

Salon de la presse détachée radio-
Alors 15 mars 55

NUMÉRO 192

TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE • BF • TELEVISION

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

Sommaire

- ★ Déclencheur pour flash. 2
- ★ Microphotomètre (fin) :
l'étoile-étalon ! 3
- ★ Générateur de signaux
rectangulaires pour B.F.
et télévision 6
- ★ Le "Field Tracer" . . . 11
- ★ Générateur de Hall . . 13
- ★ Sources d'ultra-sons
(fin) : "Vision" des ondes. 15
- ★ Caractéristiques de la
3 B 4 17
- ★ Le Micro-Clavier . . . 18
- ★ Revue de la Presse . . 33
- ★ Ils ont créé pour Vous . 35

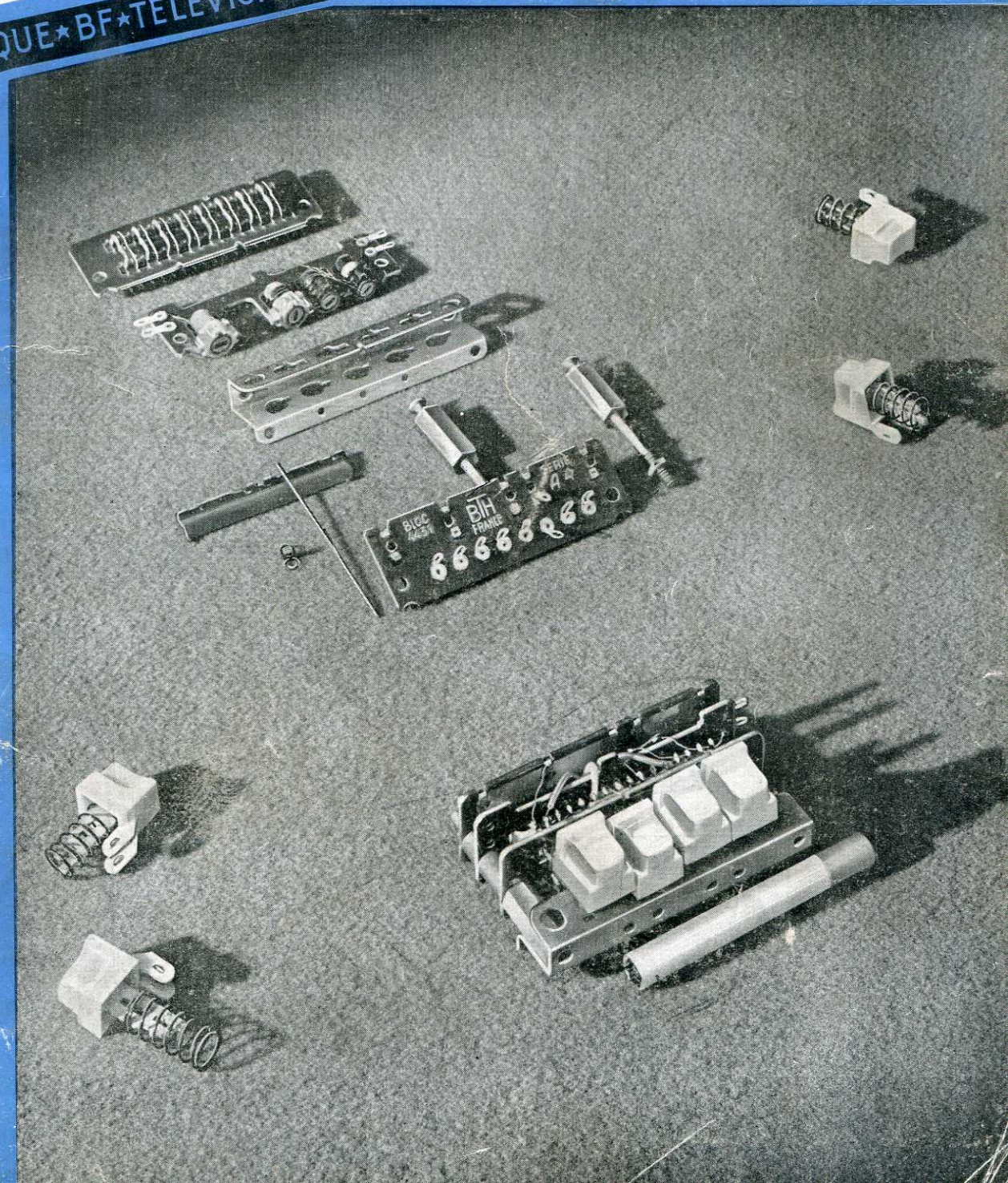
B. F.

- ★ Mesures sur les baffles . 23
- ★ Ensemble d'enregistre-
ment : III. - Graveur et
lecteur de disques. . . 29

CI-CONTRE

Pas plus long qu'une cigarette, le premier bloc miniature 4 gammes à clavier fabriqué par les Ets OPTALIX sous licence B.T.H. Ce sympathique matériel, de conception française et de classe internationale, décrit en détail dans nos pages centrales, fait déjà sensation et ouvre la voie à une rénovation du marché.

150^{Fr}



OHMIC

TOUTES LES RÉSISTANCES

⋮



RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES 1/2 ET 1 WATT

de

$\frac{1}{4}$

RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES ORDINAIRES 1/4, 1/2, 1, 2, WATTS



de watt



RÉSISTANCES BOBINÉES CIMENTÉES

ANTIPARASITES POUR VOITURE



⋮



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES POUR TÉLÉPHONE

à

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES SORTIES A FILS



1



RÉSISTANCES VITRIFIÉES A COLLIERS APPARENTS ET A COLLIERS NOYÉS SOUS L'ÉMAIL

Kw

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES PLATES



⋮



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES A BAGUES

⋮

RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES TYPE TRACTION



69, r. Archereau
PARIS, 19^e
TÉL: COMBAT 67-89

PUBL. RAPPY

DOCUMENTATION TECHNIQUE DE TOUTES NOS RÉALISATIONS SUR DEMANDE



GOODMANS AXIETTE 101

H.P. HAUTE FIDÉLITÉ 21 cm
A MEMBRANE SIMPLE



Désireux de satisfaire aux désirs du mélomane averti, GOODMANS INDUSTRIES Ltd a étudié et créé l'AXIETTE 101, remarquable haut-parleur à haute fidélité, prévu pour un châssis de 21 cm et dont nous citerons en peu de mots les principaux avantages : prix raisonnable

encombrement réduit

fidélité de reproduction obtenue par une technique originale constituée par une membrane de forme hyperbolique.

CARACTERISTIQUES

Réponse	40 à 15.000 p.p.s.
Fréquence de résonance	65 p.p.s.
Diamètre de la bobine mobile	2,5 cm
Impédance de la bobine mobile	15 ohms
Induction dans l'entrefer	13 500 gauss
Champ total	51 200 maxwells
Puissance admissible	5 watts c.a.
Diamètre total	20,63 cm
Profondeur	10 cm
Diamètre d'ouverture du baffle	17,8 cm
Trous de fixation 4 encoches de	9,5 mm × 5,5 mm
équidistantes sur un Ø de	19,36 cm
Poids net	1,47 kg
Finition	Email gris ridé

COURBE DE REPOSE DE L'AXIETTE



Comme tous les appareils spécialisés, l'AXIETTE 101 ne donne vraiment la mesure de toutes ses possibilités que lorsqu'il est employé avec un matériel adapté. C'est pourquoi il est essentiel que ce modèle soit monté sur un baffle présentant une charge acoustique descendant au moins à 50 pps.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

STÉAFIX

17, RUE FRANCŒUR • PARIS-18°

Tél. : MON. 02-93, 61-19



MALLETTE T.D. 33/45/78 tours

Eco



Coloris
vert ou gold

Longueur: 360 mm.
Largeur: 290 mm.
Hauteur totale: 115 mm.

Poids: 3 K. 400
Prix de vente en France
12.960 F. (T.L. en sus)

VALISE AMPLI 33/45/78 tours

Puissance 3 watts - H.P. 170 spécial incorporé
Alternatif 50 périodes 110-120 volts.

Eco
Présence



Coloris
vert ou
bordeaux

Longueur: 375 mm.
Largeur: 270 mm.
Hauteur totale: 155 mm.

Poids 5 K. 500
Prix de vente en France :
28.500 F. (T.L. en sus)

Le Tourne-disques

*par sa présentation
et sa
robustesse*

Élégantes

De formes inédites et de fabrication très soignée, elles existent en coloris vert, gold ou bordeaux.

Pratiques

Leur branchement instantané s'effectue à l'aide de cordons avec fiches, prévus à cet effet.

Légères

Leurs poids extrêmement faibles mallette T.D. 3 K. 400 valise ampli 5 K. 500, permettent de les déplacer sans fatigue.

Fidèles

Une reproduction parfaite, fidèle et puissante des disques 33/45/78 tours.



microsillon 33/45/78 tours

Eco

*par sa technique
et sa
précision*

s'est imposé sur le marché

Un moteur synchrone 50 p.p.s., 115
220 volts, silencieux, à fort couple.

Un bras de pick-up forme moderne
incassable. Cartouche piézo-électrique
reversible à 2 saphirs pour 78 et 33 1/3,
45 tours, très facilement interchan-
geable.

Arrêt entièrement automatique —
Possibilité de débrayage de cet arrêt
par simple manœuvre d'un bouton pour
permettre l'écoute des disques d'enfants
et spéciaux. Court-circuit de pick-up
en fin de course.

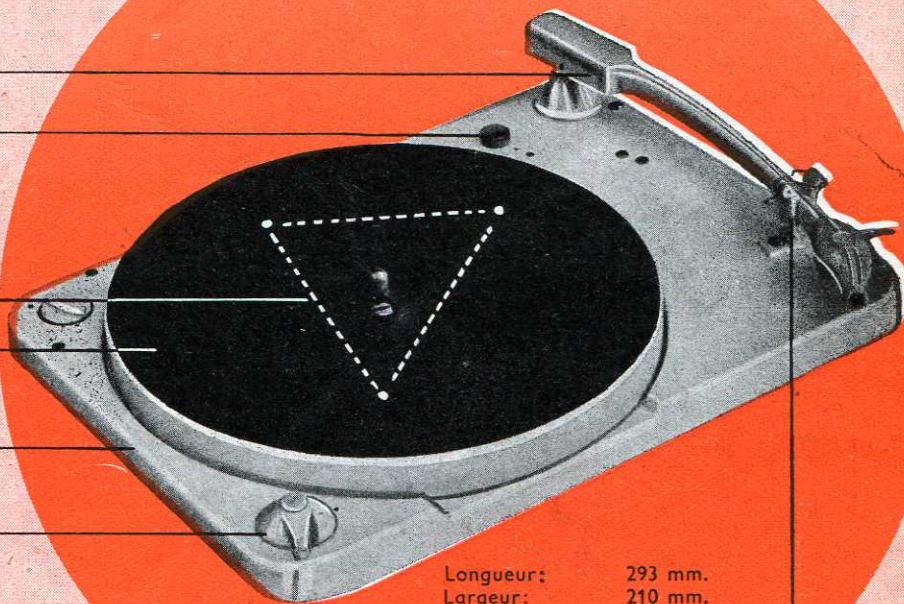
Suspension en 3 points évitant tout
effet Larsen.

Plateau de 210/m m.

Une platine rigide en tôle emboutie
supportant l'ensemble — Dimensions
réduites.

Un changement de vitesse breveté,
simple, précis et indéréglable.

Un support de pick-up pratique avec
position d'utilisation et verrouillage
pour le transport.



Longueur: 293 mm.
Largeur: 210 mm.
Hauteur totale: 90 mm.
Poids: 2 K. 200
Prix de vente en France :
9.800 Frs. (T. L. en sus)

L'ensemble Tourne - disques **Eco** équipe la
mallette T.D. **Eco** et la valise ampli T.D. **Eco**
Présence

Demandez également
notre catalogue
Electro - acoustique

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

TEPPAZ, 4 rue Général Plessier LYON - FR. 53 - 08 et 09, 08 - 16
PARIS, 5 rue des Filles St Thomas RIC, 53 - 84

TEPPAZ

LYON

Exigez la marque
Eco
sur vos Radiophono



STATIQUE

LA PLUS IMPORTANTE
PRODUCTION
FRANÇAISE
DE HAUT-PARLEURS

AUDAX

MIEUX QU'UN NOM...

Une garantie!



MEMBRANE (K)



COAXIAL STATO-DYNAMIQUE



*Les progrès de la technique
acoustique sont considérables*

Les émissions de la Radio, de la Télévision, la Modulation de Fréquence en sont la preuve.

*Faites donc bénéficier vos clients des importants progrès
en équipant vos appareils avec le*

HAUT-PARLEUR AUDAX

la seul donnant la fidélité intégrale

45, AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 57-03 (5 lign. groupées)

AUDAX

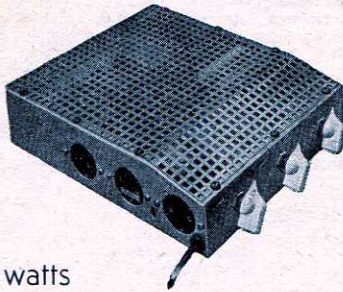
S.A. au capital de 82 millions de francs

DÉP. EXPORTATION:

SIEMAR 62, R. DE ROME
PARIS-8^e LAB. 00-76



AMPLIS B.F. HAUTE FIDELITE



8 watts

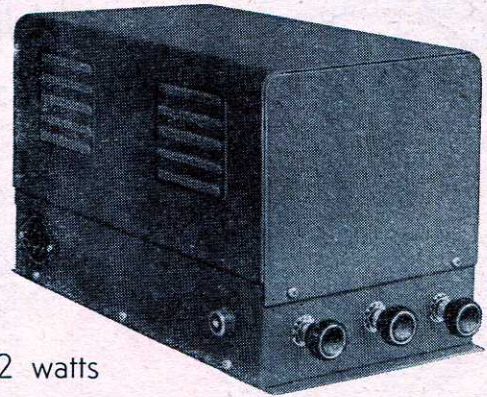
CONCERTO

Etude parue dans "TSF-TV", novembre 1954

EXTRA PLAT : se loge dans une mallette pick-up normale.

PUISSANT : P.P. EL 82
8 W à 1 %

MUSICAL : contrôle de tonalité séparé des graves et des aiguës.



12 watts

SYMPHONIE

Etude parue dans "Toute la Radio", décembre 1954

3 dB de 10 Hz à 60 kHz

0 dB de 20 Hz à 40 kHz

d = 0,3 % à 2 W

0,5 % à 8 W

0,8 % à 12 W

Sensibilité : 10 mV

Souffle : < - 60 dB

Ronflement : < - 60 dB

Ces modèles sont livrables en ordre de marche ou en pièces détachées — Devis sur demande

RADIO — 5 modèles — du 4 au 7 lampes
T É L É — 6 récepteurs — 4 dimensions
Voir en page XII de publicité

DEVIS
SUR
DEMANDE

RADIO ST-LAZARE

LA MAISON DE LA TÉLÉVISION

OPUSCULE TECHNIQUE et DEVIS DÉTAILLÉ sur simple demande

ENTRÉE : 3, RUE DE ROME — PARIS (8°)

ENTRE LA GARE SAINT-LAZARE ET LE BOULEVARD HAUSSMANN

Tél. : EUROPE 61-10 — Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h. (sauf Dimanche et Lundi matin) — C.C.P. 4752-631 PARIS

AGENCE POUR LE SUD-EST POUR LE MATÉRIEL OPÉRA-TÉLÉVISION : UNIVERSAL RADIO, 108, Cours Lieutaud, Marseille

AXIOM

HAUTE FIDÉLITÉ DE SON



GOODMANS

AXIOM 22 type II

Haut-parleur de 30 cm
grande puissance, à aimant
permanent et double membrane, joignant à la faculté de
reproduction de la gamme entière de haute fidélité, celle
"d'encaisser" généreusement les basses fréquences.

CARACTERISTIQUES

Réponse 30 à 15 000 p.p.s.
Diamètre total (hors tout) 31,3 cm
Profondeur 17,8 cm
Diamètre d'ouverture du baffle 28 cm
Trous de fixation - passage pour vis de Ø 30 mm
Fréquence de résonance 35 p.p.s.
Diamètre de la bobine mobile 4,4 cm
Impédance de la bobine mobile 15 ohms à 400 p.p.s.
Puissance admissible 20 watts c.a.
Induction dans l'entrefer 17 500 gauss
Champ total 195 000 maxwells
Poids net 8,3 kg

COMPLÈTEMENT PROTÉGÉ CONTRE LA POUSSIÈRE.

AXIOM 150 type II

Haut-parleur de 31 cm de
haute fidélité, à double
membrane capable de supporter 15 watts.

CARACTERISTIQUES

Réponse 30 à 15 000 p.p.s.
Diamètre total 31,3 cm
Profondeur 17,6 cm
Diamètre d'ouverture du baffle 28 cm
Fréquence de résonance 35 p.p.s.
Impédance de la bobine mobile 15 ohms à 400 p.p.s.
Diamètre de la bobine mobile 4,4 cm
Puissance admissible 15 watts c.a.
Induction dans l'entrefer 14 000 gauss
Champ total 158 000 maxwells
Poids net 5,8 kg
Finition émail gris craquelé

COMPLÈTEMENT PROTÉGÉ CONTRE LA POUSSIÈRE.

AXIOM 80

Haut-parleur de moyenne puissance, à
haute fidélité et aimant permanent. Mem-
brane à suspension "libre" conçue pour le mélomane averti.

CARACTERISTIQUES

Diamètre total 24 cm
Profondeur 19 cm
Diamètre d'ouverture du baffle 19,7 cm
Trous de fixation - passage pour vis Ø 22 cm —
ensemble exponentiel « double » (breveté)
Suspension - type spécial à rigidité faible principe
« cantilever duplex »
Réponse 20 à 20 000 p.p.s.
Fréquence de résonance 20 p.p.s.
Impédance de la bobine mobile 15 ohms à 400 p.p.s.
Diamètre de la bobine mobile 2,54 cm
Puissance admissible 4/6 watts
Induction dans l'entrefer 17 000 gauss
Champ total 62 600 maxwells
Poids net 4,2 kg

Livré avec protège-poussière.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :

STÉAFIX

17, RUE FRANCŒUR • PARIS-18°

Tél. : MON. 02-93, 61-19

Une splendide réussite technique mondiale...



Un véritable **TUBE-IMAGE**

mettant entièrement en
valeur les possibilités

du **819** lignes

- Grand écran 43 cm "teinte Cinéma" procurant le plus agréable contraste (traitement spécial d'écran).
- Excellente netteté grâce à la finesse du spot obtenu (souffle image extrêmement réduit).
- Grande pente de l'élément modulateur procurant une **sensibilité** apparente élevée du récepteur (réception à plus longues distances).

Même production en écran 36 cm "MINIWATT" MW 36-24 R 02
Tubes d'Équipement Série NOVAL spéciale TELEVISION.

Miniwatt
MW 43-24 R 02

Construction protégée par des brevets français et étrangers

premier Tube Image Télévision fabriqué avec de puissants moyens industriels modernes dans les Usines de LA RADIOTECHNIQUE à SURESNES.

...une des premières fabrications d'Europe en grande série

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division Tubes Electroniques, 130, Av. Ledru-Rollin - PARIS (XI^e) - VOL. 23-09

92

L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE à la portée de tous

avec **SERAVOX** BREVETÉ S.G.D.G.

*Le seul adaptateur
Complet
à haute fidélité*

Se branche comme un tourne-
disques à la prise P.U. de tout
poste radio.

PRIX DÉTAIL :
48.500 Fr.

Présenté sous la
forme d'une élégante
mallette gainée.
Dim. : 33 x 24 x 17.
Poids : 6 kg.

Permet l'enregistrement sur bande des émissions radio,
des disques, de la voix. Défilement : 9,5 et 19 cm/sec en
double piste. Bande passante de 30 à 6 000 c/s à 9,5 et
de 30 à 10 000 c/s à 19. Réembobinage rapide et grande
vitesse AV. Contrôle visuel de l'enregistrement. Deux heu-
res d'enregistrement avec bobines de 375 m. Prise synchro
pour projecteur sur demande.

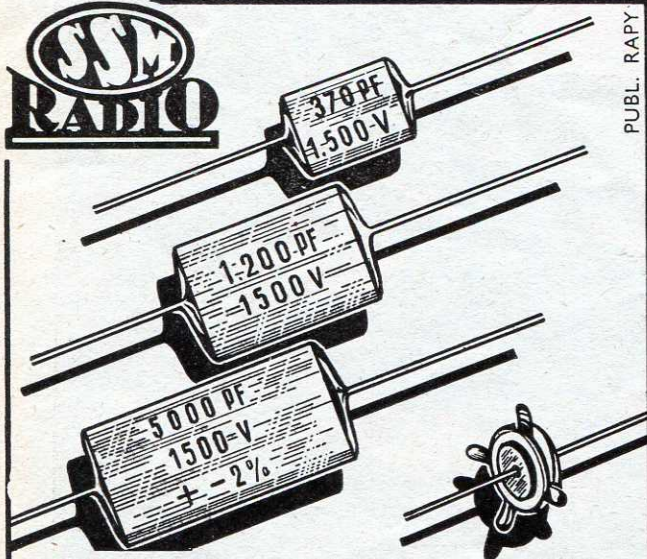
Agréé par le Ministère de l'Éducation Nationale

Interphones VOXINTER - Magnétophones SERADICT
Enregistreurs SERAVOX

SERAM

8, RUE DE TURIN, PARIS
EUR. 39-70

SSM RADIO



PUBL. RAPHY

CONDENSATEURS AU MICA

de haute qualité

SOUS BOITIER CÉRAMIQUE ÉTANCHE
TROPICALISATION INTÉGRALE
NORMES FRANÇAISES - NORMES AMÉRICAINES

ANDRÉ SERF 127, Faubourg du TEMPLE - PARIS-10^e
Tél. : NORD 10-17

PUBL. RAPHY

VEDOVELLI

*La grande marque
française de renommée
mondiale*



**TRANSFORMATEURS
D'ALIMENTATION**

**SELS INDUCTANCE
TRANSFOS B. F.**

Tous modèles pour
RADIO - RÉCEPTEURS
AMPLIFICATEURS
TÉLÉVISION

Matériel pour applications
professionnelles

Transfos pour tubes fluorescents

Transfos H. T. et B. T.

pour toutes applications industrielles
jusqu'à 200 KVA

Documentation sur demande

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{IE}

5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) • LON. 14-47, 48 & 50

Dép^t Exportation : SIÉMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8^e



TOURNE-DISQUES

3 vitesses



MODÈLE "H" (platine 400 X 310)

Équipé de pick-up électromagnétique :

- TYPE L4b haute impédance
20 à 12.000 p.s. OV. 25 saphir ou aiguille
 - TYPE L5 basse impédance 2 têtes
20 à 20.000 p.s. OV. 02 saphir remplaçable
peut être équipée d'un préamplificateur correcteur
- PLATINE PROFESSIONNELLE TYPE E

P. CLÉMENT

FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE
106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine) - Dau. 35-62

PUBL. RAPHY

LELAND RADIO IMPORT C°

MARCONI INSTRUMENTS

VOLTMETRES ELECTRONIQUES, 4 modèles dont :

Millivoltmètre à lampes TF. 899
0 - 150 - 500 - 2.000 mV - 50 p/s à 100 Mc.

WATTMETRES, 4 modèles dont :

Wattmètre haute fréquence TF. 912
Portable-25 watts 80/160 Mc. — 50/75 ohms

FREQUENCEMETRES, 12 modèles dont :

Etalon primaire de fréquence TME 2
1 à 30 Mc. Précision 10^{-7}
Ondemètre à quartz TF. 723 A
300 à 3.000 Mc. Précision 10^{-4}
Ondemètre U.H.F. TF. 896
200 à 1.000 Mc.

PONTS, 7 modèles dont :

Pont d'impédances H.F. OA. 199
100 Kc à 20 Mc.
Pont d'impédance V.H.F. Wayne Kerr.
10 Mc à 250 Mc.

Q-METRES, 3 modèles dont :

Q mètre H.F. TF. 886
15 à 170 Mc. (60-1200 Q).

APPAREILS DE MESURE DE CHAMPS

2 modèles de 150 Kc à 125 Mc
de 1 μ V/m à 2 V/m.

OSCILLATEURS, 6 modèles dont :

Oscillateur B.F. TF. 195 M
10 c à 40 Kc — 600/2500 ohms — 2 watts
Oscillateur Vidéo TF. 885
20 c à 5 Mc sinusoïdales 50 c à 150 Kc carrées

GENERATEURS — A.M. et F.M., 8 modèles dont :

Générateurs F.M.-A.M. TF. 995 A/1
2 Mc à 216 Mc.
Générateur H.F. TF. 867
15 Kc à 30 Mc — 0,4 μ V à 4 V,
Z = 75 ohms — 100 0/0.
Générateur V.H.F. TF. 801 A/1
10 Mc à 310 Mc — 2 μ V à 1 V, Z = 75 ohms
Générateur F.M. — A.M. TF. 995
13,5 Mc à 216 Mc — 0,1 μ V à 100 mV —
F.M. = 25/600 Kc.

MESURE DE DISTORSION

Distorsiomètre TF. 142 E
100 à 8.000 c.
Analyseur d'Ondes TF. 455 D/1
20 à 16.000 c.

MESURES SUR LES EMETTEURS, 5 modèles dont :

Mesureurs de F.M. TF. 934
2,5 à 100 Mc — F.M. = 0 à 5 et 0 à 75 Kc.

A. C. COSSOR (Oscilloscopes)

1035, à double faisceaux, 20 c à 7 Mc. Amplis et base de temps étalonnés. Base de temps déclenchée ou relaxée. Tube plat 90 mm, bleu, vert ou persistant (30 sec).

1039, portable, dimensions 28 × 15 × 11 cm.

1049, à double faisceaux, du continu à 100 000 périodes amplis et base de temps étalonnée, base de temps déclenchée ou relaxée, tube plat 90 mm, bleu, vert ou persistant (30 sec).

1052, à double faisceaux, 2 amplis semblables de 10 c à 3,5 Mc, base de temps déclenchée ou relaxée, tube plat 90 mm, bleu, vert ou persistant.

Accessoires : Caméras. — Moteurs pour défilement continu de 1 mm à 65 cm/sec. Préampli C.C. gain 45.000. — Chariots, etc.

NAGARD (Oscilloscopes)

R 103 — Tube de 125 mm, balayage maxi 5 cm/ μ s ampli 0,10 Mc. Sensibilité 70 mV/cm. P.A.

DR 103, avec tube à 2 faisceaux.

H 103 — Tube de 125 mm, 1 spot, balayage mini. 5 cm/sec ampli 0.100 Kc. Sensibilité 140 μ V/cm.

DH 103, avec tube à deux faisceaux.

Accessoires : Sonde à faible capacité (3 pF). Caméras — Chariots. — Amplis spéciaux à courants continus.

DANBRIDGE

Boîtes de résistances, étalons à décades. — Boîtes de capacités, étalons à décades

SCANNERS

Oscillateurs. — Bancs d'essais. — Ondemètres. — Wattmètres. — Atténuateurs.
Coupleurs directionnels. — Guides d'ondes pour les bandes S et X.

M. BAUDET 6, Rue Marbeuf, PARIS-8° — Téléphone : ÉLYsées 11-25

M. D. B.

Angers - M. et L. - 305 km... en vous félicitant sur la facilité de construction de votre récepteur **Opéra** pour son adaptation à la très longue distance...

M. L. P.

Nîmes-Gard... Je vous signale que je suis parfaitement satisfait de l'**Opérette** que j'ai construit il y a 15 jours et qui marche à Marseille de façon remarquable. Le son notamment est excellent.

M. G. F.

Casablanca (Maroc)... Je suis heureux de vous signaler que les deux **Opérettes** marchent d'une façon parfaite à Casablanca.

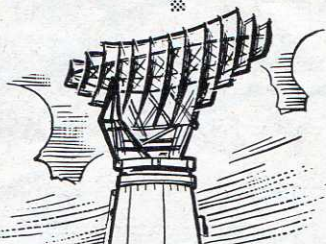
M. B.

Nice - Alpes-Maritimes... J'ai en effet été l'un de vos premiers clients en ce qui concerne vos téléviseurs **Opéra**, dont je vous avais pris 5 exemplaires qui ont servi de récepteurs pour mon émetteur portatif. Ces derniers ont subi un service qu'il est impossible de qualifier, plus de 60.000 km sur route, des dizaines, pour ne pas dire des centaines de mises en place et de démontages; c'est vous dire que j'en ai été pleinement satisfait.

M. J. M.

Paris... Vieux client de votre maison, je tiens à vous dire toute mon admiration pour le téléviseur **Opéra** que j'ai en service depuis 3 ans chez moi et qui marche d'une façon remarquable.

ÉLECTRONIQUE



TOUS FILS ET CÂBLES *Spéciaux*

- FILS DE CABLAGE
- CÂBLES COAXIAUX (Normes françaises et américaines)
- FILS ET CÂBLES BLINDÉS
- GAINES ET TRESSÉS CUIVRE
- CÂBLES DE LIAISON H.F. & B.F.
- CÂBLES MULTIPLES

FILOTEX

S.A.R.L. au capital de 50 millions

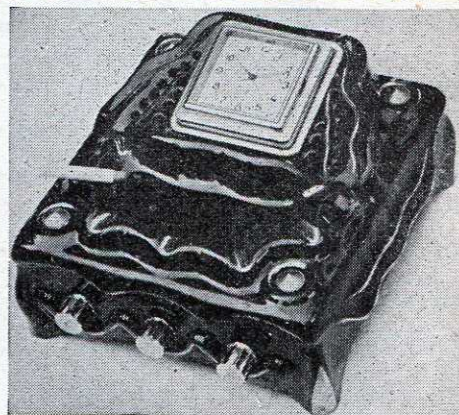
296, avenue Henri-Barbusse, DRAVEIL (S. & O.)
Téléph. : Belle-Épine 55-87+

PUBL. RAPH

telem

Pour tout
intérieur moderne
ou rustique

RADIO-CENDRIER



PUBL. RAPH

Récepteur radio-alternatif, 5 lampes - 3 gammes
COFFRET CÉRAMIQUE, 3 types - 3 colori

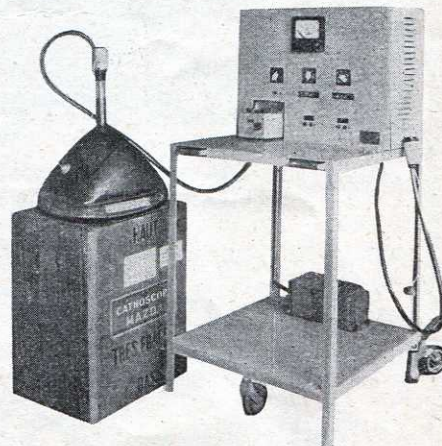
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

TELEM 55, RUE VOLTAIRE
CHARLEVILLE (Ardennes)

Toutes ÉTUDES et RÉALISATIONS de

MATÉRIEL électronique

- ENSEMBLES DE LABORATOIRE
- TABLES DE MESURE.
- BANCS D'ESSAIS
- APPAREILS DE CONTRÔLE AUTOMATIQUE
- TABLES DE RAPPORT DE VIDE (photo ci-contre).



Ets Pierre FONTAINE

39, RUE LOUIS-ROLLAND

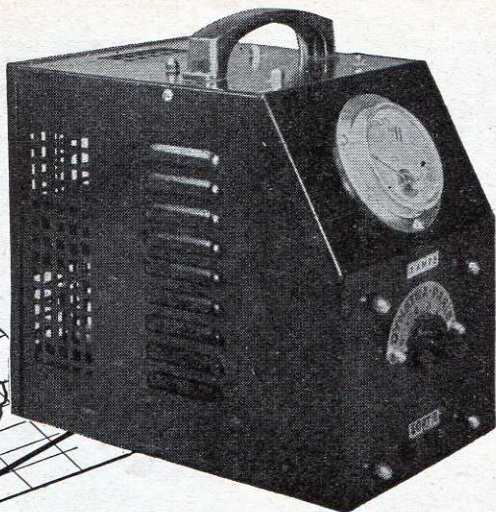
ALE. 02-98

MONTRouGE (Seine)

PUBL. RAPH

La "fièvre" du secteur est mortelle
pour vos installations
PROTEGEZ-LES

avec des
régulateurs de
tension
automatiques



DYNATRA

41, RUE DES BOIS, 41 PARIS 19^e
Télé: NORD 32-48

SURVOLTEURS-DEVOLTEURS, AUTOTRANSFORMATEURS
LAMPOMETRES - ANALYSEURS

Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS : R. CERUTTI, 23, Rue Ch.-St-Venant, LILLE - Tél. : 537-55

Agent pour LYON et la Région : J. LOBRE, 10, Rue de Sèze, LYON

Agent pour MARSEILLE et la Région : AU DIAPASON DES ONDES, 32, Rue Jean-Roque, MARSEILLE

Agent pour STRASBOURG : AGENCE GÉNÉRALE DE REPRÉSENTATION, 19, Boulevard de Nancy, STRASBOURG

P. R. MALLORY & CO. Inc.
MALLORY

PUBL. RAPHY

VIBREURS



VIBREURS SYNCHRONES
6-12-24 Volts
550S-538C-M550S

VIBREURS ASYNCHRONES
6-12-24 Volts
673-659-640C-M650C-
1501-1504C

PILES MALLORY RM1-RM3
RM4 - RM12, etc.
CONDENSATEURS ELEC-
TROLYTIQUES au TANTALE
CONTACTEURS
POTENTIOMÈTRES
BLOC ACCORD TÉLÉVISION

Distributeur Exclusif
"MÉTOX"

86, r. Villiers de l'Isle Adam
PARIS. 20^e
Tél: MEN.31-10 et 11

UNIVERSAL

*Le plus grand spécialiste en châssis
et coffrets tôle préfabriqués*

Une gamme exceptionnelle de 60 modèles de **CHÂSSIS**
standard radio, et télévision, toujours adaptés aux plus
récents équipements de STAR, ARENA, J.D., DESPAUX,
OREGA, PATHE-MARCONI, etc...

Un choix inégalé d'élégants et solides **COFFRETS POUR**
AMPLIS (fixes ou portables) H.P. supplémentaires,
Alimentation.

ENSEMBLES (sans pièces détachées) pour **INTERPHONES**
postes piles et piles-secteur, postes auto (livrés avec
plan technique et nomenclature des pièces).

UNIVERSAL met également à votre service, pour tous
vos travaux sur plan, son expérience, la supériorité de
son outillage ainsi que le fini et la qualité de ses
fabrifications.

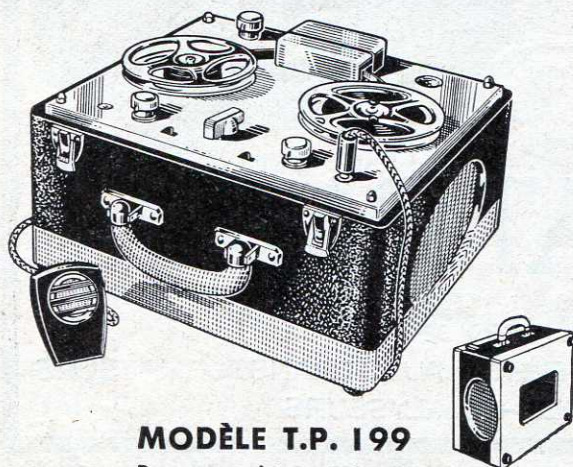
TOLERIE FINE
TRAVAUX SUR PLANS



19, Rue de la Duée
PARIS - XX^e
MEN. 90-29
C.C.P. Paris 6239-74

PUBL. RAPHY

super-enregistreurs magnétiques sur bande



MODÈLE T.P. 199

Pour enregistrements
musicaux de haute qualité
et pour bureaux,
administrations,
conférences, etc.
Tous les avantages des
appareils professionnels,
mais avec grande facilité
de maniement.

Telectronic

Demandez
notre documentation n° 35

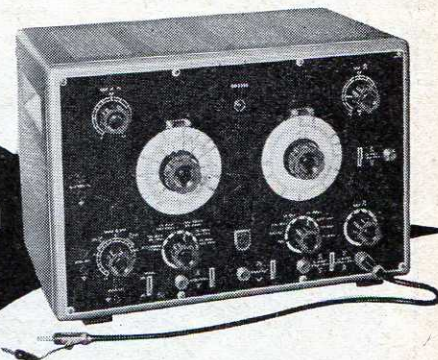
46, rue Vercingétorix, PARIS-14*
Tél. SEG. 75-75

Caractéristiques : Pour courant alternatif 50 périodes, 110 à 245 volts. Puissance de sortie 3 watts, tonalité réglable, 2 vitesses et rebobinage rapide dans les 2 sens, enregistrement en double piste et surimpression. Arrêt automatique. Possibilité commande à distance par pédale. Dimensions : 35 x 32 x 21 cm.
Autre modèle : T.T. 200, avec tous les dispositifs d'utilisation professionnelle.

fidèle... et pur

Un appareil de base : le générateur d'impulsions PHILIPS type GM.2314

radar
télévision
multiplex



- Fréquence de récurrence : 15 c/s à 200.000 c/s
- Largeur d'impulsion : 0,75 μ s à 60 % du temps de récurrence.
- Temps de montée < 0,1 μ s
- Impulsions positives ou négatives
- Tension de sortie maximum 40 V.
- Possibilité de sortir simultanément des tops de synchronisation, des impulsions de largeur variable, des signaux carrés et une tension sinusoïdale.

Documentation n° 577

PHILIPS-INDUSTRIE

105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. NORD 28-55 (lignes groupées)

RÉSISTANCES BOBINÉES

SOUPLES
CIMENTÉES
TROPICALISÉES

DE PRÉCISION
DE CHAUFFAGE INDUSTRIEL
POUR LES ÉQUIPEMENTS
DE MATÉRIEL MOBILE

RHÉOSTATS ET POTENTIOMÈTRES

A CURSEUR RECTILIGNE
A CURSEUR ROTATIF

A CURSEUR ROULANT
A CURSEUR HÉLICOÏDAL

ABAISEURS DE TENSION

POUR POSTES T. S. F.
POUR APPAREILS DE PROJECT.
POUR RASOIRS ÉLECTRIQUES

POUR APPAREILS MÉNAGERS
POUR PETITS MOTEURS
POUR APPLICATIONS DIVERSES

CORDES RÉSISTANTES

jusqu'à 1 M Ω au mètre

SUR AME EN COTON
SUR AME EN AMIANTE

SUR AME SOIE VERRE
SUR AME MÉTAL ISOLÉ

BAINS DE SOUDURE ★ BRULEURS ÉTAMEURS

E^{TS} M. BARINGOLZ

103, BOULEVARD LEFÈVRE, PARIS-15° - VAU. 00-79

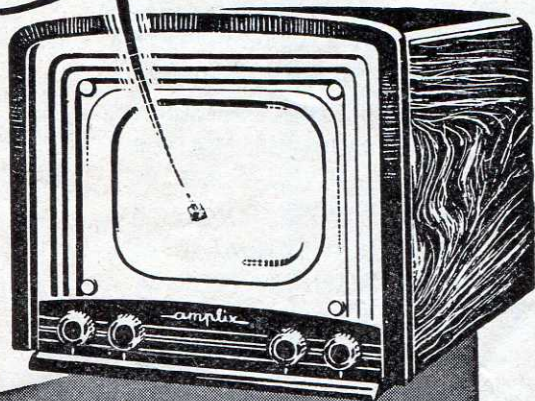
PUBL. RAPH

TÉLÉVISEURS AMPLIX

GRANDS ÉCRANS
36 et 43 cm
super contrastés

DE LOIN
ENTÊTE,

...EN TOUS
POINTS...



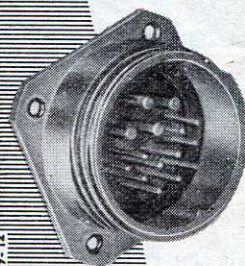
Un tour de force
... **TECHNIQUE**
Une présentation
... **INÉDITE**



DOCUMENTATION SUR DEMANDE
34, Rue de Flandre, PARIS
Tél. : COM. 66-60

RADIO AIR

**MATÉRIEL
*tropicalisé***



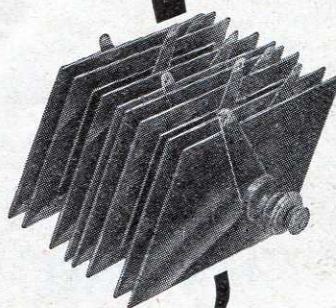
★ FICHES DROITES OU COUDÉES

5 boîtiers de différentes di-
mensions - 37 dispositions de
contacts - 10-20-50 ampères.

Demandez notre
documentation

2, AV^e DE LA MARNE
ASNIÈRES (Seine)
TÉL : GRÉ 47-10

Redresseurs SORANIUM



PLAQUES ET ÉLÉMENTS
REDRESSEURS AU
sélénium
TOUTES TENSIONS
TOUTES INTENSITÉS

... pour toutes utilisations

RADIO • TÉLÉVISION • CHARGEURS •
ÉLECTROLYSE • CLOTURES ÉLECTRIQUES •
REDRESSEURS D'ARC • FLASHES etc...
Livraisons rapides - Prototypes sous 10 jours



SORAL

Demandez documentation

4, Cité Grisel
PARIS XI^e - OBE 24-26



MATÉRIEL CATALOGUE

TRANSFORMATEURS QUALITÉS A ET B. ATTÉNUATEURS. SELFS DE CHOC. SELFS DE FILTRES. PRISE COAXIALE MH34. TOURNE-DISQUES TD3333. TRANSFORMATEURS ET SELFS MINIATURES. CORRECTEUR DE FRÉQUENCE AC24. FILTRE DE BRUIT D'AIGUILLE 209A.

