

# TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE \* BF \* TELEVISION

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

## Sommaire

- \* Electronique et Télévision en 1954 . . . 441
- \* Les Rotoroids . . . 442
- \* Générateurs d'ultra-sons . . . 443
- \* Microphotomètre (II) . . . 447
- \* Téléphone par radio . . . 451
- \* Détection Sylvania . . . 452
- \* Oscillateur neutrodyne . . . 455
- \* Q-mètre Heathkit . . . 458
- \* Revue de la Presse . . . 472
- B. F.**
- \* Symphonie 191, amplificateur 12-16W de classe . . . 463
- \* Ensemble d'enregistrement :  
II. - Le magnétophone . . . 467
- \* TABLE DES MATIÈRES: 479

### CI-CONTRE

C'est la moitié d'un châssis de téléviseur qui présente cette charmante particularité : la feuille de base porte le câblage imprimé, et toutes les soudures de fond de la photo montent leur aspect! sont effectuées en une seule opération par "immersion" (Admiral Television, U.S.A.).

150<sup>Fr</sup>

N° 191 — DECEMBRE 1954



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 Rue Jacob, PARIS. (VI<sup>e</sup>)

**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  $\mu$ 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



AXAX 106

BUREAUX A PARIS : 36, RUE DE LABORDE - VIII<sup>e</sup> — TÉLÉPHONE : LABorde 26-98

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES

**CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE**

19, RUE DAGUERRE, SAINT-ÉTIENNE  
Téléphone : E 2 39-77 (3 lignes groupées)

# Pizon Bros

## SA SÉRIE PRESTIGIEUSE

APRÈS

### SKY-MASTER

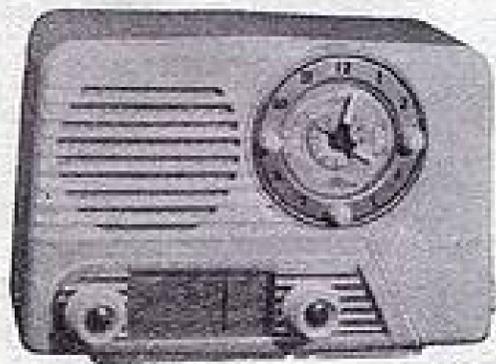
LE CHAMPION INCONTESTÉ DES PORTABLES  
PILES-SECTEURS-ACCUS - 8 lampes - 8 gammes - Climatisé

*SUPER Playtime*

LE MEILLEUR DES PORTATIFS  
PILES-SECTEURS DE LUXE - 5 lampes - 3 gammes

*NewClock*

POSTE RÉVEIL ULTRA-MODERNE  
Super 5 lampes - 4 gammes - Cadre incorporé - Horloge  
d'importation USA - Mise en marche et arrêt automatiques  
Réveil par ronfleur - Prise relais 6 ampères - Coffret  
pollopas luxueux



2 NOUVEAUX MODÈLES SENSATIONNELS!

### CLIPPER

PORTATIF PILES-SECTEURS DE CLASSE

6 lampes (valve selenium incluse) - H.F. accordée - 4 gammes  
(bande 49 m. étalée) - H.P. elliptique 19 cm. - Musicalité  
et sensibilité extraordinaires - Cadre Ferriloop et Antenne  
télescopique - Piles de longue durée 110-220 V. - Présentation  
de haut luxe - Dim. : 33x23x12 - Poids avec piles 5 kg 500

*Regency*

POSTE SECTEUR DE CHEVET

5 lampes - 4 gammes - Cadre incorporé - Musicalité  
parfaite avec contre-réaction - Coffret Pollopas



ET TOUJOURS... LA QUALITÉ

*Pizon Bros*

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

**Pizon Bros**

S.A. CAPITAL 20.000.000  
18, r. de la Félicité - PARIS (17<sup>e</sup>)  
TÉL. : CAR. 75-01 (LIGNES GROUPEES)

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 réversible à 2 saphirs pour 78 et 33 1/3, 45 tours, très facilement interchangeable.

Arrêt entièrement automatique — Possibilité de débroyage 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.

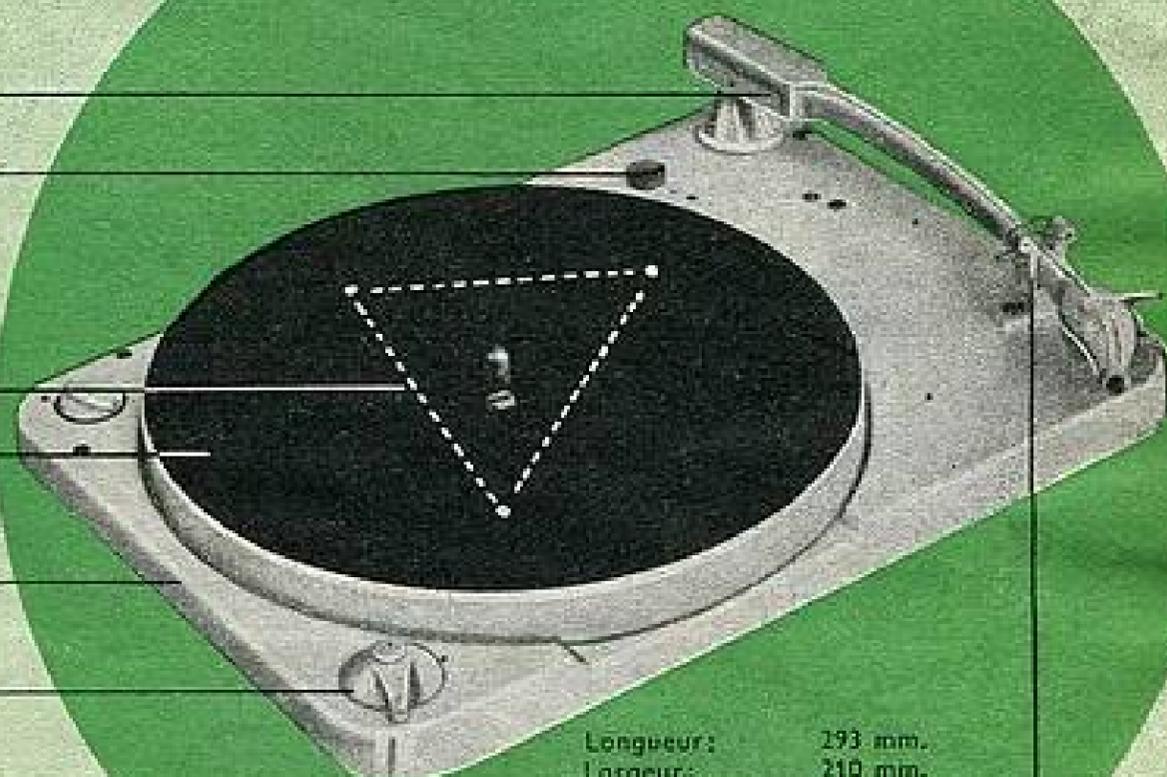
Suspension en 3 points évitant tout effet Larsen.

Plateau de 210 mm.

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: 3 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**  
*Essence*

**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 Radiopho

# Sonorisation...



SC.I.A.R. DISTRIBUTEUR EXCLUSIF  
7, RUE HENRI-GAUTIER, MONTAUBAN  
(FRANCE) — TEL. : 8-80

ETS  
**PAUL BOUYER**  
*Et Cie*  
S.A. au Capital de 10.600.000 de Fcs

BUREAUX DE PARIS  
9 bis, RUE SAINT-YVES — PARIS-14<sup>e</sup>  
TEL. : Gobelins 81-65

# OHMIC

## TOUTES LES RÉSISTANCES

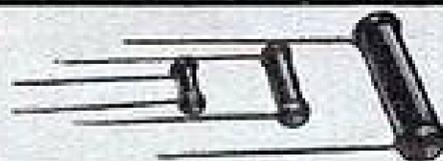
⋮



RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES 1/2 ET 1 WATT

de

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



1/4



RÉSISTANCES BOBINÉES CIMENTÉES

de watt

ANTIPARASITES POUR VOITURE



⋮



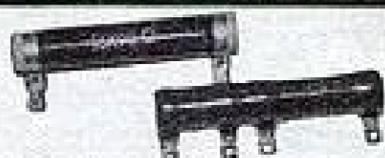
RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES POUR TÉLÉPHONE

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

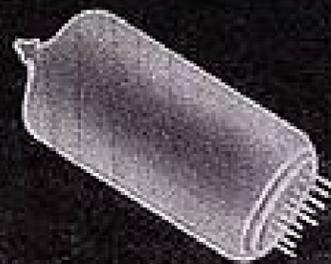


69, r. Archereau  
PARIS, 19<sup>e</sup>  
TÉL: COMBAT 67-89

PUBL. RAPHY

DOCUMENTATION TECHNIQUE DE TOUTES NOS RÉALISATIONS SUR DEMANDE

**A TECHNIQUES MODERNES...  
...TUBES MODERNES**



**LA SÉRIE**

**NOVAL-RIMLOCK**

comporte une importante gamme de tubes nouveaux spécialement conçus pour répondre aux exigences particulières des nouvelles techniques TV. FM. AM. conditionnées par les impératifs techniques que posent en Europe, et particulièrement en France : la définition 819 lignes, la densité des émetteurs, les distances à couvrir etc.

**Et voici les tous derniers tubes de cette fameuse série**

**PCC 84**

Double triode d'entrée  
Cascade pour télévision  
Souffle réduit  
Meilleur gain

**EC 92**

Triode  
pour modulation  
de fréquence

**DF 96**

Pentode batterie  
Chauffage 25 mA

**EF 86**

Pentode  
antimicrophonique  
à souffle réduit

*Miniwatt*  
DARIO

93

**LES TUBES QUI ÉQUIPENT LES POSTES MODERNES**

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division TUBES ÉLECTRONIQUES - Usines et Laboratoires : CHARTRES et SURESNES  
SERVICES COMMERCIAUX - Constructeurs : 130, Avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI\* - Commerce et Stations Service : 9, Avenue Malignan, PARIS-8\*

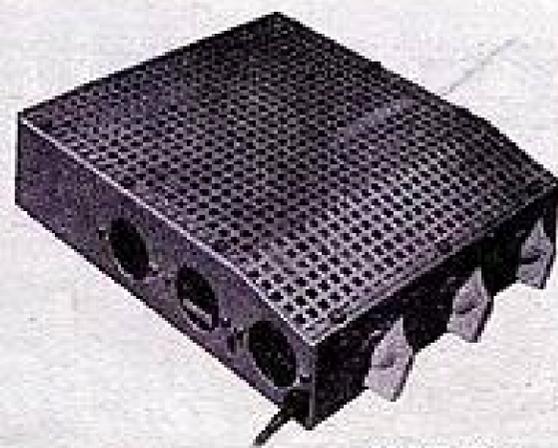
VIII

# AMPLI 8 W

décrit dans TSF-TV Novembre  
EN PIÈCES DÉTACHÉES : 9.580 Frs

# AMPLI 12 W

décrit dans ce numéro  
EN PIÈCES DÉTACHÉES : 20.300 Frs



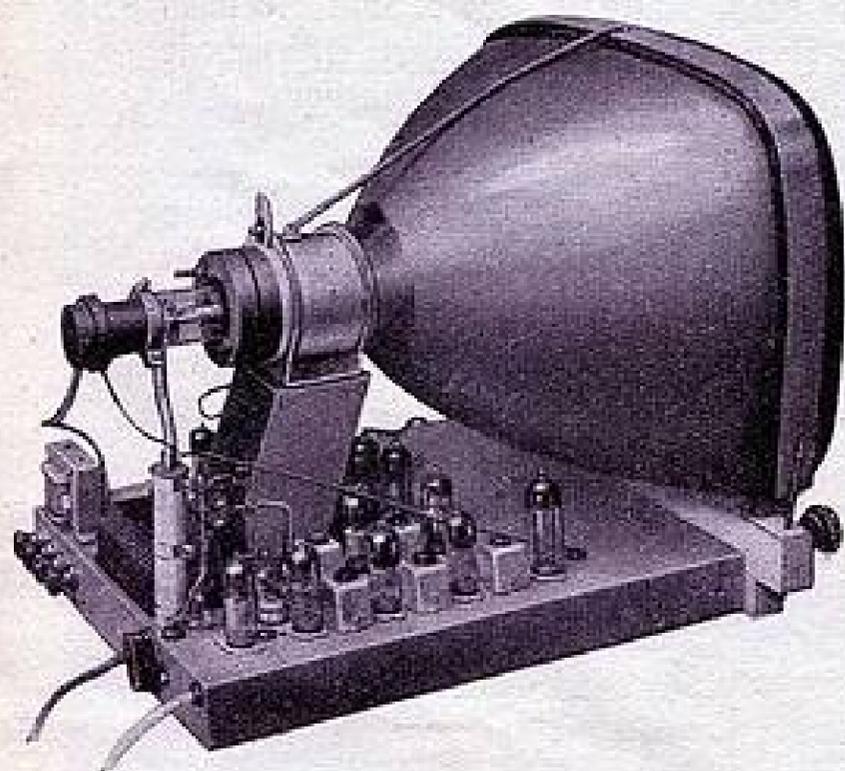
AMPLI 8 w



## OPERA

BLOCS INTERCHANGEABLES - BÂTI INDÉFORMABLE  
CABLAGE, MISE AU POINT, ENTRETIEN FACILITÉS  
(décrit "Télévision" N° 47)

36 cm . . . . .	59.700
43 cm . . . . .	67.643
51 cm . . . . .	75.755
54 cm . . . . .	78.233



OPÉRETTE 43

## OPERETTE

BOBINAGES INTERCHANGEABLES RÉGLÉS  
MISE AU POINT SANS APPAREIL DE MESURE  
(décrit N° 188 "Toute la Radio")

36 cm . . . . .	47.600
43 cm . . . . .	54.600

UNIVERSELLEMENT RÉPUTÉS

UNIVERSELLEMENT CONNUS

ADOPTÉS PAR LES ÉCOLES PROFESSIONNELLES

# 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 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

PUBL. RAPPY

# CÉRAMIQUES MÉTALLISÉES

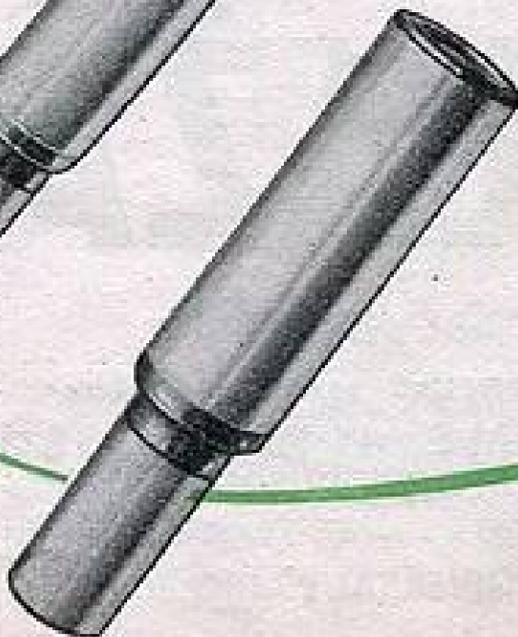
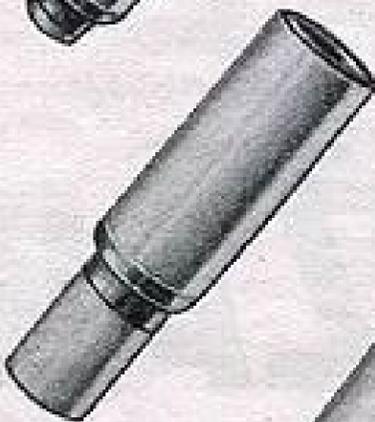
*pour fermetures étanches*

**STÉAFIX**

porte à votre connaissance le progrès sans précédent introduit par Steatite & Porcelain products Ltd. dans la technique de la métallisation des céramiques

**STÉAFIX**

peut maintenant vous offrir des bornes en céramique pour matériels étanches, affranchies de toutes les imperfections inhérentes aux anciens types de métallisation



Le nouveau procédé de métallisation au nickel présente cinq avantages importants :

1. — La métallisation est robuste et résiste remarquablement à l'immersion dans n'importe quel bain de soudure.
2. — N'importe quelle méthode de soudure peut être adoptée, sans précautions particulières, ni contrôle de la température non plus que du temps de soudure. Aucun « tour de main » spécial n'est nécessaire pour obtenir des résultats satisfaisants.
3. — Les céramiques métallisées par le nouveau procédé peuvent être soudées et dessoudées plusieurs fois de suite. Elles peuvent être dessoudées d'un appareil défectueux ou endommagé et utilisées à nouveau.
4. — Une soudure à haut point de fusion (telle que la soudure plomb-argent) peut être utilisée pour l'assemblage de ces nouvelles céramiques métallisées. De cette façon, tout risque de mauvaise étanchéité du matériel équipé se trouve éliminé.
5. — Aucune fuite de gaz ou d'huile ne peut se produire, l'adhérence entre la nouvelle métallisation et la céramique étant aussi forte que la céramique elle-même.

La nouvelle métallisation est appliquée à tous les modèles de la série standard (voir le catalogue n° 25 de STEATITE & PORCELAINE PRODUCTS Ltd et ses additifs, disponibles sur demande). Des modèles spéciaux comprenant des bornes à sorties multiples peuvent être fournis sur demande. Ecrivez-nous pour obtenir tous renseignements complémentaires, nous serons heureux de répondre à n'importe quelle demande relative à la nouvelle métallisation.

**STÉAFIX** et Cie

17, rue Francœur - PARIS 18<sup>e</sup>  
Tél. : MON. 02-93 et 61-19

# AUDAX

MIEUX QU'UN NOM...



**STATIQUE**

LA PLUS IMPORTANTE  
PRODUCTION  
FRANÇAISE  
DE HAUT-PARLEURS



**MEMBRANE K**

*Une garantie!*



**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 de ces importants progrès*

*en équipant vos appareils avec le*

**HAUT-PARLEUR AUDAX**

*le 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<sup>e</sup> LAB. 00-76

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

radar  
 télévision  
 multiplex



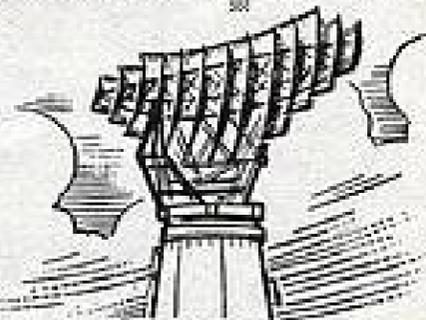
- Fréquence de récurrence : 15 c/s à 200.000 c/s
- Largeur d'impulsion : 0,75  $\mu$ s à 60 % du temps de récurrence.
- Temps de montée < 0,1  $\mu$ s
- Impulsions positives ou négatives
- Tension de sortie maximum 40 V.
- Possibilité de sortir simultanément des tops de synchronisation, des impulsions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

Documentation n° 577

**PHILIPS-INDUSTRIE**

105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. NORD 28-55 (signet gravé)

# ÉLECTRONIQUE



**TOUS FILS  
 ET CÂBLES  
 Spéciaux**

- FILS DE CABLAGE
- CÂBLES COAXIAUX (Normes françaises et américaines)
- FILS ET CÂBLES BUNDÉS
- 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-Borbusse, DRAVEIL (S & O)  
 Téléph. : Belle-Épine 55-87+

PUBL. RAPP

Et voici le nouveau pistolet soudeur

**"ENGEL ECLAIR 55"**

**INCASSABLE**

- Puissance de chauffe augmentée Supérieure de 30% à toute imitation Prêt à souder en 5 secondes
- Boîtier en matière plastique-fibre absolument incassable
- Consommation 60 watts
- Poids 620 grammes

2 MODÈLES :

1°) 110 volts

2°) Réglable 110 & 220 volts

*Refusez toutes contrefaçons !*

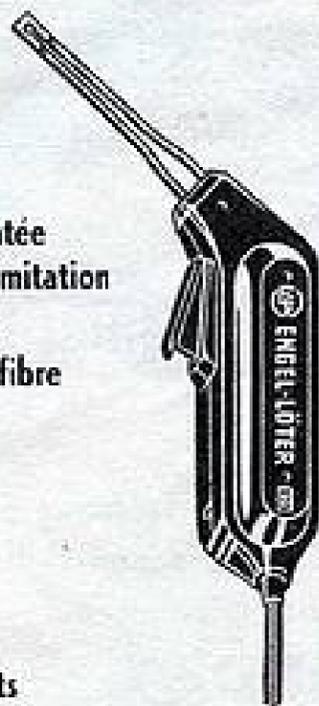
**EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE**

Demandez prix, conditions et tous renseignements :

**R. DUVAUCHEL**

17, Rue d'Astorg - PARIS-8° - Tél. : ANJ. 35-65

Agent Général de la Société Impatex de Sarrobrück (Sarre)



PUBL. RAPP

*Le Créateur du collecteur  
 à cadre blindé  
 incorporé*

**LE SEUL COLLECTEUR  
 A CADRE RÉUNISSANT  
 TROIS CARACTÉRISTIQUES**

- 1°) Circuits à haute sur-tension
- 2°) Selfs réglables sans perte d'efficacité
- 3°) Blindage antiparasite



# Cadrex

GIF SUR YVETTE (SO) - Téléphone 63

# LELAND RADIO IMPORT Co

## MARCONI INSTRUMENTS

### VOLTMETRES ELECTRONIQUES, 4 modèles dont :

Millivoltmètre à lampes ..... TF. 898  
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. (50-1200 Q).

### APPAREILS DE MESURE DE CHAMPS

2 modèles de 150 Kc à 125 Mc  
de 1  $\mu$ 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. 987  
15 Kc à 30 Mc — 0,4  $\mu$ V à 4 V,  
Z = 75 ohms — 100 0/0.  
Générateur V.H.F. .... TF. 801 A/1  
10 Mc à 310 Mc — 2  $\mu$ V à 1 V, Z = 75 ohms  
Générateur F.M. — A.M. .... TF. 995  
13,5 Mc à 216 Mc — 0,1  $\mu$ 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. Préalpli C.C. gain 45.000. — Chariots, etc.

## NAGARD (Oscilloscopes)

R 103 — Tube de 125 mm, balayage maxi 5 cm/ $\mu$ 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  $\mu$ 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

PUBLI. COIRAT

*Pour votre matériel  
professionnel  
un seul relais... ACRM*



Type RMXE  
2 ou 4 inverseurs  
(étanche)



NOMBREUX MODÈLES MINIATURES,  
SUBMINIATURES ET INDUSTRIELS.

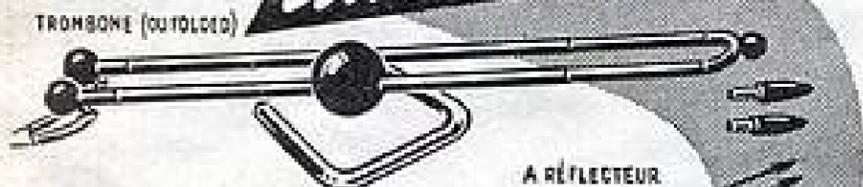
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 21.500.000.fr.

18, rue de Saisset. MONTROUGE (Seine)  
TÉL: ALÉ. 00-76

PUBL. PAPY

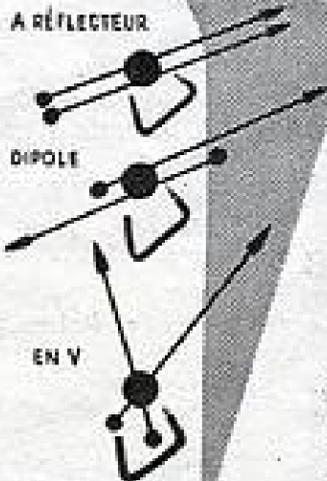
## EN TÉLÉVISION

*du nouveau!*



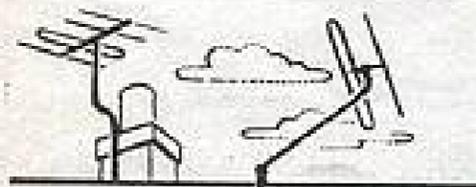
TOUTES LES ANTENNES T.V.  
EN UNE SEULE

La difficulté, jusqu'à présent, était de deviner à quel serait, dans des circonstances déterminées le modèle d'antenne convenant le mieux. Avec l'antenne M.G.E. ce problème se trouve résolu : les 4 types d'antenne existant à l'heure actuelle, chacun représentant un avantage particulier, se trouvent réunis en une seule, ces 4 types étant eux-mêmes réglables et ajustables sur toutes définitions. Donc : maximum de chance, économie de temps et d'argent!



**M.G.E.**

8, R. EULER. PARIS (8<sup>e</sup>)  
ÉLY. 48-32



bras télescopique avec orientation totale, fixation simple, robuste. Toute la gamme des antennes de toit, accessoires.

PUBL. PAPY

*voilà votre nom*

PLAQUES-ADRESSES  
et INDICATRICES  
DECALCOMANIE  
GLISSANTE

**E<sup>TV</sup> E. MULIN**  
FONDÉS EN 1923  
169 Av. Thiers LYON (6<sup>e</sup>)  
TEL. LA. 48-23

FAUSSES VIS  
VIS A METAUX  
**PARKER**

## CANETTI

*affirme le succès de la  
TÉLÉVISION 55  
avec...*

### les RÉSISTANCES

isolées **ERIE**  
négatives **BRIMISTORS**

### les CONDENSATEURS

céramiques **ERIE**  
électrolytiques **DUCATI**  
papier **BELTON**

### les LAMPES et TUBES CATHODIQUES

lumineuses **BRIMAR**

### les POTENTIOMÈTRES

bobinés **RELIANCE**

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS:  
**J.E. CANETTI & C<sup>ie</sup>**  
16, r. d'Orléans. NEUILLY-sur-Seine  
Tél: MAI. 54-00 (4 lignes)

# LE



## MATÉRIEL CATALOGUÉ

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. HYPSONÈTRE ED13. IMPÉDANCÈTRE EV2. HYPSONÈTRE EV1. FRÉQUENCÈTRE 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 HE2

### 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. CONSOLETTA 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*



# RELAIS SUBMINIATURES UGON

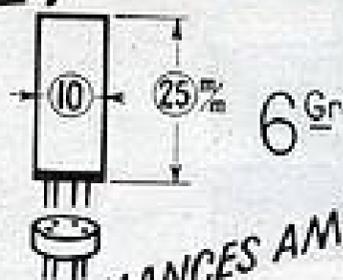
**BREVETÉS S.G.D.G.**

- 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 UGON 2**

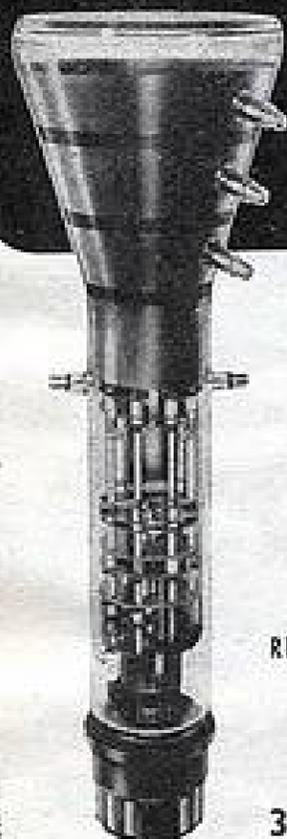
AUX PERFORMANCES AMÉLIORÉES



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

PUBL. RAPPY

## 20<sup>TH</sup> CENTURY ELECTRONICS LTD



FABRICANTS DE TUBES CATHODIQUES DE PRÉCISION ET DE COMPTEURS DE **GEIGER-MULLER**

TUBES à 2 et 4 CANONS entièrement indépendants

TUBES à grande vitesse d'inscription à électrodes multiples de post-accélération

TOUS LES TYPES DE TUBES SONT A FOND PLAT

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX ET TECHNIQUES

# ACCR

36, RUE LABORDE - PARIS VIII

LABORDE 26.98

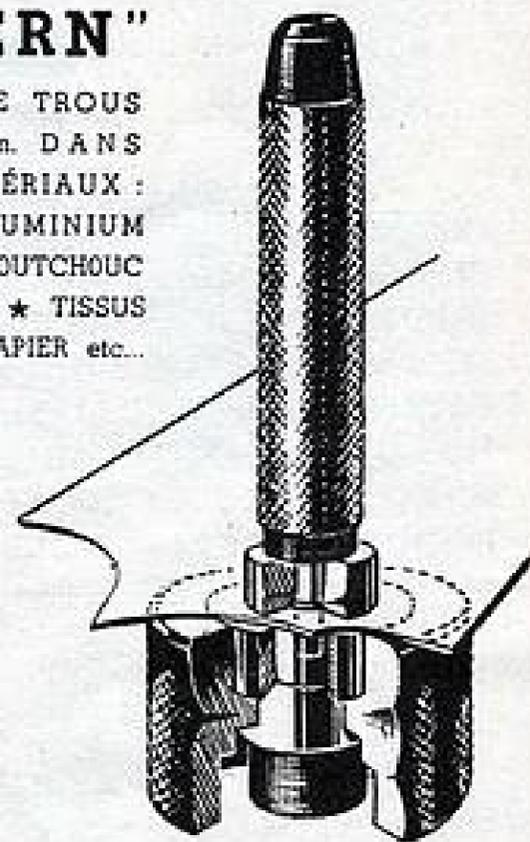
## Poinçonneuse à main "MODERN"

DÉCOUPAGE DE TROUS DE 10 A 40 mm. DANS TOUS LES MATÉRIAUX :

- ★ ACIER ★ ALUMINIUM
- ★ LAITON ★ CAOUTCHOUC
- ★ FIBRE ★ CUIR ★ TISSUS
- ★ CARTON ★ PAPIER etc...

Indispensable dans tous les ateliers de dépannage et de construction, et pour l'établissement des prototypes

Voir description dans **TOUTE LA RADIO** (Juin 1954)



DEMANDER NOTICES ET PRIX

**Ets ROUX & Cie** 48, RUE CLAUDE-DECAEN PARIS-12° - DID. 40-34

PUBL. RAPPY

HF ~ VHF Ω BF ≤ UHF ± HF = VHF ~ BF > UHF HF A BF ≤ UHF

**PERFORMANCES**

**QUALITÉ**

**PRIX...**

...TOUT VOUS MÈNE à

Contrôleurs universels - Ponts : de mesures - à impédances - Lampemètres - Pentamètres - Oscillographes - Hétérodynes - Générateurs - Voltmètres à lampes - Wattmètres - Électroplages, etc.

CIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

# METRIX

ANNECY-FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

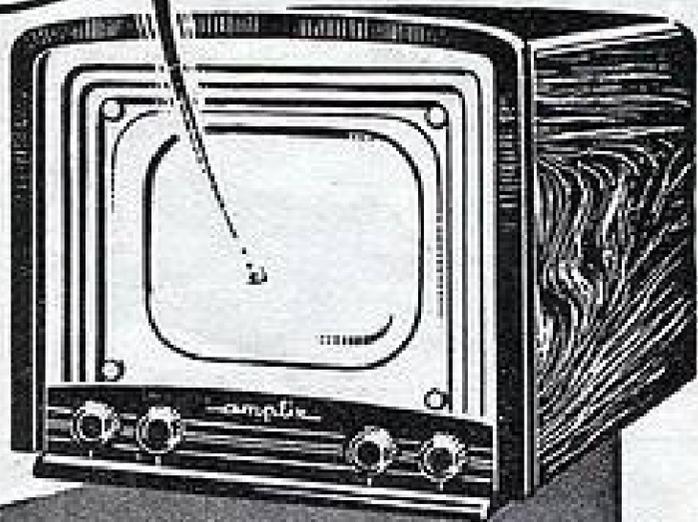
AGENCES : PARIS • STRASBOURG • LILLE • LYON • MARSEILLE • TOULOUSE • CAEN • MONTPELLIER • NANTES • NICE • TUNIS • ALGER • BEYROUTH • BUENOS-AIRES • BRUXELLES • SAO PAULO • MELBOURNE • BARCELONE • HELSINKI • MILAN • OSLO • LISBONNE • STOCKHOLM • ZÜRICH • ISTANBUL • ATHÈNES • MEXICO • MONTRÉAL • LA HAYE • COPENHAGUE • DUSSELDORF • DAMAS

# TÉLÉVISEURS AMPLIX

GRANDS ÉCRANS  
36 et 43 cm  
*super contrastés*

DE LOIN  
ENTÊTE,

...EN TOUS  
POINTS...



Un tour de force

...**TECHNIQUE**

Une présentation

...**INÉDITE**



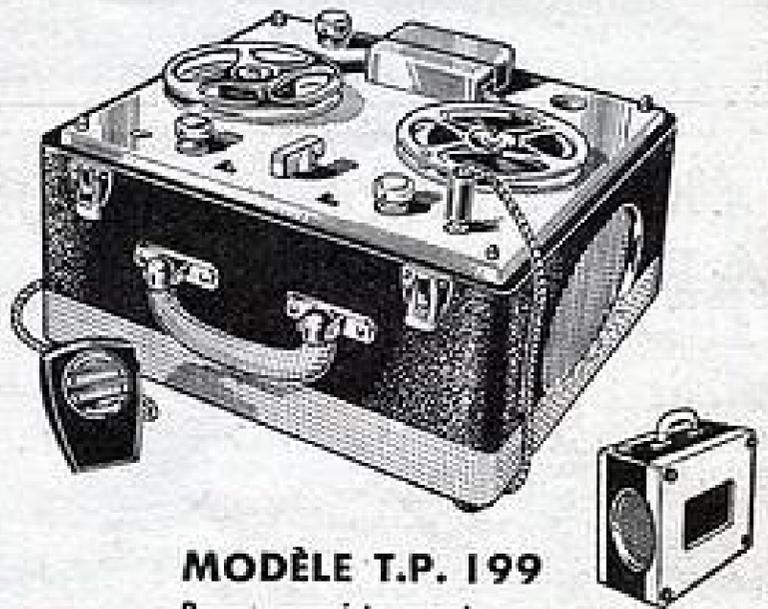
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

34, Rue de Flandre, PARIS

Tél. : COM. 66-60

PUBL. LUT

## 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

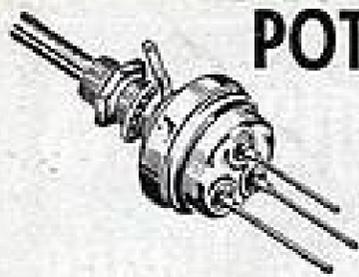
46, rue Vercingétorix, PARIS-14<sup>e</sup>

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**



## POTENTIOMÈTRES

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

# Variohm



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

PUBL. RAPHY



## 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

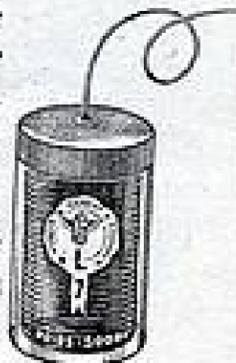
## SOUDURE SPÉCIALE RAPIDE

# ANGE L. 7

FORMULE NOUVELLE

Qualité - Propreté - Économie

Nouveau décapant, sans acide, puissant, volatil  
Homogénéité parfaite avec la soudure  
au point de fusion



Vente chez votre grossiste

Documentation et échantillon gratuit sur demande à

R. DUVAUCHEL, 17, rue d'Astorg, PARIS-8<sup>e</sup> - ANJou 35-65  
qui a lancé en France le pistolet-soudeur "ENGEL-ÉCLAIR"

PUBL. RAPHY

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

Transfo pour tubes fluorescents  
Transfo H.T. et B.T.  
pour toutes applications industrielles  
jusqu'à 200 KVA

Documentation sur demande

## E<sup>ts</sup> VEDOVELLI, ROUSSEAU & C<sup>ie</sup>

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

Dep' Exportation : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup>

# PINCE CROCO

ENTIÈREMENT

*isolée*



## RAR

42, R. NOLLET-PARIS 17<sup>e</sup>  
TÉLÉPHONE - MAR. 26-35

**TOUTES PIÈCES ISOLÉES**

PUBL. RAPHY

## RÉCEPTEURS de QUALITÉ à HAUTES PERFORMANCES

du récepteur réduit au plus important meuble combiné

RÉCEPTEURS A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

RÉCEPTEURS COLONIAUX ET MIXTES

Catalogue gratuit sur demande

**PRIX RAISONNABLES**

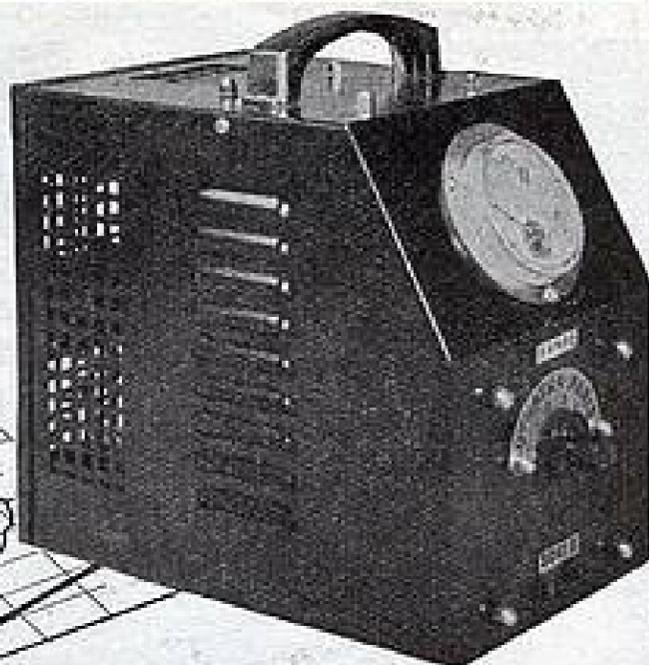
## BEL CANTO RADIO

60 ET 62, RUE DU DIX-AVRIL - TOULOUSE

PUBL. RAPHY

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

avec des  
régulateurs de  
tension  
automatiques



# YNATRA

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

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 Saxe, 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

# Chauvin Arnoux

TOUS APPAREILS  
ÉLECTRIQUES DE MESURE

UNE  
RAISON D'ÊTRE  
**CRÉER**  
UNE  
MISSION  
**SERVIR**

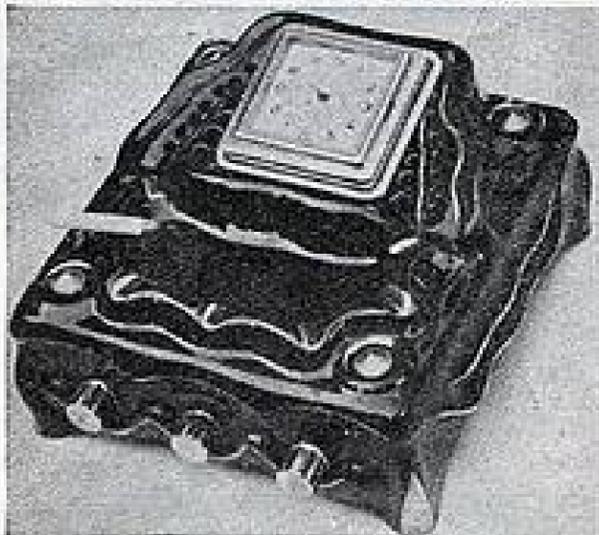


190, RUE CHAMPIONNET, PARIS - TÉL. : MAR. 41-40 ET 52-40 - ADR. TÉL. ÉLECMESUR

**telem**

*Pour tout  
intérieur moderne  
ou rustique*

**RADIO-CENDRIER**



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

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

**TELEM** 55, RUE VOLTAIRE  
CHARLEVILLE (Ardennes)

PUBL. RAPP

**14 modèles..**  
*du plus léger au plus puissant*

1. Type **STYLO**, poids 65 gr., 1.160 fr.  
et **SUPERSTYLO** : 1.360 fr.
2. Type **RADIO**, gar. 1 an, 1.160 fr.  
Type **RADIO C.S.A.**, panne  
anti-calamine, gar. 1 an, 1.300 fr.
3. Type **SIMPLET**, 855 fr.
4. Type **ORIENTABLE 53**  
garanti 1 an, 1.100 fr.
5. Type **INDUSTRIE**  
gar. 1 an, 150w., 1.700 fr.  
200w., 2.180 fr.
6. Type **INSTANTANÉ**  
garanti 1 an, 2.900 fr.



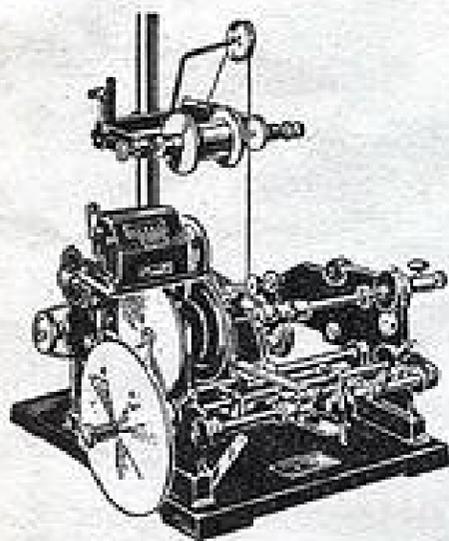
**MICA FER**

LE FER A SOUDER MODERNE

127, Rue GARIBALDI - S'MAUR. Tél. GRA. 27-60

FERS DE 20 A 400 WATTS  
Tous les accessoires pour la Soudure  
Creusets. Bacs chauffants, etc...

**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<sup>e</sup> - Tél. : BU. 89-28

*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. RAPP

XX



**LES PLUS HAUTES PERFORMANCES  
DANS LE PLUS PETIT VOLUME**

**L'OSCILLOSCOPE  
PORTATIF  
TYPE  
268 A**

- Amplificateur vertical 20 Hz - 1 MHz, gain 800, réglage progressif du gain à basse impédance et par décades corrigées.
- Balayage 10 Hz - 30 kHz et ampli-horizontal.
- Attaque symétrique du tube de  $\phi = 70$  mm.
- Platine de commutation R.D.
- Poids 6 Kgs - Hauteur 212 mm - Largeur 128 mm - Profondeur 235 mm.

ACTA



**RIBET-DESJARDINS**

13, RUE PÉRIER, MONTRouGE (SEINE) ALE. 24-40

**NOTICE TECHNIQUE  
ET DÉMONSTRATION  
SUR DEMANDE**

**UNIVERSAL**

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

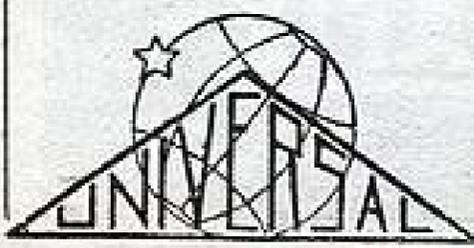
Une gamme exceptionnelle de 60 modèles de **CHASSIS** standard radio, et télévision, toujours adaptés aux plus récents équipements de STAR, ARENA, J.D., DESPAUX, OREGA, PATHE-MARCONI, etc...

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 fabrications.

**TOLERIE FINE  
TRAVAUX SUR PLANS**



19, Rue de la Duée  
PARIS - XX<sup>e</sup>  
MEN. 90-29

**RADIO AIR**

**MATÉRIEL  
tropicalisé**



★ **FICHES DROITES OU COUDÉES**

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

Demandez notre documentation

PUBL. BURY. 13

**2, AV<sup>e</sup> DE LA MARNE  
ASNIÈRES (Seine)  
TÉL: GRÉ 47-10**

XXI

*Exigez un matériel*

**HOMOLOGUÉ** C.C.T.U.

**CONDENSATEURS AU MICA**

**STÉAFIX**

N° d'homologation C.C.T.U.

**54-01**

**STÉAFIX**

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

17, rue Francœur - PARIS 18°  
Tél.: MON. 02-93 et 61-19

# TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE  
DE TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

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

21<sup>e</sup> 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.  
(Préciser 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	Prix	NOS	Prix
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

N<sup>os</sup> 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 1954

## PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité ROPY  
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV<sup>e</sup>  
Téléphone : Ségur 37-52

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :  
9, Rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>  
001.13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION  
42, Rue Jacob - PARIS-VI<sup>e</sup>  
LIT. 43-83 et 43-84

# Electronique et Télévision en 1954

Le numéro, qui porte, pour la dernière fois, le millésime de 1954, est tout indiqué pour dresser le bilan de l'année dans les domaines qui nous préoccupent.

Fut-ce une année faste ? Sans contestation possible, on pourra la marquer d'un joli tas de cailloux blancs sur la grande route du progrès.

Pour s'en persuader, il suffit de parcourir la collection des dix derniers numéros de notre Revue qui, sans le moindre retard, reflète tout ce qui se fait de nouveau en radio, télévision et électronique. Recherches fécondes, inventions ingénieuses, réalisations hardies caractérisent l'année qui approche de son terme.

Les nouveautés les plus impressionnantes concernent le domaine des semi-conducteurs. A côté du transistor à pointes, d'un fonctionnement capricieux, est apparu le transistor jonction, beaucoup plus stable et capable de supporter des puissances considérables.

Déjà connu précédemment, le transistor jonction est désormais produit en grande série grâce à des procédés de fabrication récemment mis au point et dont nos lecteurs ont, les premiers, eu connaissance.

Est-ce à dire que, dans un proche avenir, le transistor va remplacer le classique tube à vide ? Personne n'envisage sérieusement pareille éventualité (en dehors de quelques écrivains de la « grande » presse qui, coûte que coûte, doivent « faire du sensationnel »). Dans les années à venir, le transistor permettra la réalisation de nombreux dispositifs électroniques où son emploi sera plus avantageux que celui des tubes à vide, ceux-ci gardant cependant leur place dans la majeure partie de leurs fonctions actuelles.

Nous avons vu, ainsi, au cours de cette année, qu'un semi-conducteur pouvait constituer l'élément essentiel d'une pile atomique de poche ou bien transformer l'énergie solaire en courant électrique. Quelles sont les autres possibilités que, dans cet ordre d'idées, nous révélera l'avenir ? La collection 1955 de notre Revue apportera peut-être quelques réponses à cette question.

PASSONS maintenant à la télévision. Il ne sera pas exagéré de dire que 1954 marque son véritable démarrage en France.

Toute une série de nouveaux émetteurs ont été mis en service en un temps relativement court : Casablanca, Marseille, Lyon, Monte-Carlo. De plus, la puissance des émetteurs de Paris et de Lille vient d'être considérablement augmentée.

Les relais internationaux, qui, l'année dernière, présentaient encore un caractère exceptionnel, deviennent en quelque sorte le « pain quotidien » de nos programmes.

Tout cela a créé une ambiance éminemment favorable et on constate enfin, dans le public, un véritable engouement pour la télévision. Fabricants et constructeurs spécialisés sont débordés, la demande étant très supérieure aux possibilités actuelles de la production. Et ceux qui, courageusement, depuis des années, ont fait acte de foi en concevant et en réalisant des récepteurs d'images qui leur faisaient perdre beaucoup d'argent, voient, non sans une certaine mélancolie, quelques nouveaux venus cueillir les fruits de leurs efforts. Peut-on, cependant, empêcher quiconque de courir au secours de la victoire ?...

Le réseau des émetteurs va devenir de plus en plus dense puisque, en plus des stations de la RTF, on verra bientôt surgir, près des frontières de notre pays, plusieurs émetteurs privés qui tireront leurs ressources de la publicité.

NOMBREUX sont les autres domaines qui prouvent que, loin de ralentir, le progrès technique suit une courbe exponentielle.

Nous en avons eu une nouvelle preuve en constatant que la table des matières (que l'on trouvera à la fin de ce numéro) a débordé le cadre traditionnel de deux pages !

Si cela continue (et cela continuera, soyons-en sûrs), quo non ascendet ?

E. A.

# Les Rotoroids

Nous présentions il y a deux mois (no 159, p. 316) un nouveau type de circuit oscillant H.F. capable de couvrir en une seule bande l'intervalle de 10 à 450 MHz. Nous avons aujourd'hui pensé aux techniciens de la B.F. et avons relevé à leur intention dans le numéro d'octobre 1954 de Tele-Tech and Electronic Industries (New-York), et sous la signature de Lewis G. Burnell, la description d'une nouvelle pièce détachée, constituée par une bobine toroïdale et deux aimants permanents, le tout assemblé de façon à permettre une variation importante de la self-induction.

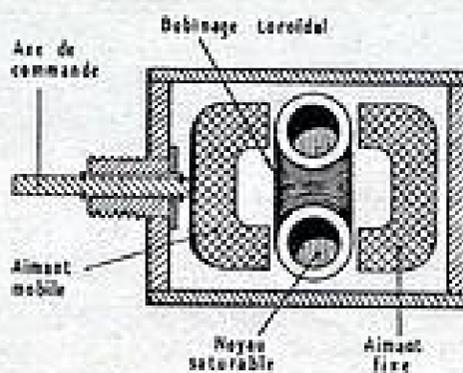
Les praticiens de la H.F. sont gâtés par rapport à ceux de la B.F. : pour la réalisation de leurs circuits oscillants, ils ont en effet le choix entre le condensateur variable, pièce courante et généralement d'une excellente précision, et la bobine à noyau plongeant, qui a montré suffisamment de qualités pour avoir pu être adoptée d'une façon intensive.

Rien de correspondant n'existe en basse fréquence, et c'est ce qui explique l'abondance des circuits à résistances et capacités auxquels on a recours chaque fois qu'un appareil : générateur, filtre, etc., doit fonctionner à fréquence variable. Tout cela parce qu'on ne sait pas encore fabriquer de condensateurs variables de fortes valeurs satisfaisants et parce que les dispositifs à self-induction variable jusque là disponibles étaient loin d'être parfaits.

Le principal ennui dans ce dernier domaine provient du fait que, pour être utilisée en B.F., une bobine doit à peu près obligatoirement être réalisée sur noyau magnétique. Si l'on tente de rendre la self-induction variable par modification de l'entrefer, le coefficient de surtension devient vite médiocre. On s'efforce donc plutôt de modifier la self-induction en saturant plus ou moins le noyau magnétique. Pour cela, deux moyens s'offrent : saturation par courant continu, et saturation par champ magnétique. La saturation par courant requiert un générateur et le problème qui se pose alors est celui de la stabilisation de la source de tension.

