le 1<sup>er</sup> juillet 1948 à Copenhague.

## UN ÉVÉNEMENT !...

VIENT DE PARAITRE

# LABORATOIRE RADIO par F. HAAS

- Organisation et équipement rationnel d'un laboratoire
- Conception et réalisation des appareils de mesure

Voici enfin un guide sûr et complet à l'usage des techniciens de la radio désireux d'équiper leur laboratoire en vue d'un travail fécond. Condensant l'expérience de nombreuses années de travail pratique, l'auteur fournit dans cet ouvrage des centaines de conseils précieux et inédits. Tous les appareils qu'il décrit ont été montés par ses soins et, faisant partie de son propre laboratoire, ont reçu la consécration de l'usage.

**SOMMAIRE :** Installation générale du laboratoire. — Les mesures. — Sources de tensions. — Générateurs H.F. et B.F. — Oscillateurs variés. — Instruments de mesure. — Contrôleurs universels. — Voltmètre à résistance infinie. — Voltmètres électroniques. — Oscillographe cathodique. — Bases de temps. — Oscillateurs modulés en fréquence. — Etalons de résistance, de capacité et de self induction.

Un volume de 180 pages (145X225), nombreux schémas, croquis et tableaux, couverture sous jaquette en couleurs.

PRIX : 300 FRANCS. — Frais de port : 30 fr.

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, RUE JACOB, PARIS-6<sup>e</sup> — C. Ch. P. 1164-34



# EXTRAIT DU CATALOGUE

Aide-mémoire Dunod. — Electrotechnique, par M. D. Papin ....	265. »
Les Radio-Schémas, par P.-H. Brans (la Schémathèque belge). —	
Tome I .....	540. »
Tome II .....	690. »
Tome III .....	780. »
Tome IV .....	600. »
Tome V .....	630. »
Construction des appareils de mesures du Radiotechnicien, par	
Campione .....	320. »
Mathématiques pour Techniciens, par E. Aisberg .....	450. »
Memento Tungfram, Tomes I et II réunis .....	325. »
Tableau de dépannage automatique .....	35. »
Tous les montages de T.S.F., par G. Giniaux. — Fascicule I :	
25 schémas d'amplis et préamplis .....	96. »
L'amplification B.F. à la portée de tous, par R. Lador .....	125. »
Schémas d'amplificateurs B.F., par R. Besson .....	150. »
Quelques tubes européens spéciaux pour la télévision .....	35. »
Contrôle et mesure des radiofréquences, par P. Freulon .....	63. »
La Radio dans la navigation, par X. Reynes .....	540. »
Méthodes modernes de radionavigation, par A. Drieu .....	100. »
Application de la théorie des circuits couplés au calcul des trans-	
formateurs H.F., par S. Marmor .....	470. »
Théorie et pratique de la télévision, par R. Aschen et R. Gondry .....	290. »

## OUVRAGES EN LANGUE ANGLAISE

Revue « Wireless Engineer », le numéro .....	90. »
Revue « Wireless World », le numéro .....	50. »
Radio Engineering Handbook, par Henney (aide-mémoire et for-	
mulaire complet) .....	950. »
Television primer, par A. Sposa .....	525. »
Radio Reference Handbook, par Babani .....	375. »
La librairie est ouverte de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h. Jours de	
fermeture : dimanche et lundi.	
FRAIS DE PORT: France 10 % (min. 15 fr.); Etranger 20 % (min. 30 fr.)	

# TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, RUE MAZET - PARIS VI° - C. C. P. 5401-56

Métro : ODEON

Tél. : DAN. 88-50

## 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°

Nor. 10-17

PUBL. RAPH



MODÈLE 4.200

## OSCILLATEUR

HTE FRÉQUENCE MODULÉE

- De 100 Kilocycles à 30 Mégacycles.
- Bande moyenne fréq. étalée
- Atténuateur efficace
- Précis et Robuste ● Cadran moderne
- Démultiplicateur Spécial
- Triple blindage électrique
- Fonctionne sur courant alt.

ENTIÈREMENT GARANTI

PUBL. RAPH

**AUDIOLA**

5 et 7, RUE ORDENER  
PARIS 18° - BOT. 83-14  
NOTICES FRANCO

21, Rue du **RADIO** Près de la Gare  
Départ Montparnasse

Toute la gamme des postes « FANFARE »  
TOUTES LES LAMPES ET PIÈCES DÉTACHÉES  
POUR RADIO - TÉLÉVISION - MINIATURE - OSCILLOGRAPHE, etc.

Ensembles prêts à câbler  
Châssis nus sur mesure  
500 m<sup>2</sup> d'ateliers et laboratoires

EXPÉDITIONS PROVINCE



PUBL. RAPH

# NAISSANCE...

LA SOCIÉTÉ **CLÉVOX**

à le plaisir de vous annoncer la  
naissance du "CID", appareil de grande  
classe et de qualité incomparable.