CATALOGUE N° 104

MILLIVOLTMÈTRE EV15. BOITES A DÉCADES : DE SELFS, DE RÉSTANCES, DE CAPACITÉS, D'AFFAIBLISSEMENT. HYSOMÈTRE E D 13. IMPÉDANCEMÈTRE EV2. HYPSONOMÈTRE EV1. FRÉQUENCEMÈTRE EV8A. Q-MÈTRE EV10. GÉNÉRATEUR A POINTS FIXES EG25. PONT DE MESURE DE SELFS M39. PONT UNIVERSEL M37A. TRANSFORMATEURS DE MESURES. GÉNÉRATEUR A FRÉQUENCES FIXES H E 2

CATALOGUE N° 202

MATÉRIEL SUR COMMANDE

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES SPÉCIALES - TRANSFORMATEURS, SELFS, ATTÉNUATEURS, etc... FILTRES D'OCTAVES, DE 1/2 OCTAVES, DE 1/3 D'OCTAVES. FILTRES PASSE BAS, PASSE HAUT ET PASSE BANDE. CONSOLETTES DE PRISE DE SONS A 6 ENTRÉES. VALISE DE RADIO REPORTAGE. DISPOSITIF DE SECRET TÉLÉPHONIQUE. INSTALLATION DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

41, rue Emile-Zola, MONTREUIL-S.-BOIS - Tél. AVR. 39-20 et suite

Catalogues
tarifs devis
sur demande

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : **E. AISBERG**
Rédacteur en chef : **M. BONHOMME**

22^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... **150 Fr.**

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

■ FRANCE..... **1.250 Fr.**

■ ÉTRANGER..... **1.500 Fr.**

Changement d'adresse : 30 fr.

(Prière de joindre l'adresse imprimée sur nos
pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir du
numéro 101 (à l'exclusion des numéros 103, 138, 150,
151, 163, 168, 174, 180, 181, 182, 183, 184 et 188
épuisés).

Le prix par numéro, port compris, est de :

NOS	Frs	NOS	Frs
101 et 102 . . .	50	124 à 128 . . .	85
104 à 108 . . .	55	129 à 139 . . .	100
109 à 119 . . .	60	140 à 151 . . .	110
120 à 123 . . .	70	152 à 159 . . .	130

Nos 160 et suivants . . . 160 Frs

Collection des 5 "Cahiers de Toute la Radio" : 220 Frs

TOUTE LA RADIO

a le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de

RADIO ELECTRONICS

Les articles publiés n'engagent que la respon-
sabilité de leurs auteurs. Les manuscrits non
insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays
Copyright by Editions Radio, Paris 1955

PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité RAPHY
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV^e
Téléphone : Ségur 37-52

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob — PARIS-VI^e
ODE. 13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION

42, Rue Jacob — PARIS-VI^e
LIT. 43-83 et 43-84

TÉLÉ-RADAR

DANS la matinée du 16 décembre, bravant un brouillard épais, un millier de personnes se sont réunies à l'aéroport de Paris-Orly pour assister à une première mondiale : le mariage du radar et de la télévision.

La cérémonie s'est déroulée sous le plus grand hangar du monde (216 m de long sur 27 m de haut). Le marié était le plus puissant radar de surveillance d'Europe (puissance de crête : 600 kW). La mariée assurait la projection sur le plus grand écran du monde (6,5 x 5,1 m, soit 33 m²).

Cette fois-ci, « the Biggest in the world » n'était pas « made in U.S.A. ». C'est la Compagnie Française Thomson-Houston qui a réalisé cet extraordinaire ensemble qui nous a été présenté grâce à l'actif concours de la Télévision Française. Et nous avons vécu là quelques heures mémorables en admirant ce que peut donner la synthèse des techniques les plus évoluées.

Présenter à un millier de personnes des installations techniques dispersées sur l'aire de l'aéroport et dont certaines, placées dans des locaux de faible volume, posait un problème ardu. La télévision en a apporté la solution parfaite. Grâce au car de reportage de la R.T.F., grâce aux relais hertziens sur ondes décimétriques, grâce à l'écran géant, nous avons pu contempler l'antenne constituée par un réflecteur parabolique de 7x17 mètres et pesant 3 tonnes qui, au sommet d'une tour de 15 m, balaie l'espace à raison de 6 tours par minute.

Sans quitter notre fauteuil, nous avons pénétré dans le local des émetteurs-récepteurs où, pour des raisons de sécurité d'exploitation et pour faciliter l'entretien du matériel, tous les équipements existent en double. Chaque ensemble d'émission-réception est relié à un commutateur hyperfréquences qui le branche soit sur l'antenne du radar, soit sur une charge fictive équivalente. Un ingénieux montage, servant à l'élimination des échos fixes, complète l'installation afin de débarrasser l'écran du radar de toutes les images dues à la réflexion contre des obstacles immobiles tels que bâtiments, lignes à haute tension, etc., pour ne laisser subsister que les avions en vol.

Dans ce local, l'image de la zone

balayée par le radar apparaît sur un écran de contrôle. Une minuscule caméra de télévision la captait pour la reproduire devant nous sur le grand écran avec une rémanence plus grande que celle du tube cathodique du radar, grâce à la « mémoire » du tube de prise de vues.

Enfin, nous avons pu, toujours sans bouger, pénétrer dans cette ruche pleine de sons et de mouvements qu'est la salle d'exploitation du Centre de Contrôle Régional Nord où, pour la première fois en Europe, le radar apporte ses précieuses indications aux opérateurs chargés de diriger le trafic aérien intense sur une zone où se recoupent plusieurs routes du monde.

Dès à présent, l'image du radar y est reproduite sur six « scopes » dont chacun est affecté à un poste de contrôle desservi par deux opérateurs ; l'un d'eux surveille l'écran du radar et communique ses indications à l'autre, chargé des « bandes de progression » affectées à tous les avions de la région sous contrôle. Par la suite, le nombre des « scopes » pourra être porté à 12. Et ce sera bientôt nécessaire, car on prévoit que, d'ici peu d'années, le mouvement annuel des passagers qui, en 1953, était de 1 547 000, passera à 5 ou 6 millions.

Si le trafic dans la zone de Paris bénéficiait déjà de nombreux aides électroniques (radiophares MF, radiobalises et radio-alignements omnidirectionnels VHF, cône de silence de « radorange », radar d'atterrissage), l'adjonction du nouveau radar de surveillance augmente considérablement la sécurité de la navigation aérienne. Il permet de détecter un bimoteur à une distance de 150 km et jusqu'à une altitude de 12 km.

Le faisceau effilé (pour un écart de 0,8" la puissance diminue de moitié !) projette 900 impulsions par seconde, chacune d'une durée d'un millionième de seconde. La très haute fréquence engendrée par un puissant magnétron est comprise entre 2 700 et 2 900 MHz et donne naissance à des ondes d'un peu plus de 10 cm. C'est ce doigt invisible qui parcourt l'espace pour sauvegarder la vie de ceux qui s'y aventurent, confiants dans les immenses ressources de la technique.

E. A.

Déclenchement par le son d'un flash électronique

Le flash électronique, cet outil si commode, est normalement déclenché par un contact prévu à cet effet sur l'appareil photographique. Certains travaux scientifiques, ou plus simplement la recherche d'images curieuses, exigent un déclenchement provoqué par un certain signal. Ce signal peut être lumineux et agir sur une cellule photo-électrique. Complété par un retardateur électronique, un appareil basé sur ce principe a été décrit par J.-P. Cehmichen dans notre numéro 156 (juin 1951, p. 151). Mais le signal peut aussi être sonore. Nous allons voir comment fonctionne le montage qu'ont décrit Peter J. Vogelgesang et James Hilmanowski dans le numéro d'août 1954 de Radio and Television News (New-York).

Avant de nous lancer dans la description proprement dite du dispositif de déclenchement, voyons les avantages et limitations du procédé. Premier avantage : la simplicité, le montage n'exigeant qu'un petit nombre de pièces courantes, dont les plus importantes sont un petit H.P. à aimant permanent employé comme microphone, et quatre tubes (d'approvisionnement aisé en France, ce qui ne gâte rien). Second point intéressant : la souplesse d'utilisation. En effet, il suffira de modifier la distance microphone -

tographier doit être bruyant ! La chance veut d'ailleurs que les manifestations physiques rapides soient rarement silencieuses. Même la goutte tombant dans la soucoupe produit un bruit appréciable qui serait capable, après amplification suffisante, de provoquer l'ionisation d'un thyatron. Et si, avec l'appareil simplifié qui est décrit ici, la sensibilité au son n'est pas suffisante, il restera la ressource de capter la vibration provoquée par le phénomène étudié. Notre excellent confrère américain reproduit une très bonne photographie obtenue ainsi (une bille tombant dans une tasse de lait — liquide paraissant plus « photogénique » que l'eau —). Une table de bois était employée comme agent de transmission des vibrations, le haut-parleur étant posé sur la table, membrane vers le bas.

Voyons maintenant comment fonctionne le déclencheur. La bobine mobile du H.P. est reliée par une ligne à basse impédance, donc de longueur non critique, à un transformateur de sortie... employé comme transformateur d'entrée, ce qui se rencontre couramment dans les interphones. Amplification du signal par deux triodes montées en cascade, puis transmission à la grille d'un thyatron miniature. Cette grille, polarisée en

au point qu'on peut le considérer comme un interrupteur et raccorder par conséquent son anode et sa cathode aux bornes de déclenchement du flash.

Nous avons représenté dans la partie inférieure droite du schéma la section intéressée de ce dernier : transformateur d'allumage dans le primaire duquel se trouve le condensateur qui, chargé en permanence par le pont constitué par les deux résistances, est déchargé brusquement au moment de transformer les joules en photons. Les valeurs des éléments varient suivant la tension de charge du condensateur principal et les caractéristiques du transformateur d'impulsions.

Revenons au déclencheur pour préciser certains points de détail. Un tube régulateur à gaz stabilise la H.T. afin d'éviter que des variations rapides de la tension du réseau ne provoquent accidentellement l'éclair. L'interrupteur S_1 permet d'isoler le dispositif de déclenchement automatique. Le fonctionnement peut alors être obtenu à partir d'un interrupteur extérieur, relié à deux des trois bornes visibles dans le rectangle, à la verticale du 2D21. Si l'interrupteur est tel qu'il ferme le circuit au moment du déclenchement, on le raccordera entre les bornes extérieures. A la fermeture, la tension de polarisation (en provenance du redresseur sec) est mise à la masse, et la grille du 2D21 autorise l'ionisation. Si l'interrupteur ouvre le circuit au moment de l'allumage, on le substituera au court-circuit, entre borne centrale et borne de gauche.

Enfin, l'interrupteur double S_2 permet un isolement sûr et rapide du déclencheur et du flash, qui pourra ainsi rester branché à demeure. Noter à ce propos que c'est la fiche positive du flash qui doit être réunie à S_2A (anode du thyatron).

Ce séduisant appareil, adjoint à l'une des nombreuses et modiques lampes à éclairs existant sur le marché, met la photographie scientifique à la portée de tout observateur un tantinet patient. A titre d'exercice, on pourra tenter quelques-unes de ces photos spectaculaires : bouteille brisée par un marteau ou par sa propre chute ; explosion d'un pétard de 14 juillet ; crevaisson d'un ballon de baudruche par une aiguille (contraction dissymétrique extrêmement curieuse), etc.

Quant au calcul du temps de retard, rien de plus facile, quand on connaît la vitesse du son dans l'air, soit 330 m par seconde environ ; chaque fois que le H.P.-microphone sera écarté d'une trentaine de centimètres de la source de bruit, le retard sera de l'ordre de 1 milliseconde.

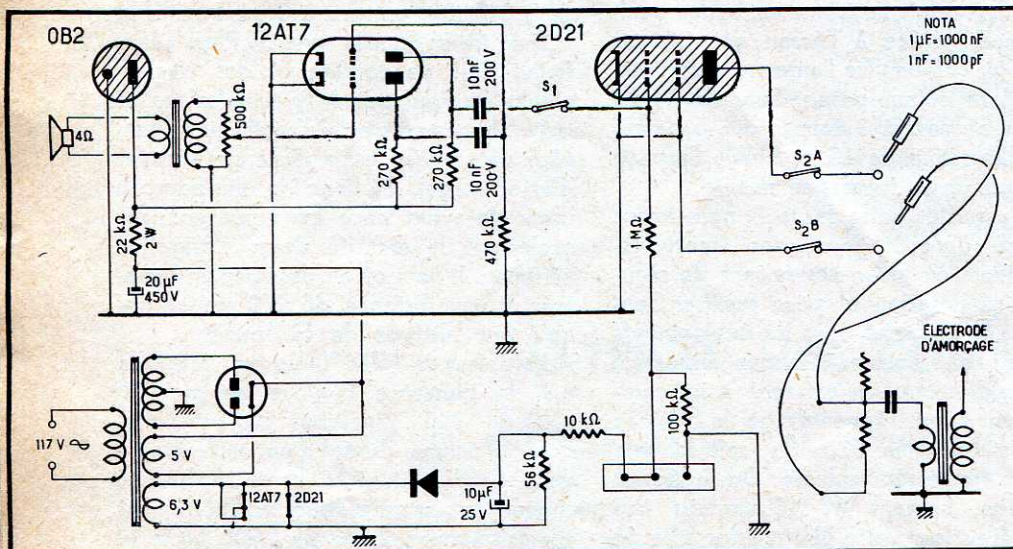
Photographies, à vos pellicules !

M.B.

source de bruit pour retarder à volonté l'éclair, tout autre dispositif retardateur se trouvant ainsi inutile.

Les limitations sont inhérentes au principe même mis en œuvre : le phénomène à pho-

permanence à -7 V, s'oppose à l'ionisation jusqu'à ce qu'une alternance d'amplitude suffisante ramène la polarisation instantanée à -4 V environ ; à ce moment, le 2D21 devient brusquement conducteur,



Microphotomètre

linéaire et logarithmique

3^{ème} ET DERNIÈRE PARTIE

(Suite des deux précédents numéros)

L'ÉTALONNAGE

Une lampe étalon à des milliards de kilomètres

Nos lecteurs désireront certainement pouvoir étalonner leur photomètre du côté des très faibles éclaircissements ; pour cela, il faut une lampe étalon : nous leur en proposons une parfaite, que tout le monde peut utiliser, sans avoir à payer de location ; la source en question est d'ailleurs assez loin : à 250 000 milliards de kilomètres. Il s'agit en effet de l'étoile Véga, ou α de la Lyre, très visible surtout en été dans nos latitudes, et très lumineuse.

Nous signalons dans les colonnes suivantes quelques autres étoiles utilisables pour des étalonnages, ainsi que des petites cartes du ciel permettant de les trouver facilement.

Rappelons quelques notions relatives à la photométrie stellaire, elles nous seront très utiles par la suite.

On classe les étoiles d'après leur éclat apparent (en effet, une étoile peut nous paraître plus brillante qu'une autre, alors qu'elle est en réalité moins brillante, mais qu'elle est beaucoup plus proche de la Terre).

Cette classification se fait en « magnitudes » ou « grandeurs », expressions équivalentes : on dit indifféremment : « La magnitude de telle étoile est 3, ou, telle étoile est de troisième grandeur ». Par contre, la notion de magnitude permet plus de précision : on dit couramment qu'une étoile donnée est de magnitude 2,54 alors qu'il serait inesthétique de dire qu'elle est de 2,54^e grandeur.

Ces magnitudes sont définies ainsi : l'étoile de magnitude zéro (dont Véga est assez proche) est celle qui produit sur une surface perpendiculaire à la direction de ses rayons un éclaircissement de $2,1 \cdot 10^{-6}$ lx, et l'échelle des magnitudes est une échelle logarithmique

décroissante, telle qu'en augmentant de 5 échelons de magnitude, le flux lumineux issu de l'étoile soit divisé par 100. Autrement dit, une étoile de magnitude 5 envoie 100 fois moins de lumière qu'une étoile de magnitude zéro, et une étoile de magnitude 10 (de dixième grandeur) envoie sur la Terre 10 000 fois moins de lumière qu'une étoile de magnitude zéro.

Au-delà de la magnitude 6, les étoiles ne sont pratiquement plus visibles à l'œil nu. Avec le télescope du Mont Wilson, on peut voir les étoiles de magnitude 19 et photographier les étoiles de magnitude 21, c'est-à-dire celles qui envoient 250 000 000 de fois moins de lumière sur la Terre que les étoiles de première grandeur.

Autrement dit, par suite de la définition ci-dessus, l'éclaircissement donné par une étoile de magnitude m sur une surface perpendiculaire à la direction de ses rayons sera :

$$e = 2,1 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-0,4 m} \text{ lx,}$$

ce qui peut aussi s'écrire :

$$e = 2,1 \cdot 10^{-6 - 0,4 m} \text{ lx.}$$

Exemple : Véga ($m = +0,09$) ;
 $e = 2,1 \cdot 10^{-6 - 0,036} = 1,95 \cdot 10^{-6} \text{ lx ;}$

Sirius ($m = -1,36$) (il y a des magnitudes négatives pour les étoiles plus brillantes que celles de magnitude zéro) :

$$e = 2,1 \cdot 10^{-6 + 0,544} \\ = 7,34 \cdot 10^{-6} \text{ lx.}$$

Les magnitudes indiquées ici sont les magnitudes photographiques, telles qu'on les obtient en tenant compte surtout des radiations bleues et violettes de l'étoile, c'est-à-dire de celles qui impressionnent les plaques photographiques non orthochromatiques (non corrigées en sensibilité chromatique par des colorants) qu'utilisent les astronomes. Ce sont ces chiffres que l'on trouvera en faisant des mesures avec une 931 A ou une 1 P 21 dont les cathodes ont une sensibilité du type S 4, sensible surtout au bleu et au violet, exactement comme les plaques non corrigées.

par J.-P. CEMMICHEN

Il existe une autre classification en magnitude des étoiles, basée sur leur éclat apparent visuel (magnitude visuelle) et tenant compte surtout des radiations rouges et jaunes de l'étoile, car l'œil est surtout sensible à ces radiations. Quand une étoile est franchement bleue (Véga, Rigel, δ Orion par exemple), la magnitude visuelle est supérieure à la magnitude photographique, autrement dit, l'étoile est moins active sur la rétine de l'œil que sur la plaque photographique (pour Rigel, la magnitude visuelle est 0,34, la magnitude photographique étant 0,05).

Par contre, pour une étoile franchement rouge (Antarès, Betelgeuse, Arcturus par exemple), la magnitude visuelle est plus petite que la magnitude photographique, l'étoile étant plus brillante pour l'œil que pour la plaque (pour Antarès, la magnitude visuelle est 1,22, et la magnitude photographique 2,85).

On appelle indice de couleur c la différence : magnitude photographique - magnitude visuelle. Cet indice est négatif pour les étoiles très bleues ($c = -0,29$ pour Rigel) et positif pour les étoiles rouges ($c = +1,63$ pour Antarès). A titre indicatif, notre soleil par ciel découvert a un indice de couleur $c = +0,57$.

En principe, on ne définit de magnitudes que pour les étoiles (le soleil exclu), et pas pour les astres ayant un diamètre apparent. En fait, si l'on se base uniquement sur l'éclaircissement donné par l'astre, on peut étendre la notion de magnitude à des astres ayant un diamètre apparent, et on obtient pour magnitudes photographiques :

Soleil — 26,15 ;

Pleine Lune (moyenne) — 12,4 ;

Vénus — 4,4 au maximum d'éclat ;

Jupiter — 2,2 au maximum d'éclat.

Etalonnage par les étoiles

Pour procéder à l'étalonnage du microphotomètre, il est nécessaire de repérer une étoile très brillante, si possible voisine du zénith, assez bleue, relativement isolée dans l'espace et facilement repérable.

Dans nos régions, l'étoile Vega est parfaite pour cet usage : elle passe à près de 10° du zénith à Paris, sa magnitude photographique est 0,09 (magnitude visuelle 0,14, indice de couleur $c = -0,05$) et cette étoile culmine à Paris les :

- 1^{er} mai à 4 h 50 ;
- 15 mai à 3 h 50 ;
- 1^{er} juin à 2 h 50 ;
- 15 juin à 1 h 50 ;
- 1^{er} juillet à 0 h 50 ;
- 15 juillet à 23 h 50 ;
- 1^{er} août à 22 h 50 ;

etc. (une heure plus tôt tous les quinze jours), les heures données correspondant au temps légal adopté en France, c'est-à-dire l'heure allemande (T.U. +1).

L'étoile est « utilisable » pendant les trois heures qui précèdent sa culmination et pendant les trois heures qui la suivent (sa hauteur au-dessus de l'horizon est alors supérieure à 56°). Autrement dit, elle peut servir pour notre étalonnage du début d'avril (à condition d'accepter de faire la mesure à 4 h du matin) à la fin d'août.

Pour l'hiver, on peut utiliser l'étoile α du Cocher (Capella) qui a une magnitude photographique de 0,89 et visuelle de 0,21 (indice de couleur +0,68). Elle culmine à Paris à 23 h 20 le 1^{er} janvier, mais elle est moins isolée dans l'espace que Vega.

On pourrait penser à l'utilisation de l'étoile la plus brillante que l'on connaisse : Sirius, mais cette étoile ne s'élève jamais à plus de 25° au-dessus de l'horizon à Paris, et elle se dégage mal de la brume. Par contre, elle est excellente pour ceux de nos lecteurs habitant dans l'hémisphère sud, à moins de 45° de latitude sud.

Notons à ce propos que l'on ne doit prendre une étoile connue comme lampe étalon que lorsque l'air est très pur : il faut que l'on puisse apercevoir très nettement les étoiles de cinquième grandeur autour de l'étoile choisie, et très nettement la Voie Lactée. A ce propos, Vega est entourée de quelques étoiles très faibles qui permettent, quand on les voit, de juger parfaitement de la transparence du ciel.

Les cartes que nous reproduisons permettent de retrouver facilement les différentes étoiles utilisables comme étalons.

La méthode opératoire est simple : on braque le photomètre sur l'étoile utilisée, on regarde la variation de la

Pour trouver les différentes étoiles qui peuvent servir d'étalons photométriques, le mieux est de commencer par trouver la constellation dite « La Grande Ourse » (parce qu'elle ressemble à tout ce qu'on veut sauf à une ourse) qui a une forme caractéristique de casserole (c'est d'ailleurs sous ce nom qu'elle est connue des Chinois). Pour la trouver, on regardera dans la direction approximative du Nord. Elle se présente dans la position « casserole sur le feu » (fig. 12 a) :

- le 1^{er} juillet vers 3 h 30 ;
- le 1^{er} août vers 1 h 30 ;
- le 1^{er} septembre vers 23 h 30 ;
- le 1^{er} octobre vers 21 h 30 ;
- le 1^{er} novembre vers 19 h 30.

On la trouvera dans la position « manche en l'air » (fig. 12 b) aux

mêmes dates six heures plus tôt, ou aux mêmes heures trois mois plus tôt (le 1^{er} avril à 3 h 30, le 1^{er} mai à 1 h 30, le 1^{er} juin à 23 h 30, le 1^{er} juillet à 21 h 30). Elle sera alors un peu à l'ouest.

On la trouvera dans la position de la figure 12 c, assez haut dans le ciel et sensiblement dans la direction du Nord, le 1^{er} janvier à 3 h 30, le 1^{er} février à 1 h 30, le 1^{er} mars à 23 h 30, le 1^{er} avril à 21 h 30.

Enfin, elle se présentera dans la position « manche en bas » (fig. 12 d) un peu à l'Est le 1^{er} octobre à 3 h 30, le 1^{er} novembre à 1 h 30, le 1^{er} décembre à 23 h 30, le 1^{er} janvier à 21 h 30.

Sachant que tout l'ensemble des étoiles tourne autour de l'Etoile Po-

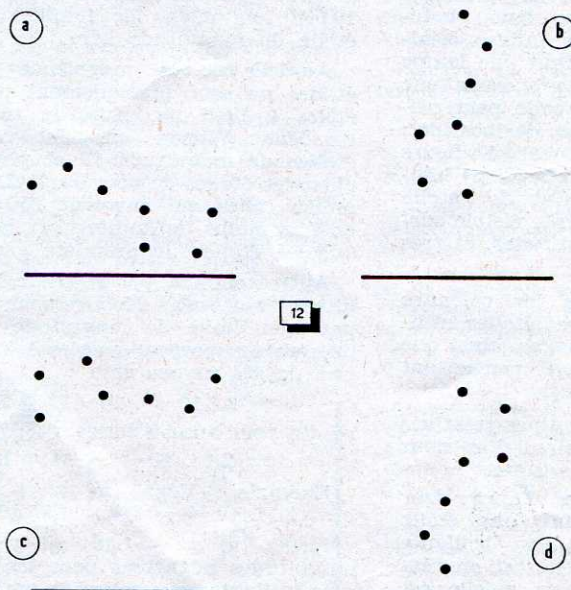


Fig. 12. — Aspects que présente la Grande Ourse à différentes heures et à différentes dates sous nos latitudes.

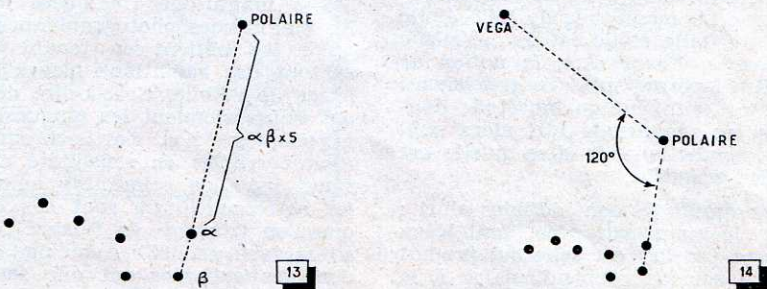


Fig. 13. — Repérage de l'étoile Polaire à partir de la Grande Ourse.

Fig. 14. — Repérage de Vega à partir de la Grande Ourse et de la Polaire.

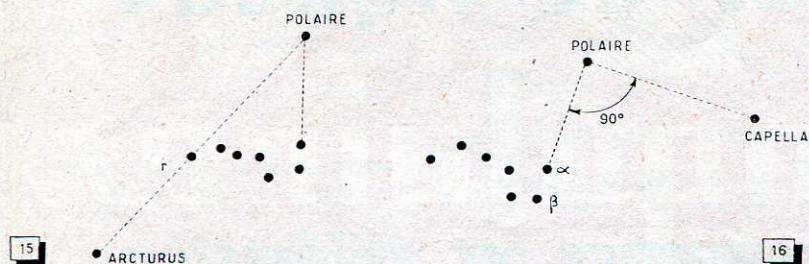
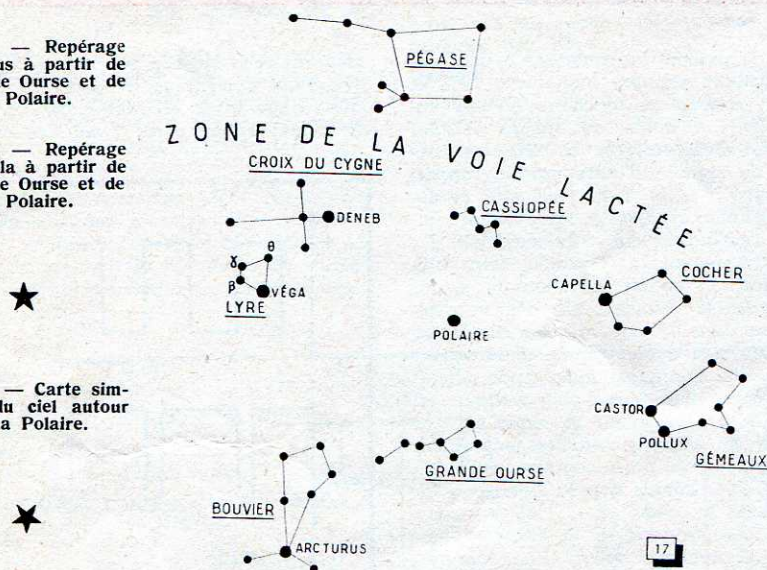


Fig. 15. — Repérage d'Arcturus à partir de la Grande Ourse et de la Polaire.

Fig. 16. — Repérage de Capella à partir de la Grande Ourse et de la Polaire.

Fig. 17. — Carte simplifiée du ciel autour de la Polaire.



laire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à raison d'un tour en environ 24 heures, l'observateur pourra toujours prévoir *a priori* la disposition de la Grande Ourse à une heure donnée et à une date donnée (cela est valable surtout en France ou dans les pays de même latitude) ce qui aidera beaucoup à retrouver cette constellation dans le ciel.

A partir de la Grande Ourse, on détermine la position de l'Etoile Polaire par le procédé bien connu de l'alignement (fig. 13) en prolongeant la ligne qui joint les étoiles α et β de la Grande Ourse de 5 fois la distance de ces étoiles.

Une fois la Grande Ourse et la Polaire identifiées, on trouve facilement Véga : on imagine la ligne qui joint la Polaire à α de la Grande Ourse et on la fait tourner de 120° autour de la Polaire dans le sens des aiguilles d'une montre ; après quoi on l'agrandit de 2 fois : on tombe très près de Véga (fig. 14).

On trouve facilement Arcturus : c'est sensiblement l'étoile symétrique

de la Polaire par rapport à η de la Grande Ourse (la dernière étoile du manche de la casserole) comme l'indique la figure 15.

Enfin, on découvre Capella en faisant tourner autour de la Polaire de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre la droite qui joint la Polaire à α et β de la Grande Ourse et en allongeant cette droite de $1/3$ (fig. 16).

La figure 17 reproduit une partie de carte du ciel autour du Pôle Nord de la sphère céleste, permettant d'aider les repérages des étoiles grâce aux formes caractéristiques des constellations. En particulier, la constellation du Cygne est très caractéristique par sa forme en croix (ou en cerf-volant) et permet de bien repérer la constellation de la Lyre.

Celle-ci (la Lyre) se compose essentiellement de Véga et des quelques étoiles très peu brillantes (β , γ et θ) que nous avons cependant représentées sur notre carte, car elles sont utiles : on doit les voir très nettement si le ciel est assez clair pour utiliser Véga comme étalon lumineux.

tension de sortie quand on obture l'objectif qui sert à collecter la lumière de l'étoile, et on calcule le flux lumineux envoyé par l'étoile sur la surface utile de cet objectif.

Par exemple, pour Véga, il y a $1,95 \cdot 10^{-10}$ lu par cm^2 ; un objectif de 8 centimètres de diamètre utile captera donc, puisque sa surface est voisine de 50 cm^2 , un flux lumineux de $0,976 \times 10^{-8}$ lu.

Si l'on utilise Vénus, il faudra faire attention à la luminosité du fond du ciel, cette planète n'étant visible que peu après le coucher du soleil, ou peu avant son lever ; mais on bénéficiera d'un éclaircissement plus de 100 fois plus élevé qu'avec Véga, ce qui peut être appréciable.

Pour les mesures portant sur les étoiles peu lumineuses, on a intérêt à refroidir le plus possible la cellule, car le courant d'obscurité varie beaucoup avec la température : on le divise approximativement par 10 en diminuant la température de la cellule de 60° (attention à ne pas refroidir la cellule trop brusquement, en la plongeant brutalement dans l'air liquide par exemple : elle n'y résisterait pas).

Si l'on veut pousser les mesures jusqu'aux dernières possibilités de la cellule, la meilleure solution est alors de disposer sur le trajet des rayons un disque rupteur, qui module à 100 0/0 la lumière à mesurer, et d'amplifier la composante alternative du courant de cellule avec un amplificateur sélectif accordé sur la fréquence de rupture.

Pour tirer une conclusion

Pour ceux de nos lecteurs qui ont eu le courage de nous suivre jusqu'au bout de ce très long article, ce dont nous les remercions, nous préciserons que les mesures photométriques portant sur des flux lumineux extrêmement faibles sont d'un énorme intérêt, malgré les quelques difficultés qu'elles présentent. Nous nous sommes assez longuement étendus sur la photométrie astronomique, car c'est une application importante de la microphotométrie, mais, même si nos lecteurs n'ont pas l'intention de braquer une cellule vers les étoiles, nous leur conseillons vivement d'entreprendre la construction d'un petit ensemble tel que celui que nous avons décrit : ils en trouveront sûrement des applications, et la mise au point de l'appareil les familiarisera avec les cellules à multiplication d'électrons, dont la gamme d'emploi va sans cesse en s'élargissant.

J.-P. CHEMICHEN

UN LIVRE INDISPENSABLE :
CIRCUITS ÉLECTRONIQUES

Générateur de signaux rectangulaires

pour basse fréquence et télévision

Un certain nombre de lecteurs, épris de bonne B.F. ou d'études diverses en télévision, ont souhaité voir décrire dans les pages de **Toute la Radio** un générateur de signaux rectangulaires relativement simple et d'un prix de revient abordable. Nous nous sommes fait un devoir de répondre, à cette demande et sommes heureux de décrire aujourd'hui, après l'avoir soigneusement mis au point, un générateur qui devrait exaucer ces vœux.

Sans faire l'apologie du générateur de transitoires, il est indéniable que cet appareil a pris, depuis quelques années, une place de plus en plus importante dans l'appareillage de mesures et qu'il est appelé à devenir aussi nécessaire que l'hétérodyne. Mais est-il vraiment indispensable de faire ici la preuve de son utilité et la requête de nos lecteurs n'en est-elle pas la meilleure ? Place donc à la réalisation.

PRODUCTION DES SIGNAUX RECTANGULAIRES

Le signal rectangulaire est l'onde de relaxation ou transitoire par excellence et

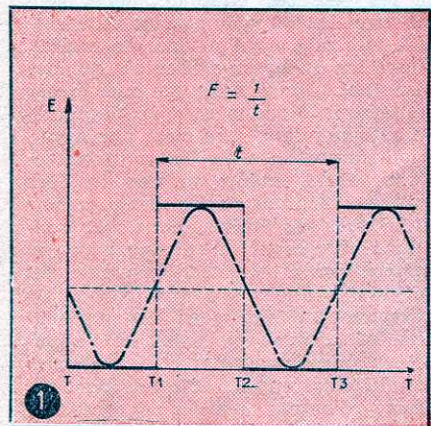


Fig. 1. — Une tension qui passe périodiquement et instantanément d'une valeur nulle à une valeur donnée constitue un signal rectangulaire.

peut se définir par « tout ou rien ». Cela est très visible sur la figure 1, où l'on est en présence d'une tension nulle aux

temps $T-T_1$ passant brusquement à une tension constante pendant une durée T_1-T_2 et revenant ensuite brusquement à une valeur nulle. La durée des temps $T-T_1$ et T_1-T_2 peut être variable et fixe la fréquence du signal; d'autre part le rapport des durées $T-T_1$ et T_1-T_2 peut être également variable et fixe la symétrie des signaux, c'est-à-dire leur caractéristique. La caractéristique est inséparable d'un troisième trait, la valeur moyenne du signal ou composante continue. On conçoit aisément que dans le cas le plus simple où les durées sont égales (Fig. 2a) la valeur moyenne du signal est nulle; par contre, en présence d'un signal asymétrique tel que 2b et 2c, la valeur moyenne est très différente de zéro et sera respectivement plus positive ou plus négative selon le rapport T'/T'' . Notons que la fréquence du signal reste la même dans tous les cas; il suffit d'en considérer la tension sinusoïdale équivalente pour s'en assurer. Lorsque la durée du signal en ABCD est très faible par rapport à la période du signal, on l'appelle couramment « top », ou impulsion.

Signaux carrés, signaux rectangulaires positifs ou négatifs jusqu'à la forme de tops, ce sont ces trois formes de signaux que notre générateur doit pouvoir délivrer. Chacun sait que dans la production de ce type de signal, la plus simple et aussi la plus classique méthode est d'avoir recours au multivibrateur; c'est pourquoi nous avons immédiatement pensé à lui en tant que base de notre appareil. Grâce à lui, nous obtiendrons très facilement les signaux de caractéristiques désirées, puis un étage écreteur penthode améliorera la forme de l'onde avant de l'appliquer à un étage de sortie permettant le choix entre la haute et la basse impédance. L'appareil comporte en tout quatre lampes, alimentation non comprise; un schéma complet de l'ensemble est donné par la figure 3 sur laquelle nous allons baser la description.

LE MULTIVIBRATEUR

Il constitue la maîtresse partie du montage et c'est de lui que dépendent en grande partie la stabilité en fréquence et la forme des signaux. Les deux tubes 6L6

assurant cette fonction sont montés en multivibrateur symétrique avec régime d'oscillation entre grille et grille-écran; la sortie du signal est faite sur l'une des plaques

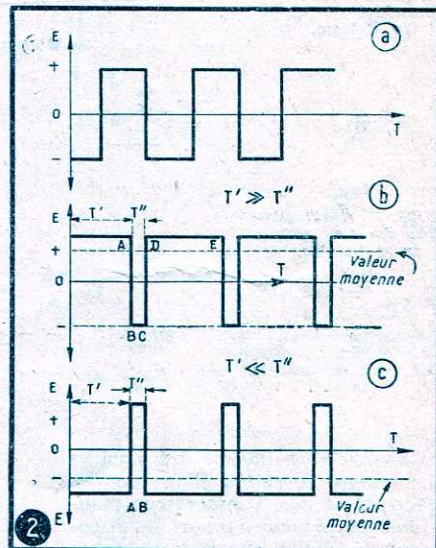


Fig. 2. — La valeur moyenne, ou composante continue, dépend de la forme du signal, si les amplitudes positives et négatives ont la même valeur.

et ce dispositif de couplage rend la partie oscillatrice pratiquement indépendante du reste du générateur. Le couplage réactif est fait par le jeu d'un contacteur à quatre positions sélectionnant les capacités de liaison nécessaires pour modifier les constantes de temps du circuit, c'est-à-dire la fréquence d'oscillation des signaux. On détermine ainsi quatre gammes de fréquences dont la variation progressive est assurée par le potentiomètre double P_1-P_2 monté en fuite de grille. Le potentiomètre P_3 dont le curseur est relié à la masse, shunte les potentiomètres P_1-P_2 . La variation dans un sens ou dans l'autre par rapport au milieu de la piste de P_3 rendra différentes les constantes de temps des liaisons. Ce déséquilibre des constantes se traduira donc, en définitive, par une dissymétrie plus ou moins grande des signaux suivant la position du curseur P_3 , et l'obtention des signaux rectangulaires positifs ou négatifs

est ainsi réalisée. Si l'on arrive à rendre l'une des constantes de temps très faible par rapport à l'autre, la tension de sortie est un top positif ou négatif selon le sens de rotation de P_2 . Notons que dans le cas des signaux dissymétriques, le potentiomètre P_2 possède une influence sur la fréquence de relaxation; la fréquence exacte étant donnée pour une parfaite symétrie des signaux, on notera une certaine augmentation ou diminution de la fréquence suivant la polarité des signaux en jouant sur P_2 .

La charge anodique de sortie du multivibrateur est de très faible valeur, ce qui est sans grande importance en égard à l'amplitude du signal délivré; en effet, la grande variation du courant plaque du tube en relaxation est largement suffisante pour délivrer une amplitude de signaux notable. Ce qui est intéressant surtout dans l'utilisation d'une faible charge, c'est l'absence d'action des capacités parasites sur la forme des signaux aux fréquences élevées, cette action se traduisant par une distorsion des fronts raides (courbure par intégration de l'onde).

Etudions sommairement les possibilités en fréquence des gammes. Une observation du schéma permet de décomposer la partie agissant sur la fréquence de relaxation et de la ramener à la figure 4. Lors-

que P_2 est équilibré (curseur à demi-course) la résistance de fuite de grille de $1 M\Omega$ est en parallèle avec $500\,000\ \Omega$; la fuite de grille équivalente n'est donc que de $330\,000\ \Omega$. Elle est en réalité un peu plus forte en raison de la résistance de protection de $50\,000\ \Omega$ série. Cela fixe la constante de temps maximum du circuit, c'est-à-dire la fréquence la plus basse de chaque gamme. Pour les fréquences élevées, seule la résistance de $50\,000\ \Omega$ est en circuit car les $500\,000\ \Omega$ de P_2 en parallèle peuvent être considérés comme négligeables.

La fréquence d'oscillation d'un multivibrateur étant donnée par la formule approchée : $F = \frac{1}{R_K C_K}$ on peut étudier le

jeu de capacités à introduire dans les liaisons afin de couvrir les gammes de fréquences désirées.