Il semble donc que le procédé le plus élégant soit celui qui consiste à employer, pour saturer le noyau, un ou plusieurs aimants permanents. Différents auteurs avaient proposé à ce jour des modèles de bobines saturables à noyau rectiligne ou

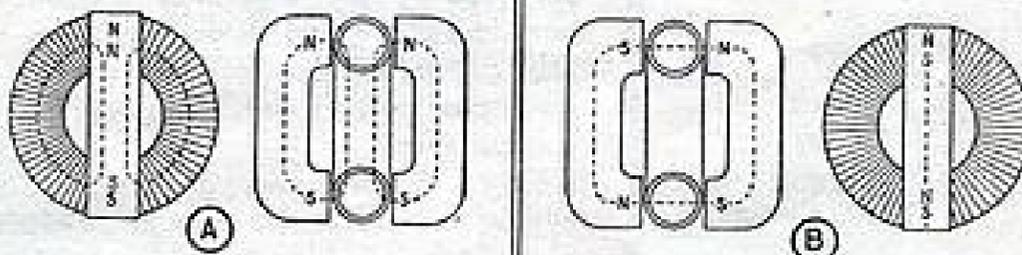
en U dont le circuit magnétique peut être complété par un aimant mobile. Malheureusement, dans ce procédé, le champ dans le noyau à saturer varie environ comme le carré de l'entrefer, ce qui rend toute précision illusoire.



analogue à celui d'un potentiomètre. Les petits croquis que nous avons placés sous la coupe expliquent le fonctionnement : en A, les pôles de même nom des aimants sont en regard ; leurs lignes de flux se repoussent mutuellement et sont obligées, pour rejoindre les pôles opposés, d'emprunter le trajet magnétique offert par deux longueurs assez importantes du noyau toroïdal. Ces lignes de flux se superposent à celles produites par l'enroulement dans le noyau ; elles tendent donc à saturer ce dernier et, par conséquent, à réduire la self-induction du bobinage.

En B, par contre, l'un des aimants a été retourné de 180° ; les lignes de flux se ferment alors directement à travers deux sections opposées du tore ; leurs trajets sont très courts et, de plus, perpendiculaires au sens des lignes de flux créées par le bobinage. La saturation est donc à peu près inexistante et la self-induction maximum.

Pratiquement, il n'est pas possible de saturer à fond le noyau, ce qui serait d'ailleurs la source de distorsions harmoniques considérables ; d'autre part, même dans

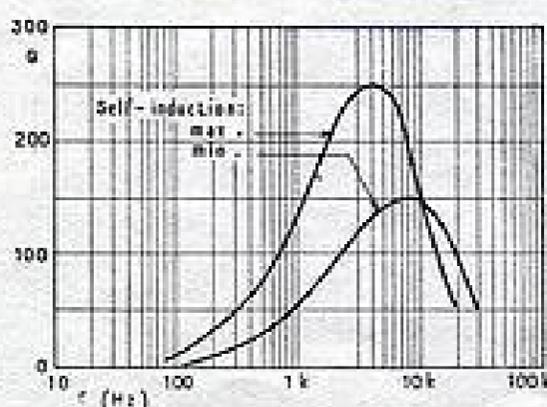
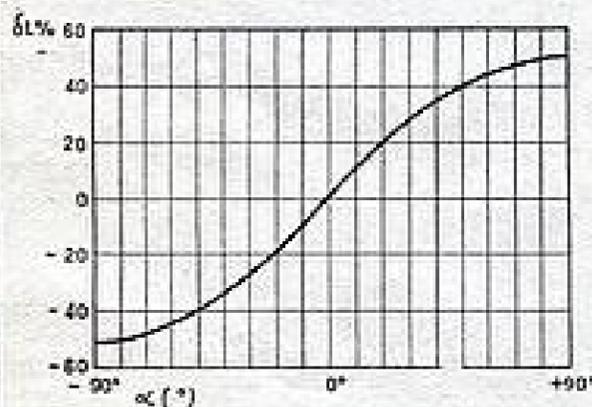


On comprendra maintenant l'intérêt du dispositif dont le nom de baptême a servi de titre à cette page. Nous reproduisons une vue en coupe d'une des versions possibles, dans laquelle on voit un bobinage réalisé sur noyau toroïdal, le tout placé entre deux aimants permanents. L'un d'entre eux est fixe par rapport à la bobine, l'autre est mobile et peut être commandé de l'extérieur du boîtier par un axe en tous points

le cas où les aimants ont les pôles opposés, il y a toujours un léger commencement de saturation du noyau. Toutefois, malgré ces restrictions, on arrive dans certains cas à produire des modifications de 10 à 1 de la self-induction, des modifications de 3 à 1 étant très faciles à obtenir. La courbe que l'on voit en bas et à gauche de cette page montre comment se répartit la variation de self-induction en fonction de l'angle de rotation de l'aimant mobile. On constate, chose très intéressante, que la variation est sensiblement linéaire entre -40 et +40 0/0 de la valeur moyenne de L. L'autre courbe montre comment varie, en fonction de la fréquence, et pour les self-inductions minimum et maximum, le coefficient de surtension. Cette dernière courbe est relative à une bobine de 0,3 henry.

Bien entendu, cette nouvelle pièce détachée et quelques-unes de ses applications typiques sont brevetées ; mais il n'est pas interdit de songer à des améliorations possibles... Le jeu en vaut la chandelle, car il ne manque pas de cas où, en B.F., il est souhaitable de pouvoir, d'un seul coup de pouce, modifier une fréquence, une impédance ou un déphasage.

M. B.



# GÉNÉRATEURS A CYLINDRES PISTONS SPHÈRES ET CUBES VIBRANTS

## Différents générateurs d'U.S.

Lorsque des mesures très précises doivent être effectuées dans le domaine des ultra-sons (étalonnage de microphones par exemple), il est nécessaire de disposer d'une onde aussi sinusoïdale que possible, dont on connaisse parfaitement la fréquence et l'intensité acoustique, et dont on puisse être approximativement maître de la forme, les ondes planes et les ondes sphériques étant les formes les plus souvent utilisées.

Ce cahier des charges étant posé, passons rapidement en revue les différentes sources qui s'offrent à l'expérimentateur dans l'état actuel de la technique :

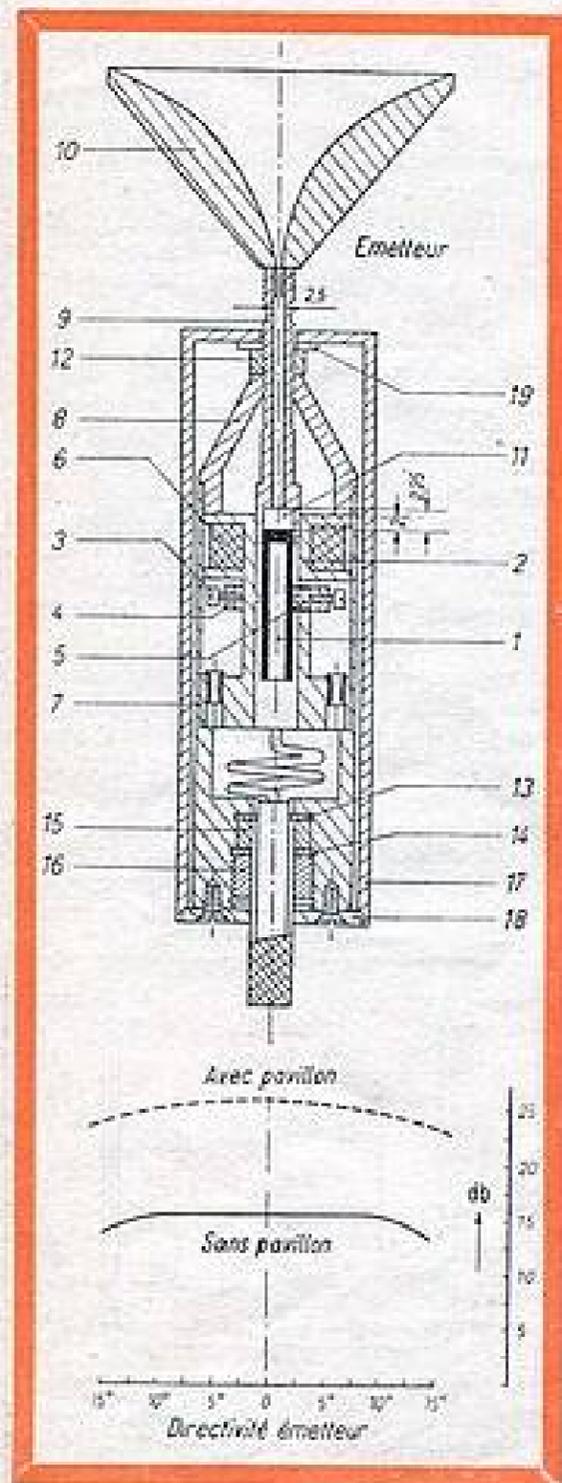
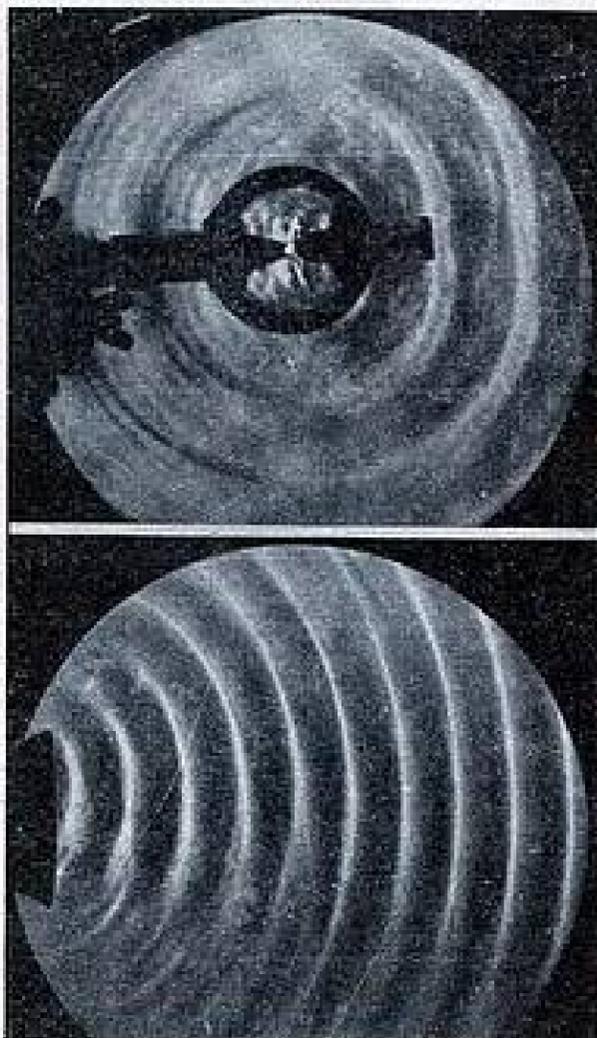


Fig. 1. — Coupes de l'émetteur et du récepteur d'ultra-sons à magnétostriction (fabrication Sadir-Carpentier). 1 : tube de nickel ; 2 : carcasse isolante ; 3 : vis de blocage ; 4 : bride ; 5 : languette détachée de la carcasse ; 6 : bobinage ; 7 : carter ; 8 : coiffe fixée sur le carter ; 9 : tube dans lequel se propagent les ultra-sons ; 10 : pavillon ; 11 : cavité constituant le résonateur ; 12 : écrou de blocage définitif ; 13, 14 et 15 : presse-



En haut : Sifflet de Hartmann ;  $f = 10$  kHz. — En bas : petit sifflet Levavasseur ;  $f = 14$  kHz. Les ondes sont mises en évidence par le procédé strioscopique, dont le principe sera exposé dans la seconde partie de cette étude.

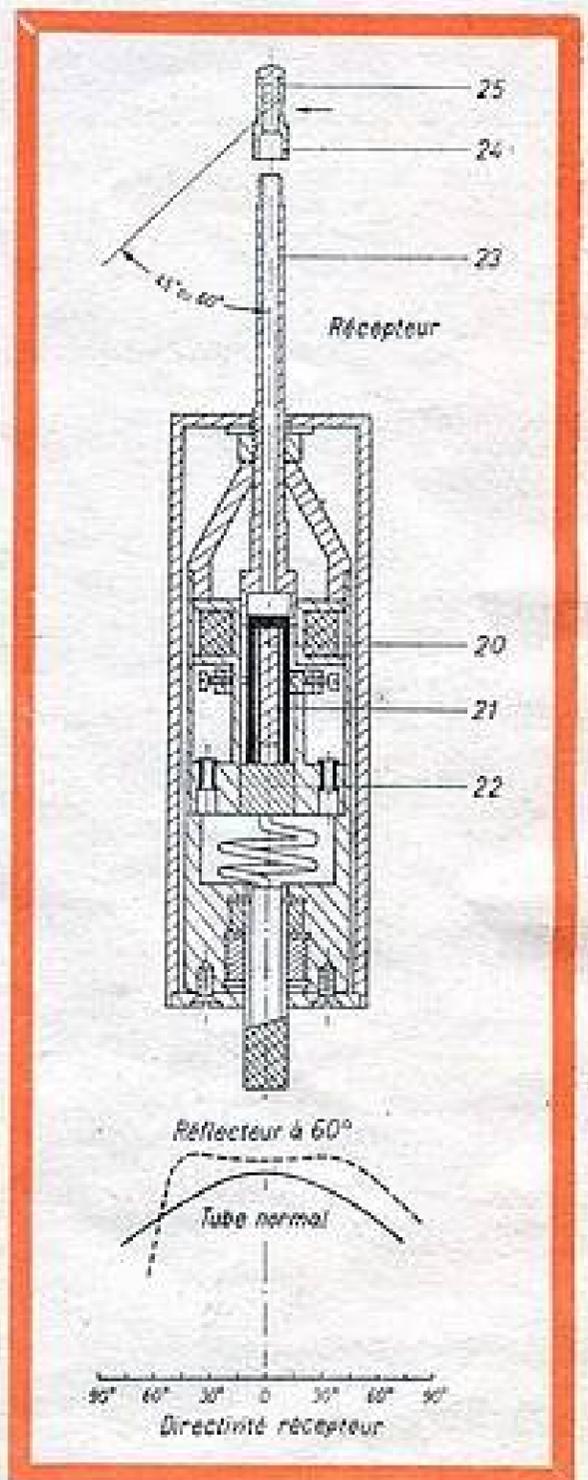
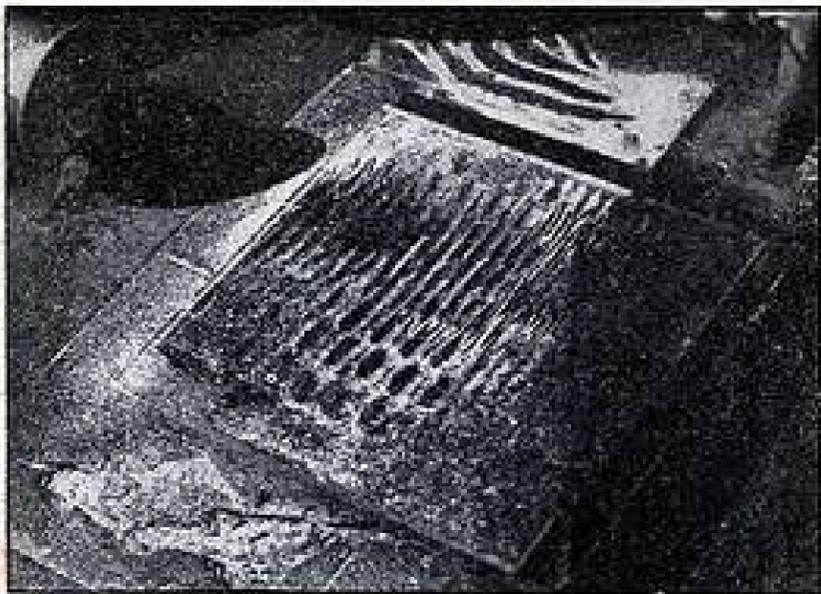


Figure 1 (suite)

étoupe ; 16 : écrou de serrage ; 17 : blindage en mu-métal ; 18 : base ; 19 : rondelle de caoutchouc assurant l'étanchéité contre la poussière ; 20 : aimant cylindrique polarisant le barreau de nickel ; 21 : papier bulle tubulaire maintenant l'aimant 20 ; 22 : tampon de caoutchouc-mousse ; 23 : tube explorateur ; 24 : embout ; 25 : plan incliné à 45 ou 60° formant un miroir pour les ultra-sons.



Rides de sable produites par un petit sifflet Levavasseur, à la fréquence de 14 kHz (fondamentale). Les ondes stationnaires sont produites par réflexion des sons contre une glace épaisse.

1) LES SIFFLETS. — Ils peuvent se classer en trois types : le modèle de Galton, capable de délivrer des ultra-sons intenses, mais de fréquences peu élevées ; celui de Hartmann, qui peut aller assez loin en fréquence, mais possède un mauvais rendement ; celui de Levavasseur (1), modèle industriel pouvant atteindre une puissance de plusieurs centaines de watts acoustiques.

Tous ont un défaut commun : l'impureté de l'onde émise ; en effet, l'ultra-son étant engendré par relaxation, des fréquences harmoniques se superposent à la fondamentale, d'où un ultra-son complexe pouvant comporter des composantes intenses jusqu'à 150 et même 300 kHz.

2) LES SIRÈNES. — Il en existe de nombreux modèles dont quelques-uns seulement sont intéressants, les autres ayant un très mauvais rendement. Un type remarquable a été décrit dans le « Journal of the Acoustical Society of America », septembre 1947, page 857 ; un autre, actuellement à l'étude à « Atlas Werke », à Brême (Allemagne), est également intéressant, bien que les fréquences émises soient beaucoup moins élevées. M. GAVREAU, en nous communiquant ces informations, ajoute que les sirènes dites « ultra-sonores » de l'Ultra-sonic Corporation (Etats-Unis) émettent en réalité un son parfaitement audible de 3 600 Hz... Enfin, il nous signale que le C.R.S.I.M. de Marseille utilise depuis peu une sirène spéciale (hydropneumatique) pour l'émission de sons intenses dans les liquides ou l'émission, dans les gaz, d'un son qui n'est accompagné d'aucun courant d'air. Cette sirène permet, en particulier, la production d'émulsions stables, telles que celles de mercure dans l'eau.

Toutefois, là encore, on ne peut uti-

liser les ultra-sons émis que pour des usages industriels, l'onde étant loin d'être sinusoïdale.

3) LES ÉMETTEURS A MAGNETOSTRICTION. — Notre excellent collaborateur H. SCHREIBER a déjà présenté dans ces pages (numéro 153, page 217) les générateurs à paquets de tôles. On en connaît d'autres à tube vibrant. Certains types sont conçus comme un petit haut-parleur, avec chambre de compression et pavillon exponentiel. Utilisés pour les études sur maquettes, ces générateurs engendrent un son très pur et stable, mais malheureusement d'intensité très faible dans l'air.

4) LES ÉMETTEURS PIÉZOÉLECTRIQUES. — Construits le plus souvent à partir d'un sel de Seignette, ils émettent un ultra-son relativement peu intense. On les utilise parfois pour la signalisation acoustique à fréquence porteuse.

5) LES MICROPHONES-ÉMETTEURS. — Certains microphones à condensateurs

à diélectrique solide peuvent être utilisés comme source d'ultra-sons. Mis au point par G. R. SCHODDER, à Göttingen (Allemagne), ils n'existent pas dans le commerce. Une version en est actuellement en construction au laboratoire de M. GAVREAU. L'étalonnage absolu par la méthode de réciprocité est possible jusqu'à 200 kHz ; la fréquence émise peut atteindre 1 MHz.

6) L'IONOPHONE. — Le haut-parleur ionique de S. KLEIN a l'avantage d'être une source aperiodique d'ultra-sons. M. GAVREAU lui reproche un souffle important. D'autre part, il peut être considéré comme une source à peu près ponctuelle, ce qui peut être très intéressant pour les études sur maquettes, mais n'est pas toujours l'idéal pour les étalonnages. Enfin, l'étalonnage absolu en intensité d'un Ionophone pose de sérieux problèmes. Nous verrons par la suite que cet étalonnage est beaucoup plus commode avec les générateurs électrodynamiques.

### Les cylindres vibrants

Le seul générateur idéal possible pour le travail en laboratoire reste donc le cylindre vibrant, dont le premier créateur fut H. W. SINCLAIR (2) et dont des versions perfectionnées ont été réalisées au C.R.S.I.M. de Marseille par MM. V. GAVREAU et M. MIANE (3).

L'idée de base consiste à faire vibrer un solide, cylindre ou parallélépipède, de telle sorte que sa masse centrale reste sur place et que deux au moins des faces opposées se rapprochent et s'éloignent du centre périodiquement, simultanément et symétriquement. La figure 2 représente en coupe un tel générateur. On y retrou-

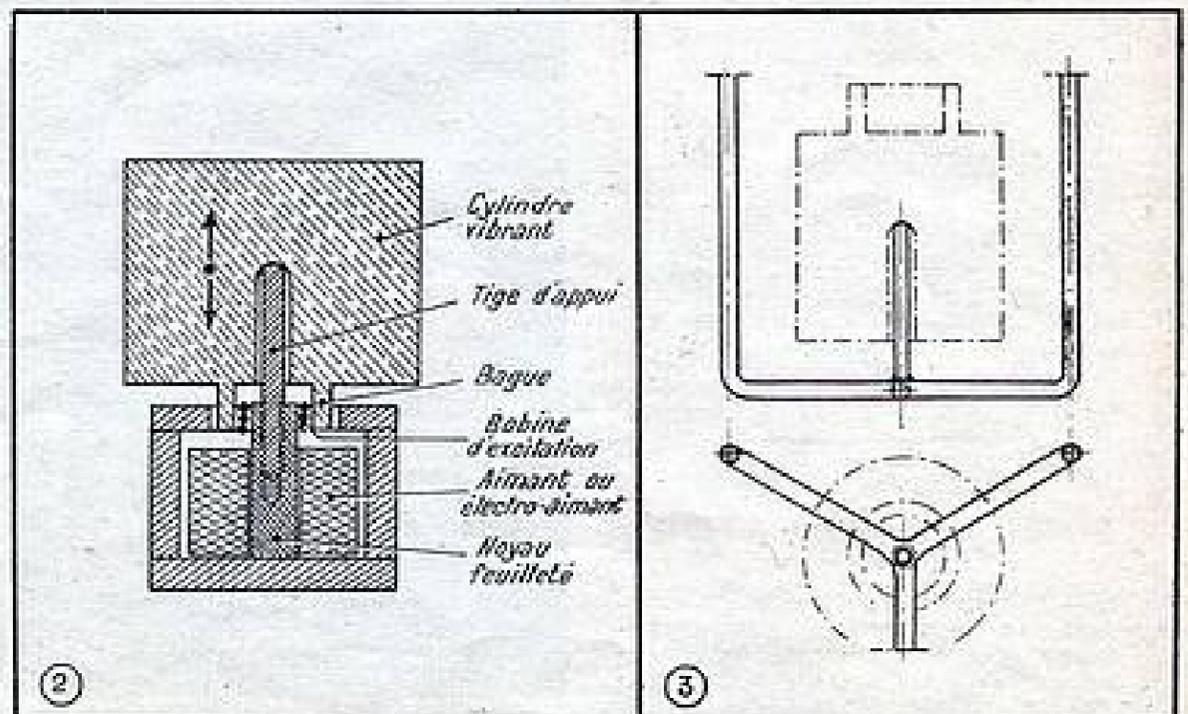


Fig. 2. — Coupe d'un générateur électromagnétique mis au point au C.R.S.I.M. de Marseille. La masse vibrante repose en son centre de gravité ; la bague fixée dans la masse joue le rôle de bobine mobile.

Fig. 3. — Si le son ou l'ultra-son doivent être émis vers le bas, on a recours à cette variante, la tige d'appui étant soudée à un bâti suspendu à la culasse, qui est placée au-dessus du cylindre.

(1) Brevet C.N.R.S., N° 1039511.

(2) St-Clair H.W., « An electromagnetic generator for producing intense high frequency sound », Rev. Sci. Instrum., 12 (1941), 250-256.

(3) V. Gavreau et M. Miane, « Générateurs d'ultra-sons dans l'air. A cylindres, pistons, sphères et cubes vibrants », Acustica (S. Birkel Verlag, Zurich), Vol. 4-1954, p. 387 à 395.

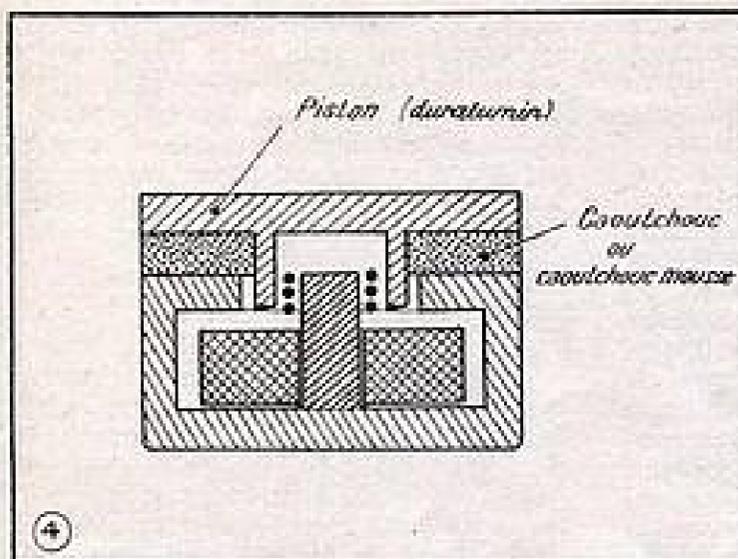


Fig. 4. — Pour l'émission de fréquences relativement basses, des dimensions de piston prohibitives sont évitées par l'emploi d'un piston collé sur caoutchouc-mousse.

ve une source de champ magnétique annulaire en tous points comparable à la culasse d'un haut-parleur électrodynamique, l'entrefer étant toutefois plus large. Le noyau central est prolongé par une tige-support sur laquelle s'appuie la masse vibrante, ici un cylindre. On voit, à la partie inférieure du cylindre, une bague tournée dans la masse et qui constitue une spirale en court-circuit jouant le rôle de la bobine mobile d'un haut-parleur classique. Le courant dans cette spirale est induit par un enroulement fixe bobiné autour du noyau de l'aimant ou de l'électro-aimant. Sous l'effet de ce courant, la bague est sollicitée alternativement vers le haut et vers le bas. Comme le point d'appui du cylindre a été calculé pour correspondre très exactement à son centre de gravité, la pièce va entrer en vibrations de résonance si des relations correctes existent entre les dimensions du corps vibrant et la fréquence du courant d'excitation.

#### Détails de réalisation

Le métal dans lequel est tourné le cylindre vibrant doit être non magnétique, pour que la vibration ne soit pas perturbée par le champ permanent ; il doit être bon conducteur de l'électricité, pour que le courant soit maximum dans la spirale en court-circuit ; il doit être enfin « à faible friction interne », autrement dit, être capable de transmettre dans sa masse les vibrations mécaniques avec le minimum d'affaiblissement. Le laiton et le duralumin satisfont bien à toutes ces exigences.

Pour l'obtention d'une fréquence de résonance déterminée, il est aisé de calculer la hauteur du cylindre, puisque ce dernier doit vibrer longitudinalement en demi-onde. Mais le rayon également doit avoir une dimension déterminée par rapport à la longueur d'onde de résonance, car il faut que

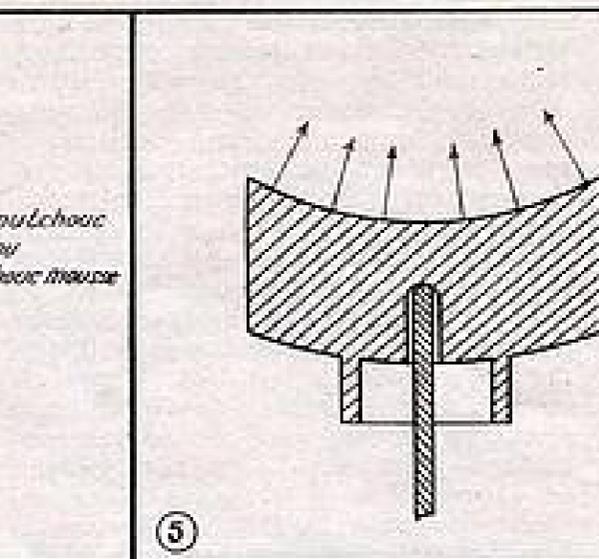


Fig. 5. — Un corps vibrant à surface concave permet de réaliser en un point une concentration très efficace des ultra-sons.

la fréquence de résonance de la vibration radiale soit égale à la fréquence de résonance longitudinale. Un calcul assez complexe précise que le rapport diamètre/longueur doit être de 1,178 ou 3,393, la première valeur étant d'ailleurs indiquée par l'expérience comme la meilleure.

Avant de donner quelques exemples de dimensions concrètes, rappelons que c'est évidemment la vitesse de propagation du son dans le métal considéré qui sert de base aux calculs. Cette vitesse est de 3 500 m/s pour le laiton ; ne connaissant pas le chiffre pour le duralumin, MM. GAVREAU et MIANE l'ont mesuré et trouvé égal à environ 5 000 m/s.

Le tableau suivant, dans lequel les fréquences sont exprimées en kilohertz, la hauteur et le diamètre en millimètres, indique les relations entre fréquence de résonance et dimensions de quelques cylindres vibrants expérimentés au C.R.S.I.M. L'ajustage est

f	h	d
8.4	307	85
13	215	125
17.5	140	90
20	98	115
23	94	115
26	85	100
31	80	85
77	27	94
77	28	33
90	25	29,5

effectué au tour, en réduisant à chaque retouche la surface latérale et les deux bases, de façon à conserver le rapport optimum entre les dimensions et à maintenir le point d'appui au centre de gravité. L'ajustage final est fait au papier émeri fin et l'étalonnage a lieu, à quelques périodes près, par observation de courbes de Lissajous

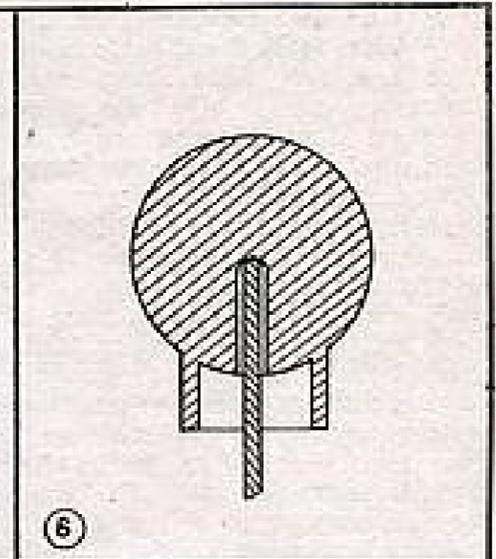


Fig. 6. — Au contraire, un corps vibrant sphérique, ou cubique, peut être considéré comme source ponctuelle génératrice d'ondes sphériques.

sur un oscilloscope. Il faut auparavant attendre que le cylindre ait pris sa température d'équilibre.

#### Le Pistonphone

La face accessible d'un cylindre vibrant peut être considérée comme un véritable piston animé d'un mouvement sinusoïdal pur, à une fréquence bien déterminée et avec une amplitude qu'il est possible de mesurer directement, comme on le verra plus loin. C'est donc l'appareil idéal pour l'étalonnage des microphones. Toutefois, le tableau précédent a montré que les dimensions devenaient prohibitives pour les fréquences audibles ; aussi a-t-on cherché à obtenir des fréquences de résonance plus basses en remplaçant le cylindre vibrant par un assemblage métal-caoutchouc. La figure 4 est une coupe du générateur ainsi obtenu, et dénommé Pistonphone. L'anneau de caoutchouc est collé entre le piston, assez épais, et la culasse. En jouant simultanément sur l'épaisseur du piston, l'épaisseur du caoutchouc et sa nature, il devient possible d'obtenir des sources audibles de différentes hauteurs. Mais cela nous écarte de notre sujet ; nous y reviendrons avec les :

#### Différentes formes d'ondes

Pistonphones et cylindres vibrants émettent une onde pouvant être considérée comme plane dans le voisinage immédiat de l'axe du générateur. En usinant le cylindre de telle sorte que sa face active soit concave (fig. 5), on aboutit à un générateur d'ultra-sons focalisés, l'intensité au foyer étant évidemment beaucoup plus grande.

Inversement, si le corps est une sphère (fig. 6), la source peut être considérée comme ponctuelle et les ondes émises sont sensiblement sphériques. Une sphère en duralumin de

37 mm de diamètre émet un ultra-son de 67 kHz. Mais il est curieux de constater que l'on peut aussi bien faire vibrer un cube ; une telle pièce, toujours en duralumin, vibre à 80 kHz pour une longueur d'arête de 26 mm.

Pour terminer cette description des différents émetteurs possibles, jetons un coup d'œil à la figure 7, qui représente, toujours en coupe, le dispositif utilisé pour la production d'ultra-sons lointains (jusqu'à 1 MHz, par exemple). Pour ces fréquences, les dimensions des corps vibrants sont si petites (quelques millimètres) qu'il n'est plus possible de les exciter mécaniquement par une bague ; c'est donc le corps tout entier qui est baigné par le champ magnétique. Dans le générateur précédent, le noyau central, entouré du bobinage d'excitation, devait être feuilleté ; ici, pour la même raison, la pièce servant de culasse doit être en Ferroxcube.

### La source de tension d'excitation

Donner à une masse vibrante des dimensions telles que les elongations soient maxima dans toutes les directions est une excellente chose car, la surtension mécanique étant grande, l'énergie acoustique délivrée est élevée. Mais la courbe de l'amplitude de l'oscillation mécanique en fonction de la fréquence présente un maximum extrêmement pointu. Même à 90 kHz, il suffit d'un écart de quelques périodes pour que l'intensité des ultra-sons émis soit considérablement réduite.

On devine le problème que cela pose pour l'alimentation en tension de la bobine d'excitation. A la moindre variation de fréquence, on constatera un énorme écart de rendement. Et même un oscillateur ultra-stabilité ne constituerait pas une solution, car, du fait de la chaleur dissipée dans la bague de court-circuit, le cylindre s'échauffe, donc se dilate et sa fréquence de résonance diminue proportionnellement. Dans ces conditions, il est beaucoup plus simple de réaliser un montage à

fréquence d'oscillation libre, sorte d'oscillateur auto-entretenu construit, comme l'indique la figure 8, à l'aide d'un amplificateur et d'un dispositif capable d'engendrer une tension de réaction. Pour les générateurs à fréquence de fonctionnement relativement basse, dans lesquels le cylindre vibre avec des amplitudes suffisantes, ce dispositif pourra consister en un petit condensateur formé par la base du cylindre et une électrode solidaire du noyau central, simple disque de cuivre par exemple, fendu suivant plusieurs rayons pour éviter les courants de Foucault. Le cylindre vibrant est au potentiel de la masse, le disque-électrode est à la H.T. et ses variations de potentiel sont transmises par

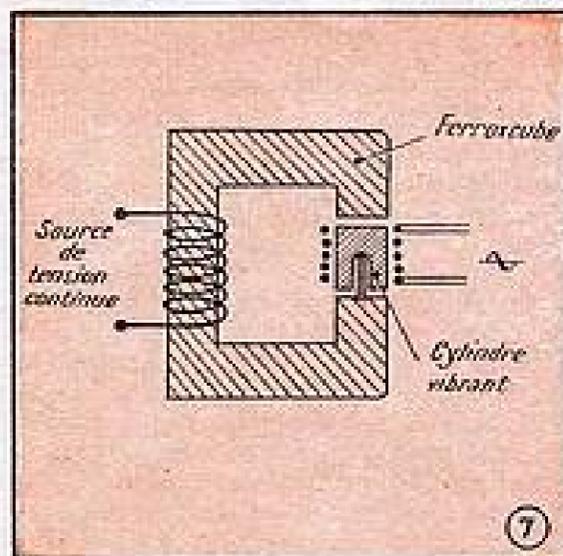


Fig. 7. — Les dimensions des corps vibrants doivent être si petites, aux fréquences élevées, qu'il est nécessaire de recourir à un mode différent d'excitation.

un condensateur à la grille de la première lampe de l'amplificateur, accordé par ailleurs sur la fréquence de résonance prévue. Quelque part dans la chaîne, un étage déphaseur est prévu pour la recherche de la réaction maximum.

Avec les générateurs de fréquences élevées, on procède autrement : c'est un petit cristal piézoélectrique, situé au voisinage de la masse vibrante, qui

engendre la tension de réaction. L'étage déphaseur peut être supprimé, le déphasage étant fait par modification de la distance cristal - masse vibrante. Dans le cas d'un cylindre, le cristal est placé en regard d'une génératrice, pour ne pas perturber l'onde plane créée par la base.

### Étalonnage

La puissance acoustique de l'ultra-son émis est déterminée par le calcul à partir de la mesure de l'amplitude du déplacement de la base du cylindre. Sans doute se demandera-t-on comment on peut mesurer le déplacement d'une paroi de métal alors que la vibration est si faible et si rapide qu'elle est pratiquement invisible. Le mieux nous paraît ici de citer le propre texte de MM. GAVREAU et MIANE dans le numéro 4-1954 d'*Acustica*, dans lequel ils décrivent de façon très claire l'ingénieuse méthode mise en œuvre :

« L'amplitude des vibrations de la base d'un cylindre vibrant est comprise entre quelques millimètres et quelques dixièmes de millimètre. Pour mesurer des amplitudes aussi petites, sans perturber cette vibration par un contact matériel et sans perturber le champ sonore par la présence d'obstacles de dimensions comparables à celle de la longueur de l'ultra-son émis, nous avons utilisé une nouvelle méthode de mesure optique imaginée par M. P. BARRET. Cette méthode consiste à polir la surface vibrante de façon à obtenir un miroir plan et à placer au-dessus de cette surface, à très faible distance de celle-ci, un tranchant de lame de rasoir. L'ensemble de ce tranchant et de son image dans le miroir constitue un diaphragme en forme de fente étroite dont la largeur varie lorsque le cylindre vibre. »

« Pour des mesures relatives, il suffirait d'éclairer vivement cette fente par un faisceau de lumière oblique et de capter la lumière qui la traverse à l'aide d'une cellule photoélectrique. Pour les mesures absolues, on projette, sur un écran, l'image de la fente agrandie par une lentille située hors du faisceau ultra-sonore ou sonore. Dans le cas de faibles amplitudes, au lieu de projeter cette image sur un écran, on l'observe directement à l'aide d'un oculaire de microscope (de préférence un oculaire micrométrique). Les mesures sont facilitées par un éclairage stroboscopique obtenu en utilisant, comme source lumineuse, une lampe lumineuse commandée par l'oscillateur qui actionne le cylindre ou le piston vibrant. »

Il nous restera à parler, dans un second article, des procédés de visualisation des ondes et des applications préférées de ces générateurs.

V. LIZY

D'après *Acustica* et documentation aimablement communiquée par V. GAVREAU

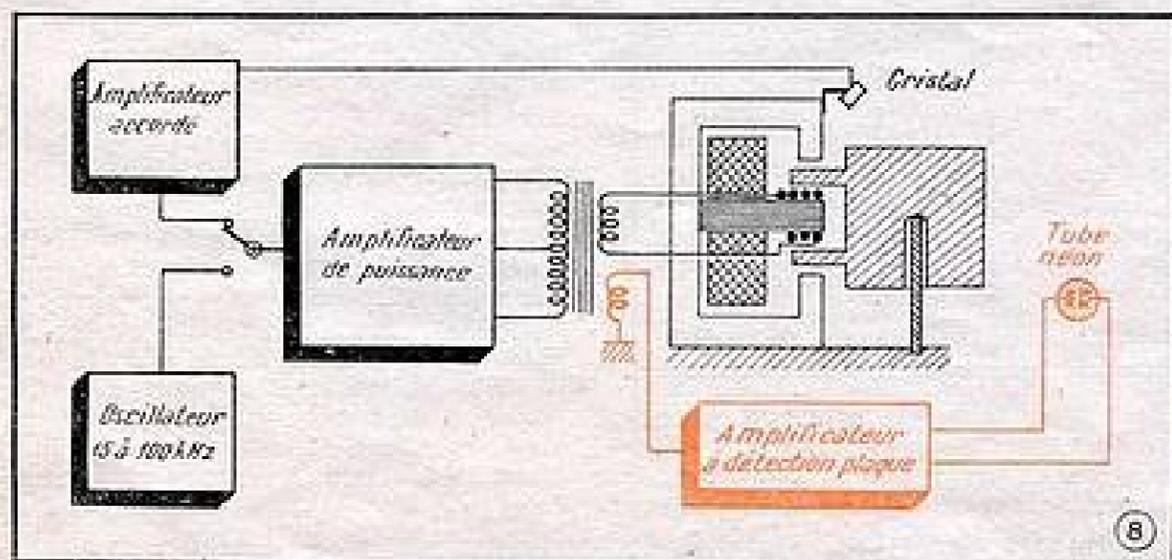


Fig. 8. — Matériel mis en œuvre pour l'entretien des oscillations et, éventuellement (en rouge), la visualisation des ondes émises. Cette dernière fonction sera traitée en détail prochainement.

# Microphotomètre

## linéaire et logarithmique

2<sup>ème</sup> PARTIE

(Suite du précédent numéro)

par J.-P. CEMICHEN

### Détails de construction et mise au point

Dans le câble qui lie la boîte de cellule au corps de l'engin, il faut éliminer soigneusement les fuites entre le fil d'anode de cellule et les autres fils, surtout celui de T.H.T. : en effet, supposons que nous ayons une résistance de charge d'anode de 1000 M $\Omega$  dans la position « Linéaire » et que nous alimentions la cellule sous -1000 V. Une fuite entre le fil de -T.H.T. et le fil d'anode, même s'il s'agit d'une fuite de 1 million de mégohms, fera apparaître sur le fil d'anode une tension négative de -1 V, susceptible de varier d'une façon totalement erratique, comme les fuites elles-mêmes.

Il est donc nécessaire d'utiliser pour le fil d'anode de cellule du coaxial au polythène, dont on reliera l'armature à la masse, ou, si on veut un long fil entre la boîte de cellule et le reste de l'appareil, à la cathode de  $V_c$ . Ainsi, dans la position « Linéaire », le potentiel de la gaine du coaxial suivra celui de l'âme, diminuant ainsi les effets de la capacité parasite. Il ne faut pas oublier en effet que, si l'on utilise une résistance de charge de 1000 M $\Omega$ , soit 10<sup>9</sup> $\Omega$ , une capacité de 1000 pF, soit 15 m de coaxial 75  $\Omega$  classique, conduit à une constante de temps de 1 seconde, ce qui est très gênant pour les mesures.

Si l'on veut maintenir la cellule dans sa boîte, ou immobiliser le câblage, en particulier les résistances de 150 k $\Omega$ , le matériau de choix est... l'éponge de polythène, substance parfaitement isolante et très souple : on en trouve sur les boulevards, sous forme d'éponges de toilette (attention, il y a aussi des éponges en d'autres plastiques, de qualité diélectrique inférieure).

La mise au point est très simple, si on se borne à la maquette que nous

avons décrite : il suffit d'ajuster les résistances en tête de filtre  $R_1$  et  $R_2$  pour que les tensions redressées soient correctes : pour  $R_2$ , on règle de telle sorte que la tension d'alimentation de la cellule ne puisse jamais monter au-delà de 1200 V, maximum indiqué par le constructeur. En régime « Linéaire », on peut déterminer les résistances entourant le potentiomètre P, en conséquence ; mais, en régime « Logarithmique », si la cellule n'est pas éclairée du tout, la tension d'alimentation peut monter très haut. Il faut donc ajuster la résistance  $R_1$  pour l'empêcher de dépasser les 1200 V fatidiques.

Pour  $R_1$ , il suffit d'avoir environ 140 V aux bornes de  $R_1$  en fonctionnement normal, la 6SN7 consommant.

Passons maintenant à l'optique. Il peut y en avoir de plusieurs espèces. Le plus simple de tous les systèmes optiques est celui qui ne comporte pas de lentille (mais si ! il a cependant droit à l'appellation de « système optique »), c'est-à-dire un simple tube localisateur.

Ce tube sera choisi aussi long que possible, de diamètre très supérieur à la dimension maximum de la cathode de cellule, peint intérieurement en noir mat, et garni de plusieurs diaphragmes, pour éviter les réflexions parasites. Si l'on veut profiter au maximum de la surface de la cathode, pour une source très éloignée, on peut utiliser les diaphragmes ayant la forme de la cathode, soit des trous rectangulaires de 10 x 20 mm, à l'intérieur d'un

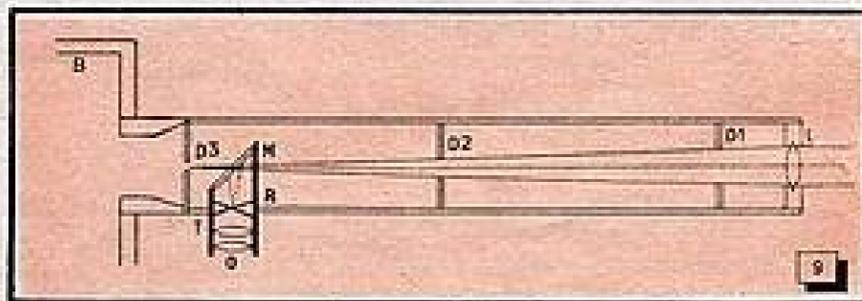
tube d'au moins 35 mm de diamètre intérieur. Naturellement, les diaphragmes seront placés parallèlement à la cathode, c'est-à-dire le grand côté des trous rectangulaires parallèle à l'axe de la cellule.

Si le tube a 1 m de long, le champ total sera de  $\pm 34'$  dans le plan vertical (en supposant l'axe de la cellule vertical) et de  $\pm 17'$  dans le plan horizontal. C'est avec un tube de ce genre, sans aucune lentille, que l'auteur a pu mesurer l'intensité lumineuse de la planète Vénus, ce qui est souvent assez difficile, car cette superbe planète ne s'écarte pas beaucoup du soleil et qu'on ne la voit que très peu après le coucher du soleil, ou peu avant son lever, soit à des moments où le fond du ciel est un peu lumineux par lui-même.

### Un verre de lunette

Vous augmenterez beaucoup la précision de visée pour les mesures de luminosité de sources lumineuses lointaines en utilisant une lentille. Nous vous conseillons l'emploi de lentilles de lunettes (lunettes d'opticien, pas d'astronome) dont le prix est fort bas, pour des verres ronds, sans monture, à un seul foyer et sans surfaces cylindriques ou toriques (comme celles que nécessitent les lunettes d'astigmates). Une lentille de 1 dioptrie, c'est-à-dire de 1 m de distance focale, convient très bien. Le mieux est de la monter comme indiqué par le croquis 9 : B est la boîte de cellule, D, est un diaphragme aussi petit que

Fig. 9. — Réalisation d'un système optique localisateur de lumière



possible, de forme circulaire,  $D_1$  et  $D_2$  sont des diaphragmes anti-réflexion dont les dimensions se calculent aisément, circulaires également,  $L$  est la lentille et  $T$  un tube coulissant, perpendiculaire au tube principal, terminé par une petite miroir plan à  $45^\circ$ .  $M$ , contenant un réticule  $R$  et un oculaire  $O$  (une forte loupe de petit diamètre).

En enfouissant le tube  $T$ , le tiroir  $M$  vient sur le parcours des rayons lumineux (le tube  $T$  est percé latéralement au bon endroit) et ceux-ci viennent alors dans l'oculaire  $O$ , où l'on voit l'image agrandie du point lumineux que vise le dispositif.

On s'est arrangé pour que le tube  $T$ , quand il est enfoncé à fond, soit dans une position toujours connue, et on a placé dans ce tube un réticule  $R$  dont la croisée des fils est exactement symétrique du trou de  $D_1$  par rapport au miroir  $M$ , ce qui permet de localiser avec une extrême précision le point qui sera visé par la cellule quand on retirera le tube  $T$ . Il va de soi que l'on s'arrange aussi pour qu'aucune lumière ne puisse arriver sur la cellule par le tube  $T$ , quelle que soit sa position.

La description de tout cet ensemble peut sembler inquiétante à ceux de nos lecteurs qui ne se sont jamais lancés dans la construction d'appareils

d'optique rudimentaires, mais elle est en réalité simple : il ne s'agit pas de faire une lunette astronomique de haute précision pour l'Observatoire de Haute Provence, mais uniquement d'un localisateur de champ pour le photomètre : le grossissement peut être très faible ; un oculaire  $O$  de 10 dioptries (10 cm de foyer) donnera de bons résultats, avec un grossissement de 10 seulement. Tant pis pour la qualité optique de l'image, forcément modérée (ne demandons pas trop à un verre de lunette) : il ne s'agit pas de voir les canaux de Mars !

On peut utilement prévoir une mise au point en plaçant la lentille  $L$  dans un tube qui peut coulisser dans le tube principal. Avec une course de 15 cm seulement, on peut mettre au point sur des objets situés à moins de 8 m de la cellule. Si le trou du diaphragme  $D_1$  a un diamètre de 0,5 mm, on peut réduire le champ du photomètre à moins de  $2'$  d'arc de part et d'autre de l'axe du tube. On peut prévoir des diaphragmes amovibles à la place de  $D_1$  pour modifier le champ du photomètre.

Nous recommandons à nos lecteurs d'avoir un jeu de tubes différents s'adaptant tous sur la boîte de cellule. Par exemple, un tube plus court, muni d'une lentille de 4 dioptries (25 cm de foyer) permettra déjà une bonne localisation des sources lumi-

neuses relativement rapprochées ; pour ce type de localisateur, nous conseillons d'utiliser un système d'orientation du photomètre plus simple que le tube  $T$  de la figure 9, par exemple un système de visée comportant un cran de mire et une hausse, comme dans les fusils, ou mieux un œilleton rond et un cran de mire, comme dans la mitrailleuse « Sten ».

Le diaphragme  $D_1$  étant toujours solidaire du tube dans lequel est fixée la lentille  $L$ , on peut ajuster les positions de l'œilleton et du cran de mire en formant l'image d'un point lumineux éloigné sur le centre du diaphragme et en vérifiant que la ligne de mire passe bien par la source lumineuse (il convient évidemment de tenir compte de l'erreur de parallaxe, mais elle devient négligeable à partir d'une distance suffisante).

Rien n'empêche d'ailleurs d'utiliser ce système de repérage de la direction visée par œilleton et cran de mire dans le cas d'une lentille de plus long foyer.

### Limites du système

Nous avons vu plus haut que la limite de sensibilité de la cellule en montage linéaire était de l'ordre de  $10^{-11}$  lu (on irait plus loin encore avec une 1 P 21 et des résistances

## QUELQUES NOTIONS DE PHOTOMETRIE

La grandeur de base est le flux lumineux : c'est la quantité de lumière passant par seconde dans un contour donné. On le mesure en lumens. Pour un objet lumineux déterminé, cet objet envoie dans tout l'espace qui l'entoure un certain flux lumineux : c'est le flux total émis par ce corps (par exemple le flux total émis par une lampe à incandescence classique de 40 W est environ 450 lu).

Dans les questions de photométrie, il y a une notion importante, c'est celle d'angle solide : on appelle angle solide d'un cône la surface qui se trouve à l'intérieur de ce cône, sur une sphère de rayon unité ayant son centre au sommet du cône, de même que l'on mesure un angle dans le plan par la longueur de l'arc intercepté par cet angle sur un cercle de rayon unité centré au sommet de l'angle. L'angle solide se mesure en stéradians : un cône dont l'angle solide est 1 stéradian découpe sur une sphère de 1 m de rayon centrée en son sommet une surface de 1 m<sup>2</sup> (fig. 10).