10 TUBES - 8WATTS MODULÉS

HAUTE FRÉQUENCE DE 35 MÉGACYCLES A 160 Kilocycles EN 4 GAMMES  
BASSE FRÉQUENCE DE 40 A 7.000 CYCLES (GRAVES - DE 0 A 18 DÉCIBELS EN 700KES  
AIGÜES - DE 0 A 20 DÉCIBELS)

PRIX SPÉCIAL DE LANCEMENT (DÉTAIL) = 26.000 FRS  
Conditions avantageuses à M.M. les Revendeurs

DEMANDEZ ÉCHANTILLON ou NOTICE DÉTAILLÉE

STÉ **CLÉVOX**

7, RUE PRÉSIDENT WILSON

LEVALLOIS

PEREIRE 05-51

MASSENET

Abandonnez



L'ANCIEN SYSTÈME  
DE CONTROLE DE TONALITÉ

LE BLOC CONTRE-RÉACTION  
**RADIOLABOR**

donnera à votre récepteur  
une musicalité incomparable

Nouveau Modèle Professionnel  
à 4 Positions

Ets **RADIOLABOR**

11, Rue Gonnet, PARIS-XI°

Métro : Nation

Tél. : DID. 13-22

PUBL. RAPH

**CONSTRUCTIONS  
RADIOÉLECTRIQUES**

Vente en gros exclusivement

*Rhapsodie*

CHAMPIGNY-SUR-MARNE

Publ. J.-A. Nunès — 5

**R. BEAUZÉE, constructeur**  
45, rue Guy-Mocquet, 45  
Tél. : POMPADOUR 07-73

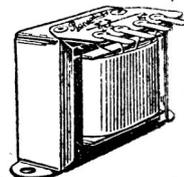


BOUCHONS —  
INTERMÉDIAIRES

**SPECIALITÉS RÉPUTÉES**

**PYGMYS 5 LAMPES  
ALTERNATIFS**

— AUTO  
TRANSFOS



Demandez la liste de nos nombreux Agents régionaux

**BOBINAGES**

**A. LEGRAND**

Société à responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs

22, RUE DE LA QUINTINE, PARIS-15°

TÉL. : LECourbe 82-04



**BOBINAGE ÉLECTRO-MÉCANIQUE**  
**BOBINAGE TÉLÉPHONIQUE**  
**BOBINAGES DIVERS SUR PLANS**  
**APPAREILS DE MESURE**

Bobinages à partir de 2/100 à 100/100 de mm.

**BOBINAGES RADIOÉLECTRIQUES AMATEUR & PROFESSIONNEL**

PUBL. RAPHY

**LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA**

1, Boulevard de Belleville — PARIS-XI°

reprennent leurs fabrications de jeux de transformateurs  
pour amplificateurs

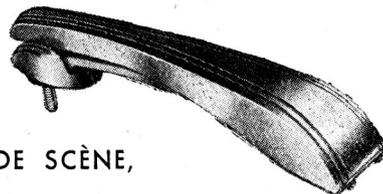
Alimentation, liaison, entrée et sortie,  
selfs de filtrage.

Amplificateurs complets  
de toutes puissances.

**FABRICATION SOIGNÉE ET DE HAUTE QUALITÉ**

PUBL. RAPHY

**PICK-UP PIÉZO-ÉLECTRIQUE  
DE HAUTE QUALITÉ**



**Autres fabrications :** MICRO AVEC PIED DE TABLE ET DE SCÈNE,  
DÉCOLLETAGE RADIO, ACCESSOIRES D'AMPLI

Aiguilles pick-up 5.000 auditions

**PURSON**

Service Commercial : 70, Rue de l'Aqueduc, PARIS-10°

NORD 05-09 et 15-64

NOTICE P. 25  
SUR SIMPLE DEMANDE

PUBL. RAPHY

**RADIO PEREIRE**

TOUT CE QUI CONCERNE LA RADIO

**GROS - DÉTAIL**

SERVICE TECHNIQUE DIRIGÉ PAR

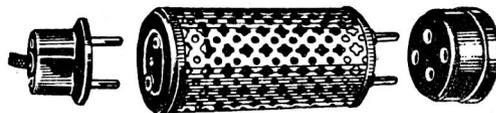
**MAURICE DUET**

159, Rue de Courcelles - PARIS (17°)

Métro : PÉREIRE

Tél. : CARnot 89-58

PUBL. RAPHY



**RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS**  
**CORDES RÉSISTANTES**  
**RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE**  
**ABAISSEURS DE TENSION**

**Ets M. BARINGOLZ**  
**103, Boulevard Lefebvre — PARIS (15°)**

Téléphone VAUGIRARD 00-79

PUBL. RAPHY

RÉCEPTEURS DE QUALITE

*Limousin*

MODÈLES 6 ET 8 LAMPES A MUSICALITÉ  
TRÈS POUSSÉE - PRÉSENTATION GRAND LUXE

Demandez nos prix et nos conditions d'exclusivité pour votre secteur

ETS C, LIMOUSIN 43, rue des Périchaux, PARIS-XV<sup>e</sup>  
Téléphone : LEC. 94-17

PUBL. RAPY

**RADIO-MARINO**

POSTES - AMPLIS - MATÉRIEL

TOUT POUR LE RADIOTECHNICIEN

GROS - DÉTAIL

EXPÉDITIONS RAPIDES CONTRE REMBOURSEMENT  
MÉTROPOLE ET COLONIES

TÉL :  
VAUGIRARD 16-65

14, RUE BEAUGRENELLE  
PARIS-XV<sup>e</sup>



l'antenne intérieure  
*elastique*

**ELASTORADIO**

*"Breveté"*

*"en fils d'argent"*

Haute capacité. sélective  
*attire les ondes*

ELASTO S.A.R.L. 12 Rue Jules Simon S<sup>t</sup> Etienne (Loire)