Gamme 1

Prenons C_K de $0,1\ \mu F$, nous avons R_K max = $330\,000\ \Omega$ et R_K min = $50\,000\ \Omega$. La bande de fréquences couverte sera donc comprise entre :

$$F = \frac{1}{10^{-7} \cdot 3,3 \cdot 10^5} = 30\ \text{Hz}$$

$$\text{et } F = \frac{1}{10^{-7} \cdot 5 \cdot 10^4} = 200\ \text{Hz}$$

Gamme 2

Soit $C_K = 0,015\ \mu F$, R_K max et min identiques. La fréquence sera :

$$F = \frac{1}{1,5 \cdot 10^{-8} \cdot 3,3 \cdot 10^5} = 200\ \text{Hz}$$

$$\text{et } F = \frac{1}{1,5 \cdot 10^{-8} \cdot 5 \cdot 10^4} = 1\,330\ \text{Hz}$$

Gamme 3

R_K est inchangée et $C_K = 2500\ \text{pF}$. La gamme de fréquences est :

$$F = \frac{1}{2,5 \cdot 10^{-9} \cdot 3,3 \cdot 10^5} = 1\,200\ \text{Hz}$$

$$\text{et } F = \frac{1}{2,5 \cdot 10^{-9} \cdot 5 \cdot 10^4} = 8\,000\ \text{Hz}$$

Gamme 4

Prenons C_K d'une valeur de $800\ \text{pF}$, les fréquences limites seront comprises alors entre :

$$F = \frac{1}{8 \cdot 10^{-10} \cdot 3,3 \cdot 10^5} = 3\,800\ \text{Hz}$$

$$\text{et } F = \frac{1}{8 \cdot 10^{-10} \cdot 5 \cdot 10^4} = 35\,000\ \text{Hz}$$

On s'aperçoit que la bande de fréquences couverte s'élargit à mesure que la fréquence augmente; cela tient, en effet, à l'action de plus en plus sensible des potentiomètres P_1 et P_2 dont la variation de-

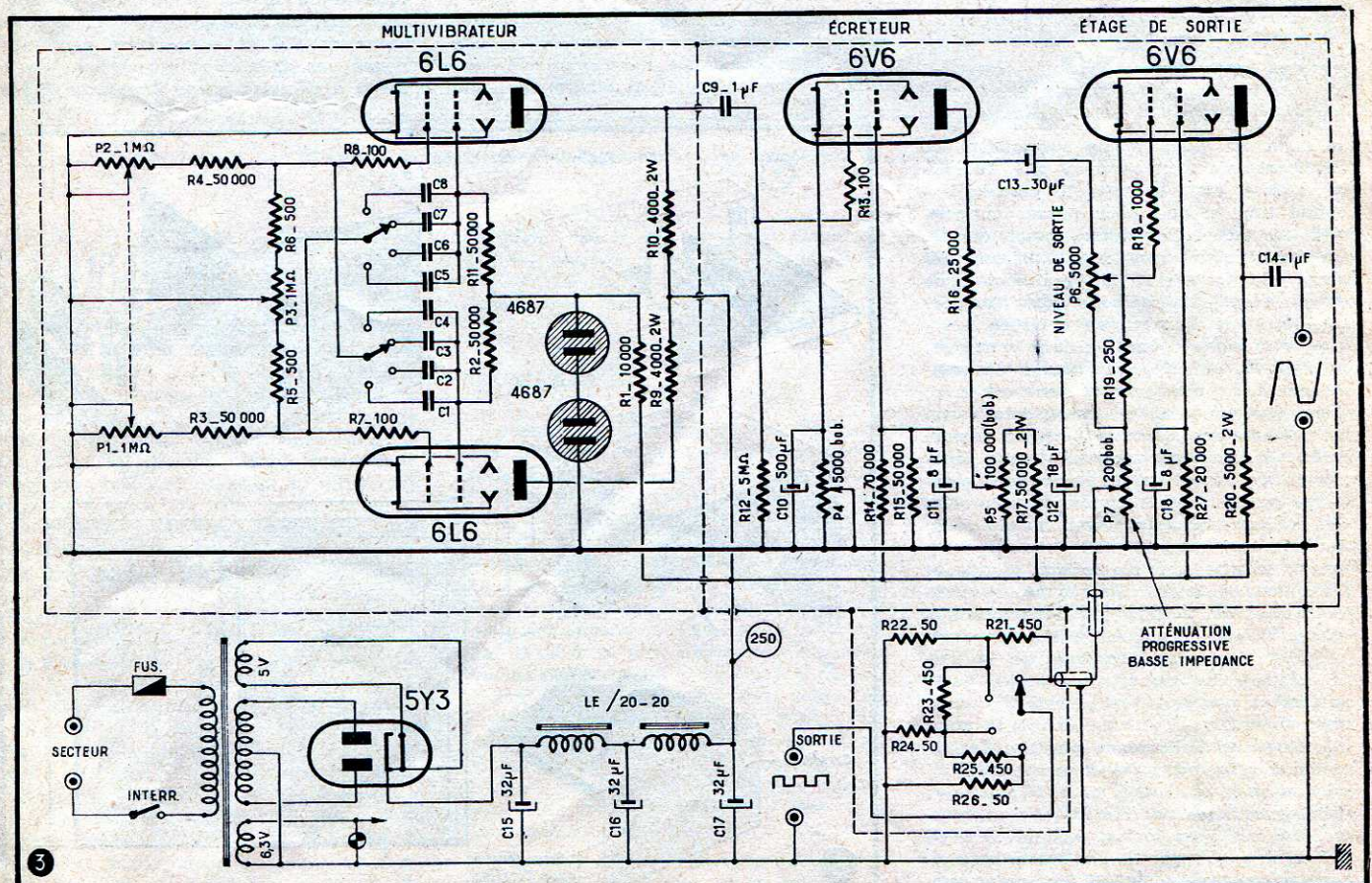


Fig. 3. — Schéma du générateur réalisé et décrit par l'auteur. Il s'agit d'un multivibrateur pouvant couvrir, en quatre gammes, l'intervalle compris entre 30 Hz et 35 kHz.

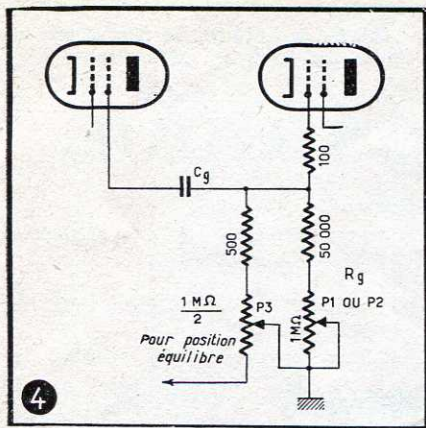


Fig. 4 — Schéma simplifié du relaxateur. Les potentiomètres P_1 et P_2 ont un axe commun.

vient très grande devant la capacité C_g . Pour éviter cette croissance du rapport des plages, il faudrait, aux fréquences très basses, employer des potentiomètres de valeur extrêmement élevée (10 M Ω) et les commuter lorsque l'on passe aux fréquences élevées. Il y a donc une question d'entraînement de l'axe des potentiomètres qui ne simplifierait pas la partie mécanique de l'appareil. Cela n'est toutefois pas irréalisable, et nous reviendrons plus loin sur une réalisation faite selon cette idée.

L'ETAGE ECRETEUR

Des essais faits avec une double diode ne nous ont guère donné satisfaction. Le fonctionnement était excellent aux fréquences basses, mais la capacité parasite devenait trop grande pour passer correctement les transitoires de fréquence élevée. On notait alors une forte distorsion des fronts du signal. Voilà pourquoi nous avons adopté la penthode pour assurer cette fonction. Il s'agissait donc de « rogner » le signal dans les deux sens; or, la penthode se prête très bien à ces conditions de fonctionnement en adoptant, d'une part un point de **cut-off** très voisin du potentiel zéro, d'autre part, un régime analogue à celui de certains étages séparateurs de récepteurs de télévision, c'est-à-dire en utilisant le coude de saturation de la caractéristique. Pour remplir cette dernière condition, il suffit de faire fonctionner le tube à faible tension plaque et faible tension écran. Ce régime de fonctionnement est établi grâce aux potentiomètres P_4 et P_5 . Le premier fixe le **cut-off** du tube, c'est-à-dire l'écrêtage de la partie négative du signal; le second ajuste la tension plaque à un potentiel compris entre 0 et 200 V, ce qui donne le point d'écrêtage de l'alternance positive. Le potentiel d'écran est porté à environ 100 V par un pont de 70 000 et 50 000 Ω . Les deux potentiomètres d'écrêtage sont ajustés une fois pour toutes, lors de la mise au point de l'appareil. La liaison multivibrateur-écrêteur est réalisée par un ensemble résistance-capacité de très forte constante de temps afin de ne pas détériorer par différenciation les signaux des basses

fréquences. L'emploi d'une forte constante de liaison n'est toutefois pas sans inconvénients, car la valeur et la dimension des éléments qui la composent se traduisent

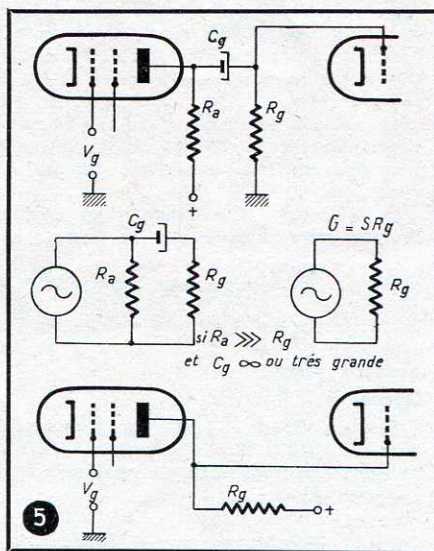


Fig. 5. — Le schéma peut être simplifié, pour le calcul, du fait qu'on est en présence d'une résistance de grille faible et d'une forte résistance de charge anodique.

en définitive par une augmentation des capacités parasites, soit une déformation des signaux sur les fréquences élevées; nous avons pu toutefois réduire de beau-

coup ce défaut par une petite astuce de montage dont nous parlerons dans la réalisation.

ETAGE DE SORTIE

L'adaptation de la sortie du générateur est réalisée par un tube dont le fonctionnement est celui d'un étage « hybride » tenant à la fois du cathodyne et de l'amplificateur penthode classique. Ce qui peut surtout surprendre, à première vue, c'est le système de réglage de niveau P_6 dont la valeur est très faible pour une fuite de grille. C'est ce dernier terme qui constitue précisément l'erreur, car en effet P_6 n'est pas une résistance de fuite mais au contraire une résistance de charge. Ce procédé fait partie des systèmes de réglage de niveau à basse impédance; du point de vue alternatif, on peut considérer qu'en effet R_{16} étant grande devant la valeur de P_6 , son action de mise en parallèle est négligeable. Il suffit donc d'introduire une capacité de liaison très grande pour que sa réactance soit nulle et qu'ainsi la charge effective du tube soit la résistance de P_6 . Tout se passe alors exactement comme si l'ensemble $C_{13} R_{16}$ n'existait pas et que la grille du tube de sortie soit directement connectée à l'étage précédent.

Le réglage de P_6 constitue le premier réglage de niveau avant la sortie haute ou basse impédance. Un second potentiomètre de 200 Ω monté dans la cathode donne une atténuation progressive dans la sortie à décades basse impédance. Le re-

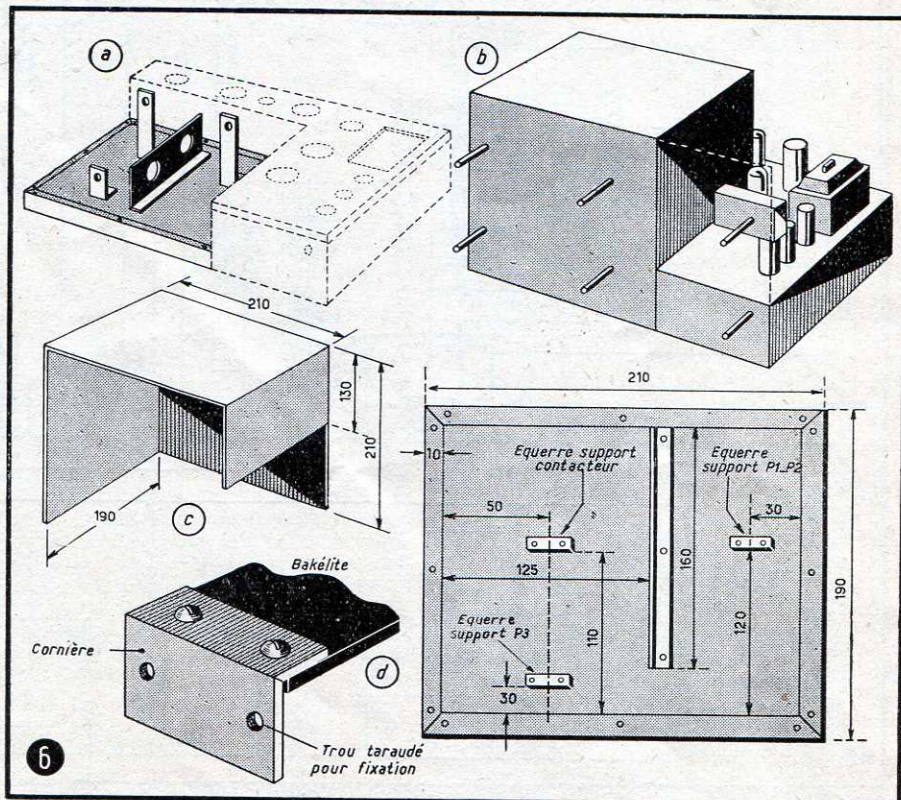
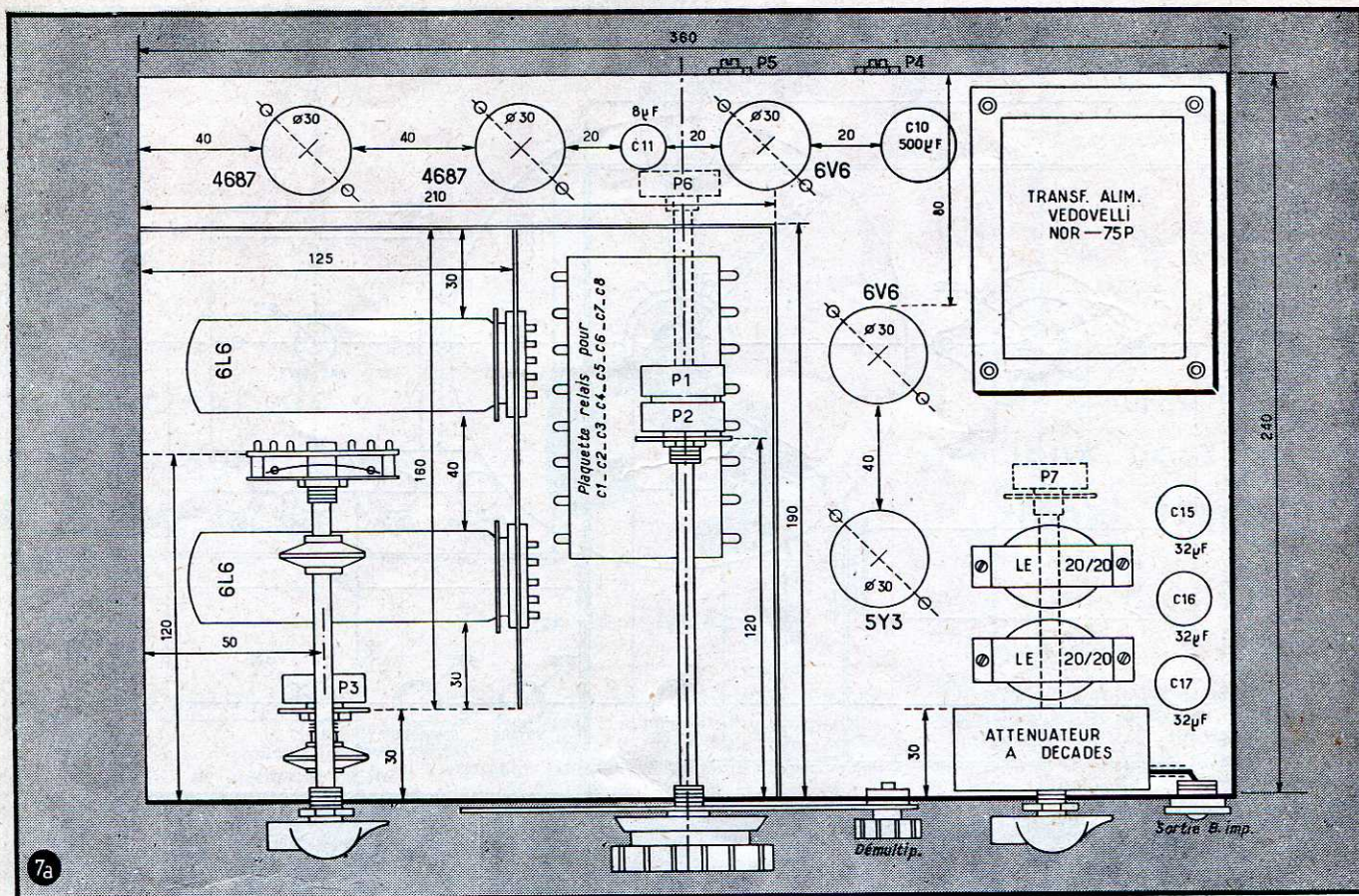


Fig. 6. — Structure mécanique du générateur. On remarque que le châssis est fait de deux pièces; la partie multivibrateur est câblée sur une platine de bakélite.



tour du potentiomètre P_8 se fait entre l'extrémité de P_7 , qui est en réalité la charge cathodique et une résistance de 250Ω de polarisation de la 6V6; cela a pour but de ne pas polariser excessivement la grille, en la fixant à un certain potentiel positif par rapport à celui, un peu plus élevé, de la cathode. La contre-réaction très élevée, due à l'absence du découplage de cathode, électrode sur laquelle s'effectue la sortie des signaux, donne évidemment une forte amélioration dans la forme des signaux délivrés. Du côté circuit anodique, réservé à la sortie haute impédance, nous trouvons une charge de $5\,000 \Omega$ aux bornes de laquelle se développe une forte tension de signal. Cette tension n'est évidemment pas extrêmement rectangulaire, lorsque le générateur n'est pas fermé sur une impédance quelconque. On peut, de plus, par une commutation que nous n'avons pas représentée, éliminer la résistance R_{20} et la capacité C_{14} , pour sortir les signaux en intensité, au lieu de tension; cela est souvent intéressant pour relever le passage des transitoires dans un transformateur soit de H.P., soit de balayage en télévision. L'atténuateur à décades est extrêmement simple et ne comporte qu'un jeu de résistances mises en circuit par un contacteur à quatre positions. Le jeu de la commutation permet donc d'obtenir la sortie des signaux sur basse

impédance dans les rapports progressifs d'atténuation de 1 — 1/10 — 1/100 — 1/1 000. Le réglage du niveau de sortie dans chaque décade est assuré par P_7 .

REALISATION

Comme pour bien des choses, c'est souvent la phase réalisation qui n'est pas la moins délicate à mener à bien ; aussi, afin d'éviter aux réalisateurs quelques écueils dans le fonctionnement de l'appareil, allons-nous donner le maximum de schémas et de détails sur sa conception mécanique. Ainsi la matière première du châssis n'est pas, contrairement à l'habitude, la tôle mais simplement des plaquettes de bakélite de 3 à 5 mm d'épaisseur. Pourquoi sommes-nous revenus à ce procédé de confection des châssis digne des temps ancestraux où la bigrille était reine ? Uniquement dans le dessein de réduire les capacités parasites de câblage, qui sont relativement élevées avec un châssis métallique. Nous avons obtenu ainsi des capacités trois fois moindres.

Les figures 6 a et 6 b montrent que, mécaniquement, le châssis se décompose en deux parties. Une première platine de bakélite de 210×190 sert de support à toute la partie multivibrateur et enferme

lampes, potentiomètres et contacteur sous un capot métallique formant blindage (fig. 6 c). Cette platine est bordée d'une cornière métallique (aluminium) de 10 mm dans laquelle des trous de 3 mm sont ménagés de place en place. Ces trous sont taraudés pour assurer le raccord avec les autres parties de l'appareil (fig. 6 d).

Cette première platine est elle-même le support d'une autre plaquette de 160 X 80 mm disposée verticalement et servant à supporter les deux tubes 6L6 dans la position horizontale. D'autres équerres, de forme et de dimensions différentes des premières, sont aussi vissées sur le châssis dans la position verticale; elles servent à supporter les éléments de réglage (contacteur et potentiomètres) dont les axes sont commandés à partir de la platine avant par prolongateur d'axe et flector.

Le second châssis forme à peu de choses près une équerre horizontale entourant sur deux côtés la partie multivibrateur. Les bords sont également munis de cornières sur lesquelles, pour les côtés A B C et D (fig. 6 e) se fixent des plaques d'aluminium de 80 mm de large formant les bords verticaux du châssis. La face arrière (A) est percée de deux trous pour les potentiomètres P_4 et P_5 dont les axes sont coupés ras puis fendus, leur réglage étant fait une fois pour toutes lors de la mise au point.

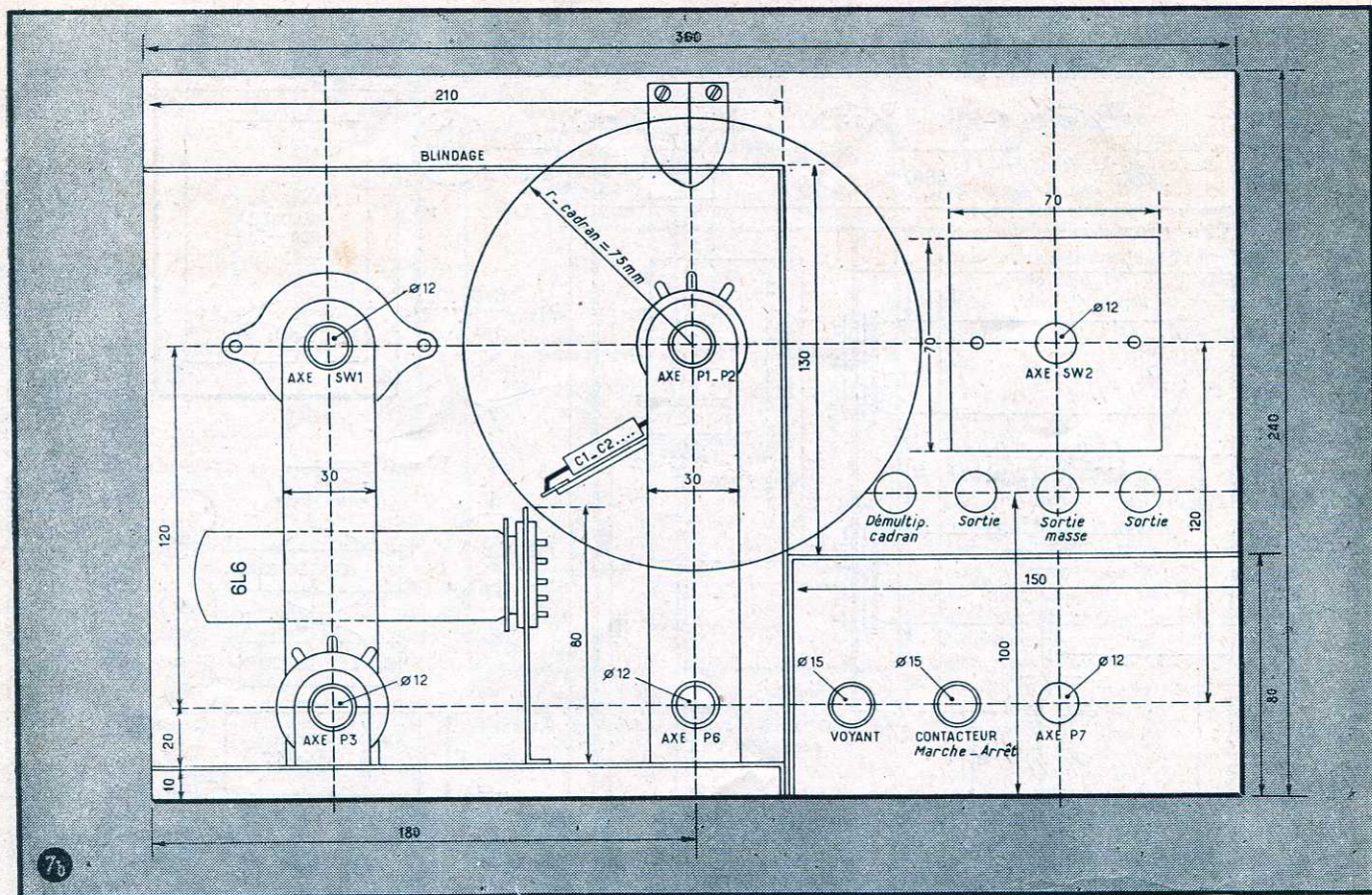


Fig. 7 b. — Disposition des organes vus de l'avant. On s'est efforcé de grouper rationnellement les pièces sur le panneau avant tout en respectant une certaine symétrie.

L'assemblage des deux châssis se fait au moyen des cornières et des trous taraudés; le raccord sur la platine avant est fait d'une manière identique. Les cotes et le plan de perçage du panneau avant sont indiqués sur la figure 7 b; la figure 7 a illustre la disposition intérieure des pièces sur les châssis. Le tracé en pointillé sur la figure 7 b montre l'emplacement intérieur des châssis. Le passage des axes à travers la platine avant a lieu par des pièces de passage vissées « à même ». L'atténuateur à décades (contacteur et résistances) est enfermé dans un boîtier métallique formant blindage. Ce boîtier a pour dimension 70 × 70 × 30 mm. Il est maintenu sur le panneau avant par le système de fixation du contacteur. L'entrée venant de P₇ et la sortie de l'atténuateur se font grâce à de petites longueurs de câble coaxial 75 Ω.

La présence de la bakélite en tant que châssis obligerait, peut-on penser, à prendre une forme de câblage bien différente de la manière habituelle; il n'en est rien car, grâce à la création d'un réseau de masse et de H.T., le câblage est fait uniquement sur des cosses à souder rivées sur la bakélite et autorise une disposition classique et rationnelle des éléments tout en conservant la rigidité dans les con-

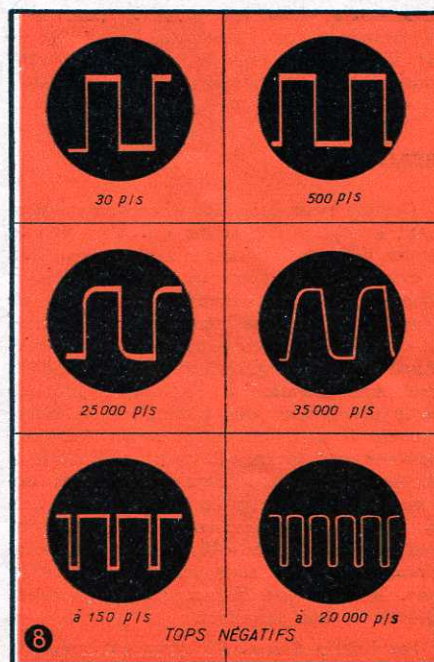


Fig. 8. — Aspect des signaux pour différentes fréquences. L'observation a été faite sur un oscilloscope attaqué directement par les plaques de déviation.

nexions. De toutes manières, il y a lieu, au départ, de faire une petite étude de l'emplacement des cosses pour obtenir les connexions les plus courtes possibles, surtout pour celles transportant les signaux.

Ainsi réalisé, l'appareil mis sous tension délivre immédiatement des signaux rectangulaires d'excellente forme dans une plage de fréquences comprise entre environ 100 et 3000 Hz. Il est évidemment indispensable de faire ce contrôle avec un oscilloscope. La mise au point consiste alors en l'amélioration des signaux aux fréquences basses et aux fréquences élevées, puis à l'étalonnage de l'appareil. L'amélioration des signaux se fera en grande partie en réglant les potentiomètres P₄ et P₅ fixant les points d'écrtage du signal. Nous avons, dans la figure 8, présenté quelques formes de signaux délivrés par le générateur, relevées sur l'écran d'un oscilloscope. L'attaque des plaques était faite en direct afin d'éliminer les défauts de réponse transitoire de l'amplificateur vertical.

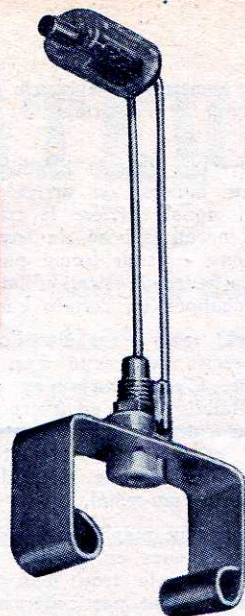
Nous consacrerons dans un prochain numéro un petit « papier » plus explicite à cette mise au point.

Jacques MONJALLON

Toute la Radio

le "Field Tracer"

Détecteur de
champs magnétiques
H.F., M.F. et B.F.



Un complément
précieux pour votre
Signal Tracer

par H. SCHREIBER

Ce que vous ne pouviez mesurer

Comme on le sait, dépannage et mise au point dynamiques se pratiquent en faisant fonctionner l'appareil examiné dans ses conditions normales d'utilisation en prélevant ou injectant des signaux aux différents points de sa chaîne d'amplification. Nous n'insisterons pas sur les avantages de ce procédé (1) ; il est évident, en effet, qu'il permet un travail beaucoup plus rapide, exact et agréable que la méthode consistant à relever simplement les tensions statiques d'un appareil.

L'appareillage nécessaire pour pratiquer cette méthode peut se résumer à un « signal-tracer » et un multivibrateur qu'on peut, d'ailleurs, combiner pour obtenir un « multi-tracer » (2). Pour des mesures plus précises, il est avantageux d'utiliser une hétérodyne, un voltmètre électronique et un oscilloscope. Néanmoins, il existe certains phénomènes qui échappent même à un équipement de mesures aussi perfec-

tionné, tels le champ magnétique issu du transformateur d'alimentation pour perturber une bobine de correction B.F. ou le couplage parasite entre deux transformateurs M.F. trop rapprochés produisant un accrochage.

La sonde magnétique

Dans la technique des récepteurs, on connaît un excellent moyen de capter des champs magnétiques : c'est le cadre. Or, nous avons l'intention de promener notre cadre à l'intérieur d'un récepteur ; il faut donc lui donner des dimensions suffisamment faibles. Comme la figure 1 le montre, nous avons utilisé un cadre au fer-oxcube consistant en un bobinage de 300 à 500 spires en fil fin sur un noyau d'un diamètre de 4 mm. Il peut être avantageux de laisser dépasser une partie du noyau en dehors du bobinage ; de cette façon, on peut réaliser un couplage particulièrement serré avec le circuit examiné.

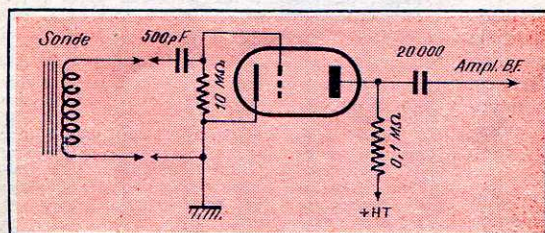


Fig. 1 (photo ci-dessus). — Cette sonde magnétique transforme tout signal-tracer en « field-tracer », appareil capable d'expériences utiles et instructives.

Fig. 2. (ci-contre). — L'étage « probe » du signal-tracer auquel on branche la sonde magnétique peut fonctionner, sans commutation, comme détecteur et amplificateur.

Deux fils rigides soutiennent la sonde proprement dite et la relient à une douille et une bande de tôle élastique pliée de façon que le tout puisse coiffer le probe lecteur du signal-tracer. Dans ces appareils, on loge, en effet, le premier étage dans un probe — un étui de savon à barbe dans notre cas. Cet étage (fig. 2) travaille suivant le principe de la détection grille ; il peut donc être, sans commutation, amplificateur ou détecteur. Si le probe baigne dans un champ B.F., le signal capté est simplement amplifié ; dans le cas d'un champ H.F. modulé, une détection précède l'amplification.

On peut aussi bien brancher la sonde magnétique aux bornes d'un multivibrateur, qui produit un signal B.F. tellement riche en harmoniques que celles-ci sont encore perceptibles en O.C. Dans ces conditions, la bobine de la sonde émet un champ, dont on peut analyser l'action sur les différents bobinages d'un récepteur en le faisant fonctionner normalement. Comme nous le verrons, cette méthode peut rendre des services, quand il s'agit de définir les fonctions des bobinages d'un bloc d'accord inconnu.

Utilisation du field-tracer

C'est la combinaison de la sonde magnétique avec le signal-tracer que nous appelons « field-tracer » ; le mot « tracer » étant déjà tellement entré dans nos mœurs qu'il nous paraît difficile de le remplacer par un équivalent français, et « field » signifiant « champ » en anglais.

Comme première expérience, nous allons explorer le champ magnétique d'un transformateur d'alimentation (fig. 3). Le signal perçu est maximum quand le corps de la sonde est orienté dans le sens des lignes de force. En promenant la sonde devant un transformateur d'alimentation,

(1) Voir le livre « Méthode dynamique de dépannage », par E. Aisberg et G. et A. Nissen (Editions Radio).

(2) Cet appareil est décrit, avec tous les détails pour sa réalisation et ses accessoires, comme la sonde magnétique, dans le livre « Le Multi-Tracer », par H. Schreiber, livre qui constitue un véritable cours de dépannage néodynamique (Editions Radio).

Le bobinage n'est pas accordé ; il peut donc couvrir sans commutation une gamme comprise entre 50 Hz et 1 MHz environ. Pour des expériences en B.F., on peut obtenir une sensibilité plus élevée en utilisant un bobinage de 1 000 spires ou plus.

on obtient donc des variations de puissance très différentes suivant son orientation (fig. 4).

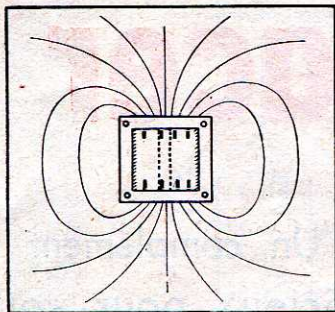


Fig. 3. — Champ magnétique d'un transformateur.

Ce champ magnétique n'a pas toujours, bien entendu, la forme idéale de la figure 3; la tôle du châssis, un capot de transformateur ou des pièces voisines peuvent exercer une influence. La sonde permet donc, bien mieux que toute prévision théorique, de trouver l'emplacement idéal pour tout organe sensible aux champs magnétiques.

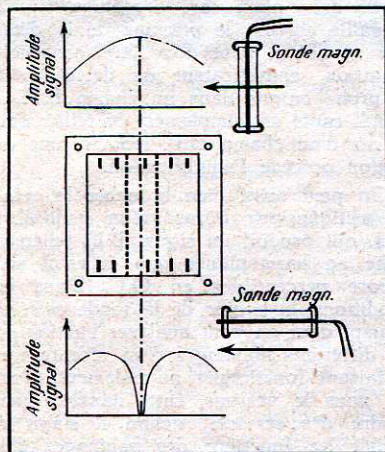


Fig. 4. — Le signal perçu est maximum quand la sonde est orientée dans le sens des lignes de force.

La sonde peut également capter des champs H.F. ou M.F.; l'étage contenu dans la probe joue alors le rôle d'un détecteur. On ne peut, évidemment, apprécier des champs très faibles, mais celui d'un second transformateur M.F. (fig. 5) donne lieu à un signal parfaitement perceptible. La constitution de cet organe est pour beaucoup dans l'amplitude du signal perçu. Avec un modèle à pot fermé, on perçoit à peine la modulation en introduisant l'extrémité de la sonde dans un trou de réglage. Avec des transformateurs de petites dimensions, notamment,

on arrive à mettre en évidence le champ se refermant à l'extérieur du blindage (fig. 6).

Dans certains cas de blindages particulièrement minces, on arrive même à capter un signal derrière le transformateur, à l'endroit opposé au trou de réglage. Même le trou formé par l'œillet retenant la patte de fixation laisse quelquefois échapper un certain champ.

Le « field-tracer » est aussi l'outil idéal pour apprécier l'efficacité d'un blindage magnétique. C'est ainsi qu'on n'observe guère d'affaiblissement en interposant une tôle d'acier entre un transformateur d'alimentation et la sonde; l'effet devient beaucoup plus sensible en utilisant un échantillon de mu-métal.

Enfin, on peut amplifier des conversations téléphoniques en passant la sonde magnétique par le trou d'un écouteur. L'expérience réussit particulièrement bien en utilisant une sonde du type B.F. (1 000 spires ou plus).

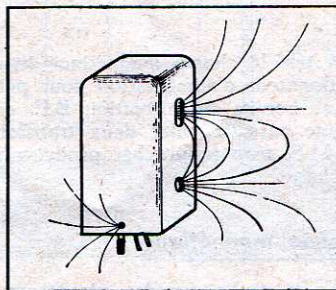


Fig. 5. — La sonde magnétique permet d'apprécier le champ magnétique s'échappant des trous de réglage d'un transformateur M.F.

Identification d'un bloc d'accord

Nous avons déjà mentionné que notre sonde peut devenir génératrice d'un champ magnétique quand on la branche aux bornes d'un multivibrateur. Dans le cas de notre « multi-tracer », le multivibrateur se trouve dans un probe de forme identique au probe lecteur; il suffit donc de le coiffer de la sonde.

Le signal ainsi obtenu est très intense; on peut le constater en approchant la sonde à 5 cm d'un trou de réglage d'un premier transformateur M.F. L'effet est beaucoup plus spectaculaire quand on approche la sonde du bloc d'accord. Ce dernier est rarement blindé; situé plus en « avant » dans le récepteur, il amplifie le signal plus fortement que précédemment. A une distance de 25 — ou, parfois, de 50 cm — on commence déjà à percevoir un signal, si le multivibrateur débite sa pleine puissance. L'effet est moins sensible avec les blocs dont les bobines sont montées sur une plaque métallique.

La bobine qui capte le plus facilement — on réduira la puissance du multivibrateur pour obtenir plus de précision — est la bobine d'accord de la gamme sur la-

quelle le bloc est commuté. Les autres bobines ne sont pas insensibles pour autant, notamment dans le cas où leurs enroulements d'antenne sont connectés en série. Pour trouver la bobine accord O.C. il faut, en général, utiliser la pleine puissance du signal multivibrateur, sa composante utile étant particulièrement faible dans ce cas.

Ayant ainsi repéré les bobines d'accord, on en déduit l'emplacement de celles qui engendrent les oscillations locales, sans savoir, toutefois, à quelles gammes elles appartiennent. Il suffit alors de répéter

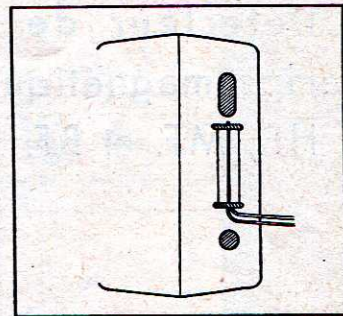


Fig. 6. — Le champ se refermant à l'extérieur du blindage peut donner lieu à un signal perceptible.

l'expérience précédente avec un signal plus fort, car la sensibilité de ces circuits aux champs extérieurs s'avère plus faible.

La liste des expériences utiles ou instructives qu'on peut effectuer avec le field-tracer ne se trouve sans doute pas terminée avec cela; mais convaincu que nos lecteurs trouveront plus d'applications que nous, nous leur laissons le soin d'en imaginer d'autres.

H. SCHREIBER.

PSYCHOTRONIQUE ?

Le vocabulaire technique s'enrichira-t-il bientôt de ce nouveau terme ? Ce n'est pas impossible. Il nous est proposé, dans le numéro de novembre dernier de la « Vie des Métiers » par notre spirituel confrère et ami Fernand Clerc qui écrit notamment :

Electricité, électronique, cybernétique, stéréotronic et ensuite ?... Proposons Psychotronic, utilisation de la pensée et de la volonté. Les courants cérébraux sont décelés et mesurés au niveau du micro-volt. Des radiesthésistes et des yogis sont, dit-on, déjà en mesure, sans truchement, sans amplification, par la seule concentration de leur pensée, de faire tomber une gouttelette à droite ou à gauche d'une lame de rasoir.

Le Dr des sciences André Sainte-Laguë affirme que chacun de nous a la possibilité de produire à distance des actions infinitésimales. Une pression de volonté bien abritée des perturbations extérieures ne sera pas longue à déclencher relais et servo-moteurs.

Les lourdes portes de l'Exposition Universelle de Chicago furent ouvertes à l'heure dite par le passage de l'étoile Aldébaran à la place calculée par les astronomes.

Ce sera un jour la pensée du Président de la République qui actionnera à l'heure H, seconde S, les micro-circuits accordés, imprimés, englobés des portes du Salon de la Psychotronic Appliquée.

Le mot est formé avec un rare bonheur étymologique. Si la « chose » devient réelle, on saura, grâce à Fernand Clerc, comment il faut l'appeler.

Le GÉNÉRATEUR DE HALL

Une nouvelle application des semi-conducteurs permettant d'effectuer la multiplication et la division par des procédés électroniques

Ce que l'on appelle « effet Hall » est connu depuis une soixantaine d'années et se manifeste par une certaine tension électrique qui apparaît entre les bords latéraux d'un ruban conducteur lorsque celui-ci est parcouru par un courant et, en même temps, plongé dans un champ magnétique.

Ainsi, par exemple, voyons-nous, dans la figure 1, un conducteur plat parcouru par un courant i . Les électrodes servant à appliquer la tension qui détermine ce courant sont représentées en gris ; il est nécessaire de les prévoir afin d'assurer la répartition uniforme du courant, même dans le cas où, entre ces électrodes, se trouve un semi-conducteur. Tant que le ruban ainsi traversé par le courant est soustrait à l'action de champs magnétiques extérieurs, aucune différence de potentiel n'existe entre les points P et Q. Mais si nous plaçons le conducteur dans un champ magnétique B dont les lignes sont perpendiculaires à sa surface (et, par conséquent, au sens du courant), une tension U apparaît entre les points A et B. Avec un courant et un champ magnétique de valeurs moyennes, cette tension sera, dans un conducteur classique, plutôt faible : une fraction du microvolt et, au mieux, 1 mV.

Le métal donnant la tension de Hall la plus élevée est le bismuth. Aussi, depuis longtemps, s'en sert-on pour évaluer l'intensité d'un champ magnétique en mesurant les tensions de Hall apparaissant sur les bords d'un ruban de bismuth parcouru par un courant d'intensité connue.

La figure 2 explique les raisons physiques de l'effet Hall. En l'absence du champ magnétique, les électrons suivent dans le conducteur des trajets rectilignes (dans la direction contraire au sens conventionnel du courant). Appliquons maintenant un champ magnétique dont les lignes tend à déplacer les charges mobiles dans la direction perpendiculaire au sens du courant, en l'occurrence vers le bord arrière du ruban conducteur. Les électrons chargent ainsi ce bord négativement par rapport au bord avant. C'est cette différence de potentiel qui constitue la tension de Hall.

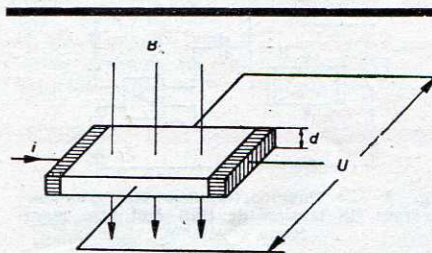


Fig. 1. — Le courant i circulant dans le champ magnétique B donne naissance à la tension de Hall U.

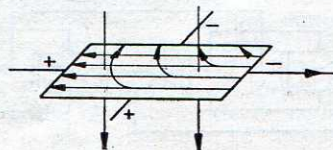


Fig. 2. — La tension de Hall est engendrée par l'action du champ magnétique sur les charges mobiles.