La sphère en question ayant une surface totale de  $4\pi$  m<sup>2</sup>, on comprend que l'angle solide formé par tout l'espace autour d'un point vaut  $4\pi$ , tan-

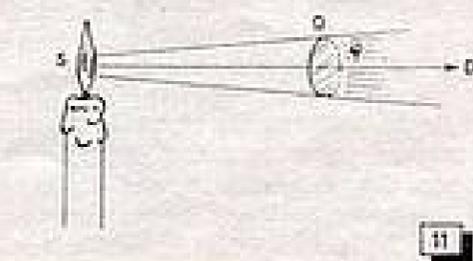
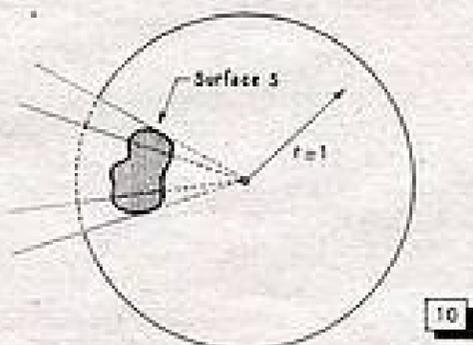


Fig. 10. — Définition de l'angle solide, qui se mesure en stéradians en connaissant la surface  $S$  interceptée par l'angle en question sur une sphère de rayon unité.

Fig. 11. — Définition de l'intensité lumineuse dans une direction  $D$  : quotient du flux  $\phi$  par l'angle solide  $\Omega$ .

dis que l'angle solide formé par toutes les directions de l'espace d'un seul côté d'un plan passant par le point vaut  $2\pi$  stéradians.

On appelle intensité lumineuse d'une source de lumière dans une direction déterminée  $D$  (fig. 11) le quotient du flux lumineux envoyé par la source dans un petit angle solide entourant la direction  $D$  par la valeur  $\Omega$  de ce petit angle solide.

L'unité d'intensité lumineuse est la bougie : elle vaut 1 lumen par stéradian. Une source lumineuse qui aurait exactement la même intensité lumineuse dans toutes les directions de l'espace rayonnerait donc autant de fois  $4\pi$  lumens qu'elle compte de bougies. Précisons qu'il est beaucoup plus courant de rencontrer des sources dont l'intensité lumineuse n'est pas la même dans toutes les directions.

On appelle éclairement d'une zone le quotient du flux lumineux qu'elle reçoit par sa surface. L'unité d'éclairement est le lux qui vaut 1 lumen par m<sup>2</sup>. On peut vérifier que c'est l'éclairement que produit une source de 1 bougie sur la surface intérieure d'une sphère de 1 m de rayon centrée sur la source.

# CARACTÉRISTIQUES DE LA 931 A

Réponse spectrale .....	S 4
Longueur d'onde de sensibilité maximum (angströms), $4000 \pm 500$	
Cathode : Longueur minimum en projection sur un plan perpendiculaire à la lumière incidente .....	24 mm
Largeur minimum en projection sur ce plan .....	8 mm

## Caractéristiques maxima :

Tension d'alimentation (continu ou crête alternatif)	1250 V
Tension entre dynode 9 et anode .....	250 V
Courant anodique de pointe .....	10 mA
Courant anodique moyen .....	1 mA
Température ambiante .....	75° C

Support : Submagnal 11 broches ;

Position de montage : Indifférente ;

Brochage : voir figure ci-dessous ;

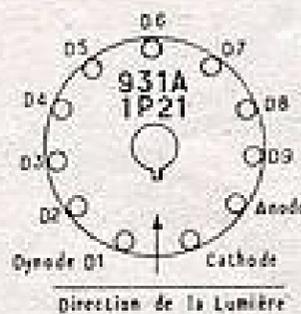
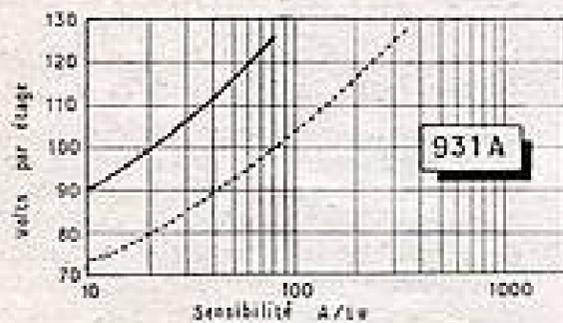
Sensibilité en fonction de la tension inter-dynodes : voir courbe ci-dessous ;

Equivalent lumineux du bruit de fond : voir courbe ci-dessous, à droite (sur les deux dernières figures se trouvent aussi les courbes relatives à la cellule 1 P 21).

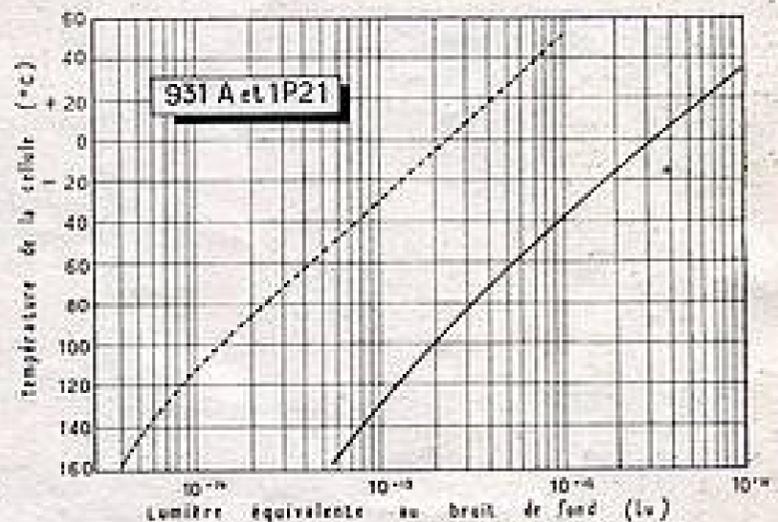
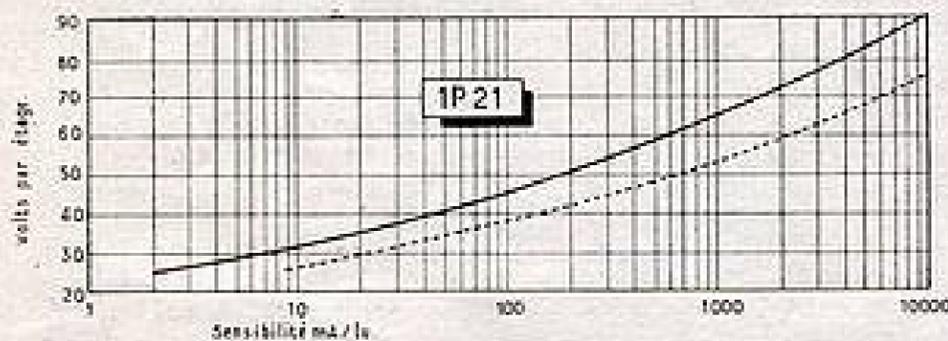
La mesure de la lumière équivalente au bruit de fond est effectuée ainsi : la lumière est envoyée sur la cellule à travers un disque rupteur qui l'interrompt pendant 50 0/0 du temps et la laisse passer pendant 50 0/0 du temps ; la fréquence d'interruption est de 90 Hz. On réduit la lumière incidente jusqu'à ce que la tension due à la composante de bruit de fond à la sortie d'un amplificateur accordé sur 90 Hz et de 1 Hz de bande passante amplifiant le courant anodique soit égale à la tension due au signal lumineux.

## Caractéristiques géométriques de la cellule :

Hauteur (broches non comprises) .....	79 mm max.
Hauteur hors tout .....	94 mm max.
Diamètre .....	33 mm max.
Diamètre du cercle sur lequel sont réparties les broches .....	19 mm



Source lumineuse : lampe à filament de tungstène. Température de couleur, 2870°K, lumière modulée à 100% à 90 Hz ; durée d'éclaircissement égale à la durée d'occultation ; bande passante de l'amplificateur : 1 Hz.



de charge de  $10^{11} \Omega$  ou plus). Si on utilise une lentille de 3,5 cm de diamètre, ce qui est assez classique pour un verre de lunette, on pourra détecter une source de lumière qui donne sur la surface de la lentille (soit  $9,6 \text{ cm}^2$ ) un flux lumineux de  $10^{-11} \text{ lu}$ , autrement dit, comme nous l'expliquons dans l'appendice, un éclaircissement de  $1,04 \cdot 10^{-8} \text{ lx}$  (lux), soit celui que donne une bougie à plus de 10 km !

Et encore, nous nous sommes limités à une lentille de 35 mm de diamètre. En utilisant une lentille de 11 cm de diamètre, c'est-à-dire une loupe ordinaire (cette fois la qualité optique devient assez mauvaise, et le champ est assez mal défini, en raison de la mauvaise définition des images et de la courte distance focale de la loupe), nous aurions pu détecter une bougie à plus de trente kilomètres, ou des étoiles jusqu'à la septième grandeur (presque invisibles à l'œil nu).

Maintenant, voyons les limites du côté des forts éclaircissements : il ne faut pas dépasser un flux lumineux de

0,1 lu sur la cathode de la cellule. La surface de celle-ci étant de l'ordre de  $2 \text{ cm}^2$ , cela représente un éclaircissement de 500 lx, soit ce que donne une lampe de 500 W à 1 mètre de distance : nous sommes loin de notre bougie à 30 km !

Mais cela suppose que nous avons permis un flux lumineux de 0,1 lu sur la cathode, ce qui est beaucoup. Si nous nous limitons à 0,001 lu, ce qui est plus sain pour la cellule (nous supposons toujours que, dans les conditions de l'expérience, la tension d'alimentation totale de la cellule a été amenée à une valeur assez basse pour que le courant anodique de la cellule ne dépasse pas les  $100 \mu\text{A}$  fatidiques) nous pourrions cependant tolérer l'éclaircissement de la cellule par une lampe de 40 W à 3 mètres, ce qui est encore beaucoup.

Si l'on veut aller plus loin, le mieux est de placer devant la cellule un écran absorbant gris neutre, par exemple de densité optique 4, c'est-à-dire qui ne laisse passer que 1/10 000 de la lumière

reçue. On réalisera facilement un tel écran en développant un morceau de plaque photographique voilée. En fait, on en superpose deux, d'abord parce qu'il est difficile d'atteindre une densité optique de 4 avec une seule plaque voilée (on arrive assez facilement à 3, ou même à 3,5), ensuite parce que ce mode opératoire permet d'ajuster la densité optique avec plus de précision à la valeur voulue.

La méthode de réalisation et de réglage est la suivante : on emploie des plaques photographiques voilées, de sensibilité quelconque, que l'on développe en pleine lumière dans un révélateur très lent (du révélateur ordinaire très dilué par exemple). A défaut de plaques, on peut utiliser des morceaux de film  $6 \times 9 \text{ cm}$  ou de « portrait-film », mais l'emploi en est moins commode.

On commence par développer une plaque à fond (avec du révélateur rapide), on la rince, on la fixe à l'hyposulfite, on la lave et on la sèche.

On mesure alors sa densité optique. Pour cela, notre photomètre va nous servir : nous allons l'employer en linéaire, en utilisant deux résistances de charge d'anode de valeurs bien connues (ou plutôt dont le rapport des valeurs est bien connu), par exemple 10 kΩ et 10 MΩ, avec un commutateur bien isolé qui permette de les substituer rapidement l'une à l'autre. Il sera prudent de se limiter à une tension de sortie entre cathodes de la 6 SN 7 de moins de 1 V dans le cas de l'emploi de la résistance de 10 kΩ, cela correspond sensiblement à un courant anodique de 0,1 mA pour la cellule, maximum pratique dicté par la prudence. En commutant rapidement les deux résistances dans l'anode de la cellule, et en tarant chaque fois le zéro (après obturation complète de la cellule) on dispose d'un photomètre qui, dans les deux cas, donnera la même déviation pour des éclaircissements qui sont entre eux dans le rapport 1 000.

On pourra ainsi mesurer la densité optique du morceau de plaque voilée développée, en prenant le rapport des flux lumineux obtenus, d'abord à travers la plaque en question, puis directement, la source lumineuse étant invariable et à une distance fixe de la cellule. On a intérêt, dans cette première expérience, à ce que la densité optique soit de l'ordre de 3. Si elle est plus forte, il est préférable de développer une autre plaque avec un temps de développement plus court (rappelons que la densité optique est le logarithme décimal de l'opacité, celle-ci étant le rapport du flux lumineux qui arrive sur la plaque absorbante à celui qui en ressort ; aussi une lame qui laisse passer 1/1 000 de la lumière reçue a une opacité de 1 000 et une densité de 3).

Une fois que l'on a obtenu une plaque dont la densité optique est voisine de 3, il s'agit d'obtenir une plaque beaucoup moins opaque, dont la densité sera de l'ordre de 1 (opacité 10). Pour cela, on développe plusieurs

plaques avec le révélateur lent, en notant pour chaque essai le temps de développement, on fixe, on lave et on sèche ces morceaux de plaques, et on mesure leurs densités optiques comme il a été indiqué plus haut, mais avec deux résistances dont le rapport est voisin de 10, comme 100 kΩ et 1 MΩ par exemple.

Soit D la densité de la plaque précédente (voisine de 3). Il s'agit d'obtenir une plaque de densité 4 — D, pour qu'en superposant cette plaque et celle de densité D on obtienne une densité 4. Une interpolation à partir des résultats obtenus par développement à temps limité permettra de réaliser cette densité 4 — D après quelques essais, et on aura obtenu (enfin !) par superposition la lame de densité optique 4 qui permettra de diviser la sensibilité de votre photomètre par 10 000, ce qui en étendra beaucoup les possibilités.

Remarquons que l'on peut s'affranchir de la difficulté de réalisation d'une lame de densité optique rigoureusement égale à 4 ; on peut réaliser une lame de densité optique quelconque, puis mesurer cette densité, après quoi on écrit sur la lame, par exemple : densité 3,57 — opacité 3 520. L'emploi de cette lame est moins commode que celui de la lame de densité 4,00 dont l'opacité est exactement 10 000, mais la réalisation en est plus facile.

Deux lames de densité 4 superposées donnent une lame de densité 8, qui permettra de mesurer un flux lumineux de 100 000 lu (en n'en envoyant que 0,001 sur la cathode). Etant donnée la surface de la cathode, cela suppose un éclaircissement de 5.10<sup>6</sup> lx, soit 4 000 fois plus que ne peut le faire le soleil...

### Utilisation

En montage linéaire, le microphotomètre permet, outre la photométrie astronomique, la détection et la me-

sure des très faibles flux lumineux avec les applications suivantes : contrôle de l'obscurcissement des chambres noires pour les travaux photographiques, contrôles des boîtes étanches à la lumière, études des produits phosphorescents, mesure de transparence des corps très absorbants, mesure des pouvoirs réflecteurs des peintures noires mates, étude de la répartition des intensités lumineuses d'une source à grande distance de celle-ci (phares, feux de signalisation, etc.) et toutes les applications où l'on désire repérer de très petits déplacements d'un objet entraînant un petit miroir très éloigné.

En montage logarithmique, seul, ce montage permet de chercher par exemple les trous éventuels dans une bande métallique continue : il faut pouvoir détecter des trous très petits (par lesquels passe une lumière très faible) sans que l'appareil soit détérioré dans le cas où un grand trou viendrait à passer entre la lampe et la cellule.

Ce montage logarithmique excelle également pour les mesures de densités optiques, permettant ainsi de donner à des clichés des coefficients de densité, grâce auxquels on peut calculer les temps de pose des tirages et agrandissements ; de plus, le montage logarithmique permet les mesures de pouvoirs réflecteurs de différentes peintures dans une très large gamme de valeurs (problèmes de décoration d'appartements et de studios de cinéma ou de télévision).

### Étalonnage

Nous donnerons, dans un prochain et dernier article, les indications concrètes pour l'étalonnage du photomètre. Cela nous amènera à un chapitre qui pourrait s'appeler « L'astronomie ?... Mais c'est très simple ! » et qui nous changera pour quelques instants de l'étude trop terre à terre de l'électronique...

J.P. CHEMICHEN

**TELECOMMANDE PAR RADIO**, par A.-H. Bruinma. — Un vol. de 101 p. (147 x 215), 74 fig. — Bibliothèque Technique Philips, Eindhoven ; dépositaire Dunod, Paris. — Prix : 475 francs.

Loïn d'être un théoricien pur, l'auteur de ce petit ouvrage a réalisé de ses mains de nombreux modèles de bateaux télécommandés dont il a fait la démonstration dans plusieurs pays d'Europe avec un constant succès. C'est dire qu'il parle d'une question qu'il connaît à fond. Et cela se sent à chaque page de son excellent ouvrage. Il décrit, d'une part, un système à 2 canaux, à modulation d'amplitude et, d'autre part, un système de télécommande à 8 canaux, à modulation par impulsions permettant de transmettre sur une seule porteuse H.F. 8 signaux différents. De plus, il étudie de près la réalisation du récepteur utilisé pour le deuxième système de transmission, ainsi que tous les détails concernant les diverses commandes particulières.

Le livre est fort bien illustré, et la traduction ne laisse guère à désirer. Pourquoi faut-il qu'il fasse partie d'une « série divulgation » ?

## BIBLIOGRAPHIE

### RECTIFICATIF

Nous prions nos lecteurs de noter que, dans l'article « Technologie du condensateur au mica », en page 372 de notre précédent numéro, l'avant-dernière formule de la page :

$$R = \frac{\delta_d}{Z_c} \left( \varphi + \frac{1}{\varphi} \right)$$

doit être remplacée par la suivante :

$$R = \delta_d Z_c \left( \varphi + \frac{1}{\varphi} \right).$$

$Z_c$  étant l'impédance du condensateur à la fréquence  $F_c$ .



D'après Radio Electronics New-York

## ET HUMOUR AMÉRICAIN

Toute la Radio

AUX U.S.A. (ÉVIDEMMENT !)

# L'abonné est appelé au **téléphone** par **radio**

Les amateurs de la région de New-York ont été intrigués, ces derniers temps, par un émetteur qui émet sur ondes très courtes une série de numéros, suivie de l'annonce « KEA 627 ». Ils écoutent le « Aircall Radiopaging Station of the Telan-serphone » émettant, sur 43,58 MHz, de l'Hôtel Pierre de la cité de New-York, et dont l'objet est d'établir le contact avec la personne située à moins de 40 kilomètres de l'émetteur et ne pouvant être appelée par téléphone.

## L'abonné à Aircall

L'abonné porte avec lui un minuscule récepteur sur lequel il écoute de temps en temps l'émission des numéros. S'il en-

par G.O.S. SCHREIBER

tend répéter le numéro qui lui est alloué, il sait qu'on le demande et il téléphonera au centre d'émission.

Il est évident que le nombre de gens qui ont besoin d'un tel service est assez restreint; mais cela peut être de grande utilité à une certaine catégorie de personnes. Le médecin et l'homme d'affaires peuvent se permettre d'aller au théâtre sans laisser leur nom à la caisse, ou même de faire une petite randonnée dans la région couverte par l'émetteur, sans risquer de perdre une vie ou un million de dollars!

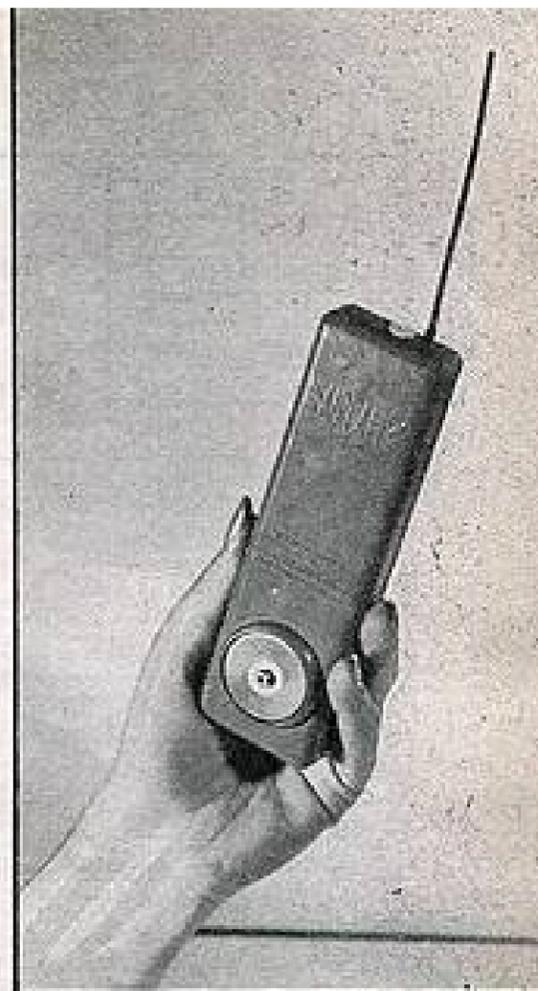


Fig. 1. — Le minuscule récepteur prêt à fonctionner.

## Le récepteur

Le récepteur est montré en état de fonctionnement (fig. 1) et ouvert, révélant les détails de sa construction (fig. 2). C'est un récepteur à super-réaction utilisant deux tubes subminiatures; un « Sonotube » spécial comme oscillateur-détecteur et un Raytheon CK 522 AX comme amplificateur basse-fréquence.

Accordé, lui aussi, sur la fréquence de 43,58 MHz, ce récepteur doit être robuste et d'une stabilité parfaite, car il doit pouvoir résister à un traitement assez rude. Pour que la variation de fréquence soit aussi faible que possible, on utilise des bobines formées par dépôt d'une couche d'argent sur un tube en verre de 13 mm de diamètre.

Le circuit du récepteur est reproduit par la figure 3. Les capacités des lampes et connexions ne sont pas dessinées, mais elles ont toutefois une influence sur le fonctionnement, car elles ne sont pas négligeables à une fréquence aussi élevée.

## Bobines

La bobine d'entrée est formée de 17 tours de la couche d'argent déposée sur le tube en verre. Le ruban d'argent a une épaisseur de 1,2 mm avec 0,8 mm entre chaque spire.

La bobine du circuit oscillant a également 17 tours, mais elle est un peu plus courte car l'épaisseur du ruban d'argent est ici 0,8 mm.

Le circuit oscillant est accordé par un « trimmer » tubulaire, qui peut être ajusté de l'extérieur, en parallèle avec un condensateur fixe de 4 pF.

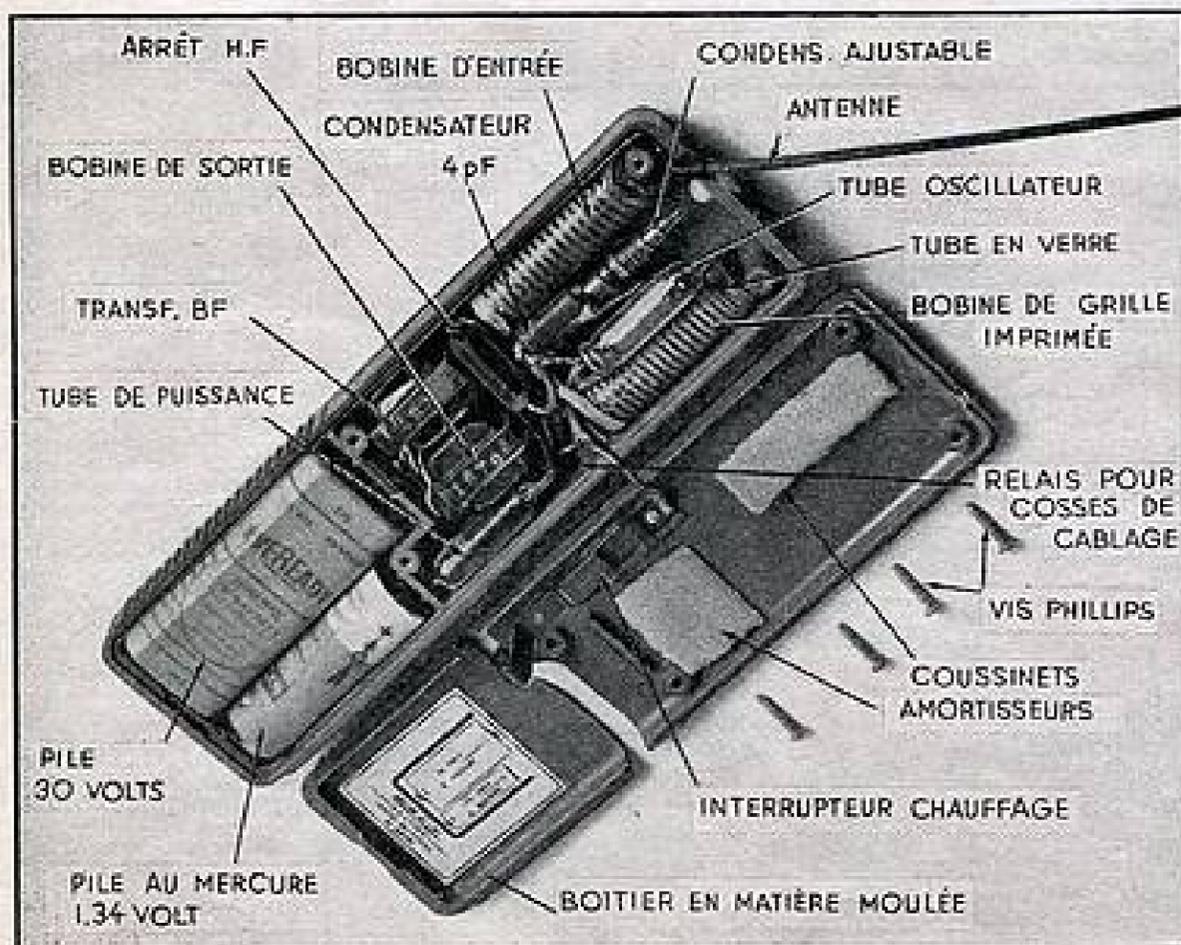


Fig. 2. — Dans un boîtier en matière moulée, les différents éléments du récepteur sont assemblés sans que la moindre place soit perdue.

# Quelques notes sur la DÉTECTION SYLVANIA

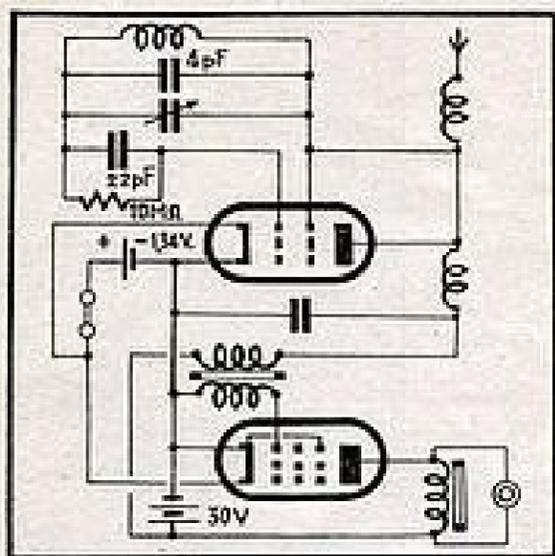


Fig. 3. — Schéma du récepteur « Aircell ».

La bobine d'arrêt (40 tours sur mandrin de 3,2 mm) dans le circuit de plaque de l'oscillateur-détecteur empêche le signal H.F. de partir à la masse à travers le condensateur céramique (de capacité inconnue). Ce condensateur, avec le transformateur B.F., forme un filtre qui élimine le signal H.F. du circuit de puissance.

## Fonctionnement

Le récepteur donne une bonne audition quand il est tenu à une certaine distance de la tête, car la capacité apportée par le corps influence les circuits à haute fréquence.

L'emploi est très facile. Pour passer à l'écoute, l'abonné n'a qu'à appuyer sur un bouton qui ferme le circuit de chauffage. Il doit tenir le récepteur par la partie inférieure (éloignée des circuits) pour éviter les capacités parasites. Le récepteur n'a pas de réglage d'intensité, mais l'utilisateur s'habitue rapidement à atténuer un signal trop puissant en réglant la distance entre l'appareil et son oreille (1).

La compagnie entretient le récepteur, demandant qu'il soit renvoyé chaque mois pour réglage et remplacement des piles.

Le coût du service est très modéré. Pour 10 dollars (3 500 francs) par mois, l'abonné reçoit un service de 24 heures par jour, la location du récepteur, et le remplacement des piles.

G.O.S. SCHREIBER.

D'après *Radio-Electronics*, New-York : W.H.F. Paging Calls Subscriber to Phone.

(1) N.D.L.R. — On peut se demander, après ce qui a été dit de l'influence du corps sur l'efficacité de l'antenne, s'il faut rapprocher ou éloigner le récepteur de l'oreille pour entendre plus fort !

La détection Sylvania, ou détection cathodique, n'a fait l'objet à ce jour d'aucune étude sérieuse et complète, malgré ses qualités. La présente note n'a pas la prétention de « combler cette regrettable lacune » mais d'apporter quelques éclaircissements sur le problème.

Nous attirons tout de suite l'attention du lecteur sur un fait important : dans le montage habituel de la détection Sylvania, la tension entre plaque et cathode n'est pas constante. Toutefois, cela ne gêne en rien la théorie qui s'applique alors comme si les lampes possédaient une pente dynamique réduite. Nous fournirons en fin d'étude un schéma qui pallie ce petit défaut.

## La détection Sylvania simple

Elle répond au schéma de la figure 1. Soit  $I = f(V_c)$  la caractéristique dynamique de la lampe. On en déduit par extension des ordonnées la courbe  $R I = f(V_c)$  (fig. 2). Soit  $u$  la tension H.F. appliquée. On a :

$$u = V_c + R I \text{ ou } V_c = V_c = u - R I.$$

Si nous adoptons la même échelle pour les abscisses et les ordonnées, cette équation représente, lorsque  $u$  varie, une série de droites parallèles inclinées de  $45^\circ$  comme le montre la figure 2. Le point de fonctionnement au repos est A.

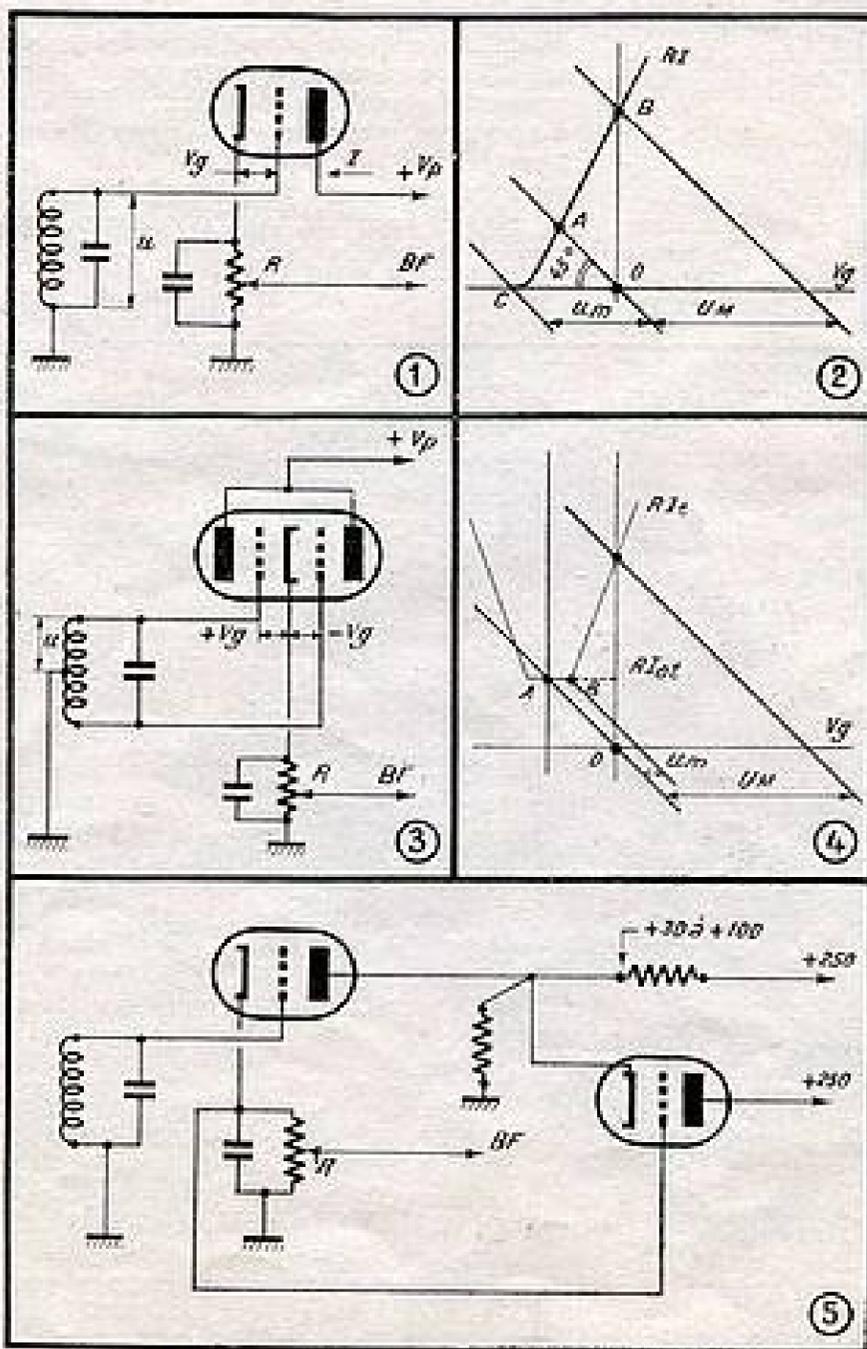


Fig. 1. — Le montage Sylvania n'est autre qu'une détection grille à charge cathodique.

Fig. 2. — Dans ce montage, le point de fonctionnement, au repos, est en A.

Fig. 3. — Schéma du montage dit « Sylvania biphasé ».

Fig. 4. — En examinant, sur ce graphique, le fonctionnement du montage modifié, on découvre que le taux de modulation admissible sans distorsion est de 98 0/0 pour le montage classique.

Fig. 5. — La haute tension devant être maintenue constante, il y aura intérêt à utiliser ce montage régulateur.

Le signal maximum admissible sera tel que la grille ne devienne jamais positive, c'est-à-dire que le point de fonctionnement devra constamment rester à gauche de l'axe des ordonnées et même à gauche de la droite d'abscisse ( $-0,5 V$ ). Pour les valeurs de  $u$  inférieures à OC, il n'y aura pas détection, ou plus exactement la détection ne sera pas linéaire. Il faut donc que le recul de grille soit très faible. Mais pour une lampe de pente donnée, plus le recul de grille sera faible, moins nous pourrions admettre une tension maximum élevée, à moins d'augmenter R, ce qui n'est pas désirable (condition du courant grille). La réduction du recul de grille s'opère aisément par une réduction de la tension plaque.

Le pourcentage maximum de modulation admissible sans distorsion est donné par la formule :

$$\frac{X}{100} = 1 - \frac{v}{A}$$

$v$  étant le recul de grille OC, et A l'amplitude maximum du signal admissible ( $u_m/2$  pour une modulation à 100 0/0).

Pour que X soit le plus fort possible, il est indispensable que l'on applique à la lampe le maximum de tension H.F. qu'elle puisse admettre sans apparition du courant grille ni annulation de la tension entre plaque et cathode. Pratiquement, X est limité à 80 0/0 pour les lampes courantes avec R de l'ordre de 50 k $\Omega$ . Pour obtenir mieux, il est indispensable d'étudier les valeurs du montage avec grande précision.

### La détection Sylvania biphasée

La théorie en est beaucoup moins simple. Nous ferons appel comme précédemment aux courbes, de préférence aux mathématiques.

Le schéma de principe est celui de la figure 3. Traçons la courbe  $RI_1 = f(V_g)$  (fig. 4),  $I_1$  étant le courant cathodique total et  $V_g$  la tension appliquée entre grille et cathode de chaque lampe (étant donné d'ailleurs que lorsqu'on applique  $+V_g$  à une lampe, on applique en même temps  $-V_g$  à l'autre, du fait même du montage symétrique).

Il apparaît sur la courbe tracée un minimum qui est dû au fait que le courant cathodique total ne s'annule jamais. La droite de fonctionnement, à  $45^\circ$ , se déplacera parallèlement à elle-même lorsque  $u$  variera. Comme pour la détection simple, il ne faudra pas que le point de fonctionnement dépasse l'axe des ordonnées. Mais, en ce qui concerne la condition de faible recul de grille, elle est ici moins critique. En effet, les signaux qui ne seront pas détectés sont ceux dont la valeur est inférieure à AB (voir figure 4). Or, en pratique, AB représente le 1/10 du recul de grille, ce qui fait que le pourcentage de modulation admissible sans distorsion devient :

$$\frac{X}{100} = 1 - \frac{v}{10A}$$

en employant les mêmes notations que pour la détection simple. On arrive ainsi facilement à 98 0/0 au lieu de 80 0/0. Il est tout de même nécessaire de limiter le recul

de grille et de bien choisir le type de lampe.

### La tension plaque

Comment la maintenir constante ? Car il est facile de voir que l'on a :

$$V_p = V_g - RI_1$$

Le montage de la figure 5 donne une solution qui, si elle exige une lampe supplémentaire, est efficace.

Le fonctionnement en est facile à comprendre.

### Conclusions

La détection Sylvania peut être considérablement améliorée si l'on applique les principes suivants :

Etudier les valeurs et le type de lampe avec soin :

Faire un montage biphasé :

Régulariser la tension plaque-cathode.

Je n'ai malheureusement pas les moyens techniques nécessaires pour faire des expériences complètes, mais je puis dire, après plus de deux ans d'écoute régulière sur mon récepteur à détection Sylvania biphasée (sans régularisation de  $V_p$ ), que je suis entièrement satisfait de ce montage au point de vue musical (1).

J. GOUNAUD.

(1) Montage décrit dans *Toute la Radio* n° 159, page 394.

## CHOIX DE DEUX RÉSISTANCES

équivalentes à une résistance de valeur et de dissipation déterminées

Il arrive souvent que, pour des montages d'essai, on n'ait pas sous la main telle résistance requise. La solution connue consiste à employer plusieurs résistances disponibles, en série ou en parallèle. Pour éviter, dans ce dernier cas, un calcul simple mais fastidieux, on a souvent publié des abaques donnant instantanément la réponse. Celui que nous reproduisons en page suivante possède un avantage supplémentaire : il permet la détermination de la puissance que dissipera chacune des résistances mises en parallèle lorsque la puissance dissipée par la résistance équivalente doit avoir une valeur déterminée.

Le mode d'emploi est le suivant : Rechercher la droite horizontale correspondant à la valeur ohmique de la résistance équivalente désirée (les échelles verticales correspondantes ne sont graduées que de 1 à 10 ; comme dans le cas d'une règle à calcul, l'emplacement de la virgule n'est pas déterminé par l'abaque). Chercher quel est, au voisinage de cette droite horizontale, le croisement le plus proche de deux obliques (on aura remarqué que ces droites obliques correspondent aux valeurs normalisées suivant le code américain des résistances ; les traits les plus gras correspondent aux valeurs normalisées pour la série de tolérance

20 % ; pour la série de tolérance 10 %, toutes les obliques conviennent). Lorsque ce point est trouvé, remonter chacune des obliques vers le haut et lire les valeurs ohmiques des deux résistances requises. Les noter ; revenir au point d'intersection et abaisser de ce point une droite verticale jusqu'au bas de l'abaque. Lire sur l'échelle horizontale le coefficient pour la détermination de la puissance. La puissance que doit pouvoir dissiper celle des deux résistances dont la valeur a été lue sur l'échelle de droite est obtenue en multipliant la puissance souhaitée pour la résistance équivalente par le coefficient ainsi déterminé.

### EXEMPLE

Soit à obtenir l'équivalent d'une résistance de 600  $\Omega$ , 5 W. Suivre l'horizontale passant par le point 6. Le principal croisement rencontré est celui qui correspond aux obliques 10, à gauche, et 15, à droite ; on prendra donc deux résistances de 1000 et 1500  $\Omega$ .

Revenons au point de croisement ; la verticale correspondante tombe sur le coefficient 0,4. La résistance de 1500  $\Omega$  devra donc dissiper :

$$5 \times 0,4 = 2 \text{ W.}$$

L'autre dissipera la différence, soit :

$$5 - 2 = 3 \text{ W.}$$

### AUTRE EXEMPLE

Soit à trouver l'équivalent d'une résistance de 7000  $\Omega$ , 2 W. Le point de croisement le plus proche correspond aux obliques 10 et 22 ; on prendra donc deux résistances de 10 000 et 22 000  $\Omega$ . Le coefficient de puissance est approximativement 0,32. La résistance de 22 k $\Omega$  devra dissiper :

$$2 \times 0,32 = 0,64 \text{ W.}$$

On prendra pratiquement un modèle de 1 W.

L'autre résistance devra dissiper :

$$2 - 0,64 = 1,36 \text{ W.}$$

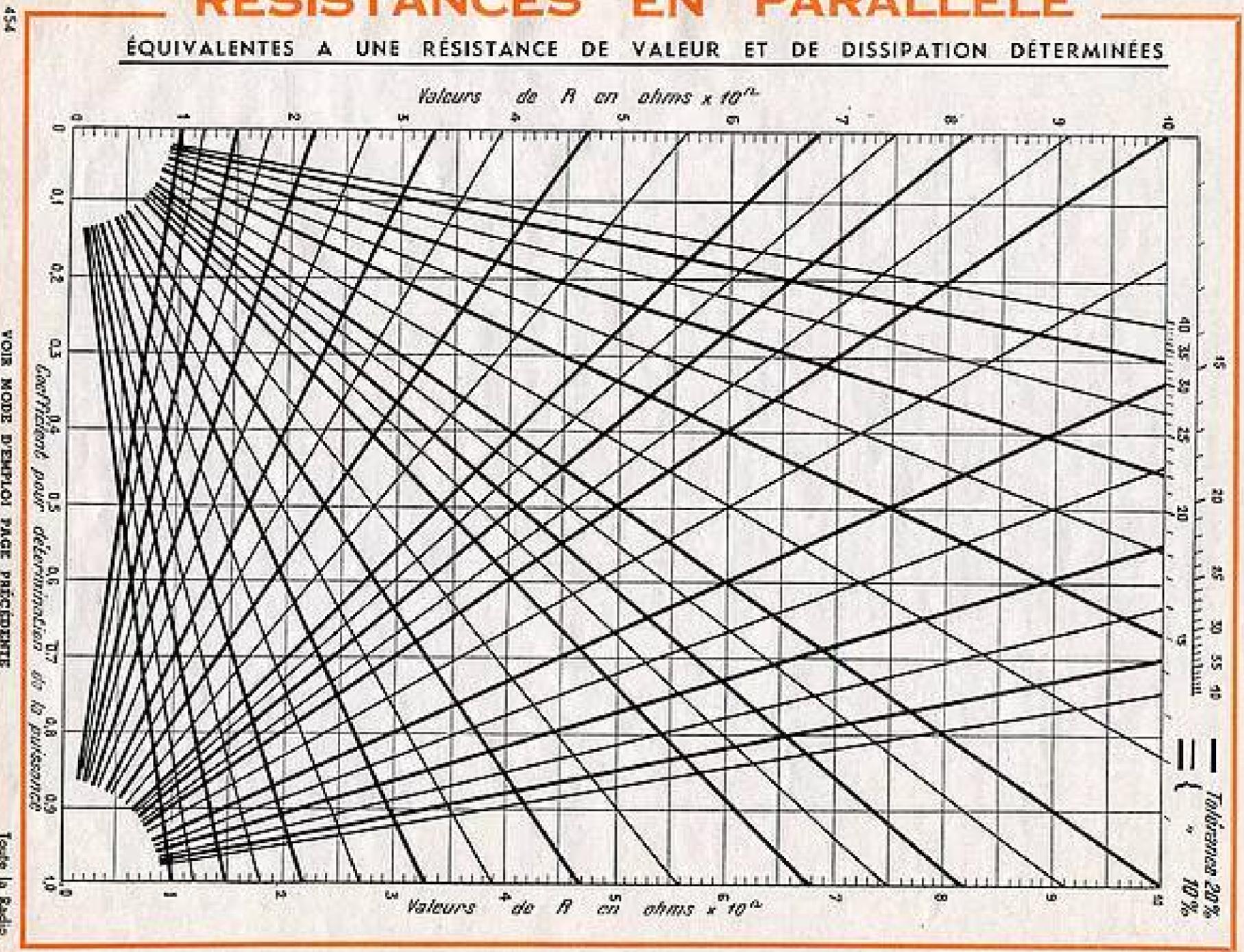
On devra prendre pratiquement un modèle de 2 W.

L'abaque permet encore de lire immédiatement la résistance réelle qui sera obtenue : mener une horizontale par le point de croisement des obliques 10 et 22 ; la résistance équivalente sera de l'ordre de 6850  $\Omega$ , si les résistances employées font exactement 10 et 22 k $\Omega$ .

D'après Mitchell ARON  
*Electronics Buyers' Guide 1954*

# RÉSISTANCES EN PARALLÈLE

ÉQUIVALENTES A UNE RÉSISTANCE DE VALEUR ET DE DISSIPATION DÉTERMINÉES



454

VOIR MODE D'EMPLOI PAGE PRÉCÉDENTE

Toute la Radio

## Montage paradoxal d'un quartz :

# L'OSCILLATEUR NEUTRODYNÉ

par Ch. GUILBERT, F3LG

Nous avons reçu de M. J. LOLLIEUX, amateur-émetteur F3GG, à Charly (Aisne), une très intéressante communication, sous ce titre quelque peu paradoxal et, comme le dit son auteur, « propre à faire bondir les radio-techniciens ».

A notre connaissance, le dispositif imaginé par M. LOLLIEUX est inédit et nous remercions notre correspondant d'avoir bien voulu faire profiter les lecteurs de *Toute la Radio* de la primeur de sa publication.

Toutefois, avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous a semblé que certaines explications préliminaires ne seraient pas inutiles, pour mieux présenter la communication. D'explication en explication, nous en sommes venus à cet article et nous espérons que nos lecteurs y trouveront des exposés profitables.

### Les montages « neutrodyne »

Quand on emploie une lampe triode en amplificatrice à circuits de grille et de plaque accordés, on se trouve en présence du schéma de la figure 1, valable aussi bien à la réception qu'à l'émission.

En dépit de tous les blindages que l'on pourra disposer entre ces deux circuits G et P, l'ensemble entrera en oscillation lorsque les fréquences d'accord de G et de P seront égales. Or, cette égalité correspond précisément au maximum de gain de l'étage et l'auto-oscillation survient d'une manière bien intempestive au moment où l'on allait profiter des meilleures performances de l'amplificateur !

La cause de ce phénomène n'est autre que la capacité anode-grille ( $C_{ag}$ ) à l'intérieur de la lampe, car elle suffit à assurer le couplage entre les circuits G et P.

Les tétrodes ou pentodes dont la grille écran est conçue de manière à former un blindage entre anode et grille permettent d'éviter cette auto-oscillation, mais revenons au cas de la triode... Puisqu'il est impossible d'annuler la capacité  $C_{ag}$ , on imagina de neutraliser le retour d'énergie H.F. s'effectuant par elle en opposant à ce-

lui-ci une tension H.F. d'amplitude égale et de phase opposée.

Les montages « neutrodyne » se ramènent aux schémas des figures 2 et 3, connus respectivement sous les noms de montage « amont » et « aval » (la tension H.F. de neutralisation étant prélevée respectivement en amont et en aval de la lampe).

Du fait de l'existence de la prise (généralement médiane), on trouve bien aux extrémités de L des tensions H.F. déphasées de  $180^\circ$  et le condensateur  $C_2$  intervient simplement comme moyen de dosage (et d'équilibrage) de l'amplitude. Voilà donc ce dont il faut se souvenir à propos des montages « neutrodyne ».

### Résonance série et résonance parallèle des lames de quartz

On sait qu'une lame de quartz taillée dans un cristal, selon un axe convenable, présente des propriétés piézo-électriques, c'est-à-dire que l'application d'une charge électrique sur ses faces opposées provoque une contraction ou une dilatation de la lame. Ce phénomène est réversible. La lame de quartz est susceptible de vibrer mécaniquement à de très hautes fréquences et elle est équivalente, au point de vue électrique, à un circuit résonnant série.

Cependant, pour associer la lame de quartz à un circuit électrique, il faut bien la placer entre deux électrodes ! Or celles-ci, séparées par le cristal non conducteur, forment un condensateur ! En fin de compte, le circuit équivalent à un quartz placé dans son support, est toujours celui de la figure 4 (où  $C_1$  représente la capacité entre électrodes).

Nous ne nous trouvons plus devant un circuit pur, mais devant un ensemble dont la tendance de comportement dépendra de telle ou telle prédominance. En effet, si la capacité  $C_1$  est relativement grande, on peut voir dans la figure 4 un circuit comprenant une bobine avec une sorte de condensateur de « padding » (pour l'ensemble Q), le tout étant accordé en parallèle par  $C_1$ . Cette conception se justifie d'ailleurs très bien, puisque dans certains oscilla-

teurs (étalons secondaires de fréquence, par exemple) on peut « caler » la fréquence de l'oscillation pilotée par le quartz sur celle d'un étalon, en agissant sur un petit condensateur variable placé aux bornes du support du quartz.

Si, par contre, la capacité  $C_1$  de la figure 4 est relativement très faible, il nous reste surtout le circuit série équivalent au quartz Q.

Ces réflexions nous amènent au cas du filtre M.F. à cristal. En dehors de la fréquence de résonance du quartz, on peut admettre que ce dernier n'est qu'un quelconque diélectrique séparant les électrodes du support ; l'ensemble se conduit comme un tout ordinaire condensateur. La notation  $C_1$  que nous avons précédemment adoptée correspond ainsi, en réalité, à la capacité d'un condensateur formé par les deux électrodes séparées par le quartz considéré comme diélectrique.

Toujours en dehors de la fréquence de résonance du cristal, on voit que l'on pourra annuler toute transmission d'énergie entre a et b, grâce au classique circuit « en pont » (comparer sa similitude avec ceux des figures 2 et 3) que nous rappelons par la figure 5. Si les tensions développées aux bornes de  $L_1$  et  $L_2$ , opposées en phase, sont égales en valeur absolue, il suffira que nous ayons  $C_1 = C_2$ .

Pourquoi nomme-t-on  $C_1$  le condensateur « de réjection » ? Nous n'allons pas tarder à l'expliquer.

La capacité  $C_1$  est toujours petite ; donc  $C_1$  le sera elle-même. Or, au moment de la résonance, le quartz n'est plus un diélectrique passif ; il reprend sa fonction de circuit série dont l'impédance est extrêmement faible et si disproportionnée devant la réactance élevée de  $C_2$ , que le circuit peut être vu tel que nous le représentons par la figure 6 (partie en trait gras). Il y a donc transmission d'énergie sur la fréquence de résonance du quartz et comme cette résonance est très aiguë, la courbe de sélectivité prend elle-même une acuité correspondante.