REPRÉSENTANTS recherchés pour chaque département

**ELASTO, S. A. R. L.**

(Service A)

12, rue Jules-Simon, SAINT-ÉTIENNE (Loire)

CONDENSATEURS AU PAPIER

**" FEMCO "**

de 5.000 cm. à 0,5 MF  
de 10 MF et 25 MF polarisation  
et 50 MF 200 volts filtrage

**PRIX & QUALITÉ**

*Vente directe du fabricant  
aux revendeurs et dépanneurs*

Toutes les pièces détachées et l'Ébénisterie

Envoi franco liste prix et catalogue

**ÉLECTRIC-MABEL-RADIO**

5, rue Mayran, PARIS-9<sup>e</sup>

Tél. : TRU. 64-05

Métro : Cadet et Poissonnière

PUBL. RAPY

**TRANSFORMATEURS**  
MOYENNE FRÉQUENCE



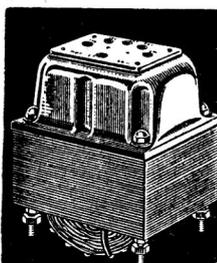
**ARM**

- TOUTES STRUCTURES
- TOUTES FRÉQUENCES
- MÉTROPOLITAINS  
ET COLONIAUX

**A. C. R. M.**

18, Rue Saissot, MONTROUGE (Seine) - Tél. : ALésia 00-76

PUBL. RAPY



Branche  
**AMATEURS**

Transformateurs  
d'alimentation  
modèle 1945  
répondant aux  
conditions du LABEL  
aux nouvelles règles  
U.S.E. et à la Nor  
malisation du S.C.R.

Selfs inductance  
Transformateurs B. F.

Branche  
**PROFESSIONNELLE**

Tous les transformateurs  
selfs et B. F.

pour  
**ÉMISSION  
RÉCEPTION  
TÉLÉVISION  
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, 48 & 50

PUBL. RAPY



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs  
100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)  
Téléphone: GRésillons 24-60 à 62

### APPAREILS DE MESURE

VOLTMÈTRES A LAMPES  
VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES  
FRÉQUENCÉMÈTRES  
OSCILLOGRAPHES  
MODULATEURS DE FRÉQUENCE

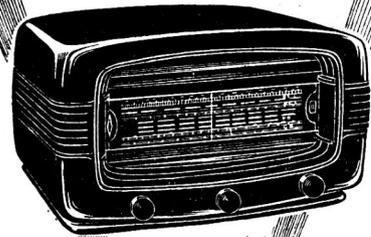
### MATÉRIEL PROFESSIONNEL

ÉMISSION - RÉCEPTION  
CONTROLEURS DE GAMMES

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

PUBL. RAPH

le  
"SUPER-AS"



*Radialva*

VICTOIRE  
DE LA TECHNIQUE FRANÇAISE

ETS VECHAMBRE - FRÈRES  
1, RUE J. J. ROUSSEAU - ASNIÈRES (SEINE) TÉL. GRÉ. 33-34

*Bénéficier...*

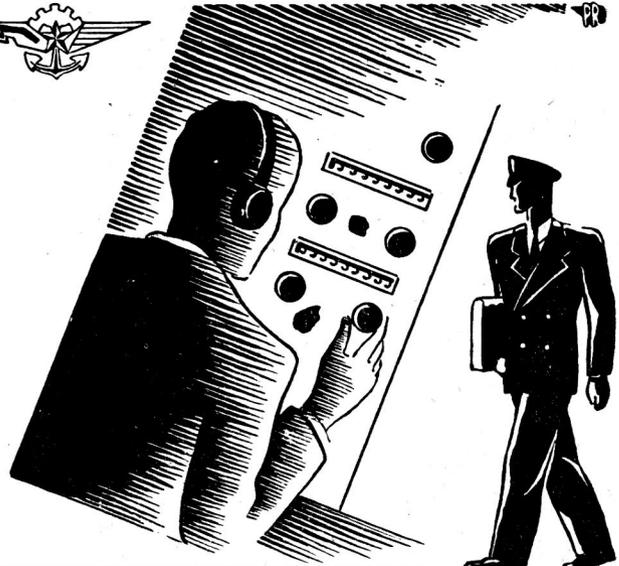
toute votre vie du renom d'une  
Grande Ecole Technique

*Devenir...*

un de ces spécialistes si recher-  
chés, un technicien compétent,

*En suivant...*

les cours de l'



# ECOLE CENTRALE DE T.S.F

## 12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR  
OU PAR CORRESPONDANCE

*Demandez le Guide des Carrières gratuit*

**TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES DE T.S.F.**

CONDENSATEURS	RÉSISTANCES
Papier • Sous verre "VALDEX" 0,25 - 0,1 - 0,05 - 0,02 - 0,01 - 0,005 "MICAREX" 50 à 1.000 cm.	Agglomérées - A couche • Bobinées • 1/4 - 1/2 - 1 - 2 watts • TOUTES VALEURS

ANTIPARASITES  
CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES, H. T. et POLARISATION