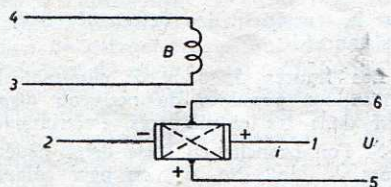


Fig. 3. — Symbole graphique du générateur de Hall, ainsi que l'enroulement de l'électro-aimant.

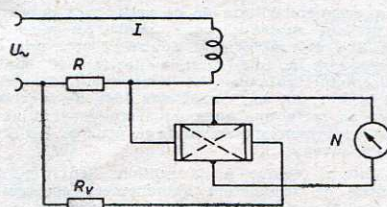


Fig. 4. — Dans ce wattmètre utilisant le générateur de Hall, le courant d'utilisation parcourt l'électro-aimant.

En régime stationnaire, un équilibre s'établit entre trois forces agissant sur les électrons du conducteur : la tension de Hall qui les repousse du bord arrière (où ils sont en excédent) vers le bord avant ; la force du champ magnétique qui, comme nous venons de le voir, les pousse vers le bord arrière ; la tension déterminant le courant et qui leur fait parcourir les trajets rectilignes de droite vers la gauche. Après l'établissement de la tension de Hall, les deux premières forces s'annulent et les électrons continuent leur mouvement rectiligne. (Bien entendu, si l'on établit un circuit extérieur en branchant une résistance entre les bords avant et arrière du conducteur, la tension de Hall donne naissance à un courant dans cette résistance en déviant une partie plus ou moins grande des électrons parcourant le ruban conducteur.)

La valeur de la tension de Hall est égale à :

$$U = ABi/d$$

où A est un « coefficient de Hall » qui dépend de la nature du conducteur,

B est l'intensité du champ magnétique, i est l'intensité du courant et d est l'épaisseur du ruban (fig. 1).

Cette expression n'est valable que lorsque la longueur du ruban est bien supérieure à sa largeur.

L'égalité ci-dessus montre que le produit de deux grandeurs électriques indépendantes l'une de l'autre (le champ magnétique d'un électroaimant est proportionnel à l'intensité du courant qui l'engendre) est égal à une troisième grandeur électrique. C'est là une constatation très importante, car elle nous offre la possibilité de réaliser un dispositif permettant d'effectuer directement la multiplication (et, partant, la division).

Les machines électroniques à calculer font, évidemment, des multiplications. Mais elles les font... bêtement, en leur substituant des additions très rapides. Mettant à contribution l'effet de Hall, on peut espérer qu'il sera possible de simplifier considérablement la réalisation des calculatrices analogiques.

Ce sont les physiciens du laboratoire de recherches des Ets Siemens-Schuckert qui

ouvrent la voie à l'application pratique de cet effet qui, jusqu'à présent, comptait parmi les curiosités de la science, sans grande utilité réelle autre que la mesure des champs magnétiques.

Il a fallu faire appel aux semi-conducteurs, ces rois de l'électronique moderne, pour obtenir des tensions de Hall aisément utilisables, c'est-à-dire de l'ordre de plusieurs dixièmes de volt. Le coefficient de Hall dépend, en effet, de la mobilité des charges électriques dans la substance envisagée. On notera que, pratiquement, ce coefficient ne dépend pas de la température ni de la fréquence des tensions et des champs magnétiques mis en jeu (du moins, jusqu'à plusieurs mégahertz).

Telles en sont du moins les propriétés lorsqu'il s'agit de semi-conducteurs comme, par exemple, l'antimonite d'indium ($In Sb$) ou, surtout, l'arséniat d'indium ($In As$).

Une plaquette de cette dernière substance pourvue, à ses bords, de quatre électrodes et plongée dans un champ magnétique constitue ce que l'on appelle désormais *générateur de Hall* dont la figure 3 montre la représentation graphique.

Le courant i de commande passe entre les électrodes 1 et 2 à travers le semi-conducteur. Le champ magnétique de commande est suscité par la bobine B à travers laquelle passe un courant entre 3 et 4. On prélève la tension résultante de Hall entre les points 5 et 6. Et cette tension est proportionnelle au produit des deux courants de commande. Notre système multiplicateur est, on le voit, à six pôles.

En pratique, le bobinage B est réalisé en forme d'un électroaimant dont l'étrémité entrefer contient la plaquette de semi-conducteur.

La figure 4 montre une application du générateur de Hall à la mesure des puissances. Le courant utilisé I parcourt une résistance de charge R et le bobinage. La tension développée sur R est prélevée pour être appliquée au semi-conducteur à travers une résistance limitatrice R_v . La tension de Hall mesurée à l'aide d'un voltmètre N (ou d'un oscilloscope) mesure la puissance du courant I puisqu'elle est proportionnelle au produit de ce courant

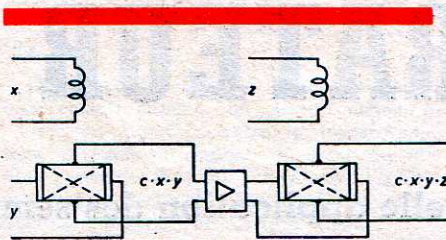


Fig. 5. — Le montage en cascade des deux multiplicateurs avec interposition d'un amplificateur permet d'obtenir des produits de trois nombres.

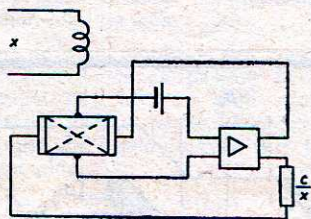


Fig. 6. — Pour déterminer les grandeurs inverses, la tension de Hall doit être maintenue constante.

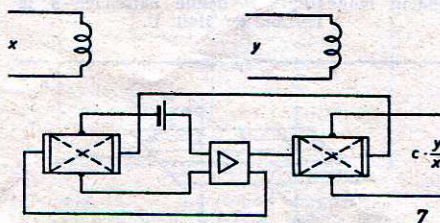


Fig. 7. — La division électronique est obtenue en combinant le montage de la figure 6 avec un multiplicateur.

par la tension qu'il a déterminée dans la résistance R .

Les figures 5, 6 et 7 montrent les utilisations possibles du nouveau dispositif dans les calculatrices électroniques.

Si l'on branche en série deux générateurs de Hall (fig. 5), on peut calculer le produit de trois nombres x, y, z . Le

premier générateur permet de multiplier le courant x de l'électro-aimant par le courant y dans le semi-conducteur. Le produit cxy (où c est une constante du dispositif) est appliqué au deuxième semi-conducteur, après passage par un amplificateur de gain constant. Et, comme le deuxième électro-aimant est parcouru par un courant z , nous trouvons à la sortie du deuxième générateur une tension de Hall égale à $cxyz$. Rien n'empêche de prévoir d'autres éléments en série permettant de multiplier autant de nombres que l'on veut.

On obtient les valeurs inverses (fig. 6) en faisant parcourir le semi-conducteur par un courant engendré par sa propre tension de Hall convenablement préamplifiée pour avoir une valeur constante. Quand cette condition est satisfaite, le courant à travers le semi-conducteur doit être proportionnel à $1/x$, grâce à quoi son produit par x (courant dans le bobinage de l'électro-aimant) a une valeur constante. On connaît la valeur inverse en mesurant la tension sur une résistance de charge placée en série avec le semi-conducteur.

En combinant un tel montage avec un deuxième générateur de Hall (fig. 7), on établit un dispositif permettant de diviser une grandeur par une autre.

(D'après RADIO MENTOR, novembre 1954.)

N.D.L.R. — L'avenir nous montrera dans quelle mesure le générateur de Hall sera utilisé dans la pratique des machines électroniques à calculer. Nous ignorons tout de la précision des résultats, de l'échelle des valeurs qu'il couvre, des variations qu'il peut subir dans le temps, etc., etc. Mais il convient de souligner qu'une fois de plus on trouve aux semi-conducteurs des applications nouvelles, qu'on ne les considère plus comme des éléments remplaçant les tubes électroniques classiques et qu'on peut, grâce à eux, étendre considérablement le domaine de l'électronique.

Les semi-conducteurs apportent des possibilités originales. Ils font souvent mieux et parfois plus que les tubes à vide.

BIBLIOGRAPHIE

LES TRANSISTORS, Pratique et Théorie, par F. Huré. Un vol. de 86 p. (145 x 212), 70 fig. Librairie de la Radio. Prix : 300 fr.

Si le transistor est un nouveau venu dans le domaine de l'électronique, il n'en est pas moins appelé à un avenir brillant. C'est dire combien il est utile de se familiariser dès à présent avec ses propriétés et les modalités de son emploi. L'ouvrage de F. Huré a le mérite d'exposer la théorie du transistor en termes très simples et d'une façon très claire. Il comporte la description d'un grand nombre de montages. En le lisant, on peut seulement regretter que le transistor soit actuellement trop cher pour que la plupart des techniciens puissent s'offrir le luxe de l'expérimentation sans déséquilibrer le budget familial.

LES TRANSISTORS, par M.-R. Motte. — Un vol. de 72 p. (135 x 210), 144 fig. Editions Techniques et Professionnelles. Prix : 375 francs.

La première édition de ce petit livre a connu un brillant succès puisque, publié au mois de mai, il a été rapidement épuisé. Plutôt que de se résoudre à une solution de facilité en le réimprimant purement et simplement, l'auteur et l'éditeur ont eu l'excellente idée de le compléter en sorte que nous nous trouvons aujourd'hui en présence d'un ouvrage presque entièrement nouveau.

L'auteur évalue à 3 millions environ la quantité de transistors actuellement construits par an. Il est sans doute dans le vrai en supposant que la cadence de la fabrication va augmenter rapidement. Notons comme particulièrement bienvenu le chapitre consacré aux équations fondamentales du transistor. L'auteur a raison d'insister sur l'utilité des calculs pour l'emploi rationnel des transistors.

COURS PRATIQUE DE TELEVISION, par F. Juster. Volume 3. — Un vol. de 220 p. (133 x 219). — Editions Techniques et Professionnelles. Prix : 790 fr.

Le troisième volume de l'excellent cours de F. Juster est consacré à la télévision à longue distance. En fait, il a pour objet tout le problème de la captation et de l'amplification des courants H.F. porteurs du signal vidéo. C'est dire que l'auteur étudie dans cet ouvrage les questions de propagation, l'ensemble des problèmes des antennes, ainsi que les méthodes d'amplification H.F. (mais le tout dans l'ordre inverse par rapport à l'énumération qui précède).

L'ouvrage contient une documentation extrêmement abondante et très utile. Il comporte de très nombreuses illustrations et quantité de tableaux numériques. Toutes les formules utiles sont données et illustrées par des exemples pratiques de calcul. C'est dire combien précieuse sera sa lecture à tous ceux qui étudient et pratiquent la télévision.

GÉNÉRATEURS A CYLINDRES VIBRANTS PISTONS SPHÈRES ET CUBES

(SUITE ET FIN)

par V. LIZY

Nous avons rappelé, dans une première partie (voir le précédent numéro, p. 443 à 446) quelques sources classiques d'ultra-sons et présenté différents générateurs électromagnétiques à masses vibrantes mises au point au C.R.S.I.M. de Marseille par MM. GAVREAU et MIANE. Il nous reste à dire quelques mots de la visualisation des ondes sonores et de quelques utilisations des ultra-sons en laboratoire.

Utilisation du sable

Du sable fin et sec peut être utilisé pour mettre en évidence des ondes stationnaires sur un corps vibrant.

Inversement, il peut indiquer si une surface vibrante est génératrice d'ondes planes. En saupoudrant de sable la surface active d'un cylindre vibrant épais, par exemple, on n'observe rien, sinon une « danse » du sable se terminant par sa disparition rapide. Par contre, si l'on a affaire à un générateur à piston ou un cylindre mince, il peut se former à la surface supérieure du corps vibrant des figures, taches, anneaux ou dessins plus complexes évoquant une coupe de citron, par exemple, qui sont l'indice d'une vibration accompagnée de déformations. L'onde émise dans ce cas n'est évidemment plus une onde plane.

Le procédé strioscopique

Ce qui intéresse toutefois le chercheur, ce n'est pas seulement l'état de vibration de la surface émissive, mais

la répartition des ondes sonores ou ultra-sonores dans l'air. Le procédé des stries est particulièrement intéressant à cet égard.

Jetons un coup d'œil à la figure 9, qui va nous expliquer comment il est possible de « voir » des sons. Un diaphragme, ponctuel ou linéaire selon les cas, est éclairé par une lampe. Les rayons qui le traversent, repris par une lentille convergente, sont ramenés vers un diaphragme identique placé à une distance égale de la lentille. L'œil, placé derrière ce second diaphragme, verra normalement la surface entière de la lentille uniformément éclairée. Mais si une onde sonore ou ultra-sonore traverse en un endroit quelconque le faisceau lumineux, l'uniformité de ce dernier va se trouver modifiée par le fait que l'indice de réfraction optique de l'air est fonction de sa pression ; or, l'onde sonore produit une succession de variations de pression qui vont se trouver à l'origine de variations locales de réfringences. Le tout se traduira, dans notre dispositif, par l'apparition de

certaines zones plus ou moins sombres sur la surface de la lentille. Le phénomène est celui grâce auquel on peut déceler visuellement la présence de filets d'air chaud au voisinage d'un tuyau de poêle, par exemple, en observant le petit tremblement apparent des objets situés à l'arrière-plan.

Dans une version améliorée, conçue par Mlle M. MERLE et réalisée au Laboratoire d'Optique du C.R.S.I.M. par M. DRATZ, un miroir concave remplace la lentille, d'où une plus grande uniformité du fond lumineux et un plus grand contraste des zones sombres du fait que le faisceau d'ultra-sons est traversé deux fois par le faisceau lumineux. L'excellence des résultats a été démontrée par les photographies que nous avons publiées à la page 443 du précédent numéro et par celles qui illustrent également cet article.

Utilisations

Les créateurs des générateurs électromagnétiques venant d'être décrits ont espéré quelque temps pouvoir provoquer, à l'aide d'ultra-sons de puissance élevée, la coagulation des goudrons et la précipitation des particules solides les plus grosses dans les fumées industrielles. Toutefois, les propriétés corrosives de ces fumées ont été à l'origine de gros ennuis ; toute tentative de « tropicalisation » par vernis s'est soldée par une baisse catastrophique du rendement et il est apparu que les sifflets restaient pour cette utilisation le procédé le plus rentable.

Par contre, nous l'avons déjà dit, pour les mesures en laboratoire, les générateurs à piston, créateurs d'ondes planes, sont extrêmement intéressants. Grâce à eux, en particulier, il est possible de procéder à l'étalonnage absolu des microphones destinés aux ultra-sons, ce qu'aucun autre procédé actuellement connu n'autorise.

Dans le domaine de la recherche pure, de fructueux travaux ont pu être effectués sur l'étude de la pression de radiation sonore. C'est ainsi qu'il est apparu que, dans un faisceau d'ultra-sons intenses, la pression acoustique n'était pas la même dans toutes les directions. Ces travaux ont fait l'ob-

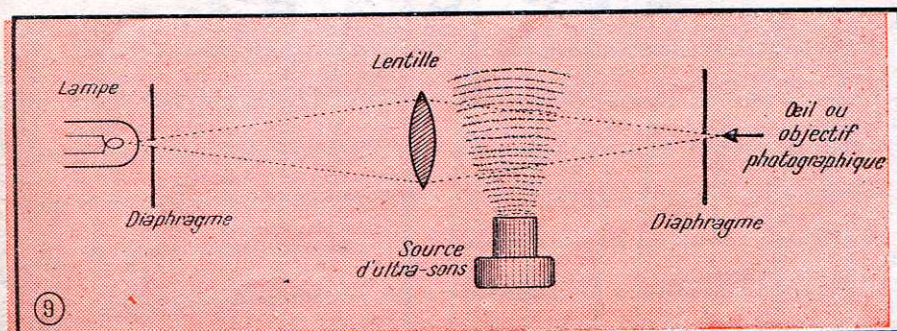
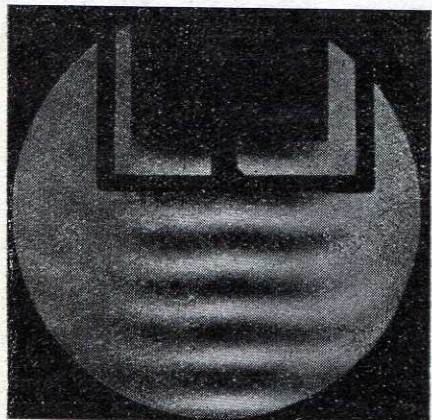


Fig. 9. — Les compressions et dilatations de l'air provoquées par des ondes sonores ou ultra-sonores faisant varier son indice de réfraction, il est possible d'observer des formes d'ondes au moyen de ce dispositif optique.

jet d'une note qui fut présentée à l'Académie des Sciences (1). Nous nous permettons de citer un court extrait de cette note, qui résume clairement la question :

« Si dans le cas de sons peu intenses, pour lesquels l'accroissement des vitesses des molécules dû à la propagation du son est négligeable par rapport aux vitesses d'agitation thermique, on peut admettre que les pressions sont pratiquement isotropes et ne dépendent que de la densité, dans le cas de sons très intenses, une composante de pression supplémentaire variable apparaît ainsi dans la direction de propagation : la pression sonore n'est pas isotrope dans le cas de sons intenses ».

Cette anisotropie de la pression sonore dans les faisceaux intenses pourrait peut-être constituer la base d'une hypothèse pour l'explication de ce curieux phénomène constaté par SIEGFRIED KLEIN au moyen de deux cellules ioniques : la création dans l'air d'un son audible par inter-action de deux ultra-sons (2). Cette hypothèse viendra confirmer l'opinion de M. KLEIN, opinion qui est à l'heure actuelle assez controversée, certains chercheurs pensant qu'il faut rechercher l'origine du son résultat dans une imperfection du matériel d'expérimentation.



Visualisation par le procédé des stries (voir figure 9) des ondes sonores émises par un générateur électro-magnétique à cylindre vibrant de 13 kHz.

tation (modulation parasite d'un ou des deux ionophones, etc.). Les mêmes expériences réalisées avec des générateurs à masse vibrante permettraient certainement de jeter une lumière sur ce point.

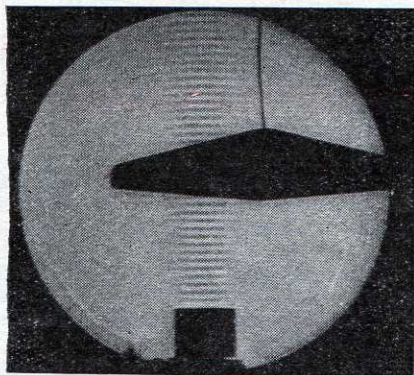
(1) Note de MM. Vladimir Gavreau et Marcel Miane, présentée par M. Jean Cabanne, à la séance du 31 mai 1954, et publiée dans les Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences, tome 238, pages 2148 à 2150 (Gautier-Villars, éditeur).

(2) Phénomène exposé dans le numéro 180 (pp. 352 à 354) de Toute la Radio.

Etudes de maquettes

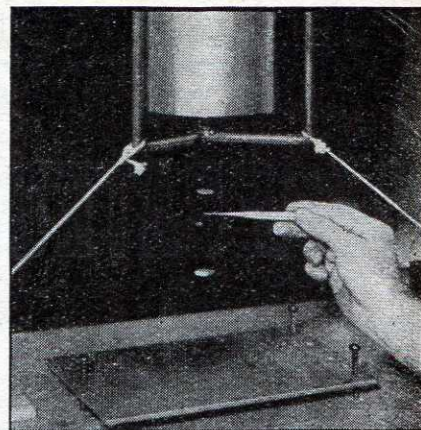
L'emploi des ultra-sons pour l'étude de maquettes d'avions, de bateaux ou de salles d'audition présente un énorme avantage : celui de pouvoir opérer sur des modèles réduits.

Alors que l'emploi, désormais classique, de la « cuve à rides » oblige à se limiter à une maquette à deux dimensions, l'utilisation des ultra-sons dans l'air rend possible l'étude sur des solides à trois dimensions. Un autre avantage découle de la propriété de la propagation des ultra-sons dans l'air : l'amortissement croissant rapidement avec la distance, il est possible de travailler dans une pièce ordinaire, et non dans une de ces rares et coûteuses chambres sourdes. Le C.R.S.I.M. de



Etude d'une maquette : visualisation strioscopique des ondes ultra-sonores de 77 kHz émises par un petit cylindre vibrant.

Marseille a pu ainsi apporter une contribution très appréciable à l'étude architecturale sur maquettes, à l'étude sur maquettes d'avions dans les souffleries, à l'étude d'écoute sous-marine sur maquettes, aux mesures de réflexion et de diffusion des ultra-sons par certaines surfaces, enfin, à l'étude de la propagation des sons autour d'objets de forme géométrique simple et à la mesure des déphasages produits par ces objets.



Des objets légers peuvent flotter dans l'air du fait des pressions locales créées par les ondes stationnaires dues à la réflexion par une plaque épaisse d'un faisceau d'ultra-sons.

Le générateur utilisé ici est un cylindre vibrant (13 kHz) du modèle inversé (voir figure 3 de l'article précédent). Le rendement de ce générateur peut atteindre 30 0/0, la puissance acoustique étant de plusieurs dizaines de watts. Pour ces puissances, une écoute de plusieurs minutes provoque une sensation de grande fatigue, de fièvre (impression d'avoir un rhume de cerveau). Les expérimentateurs sont donc obligés de se protéger les oreilles pendant leurs travaux.

Pour toutes ces recherches, les générateurs à masse vibrante ne sont pas d'ailleurs les seuls utilisés ; les générateurs à magnétostriction que nous avons présentés dans notre premier article sont souvent employés avec succès, le récepteur, en particulier, permettant la « prise de son » avec le minimum de perturbations de l'onde à étudier, du fait du diamètre très réduit de sa sonde.

V. LIZY

BIBLIOGRAPHIE

Acustica. — S. Hirzel Verlag, Zurich. — 24-1954, pp. 387 à 395 ; vol. 1-1951, pp. 2 à 16 : « Ultra-sons dans l'air et leurs applications » par F. Canac, Directeur du C.R.S.I.M. et V. Gavreau, chef du laboratoire électroacoustique du C.R.S.I.M. Les lecteurs intéressés trouveront en particulier dans le dernier texte cité la description détaillée du matériel permettant les enregistrements qualitatifs et quantitatifs des champs sonores.

BIBLIOGRAPHIE

DIE GRUNDLAGEN DER AKUSTIK, par E. Skudrzyk. — Un vol. relié de XXII + 1.084 p. (170 x 250), 450 fig. — Editions Springer, Vienne. — Prix : 35 schillings.

C'est un ouvrage vraiment fondamental que E. Skudrzyk, professeur de B.F. à l'Ecole Supérieure Technique de Vienne, a consacré aux fondements de l'acoustique. Rarement le sujet a été traité d'une façon plus exhaustive et en même temps plus claire.

Pour asseoir l'exposé sur des bases solides, après une introduction rapide, l'auteur rappelle les notions indispensables de l'intégrale et de la série de Fourier, ainsi que les transformations de Laplace. Ensuite, il étudie les vibrations du système linéaire et également la propagation du champ sonore dans les gaz et les liquides, pour le cas des faibles amplitudes. Les problèmes de la réflexion et de la réfraction des ondes planes et sphériques sont analysés à

leur tour. Après avoir ainsi déblayé les problèmes de base, l'auteur passe à l'étude de phénomènes plus complexes et, chemin faisant, fait très heureusement appel à des analogies électromécaniques. Après l'exposé détaillé de la théorie, l'auteur consacre la deuxième moitié de son ouvrage à l'étude des différents transformateurs électroacoustiques tels que les microphones, les haut-parleurs, les cristaux piézo-électriques et l'oreille humaine. Les chapitres suivants sont consacrés à l'analyse du contenu même du son (bruits, paroles, musique), à l'acoustique des bâtiments et aux divers problèmes de la propagation du son. Un dernier chapitre s'attaque à la question de la propagation dans le cas des grandes amplitudes.

Les références bibliographiques, qui occupent à elles seules plus de 125 pages, terminent ce volume qui peut être considéré comme un modèle d'étude complète d'un domaine de la science.

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DU TUBE MINIATURE

3B4 AMPLIFICATEUR

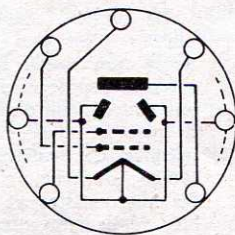
DE PUISSANCE H.F.

FILAMENT

Tension (montage parallèle)	1,25 V
Courant (montage parallèle)	0,33 A
Tension (montage série)	2,5 V
Courant (montage série)	0,165 A
Filament à oxydes (chauffage direct).	

NOTA. — Quand les deux sections du filament sont connectées en série, la deuxième section doit être shuntée par une résistance qui a pour rôle d'écouler le courant de cathode de la première section (courant égal à la demi-somme des courants d'anode et d'écran).

Dans les circuits T.H.F., il est nécessaire de découpler les connexions correspondant au point milieu filament, ou bien de les réunir à un point commun afin de réduire au maximum la self-induction effective de cathode.



3B4

CARACTÉRISTIQUES LIMITES

Tension anodique	150 V
Tension écran	135 V
Tension grille de commande	— 75 V
Résistance en circuit grille	100 kΩ
Courant anodique	25 mA
Courant grille 1	1,5 mA
Puissance appliquée à l'anode ..	3,75 W
Puissance dissipée sur l'anode ..	3 W
Puissance dissipée sur l'écran	1,1 W

CAPACITÉS INTERÉLECTRODES

Capacité grille-anode	0,16 pF max
Capacité d'entrée	4,6 pF
Capacité de sortie	7,6 pF

DIMENSIONS

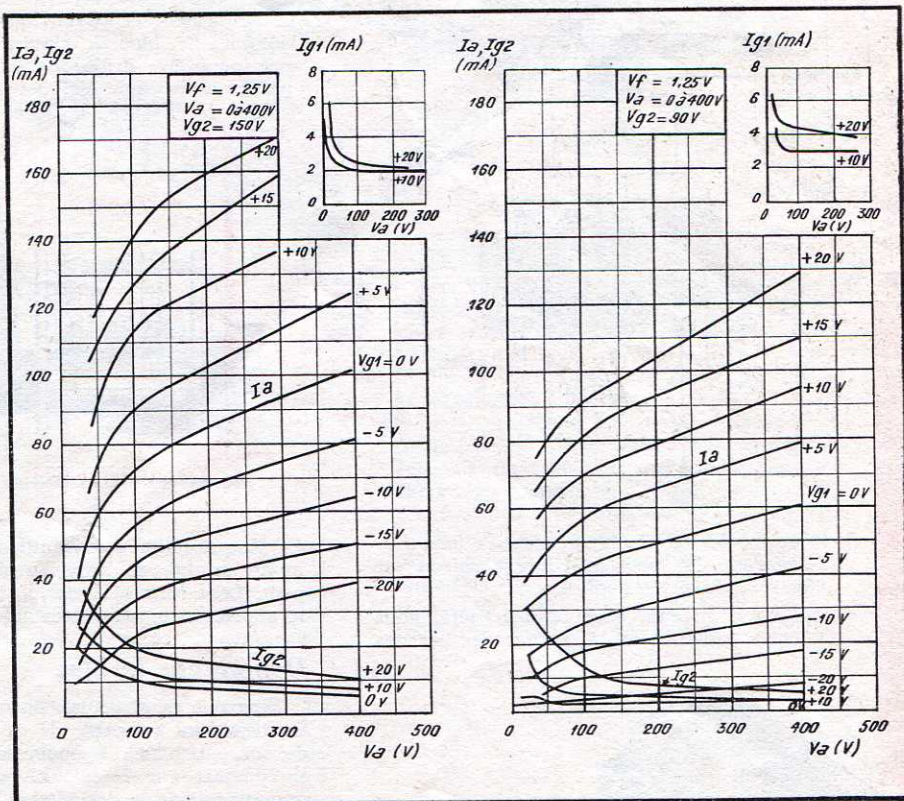
Hauteur maximum	54 mm
Diamètre maximum	19 mm



UTILISATION EN AMPLIFICATEUR
DE PUISSANCE H.F. ET OSCILLATEUR
CLASSE C TÉLÉGRAPHIE
A MODULATION DE FRÉQUENCE

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION A 100 MHz

Tension anodique	90	150 V
Tension écran	90	135 V
Tension grille de commande	— 18	— 38 V
Résistance en série dans la grille	45	70 kΩ
Tension de crête H.F. sur la grille	35	63 V
Courant anodique	15	25 mA
Courant écran	4,8	6,2 mA
Courant grille de commande	0,4	0,55 mA
Puissance d'excitation appliquée à la grille	0,03	0,07 W
Puissance de sortie	0,45	1,25 W



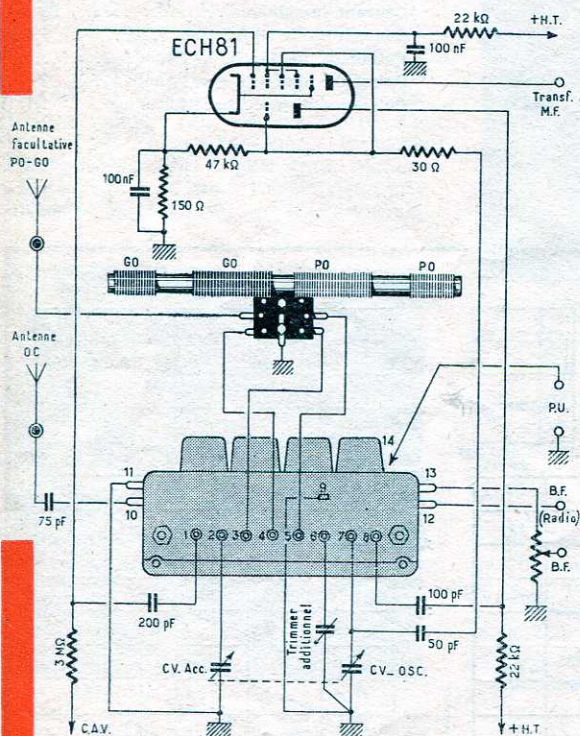
Courbes caractéristiques de la 3B4. A gauche, intensité anodique en fonction de la tension anodique et de la polarisation, avec une tension-écran de 150 V. A droite, courbes correspondantes, avec une tension-écran de 90 V.

UN NOUVEAU

Nouvelle victoire du clavier

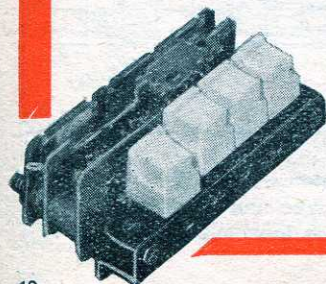
Il y a déjà cinq ans que les blocs de bobinages commutés par clavier ont fait leur apparition en France, puisque c'est dans nos numéros 138 et 139, datés respectivement de septembre et octobre 1949, que nous avons le plaisir de saluer un pionnier de ce domaine : la maison Visodion, dont la formule « Visomatic » a connu d'emblée un immense succès, succès qui n'a d'ailleurs pas faibli, car la construction de blocs à clavier constitue encore l'activité majeure de cette maison.

Depuis, d'autres bobiniers connus ont à leur tour abandonné, en partie tout au



moins, le commutateur rotatif; nos lecteurs ont été tenus au courant, saison par saison, de cette évolution.

Avec un égal souci d'objectivité, nous tenons aujourd'hui à vanter les mérites



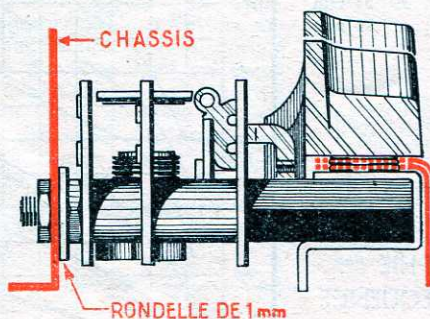
BLOCA

DE CONCEPTION INDUSTRIELLE

réels d'une série de pièces de conception entièrement nouvelle créée par M. GEORGES HENRY (*Bobinages B.T.H.*) qui les construit en grande série en collaboration avec les *Ets Optalix*, lesquels les distribueront commercialement.

La vogue actuelle des récepteurs à clavier n'est pas due au seul snobisme de la nouveauté. Il faut reconnaître qu'il est plus rapide et plus agréable d'enfoncer une touche que d'orienter un bouton cylindrique, et que cette rangée de petits prismes de matière plastique claire, cet ivoire moderne, a heureusement inspiré les maquettistes et conduit à des ensembles réellement attrayants.

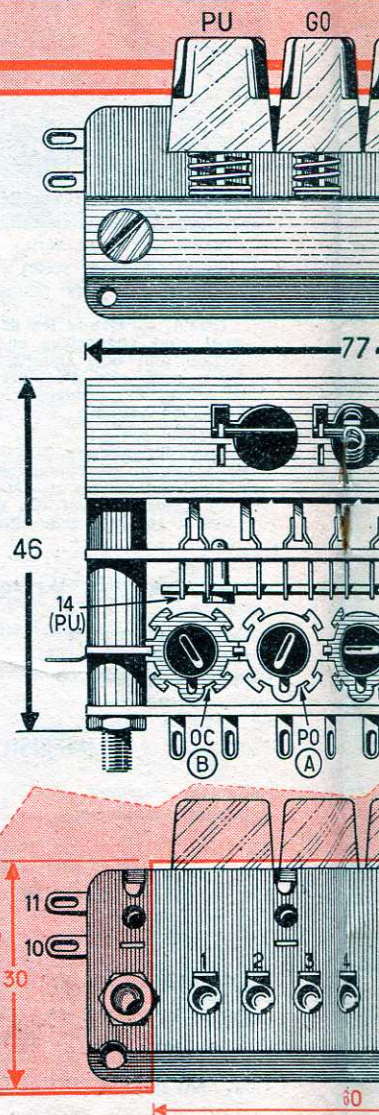
Il y avait toutefois, dans ces premiers blocs à clavier, un facteur qui allait à contre-courant d'une autre tendance, elle aussi bien moderne : la miniaturisation. Parfait pour les récepteurs de luxe, où un volume relativement important est techniquement et psychologiquement souhaitable, le bloc à clavier restait trop gros pour être incorporé au récepteur de petite taille qui est devenu, principalement en France, le récepteur courant.



Le bloc à contacteur rotatif, au contraire, avait su, lui, se faire de plus en plus petit. Le « Micro-Clavier » risque bien de le concurrencer sérieusement.

Démontons le bloc

Bien que sa structure, en quelque sorte stratifiée, lui permette de ne rien cacher de son anatomie, le nouveau clavier est si compact que le mieux, pour le comprendre, est de le démonter. Ce sera d'ailleurs vite fait, puisqu'il nous suffira d'enlever les deux vis à tête fraisée qui



maintiennent le longeron principal contre les deux entretoises, pour séparer le bloc électrique du bloc mécanique.

Examinons d'abord ce dernier. Le longeron est une pièce en U, en acier protégé, soit par phosphatation, soit par dépôt de cadmium bichromaté. Il est traversé de part en part par les queues des touches, queues et touches ayant été rendues solidaires lors du moulage. La partie inférieure de la touche est creuse et sert de logement au res-

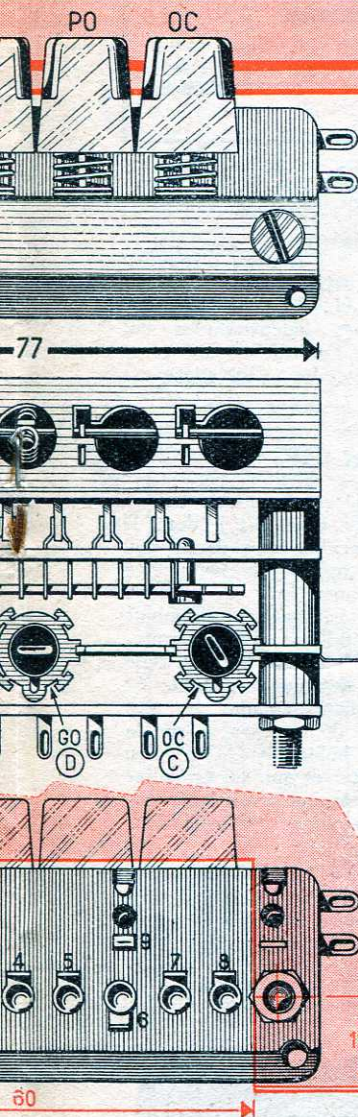
CLAVIER

RIELLE ET 100 % FRANÇAISE

MINIATURE

par M. BONHOMME

(Dessins de R. LOUBIER)

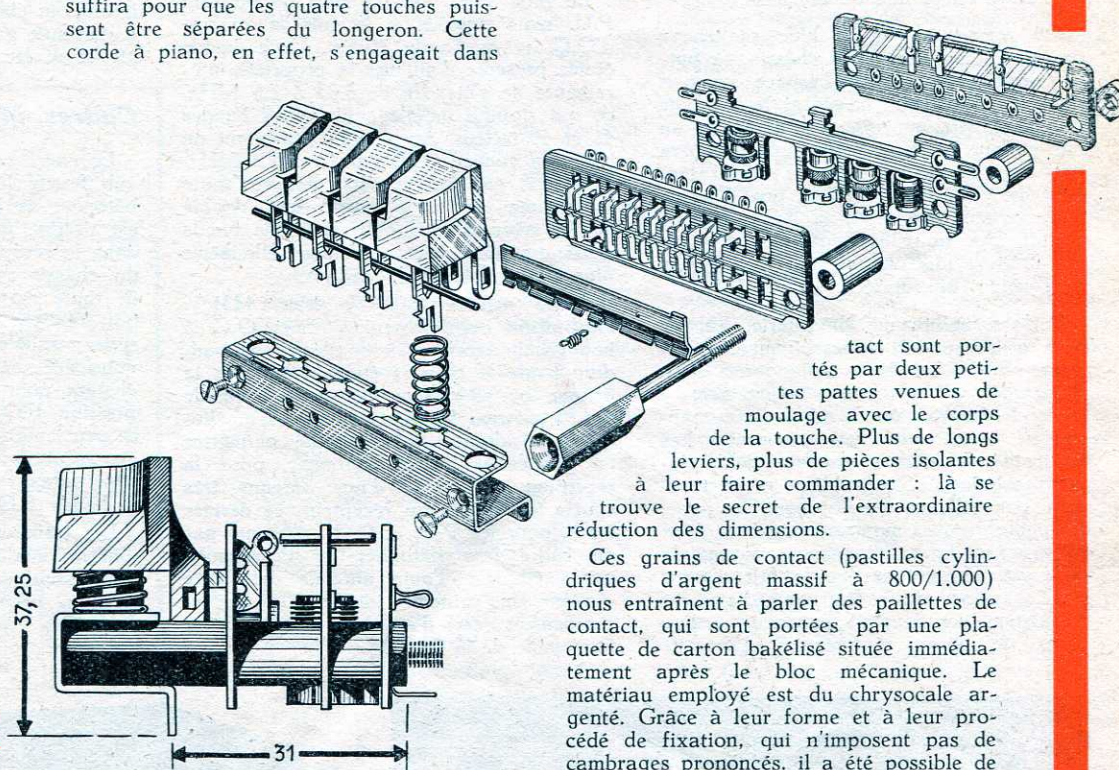


importance au geste du curieux ou du garnement qui auraient l'idée, tentante reconnaissons-le, d'enfoncer simultanément toutes les touches...

Mais profitons du fait que notre bloc est partiellement démonté pour jouer, nous aussi, au garnement : enfonçons à fond toutes les touches et orientons verticalement le longeron : une petite pièce de corde à piano va s'échapper, et cela suffira pour que les quatre touches puissent être séparées du longeron. Cette corde à piano, en effet, s'engageait dans

mesure que 14 mm de large, la zone offerte au doigt mesure en fait 18 mm, le doigt pouvant ainsi déborder légèrement sur les touches voisines sans les actionner. Sage précaution, si l'on considère que la clientèle n'est pas exclusivement constituée de sages-femmes...

Nous arrivons maintenant à un des points caractéristiques du brevet de M. GEORGES HENRY : les grains de con-



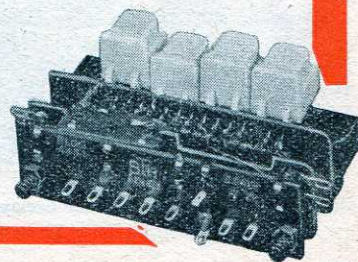
tact sont portés par deux petites pattes venues de moulage avec le corps de la touche. Plus de longs leviers, plus de pièces isolantes à leur faire commander : là se trouve le secret de l'extraordinaire réduction des dimensions.

Ces grains de contact (pastilles cylindriques d'argent massif à 800/1.000) nous entraînent à parler des paillettes de contact, qui sont portées par une plaquette de carton bakélysée située immédiatement après le bloc mécanique. Le matériau employé est du chrysocale argenté. Grâce à leur forme et à leur procédé de fixation, qui n'imposent pas de cambrages prononcés, il a été possible de prendre du chrysocale de la qualité la plus dure, fragile au pliage, mais aussi plus élastique, ce qui constitue un élément important de la sécurité de fonctionnement. Les paillettes de contact sont maintenues en place par une contre-plaque de

le trou oblong qui a été découpé dans chacune des queues, empêchant ainsi la touche de poursuivre jusqu'au plafond l'élan qui lui est communiqué par le ressort de rappel au moment du déverrouillage.

Le dessin de la touche elle-même mérite qu'on s'y arrête quelques instants. La partie qui reçoit le doigt est légèrement rétrécie, de façon à ménager un certain fossé entre deux touches consécutives. Il y a là une raison d'esthétique, mais aussi une raison fonctionnelle : grâce à cet artifice, et bien que la touche ne

sort de rappel, qui s'appuie contre le repli supérieur du longeron. A l'intérieur du longeron, un petit volet d'encliquetage, articulé par deux tenons engagés dans deux fentes du longeron, est appuyé contre les queues par un minuscule ressort à boudin. Ces queues ont un profil tel que, comme dans tous les claviers d'ailleurs, l'enfoncement d'une touche la verrouille et libère celle qui était déjà engagée. Un second bossage sur la queue des touches enlève toute



carton bakéliné, elle-même retenue par deux pions de polystyrène.