Nous avons conduit notre raisonnement en nous plaçant jusqu'ici dans le cas de l'équilibrage du circuit « en pont » de la figure 5. Que va-t-il se passer si nous diminuons légèrement  $C_1$  ? Le déséquilibre fait réapparaître une capacité en parallèle ( $C_p$ ) sur le quartz, comme l'indique la figure 7 et, de toute évidence, la résonance parallèle ainsi obtenue se situera sur une fréquence légèrement inférieure à celle de la résonance série.

D'autre part, nous avons affaire cette fois à un véritable circuit bouchon, à l'égard de la fréquence de résonance parallèle. Par le réglage judicieux de  $C_1$ , nous pouvons ainsi provoquer une « réjection » d'une fréquence voisine de celle de la résonance série.

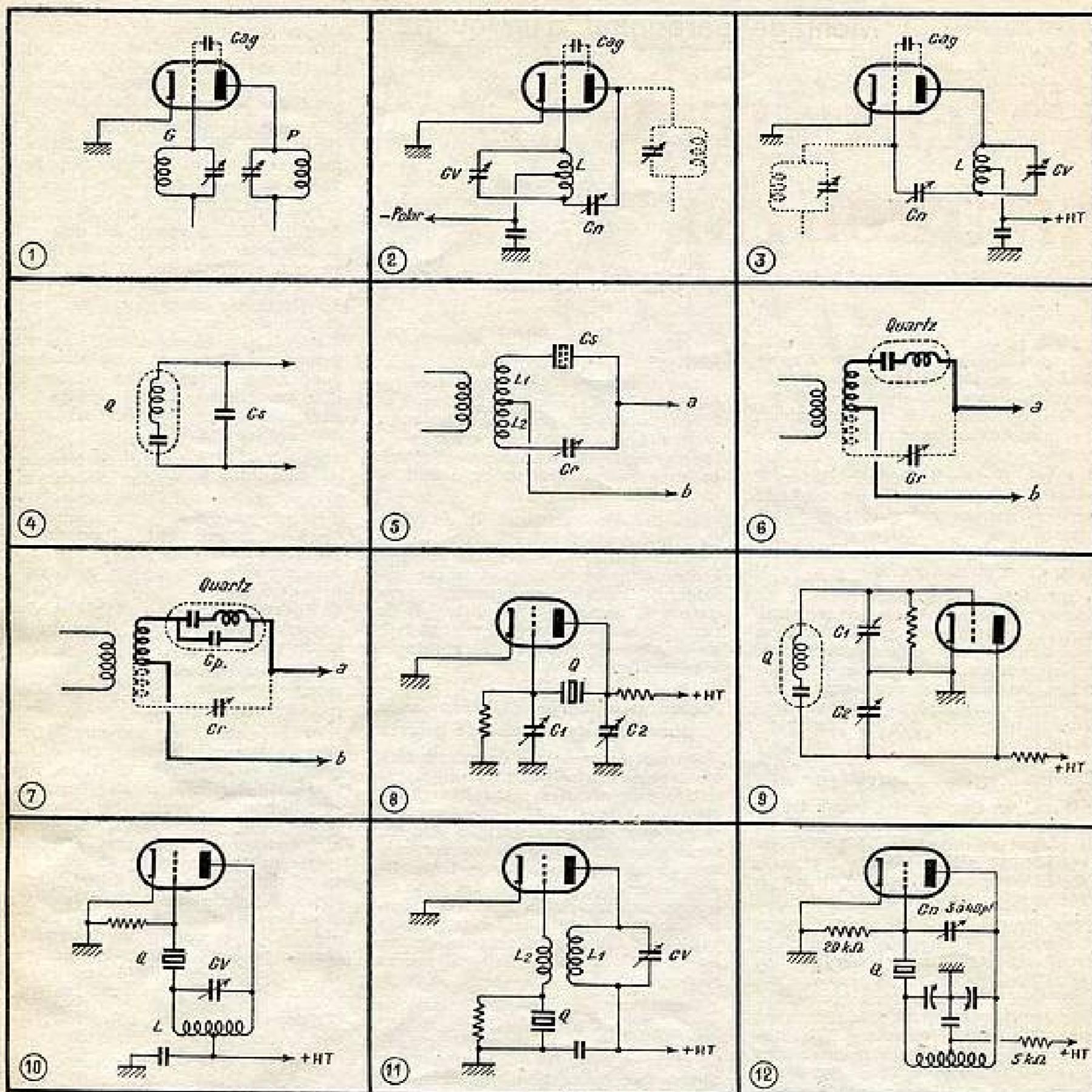


Fig. 1. — En raison de la capacité anode-grille  $C_{ag}$  d'une lampe triode, un étage amplificateur peut entrer en oscillation lorsque ses circuits de grille et de plaque sont accordés sur une même fréquence.

Fig. 2. — Montage « neutrodyne amont ». La tension H.P. transmise par  $C_{ag}$  est annulée par une tension de phase opposée (puisque'elle est prélevée à l'autre extrémité de la bobine  $L$ ) et d'amplitude convenablement dosée par le condensateur de neutralisation  $C_n$ .

Fig. 3. — Montage « neutrodyne aval ». On voit un circuit « en pont » comme le précédent.

Fig. 4. — Un quartz est équivalent à un circuit résonnant série shunté par la capacité  $C_s$  des électrodes de son indispensable support !

Fig. 5. — Comment il faut « voir » le comportement d'un filtre à quartz hors de la résonance du cristal. C'est un circuit en pont, équilibré.

Fig. 6. — Au moment de la résonance du même filtre, l'impédance de la « branche quartz » tombe brutalement et le pont n'est plus équilibré.

Fig. 7. — Si l'on diminue  $C_s$ , un circuit bouchon apparaît à la place du quartz et l'on profite du phénomène de « réjection » sur une fréquence indésirable.

Fig. 8. — L'oscillateur Pierce, tel qu'on le représente habituellement.

Fig. 9. — Où l'on constate que tout n'est qu'une question de dessin... et que l'oscillateur Pierce prend l'aspect d'un oscillateur Colpitts !...

Fig. 10. — Le quartz travaille ici en circuit résonnant série, associé à un oscillateur Hartley.

Fig. 11. — L'un des schémas conseillés pour le fonctionnement « en overtone » d'un quartz (résonance série).

Fig. 12. — Schéma de l'« oscillateur neutrodyne » imaginé par M. Lolléux ;  $C_n$  est le condensateur de neutralisation.

Après cette digression, nous revenons aux oscillateurs, bien pénétrés de l'existence de ces deux modes de comportement d'une lame de quartz.

### Oscillateurs à quartz avec et « sans » (?) réaction... Harmoniques et « overtones »

Parmi les schémas d'oscillateurs à quartz classiques, le montage Pierce est le plus recommandable (surtout pour la sécurité des modernes petits cristaux montés avec lame d'air). La figure 8 en rappelle le schéma, tel qu'on le trace habituellement. Changeons cette disposition de tracé en celle de la figure 9 ; nous voyons cette fois que le montage Pierce ressemble étrangement à un oscillateur Colpitts, où le couplage réactif entre les circuits de grille et de plaque dépend du rapport entre les réactances de  $C_1$  et  $C_2$ .

Il y a donc une réactance dans le montage Pierce ! Et nous montrerions, de même, que l'on peut toujours en trouver une dans les circuits d'oscillateurs à quartz n'en présentant pas d'immédiatement visible. Un oscillateur « sans réaction » serait d'ailleurs du même domaine utopique que le mouvement perpétuel !...

Pour s'exprimer correctement, il serait donc préférable de dire qu'il y a des oscillateurs à quartz présentant plus ou moins de réaction.

Dans tous ces oscillateurs classiques, le quartz travaille selon le mode « circuit parallèle » et comme la lampe entretenant l'oscillation fonctionne toujours (plus ou moins) jusque dans les parties courbes de ses caractéristiques, la dite oscillation  $F$  ne peut jamais être rigoureusement pure ; elle s'accompagne ainsi d'harmoniques, c'est-à-dire de multiples exactement entiers de  $F$  :  $2F$ ,  $3F$ ,  $4F$ ,  $5F$ , etc.

Il est un autre montage d'oscillateur à quartz utilisé notamment pour certaines barres étalons 100 kHz et voisin de l'oscillateur Hartley, tel que le représente la figure 10.

Dans ce cas, on peut décomposer le système en un oscillateur Hartley comprenant un circuit L, C.V., accordé sur la fréquence du cristal Q et un « condensateur de grille » Q, dont l'impédance tombe brutalement à une valeur extrêmement réduite, pour la fréquence de résonance série du quartz.

Le comportement pratique (nous pensons surtout à la stabilité en fréquence) sera régi par l'emplacement de la prise du circuit Hartley, c'est-à-dire par le couplage réactif de l'oscillateur. Autrement dit encore, si ce couplage réactif est trop grand, l'effet de la résonance série du quartz deviendra moins prédominant devant celui de l'oscillateur Hartley et la stabilité sera moins bonne...

Des oscillateurs d'un même genre ont été publiés aux U.S.A. sous le nom d'« overtones crystals oscillators ».

Nous donnons l'un des schémas les plus répandus en figure 11.

Nos lecteurs voient sans peine que c'est encore une résonance série du cristal qui sera exploitée ici. La baisse correspondante d'impédance permet (lorsque l'accord de L, C.V. passe sur la fréquence de résonance de Q), le transfert de  $L_1$  à  $L_2$  de l'énergie réactive capable de faire osciller l'ensemble.

Les supports des cristaux de quartz portent normalement l'indication de la fréquence de résonance parallèle pour le quartz logé dans son support et utilisé normalement dans les circuits d'une lampe.

Le même quartz, installé dans un montage où l'on utilise sa résonance série, ne pilotera plus la même fréquence.

En général, la différence n'est pas énorme, mais elle peut quand même atteindre 0,2 pour cent.

Dans la vibration des cristaux selon le mode série, certains régimes mécaniques autres que la vibration fondamentale peuvent s'établir, en remplaçant cette dernière, dans le cristal, et ces régimes correspondent approximativement aux fréquences multiples impaires de celle qui se trouve marquée sur le support.

C'est là ce que l'on nomme, dans la littérature technique de langue anglaise, le fonctionnement en « overtone » et ce mot désigne bien, comme nous venons de le voir, autre chose que les harmoniques.

Le plus souvent, d'ailleurs, les cristaux prévus pour les fréquences supérieures à 12 MHz sont taillés pour le fonctionnement en « overtone », un cristal de 28 MHz, par exemple, ayant sa fondamentale aux environs de  $28/3 = 9,3$  MHz.

Ainsi, un cristal noté 15 MHz (et taillé en réalité pour 5 MHz) peut assurer le pilotage « en overtone » aux alentours de 25, 35, 45... MHz, selon le rang de l'« overtone » et nous insistons bien sur le fait que le quartz oscille alors uniquement sur l'« overtone » choisi.

Ces divers propos vont maintenant permettre à nos lecteurs d'aborder la communication de M. LOLLIEUX, en pleine connaissance de cause et de mesurer toute l'ingéniosité du procédé.

Nous laissons place à la description de notre correspondant, ainsi qu'à son schéma (fig. 12).

### L'oscillateur neutrodyné de M. Lollieux

Une lame de quartz présente une impédance minimum pour la transmission d'une fréquence proche de chaque harmonique impair de la fréquence fondamentale d'oscillation. Un oscillateur pour quartz « overtone » est donc un oscillateur normal, à bobinage, dans lequel le couplage générateur des oscillations se fait à travers le quartz. L'ensemble est réglé de manière que le couplage soit insuffisant pour

engendrer l'oscillation sur une fréquence quelconque ; mais, sur les fréquences « overtone » du quartz, l'impédance minimum de celui-ci permet le couplage et le montage entre en oscillation. La difficulté est de régler le couplage pour qu'il soit insuffisant en général et suffisant sur l'« overtone » choisi, surtout si celui-ci est d'un rang élevé.

En outre, il y a une difficulté plus grande : c'est qu'un cristal de quartz est nécessairement compris entre deux électrodes formant un condensateur ; l'impédance de ce condensateur, diminuant avec la fréquence, arrive à être du même ordre de grandeur que l'impédance de transmission du quartz (et même inférieure) ; à ce moment, l'effet capacité masque l'effet quartz et pour les fréquences supérieures à une certaine limite, il devient impossible d'obtenir une oscillation pilotée, cela quel que soit le montage adopté. Les quartz spéciaux pour montages « overtone » ont des électrodes réduites à leur plus simple expression, circonstance qui élève la limite de fréquence, mais ne la supprime pas. Ajoutons que ces quartz coûtent nettement plus cher que les autres.

Ce qui limite le fonctionnement du quartz en « overtone », c'est donc un couplage capacitif indésirable. Mais alors, pourquoi ne pas le neutraliser par le procédé « neutrodyné » ?

Nous avons adopté un oscillateur du type Hartley, le condensateur de grille étant constitué par le quartz. Il existe donc sur la grille une tension en opposition de phase avec celle de l'anode ; si cette tension est bien transmise sur les « fréquences overtone », grâce aux impédances minima successives du quartz (et c'est, à chaque fois, le couplage désiré), un couplage intempêtif demeure sur n'importe quelle autre fréquence, du fait de la capacité entre armatures ; nous avons donc cherché à le neutraliser.

Comme la tension perturbatrice est en opposition de phase avec la tension H.F. sur l'anode, il nous suffira de mettre, entre grille et anode, un condensateur ajustable assurant l'injection sur la grille d'une tension en phase avec celle de l'anode (ce à quoi contribue déjà, mais d'une façon insuffisante, la capacité interne du tube).

La mise au point est très simple : nous réglons le circuit oscillant, au « grid dip », sur une fréquence nettement différente de tout multiple de celle du cristal ; nous connectons la haute tension, le montage oscille (le couplage du montage Hartley suffit toujours !) ; nous augmentons alors la capacité de neutralisation jusqu'à la cessation de l'oscillation (on peut contrôler celle-ci, soit par écoute sur un récepteur auxiliaire, soit par la déviation d'un galvanomètre sur un récepteur auxiliaire, soit par la déviation d'un galvanomètre inséré entre le retour de la résistance de grille et la masse). A ce moment, le couplage par la capacité entre les électrodes du quartz est neutralisé et cela, pour n'importe quelle fréquence. Tournons alors le CV du circuit oscillant : le montage oscillera lorsque nous passerons sur un « overtone » du quartz, puisque le seul couplage effectif entre la grille et le circuit oscillant ne pourra plus se faire que par l'effet de résonance série du quartz.

Le montage réalisé par l'auteur pour expérimenter son idée lui a permis d'obtenir une oscillation convenable sur le 7<sup>e</sup> « overtone » d'un quartz 3,5 MHz, ancien modèle, ce n'est déjà pas mal ; mais rien ne dit que ce soit l'ultime possibilité du schéma.

### Conclusion

Que dirons-nous encore de la description de M. LOLLIEUX ? Qu'il suffisait d'y penser... tout comme pour le célèbre œuf de Colomb !

Charles GUILBERT, F 3 LG

# Un appareil pour la mesure des

## COEFFICIENTS DE SURTENSION SELF-INDUCTIONS CONDENSATEURS CAPACITÉS RÉPARTIES

### Présentation

L'appareil que nous décrivons ici est une des pièces les plus intéressantes de la série des *Heathkits*, ces ensembles américains de pièces détachées pour appareils de mesures dont nous avons annoncé l'apparition en France dans notre numéro 183 (p. 55 à 57).

Bien que l'appareil en question permette de mesurer aussi bien les self-inductions et les capacités que les coefficients de surtension, c'est surtout de cette dernière fonction « Q-mètre » qu'il nous faudra parler, les mesures de L et de C étant classiques. Notre intention, en publiant cette description, est double : faciliter la construction de l'appareil à ceux qui en auront acquis le « Kit » et qui pourraient être déroutés par le fait que, encore qu'abondamment illustrée, la notice détaillée est écrite en anglais ; mais aussi, présenter et commenter un schéma original, susceptible d'intéresser le technicien simplement curieux et, *a fortiori*, celui qui chercherait à enrichir son laboratoire d'un Q-mètre de conception simple quoique de performances honnêtes.

### Schéma

Il n'est pas nécessaire de remonter à la

Le spectacle après déballage du carton : pièces détachées, bobine-étalon, panneaux gravés, dépliant de montage, tout est là. Quelques heures après, l'appareil aura l'aspect que l'on voit en page de droite.

définition mathématique du coefficient Q (1) pour expliquer comment on le mesure pratiquement ici.

En fait, on sait que Q est en quelque sorte un indice de qualité d'une bobine ou d'un circuit oscillant, et l'on comprendra que, si l'on arrive à faire osciller dans des conditions identiques des circuits oscillants équipés de bobines différentes, des mesures de surtensions aux bornes de ces circuits peuvent donner des bases de comparaison du coefficient Q. Si nous procédons à ces mesures en utilisant tou-

(1) La définition rigoureuse de ce coefficient est

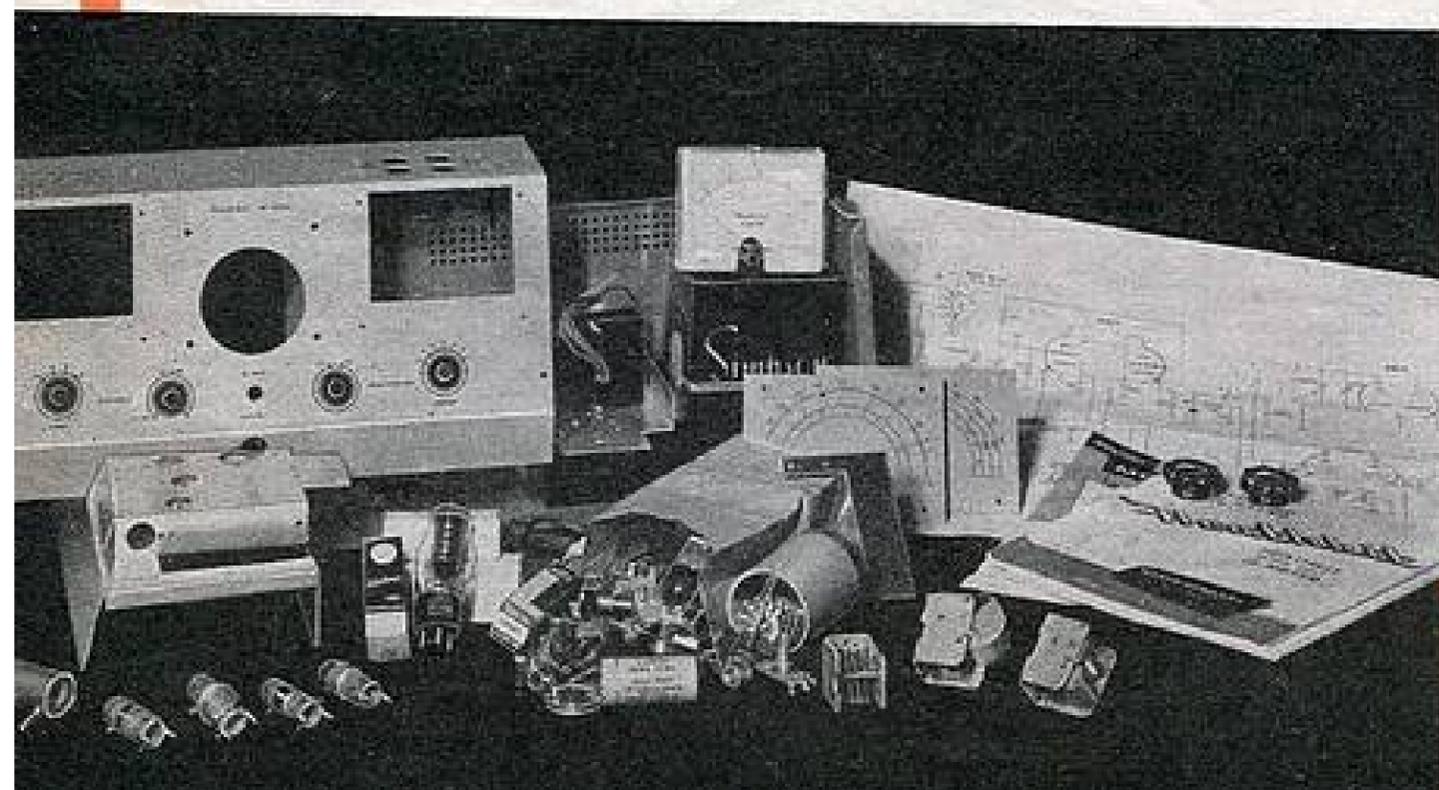
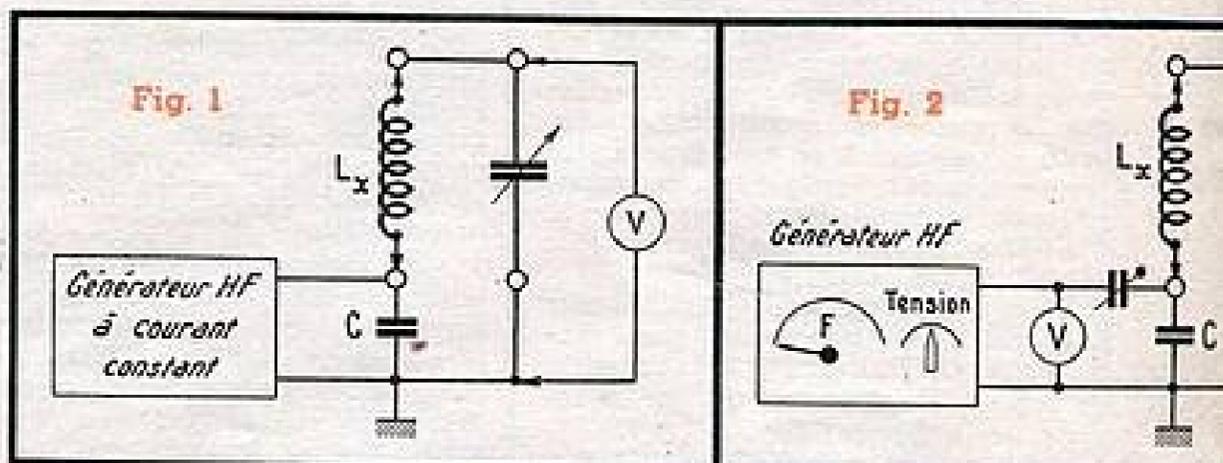
$$Q = \sqrt{\frac{L^2 \omega^2}{R^2} + 1}$$

mais le rapport  $L^2 \omega^2 / R^2$  étant bien supérieur à l'unité, on se contente souvent d'écrire :

$$Q = L \omega / R$$

jours le même condensateur variable, la même fréquence et le même courant H.F. dans le circuit, nous pourrons établir une proportionnalité directe entre les valeurs de Q et les surtensions. C'est exactement ce qui est fait dans le Q-mètre *Heathkit*.

La figure 1, qui est un pas vers le schéma général, résume le principe de la mesure. Le générateur H.F. envoie un courant constant à travers le condensateur C, dont la valeur est grande par rapport à celle du condensateur variable formant, avec la bobine  $L_x$  à mesurer, le circuit oscillant. Un voltmètre placé entre masse et point chaud du circuit oscillant mesure la tension à la résonance. Cette tension étant proportionnelle au coefficient de surtension, ledit voltmètre peut être gradué directement en valeurs de Q. Encore faut-il que sa consommation soit négligeable ; aussi prend-on un



- Fréquences : 15
- Échelles Q : 0
- Échelles L : 1
- Échelles C : 40
- C mesurables d

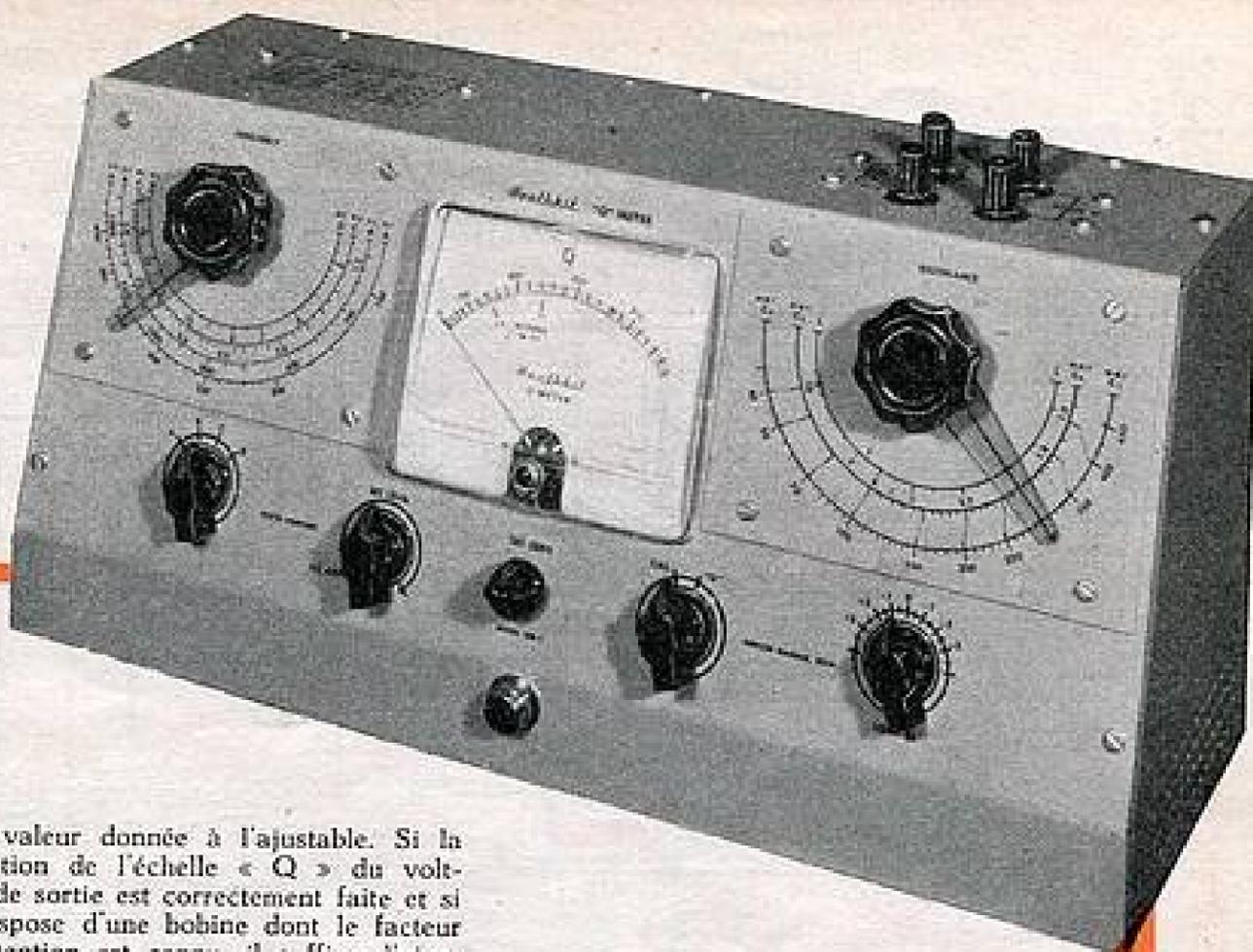
DIMI

Largeur : 43 cm ; ha

Toute la Radio • N° 191 • Déc

# LE Q-METRE

QM-1  
HEATHKIT



volmètre électronique. Il reste dans ce schéma un point mystérieux : le générateur à courant constant. Faisons donc un pas de plus et examinons la figure 2

Cette fois, le générateur H.F. est banal : il est muni d'un dispositif (C.V.) permettant de régler la fréquence obtenue et d'un autre capable de faire varier la tension de sortie. Cette tension est lue par un voltmètre, qui sera simplement constitué par une diode à cristal et l'unique galvanomètre du montage. La commande de la tension H.F. est réglée de façon à toujours amener l'aiguille du galvanomètre sur une même valeur, quelle que soit la fréquence de mesure adoptée. Le signal traverse ensuite un condensateur ajustable de valeur suffisamment faible (7 à 35 pF) pour que le courant dans le condensateur C puisse être considéré comme constant et ne dépende que

de la valeur donnée à l'ajustable. Si la graduation de l'échelle « Q » du voltmètre de sortie est correctement faite et si l'on dispose d'une bobine dont le facteur de surtension est connu, il suffira d'ajuster la valeur de ce petit condensateur pour procéder à l'étalonnage complet de l'appareil.

Faisons un dernier pas vers le schéma complet avec la figure 3, qui précise la façon dont est mesurée la surtension : une diode est placée en parallèle sur le condensateur variable du circuit résonnant ; une tension négative proportionnel-

le à la tension d'oscillation apparaît donc au point chaud du C.V. ; par l'intermédiaire du bobinage, cette tension continue se retrouve au point A, dont le potentiel est comparé à celui d'un point B en fait représenté par l'anode d'une seconde diode, cette disposition permettant d'annuler les variations du potentiel de la diode de mesure, soit avec le temps, soit en fonction des variations du secteur. La comparaison des potentiels est effectuée par le procédé utilisé dans bien des voltmètres électroniques : triodes à charges cathodiques et mesure entre les deux cathodes.

## Le schéma général

On le trouvera en figure 4. La section générateur est dessinée en haut et à gauche. Le montage est un ECO et les bobines seront telles qu'elles puissent couvrir, avec une capacité d'accord maximum de 450 pF, les quatre gammes suivantes :

- A : 150 à 470 kHz ;
- B : 450 à 1700 kHz ;
- C : 1,4 à 5,4 MHz ;
- D : 4,8 à 18 MHz.

L'alignement entre fréquences obtenues et fréquences lues sur le cadran (cadran de gauche de l'appareil) est obtenu à l'aide d'un unique condensateur ajustable, comme il sera expliqué plus loin. La tension d'oscillation est modifiée par réglage de la tension d'anode de la triode oscillatrice. L'organe du réglage est le potentiomètre de 10 k $\Omega$  que nous appelons « Niveau », l'appellation anglaise étant « Set Level ».

L'impédance de sortie du générateur est abaissée par une seconde triode à charge

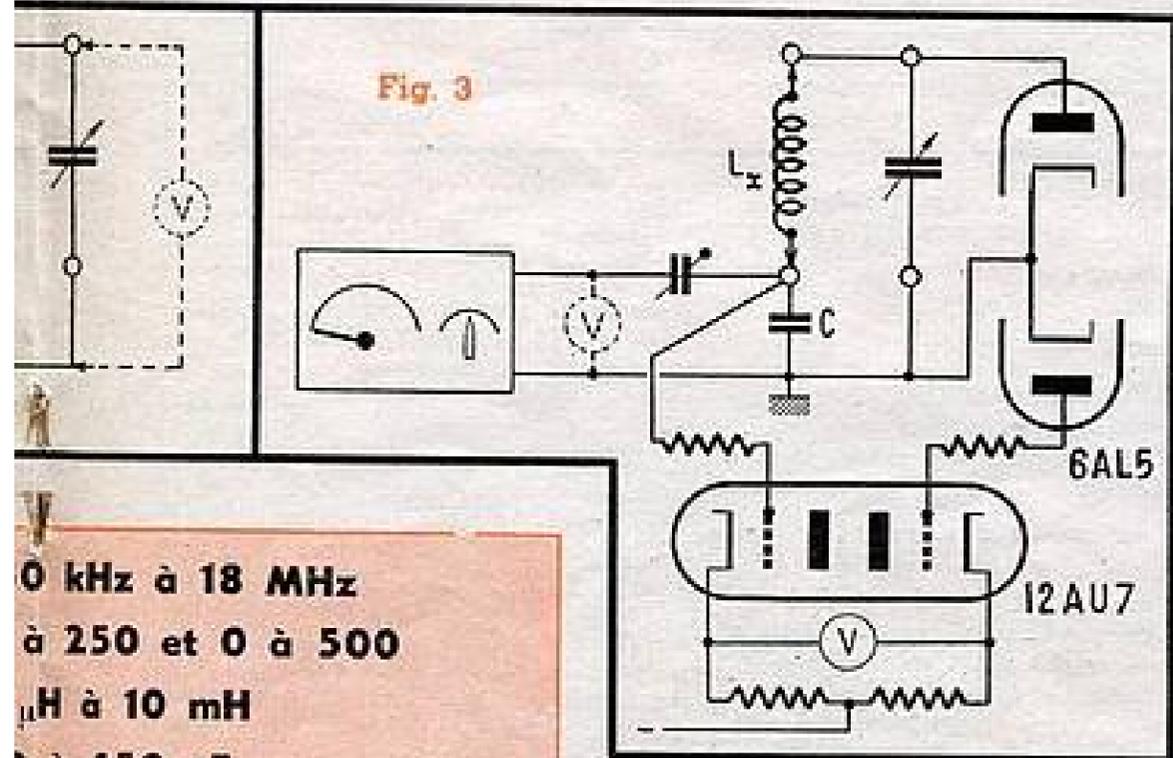


Fig. 1. — Pour mesurer le coefficient Q d'une bobine, on mesure la surtension à la résonance d'un circuit oscillant dans lequel elle se trouve incorporée.

Fig. 2. — Le condensateur ajustable a une valeur telle que le courant envoyé par le générateur dans le condensateur d'injection C soit pratiquement constant.

Fig. 3. — C'est un voltmètre électronique qui mesure la tension aux bornes du C.O.

0 kHz à 18 MHz  
à 250 et 0 à 500  
 $\mu$ H à 10 mH  
à 450 pF  
irectement : 0 à 425 pF

ENSIONS :  
uteur: 20 cm; prof.: 15 cm

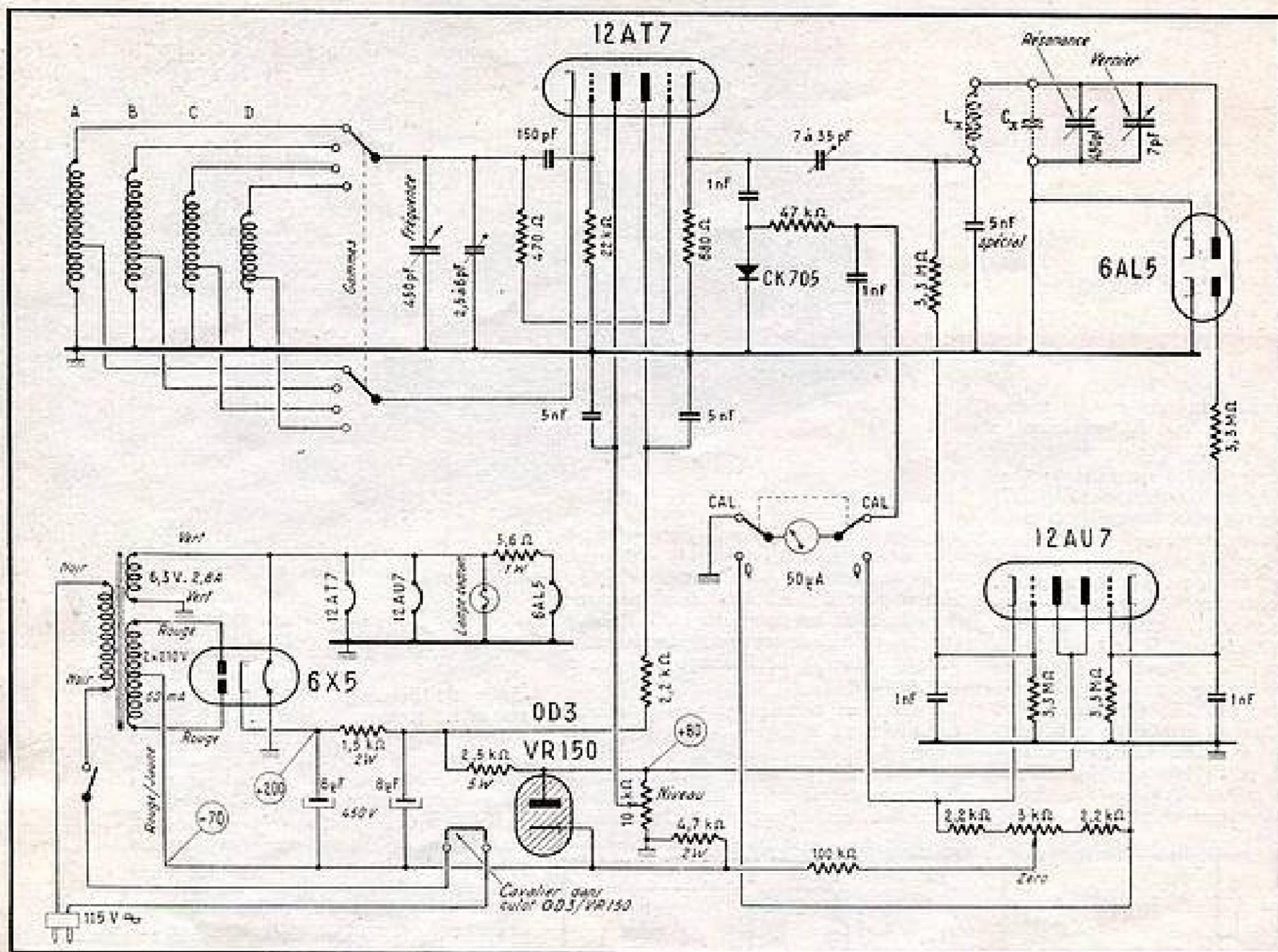


Fig. 4. — Schéma complet du Q-mètre QM-1.

Dans certaines boîtes, l'une des sorties du primaire du transformateur d'alimentation est un fil noir et rouge.

cathodique. Puis vient le circuit de mesure (1 nF et diode CK 705) et le condensateur ajustable de dosage de l'injection.

Nous en arrivons au cœur de l'appareil : le circuit oscillant et le condensateur d'injection du signal. Ce dernier, dont la valeur est de 5 nF (5 000 pF) est un modèle spécial, au mica, étudié de façon à présenter le minimum de pertes et de self-induction : armatures planes, construction en sandwich avec sorties de faible résistance (fig. 5).

Revenons à notre schéma général. Les quatre douilles que l'on voit dans sa partie supérieure droite sont celles qui apparaissent au sommet du Q-mètre. Les deux de gauche sont destinées à recevoir les bobines à mesurer : celles de droite, qui sont reliées à l'intérieur aux condensateurs variables de résonance (dont le vernier, pour plus de précision), recevront éventuellement les condensateurs à mesurer.

Nous retrouvons au-dessous la double diode et la double triode équipant le

voltmètre électronique dont il vient d'être question : l'unique galvanomètre du montage est aiguillé par un contacteur, soit sur les deux cathodes de la 12 AU 7, soit vers le dispositif de calibrage de la tension H.F. avant injection.

Reste à parler de l'alimentation : noter que le pôle négatif n'est pas mis à la masse ; noter également la présence d'un tube stabilisateur à gaz chargé d'alimenter la section voltmètre électronique et le potentiomètre dosant la tension anodique de la triode oscillatrice H.F.

### Structure mécanique

Le Q-mètre QM-1 comporte un châssis principal, légèrement incliné puisque perpendiculaire au panneau avant, lui-même en forme de pupitre, et deux montants reliant ce châssis principal au rabat supérieur du panneau avant. Le tout s'encastre dans un boîtier en aluminium dont la partie supérieure est perforée pour permettre le refroidissement.

Le châssis principal porte le transformateur d'alimentation, la valve et le tube régulateur. Le châssis vertical, que l'on voit à gauche lorsqu'on regarde de face le panneau avant, et que nous appellerons « montant générateur » (*generator sub-chassis* dans le texte anglais) porte le contacteur sélecteur de gammes, le C.V. d'accord du générateur, les quatre bobinages et la 12 AT 7. L'autre montant, ou montant « Q » (*Q sub-chassis* en anglais), porte le C.V. d'accord du circuit résonnant de mesure, C.V. d'ailleurs identique à celui du générateur et comportant comme lui un démultiplicateur dans l'axe : le montant Q porte également, à côté de ce C.V., le condensateur variable vernier, commandé par deux poulies et une corde depuis un axe faisant le pendant de celui du contacteur de gammes du générateur. Le 6 AL 5 est installée à côté du C.V. de résonance et la 12 AU 7 un peu plus bas, toujours sur le montant Q. Enfin, ce montant supporte la plaquette isolante sur laquelle sont montées les bornes de mesure. La figure 6 donne le détail de fixation de ces dernières : le gabarit

de montage, en forme de U, fourni avec l'ensemble de pièces, est fixé à la partie supérieure du montant Q; la plaquette de plexiglas est vissée à son tour sur le gabarit; les bornes sont ajoutées, avec les deux cosses à souder. Enfin, une bande de laiton réunit ces deux cosses et les trois cosses correspondant aux stators des C.V. Lorsque la bande de laiton est soudée, il faut démonter le gabarit; la fixation de la barrette de plexiglas sera faite par la suite contre le repli supérieur du panneau avant.

Ce panneau avant est fixé au châssis principal par les axes des contacteurs et potentiomètres entraînés par les boutons-flèches. La disposition des différentes commandes est la suivante, le panneau avant étant vu de l'extérieur: en haut, à gauche: le C.V. du générateur; au centre, l'appareil de mesure, gradué directement en valeurs de Q et muni de deux repères  $\times 1$  et  $\times 2$  pour le calibrage de la tension du générateur (le réglage sera expliqué plus loin); à droite, le C.V. de résonance. Au-dessous, de gauche à droite: le contacteur de gammes du générateur; le potentiomètre de 10 k $\Omega$  réglant la H.F.; celui de 3 k $\Omega$  pour l'ajustage du zéro du voltmètre électronique; le contacteur à deux positions permettant d'utiliser le galvanomètre, soit pour le calibrage de la tension H.F. (position « Cal. »), soit pour la mesure de la tension de résonance (position « Q »); enfin, la commande du condensateur vernier de résonance, graduée: + 3, + 2, + 1, 0, - 1, - 2, - 3. Au centre et au bas du panneau avant, le voyant secteur.

## Montage

Câbler séparément, en s'aidant au besoin des plans de la notice, le châssis principal et les deux montants. Assembler ensuite les montants sur le châssis, mais pas le panneau avant. Câbler les filaments et tous les points dont les soudures, sur les montants générateur et Q,

seront cachées par le panneau avant. Ne pas monter ni câbler le voyant.

Monter alors le panneau avant, sur lequel on n'aura pas encore fixé les cadrans des C.V. Rappelons que ce sont les canons filetés des contacteurs et potentiomètres qui assemblent le rebord du châssis principal et le panneau avant. La procédure théorique consiste à enfiler, sur contacteur ou potentiomètre, la rondelle Grower, à enfiler ensuite la pièce par les trous des deux tôles, à placer une rondelle lisse pour protéger l'émail, puis l'écrou de fixation. Toutefois, dans le matériel que nous avons eu en mains, les potentiomètres n'étaient visiblement pas

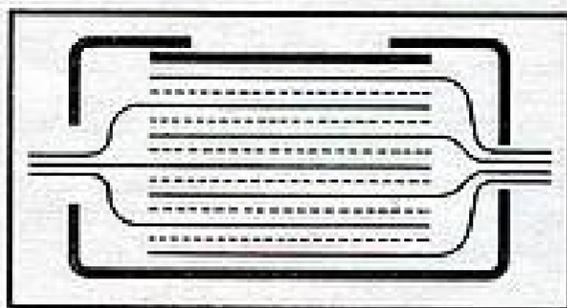


Fig. 5. — Le condensateur d'injection est un modèle spécial blindé à sorties constituées par plusieurs feuilles de laiton soudées entre elles sur toute la largeur du condensateur.

prévus pour être fixés sur deux épaisseurs de tôle, et il a fallu supprimer la rondelle Grower pour que les écrous trouvent suffisamment de filets à mordre. Pendant que nous en sommes à la critique, disons qu'il sera sans doute nécessaire de prendre de temps en temps la queue de rat pour ovaliser un trou. Cela nous est arrivé, en particulier, pour la fixation du montant générateur sur le châssis principal. Il nous a également fallu souder la flasque d'une des poulies sur le moyeu, car le sertissage était insuffisant. Ce sont là de petits bricolages que l'on ne devrait normalement pas avoir à effectuer, mais qui sont la rançon de la préparation en grande série des ensembles

et qui, d'ailleurs, ne gâtent en rien le plaisir du montage.

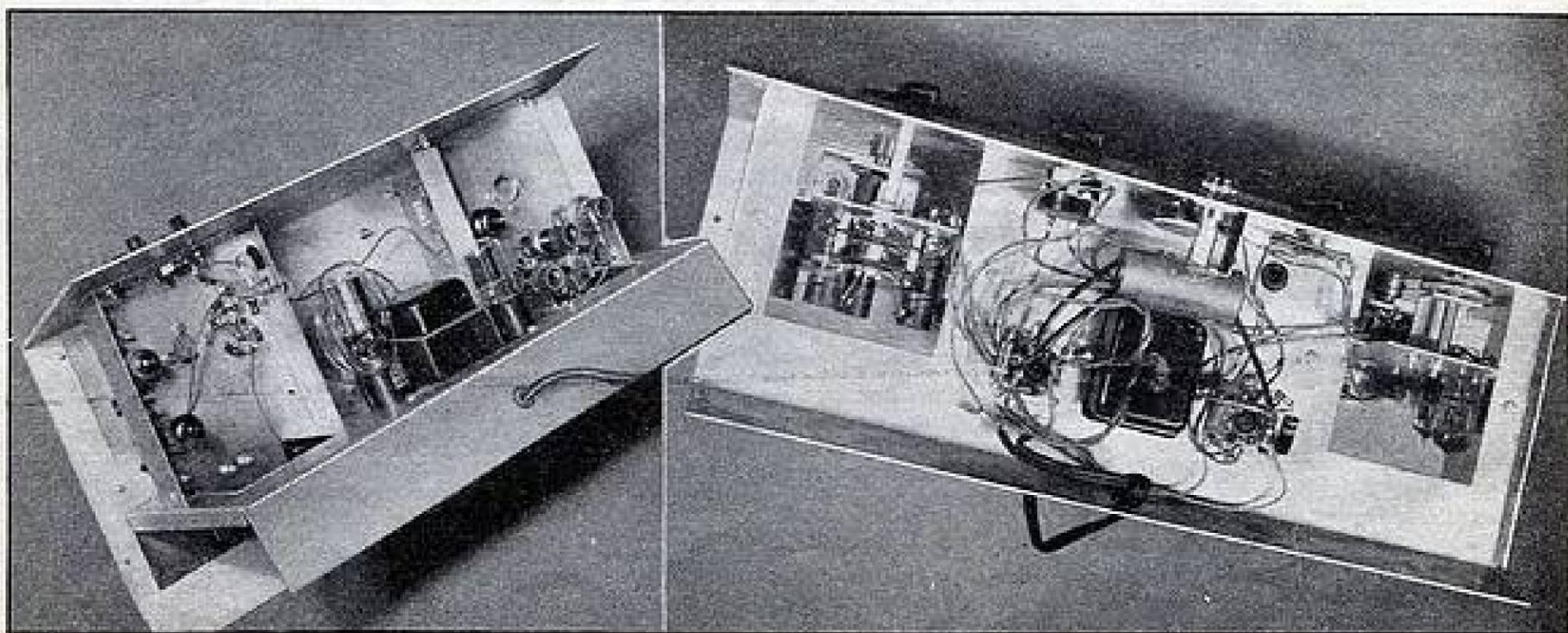
## Essais et réglages

Vérifier soigneusement le câblage et les soudures; éliminer les déchets de soudeuse et les chutes de fil; vérifier qu'aucun court-circuit intempestif n'est à craindre (surveiller en particulier la cosse centrale du potentiomètre de zéro, cosse qui a tendance à venir toucher le canon fileté de fixation du voyant; la plier avec précaution si nécessaire).

Raccorder à un réseau alternatif de tension comprise entre 105 et 120 V (contrairement à ce qui figure sur la notice anglaise, il n'y a pas de modèle exportation avec transformateur prévu pour 220 V; il est donc nécessaire dans ce cas d'employer un transformateur ou autotransformateur extérieur). Mettre le contacteur de galvanomètre sur la position « Cal. » et mettre l'appareil sous tension en tournant le bouton du potentiomètre à interrupteur repéré « Niveau » (Set Level). Le voyant doit s'allumer.

Après une minute de chauffage, vérifier en agissant sur le bouton du même potentiomètre qu'il est possible d'amener l'aiguille du galvanomètre sur le repère  $\times 1$ . Vérifier en agissant successivement sur la commande des gammes A, B, C, D et sur le C.V. du générateur qu'il est possible de réaliser cet étalonnage sur le point  $\times 1$  pour toutes les fréquences susceptibles d'être délivrées par le générateur.

Une bobine étalon à deux broches est fournie avec les pièces du Q-mètre. La brancher dans les bornes L (les deux bornes de gauche sur le dessus du coffret); tourner le commutateur de galvanomètre sur « Q » et ajuster le potentiomètre de zéro (Set zero) pour amener l'aiguille du galvanomètre au zéro. Régler le générateur sur 1000 kHz et vérifier le niveau H.F. en tournant le com-



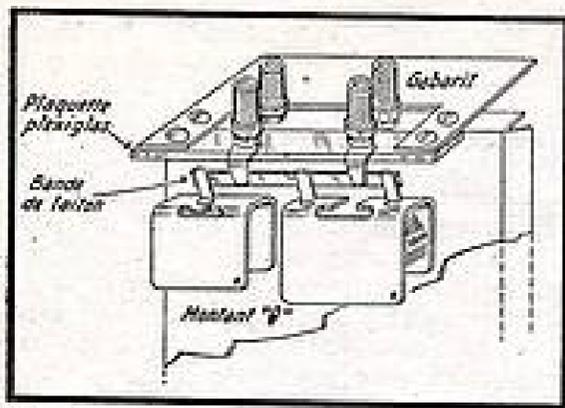


Fig. 6. — Un gabarit est fourni pour déterminer rigoureusement l'emplacement des bornes de mesures.

mutateur de galvanomètre sur « Cal. ». Ramener ce commutateur sur « Q » et ajuster le C.V. résonance pour obtenir un maximum de déviation du galvanomètre. C'en est fini pour les vérifications; il faut maintenant procéder à l'étalonnage.

Le générateur sera aligné de la façon suivante : Placer à proximité du Q-mètre un récepteur et accorder ce dernier sur une station locale dont la fréquence soit comprise entre 1 200 et 1 500 kHz. Tourner le commutateur de gammes du Q-mètre sur la position voulue et amener l'aiguille sur la fréquence correspondant à celle de cette station. A l'aide d'un tournevis à lame isolante, ajuster le trimmer fixé sur le montant générateur (2,5 à 6 pF sur le schéma) jusqu'à ce que le générateur fasse entendre le sifflement le plus grave possible (battement zéro). Cette simple manœuvre termine l'étalonnage du générateur, qui doit maintenant être exact en fréquences à  $\pm 3\%$  sur les quatre gammes.