**RADIO-MAINE**

184, AVENUE DU MAINE - PARIS (14<sup>e</sup>)  
Téléphone : SÉgur 85-99 - C. Chèques Postaux 1278-40

DISTRIBUTEUR DES POSTES EL-SO  
NOTICES ET TARIFS SUR DEMANDE : PUBL. RAPP

*la reprise  
viendra!*

assurez-vous dès maintenant la représentation d'une marque de qualité ayant fait ses preuves au cours de 32 ans d'expérience

**EMOUZY.**

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

63, Rue de Charenton - PARIS-12<sup>e</sup>  
DIDEROT 07-74

**CENTRAL-RADIO**

35, RUE DE ROME, PARIS - TÉL. : LAB. 12-00 et 01

PRÉSENTE

**SES NOUVEAUX MODÈLES**  
sur racks Radio-Contrôle de Lyon

(Concessionnaire exclusif pour Paris et la Seine)

Serviceman, Générateur Master, Oscillographe, Polytest, etc.

**SES ENSEMBLES PIÈCES DÉTACHÉES**

Chassis 5 lampes T.C., 6 lampes ou 9 lampes alternatifs, avec schémas et plans de câblage

**SES RÉALISATIONS INÉDITES**

Oscillographe R.C. - Téléviseur PR. 1 et PR. 3

**SES DIVERSES NOUVEAUTÉS**

Micro Piézoélectrique C-401 - Aiguilles inusables (agate ou saphir) - Quartz bandes amateur pour O.C.

ENVCJ GRATUIT DES 5 CATALOGUES SUR DEMANDE

**GROS • DEMI-GROS • DÉTAIL**

PUBL. RAPP

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...



IL  
Y A DES  
H.P. S.E.M.

*imbattables* POUR CHAQUE USAGE...

**HAUT-PARLEURS**

26, RUE DE  
LAGNY  
PARIS (20<sup>e</sup>)

**S.E.M.**

TÉLÉPHONE  
DORIAN  
43-81

PUBL. RAPP

*la clé des ondes  
vous ouvrira le chemin du succès.*

PUBL. RAPP

**RECEPTEURS**  
**ONDIXRADIO**  
MORLAIX  
BOITE POSTALE 22. TEL. 6-69

*Le plus grand choix  
la meilleure qualité*

DE PIÈCES  
DÉTACHÉES  
POUR T.S.F.

**REODEL  
RADIO**

35, RUE PASCAL - PARIS 13<sup>e</sup>  
TÉL. : GOB. 30-03

Vente exclusive aux professionnels. Catalogue sur demande

**JAMAIS** une vente ratée  
si vous avez en **RAYON**

LES POSTES  
**RADIO-L.G.**

Modèle 547  
6 lampes ALT.

*Le poste  
du technicien  
fait pour  
le musicien*

Modèle 347  
5 lampes T.C.

Modèle 447  
6 lampes ALT.

**RADIO  
L.G.**

**ETABLISSEMENTS RADIO-L.G.**  
48, RUE DE MALTE PARIS (XI<sup>e</sup>)  
TÉL. : OBERKAMPF 13-32

CATALOGUE SUR DEMANDE

*Appareils de mesure  
Pièces détachées  
Radio*

*s'achètent à :*

**RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST**  
57, RUE PIERRE CORNEILLE - LYON  
*Le plus grand choix, les meilleurs prix  
Catalogue sur simple demande*

*Sensibilité  
maximum*

LES POSTES

avec  
LES TUBES

**VISSEAUX  
RADIO**

88, QUAI PIERRE SCIZE • LYON • Tél. Burdeau 58 - 01  
103, RUE LAFAYETTE • PARIS • Tél. Trudaine 81 - 10



Sans quitter votre emploi et quelle que soit votre  
résidence, vous pouvez devenir :

**MONTEUR-DÉPANNÉUR  
RADIOTECHNICIEN  
SOUS-INGÉNIEUR  
OU  
INGÉNIEUR-RADIO**

en suivant par correspondance les cours de  
**l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATION GRATUITS

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**

9, Avenue de Villars, 9 - PARIS (VII<sup>e</sup>)



# GENERAL RADIO C<sup>o</sup>

CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS, U. S. A.

*fait savoir que tous les renseignements sur ses appareils de mesure, leurs applications ainsi que les pièces de rechange pour réparation peuvent être obtenus chez l'Agent Exclusif.*

## ÉTS RADIOPHON

50, Rue du Faubourg Poissonnière  
PARIS - X<sup>e</sup>

*Le nouveau catalogue*

*LiRaR*

*et*

**CEPADYNE**

**DELVAL**

*Vient de paraître*

*Demandez l'AGENCE pour votre localité.*

**LES INGÉNIEURS RADIO-RÉUNIS**

S. A. R. L.

**A. G. DELVAL**

72, Rue des GRANDS-CHAMPS, PARIS (20<sup>e</sup>) DID. 69-45



# SAFCO-TREVOUX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 16.500.000 FR<sup>S</sup>  
40, RUE DE LA JUSTICE - PARIS 20<sup>e</sup> - MÈN. 96-20

PUBL. RAY

USINES: PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL 9/SEINE

SOCIÉTÉ DE

## MATERIEL ELECTRO-ACOUSTIQUE

S.A.R.L. au Capital de 200.000 frs

148, rue du Fg Saint-Denis, PARIS (X<sup>e</sup>)  
(Entre la gare de l'Est et la gare du Nord)

BOT. 79-37

●  
Matériel B.F. (transformateurs, selfs) LIE  
Bobinages VISODION  
Tourne-disques, Pick-up ELAC  
Cellules Photo-électriques  
Lampes d'excitation  
●

Dépositaire exclusif pour Paris et la Région Parisienne



ACTIAM

EN ALGÉRIE VOUS TROUVEREZ...

### TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO

pour Émission et Réception  
(National, Dyna, Radiohm, Diéla, Artex, etc.)

APPAREILS DE MESURES "MÉTRIX"

QUARTZ TOUTES FRÉQUENCES "L.P.E."

RÉCEPTEUR ERBO mixte : secteur et accu 6 V.

CHEZ RADIO-ÉLECTRIC

René ROUJAS

13, Rue Rovigo, ALGER - Tél. : 382-92

PUBL. ROPY



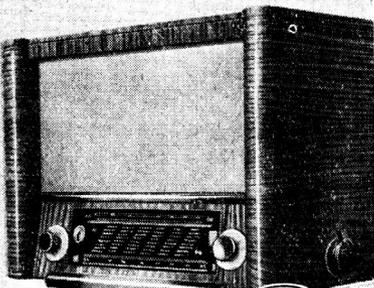
*Reorganisé depuis*  
**1945**  
**SÉDUIT LES CONNAISSEURS**  
**DE 1947**

### FLANDRIEN-RADIO

a mis à la disposition de ses agents du Nord de la France une organisation de premier ordre et aussi des appareils de conception parfaite.

#### REVENDEURS

de France et d'Outre-mer, demandez la représentation pour votre région.



CONSTRUCTION RADIO-ÉLECTRIQUE  
FRANÇAISE

**LE FLANDRIEN-RADIO**

USINES & BUREAUX : 16, BOULEVARD CARNOT  
ARRAS (P. de C.)



PUBL.  
ROPY

*Les pièces de qualité*  
**Belton**

CONDENSATEURS  
FIXES  
SOUS TUBE VERRÉ

**E. CANETTI**

16, RUE D'ORLÈANS  
NEUILLY-SUR-SEINE  
Tél: MAILLOT 54-00

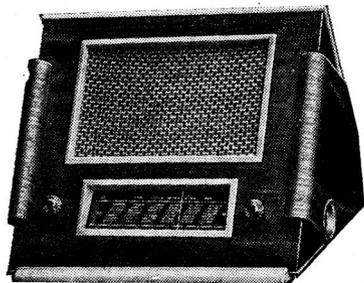
*Qualité*

**HAUT-PARLEURS**  
A EXCITATION  
12, 16, 19, 21, 24 CENTIMÈTRE  
TRANSFOS D'ALIMENTATION  
RADIO - AMPLIS - CINÉMA  
**SELFS DE FILTRAGE**  
MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE  
LIVRAISONS RAPIDES

**BABEL**

4, RUE DES PAVILLONS - PARIS-XX<sup>e</sup> MEN. 42-35

## UNE NOUVEAUTÉ ORIGINALE CHEZ RADIO-SOURCE



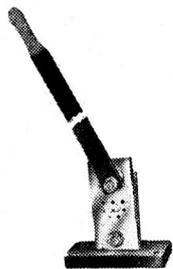
**LE VISOFLEX** est un récepteur d'une conception nouvelle qui, pour un prix modique, donne le maximum de performances.

La grande originalité de ce récepteur réside dans sa forme nouvelle et rationnelle. L'ébénisterie, en coupe verticale, a la forme d'un triangle rectangle incliné à 45°. L'avantage de cette disposition est évidente, le cadran incliné à 45° évite la fatigue visuelle en mettant tous les noms de stations dans la position la plus rationnelle pour la lecture. D'autre part, la reproduction acoustique se trouve, de ce fait, nettement améliorée, l'auditeur percevant le son, non pas directement, mais après réflexion contre la surface du plafond et des murs du local où se trouve placé le poste.

Ebénisterie luxueuse, châssis très rigide, condensateur variable modèle réduit, éliminant pratiquement l'effet de LARSEN. Le VISOFLEX fonctionne sur courant alternatif 110-250 volts et comporte 4 lampes doubles d'un rendement très élevé (ECH3, EBL1, ECF1 et 1.883). Sensibilité égale à un bon 6 lampes, très bonne sélectivité sans altération de la qualité musicale.

TOUS RENSEIGNEMENTS ET PRIX SUR DEMANDE A

**RADIO-SOURCE, 82, Av. Parmentier, PARIS (XI<sup>e</sup>) Tél.: ROQ. 62-80**



## CISAILLE SPÉCIALE

pour coupes des **AXES**  
de potentiomètres

Donnant une coupe franche, perpendiculaire, sans bavure ni biseau.

Plusieurs centaines d'appareils en Service

### H. BRAND

2, Boul. Rochechouart  
PARIS-18<sup>e</sup> MON. 79-90  
BOT. C1-28

Constructions Radio-Électriques de Massy

présente son dernier né,

## le "COLON 5"

spécial colonial

4 gammes O. C (9 à 90 m.)