Vient ensuite, parallèlement, toujours de l'avant vers l'arrière, la plaquette porte-bobines, dont le découpage spécial assure une fixation précise quoique idéalement simple des carcasses ; à l'arrière, une dernière plaquette qui porte, d'un côté les condensateurs au mica argenté et, de l'autre, les paillettes de raccordement. Le tout a réussi ce tour de force de tenir dans le creux de la main tout en ayant l'air relativement aéré, l'œil suivant facilement toutes les connexions du bloc.

Installation

Le mode normal de fixation au châssis a été indiqué dans les croquis cotés. Les deux tiges filetées utilisées se trouvent dans le prolongement des entretoises déjà citées à propos du démontage du longeron. Elles ont 4 mm de diamètre.

On remarque que le bloc se trouve entièrement en dehors du châssis, sa partie électrique occupant l'espace compris entre le rebord du châssis et le fond de cadran servant généralement de baffle au haut-parleur. Dans ce même espace pourra être logé le démultiplicateur d'entraînement du C.V. Il est évident que d'autres formules sont possibles, la partie électrique du bloc pouvant se trouver ramenée à l'intérieur du châssis par des pattes ou équerres appropriées.

Parlons maintenant ébénisterie. Là, un petit truquage doit nécessairement intervenir, pour « habiller » le longeron d'encliquetage, qui se trouve exactement à l'aplomb des touches. C'est la seule rançon de cette course au minuscule. Les fabricants de décors étudient déjà plusieurs solutions à ce problème et on trouvera par ailleurs, en tournant la page, des photographies montrant comment deux constructeurs ont élégamment tourné la difficulté. On notera que le fait d'avoir placé la glace du cadran immédiatement à l'arrière des touches a permis à l'un d'eux de porter directement sur cette

glace les indications relatives à la manœuvre du clavier.

Différents types

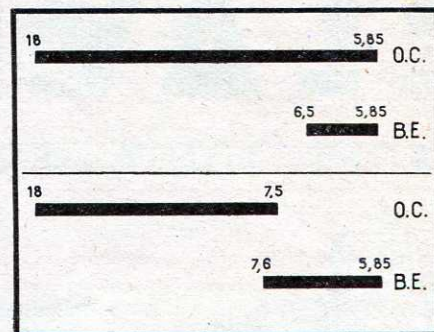
Comme tous les contacteurs à clavier, celui-ci permet un nombre infini de variantes. La concentration *B.T.H.-Optalix* étant trop récente, il ne nous est pas possible, à l'heure où nous écrivons ces lignes, de publier le tableau définitif des types préférés ; mais nous pouvons annoncer que la normalisation se fera sur les nombres de 4, 5, 7 et 11 touches, en particulier. Les cotes et schémas qui illustrent ces pages sont relatifs aux modèles à 4 touches dont les trois versions actuellement disponibles sont :

Le Bloc 4431, trois gammes O.C., P.O., G.O. plus P.U. ;

Le Bloc 4340, dans lequel la bande O.C. est une bande étalée ;

Le Bloc 4440, qui n'a plus de position P.U. mais possède à la fois la gamme d'O.C. et la bande étalée. Cette bande étalée présente d'ailleurs la propriété intéressante de s'étendre de 5,85 à 7,6 MHz, ce qui signifie qu'elle englobe les bandes 41 et 49 mètres. Autre point marquant du bloc : la gamme O.C. s'arrête à 7,5 MHz. Pourquoi, en effet, vouloir couvrir toute la gamme dont une partie fera double emploi avec la B.E. ? La nouvelle bande ainsi amputée pourra s'étaler elle-même plus largement sur le cadran.

Autre artifice dans le bloc 4431 : l'utilisation de nouveaux circuits O.C. à haute impédance et à condensateur padding triple le gain et étale le haut de la gamme où se trouve justement la bande de 49 mètres, la plus écoutée. L'amélioration résultante de sensibilité permettra en particulier de se contenter, pour la réception des O.C., d'une antenne très courte incorporée au récepteur, ce dernier étant, pour les P.O. et G.O., alimenté par un cadre (sur bâtonnet de Ferroxcube par exemple). Toute antenne extérieure devient en principe inutile. Ce perfectionnement est d'ailleurs valable pour l'ensemble de la formule.



Dans le nouveau bloc, la bande étalée est « sortie » de la bande O.C., qui se trouve ainsi sensiblement étalée elle-même.

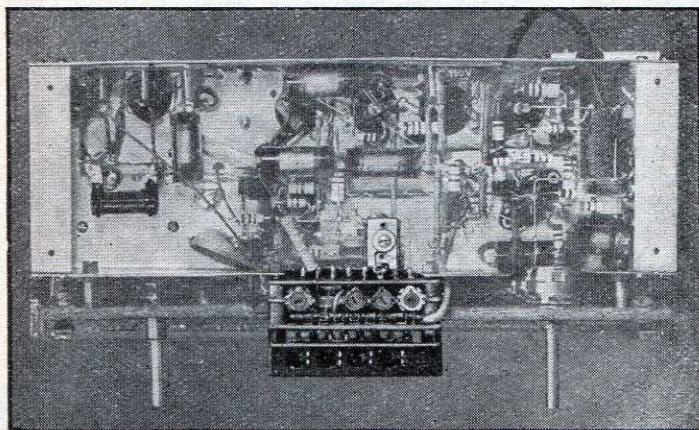
Le premier bloc à 7 touches disponible sera le 7425, qui comportera un groupe de 5 touches : P.U., G.O., P.O., B.E., O.C. et 2 touches indépendantes qui feront, au choix de l'utilisateur, une commutation « antenne-cadre », ou « graves-aiguës », etc.

Cadres, M.F. et C.V.

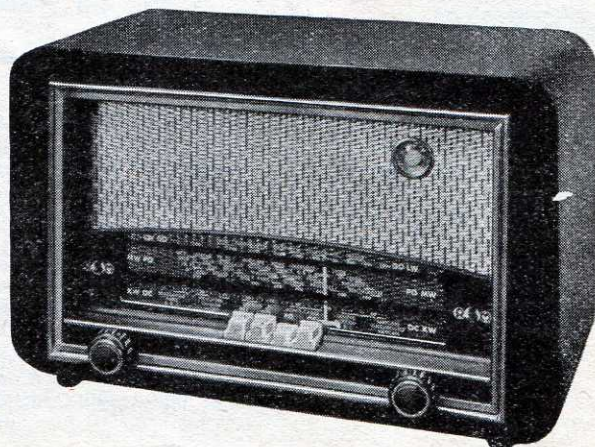
Le cadre conseillé est le modèle bobiné sur ferrite (*Optalix* type S.P.) dont le bâtonnet de Ferroxcube, long de 20 cm, est destiné à être installé de façon fixe dans le récepteur, aussi loin que possible du châssis et à 5 centimètres au moins de toute masse métallique. La commutation réalisée pour le cadre est du type série/parallèle. On sait que ce procédé est considéré actuellement comme le plus élégant pour se « débarrasser », sur la position P.O., du bobinage G.O., qu'on ne peut court-circuiter et qui, s'il est laissé en circuit ouvert, résonne avec les capacités parasites et provoque des trous dans la bande P.O.

Les transformateurs M.F. recommandés sont les modèles *Optalix* dont les dimensions sont : diamètre 30 mm, hauteur 63 mm. Fréquence d'accord : 455 kHz.

Le C.V. requis est un modèle normalisé de 2×490 pF, avec trimmers.



Premier exemple d'application du « Micro-Clavier » : l'agréable récepteur R.M.S. à 3 gammes et P.U. Remarque que le bloc n'occupe pratiquement aucune place dans le châssis.



Câblage et réglage

Le schéma du bas de la page 18 indique les connexions à établir pour le raccordement d'un bloc à quatre touches. Les circuits relatifs à la B.F. ne sont évidemment à prendre en considération que dans le cas d'un bloc commutant le pick-up. Le trimmer additionnel reliant la cosse 6 au pied du C.V. oscillateur peut être un modèle du genre 3 à 30 pF; une pièce de capacité résiduelle plus grande conviendrait également, car la zone de réglage sera comprise entre 20 et 30 pF. Ce trimmer ne doit pas être monté dans le cas du bloc 4340.

Voici maintenant, pour le Bloc 4431, les caractéristiques électriques :

PLAGES COUVERTES :

O.C. : 18 à 5,88 MHz

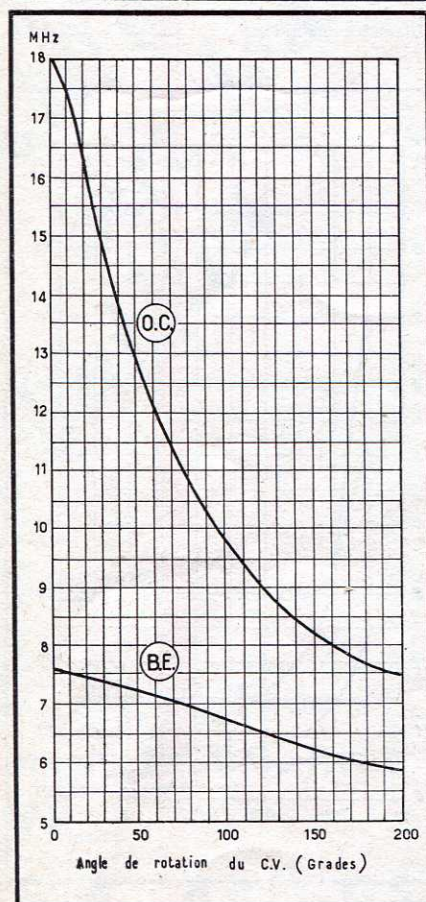
P.O. : 1.610 à 520 kHz

G.O. : 280 à 150 kHz

COURANTS D'OSCILLATION

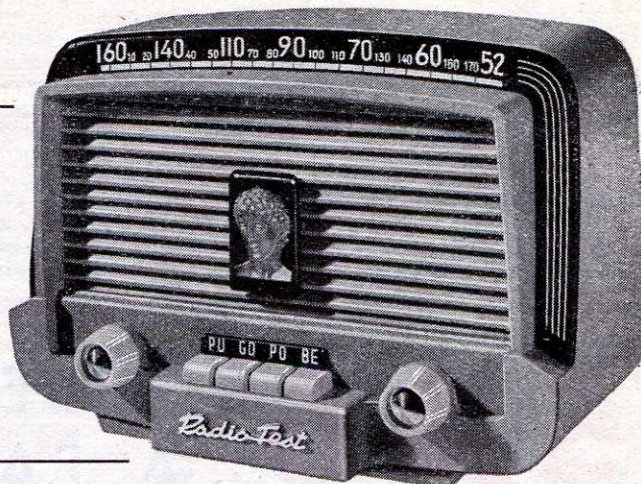
(en microampères) :

C.V.	0	180°
O.C.	175	260
P.O.	260	430
G.O.	500	500



L'emploi d'un padding étale le haut de la gamme O.C. — ici, le bas ! — où se trouvent les bandes les plus écoutées.

Autre exemple d'habillage heureux : le « Trianon » de Radio-Test, équipé de la série 12 AJ 8, ..., 35 W 4. Le coffret est en polystyrène ivoire ou vert, le décor en plexiglas noir et or. Un cadre ferrite est incorporé.



ALIGNEMENT :

- 1°) Desserrer les deux trimmers du C.V.;
- 2°) Régler la fréquence d'oscillation P.O. sur 1 400 kHz, en agissant sur le trimmer additionnel;
- 3°) Régler la fréquence d'oscillation P.O. pour le point 574 kHz, en agissant sur le noyau A;
- 4°) Toujours sur 574 kHz, régler l'accord P.O. en faisant coulisser sur le cadre en ferrite le bobinage correspondant (bobinage placé à l'extrémité du bâtonnet et dont les spires ne sont pas jointives);
- 5°) Revenir à 1 400 kHz; retoucher le trimmer additionnel oscillateur;
- 6°) Toujours à 1 400 kHz, régler le trimmer accord;
- 7°) Passer sur O.C. Mettre le C.V. à zéro et régler le point 18 MHz en agissant sur le trimmer du C.V. oscillateur;
- 8°) Revenir en P.O. et rattraper le réglage du point 1 400 kHz avec le trimmer additionnel;
- 9°) Sur O.C., l'hétérodyne étant sur 6,1 MHz, régler le noyau oscillateur B et le noyau accord C;
- 10°) Revenir à 18 MHz et vérifier le réglage du trimmer oscillateur du C.V.;
- 11°) Revenir en P.O., point 1 400 kHz, et vérifier le réglage du trimmer additionnel;
- 12°) Passer sur G.O. et régler le noyau oscillateur D sur 205 kHz;
- 13°) Régler enfin l'accord G.O., toujours sur 205 kHz, au moyen de la portion coulissante du bobinage du cadre (la fraction, située à l'extrémité du bâtonnet, dont les spires sont jointives).

Développements futurs

Avant de dévoiler quelques-uns des projets de M. HENRY — qui n'en manque

pas —, essayons de chercher les points faibles de son bloc, s'il en est. La conception est ingénieuse, hardie, mais saine; et si la réalisation « suit », on ne voit *a priori* aucune raison pour que le matériel que nous avons eu en mains ne donne pas satisfaction à l'utilisateur.

Mais si l'on envisage les possibilités de la formule, on aperçoit très vite une limitation apparemment impérative : le nombre restreint de commutations possibles. Chaque touche, en effet, ne véhicule que deux grains d'argent, qui ne peuvent donc établir que deux contacts vers le haut et deux vers le bas. Cela permet certes, par une étude judicieuse des circuits, de résoudre tous les cas courants, sans oublier le court-circuit de certaines des bobines inutilisées. Mais comment créer, par exemple, des blocs avec H.F. ?

C'est là qu'une nouvelle idée va sauver la situation : faire intervenir un relais. Non pas un relais banal, encombrant, coûteux et riche en capacités parasites, mais un contacteur électro-magnétique inédit, construit dans le même esprit que le bloc, c'est-à-dire rationnellement, et en rusant avec la matière de façon à lui faire effectuer correctement le travail qu'on lui assigne tout en restant dans les limites des prix de revient qu'on s'est fixés, autrement dit des prix qui permettront de soutenir victorieusement la concurrence du matériel classique.

Nous ne pouvons pas encore décrire ce matériel, pour lequel les demandes de brevet sont en cours de dépôt; mais nous espérons pouvoir nous rattraper prochainement. Un véritable renouveau de la conception d'un châssis radio pourra découler de cette invention. On imagine sans peine toutes les ressources qu'il sera possible de tirer de ce matériel qui, pour la première fois, permet d'abandonner une solution de compromis. La commande manuelle pourra être effectuée là où l'esthétique le demande; la commutation s'effectuera au point précis où la technique l'exige.

Qu'on ajoute à ce projet révolutionnaire l'étude d'un cadre à air conçu pour

le « Micro-Clavier » (cadre à commutation série/parallèle, carcasse en polystyrène moulée, commande par pignons en plastique, rotation de 400°, butées-freins, blindage) et l'on aura une certaine idée du calme qui règne aux laboratoires de Rueil...

Question « finances »

C'est la question que se pose généralement le lecteur qui arrive au terme de la

description technique d'une nouveauté. Bien des créations alléchantes ont dû regagner le domaine des rêves lorsque fut publié leur prix...

Les dirigeants de B.T.H. et d'Optalix nous ont assuré, avec tarifs à l'appui, que ni le « Micro-Clavier », ni les blocs à commutateur électro-magnétique, ni le nouveau cadre à air ne courent ce risque. Très optimistes, au contraire, ils ont prononcé les mots de « prix imbattables », que nous ne voulons pas reprendre à

notre compte, ce qui serait sous-estimer les vertus combattives des bobiniers concurrents et nous écarter trop de notre ligne de conduite, toujours axée d'abord sur la technique. Retenons donc simplement l'assurance que cette cascade de brillantes innovations a toutes les chances de pouvoir équiper prochainement les prototypes de France, de Navarre et d'ailleurs...

M. BONHOMME

5A6

TUBE NOVAL PENTHODE A FAISCEAUX DIRIGÉS

CAPACITÉS INTERÉLECTRODES

Capacité d'entrée	8,5 pF
Capacité de sortie (avec blindage)	9,5 pF
Capacité de sortie (sans blindage)	6 pF
Capacité grille-anode (avec blindage)	0,1 pF
Capacité grille-anode (sans blind.)	0,15 pF

UTILISATION

Le tube 5A6 est une penthode à faisceaux électroniques dirigés, appartenant à la série miniature 9 broches (Noval). Il est prévu notamment pour utilisation en qualité d'amplificateur de puissance H.F., classe B ou classe C.

L'exemple d'application donné correspond à une utilisation en amplificateur H.F. à 70 MHz.

CARACTÉRISTIQUES LIMITES

Tension filament	5 ou 2,5 V ± 15 0/0
Tension anodique	150 V
Courant anodique	40 mA
Puissance dissipée sur l'anode	5 W
Tension écran	150 V
Puissance dissipée sur l'écran	2 W
Tension grille 3	0 V
Tension grille de commande	-75 V
Courant grille de commande	3 mA
Fréquence maximum dans les conditions ci-dessus	100 MHz

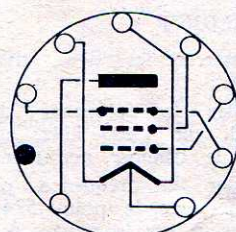
CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Classe B

Tension anodique	150 V
Tension écran	150 V
Courant anodique	40 mA
Résistance en série dans l'écran	1500 Ω
Courant écran	7 mA
Tension grille de commande	-15 V
Résistance en série dans la grille	15 kΩ
Tension crête H.F. sur la grille	23 V
Courant grille de commande	1 mA
Puissance d'excitation (approx.)	60 mW
Puissance de sortie	2,8 W

Classe C

Tension anodique	150 V
Tension écran	150 V
Courant anodique	40 mA
Résistance en série dans l'écran	0 Ω
Courant écran	11 mA
Tension grille de commande	-24 V
Résistance en série dans la grille	20 kΩ
Tension crête H.F. sur la grille	35 V
Courant grille de commande	1,2 mA
Puissance d'excitation (approx.)	100 mW
Puissance de sortie	3,1 W



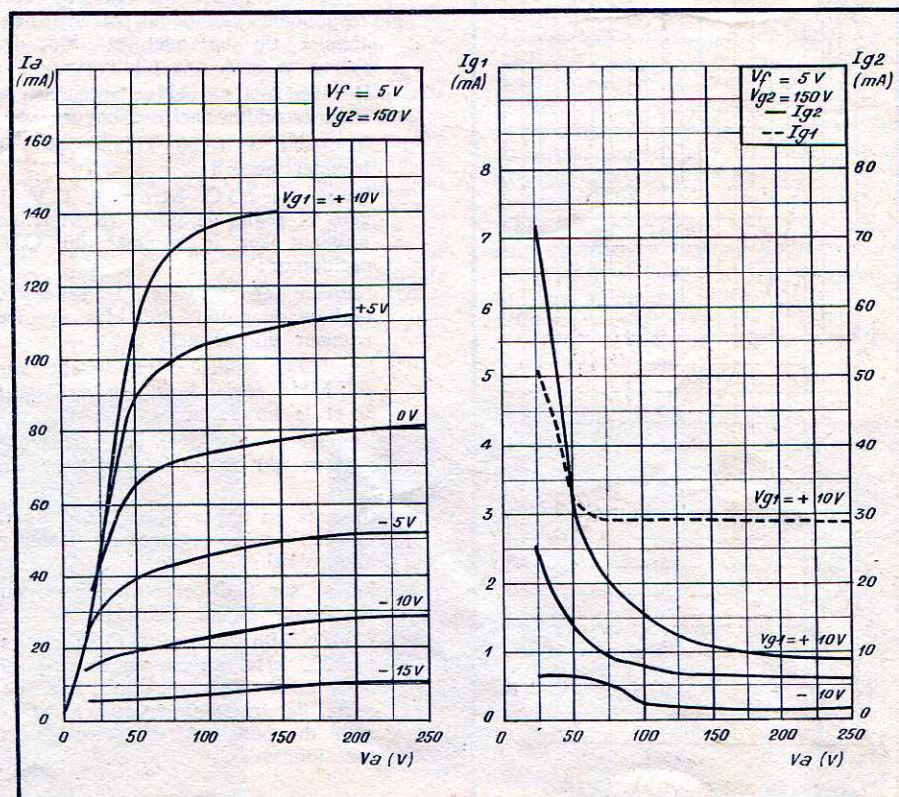
5A6

FILAMENT

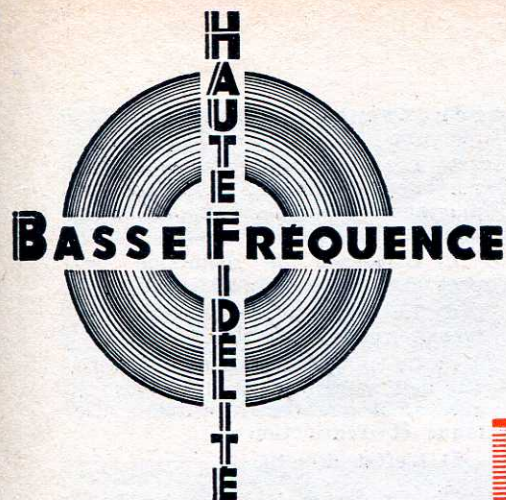
Tension (montage série)	5 V
Courant (montage série)	0,23 A
Tension (montage parallèle)	2,5 V
Courant (montage parallèle)	0,46 A
Filament à oxydes (chauffage direct)	

DIMENSIONS

Hauteur maximum	67 mm
Diamètre maximum	22,2 mm



Courbes caractéristiques de la 5A6. A gauche, intensité anodique en fonction de la tension anodique et de la polarisation. A droite, courants de grille et de grille-écran en fonction de la tension anodique et de la polarisation.



ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION • SONORISATION
CINÉMA SONORE • AMPLIFICATEURS DE QUALITÉ
PIÈCES DÉTACHÉES B. F. • NOUVEAUX MONTAGES

Mesures
sur les
baffles

Une étude
très documentée
de

G. A. BRIGGS

S'il est une question dont l'intérêt ne faiblit pas parmi les adeptes, professionnels ou amateurs de ce qu'il est convenu d'appeler « Haute Fidélité », c'est bien celle des baffles et enceintes acoustiques. Il n'est pour s'en convaincre que de feuilleter la presse technique mondiale. La recherche du moyen idéal permettant de tirer le meilleur parti de n'importe quel haut-parleur, avec le minimum de mise au point, paraît être un stimulant intellectuel d'une rare efficacité, dont bénéficient amplement les Offices de Brevets des cinq parties du monde.

Le problème devient par contre beaucoup plus compliqué si l'on désire se faire une opinion fondée à l'égard des diverses solutions ainsi proposées, car s'il est relativement aisé d'obtenir des renseignements technologiques sur la réalisation des appareils, il est infiniment plus difficile d'accéder aux résultats expérimentaux. Par suite de l'éminente subjectivité du phénomène auditif et aussi parce que les mesures acoustiques sont délicates et exigent un matériel opératoire coûteux, on se borne, dans la meilleure des hypothèses, au relevé d'une courbe de réponse, se contentant pour le reste d'appréciations en termes fort vagues.

Dans l'espoir de jeter un peu de lumière sur des sujets toujours soumis à controverses, nous espérons être agréable aux lecteurs de « Toute la Radio » en leur offrant, avec l'agrément de M. CHARLES FOWLER, Rédacteur en chef de la revue américaine « High Fidelity », la traduction adaptée d'une série d'articles de l'éminent spécialiste britannique M. G.A. BRIGGS.

Fondateur et directeur de la firme *Wharfedale*, dont les haut-parleurs ont acquis une réputation mondiale, M. G.A. BRIGGS s'est révélé depuis quelques années le brillant auteur de nombreux livres techniques consacrés aux problèmes de la restitution sonore, par lesquels il met à notre disposition un ensemble de résultats expérimentaux dont il n'existe aucun équivalent, tout au moins à notre connaissance.

Les exposés qui vont suivre feront très largement usage de photographies d'oscillogrammes. A côté du procédé classique d'étude de la fidélité de reproduction d'une forme ondulatoire, ou plus généralement d'un phénomène périodique ou non d'allure imposée, M. G.A. BRIGGS a mis au point une élégante méthode d'investigation sur laquelle il ne sera pas inutile de fournir quelques précisions.

Ce procédé d'une extrême simplicité permet d'obtenir la courbe de réponse d'un appareil électrique ou acoustique, tout en fournissant d'utiles indications sur l'ampleur des distorsions introduites par ledit appareil. La tension à étudier (tension de sortie d'un amplificateur, ou d'un microphone après amplification convenable) est appliquée aux plaques de déviation verticale d'un oscillographe sans aucun balayage horizontal. On observe donc dans ces conditions un trait lumineux dont la longueur est proportionnelle à la tension considérée. L'image lumineuse de l'oscillographe est photographiée sur un film se déplaçant transversalement d'un mouvement uniforme, ce qui donne après développement deux images de la courbe de réponse globale.

La tension d'attaque étant supposée sinusoïdale, ces deux courbes de réponse doivent être parfaitement symétriques par rapport à une horizontale médiane, sous peine de distorsions d'une ampleur telle qu'elles ne sauraient passer inaperçues. L'examen de l'image oscillographique permet toutefois de se faire une idée de l'importance de distorsions moins accusées, dans le cas où les deux courbes de réponse sont rigoureusement symétriques l'une de l'autre. En effet, si le système étudié n'introduit aucune distorsion, la loi du mouvement du spot lumineux sera indépendante de la fréquence et il en résultera un oscillogramme dont l'aspect sera uniforme du grave à l'aigu, et identique à celui provenant de l'enregistrement direct de la tension sinusoïdale d'attaque. Si, par contre, le système introduit à certaines fréquences de la distorsion harmonique, la loi du mouvement du spot diffèrera plus ou moins de celle d'un mouvement sinusoïdal pur, d'où modification de la densité de l'oscillogramme ; car il est aisé de comprendre que cela modifie également la durée de la pose, donc de l'intensité de l'impression photographique, en fonction de l'élongation du spot.

Nous allons maintenant laisser la parole à M. G.A. BRIGGS pour son premier exposé qui, pour les lecteurs de « High Fidelity », faisait suite à une série de quatre études, traitant du fonctionnement des haut-parleurs et du mécanisme de l'audition, que les lecteurs trouveront d'ailleurs, s'ils le désirent, reproduites au début de l'ouvrage « Sound Reproduction » du même auteur dont la traduction française paraîtra sous peu aux Editions Radio.

ENCEINTES POUR HAUT-PARLEURS

Les quatre articles que j'ai consacrés dans les colonnes de cette revue (1) à l'étude des courbes de réponse et des résonances des haut-parleurs, de l'acoustique du local d'écoute et du mécanisme de l'audition, conduisaient d'une façon assez évidente à l'étude du ou des meilleurs procédés permettant le couplage à l'air ambiant d'un haut-parleur « parfait ». Je dois aujourd'hui admettre que j'ai ainsi volontiers tourné la cuillère autour du

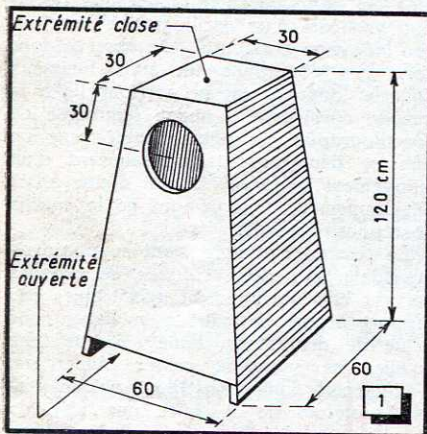


Fig. 1. — Schéma d'une enceinte acoustique à tuyau sonore évasé pour haut-parleur de 20 cm de diamètre (les cotes sont exprimées en centimètres).

pot, et que le rédacteur en chef montrant quelques signes d'impatience, il me faut enfin entrer dans la compétition anglo-américaine entre tenants des enceintes acoustiques et partisans des divers systèmes de pavillons. J'ai réuni à cette fin certains résultats expérimentaux, qui aideront, je l'espère, à jeter quelque lumière sur un problème passablement délicat. J'insisterai spécialement sur les phénomènes fondamentaux, de façon que les conclusions demeurent valables pour tout haut-parleur, quelle que soit sa nationalité d'origine.

Les éditoriaux de deux récents numéros de « High Fidelity » contenaient des commentaires que j'approuve entièrement de tout cœur, et qui ne sont pas sans rapport avec la question qui nous intéresse aujourd'hui. Dans le numéro de janvier-février 1953, le rédacteur en chef écrivait :

(1) High Fidelity Magazine (U.S.A.), septembre-octobre 1953, p. 98 à 102 et 126.

Une conviction grandissante se fait jour à la lumière des résultats d'écoute critique d'auditeurs particulièrement entraînés ; à savoir que les mesures effectuées sur les haut-parleurs n'ont que peu de signification en dehors des laboratoires d'étude. Un jugement de valeur définitif doit nécessairement introduire un processus « psycho-acoustique ».

Cette affirmation ne me paraît faire aucun doute et s'applique particulièrement aux courbes de réponse relevées en chambre sourde, que j'éviterai d'ailleurs d'utiliser dans la présente série d'exposés expérimentaux.

Quelques mois plus tard, le même rédacteur en chef attirait l'attention sur une nouvelle cause d'erreur, que l'on peut dénommer la « sujétion auditive », faisant perdre pratiquement à l'auditeur la plus grande partie de ses possibilités de discrimination tonale. Le phénomène n'est pas nouveau, les anciens Grecs le connaissaient bien, et l'on peut y appliquer à bon escient ce que l'aimable poète Pope dit à propos du vice :

« Yet seen too soft, familiar with her
[face,
We first endure, then pity, then em-
[brace. »

(Néanmoins, l'habitude aidant, son vi-
[sage devient familier,
Nous le supportons, nous le prenons en
[pitié et nous finissons par l'adopter.)

Il est toutefois heureux pour la paix des ménages que de nombreuses oreilles puissent s'accoutumer à un certain type de reproduction sonore et l'accepter comme authentique, évitant ainsi de nombreuses et pénibles épreuves à l'épouse d'un mari perpétuellement insatisfait, du point de vue acoustique.

En résumé, nous nous trouvons en face d'un problème pour lequel les méthodes usuelles d'investigation et de mesures peuvent être sujettes à caution et où il est également normal de douter de la valeur des jugements purement auditifs. Un tel état de chose peut facilement décourager les chercheurs consciencieux mais est aussi susceptible d'attirer bien des charlatans.

Qualités exigées d'un reproducteur sonore

Il me semble que l'étude du montage d'un haut-parleur, c'est-à-dire de son couplage à l'air ambiant, exige la prise en considération de plusieurs éléments, qui doivent tous être examinés soigneusement avant qu'il ne puisse être question de formuler la moindre conclusion. Ces éléments fondamentaux sont :

a) La régularité de la courbe de

réponse pression acoustique / fréquence ;

b) Le rendement énergétique (rapport de la puissance acoustique à la puissance électrique appliquée au haut-parleur) ;

c) L'absence de distorsion (respect des formes ondulatoires) ;

d) La réponse aux phénomènes transitoires ;

e) Le respect du timbre, c'est-à-dire de l'intégrité du contenu harmonique, ainsi que des transitoires d'attaque et d'extinction ;

f) L'effet directif.

On commence à admettre maintenant que l'on a jusqu'ici accordé trop d'importance aux courbes de réponse (a) ; aussi n'en userons-nous qu'avec une extrême modération.

Le rendement (b) et les distorsions (c) sont intimement liés, mais on l'ignore généralement. J'ai même lu à ce sujet qu'il était de pratique courante dans certains magasins-audioriums de New-York et de Chicago d'aligner tous les haut-parleurs sur celui de rendement minimum, en insérant des résistances additionnelles en série avec les bobines mobiles de ceux qui se révélaient trop puissants. Cette manière de faire me semble franchement anti-commerciale et j'ai peine à croire qu'elle soit utilisée en Amérique — un pays qui a la réputation d'avoir élevé le commerce au rang de l'un des Beaux-Arts.

Obtenir une densité élevée du flux magnétique dans l'entrefer est la seule règle permettant réellement d'augmenter le rendement d'un haut-parleur, et il faut avouer que cela coûte cher (voir à ce sujet la note terminale). Un rendement élevé réduit le risque d'introduire des distor-

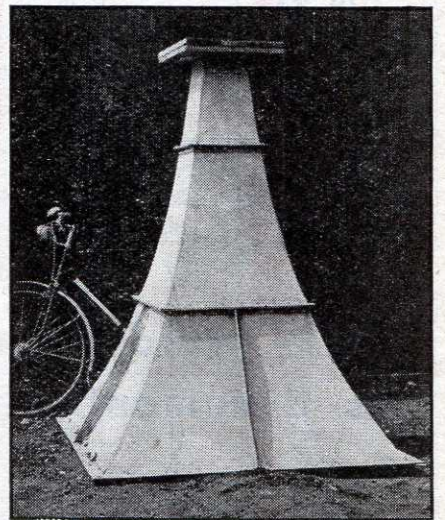


Fig. 2. — Photographie du pavillon exposé, servant à nos expériences. La bicyclette, au deuxième plan, donne une idée des dimensions de l'appareil.



Fig. 3. — Formes ondulatoires restituées par le haut-parleur de 20 cm de diamètre monté sur petit baffle plan (75 × 90 cm) placé en encoignure à l'intérieur du laboratoire. Remarquer l'importance de la distorsion à 72 Hz, fréquence de résonance de la membrane, et la chute du niveau sonore à 60 Hz (comparer à celui de la figure 11).

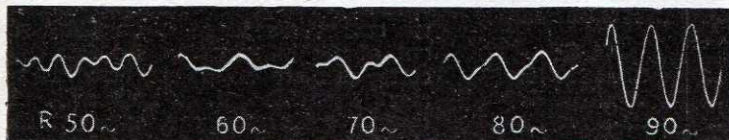


Fig. 4. — Résultats médiocres obtenus avec le haut-parleur de 20 cm de diamètre monté dans une enceinte anti-résonnante (A). Remarquer la faiblesse du niveau sonore et les distorsions au-dessous de 90 Hz. La résonance supérieure de la membrane se produit à 110 Hz. Position d'encoignure comme pour la figure 3.

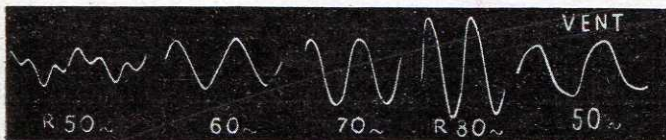


Fig. 5. — Amélioration sensible des résultats en montant le haut-parleur d'essai dans l'enceinte anti-résonnante B. Le niveau sonore général est augmenté. La résonance supérieure se produit alors à 80 Hz. Remarquer l'excellence de la forme ondulatoire rayonnée par l'évent à 50 Hz. Position d'encoignure comme pour la figure 3.

Dans les figures 5 et 6, les oscillogrammes relatifs à l'évent sont surmontés du mot « VENT » (évent, en anglais).

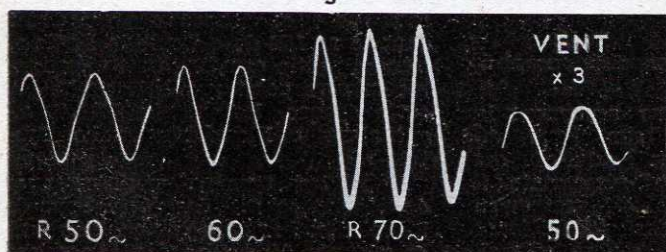


Fig. 6. — Excellents résultats obtenus avec l'enceinte anti-résonnante de 250 dm³, en même temps qu'une augmentation corrélative du niveau sonore. La forme ondulatoire enregistrée à 50 Hz à l'avant du haut-parleur est la meilleure de toute notre série d'expériences. La résonance supérieure est tombée à 70 Hz (40 Hz de moins que pour la figure 4). L'émission de l'évent à 50 Hz est très intense et pratiquement sinusoïdale (il faut multiplier par 3 la hauteur de la trace oscillographique correspondante).



Fig. 7. — Le niveau sonore rayonné par l'enceinte type H.R. (petit modèle) est assez faible, mais la forme ondulatoire est pratiquement sinusoïdale à 70 Hz. Il y a naturellement une distorsion visible à la fréquence de résonance à 50 Hz. La résonance supérieure se manifeste à 100 Hz, et n'est pas affectée de distorsion. Position d'encoignure comme ci-dessus. Voir la figure 16 pour étudier l'influence de l'augmentation à 2 W de la puissance électrique d'alimentation. Les résultats sont de loin supérieurs à ceux de l'enceinte anti-résonnante A, dont le volume est de 40 0/0 plus élevé.

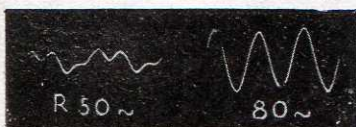


Fig. 8. — Même dispositif qu'en figure 7, mais en plein air. Le niveau à 80 Hz est légèrement augmenté. On voit ainsi que l'on peut obtenir des indications valables sur les résultats d'un H.P. par des mesures effectuées à l'intérieur, à condition de placer le microphone assez près afin d'éviter la production d'ondes stationnaires.

sions d'origine électrique, puisque la puissance exigée de l'amplificateur est plus faible qu'avec un haut-parleur de moindre rendement, donc équipé d'un aimant moins puissant et moins coûteux. (A la lumière de ce qui précède, il me semble nécessaire d'inclure les démonstrations trompeuses comme nouvelle cause d'erreur au même titre que la « sujétion auditive ».)

La réponse aux transitoires (d) est également liée à la densité du flux magnétique dans l'entrefer ; son étude doit nécessairement s'intégrer à tout essai auditif. La réponse aux transitoires est également affectée par le mode de montage du haut-parleur, car bon nombre de résonances parasites sont dues à des enceintes acoustiques mal conçues ou munies de parois trop minces. Notons également que le traitement interne de l'enceinte acoustique (raidissement des parois, matelassages absorbants) joue aussi un grand rôle en ce domaine.

Le respect du timbre (e) et les effets directifs (f) dépendent pour une large part du système de couplage à l'air ambiant utilisé.

Ce qui précède permet de se faire une idée du plan d'ensemble de notre travail. Nous en viendrons maintenant à la description de nos expériences et à l'énoncé des déductions que celles-ci peuvent suggérer. Les dites déductions pourront s'il est nécessaire être remises en question, mais il est évidemment impossible de changer quoi que ce soit au fait expérimental.

Description sommaire du matériel expérimental

Tous les essais, dont la description va suivre, ont été conduits à partir de deux haut-parleurs de type classique, à membrane conique à bords ondulés, de 20 à 30 cm de diamètre, équipés d'un robuste châssis ouvert

en métal moulé, afin d'éviter toute résonance de cette partie accessoire. A titre indicatif, nous précisons encore les points suivants :

Haut-parleur de 20 cm de diamètre :

Diamètre du noyau : 2,54 cm ;
Densité du champ magnétique dans l'entrefer : 10 000 gauss ;
Flux magnétique total : 39 500 maxwells ;
Impédance nominale de la bobine mobile : 15 Ω ;
Fréquence de résonance, sur baffle plan : 72 Hz.

Haut-parleur de 30 cm de diamètre :

Diamètre du noyau : 4,45 cm ;
Densité du champ magnétique dans l'entrefer : 13 000 gauss ;
Flux magnétique total : 145 000 maxwells ;
Impédance nominale de la bobine mobile : 15 Ω ;
Fréquence de résonance, sur baffle plan : 70 Hz.

Ces deux haut-parleurs furent couplés à l'air ambiant par l'intermédiaire de 11 types de baffles, enceintes acoustiques ou pavillons, dont nous donnons ci-dessous la liste, accompagnée des fréquences principales des résonances correspondantes du haut-parleur de 20 cm de diamètre :

Résonances d'un H. P. de 20 cm monté sur différents baffles

Type de la charge acoustique	Fréquences des résonances principales du haut-parleur
1) Baffle plan de 75 X 90 cm	72 Hz
2) Enceinte anti-résonnante de 48 dm ³ [A]	50 et 110 Hz
3) Enceinte anti-résonnante de 120 dm ³ [B]	50 et 80 Hz
4) Enceinte anti-résonnante d'encoignure de 250 dm ³ [C]	50 et 70 Hz
5) Enceinte, type « Helmholtz resonator » (H.R.) de 35 dm ³ (Voir à ce sujet le N° 187 de « Toute la Radio », où figurent toutes précisions sur le sens donné par les techniciens américains à cette expression)	50 et 100 Hz
6) Enceinte, type « Helmholtz Resonator » de 62 dm ³	40 et 85 Hz
7) Enceinte entièrement close de 120 dm ³	75 Hz
8) Vrai baffle infini	70 Hz
9) Tuyau sonore évasé	40 et 85 Hz
10) Pavillon exponentiel de 1,05 m de long et 36 dm ² de surface de bouche	50 Hz
11) Pavillon exponentiel de 1,65 m de long et 144 dm ² de surface de bouche	50 Hz

Quelques remarques sur les divers types de charges acoustiques

Les enceintes anti-résonnantes [A] et [B] (N°s 2 et 3 ci-dessus) sont munies d'évents avec obturateur à coulisse permettant de les accorder au mieux suivant la fréquence de résonance du haut-parleur utilisé, le réglage idéal étant obtenu lorsque les deux résonances principales ont la même intensité.

Quand on considère seulement la pression acoustique sur l'axe du haut-parleur, lorsque celui-ci est monté en enceinte anti-résonnante, il ne faut pas perdre de vue qu'en écoute normale, l'émission de l'évent s'ajoute au niveau sonore global quand elle est en phase avec celle de la face avant de la membrane, et que le maximum de rayonnement acoustique de l'évent se manifeste à la fréquence de résonance propre de l'enceinte.

Fig. 9. — Le haut-parleur de 20 cm de diamètre est ici monté dans l'enceinte « H.R. » de grand modèle. Le niveau sonore est augmenté et la forme ondulatoire à 50 Hz montre quelque amélioration. Les résonances principales se produisent maintenant à 40 et 85 Hz. Les distorsions observées à 60 et 70 Hz sont probablement dues au fait que l'ouverture frontale de l'enceinte n'est pas exactement conçue pour un haut-parleur de 20 cm de diamètre (ladite enceinte est normalement prévue pour un haut-parleur de 30 cm de diamètre).