**Etalonnage du Q-mètre :** Couper la tension secteur et régler très exactement le zéro mécanique du galvanomètre au moyen de la vis noire placée au bas du capot transparent. Remettre l'instrument sous tension. Régler le générateur sur 1 000 kHz et ajuster le niveau H.F. pour que l'aiguille vienne sur le repère X1. Contacter sur « Q » et chercher à l'aide du C.V. résonance le maximum de déviation de l'aiguille. Avec un tournevis à lame isolante, ajuster l'autre trimmer, fixé sur le montant Q (7 à 35 pF sur le schéma), jusqu'à ce que l'aiguille indique la valeur de Q imprimée sur la bobine fournie comme étalon. Mettre le bouton du vernier sur 0; desserrer la vis pointeau de l'aiguille du C.V. résonance et la rebloquer sur son axe de telle sorte que l'aiguille indique, sur l'échelle repérée  $C_0$ , la capacité imprimée sur la bobine étalon. L'étalonnage est terminé.

### Mode d'emploi

**Pour mesurer la self-induction d'une bobine :** Mettre le contacteur de galvanomètre sur « Cal. »; connecter la bobine entre les bornes de gauche; régler le générateur sur l'un des points suivants, selon la valeur présumée de la self-induction :

1 à 10  $\mu\text{H}$  : 7,9 MHz;

10 à 100  $\mu\text{H}$  : 2,5 MHz;

0,1 à 1 mH : 790 kHz;

1 à 10 mH : 250 kHz.

Régler le niveau H.F. pour que l'aiguille corresponde au repère  $\times 1$ . Passer le commutateur de galvanomètre sur la position « Q ». Ajuster le C.V. résonance pour la déviation maximum du galvanomètre. Lire la self-induction sur l'échelle L et déterminer l'emplacement de la virgule en se référant aux chiffres cités plus haut.

**Pour mesurer le Q d'une bobine :** Mettre le contacteur de galvanomètre sur « Cal. »; connecter la bobine aux bornes de gauche; régler le générateur à la fréquence à laquelle on désire connaître le facteur de surtension de la bobine, et ajuster le niveau sur  $\times 1$ . Placer le contacteur sur « Q ». Régler le C.V. résonance pour la déviation maximum du galvanomètre. Lire le coefficient de surtension directement sur le galvanomètre. Si l'aiguille dépasse le maximum de la graduation, ramener le contacteur de galvanomètre sur « Cal. », et réduire le niveau H.F. de telle sorte que l'aiguille vienne sur le repère  $\times 2$  (fig. 7). Remettre le contacteur sur « Q »; lire la valeur du coefficient de surtension sur le galvanomètre et multiplier cette valeur par 2.

**Pour mesurer la capacité répartie d'une bobine :** Mettre le contacteur de galvanomètre sur « Cal. »; connecter la bobine aux bornes de gauche; amener l'aiguille du C.V. résonance sur une petite valeur telle que 100 pF (rappelons que les Américains emploient pour pF, ou  $\mu\text{pF}$ , l'indication MMF) sur l'échelle  $C_0$ . Noter cette valeur que nous appellerons  $C_1$ . Passer le contacteur de galvanomètre sur « Q » et ajuster la fréquence du générateur pour procurer une déviation maximum de l'aiguille. Noter la fréquence en question. Régler maintenant le générateur sur une nouvelle fréquence, égale à la moitié de la valeur précédente. Ramener le contacteur de galvanomètre sur « Cal. » et ajuster le niveau sur  $\times 1$ . Remettre ce contacteur sur « Q » et ajuster le C.V. résonance pour une lecture maximum de l'aiguille. Lire quelle est la valeur de la capacité correspondante sur l'échelle  $C_0$ ; appelons cette valeur  $C_2$ . La capacité répartie de la bobine est indiquée par la formule :

$$C_r = \frac{C_2 - C_1}{3}$$

Ce processus simplifié n'est pas rigoureusement exact; mais il suffit pratiquement dans la plupart des cas. Au besoin, la précision peut être augmentée en répétant la mesure pour différentes valeurs de  $C_1$  et en faisant la moyenne des résultats obtenus.

**Pour mesurer une capacité inférieure ou égale à 425 pF :** Mettre le contacteur de galvanomètre sur « Cal. »; brancher la bobine étalon aux bornes de gauche, connecter le condensateur inconnu aux bornes de droite. Régler le C.V. de résonance sur une faible valeur (50 pF par exemple). Appelons cette valeur  $C_1$ . Contacter le galvanomètre sur « Q » et régler le générateur pour

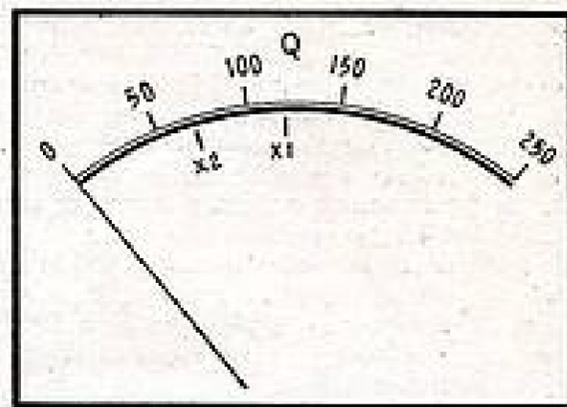


Fig. 7. — Les deux marques  $\times 1$  et  $\times 2$  sont situées dans la première moitié du cadran.

une déviation maximum de l'aiguille. Ramener le contacteur de galvanomètre sur « Cal. » et enlever le condensateur inconnu. Remettre le contacteur sur « Q » et ajuster le C.V. résonance pour la déviation maximum de l'aiguille, soit  $C_2$  sur l'échelle  $C_0$ . La capacité inconnue est donnée par la formule :

$$C_x = C_2 - C_1$$

Pour les très petites capacités, le vernier peut être employé à la place du C.V. résonance. Ses graduations correspondent directement à des picofarads.

**Pour mesurer une capacité supérieure à 425 pF :** Commuter le galvanomètre sur « Cal. »; brancher la bobine étalon aux bornes de gauche; brancher le condensateur inconnu aux bornes de droite. Connecter le galvanomètre sur « Q » et régler le générateur pour une déviation maximum de l'aiguille. Noter sur l'échelle  $C_0$  la valeur lue, soit  $C_1$ . Noter la fréquence du générateur, soit  $f$ . Connaissant la self-induction L de la bobine étalon, calculer la capacité de résonance  $C_0$  à partir de la formule :

$$C_0 = \frac{1}{2\pi^2 \times f^2 \times L}$$

Cette valeur  $C_0$  comprend trois parties :  $C_1$  en parallèle avec la capacité inconnue  $C_x$ , le tout en série avec le condensateur d'injection de 5 000 pF. La capacité inconnue est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$C_x = \frac{5\,000 \times C_0}{5\,000 - C_1} - C_1$$

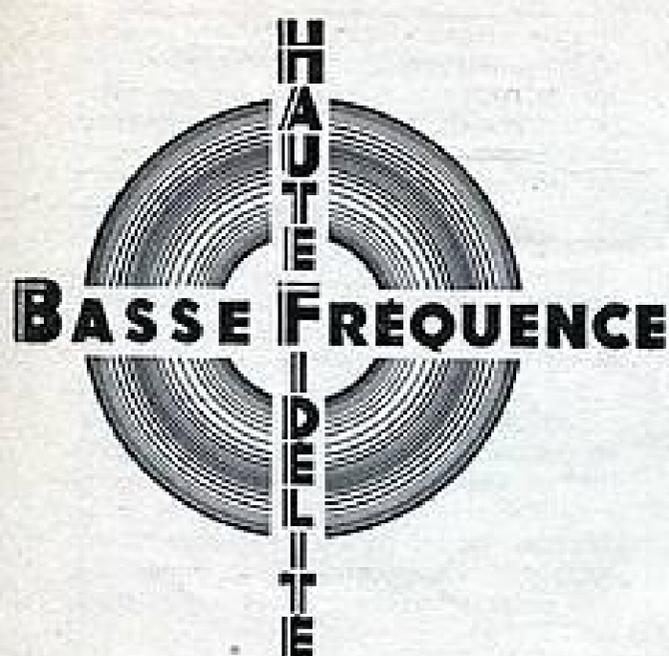
### Conclusion

Nos lecteurs connaissent désormais de fond en comble ce Q-mètre qui ne peut pas, de par sa conception même, prétendre à des mesures de haute précision, mais qui, infiniment mieux que le « pifomètre » le mieux étalonné, permettra de savoir vraiment ce que l'on fait lors de la mise au point d'un jeu de bobinages, d'un cadre, etc.

Nous espérons pouvoir présenter et décrire prochainement le nouvel oscilloscope 1955 à circuits imprimés, un excellent générateur B.F. et un fréquencemètre électronique à lecture directe, en attendant la suite de la série...

Ch. AVILLE

Toute la Radio



N° 22

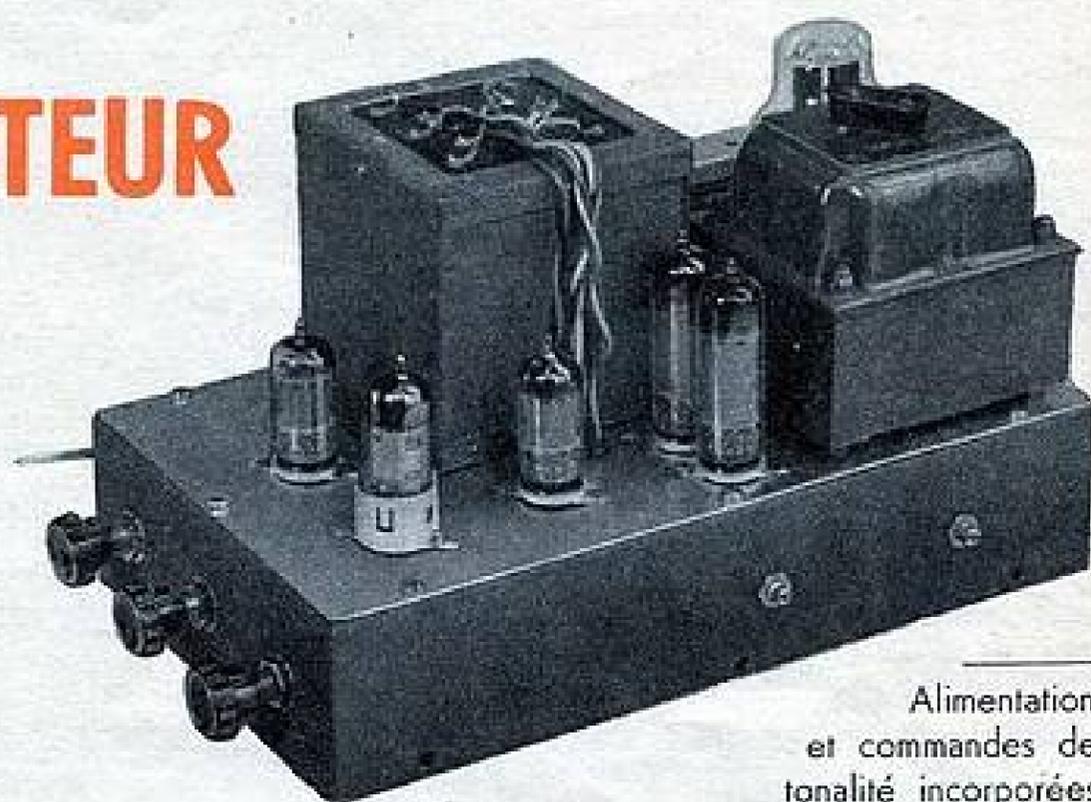
CINÉMA SONORE • AMPLIFICATEURS DE QUALITÉ  
ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION • SONORISATION  
PIÈCES DÉTACHÉES B. F. • NOUVEAUX MONTAGES

## UN AMPLIFICATEUR

**12-16 W**

DE GRANDE CLASSE

- 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



Alimentation  
et commandes de  
tonalité incorporées

# Symphonie



### Contraction

1  
9  
1

La légende voulait que tout ensemble à haute fidélité digne de ce nom fût composé d'un certain nombre de solides plus ou moins parallélépipédiques, aux dimensions largement établies, aux poids respectables, reliés entre eux par un réseau complexe à souhait de fils, câbles et cordons.

Quelques utopistes rêvaient, devant ce magma quasiment intransportable, d'une unique et ridicule petite boîte que l'on eût pu mettre sous le bras, qui aurait tout contenu : préamplificateurs, correcteurs, transformateurs de sortie et alimentation, et qui eût cependant délivré les fatidiques 10-15 W modulés au-dessous desquels, ont dit

les pontifes, un mélomane digne de ce nom ne peut ressentir le grand frisson.

Et voici qu'un jour, un constructeur qui avait déjà réussi à loger de grands téléviseurs dans des coffrets de dimensions réduites (1) déposa sur notre bureau la simple et ridicule petite boîte, par ailleurs agréablement parée d'un sympathique émail gris-bleu craquelé. Que cachaient ce capot arrondi et ce fond hermétique ? Des vis Philips gardaient jalousement le secret. Il fallut massacrer notre plus beau tournevis. Deux coups de meule transformèrent en forêt à langue d'aspic une lame jusqu'alors amoureuxsement entretenue ; mais l'empreinte cruciforme dut se laisser convaincre et l'animal put être déshabillé.

### Recto

Avant de passer à l'étude clinique des organes et de leurs fonctions, il convient d'interrompre un instant notre récit pour préciser que, de crainte de nous heurter à l'inérédulいたé de nos lecteurs, nous avons tenu à ce qu'un photographe suivit point par point notre exploration. La chance ayant voulu que les deux opérations aient réussi simultanément, lesdits lecteurs pourront constater avec nous que le dessus du châssis révèle la présence d'un solide transformateur d'alimentation, flanqué d'une valve (5Y3GB pour les curieux) et d'une bobine de filtrage, le tout voisin d'un transformateur de sortie auprès duquel les tubes du push-pull final ont vraiment l'air « miniature ». En y regardant de plus près, nous pûmes déchiffrer sur les ampoules de mystérieuses inscriptions, dont la plus grosse ligne se lisait EL 84. Un peu en avant, en sentinelles, deux ECC 83.

Le déchiffrement de l'appellation du dernier tube nous fit trembler d'indignation. Pourquoi diable une EF 40, un tube à huit broches, un tube Rimlock, au milieu de cette famille de Noval ? Il fallut, pour nous calmer, qu'on nous expliquât que la penthode moderne correspondante, la célèbre-avant-sa-naissance EF 86, n'était pas encore livrable et qu'au fond, les deux tubes présentaient sensiblement la même anatomie sous des ampoules différentes.

### Verso

Ce qui attire l'œil, lorsqu'on retourne le châssis, c'est une impressionnante rangée de condensateurs chimi-

(1) Il s'agit de Radio St-Lazare, 3, rue de Rome (Eur. 61-10), qui a bien voulu réserver à nos lecteurs la priorité de description du téléviseur Opérette 55 (voir notre n° 188, de septembre) et que nous remercions de nous avoir confié la maquette de cet amplificateur dès achèvement de la mise au point.

(2) Schéma qui a été présenté en détail dans notre précédent numéro (Cocktail B.F., p. 418 et 419).

ques qui seraient, si l'on en croit les étiquettes, des 32 mégafarads ! Admettons qu'il ne s'agisse que de 32  $\mu\text{F}$ , ce qui doit déjà assurer un filtrage exceptionnel.

Saluons au passage le câblage, qui sent son maquettiste professionnel... Et cherchons maintenant l'entrée B.F. Nous en trouvons en fait deux (voir schéma) dont une réservée aux P.U. genre réluctance variable.

Et si nous n'étions pas sûr qu'il s'agisse des circuits d'entrée, la cloison-équerre de blindage nous le confirmerait. Le tout est aussi éloigné que possible du transformateur d'alimentation, comme il se doit. La double triode voisine et les deux autres potentiomètres sont réunis par un petit réseau de condensateurs et de résistances qu'un habitué identifiera au premier coup d'œil comme la matérialisation d'un schéma dû au technicien anglais BAXANDALL (2) pour le dosage individuel des graves et des aigus. C'est là une découverte rassurante, car ce montage est incontestablement l'un des plus efficaces — et des plus simples — dans ce domaine.

Vient ensuite notre fameuse EF 40. Nous ne lui voyons aucune résistance d'écran, ce qui nous porte à croire qu'elle fonctionne en fait en pseudo-triode. Sa plaque nous mène, par un condensateur de 100 nanofarads (là aussi, ne pas se fier à l'étiquette, qui marque 0,1 mF, ce qui pourrait être à la rigueur 0,1 millifarad, alors que son constructeur voulait sans doute écrire 0,1  $\mu\text{F}$ ) à la grille d'un élément de la seconde ECC 83, dont l'autre élément possède dans ses circuits de plaque et de cathode les deux résistances de 22 k $\Omega$  à anneau d'or qui, pour tous les techniciens du monde, évoquent sans ambiguïté les deux résistances appariées d'un déphaseur cathodyne. Trois centimètres, et nous sommes à l'étage push-pull final. Où vont les écrans ? Deux petits fils

rouges disparaissent par un trou du châssis. Retournons l'ensemble ; nous les retrouvons sur deux bornes intermédiaires du primaire du transformateur d'alimentation. Nous sommes donc en présence d'un montage « ultra-linéaire » ou, si l'on préfère, de cet excellent compromis entre montages triodes et montages penthodes, qui procure comme on sait la puissance maximum avec un minimum de distorsions.

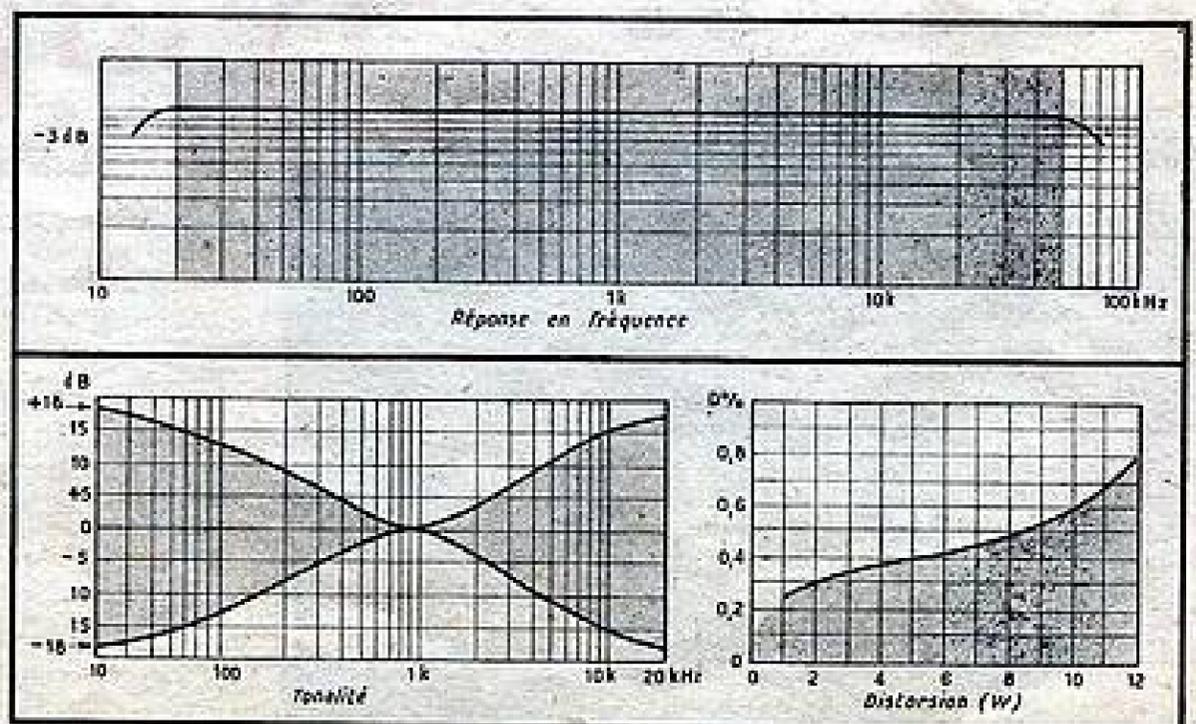
Un étage ultra-linéaire sans contre-réaction doit en principe accrocher ; et comme un amplificateur de qualité, lui, ne doit pas accrocher, nous n'eûmes l'esprit en paix qu'après avoir déniché deux petites résistances reliant judicieusement masse, sortie 3  $\Omega$  du transformateur final et cathode de l'EF 40.

Pour terminer notre tournée d'inspection, il nous restait quatre pièces à identifier : d'abord, deux potentiomètres « Loto », avec leur traditionnelle valeur de 50  $\Omega$ . L'un d'eux est certainement celui utilisé pour la mise au châssis du point milieu effectif du circuit de chauffage. Nous le repérons aisément, mais constatons que son curseur ne va pas à la masse, mais à un point d'un pont reliant haute tension et châssis. L'artifice est connu : le fait de rendre les filaments légèrement positifs par rapport aux cathodes permet de réduire le bruit de fond des étages préamplificateurs. L'autre potentiomètre est vraisemblablement celui d'équilibrage du push-pull ; nous suivons en effet ses connexions jusqu'aux cathodes d'une EL 84.

L'interrupteur genre « tumbler » situé près du transformateur d'alimentation coupe le secteur ; il était sage de le placer aussi loin que possible des circuits d'entrée et de correction.

Enfin, toujours sur une des faces latérales du châssis, une prise octale dont le rôle n'apparaît pas au premier

de modulation





tallations conçues selon ce principe : le réalisme atteint était parfois extraordinaire. Toutefois, dans ce domaine, il est très dangereux de donner des conseils généraux, car les résultats varient énormément selon la géométrie de la pièce, son ameublement, sans parler du goût des auditeurs...

Pour terminer cependant sur quelques indications concrètes, signalons que l'on trouve par exemple dans la série des exponentiels S.E.M. des pièces pouvant convenir pour notre cas. Le champion de cette série est incontestablement le 21 cm XF 21. Malheureusement, on ne doit pas lui envoyer plus de 3 watts pour une reproduction de qualité. Les modèles de tailles supérieures, les XF 24, 28 et 35 — les deux premiers supportant 6 watts et le troisième 20 watts, toujours sans distorsion — peuvent constituer des solutions. Le XF 28, par exemple, supporte 15 watts en pointe. Mais aucun de ces trois haut-parleurs n'est capable, à notre avis, d'apporter le brillant, la finesse d'aiguës qui caractérisent le XF 21.

Il est donc raisonnable d'envisager une combinaison de ces différents modèles. Selon la puissance réelle désirée — et selon le budget disponible — on pourra constituer des mariages, soit de plusieurs XF 21 (trois ou quatre), soit d'un XF 21 et d'un modèle de taille supérieure. Nous avons expérimenté rapidement la formule XF 21 + XF 24, simplement connectés en parallèle, sans le moindre filtre. Le résultat est franchement bon. Les pointes de puissance, surtout dans les graves, sont honnêtement restituées

par le 24 cm, cependant que le 21 excelle dans la partie haute du spectre. Il suffit, pendant le fonctionnement, de le débrancher pour être vite persuadé qu'il est indispensable.

Un filtre (4), voire une simple condensateur au papier de quelques microfarads en série avec le XF 21 éviteraient à ce dernier des risques de surcharge lors des pointes de puissance. Nous ne pouvons qu'effleurer ici la question des baffles et écrans ; nos abonnés et lecteurs réguliers retrouveront dans la collection de *Toute la Radio* quantité d'idées à ce sujet (5).

### Le matériel

De nombreux lecteurs, le plus souvent des provinciaux ou des habitants d'outre-mer, nous demandent régulièrement si, à l'occasion de telle ou telle description, *Toute la Radio* ne pourrait pas se charger de rassembler tout le matériel nécessaire. Nous comprenons fort bien les services que cela leur rendrait ; mais cela nous éloignerait malheureusement trop de notre activité de base qui est l'édition, et il n'est pas question d'envisager à l'heure actuelle la création d'un tel service.

Ces lecteurs tracassés par des problèmes d'approvisionnement peuvent d'ailleurs se tranquilliser aujourd'hui, puisque l'amplificateur que nous venons de décrire est la création d'une maison parisienne déjà citée, maison qui se charge de l'expédition de l'ensemble des pièces détachées (et même, sur demande, de l'appareil en état de marche).

Cela ne va pas nous empêcher de

dire quelques mots des pièces un peu spéciales. Le transformateur d'alimentation est un Vedovelli Nor 120 P, pièce courante, dont le secondaire haute tension est prévu pour fournir 120 à 150 mA et dont les deux secondaires chauffage délivrent respectivement 5 V (2 A) et 6,3 V (4,5 A). La consommation maximum au secteur est de 98 W, ou 110 VA.

Le transformateur de sortie est une pièce spécialement bobinée pour cet amplificateur. Ses bobinages sont fractionnés, chaque tranche du secondaire étant prise en sandwich entre deux tranches du primaire. La symétrie a été respectée rigoureusement, ce qui est indispensable dans le domaine de la haute fidélité.

Le potentiomètre spécial de dosage des aiguës (modèle à prise médiane) est fabriqué par Matéra et distribué au détail par Radio St-Lazare. Grâce à lui, en particulier, les corrections de tonalité sont extrêmement efficaces et peuvent, dans la plupart des cas, dispenser de l'installation d'un étage préalable d'égalisation et de sa commutation plus ou moins complexe.

Les résistances doivent être évidemment de bonne qualité, mais sans que leur précision ait à être spécialement surveillée, sauf en ce qui concerne celles dont la valeur est soulignée dans le schéma, autrement dit celle de cathode de l'EF40 et les deux résistances de charge du déphaseur cathodyne. Pour ces dernières, la valeur pourra osciller entre 20 et 25 k $\Omega$ , à condition que les deux résistances ne diffèrent pas de plus de 1 ou 2 0/0 entre elles. Moyennant quoi, on disposera d'un déphaseur dont l'équilibrage est automatiquement effectué par tout le spectre des fréquences à reproduire.

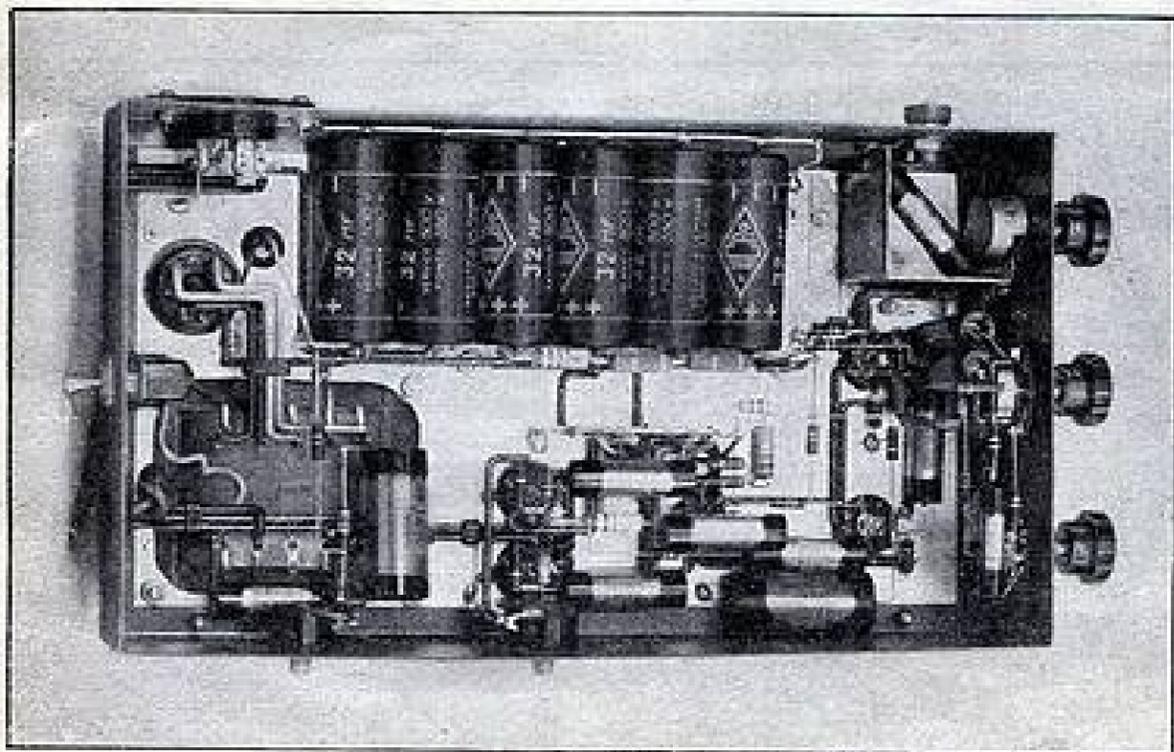
Du côté des condensateurs, on veillera au très bon isolement des modèles assurant les liaisons anodes-grilles, d'autant plus que l'on a choisi pour eux une valeur relativement élevée de façon à reproduire correctement les fréquences les plus basses. Ne pas faire de zèle en ajoutant des condensateurs de découplage aux cathodes : on supprimerait les contre-réactions d'étages qui contribuent, avec la vigoureuse boucle de C.-R. globale, au succès final.

### Pour finir

La technique, comme la musique et l'art, n'a pas de frontières... Aussi nous réjouissons-nous de voir comment l'association d'un préamplificateur d'origine anglaise, d'une forme d'étage de sortie née in U.S.A., de quelques tubes probablement conçus en Hollande et d'une bonne dose de matière grise bien française, a pu aboutir à la création d'un appareil extrêmement commode par son faible volume et extrêmement intéressant par ses grandes performances.

M. BONHOMME

Toute la Radio



Une tôle protège normalement ce câblage et élimine les ronflements. Cette photo a été prise alors qu'une seule entrée B.F. était prévue ; l'entrée à gain moyen a été ajoutée sous forme d'une douille de 4 mm isolée. La sortie H.P. a également été ajoutée entre temps : plaquette genre H.P.S., installée entre prise coaxiale et support octal, sur le rebord du châssis orienté ici vers le haut.

(4) Rappelons que R. Geffré a publié dans notre no 183, de février (p. 79), toutes les indications voulues pour la détermination des éléments d'un filtre de H.F.

(5) Un article de R. Lafaurie, et une liste d'articles précédents seront trouvés à la page 261 de notre numéro 187.



Fig. 10. — Le coffret du magnétophone ouvert.

### III. — LE MAGNETOPHONE

#### Mécanique

La vitesse de défilement standard à 19 cm/s a été choisie afin d'obtenir une durée de passage du ruban suffisante dans la majorité des cas sans être gêné par un encombrement prohibitif des bobines.

Toutes les pièces mécaniques ont été étudiées et réalisées spécialement pour l'appareil.

#### MOTEURS

L'appareil utilise trois moteurs distincts ; la solution est onéreuse mais rationnelle (fig. 10).

Le moteur d'entraînement de la bande à vitesse constante est un asynchrone synchronisé (genre *Radiohm*) tournant à 1500 tr/mn ; sa puissance est de 1/50 de C.V. ; des ailettes de ventilation sont solidaires du rotor qui est équilibré mécaniquement. Lors de la construction de la maquette, de grandes difficultés ont surgi à cause des vibrations de ce moteur ; il a été nécessaire, tout d'abord, de le sélectionner, puis de l'équilibrer électriquement en choisissant exactement la valeur du condensateur de démarrage (7,22  $\mu$ F) shunté par une résistance bien déterminée (1300  $\Omega$ ).

Les deux autres moteurs asynchrones à bague de déphasage (*Mecaniz*) sont moins puissants et prévus pour tourner à 1250 tr/mn. Les bobines débitrice et réceptrice sont directement montées sur les axes. Ces deux moteurs ont évidemment des sens de rotation inverses (pratiquement les sens sont les mêmes mais les axes sortent en opposition).

## ENSEMBLE DE REPRODUCTION

SUR DISQUES ET RUBANS

### DEUXIEME PARTIE

(Suite du précédent numéro) :

# LE MAGNÉTOPHONE ET L'ALIMENTATION

par Pierre LUCARAIN

Les trois moteurs sont orientables (induction sur la tête de lecture) et suspendus élastiquement (vibrations de la bande par rapport à la tête). Ils sont soutenus par une platine en dural de 5 mm d'épaisseur, elle-même solidaire par des entretoises d'une seconde platine identique s'appliquant sous la tôle du coffret.

#### ENTRAÎNEMENT DU RUBAN

Entre les deux platines mentionnées

ci-dessus se trouve le volant réducteur de vitesse (fig. 11) ; il est attaqué tangentiellement sur son grand diamètre (100 mm) sans dur ni glissement par un galet de caoutchouc d'un diamètre de 17 mm dont la monture est goupillée directement sur l'axe du moteur ; seul l'axe de ce volant (14 mm) sort du coffret, immédiatement après la tête de lecture et enregistrement, dans le sens de défilement, et entraîne le ruban à 19 cm/s.

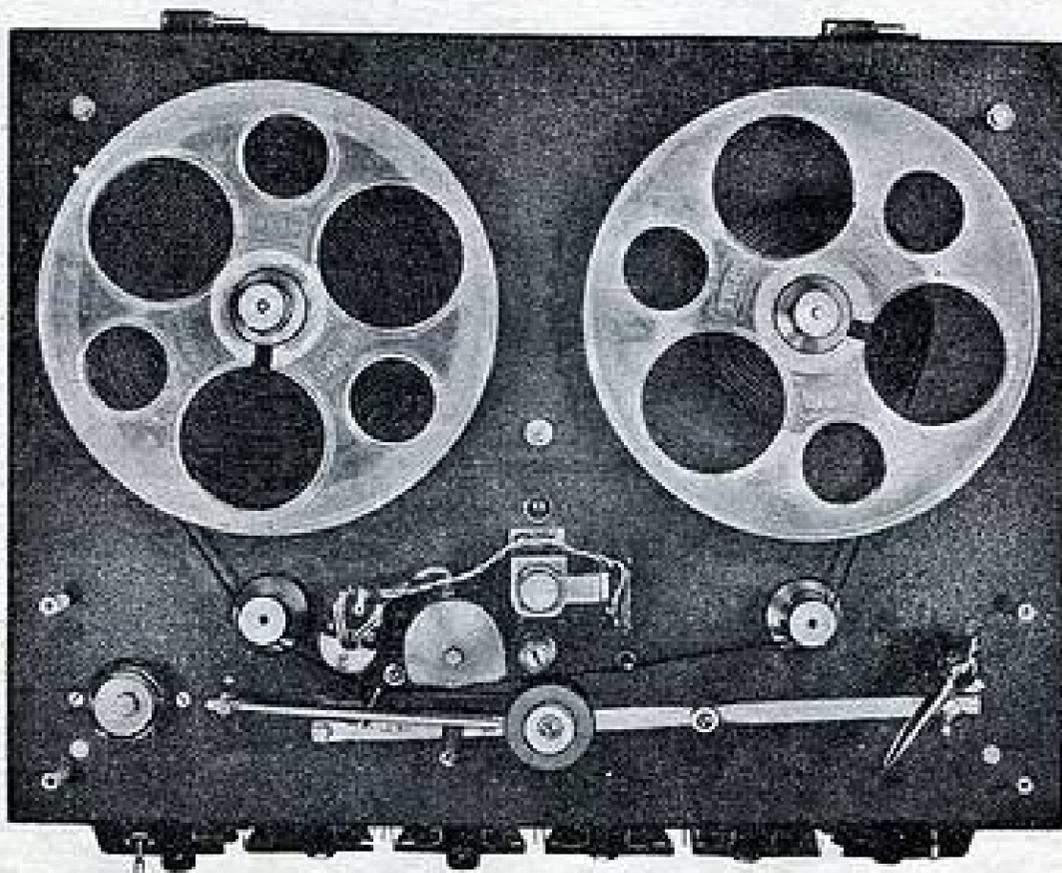


Fig. 11. — Mécanisme d'entraînement du ruban magnétique.

Toutes ces pièces doivent évidemment être rectifiées avec la plus grande précision si l'on veut éviter le pleurage. Suivant une tendance bien marquée maintenant, le ruban défile de la bobine gauche à la bobine droite : l'enduit et les têtes sont à l'intérieur.

Les guides sont fixes. Le freinage est réalisé électriquement. Un dispositif permet d'écarter automatiquement le ruban des circuits magnétiques afin d'éviter leur usure pendant les bobinages rapides. La pression du galet de caoutchouc appliquant le ruban sur l'axe d'entraînement en position « marche » est réglable : elle dépend du freinage. Toujours en position « marche », un feutre presseur devant la tête d'effacement applique exactement le ruban sur l'entrefer d'enregistrement et de lecture par freinage supplémentaire ; le niveau de sortie sur les fréquences élevées tombe rapidement sans cette précaution.

Ces opérations sont commandées par une came montée sur l'axe du contacteur des moteurs. Tout ce mécanisme est protégé par deux capots ; seul un couloir subsiste pour placer le ruban.

Toutes les pièces en contact avec le ruban sont en matériau non magnétique (à l'exception des têtes évidemment).

## Générateur H.F.

Dans un magnétophone, le générateur haute fréquence joue un double rôle : effacer les enregistrements devenus inutiles et prémagnétiser le ruban lors d'un enregistrement nouveau. Dans les deux utilisations, la sinusoïde doit être aussi pure que possible afin de diminuer le souffle. La figure 12 montre la forme de la haute fréquence d'effacement et de prémagnétisation de l'appareil.

### EFFACEMENT

Le choix de la fréquence n'est pas critique ; il ne faut cependant pas prendre une valeur trop élevée à cause des pertes ; 40 kHz semble être une valeur standard.

L'oscillateur utilise le tube  $T_{11}$  (6 V 6). Différents types de bobinages et de couplages ont été essayés ; il faut évidemment choisir un modèle d'oscillateur ayant un excellent rendement quoique fournissant une onde de sortie très pure.

Le bobinage est constitué par un nid d'abeilles de 635 spires en fil de 25/100 émail et soie sur mandrin de 12 mm avec noyau magnétique ; l'alimentation haute tension se fait par une prise à 65 spires du côté grille. La valeur de la résistance en série avec la grille (4000  $\Omega$ ) est critique pour le niveau et la forme de l'onde de sortie.

Un second nid d'abeilles de 300 spires en même fil, accolé au premier,

débite sur la tête d'effacement en série avec une capacité bien déterminée ; l'ensemble fonctionne en résonance série sur 40 kHz. C'est le seul moyen pour obtenir dans l'enroulement les quelque 150 mA nécessaires à un effacement parfait. Un voyant témoin s'allume lorsque l'oscillateur débite sur la tête. Afin d'atténuer les rayonnements parasites, le bobinage et les éléments du montage sont enfermés dans un blindage efficace ; une bobine d'arrêt est insérée dans le circuit de haute tension.

Il ne faut pas oublier que l'effaceur doit être complètement démagnétisé lorsqu'à la lecture il est mis en contact avec un ruban enregistré ; pour éviter l'aimantation rémanente, lors de la coupure de l'alimentation de l'oscillateur, l'effaceur reste connecté et la haute tension décroît progressivement grâce à la constante de temps de décharge d'un condensateur chimi-

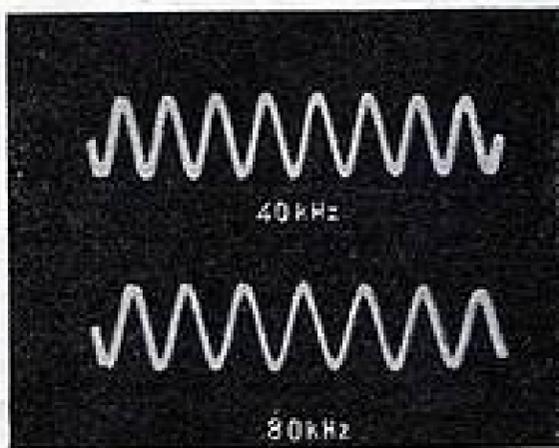


Fig. 12. — Forme d'onde de la haute fréquence du magnétophone.

que : les oscillations cessent ainsi graduellement et le cycle d'hystérésis devient de plus en plus petit.

Pour les truquages, l'appareil comporte une position « surimpression » dont il sera parlé plus loin ; dans cette position, l'oscillateur doit fonctionner normalement sans alimenter la tête d'effacement ; c'est pourquoi une bobine de self-induction rigoureusement identique à la tête prend la place de celle-ci.

### PREMAGNETISATION

Presque tous les magnétophones utilisent la même fréquence pour l'effacement et la prémagnétisation ; c'est une erreur, comme le prouvent les courbes de la figure 13, relevées sur un ruban *Pyral* à support acétate oxyde rouge ; avec une fréquence comprise entre 60 et 100 kHz pour la prémagnétisation, les niveaux enregistrés sont plus élevés, quelle que soit d'ailleurs la provenance du ruban. Il vient donc immédiatement à l'esprit de doubler la fréquence de l'oscillateur ; c'est le rôle du tube à grande pente  $T_{11}$  (6 AC 7) monté en triode. Il fonctionne en classe C avec un angle de passage déterminé par la résis-

tance et la capacité de grille. Dans la plaque, un circuit oscillant blindé, à forte surtension, est accordé sur l'harmonique 2, soit 80 kHz. Ce circuit, en pot fermé, comporte 405 spires en fil de 15/100 avec prise à 150 spires côté haute tension pour la sortie. La forte surtension est indispensable pour obtenir une sinusoïde sans distorsion, et par suite un enregistrement sans souffle.

En fonctionnement normal, la valeur du courant haute fréquence à superposer aux courants basse fréquence à enregistrer dépend du ruban utilisé et de la tête ; il existe une valeur optimum à ne pas dépasser au risque de voir augmenter la distorsion, puis apparaître un effet d'effacement des fréquences élevées.

Le réglage s'effectue en faisant des mesures systématiques sur toutes les fréquences. Ainsi pour un ruban *Pyral* à support acétate oxyde rouge, un courant de 1 mA à 80 kHz semble correct (50 V aux bornes de la tête) (fig. 13).

En surimpression, le courant haute fréquence de prémagnétisation doit être plus faible, afin d'éviter un effacement partiel trop important du premier enregistrement. Dans ce cas, seul un réglage sur un essai sera valable ; deux textes enregistrés exactement dans les mêmes conditions ne devront pas pouvoir être distingués l'un de l'autre à la lecture. Toujours pour le ruban *Pyral*, 0,6 mA à 80 kHz conviennent (30 V aux bornes de la tête).

Un circuit bouchon en pot fermé, accordé sur 80 kHz, est monté sur la sortie de l'amplificateur d'enregistrement, afin d'éviter des retours de haute fréquence sur cet amplificateur.

Théoriquement, en passant sur la position « Lecture », la suppression brusque du courant de prémagnétisation peut laisser un magnétisme résiduel ; pratiquement, la complication de commutation pour éviter cet inconvénient ne se justifie pas.

## Commutations

Le magnétophone comporte deux commutations distinctes :

### ELECTRIQUE

Cette commutation, qui commande les moteurs et la mécanique, fréquemment manée, doit être sûre ; un contacteur *Chambaut* est utilisé.

Les cinq positions se répartissent comme suit, dans le sens des aiguilles d'une montre :

- 1) Rébobinage : Tension normale sur le moteur de gauche, moteurs principal et de droite non alimentés.
- 2) Bobinage rapide : Tension normale sur le moteur de droite, moteurs principal et de gauche non alimentés. Cette position sert également au freinage après l'utilisation de la position 1.
- 3) Arrêt : Les trois moteurs non alimentés.
- 4) Préparation au défilé ou à l'arrêt : Moteur principal non alimenté. Demi-tension sur

les moteurs de gauche et de droite. Dans cette position, le ruban est tendu et prend sa place.

5) Lecture et enregistrement : Demi-tension sur le moteur de gauche (freinage). Tension normale sur les moteurs principal et de droite. Dans cette position seulement, le dispositif d'écartement du ruban n'agit plus, et le galet applique celui-ci sur l'axe d'entraînement.

En pratique, la demi-tension sur les moteurs s'obtient en connectant le secteur 110 V sur la position prévue pour 220 V.

## ELECTRONIQUE

Comme on peut le voir sur le schéma, cette commutation purement radioélectrique comprend trois positions : enregistrement, lecture, surimpression. Elle intéresse les circuits suivants :

- Tête magnétique de lecture et enregistrement ;
- Entrée micro ;
- Correcteur général ;
- Alimentation de l'oscillateur haute fréquence et du contrôle visuel de modulation ;
- Capacité de tête du filtrage (compensation du débit de l'oscillateur) ;
- Sortie 50 kHz ;
- Sortie 40 kHz.

En outre, le commutateur relie à la masse les circuits de modulation non utilisés afin d'éviter des réactions ; les galettes sont blindées efficacement entre elles. En effet, en ce point extrêmement délicat du montage, d'importantes tensions B.F. et H.F. côtoient l'entrée à grand gain...

## Têtes magnétiques

Elles sont prévues pour une seule piste ; la longueur des entrefers est légèrement inférieure à la largeur du ruban, afin d'éviter l'apparition de « bruits de bord » (de légers déplacements latéraux du ruban au cours du passage sont toujours possibles). L'appareil utilise des têtes L.P.C.

## LECTURE ET ENREGISTREMENT

Théoriquement, l'entrefer pour la lecture devrait être plus petit que celui destiné à l'enregistrement ; pratiquement, les résultats obtenus avec une seule tête sont excellents. L'entrefer utile doit mesurer 15 à 25 microns de largeur (comblé par une feuille de cuivre au béryllium) et l'entrefer arrière être un peu plus grand (0,2 à 0,3 mm), afin d'éviter la saturation à l'enregistrement. Les tôles magnétiques à haute perméabilité doivent être minces (15/100).

L'impédance de la tête de lecture et enregistrement est faible (8,5  $\Omega$  - 100 mH). Pour l'enregistrement, cette tête est branchée en série avec une résistance de 15 k $\Omega$  sur une des plaques finales ; ainsi, les variations d'impédance sont relativement petites devant cette résistance, et le courant d'enregistrement varie peu avec la fréquence. Il n'y a aucun inconvé-

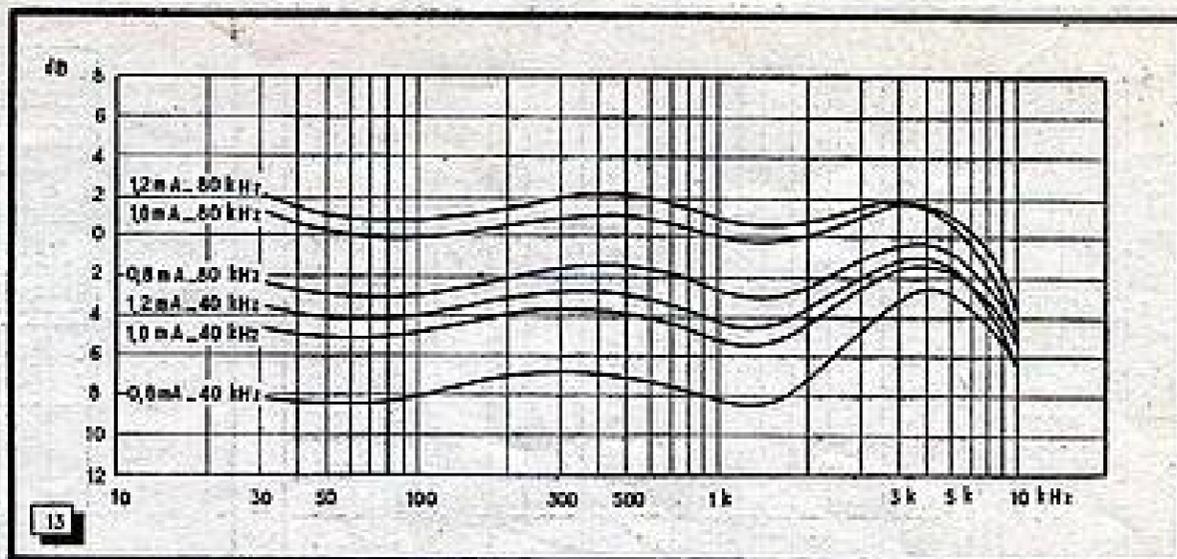


Fig. 13. — Réponse du magnétophone en fonction du niveau et de la fréquence de pré-magnétisation.

nient à procéder ainsi, puisque l'étage final fonctionne en classe A.

Pour la lecture, le blindage de la tête doit être particulièrement soigné ; une première protection contre l'induction des moteurs est constituée par les deux platines en dural de 5 mm et la tôle du coffret ; un second blindage à haute perméabilité (mu-métal) qui, ainsi ne se saturera pas, enveloppe complètement la tête (complètement, car en position « défilement », une contre-plaque également en mu-métal se place devant l'entrefer, juste derrière le ruban). Il ne faut pas oublier que le mu-métal ne conserve ses propriétés que s'il est recuit après chaque opération de pliage.

## EFFACEMENT

Les tôles de la tête d'effacement sont plus épaisses et l'entrefer, réalisé avec une pièce d'écartement en cuivre, est beaucoup plus grand (0,5 mm).

Cette tête est à basse impédance (2,2  $\Omega$  - 5 mH).

## Contrôle de modulation

L'indicateur visuel de modulation est constitué simplement par un tube cathodique à double sensibilité T<sub>12</sub> (6AF7). Le procédé n'est peut-être pas très technique, mais pratique ; de plus, cet indicateur n'a aucune inertie (contrôle des pointes instantanées).

Un filtre à résistances-capacités permet d'obtenir approximativement, en basses et en aiguës, les courbes inverses des corrections appliquées à l'enregistrement magnétique.

De cette façon, les indications ne dépendent plus de la fréquence, mais seulement du niveau utile.

Le niveau minimum nécessaire correspond au début de la fermeture du secteur sensible et la saturation commence pour la fermeture complète du secteur peu sensible.

## Choix du ruban et résultats de mesures

### CHOIX DU RUBAN

Tous les rubans plastiques à moyenne coercivité de grandes marques (Sonacolor, Pyral, Scotch, Kodavox, etc.) donnent sensiblement les mêmes résultats.

Il faut évidemment éliminer systématiquement les supports en papier et l'oxyde noir (distorsions, souffle important, effacement avec le temps). Les oxydes à forte coercivité, s'ils améliorent bien la réponse aux fréquences moyennes et basses, obligent à employer un courant de pré-magnétisation plus important, ce qui diminue de façon certaine la réponse aux fréquences élevées.

Les rubans courants en acétate de cellulose avec dépôts d'oxyde rouge présentent les caractéristiques suivantes :

- Largeur : 6,3 mm ;
- Charge de rupture : 7 à 9 kg/mm<sup>2</sup> ;
- Épaisseur du support : 0,04 mm ;
- Épaisseur de la couche d'oxyde : 0,015 mm ;
- Allongement élastique : 1 à 2 % pour une charge de 1 kg ;
- Dynamique de bruit de fond : environ 60 dB ;
- Effet de copie ou écho : pratiquement nul ;
- Distorsion harmonique : 1 à 2 % ;
- Stabilité du niveau :  $\pm$  0,5 dB sur une bobine de 375 m.

L'appareil décrit peut recevoir indifféremment les bobines standard de 185 m (16 mm) et de 375 m (32 mm), mais aussi les bobines Philips de 560 m (49 mm). Ces dernières peuvent être utiles dans le cas de la sonorisation d'un long film de 8 mm (par exemple un film de 150 m durant 41 mn).

### RESULTATS DE MESURES

Ces mesures ont été effectuées sur un ruban Pyral, enduit rouge et support acétate.