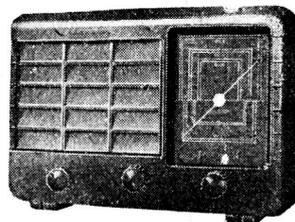
et continue ses séries:

**BABY 5** - portatif

**105** - 5 lampes alt.

**206** - 6 lampes alt.

Documentation sur demande

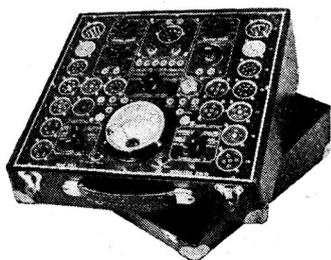


A. DELALANDE  
51, Av. de la Gare, MASSY (S.-&O.)

PUBL. RAPY

## DYNATRA

41, Rue des Bois, PARIS-19<sup>e</sup> - Tél. : NORD 32-48



## LAMPÈMÈTRE ANALYSEUR, TYPE 205

AVEC CONTRÔLEUR UNIVERSEL ET CAPACIMÈTRE  
A LECTURE DIRECTE

- LAMPÈMÈTRES 205 bis et 206 (SUPERLABO)
- SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS 1, 2,3 et 5 AMP.
- TRANSFOS D'ALIMENTATION
- AMPLIS VALISE, 9 watts
- AMPLIFICATEURS 15, 20 et 35 watts
- HAUT-PARLEURS à excitation 21, 24 et 28 cm

Expédition rapide Métropole, Colonies et Étranger.

PUBL. RAPY

L'originalité et  
l'éclat de vos  
Ebénisteries  
ou Meubles  
de T.S.F. ...

### MOTIFS DÉCORATIFS

*Standards  
ou sur plans*

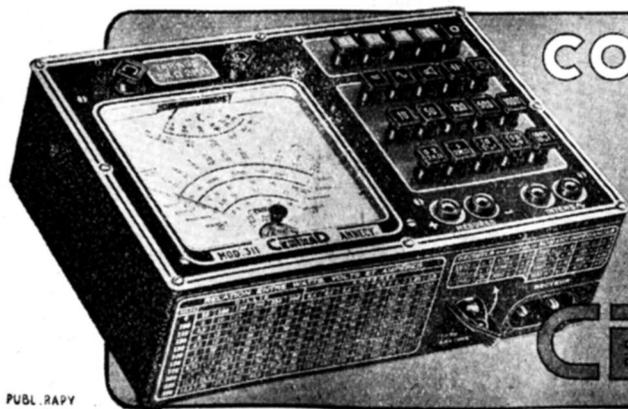
ENTIÈREMENT BRASÉS  
ÉVITANT TOUTE VIBRATION

# Armancel

*Modèles  
pour nouveaux  
cadres Arena  
J.D. et Stare*

... est assurée  
par nos Motifs  
Décoratifs  
de Haute  
Présentation

ETS ARMANCEL 26 BIS, R. PLANCHAT  
PARIS-XX<sup>e</sup> TÉL. ROQ. 81-29



## CONTRÔLEUR 311 N

### 2 INSTRUMENTS

### 38 SENSIBILITÉS

Verrouillage automatique

## CENTRAD

2, rue de la Paix  
ANNECY (H<sup>e</sup> Savoie)

AUTRES  
FABRICATIONS:  
• GÉNÉRATEUR DE SERVICE 521  
• BOÎTE DE SUBSTITUTION 631  
• CADRAN PROFESSIONNEL

PUBL. RAPY

- Représentant pour Paris, Seine et Seine-et-Oise : GRISEL, 19, rue Eugène-Gibez, Paris-XV<sup>e</sup>. — VAU 66-55.
- Concessionnaire exclusif pour l'Algérie et le Maroc : RADIO LUTECE, 124 bis, rue Michélet, Alger. — Tél. 65-66.

## L'AVENIR VOUS APPELLE

Pour satisfaire votre légitime ambition de préparer votre avenir, l'ÉLECTRICITÉ, la RADIO et toutes les carrières qui en dérivent vous offrent le champ le plus vaste. Il vous appartient de devenir, dans ces branches d'activité, un technicien recherché, en suivant les cours techniques et pratiques de RADIO-TECHNICIEN, METTEUR AU POINT, DEPANNÉUR, TÉLÉVISION, PRÉPARATION MILITAIRE, de

## L'INSTITUT FRANÇAIS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

62, BOULEVARD SÉBASTOPOL — PARIS

Cours sur place

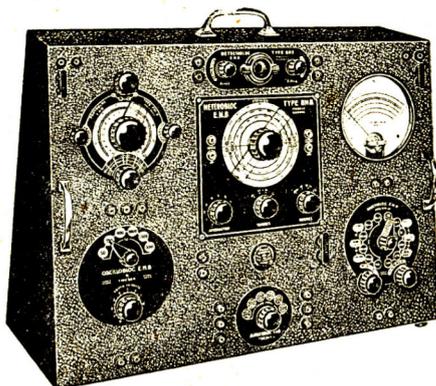
ARC. 72-84

Cours par correspondance

PUBL. RAPY

## LA DERNIÈRE CRÉATION E. N. B.

VOUS PERMETTRA D'ÉQUIPER RATIONNELLEMENT ET AVANTAGEUSEMENT VOTRE LABORATOIRE GRACE AU BANC DE MESURES ULTRA-MODERNE "POLYBLOC" POUR ÉTUDES, MISES AU POINT ET DÉPANNAGE RADIO



Composé de :

MULTIBLOC  
MICRO de 120 mm  
OSCILLOBLOC  
HÉTÉROBLOC  
PONTBLOC  
TRANSFO  
DE COUPLAGE  
DÉTECTOBLOC  
ALIMENTABLOC  
COFFRET GIVRÉ  
ou VALISE GAINÉE  
de 52x38x18 cm

Il peut être livré en blocs détachés étalonnés pour être monté progressivement, notamment par ceux qui possèdent déjà certains de nos blocs, ou absolument complet en ordre de marche.