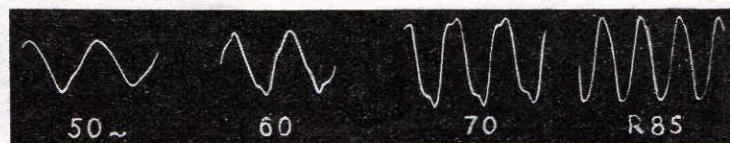


Fig. 10. — Une enceinte entièrement close a été obtenue en obturant l'évent de B. Il suffit de montrer une seule forme ondulatoire pour démontrer qu'un coffret clos d'aussi petit volume n'est pas une solution défendable. La fréquence de résonance s'est élevée à 75 Hz et les formes ondulatoires montrent de la distorsion à toute fréquence inférieure à 90 Hz.



Fig. 11. — Vrai baffle infini. Il est alors très intéressant de remarquer la distorsion à la fréquence de résonance de la membrane (70 Hz). Quand on diminue la fréquence, l'ampleur de la distorsion demeure à peu près constante, mais l'intensité du son fondamental décroît jusqu'au point d'être du même ordre que celle des distorsions. A ce moment, le rayonnement sonore contient 50 0/0 de distorsion harmonique. En diminuant encore la fréquence, il arrivera un moment où le fondamental disparaîtra complètement. Le rayonnement du haut-parleur ne contient plus que des harmoniques et perd d'ailleurs tout caractère musical. Il résulte de cela qu'il est nécessaire d'avoir un haut-parleur à faible fréquence de résonance pour obtenir de bons résultats dans l'extrême grave.

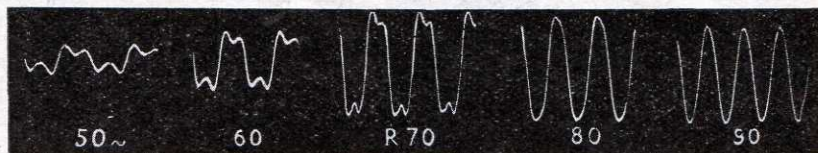
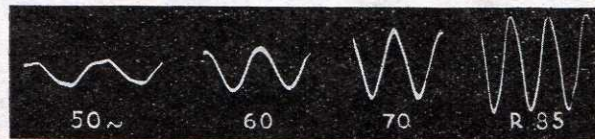


Fig. 12. — Tuyau évasé. Le rayonnement frontal est bon. Il y a évidemment de la distorsion à la fréquence de résonance : 40 Hz (non représentée).



L'enceinte anti-résonnante [C] de 250 dm³ ne peut être accordée par de légères variations de la surface de l'évent, car sa résonance propre est beaucoup trop amortie (autrement dit le coefficient « Q » du système est trop faible). Tenter d'accorder une telle enceinte équivaldrait à donner un cachet d'aspirine à un éléphant qui aurait la migraine. Le fait que cette enceinte ne puisse être facilement accordée est, à mon avis, sa qualité principale, car cela signifie qu'elle ne peut donner lieu à aucun phénomène de résonance accusé. Nous avons, dans ces conditions, adopté un évent standard, mesurant 30 X 12,5 cm, quel que soit le haut-parleur employé. Les avantages des enceintes acoustiques de grandes dimensions se révèlent également pour d'autres types de couplage, tel « l'Air Coupler » de FOWLER, ALLISON et SLEEPER. (Ce type d'enceinte a été décrit dans le n° 152 de « Toute la Radio », comme partie constitutive de l'ensemble mis au point par FLEWELLING. A cette époque, les initiales F.A.S. signifiaient « Flewelling Audio System ».)

Tous les types d'enceintes avec évent sont en fait des résonateurs de Helmholtz. Les résultats que l'on peut en obtenir dépendent des dimensions et également de la conception interne. Les dernières années ont vu éclore quelques idées originales (telles que celles faisant l'objet des N°s 5 et 6 ci-dessus) qui méritent attention. Ces idées sont principalement dues à des

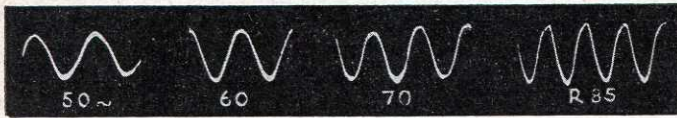


Fig. 13. — Tuyau sonore évasé. Microphone à 30 cm de l'ouverture inférieure. Comme dans le cas de l'enceinte anti-résonnante, la forme ondulatoire est meilleure dans le grave que celle directement rayonnée par le haut-parleur. Ce phénomène intervient pour augmenter la qualité globale de l'audition.



Fig. 14. — Pavillon exponentiel de 1,05 m de long (bouche de 60 cm de côté). L'intensité sonore est élevée, mais la forme ondulatoire est médiocre à 50 et 60 Hz.

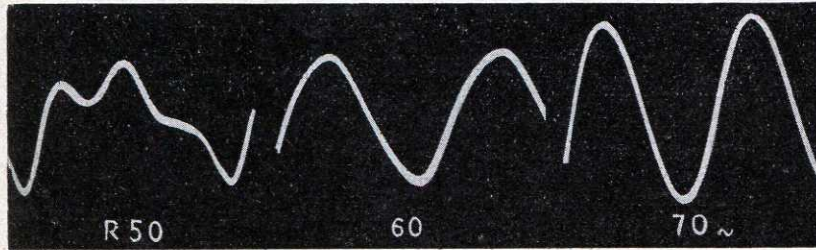


Fig. 15. — Pavillon exponentiel de 1,65 m de long (bouche de 1,2 m de côté). Remarquer l'amélioration considérable de la forme ondulatoire à 50 et 60 Hz, par rapport à la figure 14. A 50 Hz, la distortion est très audible, mais à 60 Hz, le son est de bonne qualité. A 50 Hz, la forme ondulatoire est moins bonne que celle fournie par l'enceinte anti-résonnante de 250 dm³, mais le rendement est supérieur. On remarquera toutefois que ce pavillon occupe un volume de l'ordre de 650 dm³ (cela pour répondre aux critiques qui sont parfois adressées à l'enceinte de 250 dm³).

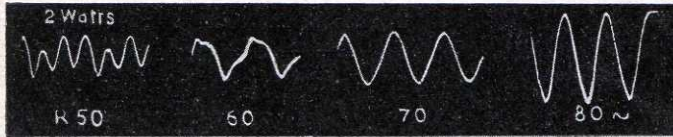


Fig. 16. — Enceinte petit modèle, type « H.R. ». La puissance alimentant la bobine mobile a été portée à 2 W (comparer à la figure 7). La distortion à 50 et 60 Hz est naturellement augmentée, mais la forme ondulatoire reste bonne à 70 Hz. Elle est de toute manière meilleure que celle fournie par l'enceinte A pour une puissance inférieure.

Américains, habitués à considérer le minimum d'encombrement comme la qualité principale de toute pièce d'ameublement. Bien qu'une enceinte anti-résonnante de petite dimension soit toujours inférieure, pour un haut-parleur donné, à une enceinte semblable de volume plus élevé, il est maintenant acquis qu'il est possible, lorsque l'espace est strictement limité, d'en améliorer notablement les résultats et d'en amortir les résonances par un judicieux agencement interne.

L'enceinte entièrement close (7) a été obtenue en obturant l'évent de l'enceinte anti-résonnante [B] (3). Les résultats en sont médiocres et, à volume égal, inférieurs à ceux de la formule 3.

Les essais en vrai baffle infini ont été conduits en montant le haut-parleur à travers l'un des murs de notre laboratoire, avant de la membrane vers l'extérieur, et microphone en plein air sur l'axe dudit haut-parleur. Sauf la possibilité de réflexion des ondes sonores par la surface du sol, ces conditions expérimentales sont meilleures que celles habituellement rencontrées en chambre sourde. En ce qui nous concerne, le sol descend en pente douce à partir de notre laboratoire vers la campagne environnante, ce qui réduit au minimum le risque des réflexions parasites. La possibilité d'expérimenter dépend évidemment des conditions atmosphériques et de l'absence de bruits exté-

rieurs (tracteurs, avions, etc.) ; mais le caquetage des poules et des oies dans une prairie voisine n'est pas assez puissant pour affecter l'oscillogramme d'un honnête haut-parleur à la voix vigoureuse.

Le tuyau sonore évasé (9) jouit d'une assez grande popularité en Angleterre, par suite de son rendement élevé ou, si l'on préfère, de l'intensité sonore qu'il est capable de rayonner. Pour ceux qui ne connaîtraient pas encore un tel système, la figure 1 en donne un exemple typique.

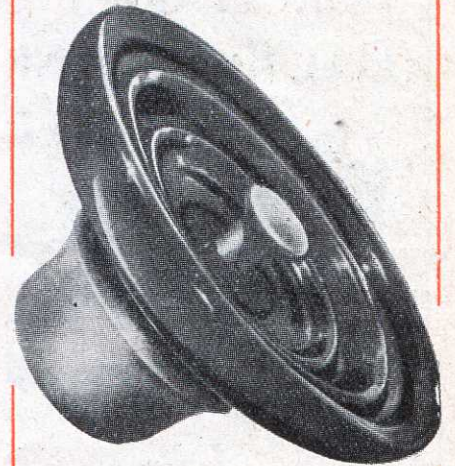
Le pavillon exponentiel (10 et 11), utilisé pour nos essais, est représenté en figure 2, photographié à côté d'une bicyclette, afin de donner une idée précise de ses dimensions. Il est entièrement construit en tôle d'acier et pèse un peu moins de 150 kg, pour une longueur totale de 1,65 m et une ouverture terminale carrée de 1,2 m de côté. On peut le raccourcir, en démontrant la dernière section ; il mesure alors 1,05 m de long et la bouche n'a plus que 0,6 m de côté. L'ouverture de gorge mesure 17 cm de côté.

Pour tout ce qui concerne les pavillons exponentiels, nos investigations sont demeurées très sommaires. Nos résultats ont été obtenus en montant tout simplement un haut-parleur à la gorge du pavillon, sans tenir compte de l'intérêt que pourrait présenter une chambre de cou-

plage, ni aucune considération pour la valeur de la constante d'expansion. Il est parfaitement évident qu'il est impossible de travailler proprement

(Suite page suivante)

UN NOUVEAU H.P. COAXIAL ?



Qui fabrique ce magnifique haut-parleur pour haute fidélité, à membrane ondulée et tweeter électrostatique miniature ?

Réponse page suivante

la question de la charge acoustique par pavillon exponentiel sans tenir compte de ces facteurs, mais nos expériences avaient surtout pour but de montrer l'influence des dimensions du pavillon aux fréquences les plus basses où il tend à fonctionner en projecteur sonore (baffle directif). Nous attirerons cependant l'attention sur le fait que notre pavillon est rigoureusement exponentiel, donc supérieur à la plupart des pavillons recourbés, car il ne présente ni surfaces réfléchissantes, ni sections à génératrices rectilignes et, par conséquent, fort imparfaitement exponentielles.

Technique expérimentale

Nous nous sommes proposés d'étudier en premier lieu la reproduction des fréquences les plus basses et, comme la qualité de l'onde sonore (respect de la forme ondulatoire) est au moins aussi importante que sa quantité (intensité sonore) nous avons décidé de photographier des oscillogrammes de restitution de formes ondulatoires en alimentant le haut-parleur d'essai sous une puissance électrique de 1 W (mesurée à 500 Hz) et d'opérer toujours avec la même sensibilité d'entrée de l'oscillographe.

Les tensions appliquées à la bobine mobile du haut-parleur sont produites par un générateur basse fréquence et aussi proches de la perfection sinusoïdale qu'il est possible de l'être.

Nos photographies de restitution des formes ondulatoires renseignent aussi bien sur l'intensité de l'onde acoustique rayonnée par le haut-parleur que sur sa qualité. Les distorsions observées sont principalement dues aux harmoniques 2 et 3. On ne peut jamais insister assez sur ce fait, évident *a priori*, que la meilleure reproduction subjective est toujours fournie par le haut-parleur qui respecte le plus fidèlement la forme d'onde.

La largeur des oscillogrammes est proportionnelle à la tension de sortie du microphone étalon. Une trace oscillographique correspond à une tension double à la sortie du microphone, c'est-à-dire à une augmentation de 6 dB du niveau sonore.

La plupart de nos expériences ont été exécutées en plein air, mais quelques-unes l'ont également été en laboratoire, afin de permettre une comparaison directe avec l'enceinte anti-résonnante de 250 dm³, montée à poste fixe. Les conditions réelles de la mesure sont précisées dans cha-

que cas. Pour les courbes de réponse des figures 18 à 20, nous avons dû réduire à 0,5 W la puissance électrique appliquée à la bobine mobile, afin d'éviter que le spot oscillographique ne sorte des limites de l'écran à la fréquence de résonance.

Etude de la restitution des formes ondulatoires

Les oscillogrammes suivants (fig. 3 à 16) illustrent les résultats de nos expériences. La lettre « R » devant la valeur d'une fréquence indique qu'il s'agit de la fréquence de résonance de la membrane. Le microphone est dans tous les cas placé sur l'axe du haut-parleur (puissance électrique d'alimentation : 1 W). Le même haut-parleur est utilisé pour toutes les mesures. (La hauteur du tracé oscillographique renseigne sur le niveau de sortie, mais le nombre d'oscillations complètes figurant sur chaque oscillogramme n'a ici aucune valeur particulière.)

G. A. BRIGGS

Une seconde partie terminera prochainement la première partie de cette étude

Traduction et introduction de
R. LAFABRIE

Le prétendu H.P. coaxial de la page précédente est en fait...



...un isolateur pour lignes haute tension, un peu raccourci il est vrai ! Avouons que la ressemblance est curieuse.

(Prospectus aimablement communiqués par M. BOUBET, Directeur de Film et Radio).

Note relative à l'intensité du champ magnétique dans l'entrefer d'un haut-parleur électro-dynamique :

Le principal obstacle à l'augmentation de l'intensité du champ magnétique dans l'entrefer d'un haut-parleur électro-dynamique réside dans la saturation du fer constituant les pièces polaires.

Avec un noyau de 25 mm de diamètre, la saturation se produit aux environs de 14 000 gauss et il n'est pas économiquement possible de dépasser ce chiffre, à moins de réduire la largeur de l'entrefer, ce qui ne va pas sans inconvénients. Un noyau de 20 mm de diamètre se sature vers 9000 gauss.

Le prix de l'aimant augmente très rapidement quand on atteint de grandes valeurs d'intensité du champ magnétique. La densité du champ magnétique n'augmente pas proportionnellement au poids de l'aimant, et après qu'un certain chiffre ait été atteint,

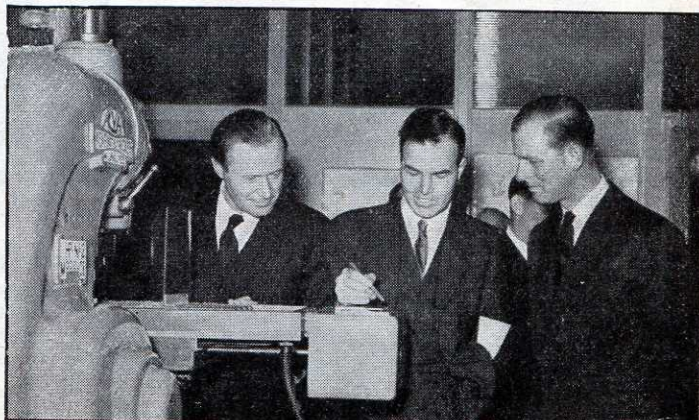
chaque augmentation supplémentaire de 1000 gauss devient de plus en plus coûteuse. Cela justifie le prix élevé des haut-parleurs à forte densité de champ magnétique.

Par exemple, un champ de 13 000 gauss dans l'entrefer d'un noyau de 25 mm de diamètre peut donner un flux de 54 000 maxwells. Le même champ, pour un noyau de 45 mm de diamètre, produira un flux total de 145 000 maxwells exigeant un aimant beaucoup plus lourd. Exprimé dans le sordide langage des prix de revient, si le circuit magnétique du noyau de 25 mm de diamètre coûte 1500 F, celui du noyau de 45 mm de diamètre vaudra 2750 F. Si, dans ce dernier cas, on augmente la densité du champ magnétique à 17 000 gauss (flux total de 190 000 maxwells), le prix atteindra 5000 F.

R. L.

CONNAISSEZ-VOUS M. WILLIAMSON ?

Il se trouve au centre de cette photo, entre le Duc d'Edimbourg (à droite) et M. Duncan Sandys, Ministre de la Production. M. Williamson fait à ses illustres visiteurs les honneurs du laboratoire d'études qu'il dirige (Fer-randi Ltd, Ecosse).



Toute la Radio

ENSEMBLE DE REPRODUCTION

SUR DISQUES ET RUBANS

TROISIÈME PARTIE

GRAVEUR ET LECTEUR DE DISQUES

par Pierre LUCARAIN

(Suite des deux précédents numéros)

V. — LA MACHINE DE GRAVURE ET LE LECTEUR DE DISQUES

Mécanique

Trouver un matériel de construction sérieuse, robuste, bien fini et d'un prix abordable n'est pas chose aisée.

L'ensemble *Dual Carobronze* en valise, quoique non professionnel, répond à toutes ces conditions et a été choisi.

Nous lui avons adjoint un bras *Film et Radio* ; le tout est photographié en figure 16.

MOTEUR ET PLATEAU

Le moteur est un alternatif à engrenages hélicoïdaux en matière insonore et vis sans fin, avec régulateur de vitesse centrifuge ; c'est la meilleure solution pour obtenir une grande stabilité mécanique dans le temps. Ce moteur possède un changement de vitesse à deux rapports de pignons (78 tr/mn et 33 1/3 tr/mn), commandé par une vis dans l'arbre soutenant le plateau. Ces deux rapports correspondent à un même nombre de tours du rotor et donc à une même ouverture du régulateur. Une variation de vitesse continue autour de ces deux valeurs standard peut être obtenue par action d'un frein sur le régulateur centrifuge.

Deux puissances sont prévues : 12 et 25 W. En pratique, même en enregistrement, la puissance de 12 W est largement suffisante.

Un plateau de 30 cm en fonte (3,7 kg), à bord stroboscopique, et recouvert d'un tapis de caoutchouc, assure une grande régularité à l'ensemble. Le pleurage est de l'ordre de 0,3 % entre crêtes. L'équilibrage dy-

namique du rotor et magnétique du stator supprime totalement tout effet de ronronnement et de ronflement, même à la lecture d'un microsillon où la fréquence 30 Hz est relevée de 20 dB.

PONT D'ENTRAÎNEMENT

Il est constitué par un bâti en fonte supportant la vis sans fin entraînée par une courroie de caoutchouc à partir du moteur, les guides, le chariot porte-graveur et la manivelle d'avance rapide (sillons de départ, escargot).

Le chariot, qui se déplace devant une échelle graduée, supporte la commande d'embrayage, la manette de descente du graveur et la vis micrométrique réglant la profondeur du sillon. Ce chariot est débrayé automatiquement en fin de course. Deux vis permettent de le bloquer, ainsi que le graveur, pour le transport.

Le pas standard de 36 sillons/cm peut être modifié par simple remplacement d'une poulie.

Graveur

C'est un *Pierre Clément*, du type

électromagnétique, un peu spécial en ce sens qu'il est à basse impédance (25 Ω à 800 Hz). En effet, la plupart des graveurs disponibles sur le marché européen ont une impédance moyenne de 200 Ω à 800 Hz ; cette valeur relativement élevée n'a aucun avantage et présente le grave inconvénient d'une variation d'impédance très importante en fonction de la fréquence ; même avec des précautions de branchement (atténuateur), l'étage final ne peut ainsi travailler dans de bonnes conditions d'adaptation sur toutes les fréquences et les harmoniques sont nombreux (« brillant artificiel »).

Le graveur 25 Ω est relié à la sortie 15 Ω de l'amplificateur par un circuit d'isolement en T (figure 17) qui a trois fonctions :

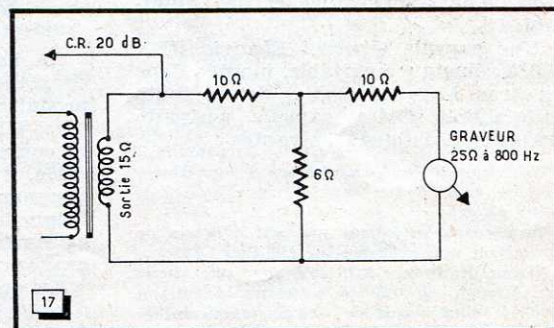
Adapter l'impédance de sortie de l'amplificateur ;

Présenter au secondaire du transformateur une impédance presque constante avec la fréquence malgré les grandes variations du graveur ;

Charger le graveur par une impédance constante.

Fig. 16 (dans le titre). — La valise de l'enregistreur et lecteur de disques.

Fig. 17. — Circuit d'isolement du graveur.



Ce circuit d'isolement, constitué par des résistances de grosse puissance, provoque malheureusement une atténuation de 12 dB.

Ainsi, pour un reflet de gravure normal de 20 mm à 1000 Hz, l'amplificateur doit fournir environ 6,5 W.

Le graveur pèse 240 g et sa poussée optimum sur le disque est d'environ 80 g.

La figure 18 donne la courbe de réponse graveur-lecteur. Elle a été tracée dans les conditions suivantes :

A l'enregistrement : tensions basse fréquence constantes appliquées sur les jacks J_1 ou J_2 ; correction de +6 dB à 12 000 Hz ; disque *Pyrall* âme aluminium, 78 tr/mn ; fréquences élevées à l'extérieur ;

A la lecture : voltmètre électronique sur la sortie 15 Ω bouclée sur une résistance ; correcteur de disques sur la position 2 ; correction de +6 dB à 12 000 Hz.

A l'enregistrement, le graveur associé au circuit d'isolement atténue de lui-même les fréquences inférieures à 250 Hz et ainsi, à la reproduction, la réponse est sensiblement linéaire de 30 à 12 000 Hz. L'accident sur la courbe vers 5000/7000 Hz est dû à la résonance de palette.

Commutation

Un commutateur à deux positions (enregistrement sur disques et autres emplois de l'appareil) permet, en position « gravure sur disques » et quelle que soit la position du contacteur magnétophone (micro ou lecture de bande), d'effectuer les opérations suivantes :

- Alimenter en haute tension l'indicateur visuel de modulation ;
- Brancher son atténuateur ;
- Déconnecter l'alimentation haute tension de l'oscillateur haute fréquence ;
- Supprimer la possibilité d'augmenter la haute tension ;
- Séparer le circuit d'enregistrement magnétique ;
- Supprimer la correction spéciale des basses fréquences prévue pour l'enregistrement sur ruban.

Lecteur

Il n'est évidemment pas question d'utiliser un lecteur piézo-électrique dont le rendement dans l'aigu, par son principe même, laisse souvent à désirer. De plus, la stabilité des caractéristiques d'un tel lecteur dépend trop de la température et de l'humidité.

Une capsule *General Electric* RPX 050 à réluctance variable, montée dans un bras *Film et Radio*, donne toute satisfaction. Cette capsule présente les caractéristiques suivantes :

Une seule tête magnétique à impédance moyenne avec double saphir naturel (ou diamant) pivotant ;

Enroulement présentant une self-induction de 440 mH et une résistance de 430 Ω ;

Niveau de sortie : 2,75 mV pour une vitesse de vibration de 1,2 cm/s (correspondant au 1000 Hz d'un disque de fréquences microsillon 33 1/3 tr/mn Decca LXT-2695) et 11 mV pour

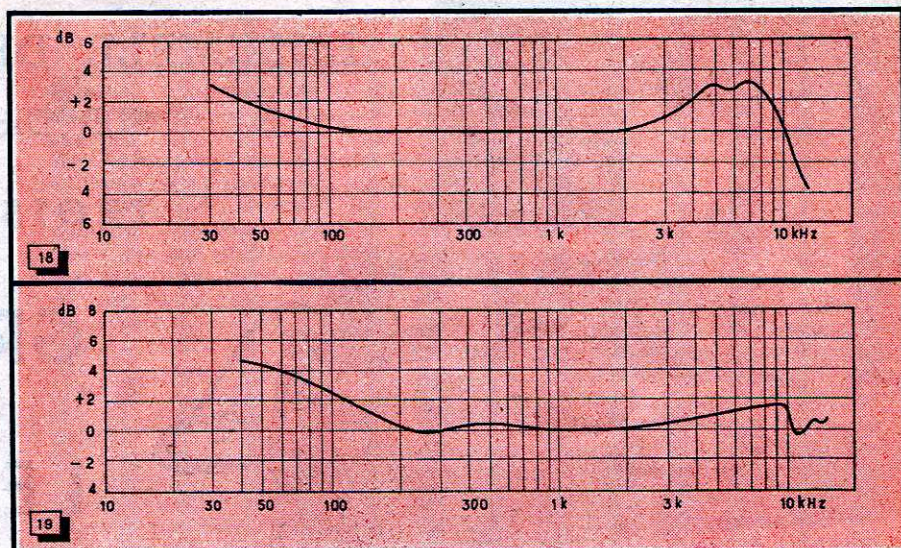


Fig. 18. — Courbe de réponse graveur-lecteur.

Fig. 19. — Courbe de réponse du lecteur sur disque étalon Decca LXT 2695.

une vitesse de vibration de 4,8 cm/s (correspondant au 1000 Hz d'un disque de fréquences standard 78 tr/mn Columbia 1003-M) :

Inertie très faible du système mobile, l'armature étant constituée uniquement par le support du saphir ; donc rendu des régimes transitoires les plus brefs avec fidélité et absence de résonance dans la bande des fréquences audibles ;

Atténuation importante du bruit de surface, une tension de sortie ne prenant naissance que pour des vibrations latérales du saphir (par construction, les vibrations verticales donnent des tensions égales et en opposition de phase dans l'enroulement symétrique du bobinage).

Le bras, à contrepois réglable légèrement modifié, permet d'obtenir une poussée sur le disque de 6 ou 12 g pour les enregistrements microsillon ou standard.

La figure 19 donne la courbe de réponse du lecteur sur un disque de fréquences microsillon 33 1/3 tr/mn Decca LXT-2695 (millivoltmètre électronique sur la plaque de T_2 ; correcteur sur la position 1). La remontée sur les fréquences basses est due au correcteur ne s'adaptant pas exactement à la gravure FFRR.

VI. — LE HAUT-PARLEUR ET SON MONTAGE

Le haut-parleur et le dispositif de couplage avec l'air doivent pouvoir reproduire une gamme de fréquence le plus large possible. Cependant, afin de conserver l'équilibre tonal indispensable, il ne faut pas oublier que l'élargissement de la bande passante dans l'aigu doit être compensé par un élargissement correspondant dans les graves.

En prenant des fréquences extrêmes $f_1 = 25$ Hz et $f_2 = 16\,000$ Hz, la règle des 400 000 ($= f_1 \times f_2$) est respectée.

Choix du haut-parleur

Après plusieurs essais malheureux avec différents haut-parleurs ou groupes de haut-parleurs dits à haute fidélité, le choix s'est fixé sur un appareil anglais : l'Axiom 80 de *Goodmans* (fig. 20).

CARACTERISTIQUES

- Diamètre : 24 cm ;
- Profondeur : 16 cm ;
- Ouverture du baffle : 21 cm ;
- Diaphragme : deux cônes exponentiels ;
- Résonance : 20 Hz ;
- Diamètre de la bobine mobile : 2,54 cm ;
- Impédance : 15 Ω à 400 Hz ;
- Puissance maximum : 4 à 6 W ;
- Champ dans l'entrefer : 17 000 gauss ;
- Poids : 4,2 kg.

Ce reproducteur coaxial à radiation directe est à membrane libre, c'est-à-dire que trois languettes assurent la suspension extérieure, tandis que trois autres assurent la suspension de la bobine mobile ; la fixation ondulée extérieure et le spider classiques sont ainsi supprimés. L'ensemble mobile est très léger et les déplacements sont si faciles qu'il est pratiquement impossible de faire fonctionner ce haut-parleur à l'air libre sans qu'il talonne dans l'entrefer ; quelle que soit la position de la membrane, le même nombre de spires de la bobine se trouve dans le champ.

Le saladier en alliage d'aluminium fondu est largement ouvert à l'arrière.

Les fréquences élevées émises par la région centrale de la membrane sont utilisées et réparties par un deuxième cône solidaire de celle-ci.

CONSEQUENCES

L'emploi d'un seul haut-parleur est une solution rationnelle si l'on veut

éviter des filtres de coupure introduisant obligatoirement des déphasages.

L'abaissement de la fréquence de résonance à une valeur très basse est un avantage considérable, car elle évite la coloration artificielle des graves.

La membrane se meut d'un bloc sans se tordre et les déplacements sont linéaires ; l'énergie nécessaire à un mouvement donné est constante, quelle que soit la position du cône.

Ce diffuseur transforme scrupuleusement en pressions acoustiques les signaux électriques amenés à sa bobine mobile ; les transitoires sont donc ainsi remarquablement bien restitués.

A 10 000 Hz, un signal utilisable est obtenu sur une ouverture de 100° avec une variation maximum de 3 dB.

La courbe de réponse s'étend de 20 à 20 000 Hz à ± 4 dB.

Solutions possibles d'adaptation acoustique

COFFRET A DOS OUVERT

C'est le système presque exclusivement utilisé pour les récepteurs de radiodiffusion. La profondeur n'est jamais négligeable devant les dimensions du panneau avant et l'ensemble se comporte comme un tuyau acoustique fermé à une extrémité. La résonance est obtenue pour la fréquence dont le quart de la longueur d'onde est égale à la profondeur, donc assez haut.

Le système est à rejeter.

BAFFLE PLAN

Il doit être de contour irrégulier et très grand afin d'éviter les courts-circuits acoustiques ; en effet sa largeur doit être égale à la demi-longueur d'onde de la fréquence la plus basse à transmettre (environ 6 m pour 30 Hz...).

Le système est pratiquement irréalisable.

BAFFLE INFINI OU TROU DANS LE MUR

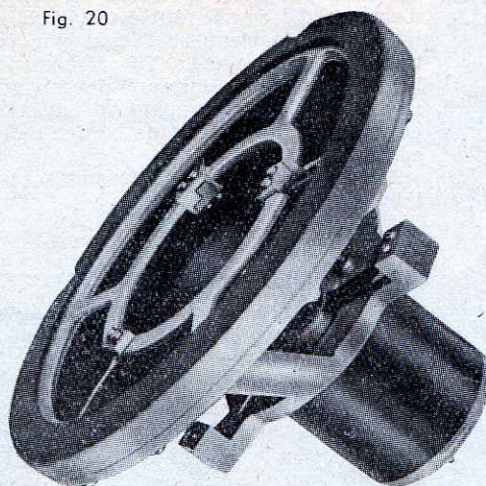
S'il est possible de massacrer un mur épais, s'il n'est pas fait usage d'une planche intermédiaire, si l'emplacement du haut-parleur est choisi dans l'épaisseur du mur et si le volume d'air à l'arrière est important (éviter soigneusement les placards et les cheminées), les résultats sont excellents.

Ce système est en général impraticable.

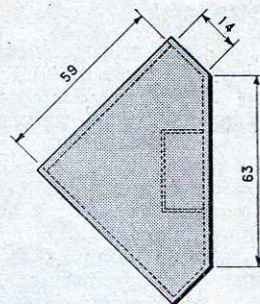
ENCEINTE ENTIEREMENT CLOSE

Dans ce cas, le rayonnement avant du haut-parleur est seul utilisé et les ondes stationnaires à l'intérieur de l'enceinte sont difficiles à supprimer. La fréquence de résonance de la membrane est remontée artificiellement,

Fig. 20



VUE EN PLAN



COUPE A-A

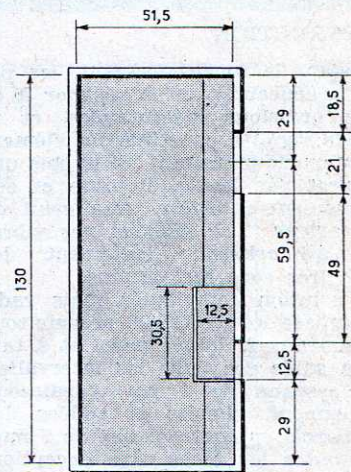
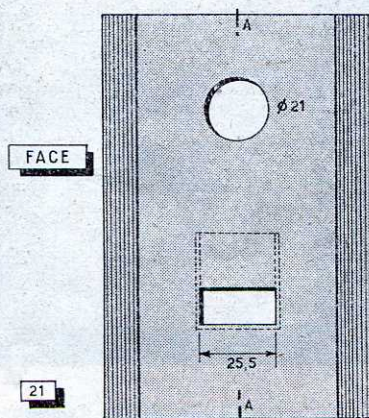


Fig. 20. — Le haut-parleur Goodmans Axiom 80.

Fig. 21. — Cotes du baffle utilisé.

d'autant moins d'ailleurs que le volume est plus grand (mais il y a une limite dans cette voie).

Ce n'est pas encore la bonne solution.

LABYRINTHE ACOUSTIQUE

Qu'il soit à section constante ou exponentielle, le labyrinthe est très compliqué à réaliser correctement ; le cloisonnage risque d'introduire des vibrations s'il n'est pas parfaitement construit. D'autre part, des matériaux absorbants sont nécessaires pour éviter des ondes stationnaires sur les fréquences moyennes, et il faut donc presque toujours utiliser un haut-parleur d'aiguës.

Cependant d'excellents résultats peuvent être obtenus.

BAFFLE REFLEXE

Afin d'éviter une mauvaise définition des très basses fréquences (son de tonneau, basses pâteuses, effet de hauteur de son invariable), il est abso-

lument nécessaire que la caisse ait une fréquence de résonance très basse, donc qu'elle soit très grande. D'autre part, cette fréquence de résonance qui dépend du volume intérieur et du volume d'air renfermé par l'évent, doit être égale à la fréquence de résonance du haut-parleur ; pour cette valeur, la membrane est chargée par une forte impédance acoustique et la masse d'air déplacée dans l'évent est maximum. La plus grande dimension ne doit pas dépasser le huitième de la longueur d'onde de cette fréquence. Le rayonnement arrière est complètement perdu dans l'aigu. Le rendement aux fréquences basses est très bon, car l'évent sert de source fictive supplémentaire et la membrane n'a donc pas à effectuer de grands déplacements.

Choix de l'ébénisterie

Puisque le haut-parleur utilisé résonne très bas (20 Hz) et a un excellent rendement dans l'aigu, l'emploi

d'une ceinture antirésonnante peut donner de très bons résultats : le baffle réflexe d'encoignure a été choisi.

DIMENSIONS

Suivant les données du constructeur du haut-parleur, elles sont indiquées par la figure 21. Ce sont des cotes intérieures, l'épaisseur des parois variant suivant la construction. Comme il se doit, la surface utile de la membrane est égale à la surface de l'évent, et le rapport de la longueur à la largeur de celui-ci n'excède pas deux.

Avec la formule donnant la fréquence propre d'un résonateur (1), il est facile de vérifier que cette enceinte résonne vers 25 Hz, valeur parfaitement correcte, puisque le fait de monter un haut-parleur en baffle réflexe relève légèrement sa fréquence de résonance.

CONSTRUCTION

Pendant le fonctionnement, les parois de l'enceinte ont à résister à de fortes pressions instantanées, et la parfaite rigidité constitue un élément extrêmement important. Si le bois utilisé n'est pas inerte, il vibre et son rayonnement interfère avec celui du haut-parleur ; par ailleurs, ces vibrations s'amortissant lentement, les transitoires sont mal rendus.

La solution compliquée mais radicale utilisée ici consiste à prévoir tous les panneaux à double paroi et à tasser du sable sec dans les intervalles. Des tasseaux de 2 cm d'épaisseur maintiennent, clouées et collées, les deux parois en contreplaqué de 7 mm, pour toutes les faces sans exception. Des ouvertures obturables permettent de couler le sable. A titre de curiosité, disons que ce meuble renferme 45 litres de sable, soit environ 76 kg en plus du poids déjà respectable des planches... Le fond et le couvercle sont démontables et des bandes de feutre assurent l'étanchéité.

Afin d'éviter des ondes stationnaires, les cloisons parallèles (fond et couvercle) sont recouvertes de matériau absorbant : du coton cardé dis-

posé irrégulièrement à la façon d'un édreton, sur une épaisseur moyenne d'environ 1,5 cm. Il faut éviter d'obtenir le haut-parleur et l'évent par un tissu même mince. Théoriquement, l'extérieur de la membrane devrait arriver au niveau du panneau avant ; cependant, aucun effet de bord n'a été constaté.

La figure 22 montre l'ensemble terminé.

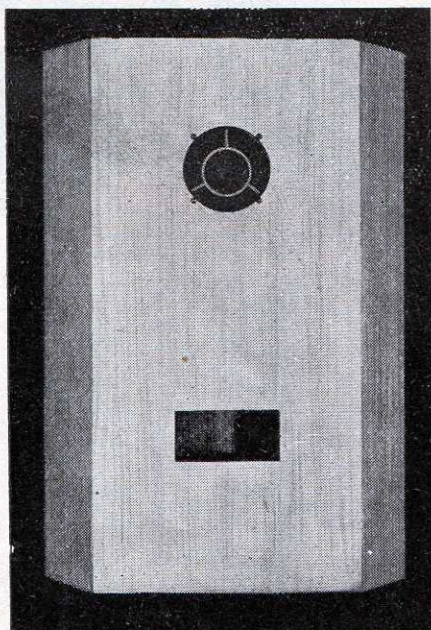


Fig. 22. — Le baffle réflexe d'encoignure.

Résultats

Les mesures seraient ici très difficiles à effectuer ; cependant, dans un local d'écoute relativement sourd et assez grand afin d'atténuer les réflexions parasites et les ondes stationnaires sur certaines fréquences basses, toutes les fréquences comprises entre 25 et 18 000 Hz semblent « sortir » au même niveau. Sur une bonne modulation et à un niveau correct, la reproduction est naturelle et procure un effet de présence indiscutable. Cela prouve qu'il n'est nullement indispensable d'avoir recours à un haut-parleur de grand diamètre pour « descendre » très bas, mais qu'il suffit d'une bonne adaptation.

Pierre LUCARAIN



SECTION RADIO

Une quatrième et dernière partie décrira la section radio : Récepteur A.M. (à amplification directe) et F.M.

LES AMPLIFICATEURS CÉLÈBRES

La grève des photgraveurs nous a empêchés, et nous le regrettons vivement, d'inaugurer dans ce numéro une rubrique qui aurait porté le titre de cette colonne. La première description projetée était celle d'un amplificateur dont la réputation est rapidement devenue mondiale : le TL/10 de Leak et son remarquable préamplificateur « Point One ». Nos lecteurs devront donc attendre quelques semaines pour pénétrer tous les secrets de cet excellent amplificateur anglais, dont les caractéristiques ont d'ailleurs été citées dans notre précédent numéro (p. 477 et p. XXXI).

Profitons de l'occasion pour rappeler qu'un certain nombre d'amplificateurs ayant fait parler d'eux ont déjà été décrits dans nos colonnes. Tels sont notamment :

L'amplificateur Williamson, dont la dernière description remonte au n° 169 (p. 309 à 312) ; dans cette description se trouvaient rappelés les articles précédents, dont certains appartenaient à des numéros épuisés ;

L'amplificateur Plain-Chant, un appareil de conception bien française, décrit dans le n° 170, page 369 à 374 ;

Les montages Marshall, comprenant des amplificateurs et des préamplificateurs aux schémas souvent originaux et d'ailleurs parfois critiqués par quelques spécialistes (1), tous décrits successivement dans la Revue de la presse mondiale des numéros suivants : 182, p. 38 ; 184, p. 137 ; 185, p. 187 et 186, p. 231.

Le « montage Diamond », ou amplificateur à contre-réaction multiple, appareil vendu en pièces détachées (y compris câblage imprimé) par la firme américaine U.T.C., qui fut présenté en pages 81 et 82 du numéro 183 ;

Le « Symphonie 191 », petit amplificateur aux grandes performances, lui aussi vendu en pièces détachées, mais cette fois en France, autopsié dans le n° 191 (p. 463 à 466) ;

L'amplificateur Goldring, amplificateur anglais de faible puissance, décrit dans les pages 317 à 320 du n° 169.

Point commun à ces deux derniers montages, le circuit de sortie « ultra linéaire » a fait l'objet d'une étude de R. Lafaurie dans le n° 163, p. 63.

ATTENTION AUX N°S ÉPUISÉS. — Nos numéros anciens actuellement disponibles sont les suivants : 101 et 102 ; 104 à 137 ; 139 à 149 ; 152 à 162 ; 164 à 167 ; 169 à 173 ; 175 à 179 ; 185 à 187 ; 190 et 191. Voir page 1 pour les prix.

(1) L'accueil fait par la critique aux nombreux articles de M. Marshall est de nature à plonger le technicien dans une sérieuse perplexité. Nous savons que beaucoup de nos lecteurs s'interrogent sur la qualité réelle des montages en question. Un de nos collaborateurs construit actuellement une version française de l'ensemble Marshall le plus complet. Nous espérons pouvoir parler quelque jour des résultats obtenus.

Toute la Radio

(1)

$$f = \frac{v}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{V(L + \frac{\sqrt{\pi S}}{2})}}$$

$$= 5414 \sqrt{\frac{320}{3 \cdot 10^5 \times 50}}$$

$$= 5414 \sqrt{21,3 \cdot 10^{-6}}$$

$$= 25 \text{ Hz.}$$

v : Vitesse du son, soit 34 000 cm/s ;
 S : Section intérieure de l'évent, soit 320 cm² ;
 L : Longueur intérieure moyenne du tuyau de l'évent, soit 34 cm ;
 V : Volume intérieur net du résonateur soit :
 Volume brut 321 165 cm³
 moins volume brut du tuyau .. 11 695 cm³
 moins volume du haut-parleur .. 2 000 cm³
 moins volume de l'absorbant 7 410 cm³
 soit environ 300 000 cm³



Revue critique de la presse mondiale

UNE NOUVELLE FORMULE D'ANTENNE REDUITE

Bill Clasen, W4GMY
Q.S.T.