Après enregistrement pendant plusieurs minutes d'une tension constante à la fréquence 1000 Hz et au

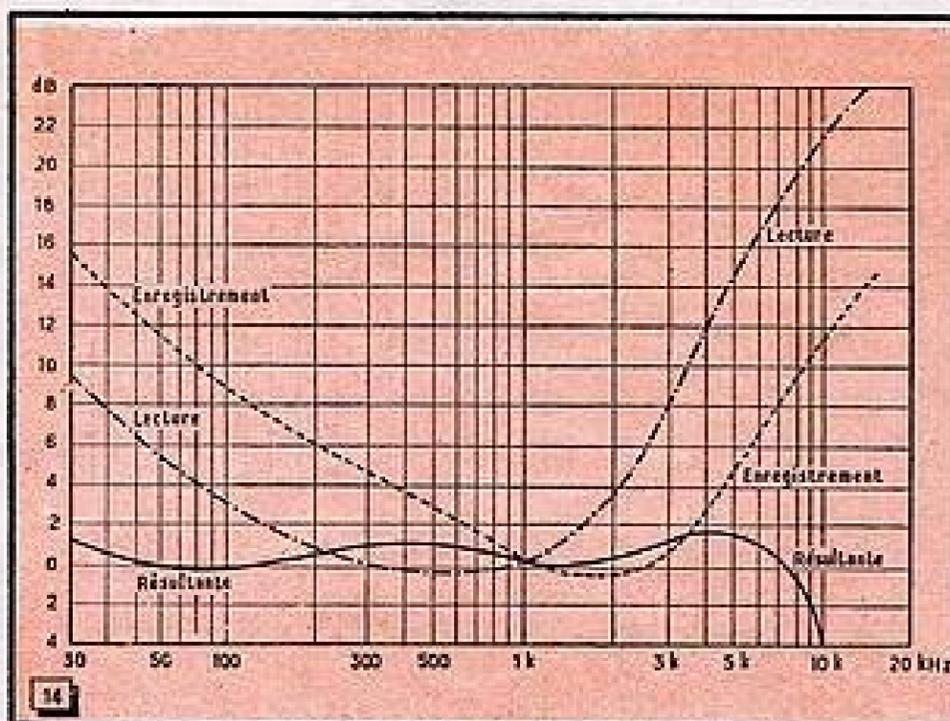


Fig. 14. — Courbes d'enregistrement, de lecture et résultante du ruban.

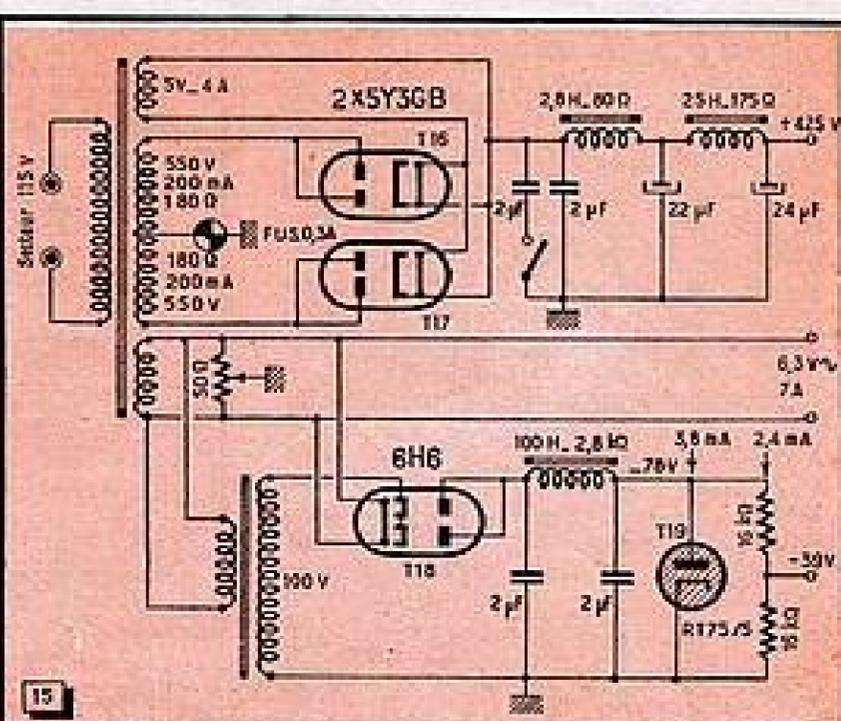


Fig. 15. — Schéma de l'alimentation.

niveau maximum admissible sans saturation, l'appareil subit les essais suivants :

#### Mesure du pleurage

La tension de sortie à la lecture est analysée à l'oscilloscope cathodique, balayé par la tension issue d'un générateur basse fréquence ; la courbe de Lissajous ainsi formée permet de suivre les variations de fréquence et d'en détruire les variations de vitesse.

La fréquence reproduite par l'appareil varie de 999 à 1 001 Hz.

$$+\Delta v = \frac{1\,001 - 1\,000}{1\,000} = 0,1\% ;$$

$$-\Delta v = \frac{1\,000 - 999}{1\,000} = 0,1\% ;$$

$$\Delta v = \pm 0,1\% ;$$

#### Mesure de la stabilité du niveau de sortie

Pour une puissance de sortie de 1 W environ, un voltmètre électronique branché sur la sortie de 15 Ω bouclée sur une résistance, accuse à la lecture des variations rapides comprises entre 3,9 V et 3,65 V, soit :

$$20 \log \frac{3,9}{3,65} = 0,6 \text{ dB.}$$

#### Mesure du rapport signal/bruit de fond

Après avoir effacé une partie de l'enregistrement à 1 000 Hz, on compare les tensions du signal utile et du bruit résiduel.

Le voltmètre électronique indique 3,9 V de signal et le millivoltmètre 22 mV de bruit, soit :

$$20 \log \frac{3,9}{0,022} = 45 \text{ dB.}$$

La dynamique utilisable sera donc de 35 dB, puisqu'à l'enregistrement les extrémités du registre sont relevées d'environ 10 dB.

#### Tracé de la courbe de réponse globale

Les correcteurs étant réglés pour l'enregistrement magnétique, on applique à l'entrée de l'appareil, à niveau constant et sans saturation, des fréquences comprises entre 20 et 10 000 Hz que l'on enregistre.

Puis les correcteurs réglés pour la lecture magnétique, on note les niveaux de sortie à la reproduction.

L'appareil a une courbe de réponse comprise entre  $\pm 2$  dB de 30 à 9 000 Hz.

La figure 14 montre les courbes de correction pour l'enregistrement et la lecture, et la courbe résultante sur la sortie 15 Ω.

#### Mesure de la distorsion harmonique

Pour un ruban enregistré comme ci-dessus et pour une puissance de sortie de 1 W, un distorsionmètre indique un taux d'environ 3 0/0 entre 200 et 6 000 Hz.

#### RECTIFICATIF

Dans le précédent article, trois petites erreurs se sont glissées : dans la figure 3 (p. 402), lire, au milieu et à droite « Pot. min. » et non « Pot. max. » ; dans la figure 8 (p. 403), en bas et à gauche, lire 10 et non 20 Hz ; enfin, en page 403, lire  $\pm 1$  dB pour la bande passante du transformateur Acrosound.

Quelques lecteurs nous demandent où ils pourraient se procurer le transformateur Acrosound T.O. 300. A notre connaissance aucun importateur français n'en disposerait actuellement (l'un d'eux est en pourparlers à ce sujet ; nous le ferons connaître en cas de succès). Le moyen normal reste donc la commande directe aux U.S.A., avec paiement en dollars. Voici l'adresse : Acro Products Co, 369 Shurs Lane, Philadelphie 28, Pa.

M. Lucarain nous signale d'autre part que ces transformateurs seraient importés en Belgique par Daniel Delgay, 58a, Chaussée de Charleroi à Bruxelles.

## IV. — ALIMENTATION

L'alimentation de l'ensemble est d'un type absolument classique. La haute tension de 425 V continu est fournie par un transformateur donnant deux fois 550 V alternatifs à vide, et par les deux tubes  $T_{16}$  et  $T_{17}$  (5 Y 3 GB) redressant chacun une alternance.

Une cellule en double « assure le filtrage.

La résistance interne de l'alimentation doit être faible afin d'éviter des chutes de tension trop importantes et des couplages indésirables (« motor-boating »).

Comme nous l'avons vu au paragraphe concernant le magnétophone, lors du fonctionnement de l'oscillateur haute fréquence (50 mA supplémentaires), la haute tension est maintenue à 425 V par adjonction au condensateur normal de tête du filtrage (2  $\mu$ F) d'un autre condensateur de 2  $\mu$ F.

Le point de masse du chauffage 6,3 V est équilibré par un potentiomètre « loto » de 50 Ω (ronflement sur les tubes d'entrée).

La tension de polarisation est fournie par un petit transformateur qui, à partir du 6,3 V, donne 100 V, redressés en simple alternance par le tube  $T_{18}$  (6 H 6). Cette tension continue négative est filtrée, et stabilisée par le tube au néon  $T_{19}$  (RT 75/5). Un diviseur donne les 39 V nécessaires.

Le schéma d'ensemble est donné en figure 15.

Tous les condensateurs de ce bloc d'alimentation sont au papier et l'aération est largement prévue.

(A suivre)

Pierre LUCARAIN

Toute la Radio

# Vers une évolution des projecteurs cinématographiques ?

L'enregistrement magnétique sur film des images devient maintenant réalité. Les projecteurs cinématographiques traditionnels voient donc poindre, certes à l'horizon, de futurs concurrents nourris par la télévision. Aussi préviennent-ils le danger en essayant d'éliminer peu à peu certains organes mécaniques. Allons-nous, par exemple, vers la suppression des obturateurs et des organes mécaniques classiques d'avance saccadée (croix de Malte ou griffes) dans les projecteurs cinématographiques ? On pourrait être en droit de le croire, si l'on considère deux réalisations récentes d'outre-Atlantique.

Des essais ont été entrepris par la *De Vry Corp.* concernant les sources lumineuses pulsées. On sait que la projection animée des images se fait par défilement saccadé de la pellicule sur laquelle est inscrite la décomposition du mouvement à reproduire. Jouant sur la persistance rétinienne, chaque vue (traitée comme une projection fixe) est remplacée par la suivante : cela à raison de 24 images par seconde. Cet escamotage est dissimulé aux yeux des spectateurs par obturation du faisceau lumineux de projection au moyen d'un obturateur tournant synchronisé avec le mécanisme d'avance intermittente. La société *De Vry* a mis au point une lampe à arc fonctionnant dans une atmosphère de xénon. L'enveloppe de cette lampe est en quartz. Les décharges de l'arc sont synchronisées avec l'avance du film, une extinction de l'arc se produisant lors de l'escamotage de l'image. Lorsqu'elle est fixe, l'image reçoit cinq éclairs espacés de 4,5 ms. L'obturateur peut ainsi être supprimé.

La société *Eastman-Kodak Co* a d'autre part construit un projecteur à avance pneumatique. Cet appareil est actuellement destiné au passage de boucles continues. L'avance intermittente du film est réalisée par action d'air pulsé sur la boucle inférieure (serait-ce une réminiscence du moteur à explosion ?). Une vanne de distribution est mise en synchronisme avec les débiteurs assu-

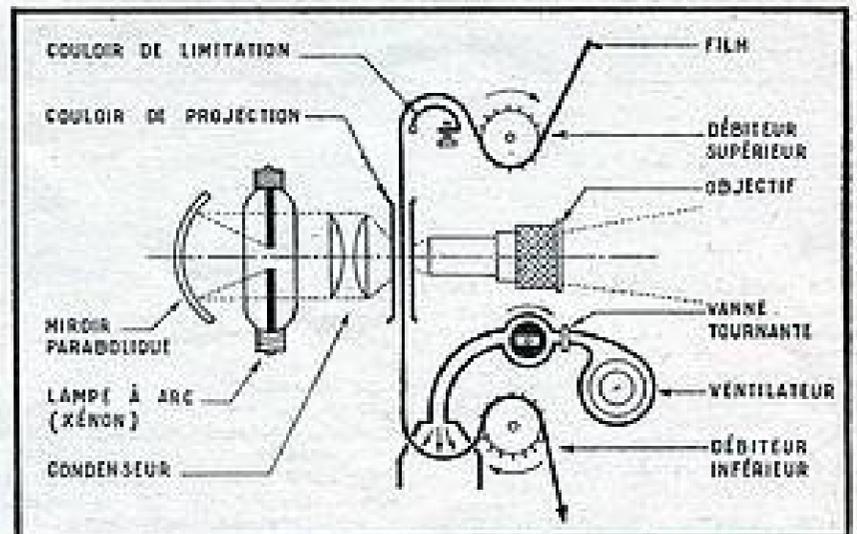


Schéma de principe d'un projecteur qui utiliserait les procédés De Vry (source lumineuse pulsée) et Eastman-Kodak (avance intermittente pneumatique).

rant le défilement du film. Un couloir de limitation, placé avant le couloir de projection, permet à la boucle supérieure de se résorber de la quantité nécessaire à la mise en place correcte d'une image. Notons qu'un projecteur 16 mm *Siemens* — mis sur le marché vers 1938 — utilisait un procédé mécanique analogue : l'avance se faisait en agissant sur la boucle inférieure par l'intermédiaire d'un sabot galbé monté sur un dispositif à biellette et excentrique.

R. M.

## BIBLIOGRAPHIE

**TECHNIQUE DE LA TELEVISION**, tome second : Bases de temps et alimentations, par A.V.J. Martin. — Un volume de 360 pages (160 x 240). — S.E.R., 9, rue Jacob, Paris-16<sup>e</sup>. Prix : 1500 fr. ; franco : 1650 fr.

L'extraordinaire succès qui a accueilli le tome premier de cet ouvrage, consacré, rappelons-le, aux récepteurs son et images, a conduit l'auteur à étendre et compléter le tome second original, d'où le retard inévitable apporté à sa publication.

Ce tome second (et dernier !) traite des bases de temps et alimentations, ainsi que des perfectionnements accessoires.

Écrit dans le style clair et aéré qui caractérise l'auteur, cet ouvrage, tout au long de ses 360 pages, grand format, illustrées de plus de 400 figures, rend, miraculeusement facile la compréhension des montages les plus complexes comme les plus classiques. Rien n'est oublié, rien n'est laissé dans l'ombre. Tous les montages, même les moins connus ou les plus récents, sont là, clairement analysés et expliqués.

Dans tous les cas, toutes les valeurs et toutes les indications pratiques sont données, illustrant ainsi le motto de l'ouvrage : « Toute la pratique ».

Il n'est pas possible de donner une idée de l'énorme quantité de matière dense et éminemment assimilable qui occupe les 360 pages. La simple énumération des principaux chapitres permet, néanmoins d'apprécier l'étendue des sujets traités.

**LES DIVERS ELEMENTS**. — LE TUBE CATHODIQUE. — LES RELAXATEURS. — DÉVIATION ELECTROSTATIQUE. — DEVIATION ELECTROMAGNETIQUE. — BASE DE TEMPS VERTICALE. — BASE DE TEMPS HORIZONTALE. — CHAUFFAGE ET ALIMENTATION H.T. — TRES HAUTE TENSION. — RECEPTEURS MULTISTANDARDS ET MULTISTANDARDS. — COMMANDE AUTOMATIQUE DE LA FREQUENCE LIGNES. — COMPLEMENTS. — CIRCUITS AUXILIAIRES. — LE SOUFFLE. — ANTIFADING IMAGES. — COMMANDE AUTOMATIQUE DE LUMINOSITE MOYENNE. — ALIGNEMENT AU NIVEAU DU NOIR. — ANTIPARASITES SON. — ANTIPARASITES IMAGES. — SYNCHRONISATION ANTIPARASITES. — EFFACEMENT DU RETOUR DU BALAYAGE. — MONTAGE REPIQUEUR. — FILTRE TEINTE. — DISTRIBUTEUR D'ANTENNE. — ELIMINATION DES LIGNES. — RECEPTEURS COMPLETS. — RECEPTEUR ECONOMIQUE 819 LIGNES. — RECEPTEUR STANDARD 819 LIGNES. — RECEPTEUR MIXTE 626-819 LIGNES.

Écrit par un spécialiste pour des spécialistes, l'ouvrage reflète bien la triple expérience théorique, pratique et pédagogique de l'auteur. Déjà adopté comme ouvrage de base des cours de télévision de toutes les écoles sérieuses, il s'adresse aussi bien à tous les techniciens désireux d'acquiescer les bases solides sans lesquelles il n'est pas de véritable spécialisation. Nous recommandons chaudement et sans réserve à nos lecteurs cette œuvre monumentale, véritable Bible des techniciens de la télévision.

**WIRELESS WORLD DIARY 1955**. — Un carnet relié de 79 p. de texte avec, en plus, la partie agenda (50 x 113). — Diffe & Sons, London. — Prix par poste : reliure marocain 6 shilling ; reliure résine 4 s. 3 d.

London. — Prix par poste : reliure marocain 6 shilling ; reliure résine 4 s. 3 d.

Sous une forme très condensée, le petit agenda du *Wireless World* comporte une foule de renseignements techniques utiles et notamment les enluminures de près de six cents tubes anglais.

**ELECTRONISCH JAARBOEKJE 1955**. — Un carnet relié de 158 p. de texte avec, en plus, la partie agenda (90 x 140). — U.M. de Mulderkring, Bussum, Hollande.

Bourré de tableaux numériques, de références de toutes sortes, de schémas et de caractéristiques de lampes, l'agenda publié par notre excellent confrère néerlandais *Radio Bulletin* nous fait regretter notre connaissance insuffisante de la langue hollandaise.

**VADEMECUM DES TUBES DE TELEVISION** (et tubes spéciaux), par P.H. Brans. — Un vol. de 244 p. (213 x 293). — Editions Brans Anvers ; distributeur pour la France : Dunod, Paris. — Prix : 1 250 fr.

Dans le monde entier, on connaît les excellents *Vademecum* couvrant tous les domaines des tubes lancés par notre regretté confrère et ami P.H. Brans. Le nouveau volume couvre un domaine particulier pour lequel il n'existait pas encore de documentation complète : toutes sortes de tubes à rayons cathodiques (pour télévision, prises de vues ainsi que des modèles spéciaux à coordonnées polaires ou tubes-mémoire), les dispositifs à cristaux (diodes au silicium et au germanium, transistors et phototransistors), les redresseurs commandés, tels que les thyristors, les tubes pour hyperfréquences (magnétrons, klystrons, etc.), les tubes à décharge dans les gaz tels que les stabilisateurs de tension, les lampes éclair, les indicateurs au néon, etc., et enfin, les cellules photoélectriques, les compteurs de radiation, les thermocouples et les régulateurs d'intensité.

Cette simple énumération suffit pour montrer combien est riche le contenu de ce nouveau volume. Félicitons sans réserve ceux qui l'ont composé d'avoir accompli un travail de bénédictin pour le plus grand bénéfice de tous les techniciens.

# Revue critique de la presse mondiale

## CORRECTEUR B.F. « ÉVENTAIL »

H. Pfeiffer  
Funk am Ton  
Berlin, août 1954

On connaît actuellement un très grand nombre de montages de tonalité variable utilisant deux réglages séparés pour graves et aigus. S'il n'est déjà pas simple d'obtenir des réglages efficaces, il est encore beaucoup plus difficile d'arriver à une courbe de reproduction parfaitement linéaire pour une certaine position.

Pour assurer une parfaite indépendance entre les deux réglages, l'auteur utilise une lampe séparatrice (triode de droite, figure 1).

du potentiomètre correspondant. Les chiffres en face de chacune des courbes expriment le rapport inverse entre la résistance totale du potentiomètre et la valeur comprise entre le curseur et la base de la piste. La reproduction linéaire étant obtenue à  $p = 0,1$  environ, on a avantage à utiliser un potentiomètre logarithmique.

Le circuit « aigus » suit la séparatrice ; les courbes correspondantes sont représentées en figure 3. Un inverseur permet de déplacer l'origine des courbes ; dans la position 50-50 pF, les caractéristiques de réglage de la figure 3 restent valables à condition de multiplier par deux les valeurs de l'échelle des fréquences. Une relation ana-

## FILTRE MAGNETOSTRICTIF UTILISANT DES FERRITES

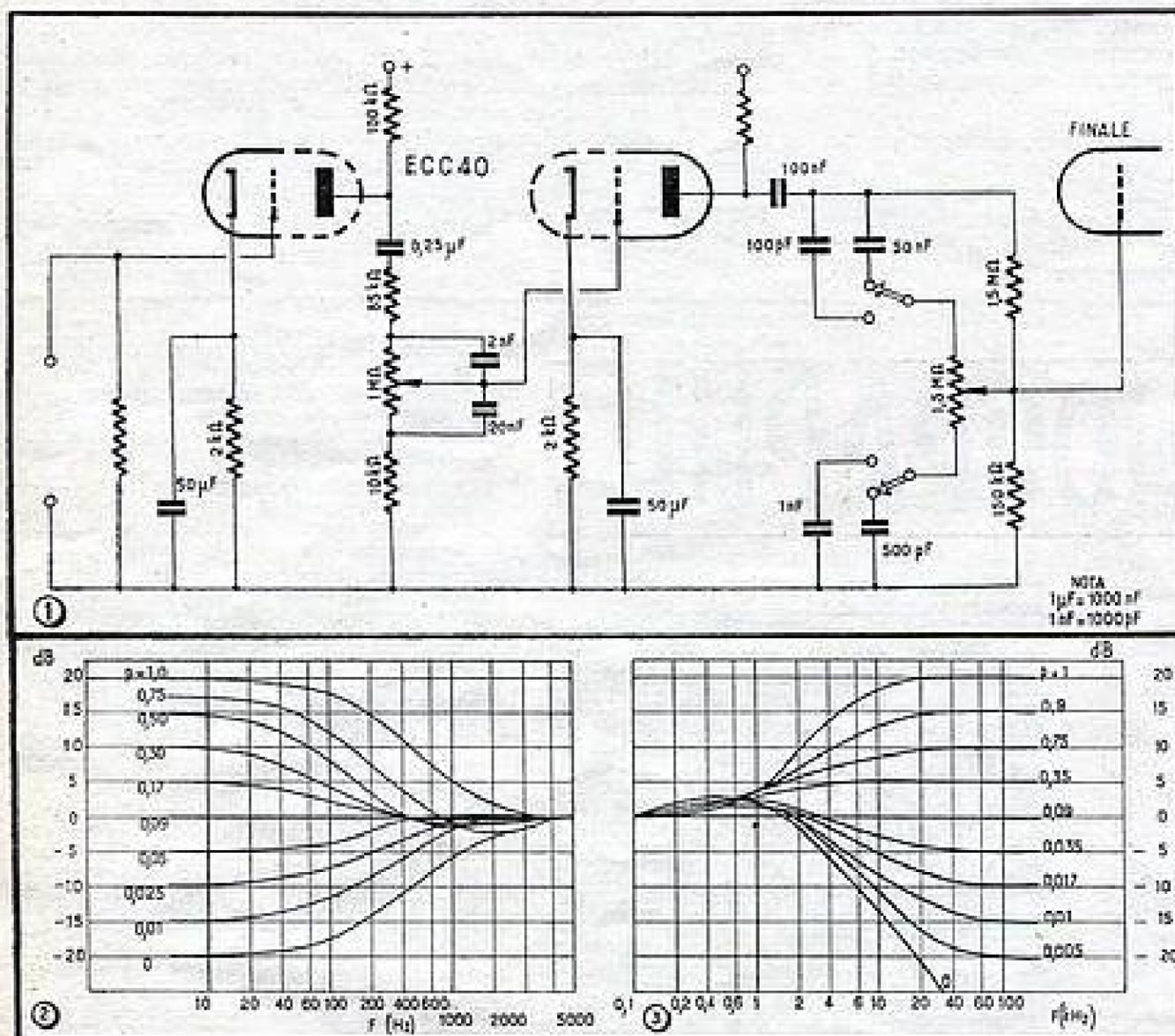
H. Lennartz  
Funk-Technik

Berlin, septembre 1954

Comme tous les matériaux ferromagnétiques, les ferrites (Ferroxcube) sont soumis à un certain effet magnétostrictif, c'est-à-dire se dilatent ou rétrécissent sous l'influence d'un champ magnétique. En soumettant un bâtonnet de ferrite à un champ alternatif, on peut l'exciter à sa fréquence de résonance mécanique. Les oscillations peuvent se propager sur l'échantillon d'une manière longitudinale ou radiale ; mais le plus fréquemment, en

ferrites possèdent une résistance spécifique très élevée, on peut les utiliser comme résonateurs magnétostrictifs jusqu'à une fréquence de 1 MHz environ. On peut obtenir une « surtension » mécanique de l'ordre de 1 000.

Le principe d'un filtre magnétostrictif est indiqué par la figure ci-contre. Le tube de ferrite comporte un enroulement autour de chaque extrémité ; l'accord électrique sur la fréquence de travail est obtenu par deux condensateurs. La longueur du tube est égale à 3 ou plus demi-longueurs d'onde ; un blindage entre les enroulements, entourant le tube, évite tout couplage direct. Les oscillations mécaniques engendrées par l'enroulement primaire sont transformées en oscillations électriques dans le secondaire. Une polarisation magnétique est nécessaire pour cela ; on la provoque d'une façon permanente en faisant passer, pendant quelques instants, un courant de quelques ampères dans un fil traversant le tube.

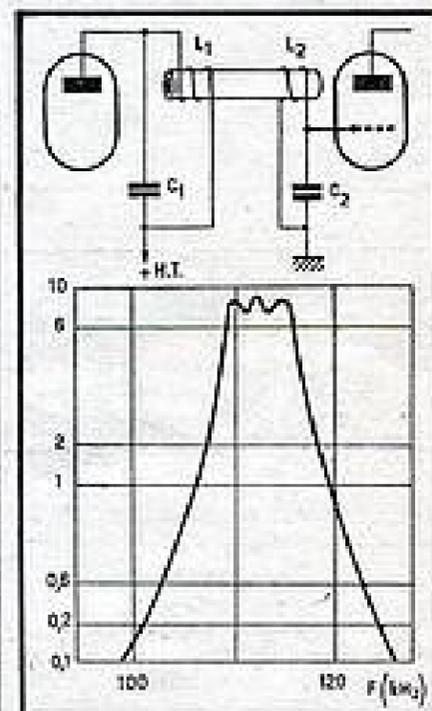


Le correcteur B.F. « éventail » : Fig. 1. — Par une lampe séparatrice, on obtient une parfaite indépendance des réglages « graves » et « aigus » : Fig. 2 et 3. — Suivant la position des potentiomètres, les courbes de réponse s'écartent en forme d'éventail de l'horizontale.

Le circuit « graves » est monté en aval de ce tube, précédé de l'autre élément de l'ECC40, utilisé en préamplificatrice. Les courbes pour ce filtre (fig. 2) s'écartent en forme d'éventail de la droite 0 dB, obtenue pour une certaine position

logue existe pour les condensateurs 2 000 - 20 000 pF du circuit « graves » : une modification de ces valeurs — à rapport constant — équivaut donc à un déplacement de la famille de courbes de la figure 2 dans le sens horizontal. — H.S.

utilise des mouvements de torsion. Dans ce cas, on emploie des tubes de ferrite dont on peut calculer la fréquence de résonance en divisant la vitesse de propagation ( $3,35 \times 10^5$  cm/s) par le double de la longueur de l'échantillon. Comme les



Principe et courbe de réponse d'un filtre magnétostrictif utilisant les propriétés magnétostrictives des ferrites.

La courbe de réponse donnée avec le schéma a été obtenue avec un tube travaillant sur son harmonique 3. On obtient une sélectivité plus poussée avec un tube plus long, la largeur de bande étant inversement proportionnelle à la racine carrée du nombre des demi-longueurs d'onde utilisées. L'article original donne des détails sur plusieurs autres réalisations de filtres magnétostrictifs. — S.H.

## DIODE AU SILICIUM 1200 W

Electronics  
New-York, août 1954

C'est Westinghouse - U.S.A. qui vient d'annoncer la création de ce



nouveau redresseur sec, géant par les performances, puisqu'un seul élément peut fournir 1,2 kW, mais relativement petit, puisqu'il n'occupe que sensiblement le volume d'un demi-paquet de cigarettes. La puce bénéficie des avantages inhérents au silicium : rendement élevé (95 0/0) et possibilité de fonctionnement aux hautes températures (jusqu'à 200 °C).

L'article précise que ce redresseur n'est pas encore fabriqué en série, mais que le constructeur prend d'ores et déjà des commandes. Il ajoute que cette nouvelle est importante du point de vue stratégique, car le silicium est un métal relativement rare qui pourrait faire défaut en cas de conflit. Quant au silicium, lorsque sa métallurgie sera courante, il n'y aura, à proprement parler, qu'à se baisser pour le ramasser... — M.B.

#### AMPLIFICATEUR DIELECTRIQUE

H. Lennartz  
Funk-Technik  
Berlin, août 1954

L'élément essentiel d'un amplificateur diélectrique est un condensateur dont la capacité varie sous l'influence de la tension appliquée à ses armatures. Les matériaux utilisés possèdent une constante diélectrique comprise entre 2000 et 6000 ; les courbes de la figure 1 traduisent les variations de la capacité en fonction de la tension appliquée.

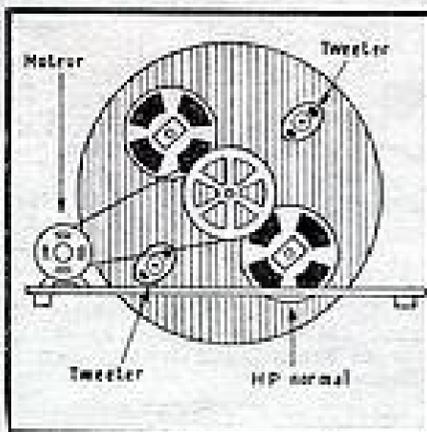
On peut utiliser ces condensateurs électriquement variables pour construire des amplificateurs en les employant dans un circuit oscillant (fig. 2). Ce circuit se trouve donc, sous l'influence de la tension de commande, plus ou moins désaccordé. Une oscillation auxiliaire de fréquence plusieurs fois supérieure à celle de la tension de commande, et correspondant au flanc de la courbe de résonance du circuit oscillant,

se trouve donc plus ou moins affaibli ou renforcé par la tension de commande, dont l'action correspond à une modulation d'amplitude. Après détection, on peut utiliser le signal pour l'attaque d'un second étage. Un transformateur adapte les impédances, et une source de polarisation permet de travailler dans une partie droite de la caractéristique. Avec le dispositif de la figure 2, on peut obtenir une amplification de puissance d'un rapport de 1000. — F.M.

#### VIBRATO MECANICO-ACOUSTIQUE

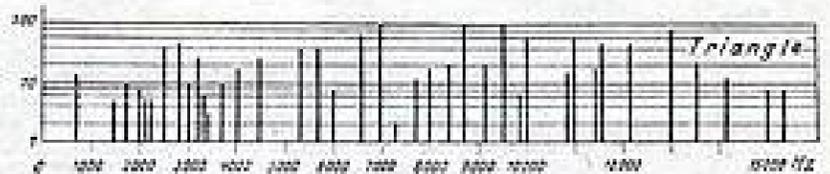
Audio  
New-York, juillet 1954

Le vibrato qu'obtient par exemple le violoniste en modifiant la position de ses doigts de façon à faire varier rapidement la longueur libre des cordes de son instrument, peut être obtenu, dans les organes électriques, par un dispositif électronique assez complexe. Le constructeur d'organes électroniques Allen préfère le pro-



Vibrato ou relief sonore sont obtenus avec ce baffle tournant.

cedé par un procédé plus mécanique. Comme le montre notre croquis, deux paires de haut-parleurs sont installées sur un disque de bois susceptible d'être entraîné autour de son axe par un moteur électrique. Les connexions aux haut-parleurs sont assurées par bagues et balais. L'impression de vibrato est obtenue par le fait que, la distance d'un des haut-parleurs à l'oreille variant cy-



Intensités, en unités arbitraires, des différents sons simples émis par le « triangle » d'un orchestre.

cliquement, la hauteur du son paraît subir de légères fluctuations autour d'une valeur moyenne (effet Doppler).

Autre avantage de ce Gyrophonic Projector : même lorsque le vibrato n'est pas désiré, le disque est maintenu en rotation lente, et les variations de phase des sons obscurs, bien que non identifiables exactement, procurent une agréable sensation de volume donnant plus de ressemblance avec les organes à tuyaux. — B.M.

#### LE SPECTRE DU TRIANGLE

Hans Gemperle  
Radiotechnik  
Vienne, mai 1954

Dans une très complète étude qu'il consacre aux microphones, l'auteur examine en particulier les spectres sonores de différents instruments de musique. Nous reproduisons ici celui du triangle, cet instrument que l'on cite si souvent comme critère

en matière de reproduction musicale. Il faut reconnaître que la restitution du timbre exact du triangle est certainement chose difficile, étant donné la quantité et l'intensité des harmoniques, même lointains. Pourrions-nous faire meilleure réponse à celui de nos lecteurs qui nous demandait récemment quelle était la fréquence du son émis par le triangle ? — M.B.

#### 140 MHz AVEC UN TRANSISTOR

News from Bell Telephone  
Laboratories  
New-York, 27 août 1954

Nous annonçons dans le n° 155 (p. 309) la création par Bell de transistors p-n-p et n-p-n capables d'osciller théoriquement jusqu'à 3000 MHz et nous précisons que la limite pratique s'était montrée vers 95 MHz. Des progrès ont été faits depuis, puisque le « record » vient d'être porté, par l'une de ces tétrodes, à 440 MHz, ce qui laisse entrevoir une ère d'utilisation courante des transistors pour les récepteurs P.M. et la télévision. — M.B.

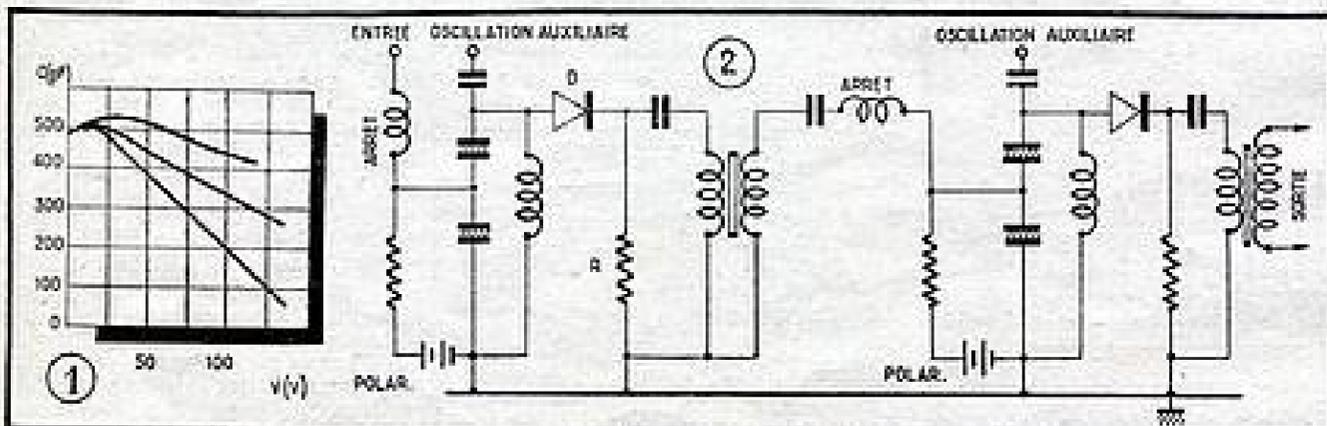
#### ELECTRONIQUE

##### CONTRE ALLERGIE

Electronics  
New-York, août 1954

D'après les statistiques médicales, 10 0/0 des populations civilisées souffriraient d'allergie (rhume des foies et phénomènes similaires). Comme on ne sait pas encore immuniser l'homme contre ces manifestations, le plus sage est de prévenir les crises possibles, et pour cela, la première chose à faire est d'éliminer les poussières atmosphériques. Il est donc souhaitable que l'on voit apparaître, pour l'usage domestique, des dépoussiéreurs électrostatiques analogues à ceux que l'on installe actuellement dans certains locaux : standards téléphoniques, laboratoires pharmaceutiques, etc.

Raytheon propose un modèle ne consommant que 40 W et dans lequel un générateur électronique de haute tension ionise l'air aspiré par un ventilateur. Les ions s'accumulent sur les particules en suspension dans l'air et leur communiquent donc



Dans cet amplificateur diélectrique, le signal d'entrée provoque un désaccord de circuits oscillants.

une charge électrique. Ces particules se précipitent alors sur des plaques métalliques porteuses de charges de signes opposés, qui les capturent.

Une autre firme, Radex, filtre d'abord l'air mécaniquement, puis oblige les particules ayant échappé aux filtres à traverser successivement 8 plaques chargées de tensions élevées et de polarités alternées. Chargées par certaines plaques, les particules sont captées par les autres. Un revêtement germicide détruit virus champignons et bactéries. — M.B.

### COMPTEUR A DECADES A LECTURE DIRECTE

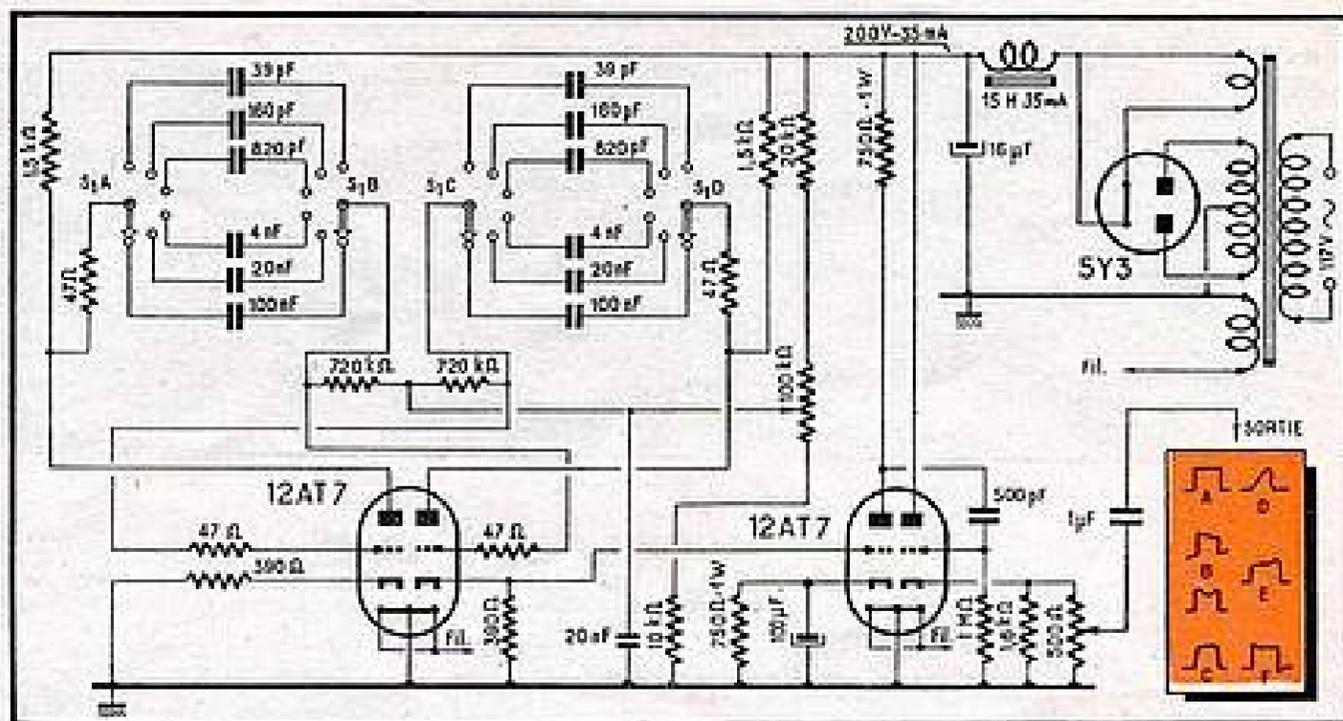
R. V. Houten  
Philips Electronic Application  
and Valve Reports

Le compteur à décades classique, utilisant des tubes à vide poussé, comporte quatre ampoules au néon portant les chiffres 1, 2, 4, 8, et la lecture se fait en additionnant les chiffres éclairés. Le montage, dont le principe est indiqué par la figure ci-contre possède 10 ampoules portant les chiffres 0 à 9, ce qui permet une lecture immédiate du résultat.

Les trois premiers étages basculeurs ne comportent aucune particularité. La grille 7, par contre, est reliée avec la plaque 6, et la grille 8 avec la plaque 4. De plus, on a prévu une réaction reliant la plaque 7 aux grilles 5 et 4.

Au départ, toutes les triodes du bas (hachurées) sont conductrices. Les trois premières impulsions provoquent les commutations classiques; de cette façon sont conductrices, après la troisième impulsion, les triodes 1 et 3, et bloquées 5 et 7. La quatrième impulsion rend 2 et 4 conductrices. L'impulsion négative naissant sur la plaque 4 bloque 6 et 8. Cela provoque une impulsion négative sur la plaque 7 et donne lieu, par la connexion de réaction mentionnée, au basculement des deuxième et troisième étages. Finalement, la quatrième impulsion ne fait basculer que le premier et le dernier étage. Le comptage se poursuit normalement à partir de la cinquième impulsion de commande, et l'état original est atteint après la dixième.

Les ampoules au néon sont reliées aux plaques des tubes respectifs par un réseau de résistances découplant



Deux double-triodes suffisent à la construction de ce générateur de signaux rectangulaires, qui couvre de façon continue l'intervalle 20 Hz - 300 kHz en 6 gammes.

les triodes entre elles, et cela de façon qu'une seule ampoule puisse être allumée à la fois. Le tube 1 est conducteur pour tous les chiffres pairs, et 2 pour tous les chiffres impairs. De cette façon, l'ampoule « 3 », par exemple, ne pourra être allumée que si 1, 2 et 8 sont conducteurs. D'autres combinaisons permettant une tension aux bornes de cette ampoule n'arrivent pas pendant la période de comptage.

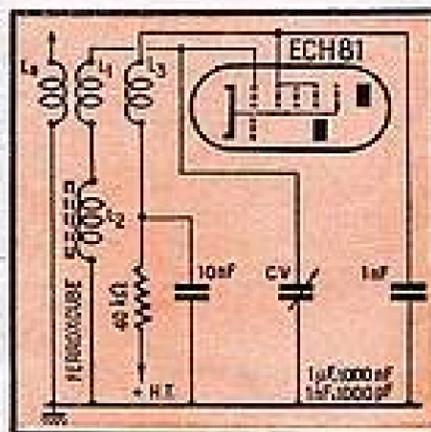
Après la dixième impulsion de commande, on obtient sur la plaque 8 une impulsion négative d'une amplitude de 40 V. La fréquence de comptage ne trouve limitée à 150 kHz. — F.M.

### CADRE AVEC ENROULEMENT DE REACTION

Radio-Mentor  
Berlin, août 1954

On peut très effectivement augmenter la sensibilité d'un collecteur d'ondes au Ferrocube en lui adjoignant un enroulement de réaction. Dans le schéma ci-contre (Siemens G 41), l'enroulement en-

tourant le bâtonnet est connecté en série avec un bobinage séparé, coupé avec un enroulement inséré dans le circuit de grille-écran du tube de changement de fréquence. Le même



Une réaction permet d'améliorer notablement la sensibilité d'un récepteur à cadre.

mandrin porte un enroulement d'antenne, utilisé quand on ne désire pas se servir du collecteur d'ondes orientable.

Le gain de grille-écran du tube de changement de fréquence est suffisamment élevé pour que la bobine de réaction, connectée dans la position de phase convenable, introduise une résistance négative dans le circuit d'entrée. La surtension de ce circuit se trouve ainsi augmentée.

F.M.

### GENERATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES

J. Gianelli  
Radio and Television News  
New-York, octobre 1954

Il est rare que, dans l'une ou l'autre des quelque 70 revues techniques qui nous parviennent chaque mois, ne se rencontre périodiquement un nouveau générateur de signaux rectangulaires. Celui dont nous reprenons la description ici nous a séduit par sa simplicité — il n'emploie que deux tubes

courants —, l'étendue de sa bande: 20 Hz à plus de 300 kHz, et l'excellente forme du signal délivré.

La partie gauche du schéma (ci-dessus) montre un multivibrateur, rigoureusement symétrique, dont la fréquence de fonctionnement peut être modifiée par bonds par changement des valeurs des capacités de liaison anodes-grilles, l'intervalle dans chaque band pouvant être exploré en variant à l'aide du potentiomètre de 10 kΩ le potentiel moyen des grilles. Les constantes de temps varient par multiples de 5, ce qui fait que le découpage en fréquence a lieu aux valeurs suivantes:

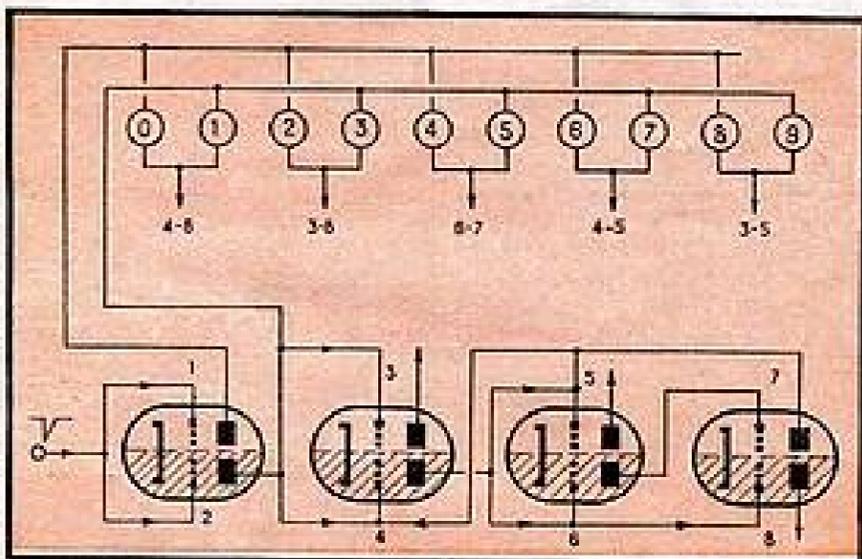
- Gamme I. — 20 à 100 Hz.
- Gamme II. — 100 à 500 Hz.
- Gamme III. — 0,5 à 2,5 kHz.
- Gamme IV. — 2,5 à 12,5 kHz.
- Gamme V. — 12,5 à 62,5 kHz.
- Gamme VI. — 62,5 à 312,5 kHz.

Le couplage au tube de sortie est fait en liaison directe. La première triode de la seconde 12AT7 est polarisée de façon à écrêter, donc à « nettoyer » les crêteaux positifs du signal; l'autre triode joue un rôle analogue pour les crêteaux négatifs et fournit le signal sous une impédance suffisamment basse: 260 Ω environ, qui permet l'attaque de tout amplificateur ou oscilloscope courant.

Nous disons oscilloscope, car ce générateur sera tout indiqué pour vérifier la bande passante d'un de ces engins, surtout si l'on envisage le travail en télévision, où une bande passante de plusieurs mégahertz est souhaitable. Pour ces vérifications, il est bon de connaître l'ordre de grandeur du temps de montée (et de descente...) du signal fourni par le générateur. Dans notre cas, nous pouvons l'estimer à 0,05 microseconde. La tension de sortie est de 7,5 V crête à crête; le potentiomètre de sortie peut la réduire sans apporter de distorsion.

Le rectangle rouge, dans le schéma, rappelle quelques diagnostics courants: A: signal d'entrée; B: mauvaise amplification des fréquences basses; C et D: mauvaise amplification des aigus; E: déphasage boiteux; F: surcompensation (tendance à l'oscillation).

M. B.



La commutation électronique de cette décade s'effectue de façon que seule l'ampoule de signalisation correspondant au nombre des tops reçus soit allumée.

Le génial inventeur  
de la triode

# LEE DE FOREST

reçoit l'hommage  
de Paris

Comme nous l'avons brièvement relaté dans notre dernier numéro, le Docteur Lee de Forest et Mme ont, au cours de leur voyage en Europe, effectué un séjour à Paris. A cette occasion, un dîner leur a été offert le 19 octobre 1954 sous la présidence de M. H. Longchambon, Secrétaire d'Etat à la Recherche Scientifique, et de M. Matthew Jones, attaché près l'Ambassade des Etats-Unis en France.

Ci-dessous, nous publions de larges extraits de l'allocution qui a été prononcée à cette occasion par M. Maurice PONTE, vice-président de l'Institute of Radio Engineers et directeur général de la C.S.F. :

Vous êtes, cher Docteur de Forest, un ami de notre pays. En 1908, le Colonel Ferris vous accueillait à Paris et mettait à votre disposition la grande antenne de la Tour Eiffel, grâce à laquelle vous réussîtes une remarquable liaison radiotéléphonique avec Marseille. Il est juste de dire qu'avant de vous laisser utiliser sa grande antenne, le Colonel Ferris vous avait mis à la portion congrue et imposé un essai avec la petite, amarrée à la première plateforme de la Tour.

Mais, depuis que vous aviez abandonné au profit des hasards de la T.S.F., naissante la carrière calme et brillante qui s'offrait dans l'industrie électrique déjà classique au jeune « Ph. D. » frais émoulu de l'Université de Yale, au début du siècle, vous aviez appris à maîtriser ces engins nouveaux et terrifiants qu'étaient les postes à étincelles ou les capricieux détecteurs électrolytiques. Et pour y parvenir, vous aviez trouvé un procédé excellent, encore que souvent difficile à mettre en œuvre : vous avez attaché votre nom à des systèmes originaux libérés des troubles de fonctionnement qui vous gênaient.

C'est ainsi que, pour assurer l'un des premiers reportages radiotélégraphiques des régates de la Coupe d'Amérique, malgré les brouillages que causaient déjà les postes concurrents et les atmosphériques, vous montiez, dans l'espace d'une nuit, un poste à « haute fréquence » à bobine de Ruhmkorff et interrupteur de Wehnelt, auquel vous êtes demeuré fidèle par la suite ; que pour vous affranchir de la lenteur et de la fragilité du cohéreur, vous mettiez au point un détecteur électrolytique comportant un extraordinaire mélange d'oxyde de plomb, de glycérine et d'eau, qui vous permettait d'atteindre des trafics télégraphiques à vitesse commerciale.

Les ennuis techniques surmontés, il vous restait à convaincre les utilisateurs, ceux qui devaient être les premiers clients de l'American de Forest Wireless Telegraph Company, ceux qui, d'une méfiance extrême



A gauche : Le Dr Lee de Forest, entouré d'ingénieurs C.S.F., parmi lesquels on reconnaît (de profil) M. Pierre Brilliard, se retrouve au sommet de la Tour Eiffel quarante-six ans après y avoir effectué ses premiers essais de transmissions radiotéléphoniques.