Pour éviter les doubles emplois, nous reprenons vos anciens appareils démodés pour toute commande d'un banc COMPLET.

### AUTRES FABRICATIONS

LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE ● LAMPÈMÈTRE-MULTIMÈTRE ● MULTIMÈTRE DE PRÉCISION ● OSCILLOSCOPE CATHODIQUE ● GÉNÉRATEUR B. F. A BATTÉMENTS ● GÉNÉRATEUR H. F. MODULÉ ● BOÎTE DE RÉISTANCES ● BOÎTE DE CAPACITÉS ● VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Catalogue Général T. R. 11 contre 15 Francs en timbres.

## LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOELECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS (2<sup>e</sup>) — TÉLÉPHONE : OPÉRA 37-15

UNE MARQUE...

## SECTA-MODULADYNE

vous assurera de parfaites réceptions par sa construction impeccable faite d'éléments de qualité.

Quelques régions disponibles pour exclusivité

Catalogues et Renseignements aux

Éts MOREAU, 5, rue Edmond Roger, PARIS-XV-

Téléphone : VAU. 12-44

Constructeur spécialisé en Radio depuis 1920

PUBL. RAPY



VENTE EN GROS  
DE SES RÉCEPTEURS

POSTES COMBINÉS  
PUSH-PULL  
SA GAMME  
4 A 11 LAMPES  
AMPLIS B. F.

4, PASSAGE ALEXANDRINE  
PARIS XI<sup>e</sup>

AU 88 RUE DES BOULETS

TEL. ROQUETTE : 44-66

OFFICE. INTER. PUBL.

## 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  
LISTE DES PRIX FRANCO SUR DEMANDE

## RADIO-VOLTAIRE

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

Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAPY

T.S.F.  
RADIO

POUR  
VENDRE OU ACHETER  
UN  
FONDS DE RADIO

adressez-vous au spécialiste

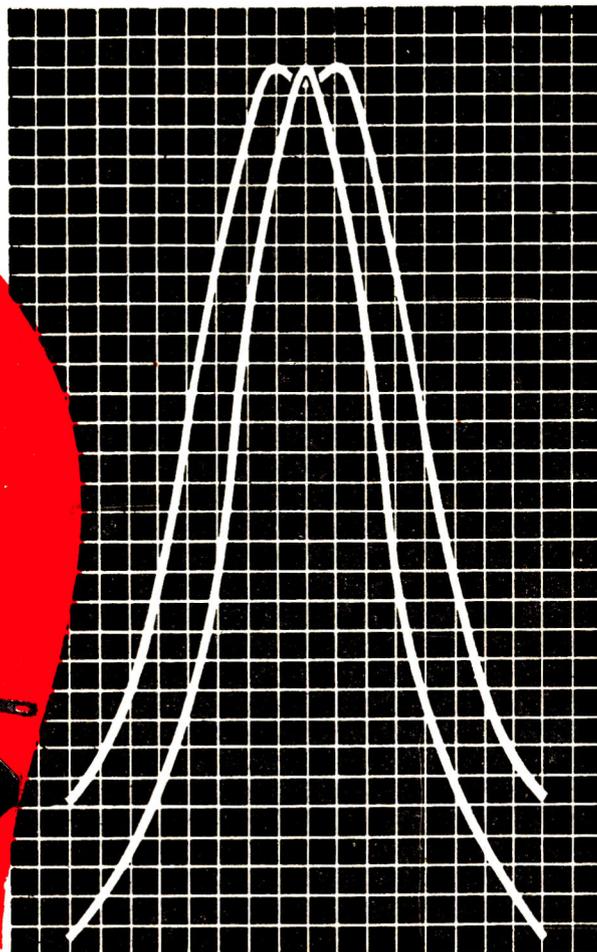
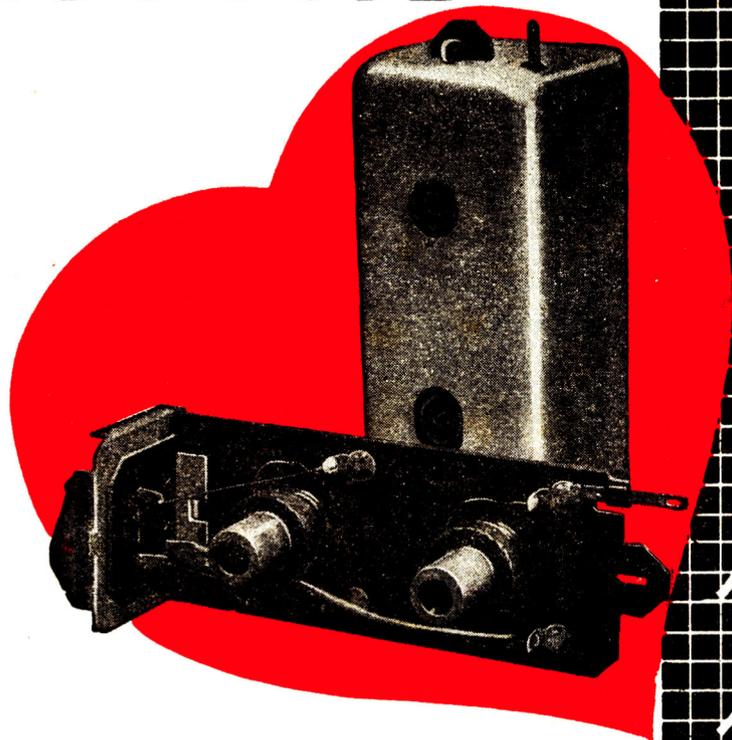
PARIS  
PROVINCE