West Hartford, U.S.A., octobre 1954

Dans le numéro 188 de *Toute la Radio* (p. 310), nous avons signalé les descriptions (dans Q.S.T. de mai) de deux antennes de dimensions réduites, pour l'émission sur la bande 14 MHz.

Une troisième solution au même problème est publiée dans Q.S.T. d'octobre 1954. Elle consiste toujours à compenser par un apport d'inductance la longueur de tube soustraite à chacun des éléments.

A l'inverse des deux premières réalisations, où les inductances complémentaires étaient intercalées au milieu desdits éléments, l'auteur a préféré disposer ici deux bobines, au voisinage de leurs extrémités, trouvant en cette méthode deux avantages intéressants : Tout d'abord, la progression de l'impédance étant plus lente autour du milieu de l'antenne, on obtient plus de souplesse dans l'adaptation du feeder (procédés « en gamma », « en T », etc.) ; ensuite, une construction dans le style « plumber's delight » (délice de plombier !), dans laquelle les éléments peuvent être soudés ou assemblés mécaniquement, avec contact électrique, sur une traverse métallique centrale, devient ainsi possible.

Chaque élément est formé par un tube de 3,66 m de long et de

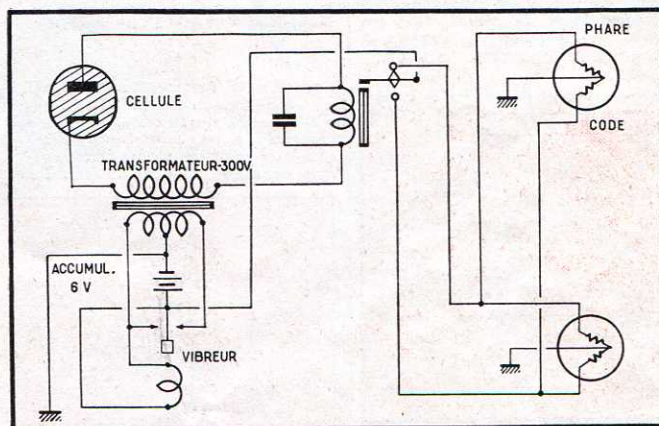
31 mm de diamètre intérieur, aux deux extrémités duquel on introduit deux ensembles comprenant deux tubes de 0,91 m (diamètre extérieur 31 mm) fixés sur un cylindre isolant (polystyrène) de 25 mm de diamètre, en laissant entre eux un espace libre de 101 mm, où l'on viendra bobiner 30 tours de fil de cuivre de 20/10 isolé sous caoutchouc, pour chacune des « terminaisons » de l'élément excité et 32 tours pour celles du réflecteur.

C.G.

PHARE-CODE AUTOMATIQUE

Tele-Tech and Electronic Industries
New-York, octobre 1954

Nous avons déjà décrit (no 169 p. 307) un dispositif qui, installé à bord d'une voiture, commute automatiquement les phares sur code à l'approche d'une zone éclairée ou d'un autre véhicule. Ce dispositif nécessitait une cellule photoélectrique et un amplificateur. Tous deux sont supprimés dans le nouveau système que vient de lancer la firme *Electro-Radar Products* de Chicago. La pièce sensible du nouveau montage peut être considérée comme un thyatron qui s'ioniserait sous l'action de la lumière (et se désioniserait dans l'obscurité, ce qui n'est pas le plus facile). Une autre version emploie un tube triode à vide dont la grille est rendue photosensible. Dans un cas comme dans l'autre, l'alimentation se fait en alternatif à partir d'un vibreur.



Aucun amplificateur n'est requis par ce phare-code automatique.

Le schéma de l'ensemble, que nous reproduisons d'ailleurs ci-dessus est de la sorte extrêmement simplifié.

M.B.

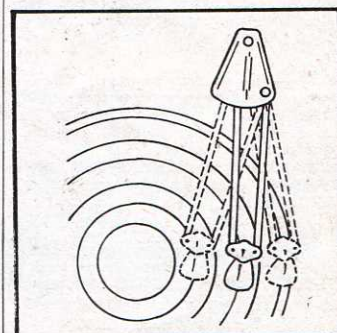
KLYSTRON DE 4 MW

Tele-Tech

New-York, octobre 1954

Un klystron ne mesurant pas moins de 2,40 m de haut et pouvant produire des impulsions de 4 millions de watts de puissance de crête est étudié par le *Air Research and Development Command* pour le compte de l'U.S. Air Force. Il est destiné à un système de radar à grande puissance, dont les détails sont encore tenus secrets. La densité des électrons dans certaines parties de ce klystron est telle qu'on en trouve le même nombre, dans un faisceau de 25 mm, que dans un conducteur de cuivre de 3 mm employé avec une densité de courant normale. — B.M.

l'axe de la tête par rapport au sillon dans lequel est engagé l'aiguille. Un nouveau dispositif, paraissant plus simple que ceux qui ont été imaginés jusqu'à présent, vient d'être exploité par la firme anglaise *Burne-Jones and Co.* La



La tête du pick-up est tangente au sillon dans toutes les positions.

BRAS DE PICK-UP ELIMINANT

L'ERREUR DE TRACE

Wireless-World

Londres, octobre 1954

On sait qu'un bras de pick-up ordinaire ne peut pas assurer une position rigoureusement tangente de

figure ci-dessus montre que le résultat a été obtenu en reliant la tête de lecture au bloc-pivot par deux bielles formant un quadrilatère qui n'est pas un parallélogramme. Il serait intéressant d'étudier dans quelle mesure cette solution est rigoureuse. — B.M.

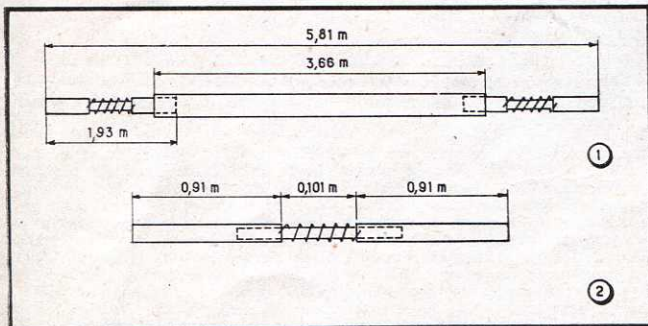


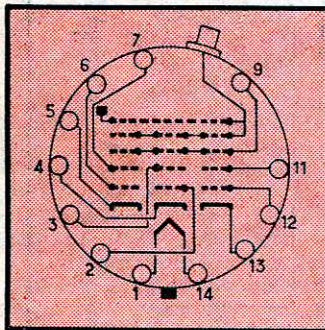
Fig. 1. — Aspect d'un élément de l'antenne réduite, avec ses deux ensembles terminaux.

Fig. 2. — Détail de l'un des ensembles de terminaison.

E.-A. Teverson
Service
New-York, août 1954

Le premier tube cathodique trichrome pour la télévision fut créé en 1953 ; son écran mesurait 38 cm de diagonale et l'on se doutait que ce chiffre serait bientôt dépassé. Voici qu'en effet C.B.S. Hytron vient d'annoncer le 19 VP 22 de 19 pouces, soit 48 cm de diagonale.

Ce tube est un modèle tout verre aluminisé, possédant un angle de déviation de 62° et construit pour concentration combinée électrostatique et électromagnétique. Contrairement aux précédents modèles de tubes trichromes fabriqués, celui-ci possède une face convexe, à l'intérieur de laquelle sont directement appliqués les trois écrans lumineux. Chaque écran comprend 300 000 points correspondant à l'une des trois couleurs fondamentales. Un peu en arrière se trouve le masque perforé qui permet à chaque jeu de points de n'être illuminé que par l'un des trois canons émetteurs d'électrons. Le masque comporte évidemment, lui aussi, 300 000 perforations (circulaires). Il se trouve écarté de l'écran de 1 cm environ ; sa position par rapport à l'écran est extrêmement critique.



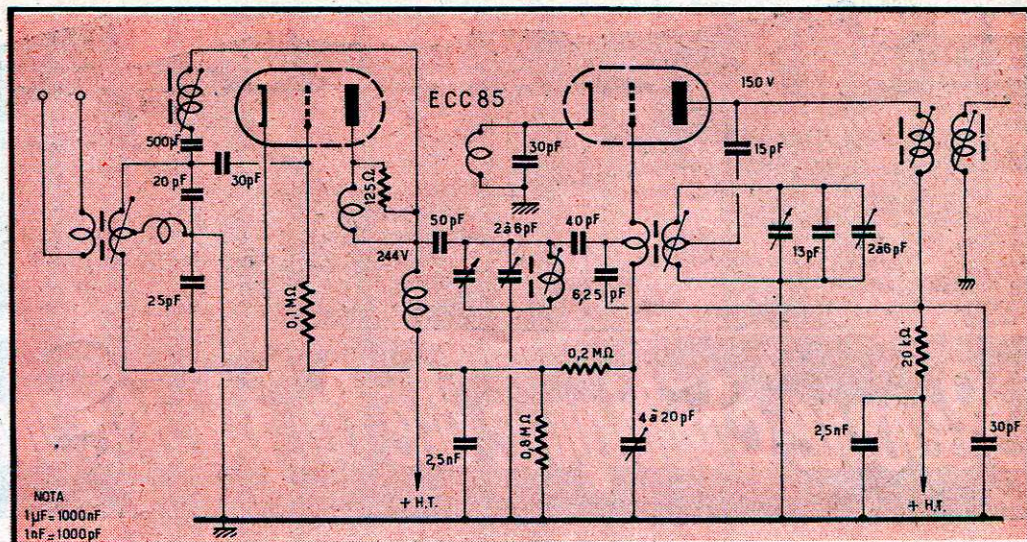
Nous reproduisons ci-dessus le culot du tube, non parce que ce dernier risque d'être introduit prochainement en France, mais à simple titre de curiosité. On y voit que si les grilles accélératrices des trois canons sont communes, par contre, les grilles 1 et 2, ainsi que les cathodes de chaque canon, sont indépendantes, permettant de la sorte le contrôle des émissions lumineuses rouge, verte et bleue. La très haute tension appliquée à l'anode est de 25 000 V. — J.M.

P.S. — Le dernier numéro d'Electronics (octobre) nous apprend que R.C.A. vient de lancer un tube couleur de 21 pouces, soit 53 cm de diamètre, dont le prix est de 175 dollars (70 000 F). Le récepteur correspondant serait vendu entre 800 et 900 dollars (300 000 F environ).

RELAIS AU MERCURE

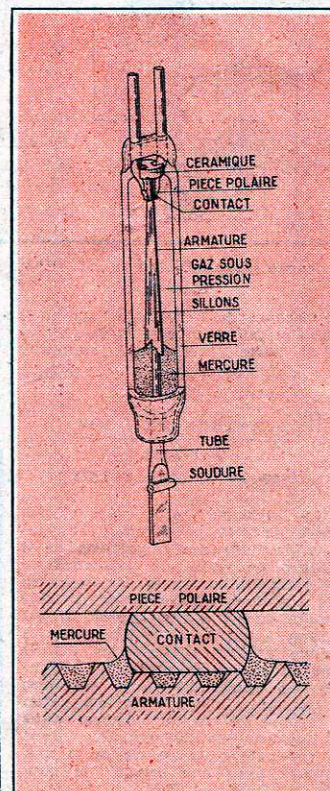
J.-T.-L. Brown et C.-E. Pollard
The Bell System Technical Journal
New-York, novembre 1953

Dans ce nouveau relais, et contrairement à ce qui se passe dans les autres relais à mercure déjà connus, le métal n'est pas employé comme contact liquide, mais simplement à l'état de couche superficielle, pour améliorer la conductibilité de contacts solides. Le cœur du relais est la petite ampoule de verre que nous présentons en coupe partielle, et qui contient une armature mobile entre deux contacts fixes. Cette ar-



La tension de réglage automatique de ce récepteur O.T.C. est prélevée ici sur la résistance de fuite de grille du tube de conversion.

mature a la forme d'une longue lame, dont la surface est striée longitudinalement de fins sillons. Elle est immergée à sa base dans du mercure ; le mercure monte par capillarité dans les sillons du métal et



Du mercure « mouillé » les contacts de ce relais sensible.

maintient ainsi humide la partie qui établira le contact. La coupe agrandie du bas de la figure montre comment le grain de contact, rivé contre une pièce polaire, est mouillé à son tour par le mercure porté par l'armature.

Chaque pièce polaire dépasse du tube de verre vers le haut en deux petits cylindres contre lesquels seront appliqués deux aimants permanents. L'ampoule de verre, d'autre part, est entourée d'une bobine coaxiale. Sous l'influence du champ produit par cette bobine, l'armature est aimantée de façon qu'un pôle nord ou un pôle sud apparaisse à son extrémité supérieure, qui vient alors au contact de la pièce polaire de nom contraire.

Une version modifiée, dans laquelle le mercure situé à la base de l'armature est maintenu en place par capillarité dans un réservoir formé de nombreuses alvéoles, permet le fonctionnement horizontal. — J.M.

REGLAGE AUTOMATIQUE DE SENSIBILITE EN O.T.C.

Radio Mentor
Berlin, août 1954

Les avantages du changement de fréquence « tropadyn », souvent utilisé en O.T.C., sont une grande sensibilité et un souffle relativement

faible. Mais il arrive que, en présence d'un signal très fort, la lampe de changement de fréquence détecte ce signal et produise une polarisation capable de bloquer le tube et d'étouffer les oscillations locales.

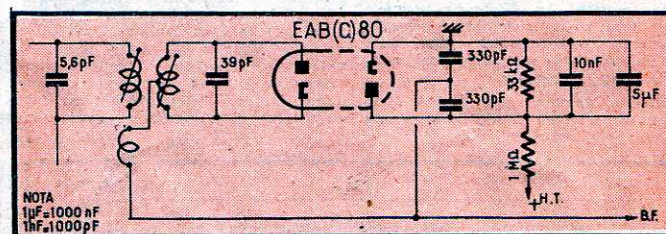
Pour éviter ce phénomène, il suffit d'appliquer à la lampe H.F. un réglage automatique de sensibilité. Dans un récepteur F.M., on dispose d'une tension de réglage aux bornes de la résistance de charge du détecteur de rapport. Mais, cette résistance étant pontée par un condensateur de plusieurs microfarads, la constante de temps du réglage est trop grande. Dans le cas cité, on observerait une cessation périodique des oscillations, semblable à un motor-boating.

Un réglage correct est possible en prélevant la tension de commande du circuit de grille du tube de conversion, comme le schéma ci-contre l'indique. Ainsi que nous l'avons vu plus haut, la tension sur cette électrode est fonction de l'amplitude du signal. Pour éviter toute réaction, on a prévu, dans la ligne de réglage, un circuit de découplage à constante de temps relativement faible (800 kΩ - 2 500 pF). — F.M.

ACCORD SILENCIEUX F.M.

Radio Mentor
Berlin, août 1954

L'une des particularités de la réception en F.M. consiste dans le fait que le souffle disparaît à l'accord sur une porteuse. On peut donc pousser la sensibilité à un point tel que le souffle devient très fort en l'absence d'émission ; un dispositif d'accord silencieux paraît donc très indiqué.



Ce dispositif d'accord silencieux F.M. n'utilise qu'une seule résistance supplémentaire.

Un procédé particulièrement ingénieux est utilisé dans un récepteur de la Philips allemande : on applique tout simplement une forte tension positive, à travers une résistance très élevée, à la résistance de charge du détecteur de rapport (voir figure ci-contre). Il en résulte que les deux diodes restent conductrices tant que le signal M.F. ne dépasse pas une certaine amplitude qu'on a choisie égale à celle du souffle. Une détection n'est donc possible que pour des signaux d'amplitude supérieure. — S.H.

ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

AMPLIFICATEUR ET PRÉAMPLIFICATEUR A HAUTE FIDÉLITÉ

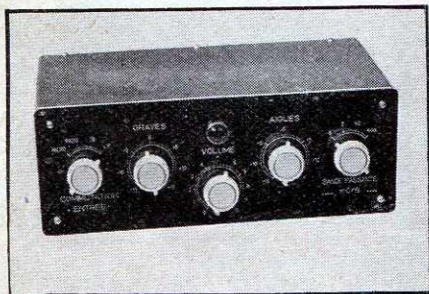
Ets J. Tacussel

14, rue du Docteur-Mouisset
Lyon (6^e) — LA. 58-49

La chaîne à haute fidélité Tacussel comporte un tourne-disques de qualité avec pick-up à basse impédance (Clément HL5 ou Thorens à cartouche GE), un préamplificateur correcteur, un amplificateur de puissance, et un haut-parleur de grandes dimensions (ou mieux un ensemble de plusieurs haut-parleurs), monté dans un meuble d'angle ou un coffret genre R.J.

Chacun de ces divers éléments peut être livré séparément.

L'amplificateur a été étudié pour fournir une puissance de sortie relativement élevée, avec un taux de distorsion harmonique aussi réduit que possible. La sensibilité d'entrée est assez élevée pour qu'il soit possible de l'attaquer directement par un pick-up à cristaux.

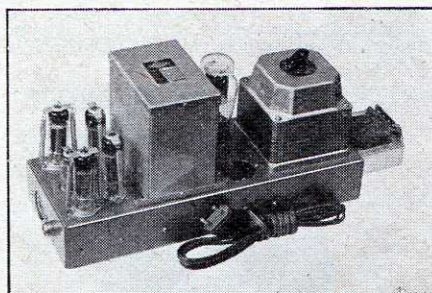


tal avec réseau de correction, ou à la sortie d'un préamplificateur correcteur pour pick-up à basse impédance (électrodynamique ou à réluctance variable). Le transformateur de sortie comporte quatre secondaires à basse

impédance, permettant l'adaptation à des haut-parleurs de 2 à 16 Ω , et deux secondaires à moyenne impédance (sortie ligne 125 Ω ou 500 Ω). Le montage comprend 6 tubes.

La courbe de réponse étendue (20 à 20 000 Hz $\pm$ 1 dB) et le facteur d'amortissement du haut-parleur, particulièrement élevé (de l'ordre de 20), permettent un excellent rendu de toutes les fréquences acoustiques, dit le constructeur, sans prédominance, des graves ni des aigus; en particulier, la résonance de membrane du haut-parleur est très atténuée, ce qui est important pour l'emploi des meubles bass-reflex.

Quant au préamplificateur, il est destiné à permettre l'attaque d'amplificateurs de puissance à réponse linéaire, par des signaux de faible amplitude en provenance de pick-ups à basse impédance, lecteurs de bandes ma-



gnétiques, microphones, étages détecteurs de blocs radio A.M. ou F.M. Il comporte donc plusieurs entrées commutables, un étage de correction de tonalité à réglage indépendant des graves et des aigus, un filtre à coupure brusque permettant de limiter la bande passante à 5, 7 ou 10 kHz et, pour la lecture des disques 78 tr/mn et microsillons, un étage correcteur de caractéristiques de gravure. La sortie est réalisée en basse impédance (moins de 500 Ω) par un étage à charge cathodique. La tension de sortie peut atteindre 2 V à 0,1 0/0 environ de distorsion.

PLATINE MAGNÉTOPHONE EN PIÈCES DÉTACHÉES

Etablissements Albert Barbier

22, rue Caumartin et 6, square de l'Opéra
Paris-9^e — RIC. 73-06 (lignes groupées)

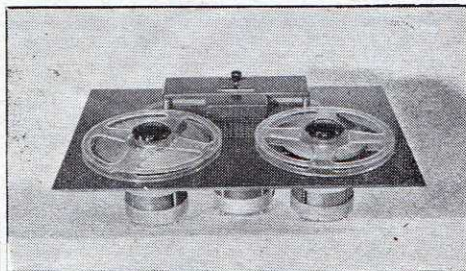
Le montage de la partie électronique d'un magnétophone, suivant un schéma bien établi, ne présente pas de difficultés particulières pour le technicien isolé ou le constructeur moyen. La pierre d'achoppement est la partie mécanique qui s'écarte des données radioélectriques classiques pour entrer dans le domaine de la mécanique de haute précision avec des tolérances de l'ordre du micron.

Une solution intéressante permet maintenant la construction de platines, de dimensions et conception variables suivant les besoins, en partant d'éléments séparés, usinés avec le plus grand soin, et conçus de façon à limiter l'intervention du monteur à un simple travail de perçage sans précision spéciale.

L'ensemble normal comprend deux moteurs surpuissants pour le rebobinage, un moteur à condensateur pour l'entraînement de la bande, un groupe mécanique de défilement, l'ensemble des têtes et leur support à perpendicularité ajustable, ainsi que les supports de bobines, le pivot d'enveloppement, le presseur rectifié, le guide-bandes, etc.

Le magnétophone ainsi constitué présente déjà, pour un prix abordable, un ensemble de caractéristiques intéressantes : 2 vitesses

de défilement, double piste, monocommande, avance et retour rapides, rebobinage d'une heure en 40 secondes, durée d'enregistrement pouvant atteindre 3 à 4 heures par bobine, effacement par haute fréquence, surimpression, etc.



Différents perfectionnements peuvent être adoptés par la suite, en conservant intégralement le matériel d'origine : lecture dans les deux sens, avec inversion manuelle ou automatique, lecture par tête séparée, amplificateur de lecture indépendant, contrôle effectif d'enregistrement, décibelmètre, arrêt automatique, télécommande, etc.

Le matériel est accompagné de plusieurs schémas, et d'un plan de perçage grandeur nature de la platine. Celle-ci peut d'ailleurs être fournie nue, percée ou montée.

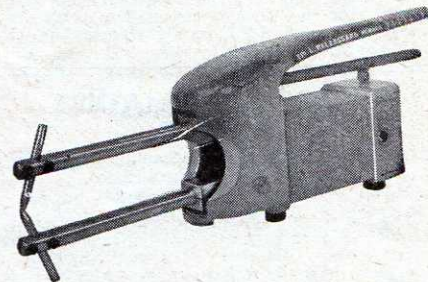
SOUDEUSE ÉLECTRIQUE PAR POINTS

Ets Louis Melzassard

Fontvieille

Monaco — Tél. : 025-95

On connaît les avantages des soudeuses électriques par points, maniables et d'une utilisation extrêmement pratique pour tous les travaux de carrosserie, aéronautique, etc...



La soudeuse « Techni-Volt » est particulièrement intéressante du fait de sa robustesse, de sa puissance, de son élégance et... de son prix peu élevé.

Bien qu'elle pèse à peine 17 kg, elle permet de souder aisément et rapidement par points les tôles et profilés de fer et acier entre eux, avec les limites suivantes : 3 mm plus 3 mm en tôle d'acier, ou deux ronds de 12 mm, ou de la tôle (ou cornière) de 0,5 à 3 mm sur du rond...

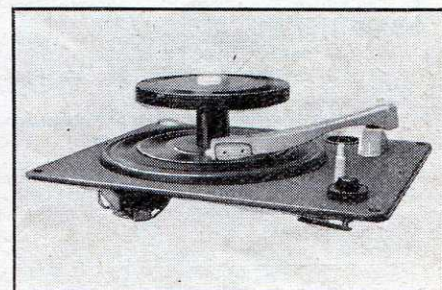
La soudeuse « Techni-Volt » admet des bras porte-électrodes ayant jusqu'à 65 cm de longueur, sans affaiblissement sensible des épaisseurs soudées. Elle peut évidemment rendre des services appréciables chez tous les constructeurs radio (ou fabricants de tôleries radio) dans maintes circonstances.

NOUVELLE PLATINE CHANGEUR DE DISQUES

I.M.E. Pathé Marconi

251, rue du faubourg St-Martin
Paris (10^e) — BOT. 36-00

Chacun connaît à présent les merveilleux petits disques à 45 tr/mn, à trou central de grand diamètre, qui permettent une audition excellente d'une durée de 5 à 6 minutes par face.



D'un transport facile, ils permettent en outre à chacun de composer un programme de son choix, chose impossible avec les disques à 33 tr/mn. Pour la reproduction ininterrompue d'un programme ainsi composé, un changeur automatique s'imposait.

Un tel appareil est maintenant fabriqué en France sous la marque « La Voix de Son Maître ». Il s'agit d'une platine 3 vitesses

pouvant assurer la lecture de tous disques standard ou microsillons. Si l'on fixe au centre du plateau le distributeur spécial pour disques 45 tr/mn, on obtient instantanément un changeur (uniquement pour les « 45 tours ») de fonctionnement très simple.

En effet, ce distributeur est constitué par un cylindre de diamètre correspondant à celui du trou central des disques 45 tr/mn. A l'intérieur est logé un mécanisme comportant deux doigts de retenue mobiles qui libèrent le disque et deux séparations ou languettes en acier, également mobiles, destinées à retenir le disque suivant lors du changement.

Dix disques peuvent être lus sans interruption par le « changeur » « La Voix de Son Maître ». Le retour du bras est automatique, même pour les 78 et 33 tr/mn, avec possibilité d'interrompre l'écoute en cours de fonctionnement. La tête est un modèle piézo, réversible, équipé de deux aiguilles-saphirs rapidement démontables.

RELAIS SUBMINIATURE UGON 2

Le Prototype Mécanique
16 bis, rue Georges-Pitard
Paris-15e — VAU. 38-03

Les relais subminiatures Ugon se perfectionnent : sans être plus encombrant que son prédécesseur (diamètre : 10 mm ; hauteur : 25 mm, plus 5 mm pour les broches) le « Ugon 2 » apporte des nouveautés substantielles : la sensibilité est améliorée (2 mW)



PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (demandes d'emploi : 75 fr.). Domiciliation à la revue : 150 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées, sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

OFFRES D'EMPLOI

Section Neutronique du Commissariat à l'Energie Atomique recherche agent technique 2e ou 3e catégorie, ayant bonne formation électronique. Ecrire C.E.A., Boîte Postale 307. — Paris 7e.

Laboratoire de Haute Fréquence de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs, 46, av. Félix-Viallet, Grenoble (Isère) recherche 2 radio-techniciens pour construction et dépannage petit matériel radio. Ecrire et joindre curriculum vitae.

DEMANDES D'EMPLOI

Techn. 30 ans réf. cherche pl. stable. Ecr. Revue n° 740.

ainsi que la robustesse et les constantes magnétiques. L'insensibilité aux vibrations est plus poussée ; l'étanchéité a été rendue totale par des soudures métal-verre. Le brochage a été normalisé sur le subminiature rond.

Autre point d'intérêt : la très petite capacité des contacts (0,7 pF entre le contact travail et l'ensemble) ouvre la voie à quantité d'utilisations en H.F. : commutation de quartz, par exemple.

Le tout dans 2 cm³ et pesant 6 grammes ! A l'étude, des relais à enroulements multiples, des relais polarisés, etc., toujours dans le même boîtier minuscule.

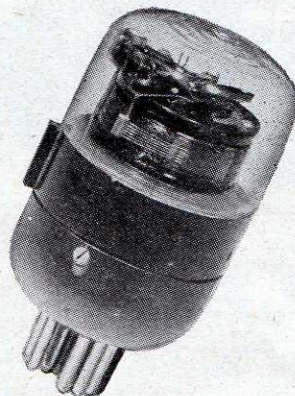
RELAIS POTENTIOMÈTRE

Radio-Relais

18, rue Crozatier
Paris (12e) — DID. 98-89

Radio-Relais, le spécialiste des relais de toutes sortes, présente une petite pièce d'un très grand intérêt pour tous les amateurs de télécommande, notamment.

Il s'agit d'un relais allemand comportant un cadre mobile dont la déviation détermine la rotation d'un double potentiomètre. L'ensemble, monté sous capot plexiglass, est muni d'une embase à 12 contacts latéraux (le support correspondant est fourni avec le relais).



Le modèle RS 13 comporte deux potentiomètres de 700 Ω branchés en parallèle, dans lesquels peut circuler une intensité maximum de 0,3 A. Ils permettent d'obtenir une tension variable de -24 V à +24 V. L'alimentation du cadre mobile peut être faite sous 1 V (minimum) à 24 V (maximum), l'intensité de déviation minimum étant de 2,2 mA, avec un maximum de 50 mA. Le cadre mobile a une résistance de 500 Ω.

Le modèle RS 14 comporte deux bobines, ayant l'une une résistance de 3500 Ω, l'autre une résistance de 300 Ω seulement. De plus, les deux potentiomètres ne sont pas montés en parallèle et n'ont qu'un point commun.

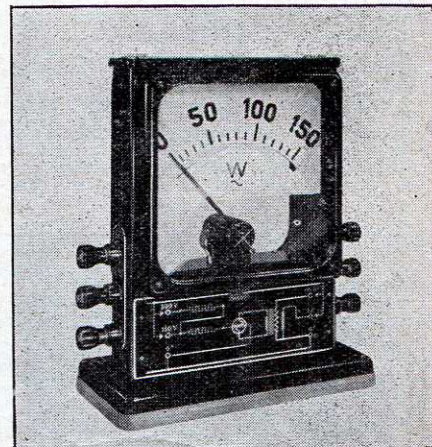
Parmi les nombreuses applications de ces relais, nous signalerons : inversion de circuits sans coupure, changement de marche de moteurs, etc...

WATTMÈTRE D'ENSEIGNEMENT

A.O.I.P.

8-14, rue Charles-Fourier
Paris (13e) — GOB. 83-00

Le wattmètre « Didapreci » est un appareil ferrodynamique prévu uniquement pour des expériences en courant alternatif. Il permet de montrer aux élèves que la puissance



moyenne W absorbée en courant alternatif par un récepteur est en général différente de la puissance apparente V.I. Il permet en outre de calculer le facteur de puissance et de montrer l'influence de la self-induction et de la capacité sur cos φ.

Les calibres, accessibles par 6 bornes repérées disposées latéralement, sont : 300 W, 600 W, 1500 W, 3000 W. On les obtient par la combinaison de deux calibres intensité (2 et 10 A) et de deux calibres tension (150 et 300 V).

La présentation verticale, sur socle très stable, avec échelle visible de loin et schéma d'utilisation gravé sur l'embase, est parfaitement adaptée à l'enseignement.

PROPOSITIONS COMMERCIALES

AGENT TECHNIQUE radio spéc. B.F. et dépan. ayant voiture et ap. de mes. fait tournées dépan. mise au point, montages, pour commerçants radio Paris - banlieue 50 km. Gay, 5, rue Cail, Paris 10e.

VENTES DE FONDS

Vds cause santé fonds radio TV Philips, Sonora, région Aix-en-Provence, zone TV. Magasin, bel appartement, tél. garage. Ecr. Revue n° 739.

ACHATS ET VENTES

Vends pentemètre Métrix 305, bon état de marche et petit lot fil sous émail intéressant, dépanneur radio. MAI. 01-53 pour rendez-vous.

Vends mach. bobin. semi-auto neuve 5/100 à 20/10. Mareau, 19, rue E.-Reclus, Montluçon (Allier).

A vendre Pentemètre Weston type I-177 bon état. 30 000 fr. Oscil. cathodique Ribet Desjardins, neuf 60 000 fr. T.P.A., 2, rue Saint-Pierre, Neuilly-sur-Seine. MAI. 32-30.

DIVERS

CINE PHOTO MAGAZINE offre à tous les techniciens radio-TV, photographes et cinéastes amateurs, un abonnement de propagande de 3 mois contre 100 fr. à adresser à Ciné-Photo-Magazine, 18, rue d'Enghien, Paris (10e). Ciné-Photo-Magazine est en vente partout au prix de 70 fr. l'exemplaire.

VOS VEDETTES PREFEREES... Vous pourrez leur écrire directement grâce au REPERTOIRE DES VEDETTES. L'adresse et le téléphone de tous les artistes français. 64 pages. Franco contre 200 fr. Mme FERRI, 5, Passage Puëbla, Paris 19e.

**TOUS
SERMS** les appareils de mesure sont réparés rapidement. Etalonnage des génér. H.F. et B.F.
1, aven. du Belvédère,
Le Pré-Saint-Gervais.
Métro : Mairie-des-Lilas
VIL. 09-93.

Toute la Radio

★ VIE PROFESSIONNELLE ★

PRIX MICHEL ADAM. — Le prix fondé par l'Association des Journalistes de la Radio et de la Télévision pour commémorer le nom de notre regretté ami et collaborateur, a été, pour la première fois, attribué à M. Tartarin, éminent technicien de la R.T.F. qui a, notamment, apporté une importante contribution à la technique des radioreportages. La remise du prix a eu lieu au cours d'un banquet qui s'est déroulé le 30 novembre dans un grand hôtel de la rive gauche, sous la présidence de M. George Gévillat et en présence de nombreux ministres et hautes personnalités de la radio.

PRIX GENERAL FERRIE. — Ce prix annuel d'une valeur de 100 000 francs est destiné à récompenser un jeune Français ayant présenté une étude de nature à contribuer au progrès de la radioélectricité. Le travail doit être remis avant le 1er avril de chaque année. Pour tous renseignements, s'adresser au Comité National Ferrière, 23, rue de Lubeck, Paris (16^e).

EXPOSITION DE LA PIECE DETACHEE. — Comme nous l'avons annoncé dans notre dernier numéro, cette manifestation aura lieu du 11 au 15 mars 1955, au Parc des Expositions, Porte de Versailles, à Paris.

EXPOSITION ALLEMANDE. — Après un intervalle de deux ans, l'exposition allemande de radio, phono et télévision aura lieu de nouveau à Düsseldorf, du 26 août au 4 septembre 1955.

TELEVISEURS DECLARES. — Du 30 avril au 31 juillet 1954, le nombre des téléviseurs déclarés a passé de 78 751 à 91 190. Accroissement mensuel : 4146. Les cadences ont dû s'améliorer depuis...

TELEVISION DANOISE. — Assez réservé à l'égard de la TV, le Danemark s'est finalement décidé à l'introduire, à partir de 1956. Trois émetteurs commandés en Angleterre seront alors mis en service, à Copenhague d'abord, puis à Odense et à Aarhus. Le standard adopté est celui de 625 lignes, mais avec possibilité de modifications ultérieures. On ne sait jamais...

TELE MONTE-CARLO. — L'émetteur privé de Monte-Carlo possède les caractéristiques suivantes : porteur image 199,70 MHz ; porteur son 188,55 MHz ; analyse par 819 lignes ; largeur de la bande vidéo 10,4 MHz ; largeur du canal 13,15 MHz ; puissance apparente image 20 kW ; son 5 kW.

TELE LUXEMBOURG. — Voici les caractéristiques de cet émetteur privé qui doit entrer en service en janvier 1955 et qui a adopté le standard belge de 819 lignes : porteur image 189,2605 MHz ; porteur son 194,75 MHz ; largeur de la bande vidéo 5 MHz ; largeur du canal 7 MHz ; puissance apparente vision 20 kW ; son 5 kW.

BENEFICES DE LA TV U.S.A. — Selon un rapport de la FCC, les stations de TV des Etats-Unis ont réalisé, en 1953, pour un revenu brut de 431 millions de dollars (provenant uniquement de la publicité), un bénéfice net de 68 millions de dollars, soit 24 milliards de francs !

VITESSE DES ONDES ELECTROMAGNETIQUES. — Au cours de la 11^e assemblée générale de l'U.R.S.I., qui s'est tenue en août et septembre dernier, à La Haye, la résolution suivante, déjà présentée deux ans auparavant, a été confirmée : « A la suite d'investigations récemment effectuées par plusieurs méthodes distinctes, il est recommandé d'adopter dans les travaux scientifiques la valeur suivante pour la vitesse de la propagation dans le vide des ondes électromagnétiques : $299\,792 \pm 2$ km/s. ».

E.C.T.S.F.E. — A dater du 1er janvier 1955, les cours du soir auront lieu de 19 h. 30 à 21 h. De la sorte, les jeunes gens habitant la banlieue proche et travaillant dans la journée à Paris, pourront profiter de l'enseignement théorique et pratique de l'Ecole Centrale de T.S.F. et d'Electronique.

BAPTEME DE PROMOTION. — Et puisque nous parlons de cette école, notons que c'est le 10 décembre dernier que, dans une ambiance très cordiale, et en présence de nombreuses personnalités, a eu lieu le baptême de la promotion des élèves des cours supérieurs. C'est le colonel Babin, ingénieur en chef au C.N.E.T. (Centre Air) qui a été le parrain de la « promo 54 ».

TV A CUBA. — La capitale de Cuba, La Havane, qui compte 900 000 habitants (pour une population totale de 6 millions), possède 5 émetteurs de télévision, ce qui constitue sans doute le record de TV-densité.

DANS L'INDUSTRIE

NOUVELLES ADMINISTRATIVES ET COMMERCIALES

★ La Société A.C.R.M., qui était précédemment une S.A.R.L. au capital de 9 000 000, s'est transformée en société anonyme au capital de 21 500 000 par incorporation des réserves. La direction générale qui était assurée par M. Robert Saint-Esprit a été, à la suite de son décès, confiée à Mme Saint-Esprit. La direction commerciale est assurée par son fils, M. Michel Saint-Esprit. C'est M. Armand Husson qui assume la direction technique de cette maison dont on connaît l'essor prodigieux dans la fabrication des relais.

★ La collaboration entre la Compagnie Générale de T.S.F. et la Société Française Radioélectrique va se trouver encore renforcée à la suite des récentes nominations aux nouveaux postes de direction commune créés le 6 septembre 1945.

M. Jean Bigard, qui assumait la Direction Industrielle de C.S.F., se voit confier la direction industrielle de C.S.F. et S.F.R. Il est également promu Directeur Général-Adjoint de la S.F.R.

Une direction unifiée des services techniques de C.S.F. et de S.F.R. a, d'autre part, été confiée à M. Roger Aubert, qui est également promu Directeur Général Technique de C.S.F. et S.F.R. En plus de la direction générale, ces nominations portent à trois les directions communes C.S.F. et S.F.R. : technique, industrielle et commerciale, cette dernière créée en 1952 et assumée par M. Jean Girardot, Directeur Général-Adjoint de C.S.F. Le service des calculateurs électroniques du Centre de Recherches Techniques C.S.F., qui groupe 200 ingénieurs et techniciens, a été constitué en départements et son actuel chef, M. Hubert Uffler, en a été nommé Directeur Technique.

★ La Sté Hypérion a cédé sa clientèle pour les enregistreurs magnétiques sur disques Dictawest, pour Paris et la région parisienne, à M. Albert Barbier, 22, rue Caumartin, Paris IX^e (RIC. 73.06). Cependant, jusqu'au 31 mars prochain, Hypérion assure une permanence de dépannage pour les appareils livrés dans l'année et encore sous garantie.

★ L'organisation commerciale de Schneider Frères a été complétée par la création de deux postes d'inspecteurs dont un est occupé depuis un an par M. Lemonnier et l'autre vient d'être pris en charge par M. Simon. De plus, depuis quelques mois, la représentation pour la région nancéenne a été assurée par M. Boucher.

Une commande de 1 000 récepteurs pour la Colombie vient d'être récemment enregistrée par cette maison.

NOUVEAUX PRODUITS

★ Le Laboratoire Industriel d'Electricité (L.I.E.) se voit confier l'équipement de la partie sonore des quatre cars de reportages de la télévision. A l'heure actuelle, deux cars se trouvent complètement équipés pour la prise de son de haute qualité.

★ Une société vient d'être créée sous le nom d'Emerson-France, qui se propose de fabriquer des récepteurs de radio et de télévision et des appareils de conditionnement d'air, sous licence de la maison Emerson des Etats-Unis. Au cours d'un cocktail qui a eu lieu le 14 décembre, dans un grand hôtel de la rive droite, les premiers modèles fabriqués par Emerson-France ont été présentés à plusieurs personnalités du monde de la radio. Le récepteur de télévision existe en sept modèles allant du minuscule portatif modèle 747, pas plus grand qu'un porte-billets, jusqu'au meuble modèle 809, combinant la radio avec un changeur de disques automatique équipé de deux haut-parleurs du système stéréophonique.

Quant aux récepteurs de télévision, il en existe plusieurs modèles allant d'un portable de conception originale, jusqu'à des modèles longue distance équipés de tubes de 43, 54 et 70 cm. Enfin, un appareil de grand luxe, modèle 775, constitue un combiné télévision-radio-phono de haute qualité.

★ Un cocktail a réuni récemment chez Ledoyen les représentants de la presse. Il s'agissait de la présentation par les Ets Desmarais Frères (Azur), du « radio-téléphone-auto ».

Cet intéressant appareil, qui sera prochainement fabriqué en série par plusieurs constructeurs, est un petit émetteur-récepteur sur V.H.F., grâce auquel il devient possible, de sa voiture et même sans lâcher le volant, de communiquer avec n'importe quel abonné du monde entier. La communication se fera par l'intermédiaire d'un relais situé vers les Buttes-Chaumont ; de la sorte, le radio-téléphone-auto est dépourvu de cadran, le simple appel mettant en communication avec le relais.

Les essais effectués ont permis d'apprécier l'excellent fonctionnement de l'appareil qui, muni d'un système d'appel sélectif, permettra de recevoir des communications aussi bien que d'en donner. D'ores et déjà, on prévoit un coût de 400 à 500 000 francs ; les taxes et abonnements seront environ le triple de ceux en vigueur pour le téléphone d'appartement.

CHANGEMENTS D'ADRESSES

Sider-Onlyne (Sté Industrielle d'Electrotechnique et de Radioélectricité), le grand spécialiste des appareils de mesure pour télévision, transporte à partir du 1er janvier 1955 ses bureaux et ateliers dans un local plus vaste, 75 ter, rue des Plantes, Paris (14^e). Le numéro de téléphone demeure inchangé : LEC. 82.30.

GUIDE DE L'ACHETEUR

Nous constatons avec regret qu'une erreur a été commise dans l'indication du numéro de téléphone de la Sté Sfernice (Sté Fse de l'Electro-Résistance), 115, Bd de la Madeleine, à Nice. Le numéro de téléphone est 758-60. Qu'on le note soigneusement si l'on veut commander d'excellentes résistances et des potentiomètres parfaits.