Ci-dessus : M. H. Longchambon, Secrétaire d'Etat à la Recherche Scientifique, l'entretient avec le Dr Lee de Forest, lors du banquet offert en son honneur par M. Ponte, Vice-Président de l'Institute of Radio Engineers, que l'on voit à l'extrémité gauche de la photo.

dans leur admiration, vous remettaient les messages sous pli cacheté, craignant qu'ils ne soient envoyés au poste récepteur par téléphone avant l'essai, ceux enfin, qui ne croyaient pas à la T.S.F. et qui allaient vous accuser, quelques années plus tard, par voie de justice, de « lancer dans le public pour deux millions de dollars les actions d'une Compagnie dont le seul capital consiste dans les brevets de Forest qui concernent essentiellement un drôle de petit globe ressemblant à une lampe d'incandescence, baptisé audion, mais qui s'est avéré sans utilisation pratique, pas même celle d'une bonne lampe... ». Exemple qu'il faut rapprocher de cette opinion catégorique émise à la suite d'une démonstration de la lampe à incandescence d'Edison : « Votre lampe, Monsieur, n'est qu'un lumignon : elle n'a aucun avenir. »

A eux deux, même seuls, et ils ne le sont pas, ces exemples nous ont enlevé, à nous techniciens modernes, toute envie de prophétiser.

Grâce à des démonstrations éclatantes, comme celles de l'Exposition Universelle de Saint-Louis, en 1904, où votre nom flamboyait sur un pylône de 100 mètres, vous parvenez à installer la T.S.F. dans votre grand pays. La Défense Nationale vous commande ses stations, votre réseau s'étend bientôt au Canada, vos peines et vos enthousiasmes trouvent leur première récompense.

Cependant, l'indifférence une fois balayée, une autre difficulté allait surgir, qui guette tous ceux qui, voulant créer du neuf, bouleversent les positions acquises.

Vous, le physicien, alliez devoir vous battre et vous débattre dans les convulsions qui accompagnent la mise en place d'une industrie nouvelle dont — en partie grâce à vous — les immenses promesses avaient été enfin reconnues par les milieux financiers.

Et c'est au milieu de ces difficultés, de ces soucis, que dans les quelques heures de calme que vous dérobiez lors de vos heures

de veille à l'écoute d'un lointain signal, vous pensiez à améliorer sans relâche les dispositifs techniques de vos appareils.

La lampe à trois électrodes est née ainsi. Cette invention essentielle, vous ne la devez pas au hasard des tâtonnements de laboratoire, mais à la conclusion logique d'un raisonnement de grand physicien. Par vos travaux, votre culture scientifique et votre foi, vous réalisiez votre fameux audion, comme vous alliez pouvoir, grâce à ces mêmes qualités, en extraire toutes les possibilités et en pressentir de nouveaux développements.

Peu sensible, nous l'avons vu, au charme du cohéreur à limaille, vous avez remarqué, en 1900, que la flamme d'un brûleur à gaz « répondait » à l'émission d'un petit poste à étincelle. Vous aviez très vite remarqué aussi que l'effet était de nature acoustique, car placée dans la pièce voisine de celle où se trouvait l'émetteur, votre flamme restait imperturbablement brillante quand le poste marchait. Votre désillusion n'abattit pas votre enthousiasme, car vous étiez convaincu qu'il existait un phénomène d'ordre électromagnétique. Trois ans plus tard, vous aviez le rare privilège d'avoir raison : les signaux radioélectriques étaient bien captés par votre détecteur à flamme, appareil d'une simplicité déconcertante avec ses deux électrodes de platine plongeant dans la flamme d'un bec Bunsen, et montées en série entre l'antenne et la terre. Ce succès, cher Docteur de Forest, poète incorrigible depuis que la Muse distrait vos nuits passées à l'écoute des signaux de la Marine américaine, vous l'avez qualifié de mots charmants quant vous disiez que « le bec Bunsen n'était encore qu'une bien faible flamme pour explorer la caverne des joyaux de l'électronique ».

Trop faible pour éclairer notre caverne actuelle, ce détecteur à flamme était beaucoup trop explosif pour trouver place à bord d'un bâtiment, aussi décidiez-vous de substituer à cette flamme barbare un filament de carbone incandescent pour chauffer

les gaz ionisés. Après bien des ennuis technologiques, vous réalisez votre détecteur à deux batteries, l'une pour le filament, l'autre pour la plaque, que vous appelez l'alde (wing) à cette époque. Puis très vite, en 1906, vous y ajoutez cette fameuse troisième électrode qui contrôle aujourd'hui des millions de kilowatts. L'effet fut immédiat, et les signaux que vous réussissiez à détecter parvinrent dans vos écouteurs avec une puissance inaccoutumée ! (1)

C'était bien, mais cela ne vous suffit pas. Vous sentez immédiatement toutes les possibilités du tube. En quelques années vous mettez au point d'abord un amplificateur. C'est en 1912, et pour mesurer les gains d'amplification, vous n'utilisez pas les décibels des téléphonistes modernes, mais bien des « blocks » ou des « demi-blocks », ces blocs ou ces demi-blocs étant le nombre de pâtés de maison dont vous pouviez vous éloigner de votre laboratoire en conservant au même niveau de bruit les hurlements d'un haut-parleur...

Puis, en sort de cette même année, vous découvrez le principe de la contre-réaction et tout naturellement les oscillateurs à basse fréquence. Vous donnez à l'audion capable d'osciller et d'engendrer ainsi des ondes de haute fréquence, le nom d'oscillon ou Ultra-Audion et surtout vous vous mettez à en construire !

A ce point de votre merveilleuse histoire, comme vous avez notre sympathie !

Vous nous avez confié qu'au début de vos fabrications, vous n'aviez aucune idée de la longue liste d'ennuis et de désastres que pouvaient offrir ces tubes à vide ! Quelle peine ont éprouvée aussi les pionniers français comme Abraham, Gutten, Jouanet, pour arriver à discipliner vos enfants terribles.

Nous avons aussi connu ce passionnant calvaire, nous les fabricants de lampes, mais jamais, cher Docteur de Forest, à la fin de désespérantes séances de pompage d'où nous sortions souvent plus épuisés que la lampe elle-même, nous n'avons eu la moindre idée de vous en vouloir, même un tout petit peu !

En été 1916, vos lampes de puissance fournissent couramment 125 watts, avec une durée de vie décente. C'est le moment que vous choisissez pour lancer vos émissions de radiodiffusion... Il vous faudra aussi gagner une autre bataille que la bataille technique, car les autorités ont décrété qu'il n'y avait pas de place dans l'éther pour les « distractions ».

La radio ayant succédé à la T.S.F., l'inventaire des applications de la triode s'impose rapidement.

C'est le cinéma parlant qui accapare votre activité après la guerre. Vous êtes le premier à avoir songé et réussi à faire du cinéma parlant « tout-électronique » une réalité industrielle, avec le Phonofilm qui fut présenté en avril 1923 ; mais le cinéma muet marchait si bien à cette époque que les producteurs attendirent avant de lancer le procédé.

Cette invention cadette est ainsi la victime de ses deux aînées : le cinéma muet et la lampe à trois électrodes dont l'éclat a masqué, aux yeux des non spécialistes, toute la valeur de vos admirables travaux sur le cinéma parlant dont vous pouvez vous réclamer être le réel inventeur.

(1) Lire le récit détaillé de l'invention de la triode dans l'article que Lee de Forest a écrit spécialement pour les lecteurs de « TOUTE LA RADIO » et que nous avons été fiers de publier dans notre numéro de mars-avril 1947, dont la couverture est ornée de la photo dédiée du génial inventeur. — N.D.L.R.

## RENOUVELLEMENTS

La souscription d'un bon nombre de nos abonnés vient à expiration avec le présent numéro. Dans quelques jours, ces abonnés recevront un avis de fin d'abonnement les invitant à procéder au renouvellement pour l'année 1955. Nous arrivons dans la période annuelle de grande surcharge pour nos services. Aussi, nous invitons nos lecteurs à procéder dès à présent au renouvellement de leurs abonnements afin d'éviter un retard dans la livraison du numéro de janvier. Agir ainsi est dans leur intérêt, c'est également faciliter notre tâche, et nous les en remercions par avance.

Pour ceux de nos lecteurs qui sont abonnés à deux ou trois de nos revues, nous signalons la possibilité de faire un règlement unique pour l'ensemble des abonnements, même si ces derniers n'ont pas exactement la même échéance. Ils peuvent d'ailleurs, s'ils désirent arriver au « synchronisme », proroger exceptionnellement un abonnement en comptant chaque numéro supplémentaire pour un dixième du prix de l'abonnement annuel.

Notons que c'est aussi le moment de souscrire les nouveaux abonnements à partir du numéro de janvier 1955.

Rappelons que les règlements des abonnements peuvent être effectués par tout moyen à la convenance de nos abonnés et notamment en espèces à nos bureaux, par chèques bancaires, mandats, virements postaux et, à la rigueur, contre remboursement moyennant un supplément de 60 francs. En cas de règlement par mandat-carte ou virement, il suffit de porter au dos la mention « Renouvellement d'abonnement à TOUTE LA RADIO » ; inutile d'adresser séparément un bulletin ou une lettre.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris (6<sup>e</sup>) — CCP Paris 1164-34.

Nous voudrions continuer ce bref voyage à travers votre œuvre, vos trois cents inventions, nous arrêter à ses aspects multiples, à cette inquiétude qui vous assaillait quand, trop pressé par les soucis techniques ou industriels du moment, vous deviez abandonner une idée ; vous redoutiez alors moins que d'autres s'en emparent que de la laisser inexploitée et stérile.

Vous n'avez pris aucun repos, Docteur de Forest, depuis vos années d'Université. Curieux de tout, vous poursuivez actuellement dans votre laboratoire d'Hollywood des recherches passionnantes sur le magnétisme et les fantaisies du point de Curie.

Jusqu'à ce qu'un docteur — qui ne devait pas être physicien — vous l'interdise, vous escaladiez les montagnes et, cinq fois, vous avez gravi le Mount-Whitney, votre Mont-Blanc, qui ne cède au nôtre que quelques centaines de pieds !...

Vous êtes de la race des pionniers et nous sommes si fiers et si heureux de saluer en vous le descendant en ligne directe du pionnier français Jessé du Forest, qui partit d'Avonnes en terre de France, participer à l'établissement de New York, la ville même qui vit vos premiers succès et abrita vos inventions. C'est peut-être en échange de ces bons procédés que vous êtes accueilli ce soir par un vice-président français de l'Institut américain des Ingénieurs Radio.

## COMPLÉMENT AU GUIDE DES IMPORTATEURS

Depuis la publication de ce Guide, est Etablissement Radlophon, 50, Faubourg Poissonnière, Paris-10<sup>e</sup>, qui figurent en très belle place dans la partie réservée aux Importateurs, ont pris un certain nombre de nouvelles représentations. C'est ainsi qu'ils sont devenus agent exclusif pour la France des maisons suivantes :

Stevens Arnold, Inc. Boston, Mass., pour les « choppers » électroniques.

Esterline Angus, Co, Indianapolis, Indiana, pour les appareils d'enregistrement.

Atomic Instruments Co, Cambridge, Mass. pour les appareils compteurs de scintillation et également d'autres compagnies pour l'Energie Atomique.

## CONCOURS DE MODÈLES TÉLÉCOMMANDÉS

Le dimanche 17 octobre, sur le lac du Jardin d'Acclimatation, se sont déroulées les épreuves du concours de modèles réduits de bateaux télécommandés organisé par l'A.F. A.T. Cette année, il a attiré de nombreux concurrents et une dense foule de spectateurs qui contemplaient avec passion les savantes évolutions que la commande à distance imprimait aux petits modèles de bateaux. Voici le classement général :

1 — M. Pépin Henri, d'Orléans, chatelier, 450 points.

2 — Equipe Krudén et Wim Van Der Hoek, Air Sea Rescue Boat, 448 points.

3 — Equipe Dubois, Gouin et Viere, d'Evreux, remorqueur de Seine « Le-Haleur », 446 points.

4 — Equipe Jean Paul et Bernard Chappet, cuirassé « Richelieu », 422 points.

5 — M. Bignon, de Londres, Vedette « Dien Bien Phu », 390 points.

6 — M. Astler, de Boulogne (Seine), Vedette « Elle », 373 points.

7 — M. Wim Van Der Hoek, de Rotterdam, Motor torpedo Boat, 345 points.

8 — M. Filhol Christian, de Rambouillet, remorqueur « Christian », 320 points.

9 — M. Filhol André, de Rambouillet, paquebot « Wandera », 303 points.

10 — M. Grelier Jean, d'Orléans, vedette « Elle », 235 points.

11 — M. Thomasse Max, de Caen, vedette, 182 points.

12 — Ex-aequo : M. Monsieur, de Paris, remorqueur « Paterson », M. Quiot-Guilin, de Paris, chaland « St-Michel », 112 points.

14 — M. Herondelle, de Suresnes, remorqueur « Arpège », 111 points.

C'est notre excellent ami Henri Pépin qui, ayant été premier au classement général, a été déclaré gagnant de la Coupe du Jardin d'Acclimatation. Nous tenons à féliciter tous les concurrents et en particulier M. Christian Filhol, M. Bignon de Londres, M. Monsieur et M. Herondelle qui ont gagné les quatre prix offerts par la Société des Editions Radio.

## CATALOGUE DU XVII<sup>e</sup> SALON

Le catalogue du dernier Salon de la Radio et de la Télévision de Paris fournissant tous renseignements sur l'extension du Réseau national de la Télévision (date d'ouverture des stations, caractéristiques, etc...) peut être adressé franco contre la somme de 100 francs.

S'adresser au S.N.I.R., 23, rue de Lubecq, Paris (16<sup>e</sup>).

## POURQUOI ?

Un lecteur de La Louvière (Belgique) nous demande pourquoi, dans l'annonce des Ets Lemouzy publiée dans notre dernier numéro, ne figurent ni l'adresse (63, rue de Charenton, Paris 12<sup>e</sup>) ni le numéro de téléphone (DIDEROT 07-74) de cette maison. Mais tout simplement parce que le monde entier connaît cette adresse d'une maison qui, depuis une quarantaine d'années, occupe une place d'honneur dans la hiérarchie de notre industrie.

# ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

## MICROPHONE DYNAMIQUE HF 111

Métodlum  
296, rue Lecourbe  
Paris (15<sup>e</sup>). — LEC. 50-80.

Le nouveau type de microphone fabriqué par Metodlum est un appareil de prix abordable destiné à faire profiter les amateurs d'enregistrement magnétique des qualités incomparables des microphones dynamiques.

Ses dimensions réduites, sa forme ramassée, son poids de 455 grammes, permettent de le loger facilement, pour le transport, dans une valise de magnétophone.

De constitution interne sensiblement identique à celle des autres microphones dynamiques.



ques, il possède en outre son transformateur d'adaptation incorporé dans le boîtier. Il ne nécessite donc pas de transformateur extérieur et se branche directement à l'entrée à haute impédance de n'importe quel magnétophone.

Bien que sa courbe de réponse (de 80 à 9 000 Hz) soit particulièrement adaptée à l'enregistrement de la parole, il est également très recommandé pour les enregistrements musicaux. Sa grande sensibilité permet de l'utiliser sans difficulté jusqu'à 1 ou 2 mètres de distance.

## MEUBLE MÉTALLIQUE "PRAKTIKUS"

Ets Prévost-Fleury  
Boisseaux (Loiret). — Tél. 8.

Les radio-électriciens ont fréquemment besoin de petits meubles à tiroirs leur permettant de ranger leurs petites pièces (résistances, condensateurs, visserie, supports de lampes, fiches, etc.) et de respecter le dicton : « Une place pour chaque chose, et chaque chose à sa place... »

Malheureusement, les meubles pouvant convenir à un tel usage sont rares et généralement fort difficiles à trouver, ce qui a obligé bien des radios à bricoler eux-mêmes des espèces de classeurs, ou à faire réaliser spécialement, à un prix exorbitant, des ensembles spécialement adaptés à leurs besoins.

Mais voici enfin une réalisation industrielle pratique, élégante, et revenant à un prix abordable. Il s'agit d'un petit meuble métallique recouvert d'un émail vert polymérisé au four, et comportant des tiroirs conçus de



telle façon qu'il est possible d'obtenir instantanément des cases à la dimension désirée (de 16 à 128 casiers).

Chaque tiroir est muni d'un protecteur d'étiquette en rhodoid grâce auquel une identification rapide est possible.

La photographie que nous publions montre l'élégance du meuble métallique « Praktikus » et sa commodité d'emploi.

## AMPLIFICATEUR LEAK TL/10

Importateur : Young-Electronie  
9 bis et 11, rue Roquepine, Paris (8<sup>e</sup>)  
ANJ. 85-00.

Descendant du célèbre TL/12, ou « Point One », le TL/10 a hérité des qualités de son aîné et s'en distingue par un prix plus abordable.



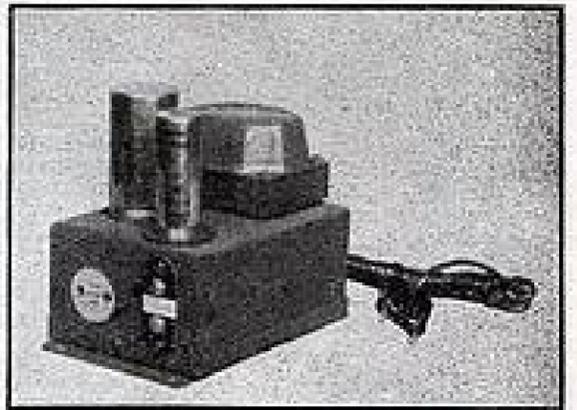
L'amplificateur de puissance, équipé de deux KT 61 en « ultra-linéaire », délivre 10 W avec 2,5 % seulement de distorsion par inter-modulation, la courbe de réponse étant horizontale à  $\pm 0,5$  dB de 20 Hz à 20 kHz.

Le préamplificateur comporte un étage d'égalisation très efficace, à 6 positions, dont une pour radio et une pour magnétophone : une commande de basses : + 12 à - 13 dB à 40 Hz ; une commande d'aiguës : + 9 à - 15 dB à 10 kHz ; enfin, une commande globale de volume. Le bruit de fond est négligeable et la distorsion de l'ordre de 0,1 pour cent.

## ALIMENTATION "VIBRATAT"

Ets Reybet — Radio  
Sillé-le-Guillaume (Sarthe) — Tél. 131.

L'alimentation « Vibratstat » représente une excellente solution pour l'adaptation au secteur de postes prévus uniquement pour piles. Elle fonctionne sur tous les secteurs alternatifs et assure l'alimentation totale du poste, avec le maximum de sécurité. Elle fournit,



d'une part, une tension de chauffage filaments de 1,4 V, filtrée et régulée de façon à protéger automatiquement les lampes contre les variations du secteur et d'autre part une haute tension filtrée de 90 à 100 V.

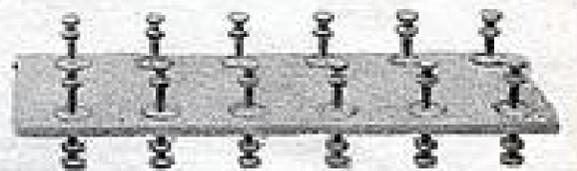
Le transformateur de sécurité isolant totalement le montage du secteur, permet l'adaptation immédiate à tous les récepteurs sans risques pour l'utilisateur.

## RELAIS AMÉRICAINS

M.F.d'G.M.  
64, bd de Strasbourg  
Paris (10<sup>e</sup>). — BOT. 72-76

La Manufacture Française d'Éléments Métalliques vient de réaliser des plaquettes relais de type américain, en Céloron VS, montées avec plots décollés simples ou doubles.

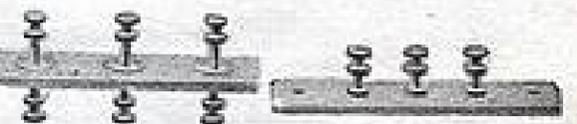
Ces petits relais représentent une nette amélioration pour le câblage professionnel. Ils existent en différents modèles pour toutes applications :



Plaquettes montées avec plots doubles, (fournies soit au mètre, soit avec un nombre de plots déterminé), avec ou sans trous de fixation ;

Plaquettes au mètre à plots doubles, avec ou sans trous de fixation (au mètre ou avec le nombre de plots désiré) ;

Plaquettes au mètre avec double rangée de plots simples ou doubles.



L'excellente qualité isolante du Céloron VS (tissu de verre siliciné) et la commodité de câblage apportée par la forme et la répartition des plots simples et doubles font de ces relais américains des pièces fort intéressantes.

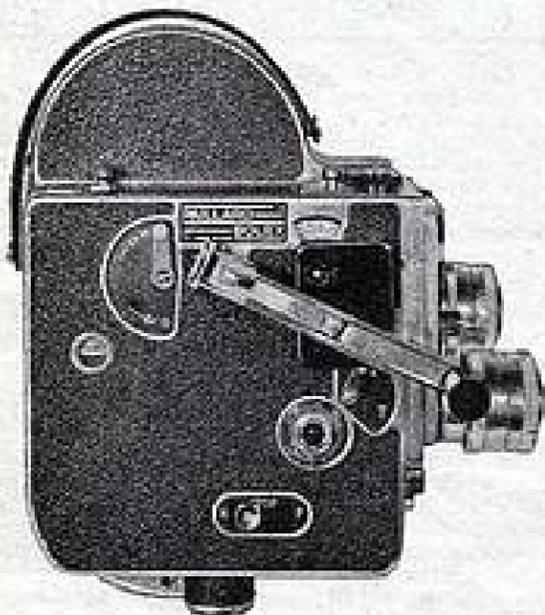
## "SYNCHROMATIC"

Ets Ch. Olivères  
5, avenue de la République  
Paris (11<sup>e</sup>). — OBE. 19-97.

Le « Synchronatic » est un dispositif très ingénieux permettant à tout amateur cinéaste la réalisation de véritables films parlants, tout en utilisant du matériel ordinaire de prise de vue et de projection.

Lors de la prise de vue, un petit boîtier très plat est monté en bout de l'arbre manivelle de la caméra. Il contient une came et un minuscule contacteur grâce auxquels une fréquence de 400 Hz, délivrée par le « Synchronatic », sera découpée en trains de signaux. Le magnétophone utilisé devra être muni d'une tête supplémentaire enregistrement-lecture qui, reliée électriquement à l'amplificateur que comporte le « Synchronatic », permettra l'enregistrement des trains de signaux sur la piste n° 2 de la bande magnétique 6,35, tandis que le son sera enregistré sur la piste n° 1 par le magnétophone lui-même.

Pour la reproduction, un second boîtier est monté sur le projecteur. Il comporte un axe, entraîné par le film lui-même, qui commande un contacteur par l'intermédiaire d'une came. Les signaux enregistrés sur la piste n° 2 de la bande, lus par la tête supplémentaire, amplifiés et détectés, actionnent un relais créant les mouvements de la came de prise de vue. Une comparaison de phase de ce



Caméra « Paillard-Bolex » équipée d'un boîtier « Synchronatic ».

relais et de la came du projecteur permet d'introduire ou de court-circuiter une résistance, en série avec le moteur de ce dernier. Film et bande magnétique se dérouleront ainsi en synchronisme parfait, le projecteur étant asservi à la caméra.

Il y a cependant une condition impérative : le départ doit être opéré sans le moindre décalage entre le son et l'image. Pour cela, un dispositif annexe a été créé. Il utilise une amorce spéciale dont on munit le film. Elle comporte à un certain endroit une plage argentée, donc conductrice. Le magnétophone doit être équipé d'un électro-aimant qui, au départ, maintient le presseur levé, ce qui permet au moteur de tourner sans que la bande soit entraînée.

Pendant que l'amorce défile dans le projecteur, ce dernier se stabilise. Quand la plage argentée passe dans le boîtier de la came, elle court-circuite deux plots et cette action, coupant, par l'intermédiaire d'un relais, le circuit d'alimentation de l'électro-aimant, libère le galet presseur du magnétophone ; la bande démarre aussitôt, en synchronisme parfait avec le film.

En résumé, le « Synchronatic » ouvre l'ère du véritable cinéma parlant, en permettant, à partir d'un film de n'importe quel format et d'une bande magnétique 6,35 mm, des réalisations comparables à celles des professionnels.

## TRAVERSÉES ÉTANCHES

Cie des Lampes  
29, rue de Lisbonne  
Paris (8<sup>e</sup>). — LAB. 72-60

Certains matériels employés en électricité et radioélectricité demandent à être préservés de l'action des agents atmosphériques. Il en est ainsi notamment pour les quartz, les relais, les bilames, les thermo-couples, etc...

Les problèmes de fabrication, souvent délicats, posés par cette nécessité, peuvent être résolus grâce aux traversées étanches, embases et boîtiers étudiés par la Cie des Lampes.

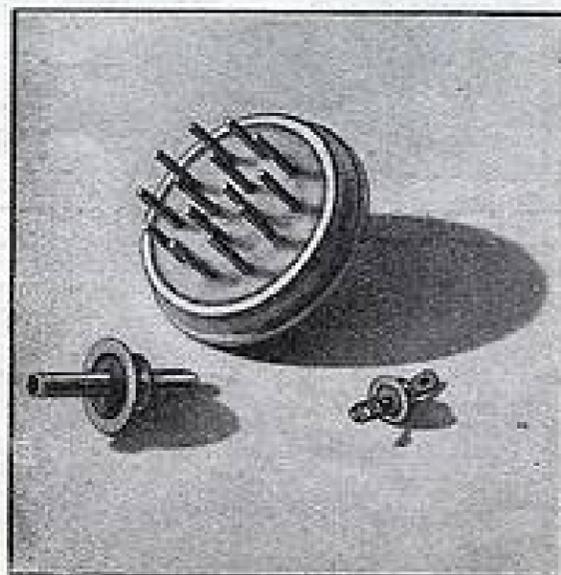
Ces pièces font appel à la technique des soudures verre-métal. Le matériau utilisé est une matière vitrifiée qui offre les mêmes garanties que le verre au point de vue de l'isolement, mais dont la résistance aux chocs thermiques dépasse de très loin celle des meilleurs verres.



Les traversées individuelles sont constituées par une connexion centrale et un gâlet métallique réunis l'un à l'autre par une perle vitrifiée. Elles sont utilisées pour la mise en boîtier étanche de pièces qui, par leur volume ou leur forme, ne pourraient pas utiliser les boîtiers standard.

Les embases à deux sorties avec boîtier miniature sont destinées au montage des quartz ou autres pièces de petites dimensions. Leur forme et leurs dimensions correspondent aux normes internationales.

Les embases à 8 traversées sont prévues pour s'adapter sur un culot octal standard. Elles sont munies d'une gorge sur laquelle vient s'adapter un boîtier cylindrique de 80 mm de hauteur environ. On les utilisera pour mettre en enceinte étanche des pièces telles que relais, transformateurs, etc...



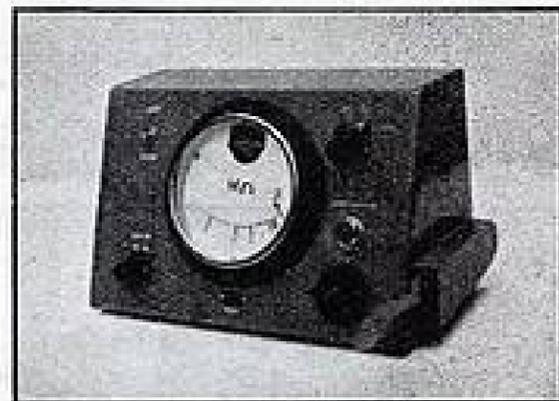
Il existe encore d'autres modèles d'embases à sorties multiples (9 à 14) capables de répondre à tous les besoins.

## MÉGOHMMÈTRES "BIPLEX"

Bouchet et Cie  
30 bis, rue Cauchy, Paris (15<sup>e</sup>).

Les Ets Bouchet présentent deux nouveaux mégohmmètres, de principe différent :

L'un, à lecture directe, a été spécialement étudié pour les mesures très rapides d'isolement et peut être adapté à des montages d'essais. Sa plage de lecture est de 1 MΩ à 20 000 MΩ en 4 gammes :



L'autre, utilisant le principe du pont, est un appareil précis et robuste permettant des mesures d'isolement importantes. Sa plage de lecture s'étend en effet de 1 MΩ à 500 000 MΩ.

Notre photographie représente un appareil du type « à lecture directe ».

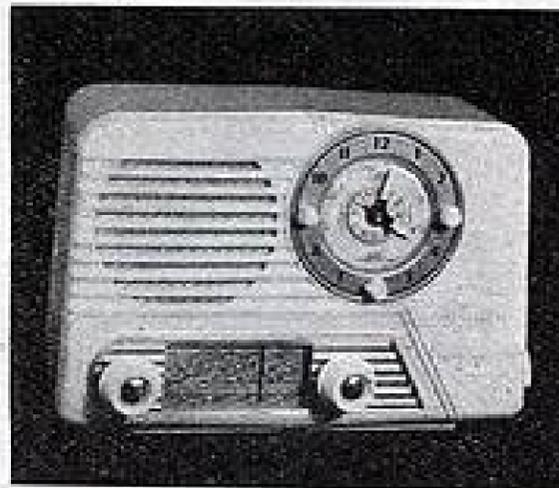
## POSTE PENDULE "NEW CLOCK"

Pizon Bros  
18, rue de la Félicité  
Paris (17<sup>e</sup>). — CAR. 75-01

La nouvelle création des Ets Pizon-Bros remplira d'aise tous ceux pour qui le réveil quotidien est une corvée fastidieuse.

En effet, cet appareil, permettant l'écoute des 4 gammes classiques, est aussi une pendulette électrique, synchrone, précise et indé réglable, avec démarrage automatique, en même temps qu'un réveille-matin par rouleur et par mise en route automatique de la radio.

Le récepteur proprement dit est du type alternatif et comporte 3 lampes. Un cadre incorporé « Ferriloop » joue le rôle de collecteur antiparasite.



Enfin, une minuterie incorporée permet la mise en marche automatique, à l'heure désirée, de la radio, d'une lampe de chevet ou de tout appareil électrique dont la puissance n'excède pas 600 W, ainsi que l'arrêt automatique au bout d'un certain temps déterminé à l'avance.

# TABLE DES MATIÈRES

DES NUMÉROS 182 A 191

(ANNÉE 1954)

de

## TOUTE LA RADIO

Les articles marqués \* sont des extraits de la presse mondiale ;  
ceux marqués \*\* sont des extraits détaillés de revues techniques.

### ÉDITORIAUX

	No	Page
A l'échelle du monde, par E. Aisberg	190	353
Anniversaire, par E. A.	183	47
Circuits électroniques, par E. A.	186	195
De la pluie et du beau temps, par E. A.	187	239
Électronique et Télévision en 1954, par E.A.	191	441
Enrêta I par E. A.	189	315
La TV perdue et retrouvée I, par E. A.	182	1
Salons réels et fictifs, par E. A.	188	275
Triomphe de la technique, par E. A.	185	149
Vœux en pièces détachées, par E. A.	184	87

### ÉLECTRONIQUE

	No	Page
Absorbeur électronique de bruits**	186	198
Amplificateur de courant continu*	184	138
Amplificateur diélectrique*	191	473
Amplificateur magnétique sans pièces spéciales*	187	270
Amplificateur sous-alimenté*	185	186
Bascule de Schmidt (La), par J.-P. Ehmiéhen	183	49
Batterie solaire, cellule photoélectrique merveilleuse (La), par E. A.	186	196
Cellules multiplicatrices d'électrons*	184	139
Chronophotographie des vibrations d'un haut-parleur*	187	270
Commande phase-code automatique*	182	39
Compteur à décades à lecture directe*	191	474
Conduite automatique des automobiles (La)	183	64
Contrôle non destructif de l'épaisseur des maternels, par H. Gilloux	189	321
Cycles, ou pas-à-pas électroniques, par J.-F. Ehmiéhen	188	277
De la pile de poche atomique au générateur cosmique..	185	185
Détecteur (Le)*	190	424
Diapason contre gyroscope, par M. B.**	185	150
Eccles-Jordan (L'), par J.-P. Ehmiéhen	182	5
Électronique contre allergie*	191	473
Formation d'un dépôt isolant par électrophorèse*	185	186
Générateur électrostatique miniature*	189	347
Générateurs d'ultra-sons, par V. Lizy	191	443
Inconvénients des circuits sous-alimentés*	182	37
Microphotomètre linéaire et logarithmique, par J.-P. Ehmiéhen (1 <sup>re</sup> partie)	190	363
(2 <sup>e</sup> partie)	191	447
Numérateurs à décades (Les), par J.P. Ehmiéhen	189	317
Phantatron et sanatron, par J.P. Ehmiéhen	186	202
Pile de poche atomique, par E. Aisberg	184	89
Pile de poche atomique*	187	269
Pompe à vide ionique*	188	309
Stabilisateur pour tensions alternatives*	182	37
Stabilisateurs de tension par tube à gaz à cathode froide*	187	271
Tachistoscope (Le), par M.B.**	187	271
Transformateurs d'images et obturateurs électroniques**	184	88
Trieur électronique d'œufs*	187	270
Vérificateur de fusibles*	190	426

### LABORATOIRE

	No	Page
Adaptateur d'impédance Bouyer type 4026	182	44
Alimentation pour oscilloscope, par H. Schreiber	188	281
Amplificateur de courant continu*	184	138
Amplificateur magnétique sans pièces spéciales*	187	270
Amplificateur sous-alimenté*	185	186
Antiparasitage de la base de temps d'un oscilloscope, par Marius Foy	184	103
Appareils de mesure Heathkit	183	55
Arcs et étincelles, par Ch. Guilbert	188	287

No Page

Comment couper une lampe*	189	347
Comparateur d'impédances*	188	310
ECL80 utilisée pour moduler en amplitude un générateur H.F. (L'), par H. Schreiber	183	53
Étalon B.F. à diapason (Un), par F. Haas	186	207
Étude et construction d'un lampemètre semi-automatique, par E.N. Batlouni	187	246
Générateur B.F. équipé d'une thermistance (Un), par F. Haas	190	407
Générateur B.F. Centrad modèle 161	182	45
Générateur de signaux rectangulaires*	191	474
Générateur électrostatique miniature*	189	347
Générateur H.F. modulé E.N.B. type GH 12	183	86
Générateur H.F. Radios modèle « Laboratoire HF 7 A »..	183	85
Inconvénients des circuits sous-alimentés*	182	37
Lampemètre semi-automatique (suite), par E.N. Batlouni	188	283
Mesure des courants continus par pince-transformateur, par M.B.**	182	2
Microphotomètre linéaire et logarithmique, par J.P. Ehmiéhen	190	363
Microphotomètre linéaire et logarithmique, par J.P. Ehmiéhen	191	447
Milliampermètre affolé (Un), par C.G.	182	15
Modulateurs de fréquence sur bâtonnets de ferrocube, par H. Schreiber	182	9
Oscillateur à large bande (Un), par M.B.	189	316
Oscillateur ionique (L')**, par M.B.	183	48
Oscillateur type 1307-A de General Radio équipé d'un transistor, par A.V.J. Martin	187	267
Polymesureur (Le), par H. Schreiber	185	160
Q-Mètre*	187	270
Q-Mètre Heathkit, par Ch. Aville	191	458
Régulation du courant par lampes fer-hydrogène, par B. Amiet	184	109
Signal calibré pour oscilloscope*	183	81
Stabilisateurs de tension par tube à gaz à cathode froide*	187	271
Stabilisateur pour tensions alternatives*	182	37
Travail du quartz piézo-électrique (Le), par V.G. Van Baerle	184	91
Vérificateur de fusibles*	190	426

### TECHNIQUE RADIO

Auto-radio (Les) (2 <sup>e</sup> partie : l'alimentation), par E.S. Fréchet	182	25
Auto-radio (Les), suite de la 2 <sup>e</sup> partie, par E.S. Fréchet	183	66
Auto-radio (Les), 3 <sup>e</sup> partie : étage H.F., changement de fréquence, M.F., par E.S. Fréchet	184	101
Auto-radio (Les), suite de la 3 <sup>e</sup> partie, par E.S. Fréchet	186	210
Auto-radio (Les) : détection, antifading, amplification B.F., réalisation, par E.S. Fréchet	188	207
Bobines d'arrêt, par Ch. Guilbert	187	251
Cadre avec enroulement de réaction*	191	474
Désaccord interdit*	185	188
Détection Sylvania (biphasée), par J. Goussard	191	452
Étalement des ondes courtes par condensateur-vernier, par R. Geffré	188	307
Filtre magnétostrictif utilisant des ferrites*	191	472
Inconvénients des circuits sous-alimentés*	182	37
Nouveau circuit limiteur de parasites (Un), par Ch. Guilbert	189	331
Oscillateur à large bande (Un), par M. B.	189	316
Oscillateur ionique (L')**, par M. B.	183	48
Oscillateur neutrodyne, par Charles Guilbert	191	455
Projet « Tinkertoy » (Le), par M. Bonhomme	184	104
Qualité du tube de réception (La), par Radionyme	184	107
Régage automatique de sélectivité*	186	230
Récepteurs miniatures*	186	231
Récepteur de télécommande*	182	39
Recherche automatique des stations*	190	424
Règle à impédances (Une), par H. Schreiber	190	385
Technologie du condensateur au mica, par M. B.	190	371

	No	Page
TLR 181 : les circuits de liaison et de préamplification, par R. Geffré .....	186	219
Travail du quartz piézo-électrique (Le), par V.G. Van Baerle .....	184	91
Une curieuse anomalie et son explication, par C. G. ....	187	245

## MONTAGES RADIO

Adaptateur F.M., par R. Deschepper .....	183	58
Étalement des ondes courtes par condensateur-vernier, par R. Geffré .....	188	307
Mini-Auto-Vacances 187 (Le), par R.Ch. Culin .....	187	256
Super OC 77 Gaillard, récepteur pour climats rudes, par E.S.F. ....	190	377
TLR 181 (Le), 1 <sup>re</sup> partie : la B.F., par R. Geffré .....	182	32
TLR 181 (Le) (suite), par R. Geffré .....	183	77
TLR 181 : amplificateur B.F. (Le), par R. Geffré .....	184	117
TLR 181 : l'ensemble de lecture des disques, par R. Geffré .....	185	171
TLR 181 : la section H.F., par R. Geffré .....	189	325
TLR 190, superhétérodyne 4 lampes de conception nouvelle, par J. Marsac .....	190	387

## TÉLÉVISION

Analyse spirale, nouveau système de télévision industrielle, par A. V. J. Martin .....	190	357
Comment choisir une antenne de télévision .....	188	313
Mise au point du téléviseur Pathé-Marconi (suite et fin), par J. Le Bonniec et O. Lejus .....	182	19
Opérette 55, par Ch. Aville .....	188	289
Remise en état des tubes cathodiques* .....	185	188
Télévision internationale* .....	186	230
Téléviseur Pathé-Marconi : réception des canaux 6 et 11, étude du rayonnement parasite, par J. Le Bonniec et O. Lejus .....	190	392
Transformateurs d'images et obturateurs électroniques** .....	184	88
Tubes cathodiques pour télévision en couleurs* .....	188	310
Une antenne : 20 récepteurs, description d'un répartiteur à lignes, par M. Greuet .....	186	199

## ONDES COURTES

Bloc convertisseur et Prédélecteur pour bandes d'amateurs, par Ch. Guilbert .....	190	379
Bobines d'arrêt, par Ch. Guilbert .....	187	251
Circuit d'accord multibande (Un)* .....	189	348
Deux antennes directives de dimensions réduites* .....	188	310
Émetteur NBFM pour les bandes 14-21 et 28 MHz (Un), par Ch. Guilbert .....	185	166
Étalement des ondes courtes par condensateur-vernier, par R. Geffré .....	188	307
Générateur de fréquences-étalons piloté par quartz : Monitor crystal type 4 A Tropical, par W. S. ....	190	422
Lampes de réception à la sautée « émission », par Ch. Guilbert .....	184	97
Nouveau circuit limiteur de parasites (Un), par Ch. Guilbert .....	189	331
Paratone (Le)* .....	190	425
Préamplificateur-Écouteur-Filtre B.F., par Ch. Guilbert .....	183	69
Une curieuse anomalie et son explication, par C.G. ....	187	245
Une station 220 MHz pour le débutant (2 <sup>e</sup> partie)* .....	184	137

## TECHNIQUE B. F.

Absorbeur électronique de bruits** .....	186	198
Amortissement de la résonance propre des hauts-parleurs, par J. Gonnaud .....	187	268
Amplificateur bi-canal* .....	190	426
Baffles (Les) : pratique des baffles exponentiels, par R. Lafaurie .....	183	73
Baffles (Les) : enceintes acoustiques, par R. Lafaurie .....	187	261
Calcul des dimensions des enceintes acoustiques du type Bass-Reflex, par B. M. ....	189	334
Chromophotographie des vibrations d'un haut-parleur* ..	187	270
Cinéma sonore : IX. — Dépannage d'une installation, par R. Miquel .....	182	29
Cinéma sonore : dépannage (suite), par R. Miquel .....	188	301
Cinéma sonore : le matériel d'enregistrement, progrès et tendances, par R. Miquel .....	189	337
Cocktail B.F., par M. Bonhomme et H. Schreiber .....	190	415
Comment vraiment appliquer la contre-réaction à un haut-parleur, par M. B. ....	189	342
Compensateurs automatiques de tonalité, par M. Bonhomme et H. Schreiber .....	190	415
Compression et expansion de la durée d'un enregistrement* .....	189	348
Diapason maintenu à 440 Hz* .....	180	426
Disques : techniciens et mélomanes, par J. Tacussel ..	184	131
Disques : techniciens et mélomanes, par J. Tacussel ..	190	413

	No	Page
Effet de copie magnétique (L'), par R. Miquel .....	190	395
Éliminateur radioactif de bruit de surface* .....	190	426
Mélangeur automatique à deux voies* .....	186	230
Montage Baxandall de dosage graves et aigus, par M. Bonhomme et H. Schreiber .....	190	415
Nouvelle courbe standard pour l'enregistrement des disques* .....	189	347
Noyaux en C en France* .....	182	38
Orchestre électronique* .....	190	424
Pick-up à ruban* .....	183	81
Pick-up céramique* .....	182	38
Préamplificateurs et étages de nivellement, par M. Bonhomme et H. Schreiber .....	190	415
Rotoroids (Les), par M. B.** .....	191	442
Spectre du triangle* .....	191	473
TLR 181 : les circuits de liaison et de préamplification, par R. Geffré .....	186	219
Tourne-disques et erreur de piste, par R. G. ....	189	341
Transformateur Partridge type UL 2* .....	185	188
Vibrato mécanique acoustique* .....	191	473

## MONTAGES B. F.

Amplificateur à haute fidélité* .....	182	38
Amplificateur B.F. à contre-réaction multiple* .....	183	81
Auto-tone (L')* .....	187	269
Baffles (Les) : pratique des baffles exponentiels, par R. Lafaurie .....	183	73
Comment vraiment appliquer la contre-réaction à un haut-parleur, par M. B. ....	189	342
Correcteur B.F. éventail* .....	191	472
Ensemble d'enregistrement et de reproduction sur disques et rubans (Un), (1 <sup>re</sup> partie), par Pierre Lucarain ..	190	401
Ensemble d'enregistrement (2 <sup>e</sup> partie) : le magnétophone et l'alimentation, par Pierre Lucarain .....	191	467
Ensemble de 100 W, radio, tourne-disques, amplificateur, par J. Jaudoin .....	189	343
Cocktail B.F., par M. Bonhomme et H. Schreiber .....	190	415
Correcteur B.F. éventail* .....	191	472
Montage Baxandall de dosage graves et aigus, par M. Bonhomme et H. Schreiber .....	190	415
Nouvel amplificateur à haute fidélité* .....	184	137
Nouvel amplificateur à haute fidélité* .....	185	187
Préamplificateur à monocommande volume-sonalité, par M. Bonhomme et H. Schreiber .....	190	415
Préamplificateur simplifié* .....	186	231
Symphonie 191 : amplificateur 12-16 W à haute fidélité, par M. Bonhomme .....	191	463
TLR 181 (Le). — 1 <sup>re</sup> partie : la B.F., par R. Geffré ..	182	32
TLR 181 : amplificateur B.F. (Le), par R. Geffré .....	184	117
TLR 181 : l'ensemble de lecture des disques, par R. Geffré ..	185	171
Tourne-disques et erreur de piste, par R. G. ....	189	341

## TRANSISTORS

Émetteur F.M. équipé d'un seul transistor* .....	188	309
Conduite automatique des automobiles (La) .....	183	64
Fabrication en masse des transistors aux U.S.A. ....	189	332
Oscillateur type 1307-A de General Radio équipé d'un transistor, par A. V. J. Martin .....	187	267
Purification du germanium* .....	187	270
Quatrième sorte de transistors* .....	183	82
Transistor à barrière superficielle* .....	185	188
Transistors anglais* .....	184	137
Transistors au silicium* .....	185	188
Transistors au silicium* .....	189	347
Transistors de jonction* .....	185	186
Transistors de puissance* .....	186	231
Transistors jonction au silicium* .....	186	231
Transistors p-n-i-p et n-p-i-n* .....	188	309
Transistors tétrodes* .....	187	271
Transistors 50 watts* .....	188	309
Troisième sorte de transistors, par B. M. ....	182	3
440 MHz avec un transistor* .....	191	473

## DOCUMENTATION

Adaptateur d'impédances Bouyer type 4 026 .....	182	44
Analyse spirale, nouveau système de télévision industrielle, par A. V. J. Martin .....	190	357
Appareils de mesure Heathkit .....	183	55
Baffles (Les) : enceintes acoustiques, par R. Lafaurie ..	187	261
Batterie solaire, cellule photoélectrique merveilleuse (La), par E. A. ....	186	196
Calcul des dimensions des enceintes acoustiques du type Bass-Reflex, par B. M. ....	189	334
Caractéristiques officielles du tube noval 6 BK 7 .....	187	260
Caractéristiques des tubes cathodiques MW 43-43 et MW 36-24 .....	182	27
Caractéristiques des tubes cathodiques VK 432 et VK 541 ..	189	335
Caractéristiques des tubes cathodiques VK 432 et VK 541 ..	190	423
Caractéristiques officielles de la double triode PCC 84 ..	190	369
Cellules multipliatrices d'électrons* .....	184	139

	N°	Page
Connexions sans soudure*	187	271
De la pile de poche atomique au générateur cosmique	185	185
Diapason maintenu à 440 Hz*	190	426
Disques : techniciens et mélomanes, par J. Tacussel	190	413
Enregistreur reproducteur Ekomatic	190	438
Formation d'un dépôt isolant par électrophorèse*	185	186
Générateur B.F. Centrad modèle 161	182	45
Générateur de fréquences-étalons piloté par quartz : Modulateur crystal type 4 A tropical, par W. S.	190	422
Générateur H.F. modulé E.N.B. type GH 12	183	86
Générateur H.F. Radios modèle « Laboratoire HF 7 A »	183	85
Guide de l'acheteur 1955	190	427
Guide des tubes	186	214
Guide des tubes (mise à jour)	190	370
Guide des tubes professionnels	186	218
Nomenclature des tubes européens	184	96
Nouveaux condensateurs Mallory*	186	230
Nouveaux tubes 1954	185	178
Nouvelle usine Schneider (La), par J. M.	182	16
Ondes étalonées*	185	188
Pick-up à ruban*	183	81
Polymesureur (Le), par H. Schreiber	185	160
Projet « Tinkertoy » (Le), par M. Bonhomme	184	104
Purification du germanium*	187	270
Q-Mètre Heathkit, par M. Bonhomme	191	458
Quelques enregistreurs magnétiques intéressants	184	121
Quelques nouveaux indicateurs d'accord	189	333
Quelques tubes renforcés de la série « 5 étoiles »	184	113
Radio show 1954, par E. A.	189	349
Récepteurs portatifs « Efé 54 »	186	223
Redresseurs de puissance au germanium*	189	348
Règle à impédances (Une), par H. Schreiber	190	285
Résistances en parallèle (abaque)	191	471
Rotoroids (Les), par M. B.**	191	442
Salon de la Pièce Détachée 1954	185	151
Spectre du triangle*	191	473

	N°	Page
Super OC 77 Galliard, récepteur pour climats rudes, par E. S. F.	190	377
Transformateur Patridge type UL 2*	185	188
Travail du quartz piézo-électrique (Le), par V. G. Van Baerle	184	91
Tube d'émission : le Z E 30	186	216
Tubes « tout-céramique »*	188	309

## DIVERS

Adjectif (L')*	184	137
Arcs et étincelles, par Ch. Guillbert	188	287
Audax*	183	82
Bathyscaph (Le), par Etienne Lefebvre	184	135
Climatisation du polythène*	184	139
Défectron (Le)*	190	424
Diode au silicium 1200 W*	191	472
Électronique contre allergie*	191	473
Émission de rayons X de bruit de surface*	180	426
On demande un prototype, par E. S. F.	182	28
Orchestre électronique*	190	424
Pile de poche atomique*	187	269
Plus petit amplificateur du monde (Le)*	187	271
Propagation à grande distance des ondes métriques*	183	82
Radio-opérateurs de bord (Les), par E. A.	184	133
Répondeur passif de radar*	183	81
Sofel est-il une sphère (Le), par J. L. Steinberg	187	241
Tachistoscope (Le), par M. B.	187	240
Téléphone par radio, par G.O.S. Schreiber	191	451
Télévision internationale*	186	230
Traducteur de morse (Un)*	187	270
Utilisation des crêtes montagneuses pour la propagation à grande distance des ondes métriques*	184	139
Vers une évolution des projecteurs cinématographiques, par R.M.	191	471

## BIBLIOGRAPHIES

Amplification and distribution of sound (The), par A.E. Greenlees	187	XVII
Antennes (Les), par R. Braut et R. Plat	186	238 bis
Antennes pour télévision et ondes courtes, par F. Juster	185	194
Applied electronics, par Truman S. Gray	189	346
Apprenez à manier la règle à calcul	187	266
Apprenez la radio en réalisant des récepteurs, par Marthe Douriau	185	194
Cancer (Le), par Ch. Oberling	189	331
Catalog « N » General Radio	187	259
Construction pratique d'une mire électronique, par P. Lemeunier	185	177
Cours élémentaire de mathématiques supérieures, par J. Quinet	187	266
Cours pratique de télévision, par F. Juster	183	84
Cours pratique de télévision (Tome 2), par F. Juster	188	306
Cours sur les ondes ultra-courtes, par Y. Place	187	259
Disques et leur reproduction phonographique (Les), par Marthe Douriau	185	177
Documentation permanente de la radio et de la télévision	187	XVII
Electronic engineering principles, par John D. Ryder	183	72
Électronique	182	15
Électronique, par R. Guillen	188	282
Électronique et physique nucléaire, par R. Genin	182	42
Électronique générale (L'), par A. Blanc-Lapierre, G. Goudet et P. Lapostolle	182	45 bis
Elektronisch Jaarboekje 1955	191	471
Éléments d'électronique industrielle, par R. Rolant	186	238
Emission et réception d'amateur en modulation de fréquence, par G. Morand	185	177
Encyclopédie de la radioélectricité, par M. Adam	185	194
Enregistrement des sons, par J. Landrae	186	238
Filtres à cristaux piézoélectriques, par D. Indjoudjian et P. Andriaux	188	313
Formation technique et commerciale du dépanneur radio, par L. Péricone	188	306
Fundamental processes of electrical contact phenomena, par F. Llewellyn Jones	188	313
F.M. et ondes métriques, par H. Richter	187	XVII
Haut-parleur (Le), par G.A. Briggs	186	238
High Fidelity, par M. Clifford	183	72
Ingénieur et les brevets d'invention, par A. Bertin	182	42
Introduction à l'électronique, par P. Grau	184	147

Introduction to valves, par R.W. Hallows et H.K. Milward	183	72
Ionosphère et la prévision des fréquences en télécommunications (L'), par G. de Maximy	188	306
Lignes à retard et leur utilisation (Les), par G. Potier	186	238 bis
Memento Crespin, par Roger Crespin	184	147
Multi-Tracer, par H. Schreiber	184	146
Pratique de la construction radio (La), par E.S. Fréchet	189	331
Pratique du dépannage radio et télévision, par E. Raffin	186	238 bis
Problèmes et exercices d'électricité générale et de machines électriques, par P. Janet	187	250
Radio amateur's handbook 1954 (The)	187	245
Radio Engineering, par E.K. Sandeman	182	36
Radio laboratory handbook (6 <sup>e</sup> édition), par M.G. Scroggie	189	352
Radio receiver design, par K.R. Sturley	188	313
Radio sans parasites (La), par L. Chrétien	183	53
Radio valve data (4 <sup>e</sup> édition)	189	331
Récepteur de télévision (Le), par H. Veaux	190	414
Régimes transitoires dans les réseaux électriques (Les), par P. Poincelot	186	238 bis
Résistances, potentiomètres et condensateurs, par P. Hermardier, R. Aschen, J. Lignon, G. Giniaux	185	177
Schémathèque 54	184	146
Technique de la Télévision, Vol. II : Bases de temps et alimentations, par A.V.J. Martin	191	471
Télécommande par Radio, par A.H. Bruinsma	191	450
Télévision, par A. Brancard	186	238
Télévision, par F. Kerkhof et W. Werner	186	238
Télévision, par V.K. Zwozykin et G.A. Merton	190	438
Télévision dans le monde (La), Unesco	186	238
Télévision en couleurs (La), par R. Chrétien	185	194
Théorie des circuits impulsifs, par H. Borg	183	80
Théorie et technique de la transmission télégraphique, par R. Roquet	188	313
Tout avec rien, par R. Crespin	188	314
Trader Year Book 1954	186	238
Transistors (Les), par M. R. Motte	185	177
Transistors : theory and practice, par R.P. Turner	187	266
Vademecum des tubes de télévision (et tubes spéciaux), par P.H. Brans	191	471
Voltmètres électroniques, par F. Haas	184	146
Walter Art Radiokatalog	186	238
Wireless World Diary 1955	191	471

Notre table des matières 1954 occupe près de 3 pages (deux pages en 1953...)