PIERREFONDS

35, R. du ROCHER (S<sup>t</sup> LAZARE) PARIS · LAB. 67-36  
08-17

PUBL. RAPY

# LE COEUR DU POSTE



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

### MODÈLES

- IST — Tesla normal (Gain 140).
  - ISTV — Tesla à selectivité (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 surtension 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  $10^{-6}$  par degré et celle de Q inférieure à  $0,25\%$  par degré.

Montés sur embase rigide en almasilium 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 »

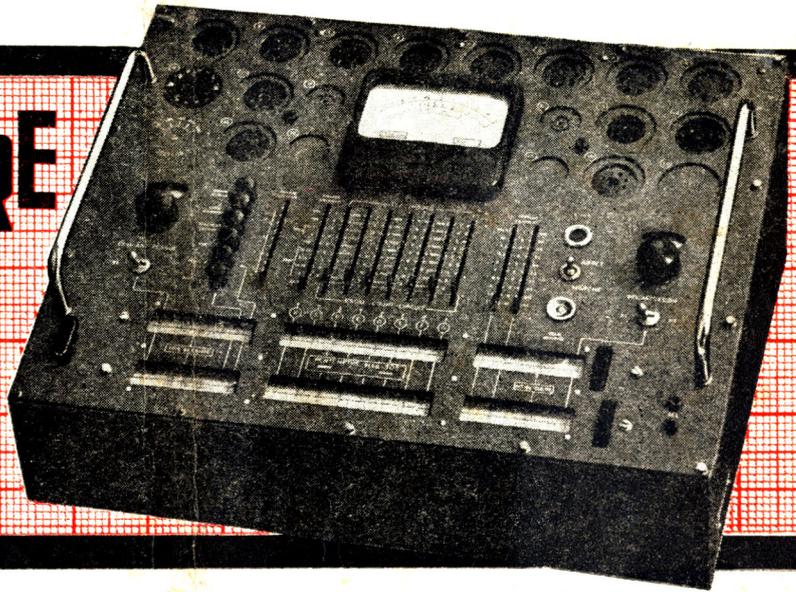
# SUPERSONIC

PUBL RAPHY

34, RUE DE FLANDRE · PARIS 19<sup>e</sup> · NORD 79-64

# PENTEMÈTRE

TYPE  
**305**



## ANALYSEUR DE LAMPES UNIVERSEL

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES :

- **SYSTÈME DE SÉLECTEURS BREVETÉ** permettant la mesure et le contrôle de tous les tubes européens et américains, anciens et modernes, à l'aide de 16 supports.
- **RÉPERTOIRE COMPLET DES LAMPES** sur deux rouleaux à rotation mécanique.
- **TOUS LES CONTRÔLES** court-circuits, coupures, isolement à chaud, crachements, degré du vide.
- **MESURES STATIQUES & DYNAMIQUES** de toutes les caractéristiques avec tensions et charges réelles : débits, pente, résistance interne, coefficient d'amplification.

# METRIX

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE  
15, Avenue de Chambéry, **ANNECY** (Haute-Savoie)  
Téléph. : 8-51 — Adr. Télégr. METRIX-ANNECY

Agent pour SEINE et SEINE-&-OISE : **R. MANÇAIS**, 15, Faubourg Montmartre, PARIS — Téléphone : PRO. 79-00  
AGENCES : **Strasbourg**, M. BISMUTH, 15, place des Halles — **Lille**, M. COLETTE, 235 bis, rue Solférino — **Lyon**, D. AURIOL, 8, Cours Lafayette — **Toulouse**, M. TALAYRAC, 10, rue Alexandre Cabanel — **Caen**, M. A. LIAIS, 66, rue Bicoquet — **Montpellier**, M. ALONSO, Cité Industrielle — **Marseille**, Ets MUSSETTA, 3, rue Nau — **Nantes**, M. R. PORTE, 4, rue Haudaudine — **Rennes**, M. F. GARNIER, 11, rue Poullain — **Tunis**, M. TIMSIT, 3, rue Annibal — **Alger**, M. ROUJAS, 13, rue Rovigo — **Beyrouth**, M. Anis E. KEHDI, 9, Avenue des Français.

PUBL. ROPY