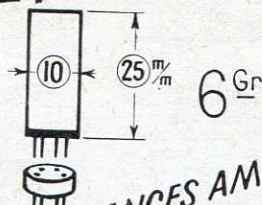
A PROPOS DE THERMISTANCES

La Sté Le Carbone Lorraine nous communique que la thermistance LCI, type perle, préconisée dans l'étude de F. Haas publiée dans notre numéro de novembre et décrivant un générateur B.F. est actuellement disponible au magasin de vente au détail de cette société, 7, Bd Voltaire, Paris 11^e.



LE UGON 2

AUX PERFORMANCES AMÉLIORÉES



RELAIS SUBMINIATURES UGON

BREVETÉS S.G.D.G.

- SENSIBILITÉ 2 milliwatts
- POUVOIR DE COUPURE 24 V. - 0,5 A.
- TROPICALISÉ (soudures métal-verre)
- MONTAGE A VOLONTÉ sur support subminiature rond normal ou fils à souder
- H. F. 0,7 pF !

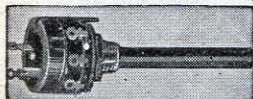


LE PROTOTYPE MÉCANIQUE - 16 bis, Rue Georges-Pitard
Paris-15^e - VAU. 38-03

PUBL. RAPH

RADIOHM

Potentiomètre D 25



STANDARD

Avec ou sans inter avec prise médiane - Axes de 6 mm (ou 1/4 inch exportation).

TOUTES VALEURS

Répondant à toutes les exigences de la Radio et Télévision

Documentation T.R. franco sur demande



14, RUE CRESPIEN DU GAST - PARIS-XI^e
TEL. OBÉ. 18-73 - TÉLÉG. RADIOHM-PARIS

POTENTIOMÈTRES
CONDENSATEURS
RÉSISTANCES

Transfos
Tous les modèles pour la
Radio, Télévision,
Sonorisation

Survolteurs - Dévolteurs
Radio, Télévision
et Mixtes (110 x 220)
pour Sonorisation
de 80 W. à 1 KVA

Sels de filtrage
Abaisseurs-Élévateurs
de tension
de 50 W. à 1 KVA
Tous modèles spéciaux
sur demande



Superself

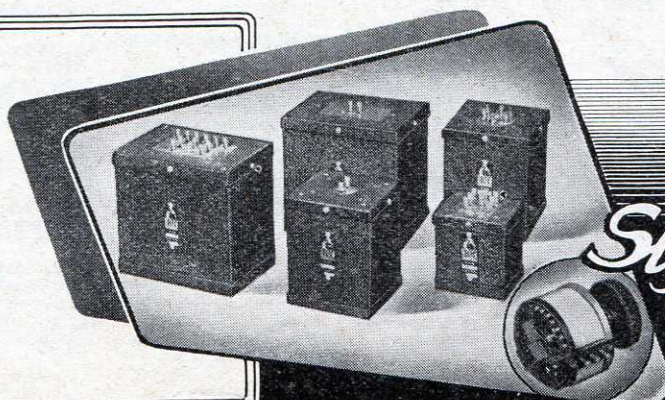
102, RUE DE CHARONNE PARIS-XI^e ROQ 20-46

Transformateurs B.F.
Haut-Parleurs
MICROPHONES

Haute Qualité

Transfos d'alimentation
à grand coefficient de sécurité
Sels et tout matériel B.F.

CONSULTEZ-NOUS



Sigma-Jacob

58, F^{bs} POISSONNIÈRE
PARIS - X^e
PRO. 82-42 & 78-38

Chauvin Arnoux

TOUS APPAREILS
ÉLECTRIQUES DE MESURE

UNE
RAISON D'ÊTRE
CRÉER
UNE
MISSION
SERVIR

37 SENSIBILITÉS EN UN SEUL APPAREIL
UNIVERSEL ET
INCLAUABLE
LE
POLYTRON



DEMANDEZ LA
NOTICE R2

190, RUE CHAMPIONNET, PARIS - TÉL. : MAR. 41-40 ET 52-40 - ADR. TÉL. ÉLECMEUR

TOUS LES GAINAGES POUR LA RADIO

Postes portatifs • Valises P.U. • Valises électrophones
Coffrets pour H.P. supplémentaires • Amplis, etc...

Tous travaux de luxe
Qualité et Prix

Ets R. CHAUVIN 68, RUE SAINT-SABIN - PARIS-11^e
Tél. : ROquette 83-81

SCELLEZ DANS LE FER ET LE BÉTON
avec



SOCIÉTÉ D'ÉQUIPEMENTS MODERNES

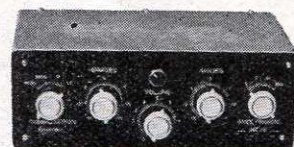
SEM

5 bis, Cité de la Chapelle
PARIS-18^e NOR. 03-57

MATÉRIEL ÉLECTROACOUSTIQUE DE QUALITÉ APPAREILS DE MESURE



PRÉAMPLIFICATEURS CORRECTEURS
AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE LINÉAIRES
ENREGISTREURS MAGNÉTIQUES AVEC PLATINES WRIGHT & WEAIRE
SAPHIRS ADAPTABLES SUR LES PRINCIPAUX APPAREILS COMMERCIAUX
BURINS GRAVEURS
AGENCE P. CLÉMENT (TOURNE DISQUES TYPE RADIODIFFUSION)



Établissements J. TACUSSEL - 14, Rue du Docteur-Mouisset - LYON - Tél. : LA. 58-49



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6^e

T.R. 192 ★

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 1.250 fr. (Etranger 1.500 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT RÉABONNEMENT

DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6^e

T.R. 192 ★

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 1.000 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT RÉABONNEMENT

DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6^e

T.R. 192 ★

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 980 fr. (Etranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT RÉABONNEMENT

DATE :

BULLETIN DE COMMANDE DE LIBRAIRIE

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

Prix des reliures pour 10 numéros d'une des Revues : 400 Fr.

NOM

(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

Commande les ouvrages suivants :

Prix

..... ex. de RELIURES pour la Revue

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

DATE

Total
Frais d'expédition 10 %

TOTAL

Fr.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 204 a, chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre librairie habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

Vous lirez dans le N° de ce mois de

RADIO N° 105

CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR

PRIX : 120 Fr.

Par poste : 130 Fr.

- ★ Quelques vœux à l'occasion de la nouvelle année.
- ★ Vous trouverez, dans les *Bases du Dépannage*, tous les renseignements, pratiques pour réaliser un amplificateur H.F. correct.
- ★ Le récepteur *Cadrex 1055* est un appareil de grande classe qui vous étonnera par son rendement musical.
- ★ Voulez-vous apprendre la lecture au son ? Lisez *l'Emission d'Amateur* où l'auteur vous donne quelques conseils précieux à ce sujet.
- ★ Comment devenir commerçant ou artisan ? Toutes les formalités administratives sont exposées en détail dans *Ouvrons Boutique*.
- ★ La F.M. est la technique de l'avenir. Un récepteur tel que *Impérial Mixte Haute Fidélité* vous donnera un exemple de réalisation d'un récepteur combiné A.M./F.M.
- ★ Les *Déphaseurs* pour push-pull constituent un point souvent négligé. Quelques idées précises à ce sujet peuvent être très utiles.
- ★ Un dépanneur professionnel vous expose, d'une manière simple et vivante, quelques *Télé-Pannes* qu'il a rencontrées.
- ★ Un générateur B.F. constitue l'un des éléments indispensables de tout ensemble de mesures. *Sachez mesurer*, mais sachez aussi comment construire ou dépanner vos appareils de mesures.
- ★ *L'Alignement et la Mise au point des circuits F.M.* est une opération qui doit être, de nos jours, familière à tout technicien radio.
- ★ Enfin, comme toujours, la *Revue de la Presse Mondiale*.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TÉLÉVISION N° 50

PRIX : 120 Fr.

Par poste : 130 Fr.

- *Le Cascade* où M. Guillaume donne tous les détails pratiques pour la construction et la mise au point de cet excellent montage d'amplification H.F. à triode.
- *Le R1-22-54* qui est la description d'une réalisation industrielle, en l'occurrence celle du dernier-né de la Radio Industrie.
- *Réduction des parasites*, adaptation d'une excellente étude anglaise qui présente des solutions originales au problème de l'élimination des parasites dans les récepteurs de télévision.
- *Deux montages intéressants* où nos lecteurs de la grande distance glaneront quelques idées qui leur permettront d'améliorer leur réception.
- *Le Midi bouge*, où J. Bonneville expose avec humour les tribulations de deux techniciens qui ont réussi avec peu de moyens et beaucoup d'idées à assurer dans Nice même la réception confortable des émissions italiennes.
- *L'Oscar 55*, réalisation éprouvée à la portée de tous les techniciens est décrit en détail avec toutes les données pratiques de construction, d'alignement et de réglage.
- *Technique moderne, nouveaux schémas*, et une copieuse Revue de Presse.

Dépanneurs!

Vous trouverez chez

NEOTRON

tous les anciens types de tubes européens, américains, les rimlock, les miniatures,

et en particulier

les types suivants :

2 A 3	6 G 5	46	81
2 A 5	6 L 7	50	82
2 A 6	10	56	83
2 A 7	24	57	84
2 B 7	25 A 6	58	89
6 B 7	26	76	1561
6 B 8	27	77	1851
6 C 6	35	78	E 446
6 D 6	41	80 B	E 447
6 F 7	43	80 S	

S. A. DES LAMPES NEOTRON

3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)

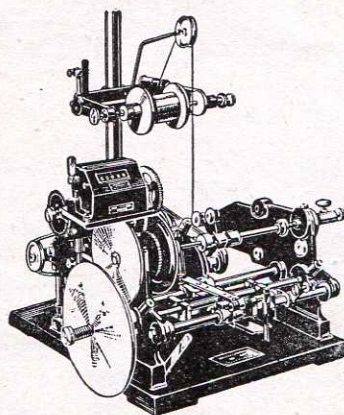
TÉL. : PEReire 30-87

MACHINES A BOBINER

pour le bobinage électrique permettant tous les bobinages en

FILS RANGÉS et NIDS D'ABEILLE

Deux machines en une seule



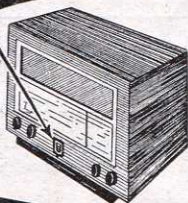
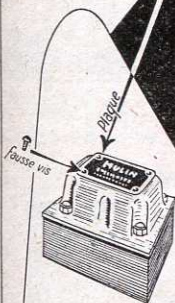
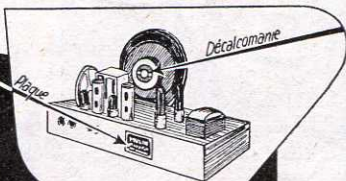
SOCIÉTÉ LYONNAISE DE PETITE MÉCANIQUE

Ets LAURENT Frères

2, rue du Sentier, LYON-4^e - Tél. : BU. 89-28

voilà nom

PLAQUES-ADRESSES et INDICATRICES
DECALCOMANIE GLISSANTE

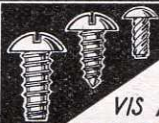


E^T E. MULIN

FONDÉS EN 1923

169 Av. Thiers LYON (6^e)

TÉL. LA. 48-23

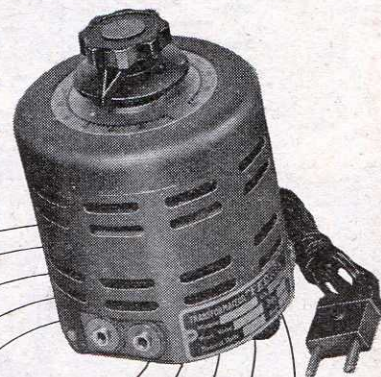


FAUSSES VIS
VIS A METAUX
PARKER

ALTERNOSTAT

AUTO-TRANSFORMATEUR
A RAPPORT PROGRESSIVEMENT VARIABLE

dimensions réduites
précision du réglage:
0,3 %



NOUVELLE SÉRIE
"AVIATION"
MONOPHASE-TRIPHASÉ
50 Hertz - 400 Hertz
documentation sur demande

FERRIX

S. A. F. A. R. E. Siège à NICE
98, avenue Saint-Lambert
Tél. 849-29

AGENCE DE PARIS : 172, rue Legendre (XVII^e) - Marcadet 99-21



EFFICACES
ÉCONOMIQUES
LÉGERS (1 kg)
INSTALLATION AISÉE

PAVILLONS
DE SONORISATION

PAVILLONS EN
ALLIAGE LÉGER
A FAISCEAU
DIRECTIONNEL
POUR HAUT-PARLEURS
JUSQU'À 30 cm.
DE DIAMÈTRE

LMER

Publi-Gead

79, RUE DU F⁹ POISSONNIÈRE
PARIS 9^e - PRO. 39-51



R.P.E.

COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES

chez soi
Guide des carrières gratuit N° 51

ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87



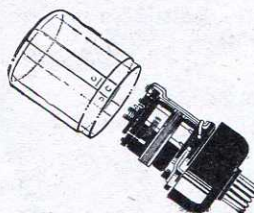
LE PLUS GRAND CHOIX DE RELAIS EN FRANCE!

QUELQUES EXEMPLES :



R.S. 6 : Relais polarisé « SIEMENS »
2 x 6300 ohms (en opposition), ultra
sensible, sous capot alu (notice et tous
renseignements sur demande) 3.750

R.S. 13 : Relais polarisé allemand « Patin »
sous capot plexigl. à embase 12 contacts
latéraux. **Circuit de commande :** alim. du
cadre min. 1 volt, max. 24 volts. Intensité de déviation min. 2,2 mA,
max. 50 mA. — Résistance du cadre : 500 ohms. — **Circuit de sortie :**
tension variable : — 24 —> 0 <— + 24 v. Intensité max :
0,3 amp. — Résistance de chaque potentiomètre : 700 ohms. —
Utilisations : Télécommande, inversion de circuit sans coupure,
changement de marche des moteurs, etc... Prix avec support 2.750



R.S. 14 : Mêmes caractéristiques que le
relais « R.S. 13 » ci-dessus. Sauf que
le **circuit de commande** comporte
deux enroulements : Cadre A :
3500 ohms. — Cadre B : 300 ohms.
— Dans le **circuit de sortie**, les deux
potentiomètres n'ont qu'un point
commun, leurs caractères restant
identiques à ceux du « R.S. 13 ». Prix
avec support 3.250
(Branchement et schéma pour « R.S.
13 » et « R.S. 14 » sur demande ou
fournis avec l'appareil.)

(Demandez notre liste de relais)

EXCEPTIONNEL : Micromoteurs « Siemens » 24 V c.c. 0,8 A 10 W.
5000 tr/mn, Ø 30 mm, long. 65 mm. Fonctionne à partir de 4,5 V.
Pour télécommande, modèle réduit, etc...
Equipé d'un réducteur démontable : 3 tr/mn 3.000
Le moteur seul, (sans réducteur) 2.500



IMPORTATION et EXPORTATION
de matériel de télécommunication

COMPTOIRS DE LIBRE SERVICE
de tous matériels professionnels

Magasin de Vente et Service Province :

18, rue Crozatier, PARIS-12^e — Tél. : DIDEROT 98-89

Métro : Gare de Lyon, Reuilly-Diderot — Autobus : 20, 61, 63, 65, 66 et 91

(Ouvert tous les jours, sauf dimanches et fêtes)

TÉLÉVISION



POTENTIOMÈTRES

GRAPHITE : Standard et
miniature.

BOBINÉS : 4 Watts et
1 Watt 1/2.

SPÉCIAUX : Doubles ou
triples, combinés graphite-
bobinés.

SUBMINIATURES pour
appareils de surdité et appli-
cations diverses.



DEMANDER LA DOCUMENTATION T. R. EXPORTATION

SÉCURITÉ par la signalisation

VOYANT A GRANDE LUMINOSITÉ

(gamme de 16 à 90 m)

Lampe filament
ou néon.
Démontable
par l'avant.

Demandez notice VL13



36, AV. GAMBETTA - PARIS-20^e - ROQ. 03.02

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications
répondent à toutes
vos exigences.



SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR



TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

Documentation sur demande



Bureaux et Usines à
MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL. RAPHY

OFFREZ A VOS CLIENTS

L'harmonie

**DES SONS
DES FORMES**

Seul MARTIAL LE FRANC
traite cet aspect de votre
"problème-vente" et vous
aide par une gamme très
étendue de modèles irré-
prochables à satisfaire les
acheteurs les plus exigeants.

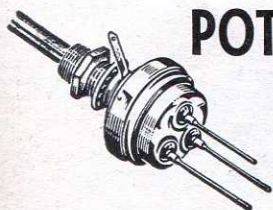


Les amateurs de beaux meubles de style, ancien, rus-
tique ou moderne, tout comme les musiciens, seront
conquis par les incomparables "meubles qui chantent"



MARTIAL LE FRANC
RADIO

4, Av. de Fontvieille, Principauté de Monaco



POTENTIOMÈTRES

- GRAPHITÉS OU BOBINÉS
- ÉTANCHES ou STANDARDS
- A PISTE MOULÉE

Variohm



Rue Charles-Vapereau, RUEIL-MALMAISON (S.-&-O.) - Tél. MAL. 24-54

PUBL. RAPHY

PINCE CROCO

ENTIÈREMENT
isolée



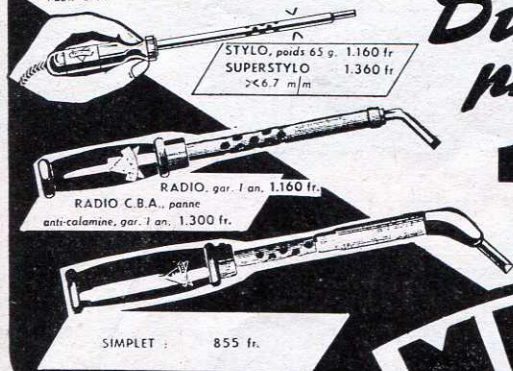
RAR

42, R. NOLLET-PARIS 17^E
TÉLÉPHONE - MAR. 26-35

TOUTES PIÈCES ISOLÉES

PUBL. RAPHY

Publi. SARP



STYLO, poids 65 g. 1.160 fr.
SUPERSTYLO 1.360 fr.
>< 6.7 m/m

RADIO, gar. 1 an. 1.160 fr.
RADIO C.B.A., panne
anti-calamine, gar. 1 an. 1.300 fr.

SIMPLET : 855 fr.

*Du plus léger au
plus puissant*

14
MODELES

MICA FER



INSTANTANÉ
garanti 1 an. 2.900 fr.

ORIENTABLE
53
garanti 1 an. 1.100 fr.

INDUSTRIE
gar. 1 an. 150 w. 1.700 fr.
200 w. 2.180 fr.

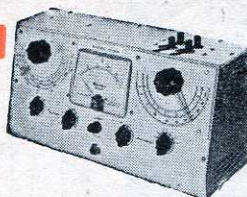
127, Rue GARIBALDI

St-MAUR (Seine)

Tél. : GRA. 27-60

En vente dans toutes les bonnes maisons d'outillage et de radio

Heathkit



Q-Mètre



Oscillo O-10
Circuits imprimés



Voltmètre V-7

TOUS ENSEMBLES COMPLETS en pièces détachées

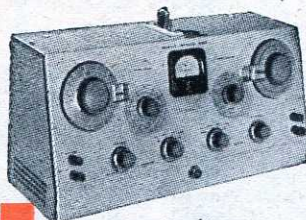
42 modèles pour les besoins du
laboratoire et de la fabrication

- Voltmètre ampli, Wattmètre B.F. • Générateur BF - HF - TV • Fréquencemètres • Distorsiomètres
- Ponts d'impédance • Signal tracer • Contrôleurs. etc... etc...

CATALOGUE KL3 et TARIFS sur demande

ROCKE INTERNATIONAL

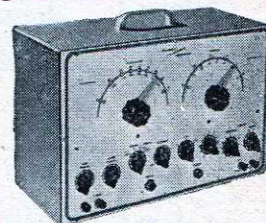
Bureau de Liaison : 113, rue de l'Université, PARIS-7^e - Tél. INV. 99-20+
Pour la Belgique : ROCKE INTERNATIONAL, 5, rue du Congrès, Bruxelles



Pont d'impédance
IB - 2



UN SUCCÈS

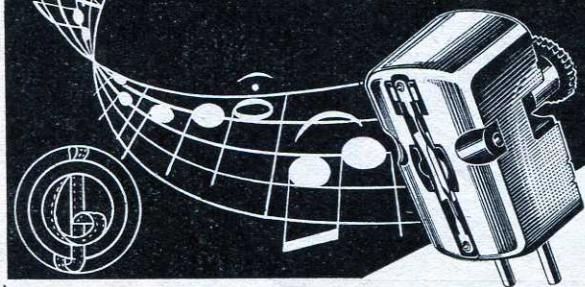


Générateur TV

PUBL. RAPHY

J.A. NUNÈS

AJOUTEZ UNE
NOUVELLE NOTE...



LA NOTE DE QUALITÉ

PICK-UP **GENERAL-ELECTRIC**
TOURNE-DISQUES **GARRARD**
TRANSFOS SONOLUX **PARTRIDGE**
HAUT-PARLEURS **VITAVOX - JENSEN**
BAFFLES AVEC FOCALISATEUR **ELIPSON**
SOUDURE DE SÉCURITÉ **MULTICORE**

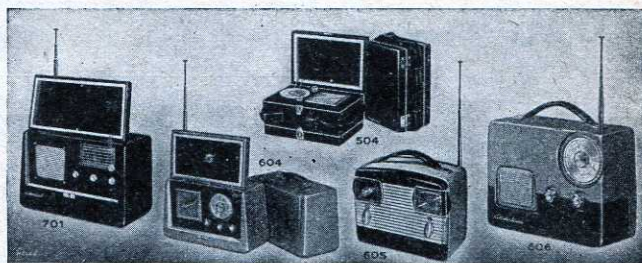
FILM & RADIO

6, Rue Denis-Poisson - PARIS-17^e - ETOile 24-62



PLUS DE QUINZE ANNÉES D'EXPÉRIENCE DANS LES POSTES A PILES

Plus de **20 MODÈLES** différents en :
POSTES A PILES POSTES BATTERIE
POSTES MIXTES : Piles/secteur T.C. - Accus/secteur alternatif
EN POSTES PORTATIFS OU D'INTÉRIEUR
Constructeurs : C. E. R. T. 34, Rue des Bourdonnais
PARIS-1^{er} - LOU. 56-47

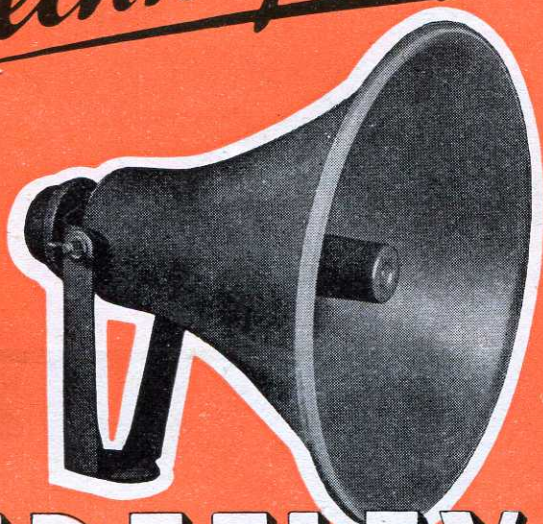


PUBL. RAPHY

TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION par A.V.J. MARTIN

Un ouvrage fondamental indispensable à tous les techniciens dont il constitue la Bible. Tome 1 : 1.080 fr., par poste : 1.190 fr. - Tome 2 (et dernier) : 1.500 fr., par poste : 1.650 fr.
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

Technique éprouvée

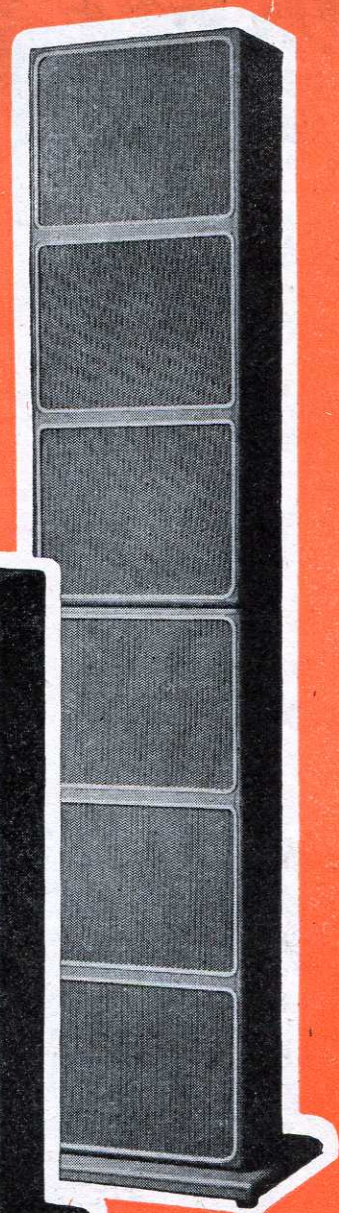


BIREFLEX



COLONNES

STENTOR



ETS

PAUL BOUYER
Et Cie

S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de frs

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) - TEL. : 8-80

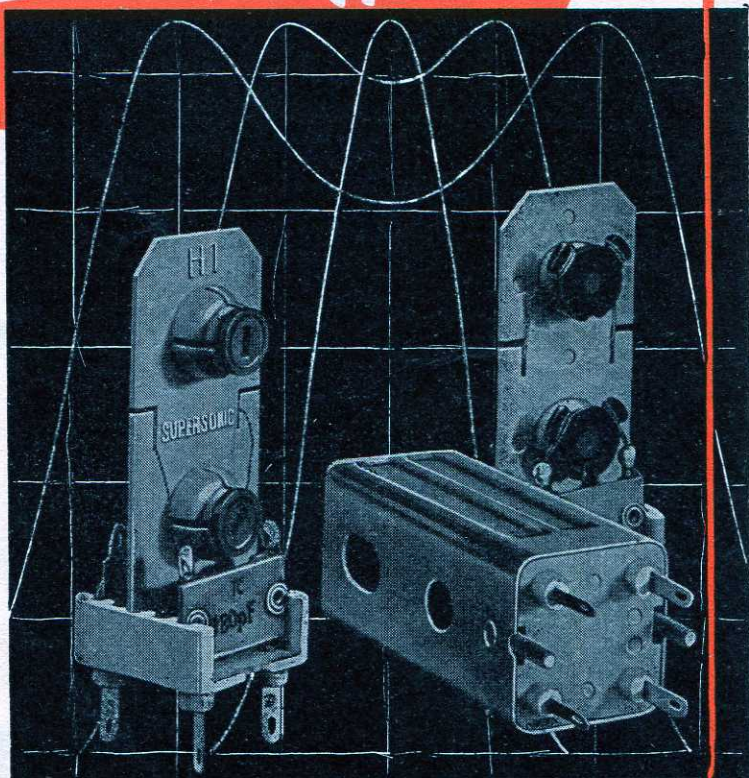
BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14^e
TEL. : Gobelins 81-65

Un progrès INDISCUTABLE



... les nouvelles
MOYENNES FRÉQUENCES
type "H"

★ POTS FERMÉS FERROXCUBE
★ GRANDE SURTENSION
★ GRANDE STABILITÉ
★ MONTAGE D'UNE
SEULE PIÈCE EN
POLYSTYRÈNE MOULÉ



Trois jeux:

Pour Rimlock: **H1 et H2**

Pour lampes Miniatures: **MH1 et MH2**

Pour lampes Batteries: **BH1 et BH2**



PUBL. RAPHY

DOCUMENTATION SUR DEMANDE A

SUPERSONIC

22, AVENUE VALVEIN, MONTREUIL-S/BOIS (SEINE)
Téléphone : AVRon 57-30

MAXIMUM de Performances et de Qualité,
pour un
MINIMUM d'Encombrement et de Poids!

L'OSCILLOGRAPHHE *portatif*

CRC

OC - 504

**MULTIPLIE LES POSSIBILITÉS
DE CONTRÔLE ET DE MESURE OFFERTES PAR LES
APPAREILS DE SERVICE PORTATIFS**

Ampli vertical :

Bande passante 20 Hz - 1,1 MHz.
Sensibilité 15 mV eff/cm.
Atténuateurs progressif et décimal.

Base de temps .

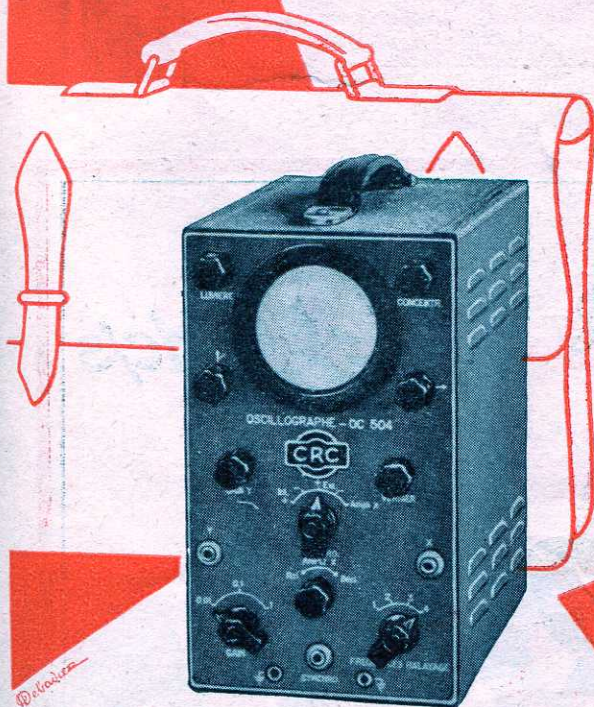
Durée 0,1 s à 20 μ s.
Balayage déclenché sans retour préalable
sur front positif ou négatif et balayage
relaxé.
Allumage automatique du spot.
Synchronisation par signal positif ou
négatif.

Ampli horizontal :

Bande passante 20 Hz - 500 kHz.
Sensibilité 0,5 V eff/cm.

Appareil tropicalisé selon les
normes C.C.T.U.
Lampes normalisées NATO.
Bloc d'alimentation amovible.
Accessibilité parfaite à tous les
éléments.

★ NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE



**SOCIÉTÉ NOUVELLE DES
CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE**

19, RUE DAGUERRE, SAINT-ÉTIENNE
Téléphone : E 2 39-77 (3 lignes groupées)

AJAX 106
BUREAUX A PARIS : 36, RUE DE LABORDE - VIII^e — TÉLÉPHONE : LABorde 26-98

**S
O
P
O
S**



BARRETTES A BORNES
2-3-5-10-15-20 BORNES

COSSES ISOLÉES
5-10 AMPÈRES

MATÉRIEL DE RACCORDEMENT
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE

*un
matériel
professionnel*

une marque **E^{TS} SOCAPEX-PONSOT**
191, Rue de Verdun, Suresnes (Seine)
LONGCHAMP 20-40/41

une qualité...

3 Kc/s à



140 Mc/s

QUARTZ

PRÉCISION

STABILITÉ

LABORATOIRES de PIEZO-ÉLECTRICITÉ
4 et 6, rue des Montibœufs. PARIS 20^e - Tél: MEN 51-50 Lignes groupées

PUBL. RAPHY

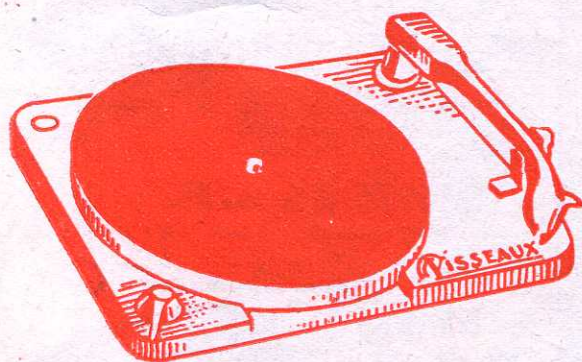
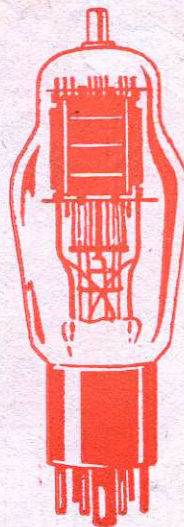
PLUS D'UNE CORDE A SON ARC

VISSEAUX

REPOND A TOUS
VOS BESOINS EN
ÉLECTRONIQUE



TUBES MINIATURES 7 & 9 BROCHES
TUBES ÉQUIPEMENT TÉLÉVISION
TUBES SPÉCIAUX



PLATINE TOURNE-DISQUE
3 VITESSES



TUBE CATHODIQUE
TELEVISIO
43 MG 4

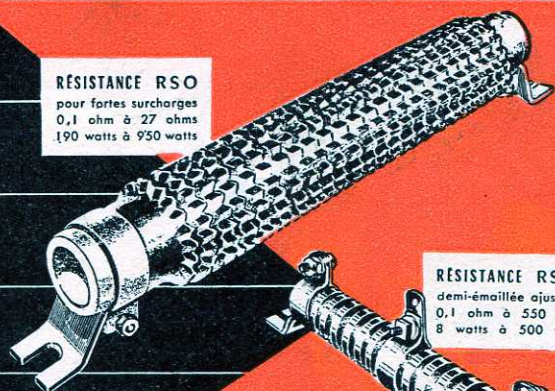
VISSEAUX

22, rue Berjon, LYON

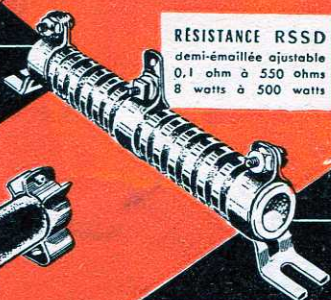
- 103, rue Lafayette, PARIS (10^e)

Les Petites Visseaux font les Grandes Lumières

RÉSISTANCE RSO
pour fortes surcharges
0,1 ohm à 27 ohms
190 watts à 950 watts



RÉSISTANCE RSSD
demi-émaillée ajustable
0,1 ohm à 550 ohms
8 watts à 500 watts



RÉSISTANCE RW
vitrifiée fixe
1 ohm à 220.000 ohms
10 watts à 500 watts



POTENTIOMÈTRE RT 250
bobiné vitrifié
2,2 ohms à 15.000 ohms
Puissance : 250 watts



RÉSISTANCE RA
vitrifiée ajustable
30 ohms à 22.000 ohms
21 watts à 180 watts



POTENTIOMÈTRE PE 25
miniature - non bobiné
en boîtier étanche
220 ohms à 2,2 Mégohms



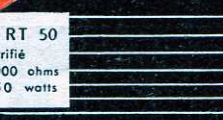
POTENTIOMÈTRE RT 100
bobiné vitrifié
1,5 ohm à 10.000 ohms
Puissance : 100 watts



RÉSISTANCE RWM
bobinée vitrifiée
3,3 ohms à 56.000 ohms
3 watts à 26 watts



POTENTIOMÈTRE RT 50
bobiné vitrifié
1 ohm à 10.000 ohms
Puissance : 50 watts



DOCUMENTATION
— T 54 —
SUR DEMANDE

Sternice

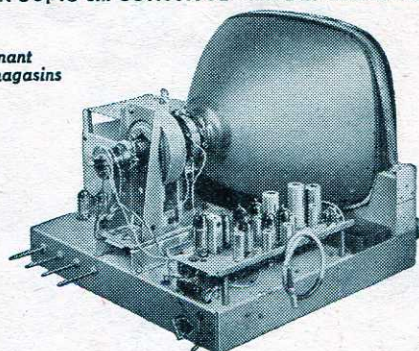
SOCIÉTÉ FRANÇAISE ELECTRO-RÉSISTANCE

SIÈGE SOCIAL : NICE (A.-M.) - 115, Bd de la Madeleine - Tél. 758-60
BUREAU A PARIS (XV^e) - 9, rue Falguière - Tél. SEGur 76-35

PATHE-MARCONI

TÉLÉVISEUR 36/43 cm CONSTITUÉ PAR DES ELEMENTS D'ORIGINE

Visible
dès maintenant
dans nos magasins



Prix et
conditions
sur demande

DESCRIT DANS LES N^{OS} de TOUTE LA RADIO d'OCTOBRE, DÉCEMBRE et JANVIER

PLATINE MÉLODYNE PATHE-MARCONI

DEPOT-GROS PARIS et SEINE - Consultez-nous

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

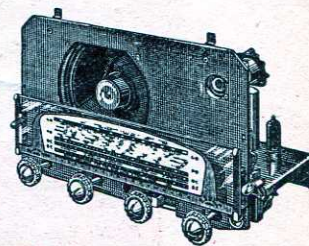
L'INCOMPARABLE SÉRIE DES CHASSIS "SLAM"

vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

★ **SLAM 45 A.C.** Tous courants, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 5 lampes : 35W4, 12BE6, 12BA6, 12AV6 et 50B5. H.P. 10 cm. A.P. Ticonal. Coffret Baldon blanc ou bordeaux. COMPLET EN EBENISTERIE, câblé et réglé **15.500**
En pièces détachées : 14.500

★ **SLAM 46 A.F.**

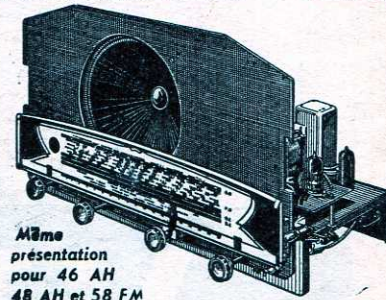
Alternatif, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 6 lampes : 6BA6, 6BE6, 6AT6, 6AQ5, 6AF7 et 6X4. H.P. 17 cm à excitation. CHASSIS CABLE et REGLE **15.500**
Châssis en pièces détachées : 14.200



★ **SLAM 46 A.H.** Alternatif, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 6 lampes : 6BA6, 6BE6, 6AT6, 6AQ5, 6AF7 et 6X4. H.P. 20 cm. à excitation. CHASSIS CABLE et REGLE **16.500**
Châssis en pièces détachées : 15.200

★ **SLAM 48 A.H.**

Alternatif, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 8 lampes push-pull : 6BE6, 6BA6, 2-6AV6, 2-6AQ5, 6AF7, 5Y3GB. H.P. 21 cm. Grand cadran. 4 glaces. CHASSIS CABLE et REGLE .. **22.100**
Châssis en pièces détachées : 20.600



Même
présentation
pour 46 AH
48 AH et 58 FM

★ **SLAM 58 H.F.M. à clavier**

Récepteur à modulation de fréquence comportant 9 lampes : ECH81, EBF80, EABC80, EL84, 6CB6, ECC81, EF42, EM34 et 6Y4. CHASSIS CABLE et REGLE AVEC LAMPES et H.P. **35.600**
Châssis en pièces détachées avec lampes et H.P. : 32.600

REMISE HABITUELLE
à Messieurs
LES REVENDEURS

Ne sont utilisées dans la construction de nos châssis que des pièces détachées de premières marques : ALVAR, REGUL, VEDOVELLI, RADIOHM, ARENA, MUSICALPHA, etc.

LE MATÉRIEL SIMPLEX

4, Rue de la Bourse, PARIS-2^e - RICHelieu 62-60

Fiches à verrouillage **MÉLODIUM...**



★
**...s'adaptant
sur tous les
microphones
MÉLODIUM**

- ★ FICHES A ENCASTRER POUR INSTALLATIONS FIXES
- ★ FICHES DE PROLONGATEUR POUR CABLES MICRO

DOCUMENTATION "F" SUR DEMANDE

296, RUE LECOURBE . PARIS 15^e . TÉL. LEC. 50-80 (3 lignes)

DEPUIS

ANS DÉJÀ
PLUS D'ÉCHO NI LARSEN

* NIVEAU SONORE
CONSTANT

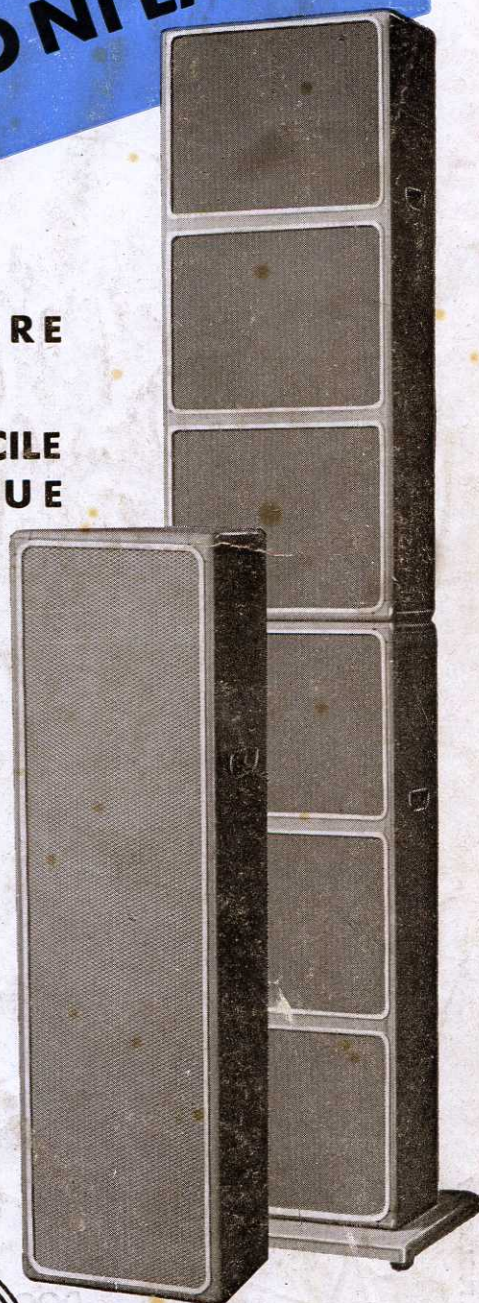
* INSTALLATION FACILE
ET ÉCONOMIQUE

LES

COLONNES STENTOR

HAUT-PARLEURS A FAISCEAU SONORE

dirigé



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) — TÉL. : 63.1880 - 63.1881

ETS
PAUL BOUYER
Et Cie

S.A. — au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES — PARIS-14^e
TÉL. : Gobelins 81-65