Nous espérons battre le record l'an prochain et vous présenter davantage d'articles, et toujours de bons articles :

Pour être sûrs de les lire tous et de les conserver : **ABONNEZ-VOUS !**

# ★ VIE PROFESSIONNELLE ★

## RADIOÉLECTRICITÉ

**SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE.** — Le prochain Salon aura lieu du 11 au 15 mars 1955 au Parc des Expositions de la Porte de Versailles.

**SOIXANTE DIX-SEPT MILLE VISITEURS.** — Tel est le total définitif du nombre des personnes ayant visité le 17<sup>e</sup> Salon de la Radio et de la Télévision de Paris (et nos 47 000 comme il a été dit par erreur dans notre dernier numéro). Cela représente un accroissement d'une vingtaine de mille par rapport au Salon de 1953. Quelle meilleure consécration de ses efforts aurait pu souhaiter M. Pierre Aujames, l'inépuisable organisateur et animateur de nos expositions ?

**COURS D'ESPÉRANTO.** — Précédemment diffusé sur la Chaîne Nationale (348 m), le cours d'espéranto professé par Pierre Delaire est maintenant relayé par tous les postes régionaux, ce qui le rend audible sur tout le territoire français. Il a lieu chaque jeudi à 9 h. 30. Renseignements détaillés au Centre National Espéranto Office, 9 bis, rue du Commandant-de-Poll, Orléans, Loiret (joindre 60 fr. en timbres).

**ÉMISSIONS FRANÇAISES DE LONDRES.** — La B.B.C. nous informe que ses programmes en français sont donnés désormais aux heures et sur les longueurs d'onde suivantes :

7 h. 30-7 h. 45 :	464 m - 75,47 m - 48,78 m ;
12 h. 30-12 h. 45 :	464 m - 41,61 m - 30,74 m - 25,49 m ;
19 h. 30-21 h. 15 :	224 m - 75,47 m - 48,54 m ;
21 h. 15-22 h. 00 :	224 m - 48,54 m.

## TÉLÉVISION

**AUGMENTATION DE LA PUISSANCE DE TV-PARIS ET LILLE.** — Dans la nuit du 8 au 9 novembre, la puissance des émetteurs de Télévision de Paris et de Lille, a été portée de 4 à 22 kW grâce à la mise en fonctionnement de l'étage de puissance terminal. Compte tenu du gain de l'antenne, la puissance rayonnée est proche des 150 kW assignés par le Plan de Stockholm. Selon les premiers renseignements que nous avons obtenus, cette augmentation de puissance n'a été que faiblement ressentie dans les zones éloignées. En revanche, dans celles qui sont particulièrement favorisées, certains téléviseurs ont dépassé les limites de la saturation et doivent être pourvus d'un atténuateur approprié. Nous serions reconnaissants à nos lecteurs de nous faire connaître leurs observations à ce sujet.

**LA TÉLÉVISION AU MAROC.** — L'émetteur de Casablanca fonctionne maintenant à pleine puissance. Celui de Rabat vient d'entrer en service. La zone desservie par ces émissions s'étend sur un rayon de 90 km autour de ces deux localités et couvre notamment Fédala, Bouhaid, Marchand, Boucheron, Khouribga, Berrechid, Sétat, Mazagan, Azemmour, Salé, Tiflet, Khemisset.

**TV LYON.** — L'émetteur de télévision de Lyon, dont l'antenne est placée au sommet de la tour de Fourvière et qui, depuis plusieurs semaines, procédait à des émissions expérimentales, a été officiellement inaugurée le 8 novembre. Encore que de faible puissance, il est parfaitement reçu dans toute la région lyonnaise. Et, s'il faut en croire le « Dauphiné Libéré », ses émissions sont même reçues en Haute-Savoie. En effet, une antenne Diéla à 20 éléments permet de recevoir TV-Lyon à 112 km de distance, à Champroussé.

« EUROPE NUMERO 1 ». — Sur le Plateau de Feldberg qui domine Sarrebourg, s'achève la construction de deux nouveaux émetteurs. L'un, qui fonctionnera sur ondes longues, avec une puissance de 400 kW, est destiné à la radiodiffusion et est annoncé comme la plus grande

station commerciale du monde émettant en français. L'autre sera une station de télévision qui émettra exclusivement en français et qui, si nos renseignements sont exacts, adoptera le standard français de 819 lignes. Les deux émetteurs entreront en fonctionnement au début de l'année prochaine et porteront le nom de « Europe No 1 ».

**TELE-LUXEMBOURG.** — L'érection de l'émetteur de télévision de Luxembourg est activement poussée et on peut espérer sa prochaine mise en service.

**TELE-MONTE-CARLO.** — C'est le 20 novembre qu'a dû être inauguré l'émetteur de télévision de la Côte d'Azur. Le programme inaugural devait se composer principalement d'un film réalisé la veille à l'Opéra de Monte-Carlo, au cours d'une représentation exceptionnelle donnée à l'occasion de la fête montégasque.

**SALON DE LA TÉLÉVISION A CASABLANCA.** — Une section de télévision est prévue au Salon du Confort Ménager qui se tiendra à Casablanca du 27 novembre au 12 décembre 1954.

## DIVERS

**C.A.P.** — Les examens de la session 1954 ont donné les résultats suivants :

	Présents	Reçus
Monteurs Câbleurs .....	113	27
Radioélectriciens .....	256	67

La majeure partie des candidats a été éliminée pour les travaux pratiques.

**UNE BROCHURE UTILE.** — L'Association Professionnelle des Banques a décidé d'éditer à 200 000 exemplaires une brochure s'adressant principalement aux chefs des petites et des moyennes entreprises et exposant en détail divers services pratiques que les banques mettent à leur disposition. Les personnes désireuses de recevoir cette brochure peuvent s'adresser à cette fin à M. Louis Gougeat, le sympathique gérant de Socradel, 11, rue Jean-Edeline à Ruell-Malmaison (S.-et-O.). Dès la sortie de presse de la brochure elle leur sera ainsi adressée.

## A PROPOS DU GÉNÉRATEUR B.F. A THERMISTANCE

Quelques lecteurs nous ayant signalé qu'il leur était difficile de se procurer la résistance à coefficient négatif de température nécessaire à la construction du générateur B.F. décrit par Haas dans notre précédent numéro. Nous pouvons leur indiquer que La Radiotechnique fabrique une résistance C.T.N. (n° 81901 — 200 Ω) pouvant équiper sans aucune modification le générateur. Cette résistance pourra être demandée, au détail, à Radio Voltaire.

## PETITES ANNONCES

(SUITE)

### ● PROPOSITIONS COMMERCIALES ●

Recherche représentation radio, région centre. Dispose voiture. Ecr. Revue no 736.

Cède fonds radio-électr. as concour. cent. cant. Aff. 3,5 M par an. Log. 4 p. Franchon, 36, bd Gt-Leclerc, Fontainebleau (S.-et-M.).

**TOUS** les appareils de mesure sont réparés rapidement. Etalonnage des génér. H.F. et B.F.

**SERMS** 1, aven. du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais. — Métro : Mairie-des-Lilas BOT. 09-93.

**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.

### ● DEMANDES D'EMPLOIS ●

Technicien radio, connaissant bien édition et introduit milieux publicité, sér. réf. profes. et morales, ch. situation stable. Ecr. Revue n° 737.

Bon technicien radio dépanneur débutant télé. cherche place stable, ferait garant de succursale. Guillet Paris-Radio, Sommières (Gard).

Mont. câbl. à domicile trav. garanti et rapide spécial profes. et enregis. B.F. et H.F. Livraisons. Ecr. P et P, 218, av. de Roissy, Bondy (Seine).

Ingénieur-Physicien, spécialiste instr. mesure, élect. et mécan. de précision, expérimenté dans l'installation et travaux de labo. ch. situation. Ecr. J.-E. Parisée, 180, rue Hoodan, Secaux (Seine).

Agent technique, appareils de mesures, recherche câblage à domicile. Ecr. Revue no 735.

Agent IEM, cadre P.T.T., 25 ans, démissionnerait pour situat. secteur privé bien rémunérée. Ecr. Boyer, chef secteur Télécom., Labé, Guinée Française.

Région Paris recherche à domicile câblage en peignes, etc. Ecr. Revue n° 734.

### ● OFFRES D'EMPLOIS ●

Recherchons pour

## AFRIQUE

OCCIDENTALE ANGLAISE

## SPÉCIALISTE RADIO

connaiss. parfait, réparation, dépannage, Cebat, de préfér. Langue anglaise exigée. Adres. currio. vitae n° 5123; Contesse & Cie, 8, square Dordogne, Paris-17<sup>e</sup>, qui transm.

Cherchons pour Cameroun Agent débutant dégagé obligations militaires ayant connaissances techniques et commerciales pour assurer vente matériel électrique et radio. Ecr. Compagnie Soudanaise, 4, rue d'Enghien, Paris (10<sup>e</sup>).

Fabricant de redresseurs secs au selenium recherche collaboration d'ingénieur-conseil pour nouvelles applications de leur produit. Ecr. Revue no 733.

Laboratoire d'étude d'un organisme d'Etat, recherche pour travaux d'étude et d'entretien appareillage électronique :

Câbleurs  
A.T.1.  
A.T.2.

Ecr. C.E.A. — Boîte Postale 307 — Paris-7<sup>e</sup>.

Cherche radioélectricien dépanneur qualifié Gros gain. Pourcentage sur ventes, 25 à 35 ans Libre immédiat. Ecr. Revue no 731.

### ● ACHATS ET VENTES ●

A vendre neufs, fonctionnement impeccable : oscill. 0-9 et voltmètre à lampe V6, Heathkit. Ecr. Revue no 732.

LABO cède : Lot récept. U.S.A. NEUPS, 14 lampes, complets avec tubes et coil magique 14 000 Fr. 10 calqueurs U.S.A. 5000 V avec valve et fer hydr. 5600 Fr. 10 générateurs USA I.F. sans lampes 2000 Fr., 25 app. de mes. 100 microamp. en boîtier, 2500 Fr. LALEX, 15, av. P.-V. Couturier, Fresnes (Seine).

E. ou V. à Paris, 2 pièces dont 1 libre contre voiture, 4 CV ou similaire, très bon état. V. magnétoph. Grundig, 700 L. nL. 95.000. Gsell, Cité des Confluents, Annecy, Hie-Savoie.

A vendre commut. Ragocot, 12 V/110 V alt. 100 VA. Bat. Fe-Ni 12 V 100 AH. Câble 4 x 12/10 blindé, 2 H.P. dyn. Radiola 15 W. Audureau, 36, Grande-Rue, La Flèche (Sarthe).

Toute la Radio

Vous lirez dans le N° de ce mois de

# RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR

## N° 104

PRIX : 120 Fr.  
Par poste : 130 Fr.

- ★ Les Bases du Dépannage où l'auteur examine en détail les différents types de liaisons H.F.
- ★ L'Emission d'Amateur, premier article de la nouvelle série, qui vous montrera comment devenir amateur émetteur.
- ★ A propos du Récepteur Idéal vous trouverez, dans ce numéro, tous les détails sur les différents systèmes de déphasage.
- ★ Le Choix d'un Microphone est chose importante pour toute sonorisation.
- ★ Le récepteur de luxe Parsifal PP10-HF est un superhétérodyne de 10 lampes, à étage H.F. accordé et push-pull de sortie. Un dispositif de tonalité variable à quatre positions et une contre-réaction lui confèrent une remarquable musicalité.
- ★ Sachez Mesurer, mais sachez également, le cas échéant, construire vos appareils de mesure et, en particulier, un générateur B.F.
- ★ Si vous êtes possesseur d'un générateur H.F. A-45 Supersonic, vous trouverez les détails sur son dépannage éventuel.
- ★ La mesure des bobines en H.F. est très facile car un Générateur H.F. + Signal-Tracer = Selfmètre.
- ★ Ouvrons boutique, oui, mais en pesant bien le pour et le contre.
- ★ Pour se tenir au courant de ce qui est publié à l'étranger, il est nécessaire de lire la Revue de la Presse Mondiale.
- ★ TABLE DES MATIERES.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

# TÉLÉVISION

## N° 49

PRIX : 120 Fr.  
Par poste : 130 Fr.

- La description d'une Réalisation Industrielle suivie par les derniers renseignements concernant le Réseau Français TV.
- Le Balayage à Attaque Directe qui a déjà fait couler beaucoup d'encre et de salive, fait l'objet d'une étude particulièrement complète et détaillée.
- La télévision industrielle est à l'ordre du jour et le Télé-Ceil en donne un nouvel exemple avec tous les schémas et valeurs.
- Le dépanneur et le praticien trouveront passionnant un article sur le Service Télévision, ainsi que différents Extraits de Presse Etrangère et Notes de laboratoire, de caractère éminemment pratique.
- L'amateur de F.M. trouvera la suite des études consacrées à la Modulation de Fréquence et tous les lecteurs pourront se reporter à la Table des Matières qui réunit les articles publiés dans les dix derniers numéros de TELEVISION.
- Des informations, des échos, de courtes notes techniques complètent agréablement un numéro attrayant et varié.



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la  
**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6°  
T.R. 191 ★

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°  
T.R. 191 ★

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°  
T.R. 191 ★

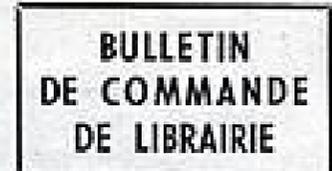
NOM \_\_\_\_\_  
(Lettres d'imprimerie S. V. P. !)

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 : \_\_\_\_\_



à découper et à adresser à la  
**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS (6°)  
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.

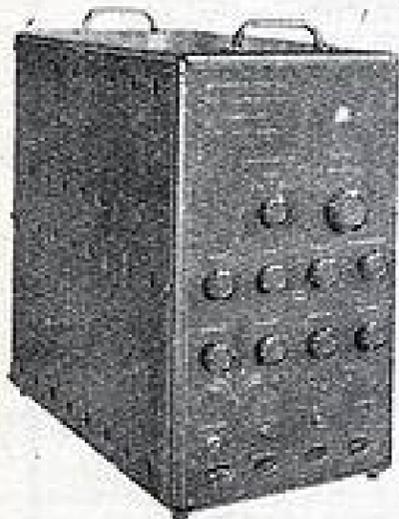
Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser  
à la **SOCIÉTÉ BELGE DES ÉDITIONS RADIO**, 204a, chaussée  
de Waterloo, Bruxelles ou à votre librairie habituelle.

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

# TÉLÉCINÉMA

PROJECTION SUR ÉCRAN 4 x 3 m.

Sensibilité mieux que 50 microvolts



Cet appareil est destiné à  
l'ENSEIGNEMENT :  
Écoles, Collèges,  
Patronages, Cercles,  
Collectivités  
aux PROFESSIONNELS  
Salles de cinéma,  
dancings, clubs  
Publicité, Public-adress.  
Pour salles  
de 300 à 800 personnes

AMPLI 15 w, PRISES PU, MICRO INCORPORÉS

Autres fabrications :

**TÉLÉVISEURS** - 6 MODÈLES

Portables et Meubles

MIRE ÉLECTRONIQUE, ENTRELAÇÉE 819 l.

**FLANDRIEN-RADIO**

Usines et Bureaux : 16, Bd Carnot, ARRAS

Catalogues, références, renseignements, tarifs sur demande

PUBL. ROPY



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

chez soi

Guide des carrières gratuit N° **TR 411**

**ECOLE CENTRALE DE TSF**  
**ET D'ÉLECTRONIQUE**

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



*Pièces spéciales pour Radio*

**COMMUTATION**

**SIGNALISATION**

**PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE**

**OUTILLAGE**

**RADIO**

**Dyna**

Demandez Notice AG 13

36, AV. GAMBETTA, PARIS-20 - R.O.O. 03.02

VIENT DE PARAÎTRE...

... AU BON MOMENT

## **SCHÉMAS de RÉCEPTEURS** POUR LA **MODULATION** DE **FRÉQUENCE**

par R. DE SCHEPPER  
Ingénieur A. & M.

Notions de Théorie • Etude des différents étages • Six adaptateurs simples et perfectionnés • Récepteur F.M. complet • Récepteur A.M./F.M. combiné • Récepteur de luxe • Mise au point des récepteurs F.M. • Réalisation des bobinages • Antennes F.M.

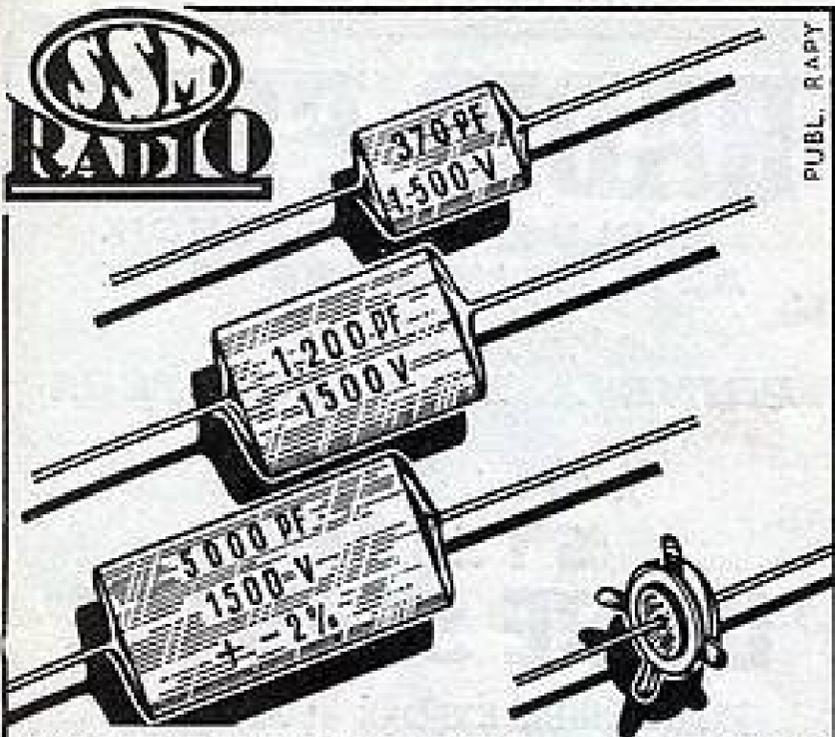
Un album de 40 pages  
(21,5 x 27,5), 52 figures.

Prix : 360 Francs ★ Par poste : 396 Francs

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

8, Rue Jacob - PARIS-6° - Ch. P. 1164-34

En Belgique : S.B.E.R., 204 a, Chaussée de Waterloo, BRUXELLES



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<sup>e</sup>  
Tél. : NORD 10-17

# 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<sup>e</sup> - OBE 24-26

J. A. NUNÈS

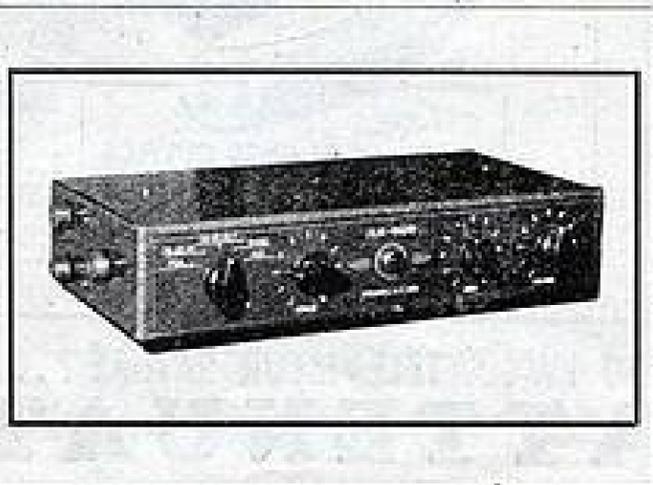
# ÉLECTROPHONES

d'une très grande fidélité

## PRÉAMPLI "203"

à correction  
des courbes  
d'enregistrement  
et  
commande de niveau  
physiologiquement  
compensée

Décrit dans le  
N° 185 de  
TOUTE LA RADIO



PICK-UP A RÉLUCTANCE VARIABLE  
"GENERAL ELECTRIC"

TRANSFOS "PARTRIDGE" & "SONOLUX"  
pour "WILLIAMSON" et type "U. L."

5 canaux  
de décapant  
non corrosif  
suractivé  
homogène



**SOUDURE de SÉCURITÉ  
MULTICORE**

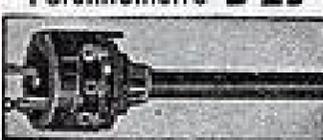


# FILM & RADIO

6, RUE DENIS POISSON - 17<sup>e</sup> - ÉTO. 24-62



**Potentiomètre D 25**



**POTENTIOMÈTRES**  
**CONDENSATEURS**  
**RÉSISTANCES**

**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 F.R. franco sur demande

*Meilleurs donc moins chers*

14, RUE CRISPIN DU GAST - PARIS-XI  
TÉL. OBÉ. 18-73 - TÉLÉG. RADIOHM-PARIS

# RADIO-PRIM

LE PLUS GRAND CHOIX  
AUX MEILLEURS PRIX

**PRIME A TOUT ACHETEUR**

**SYSTÈME  
"LIBRE SERVICE"**

MATÉRIEL EXPOSÉ et AFFICHÉ  
sur 1.256 m (!) de RAYONS !

PIÈCE DÉTACHÉE AMATEUR ET PROFESSIONNEL

• CATALOGUES GRATUITS •  
Même organisation aux Ets RADIO M. J.  
19, rue Claude-Bernard, PARIS-V<sup>e</sup> - GOB. 47-69

**RADIO-PRIM**, 5, rue de l'Aqueduc, PARIS-10<sup>e</sup>  
A deux pas des Gares Est et Nord - NOR. 05-15  
SERVICE PROVINCE RAPIDE - C.C.P. 1711-94

## Ces trois livres techniques

<p><b>SCHÉMATHÈQUE 54</b> Album de 112 pages (275 x 210) Prix : 720 fr. - Par poste : 792 fr.</p>	font-ils partie de votre biblio- thèque ?
<p><b>VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES</b> Par F. HAAS Volume de 88 Pages (135 x 210) Prix : 360 fr. - Par poste : 396 fr.</p>	
<p><b>MULTI-TRACER</b> par H. Schreiber Volume de 68 pages (155 x 240) Prix : 360 fr. - Par poste : 396 fr.</p>	

ÉDITIONS RADIO, 9, r. Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> - Ch. P. 1164-34

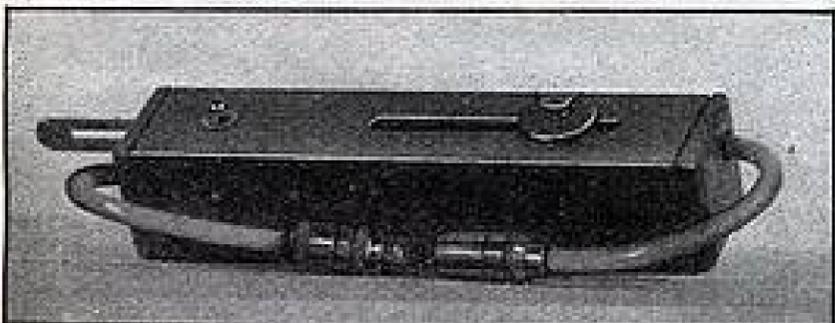
**SOUDURE D'ÉTAIN "SUPER 4" MBO**

RAPIDITÉ ÉCONOMIE

*Pas plus chère à l'achat  
... Plus économique à l'emploi*

STÉ DES MÉTAUX BLANCS OUVRÉS  
ROUTE DE GRAY  
DIJON ST-APOLLINAIRE (Côte-d'Or)  
TEL. 02-62 70

Agent Général Dépositaire  
Région Parisienne:  
**L. PERIN Ing. A & M**  
1, VILLA MONTCALM - PARIS-18<sup>e</sup>  
MON. 63-54



150 kW !.. TÉLÉVISEUR SATURÉ ?.. Un seul remède:

# ATTENUATEUR

RÉGLABLE

## d'ANTENNE POUR TV

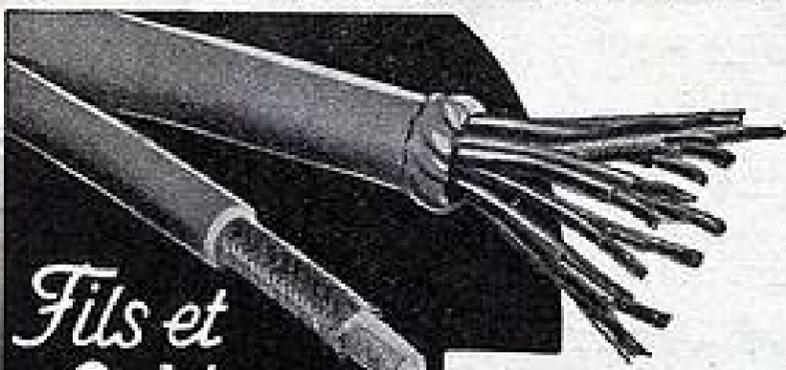
se branchant instantanément entre le téléviseur et l'antenne et permettant d'éviter la saturation et de régler le contraste des images sans perte de netteté ni déformation

DOCUMENTATION et PRIX AUX :

**ETS R. C. T.** 13, Rue Daguerre - PARIS-14<sup>e</sup>  
Suffren : 09-52

PUBL. RAPPY

# PERENA



Fils et  
Cables



D.P.A.

**FICHES COAXIALES H.F.**  
A Rupture d'impédance Compensée

**TRESSSES & GAINES**  
en cuivre élamé  
**FILS DE CABLAGE**  
Fils blindés  
Gaines isolantes  
**CABLES HT POUR NEON**  
**CABLES POUR MICRO**  
**CABLES COAXIAUX**  
**AU POLYTHÈNE**  
**TOUS FILS SPECIAUX**  
SUR DEVIS

**PERENA**

48, B<sup>LD</sup>. VOLTAIRE - PARIS XI  
TEL: VOL 48-90

FICHE STANDARD TÉLÉVISION R2 — GAMME COMPLÈTE  
PROLONGATEURS — CHASSIS — ATTÉNUATEURS  
MOULÉES — TÉ — ETC... ETC...

## MAGNÉTOGRAPHES "LD"



Les meilleurs  
magnétophones  
français

Deux modèles :  
**A6 et A8**

Au concours du meilleur enregistrement 1954 :  
le Grand Prix International, deux premiers prix,  
un second prix ont été obtenus sur appareils  
**"LD"**

ENREGISTREURS DE DISQUES - PLATINES  
MAGNÉTOGRAPHES POUR CONSTRUCTEURS

Demandez Notice T. R.

**DISCOGRAPHE L. DAUPHIN**  
10, VILLA COLLET - PARIS (14<sup>e</sup>)  
TÉLÉPHONE : LECOURBE 54-28  
Agents exclusifs toutes régions acceptés

## Toutes ÉTUDES et RÉALISATIONS de MATÉRIEL électronique

ENSEMBLES de LABORATOIRE  
TABLES de MESURE  
BANCS d'ESSAIS  
APPAREILS de CONTRÔLE  
AUTOMATIQUE  
etc...

Éts Pierre FONTAINE

39, RUE LOUIS-ROLLAND

ALE. 02-98

MONTRouGE (Seine)

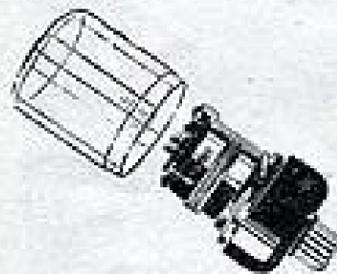
## LE PLUS GRAND CHOIX DE RELAIS EN FRANCE !

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 : aim. 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.)

**R.S. 11 :** Relais « Bosch » 12-24 V/50 A 1T, entièrement blindé sur  
socle métal, 4 sorties (réduct. de consom. cont. argent)  
50 x 68 x 42 m/m ..... 450

**R.S. 1 :** Relais SELECTEUR « Strouger » 24 V ; 4 bras à 25 pts  
2.500

**R.S. 2 :** Relais SELECTEUR « Siemens » à 4 bras à 11 points  
+ 1 repos et 1 bras plein ..... 5.000



IMPORTATION et EXPORTATION  
de matériel de télécommunication

COMPTOIRS DE LIBRE SERVICE  
de tous matériels professionnels

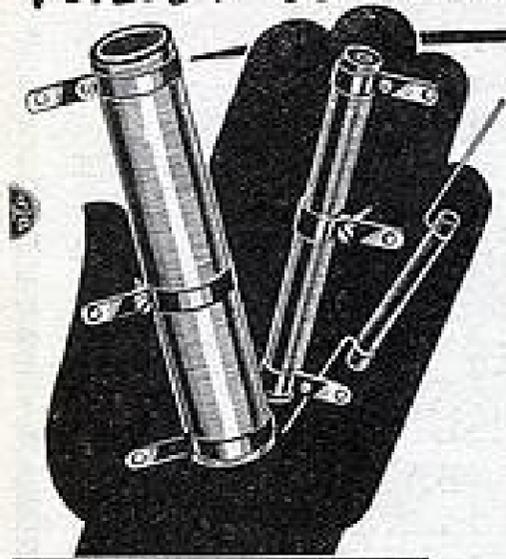
Magasin de Vente et Service Province :

**18, rue Crozatier, PARIS-12<sup>e</sup>** — 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)

*Faites-leur confiance!*



LES RÉSISTANCES BOBINÉES  
**"UMBI"**

fabriquées à l'aide d'un outillage ultra-moderne atteignent une remarquable continuité de qualité

- Fil soudé sur les colliers d'extrémité
- Etalonnage précis
- Grande marge de sécurité
- Protection tropicale

Modèles fixes - Types réglables par colliers mobiles  
Résistances "chutrices" pour récepteurs tous courants  
Valeurs 4 à 50 watts

Documentation TR sur demande

**UMBI**

Distributeur général  
*Sigma Jacob*

58, F<sup>as</sup> POISSONNIÈRE - PARIS-X<sup>e</sup> PRO. 82-42 & 78-38

**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

**ABAISSEURS 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 MΩ

SUR AME EN COTON  
SUR AME EN AMIANTE

SUR AME SOIE VERRE  
SUR AME MÉTAL ISOLÉ

**BAINS DE SOUDURE \* BRULEURS ÉTAMEURS**

**E<sup>ts</sup> M. BARINGOLZ**

103, BOULEVARD LEFÈVRE, PARIS-15<sup>e</sup> - VAU. 00-79

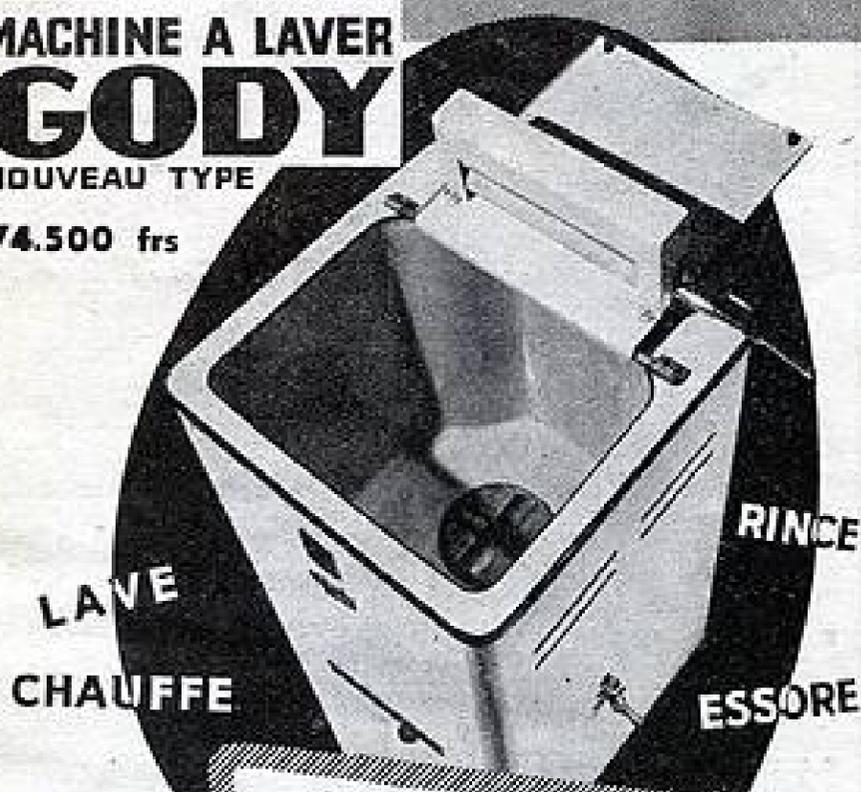
PUBL. RAPPY

**MACHINE A LAVER**

**GODY**

NOUVEAU TYPE

74.500 frs



*lave 15 Kg  
de linge  
à l'heure*

• CHAUFFAGE : Gaz de ville, Butane, Electricité  
• POMPE D'ÉVACUATION A L'ÉVIER  
**E<sup>ts</sup> GODY-RADIO**  
S. A. R. L. Capital 15.000.000 de frs  
FONDÉS EN 1912  
Usine à AMBOISE (I.-&-L.) - Téléph. 61

*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

# EQUIPEMENTS TV 441-625-819

ARTHUR  
KLEMT

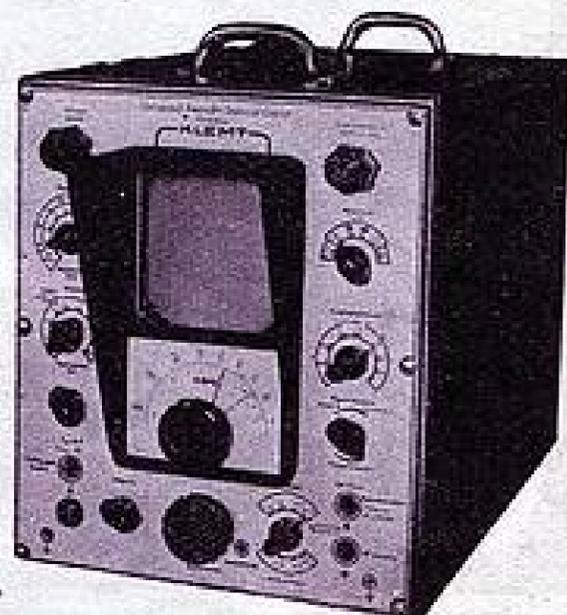
## ★ DBA 30 K — EXPLORATEUR-TÉLÉVISEUR D'IMAGES

- Explore optiquement des images transparentes.
- Transforme les variations d'intensité lumineuse en un signal Vidéo électrique qui est ajouté au mélange de synchronisation et accroché en phase.
- Permet d'obtenir sur l'écran du Téléviseur des images de toutes sortes (Mires d'essai et photographies variées), ainsi que de produire en positif sur le récepteur des images négatives explorées (819, 625 ou 441 lignes).



## ★ FWO 200 M — APPAREIL UNIVERSEL DE REGLAGE

- Comporte tous les instruments nécessaires pour le dépannage des Téléviseurs.
- Générateur H.F. réglable, Générateur à quartz, Générateur B.F., Modulateur de Fréquence, Générateur de mire, Générateur de fréquence de repérage,
- Traceur de signal et oscilloscope.
- Élimine a priori toutes les possibilités d'erreur lors de l'inter-connexion d'appareils séparés — travail à l'extérieur facilité, rend le technicien indépendant du fonctionnement de l'émetteur.

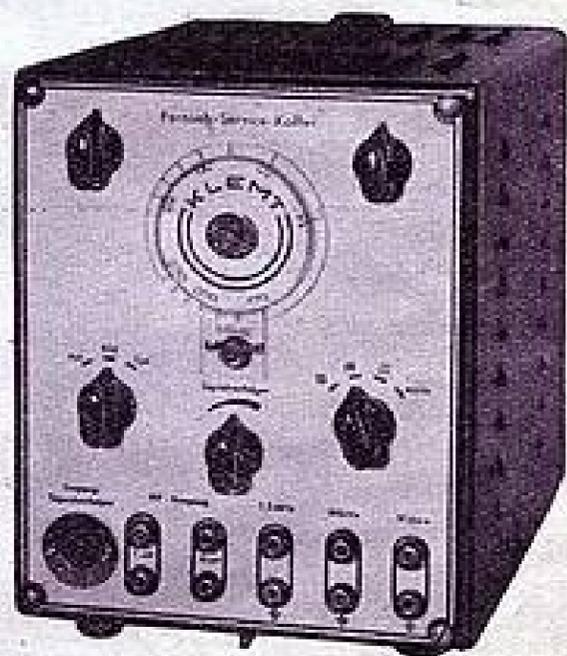


## ★ FSG 2 — VALISE DE DEPANNAGE

- Contient : 1° Générateur de mire pour la production des barres horizontales, verticales et croisées.
- 2° Générateur d'impulsions de synchronisation et de fin d'exploration. Ces impulsions sont ajoutées au signal de mire.
- 3° Les générateurs nécessaires aux deux définitions 625 et 819 lignes.
- 4° Un traceur de signal à deux étages avec Haut-Parleur incorporé.

Du même constructeur :

**TRACEUR PANORAMIQUE DE COURBES DE RÉPONSE — B.F. — M.F. — H.F. — V.H.F. —  
MODULATEUR DE FRÉQUENCE — ANALYSEUR  
PANORAMIQUE D'ULTRAS-SONS**



Société Française

**BRUEL & KJÆR**

Adresse : 14, rue Sainte-Isaure - Paris (18<sup>e</sup>) Tél. : ORNano 43-58



Agence Publicité: Domenach

LA SÉRIE  
**EXPONENTIELLE**  
EST complète !..

de 40 à 8.000 pps  
± 6 DB  
Fréquence de résonance 60 pps  
Puissance admissible  
20 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 30 W  
en pointe



**XF35**

de 50 à 8.000 pps  
± 4 DB  
Fréquence de résonance 35 à 45 pps  
Puissance admissible  
8 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 15 W  
en pointe



**XF28**

de 40 à 12.000 pps  
± 6 DB  
Fréquence de résonance 38 à 48 pps  
Puissance admissible  
8 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 12 W  
en pointe



**XF24**

de 40 à 16.000 pps  
± 8 DB  
Fréquence de résonance 38 à 45 pps  
Puissance admissible  
3 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 6 W en pointe



**XF21**

de 60 à 16.000 pps  
± 5 DB  
Fréquence de résonance 70 pps  
Puissance admissible  
2 Watts, à 400 pps  
sans distorsion,  
supporte 4 W en pointe

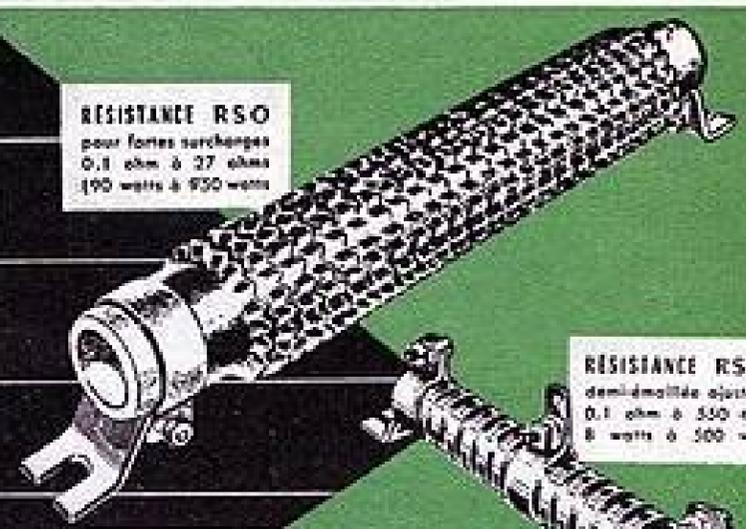


**XF17**

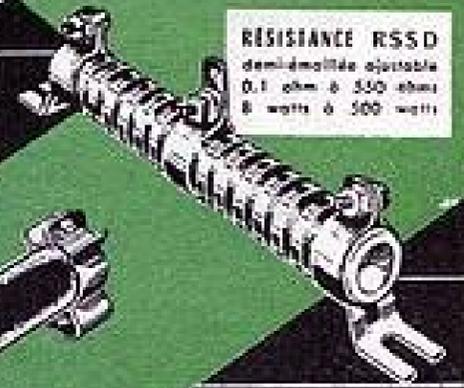
HAUT PARLEURS **SEM** MICROPHONES

26, RUE DE LAGNY, PARIS 20<sup>e</sup> - TÉL. DORIAN 43-81

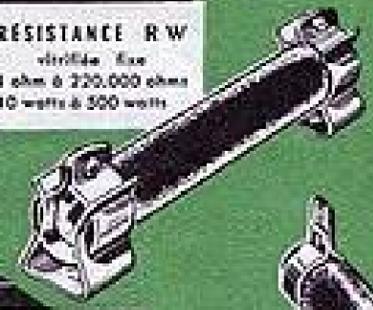
**RÉSISTANCE RSO**  
pour fortes surcharges  
0,1 ohm à 27 ohms  
100 watts à 950 watts



**RÉSISTANCE RSSD**  
demi-montage ajustable  
0,1 ohm à 330 ohms  
8 watts à 500 watts



**RÉSISTANCE RW**  
vitrifiée fixe  
1 ohm à 220.000 ohms  
10 watts à 500 watts



**RÉSISTANCE RA**  
vitrifiée ajustable  
30 ohms à 22.000 ohms  
21 watts à 180 watts



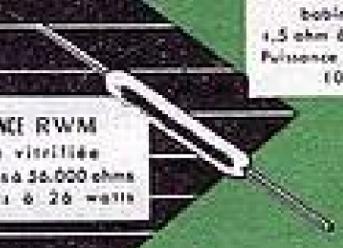
**POTENTIOMÈTRE RT 250**  
bobiné vitrifié  
2,2 ohms à 15.000 ohms  
Puissance :  
250 watts



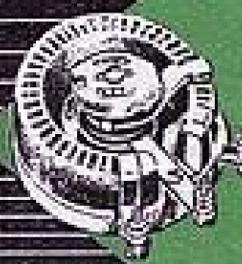
**POTENTIOMÈTRE PE 25**  
miniature - non bobiné  
en boîtier étanche  
220 ohms à  
2,2 Mégohms



**POTENTIOMÈTRE RT 100**  
bobiné vitrifié  
1,5 ohm à 10.000 ohms  
Puissance :  
100 watts



**RÉSISTANCE RWMI**  
bobinée vitrifiée  
2,2 ohms à 26.000 ohms  
2 watts à 26 watts



**POTENTIOMÈTRE RT 50**  
bobiné vitrifié  
1 ohm à 10.000 ohms  
Puissance : 50 watts



DOCUMENTATION  
**T 54**  
SUR DEMANDE

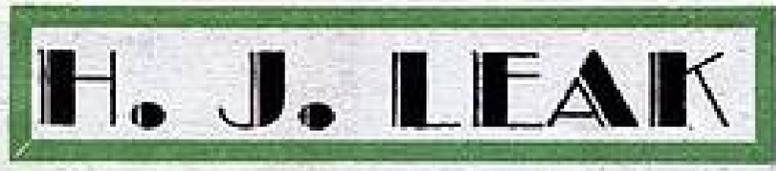


**SOCIÉTÉ FRANÇAISE ELECTRO-RÉSISTANCE**

SIÈGE SOCIAL : NICE (A.-M.) - 115, Bd de la Madeleine - Tél. 758-60  
BUREAU A PARIS (XV<sup>e</sup>) - 9, rue Folguère - Tél. SEGuR 76-35

**YOUNG ELECTRONIC** présente une COMBINAISON AMPLIFICATEUR - PRÉAMPLIFICATEUR

QUALITÉ GARANTIE  
INCONDITIONNELLEMENT par



ENTIÈREMENT NOUVELLE

LE NOUVEAU MODÈLE TL/10 COMPLET AVEC PRÉAMPLIFICATEUR "POINT ONE"  
Le plus économique des ensembles jamais réalisé par LEAK, fabricant du meilleur matériel anglais B.F.

Ce merveilleux amplificateur maintient, à tous points de vue, la réputation mondiale de LEAK par son montage de haute précision, sa fabrication soignée et la perfection avec laquelle sont réalisés les circuits les plus compliqués. Le modèle TL.10 comprend le circuit de 10 watts ultra-linéaire le plus récent avec deux tétrodes de puissance à faisceaux concentrés KT-61. Le très haut coefficient d'amortissement de 23 et le niveau des bruits résiduels de moins 76 dB ne se trouvent que sur des amplificateurs d'un prix beaucoup plus élevé.

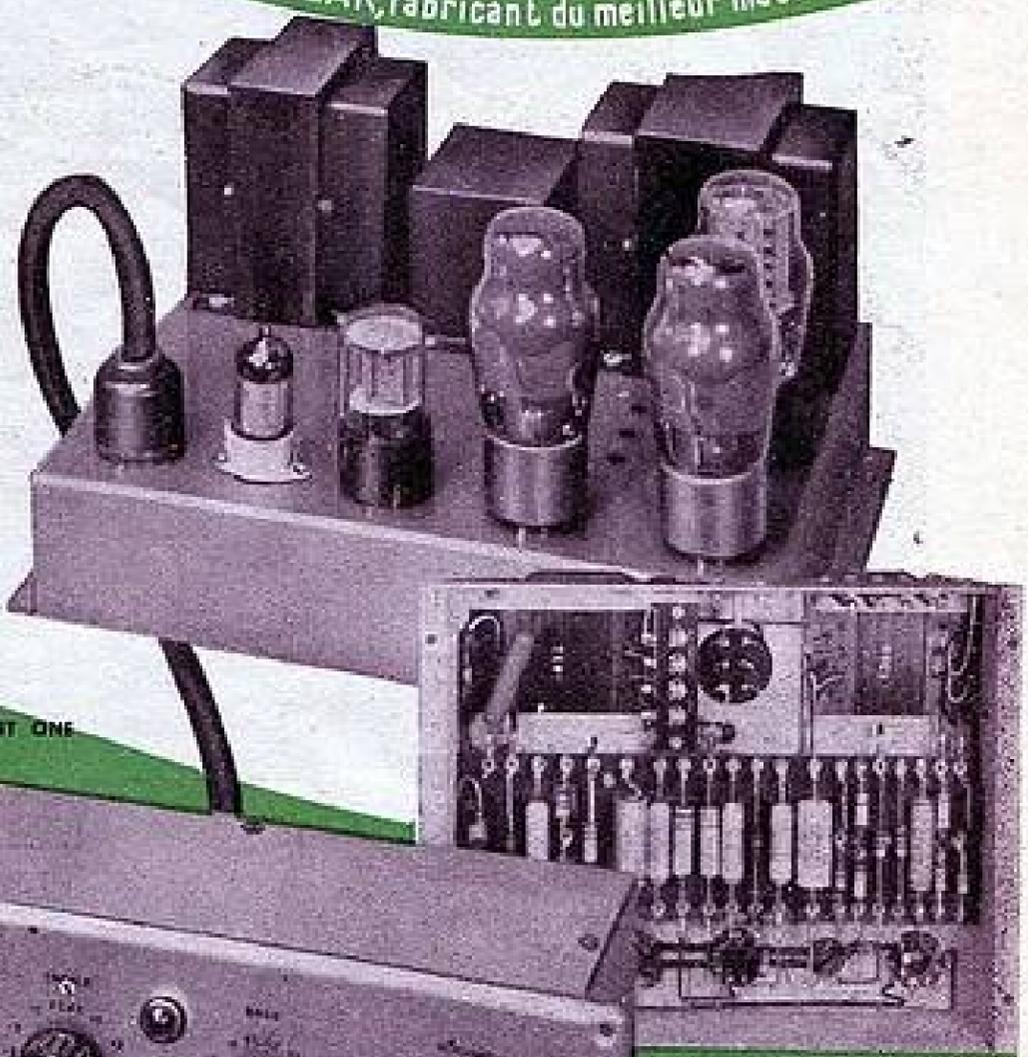
**AMPLIFICATEUR : MODÈLE TL. 10**

Puissance maximum : 10 watts. — Courbe de réponse : + 1 dB c/s à 20 000 c/s. — Distorsion harmonique : 0,1 % à 1 000 c/s - 7,5 watts. — Contre-réaction : 26 dB premier circuit. — Facteur d'amortissement : 25. — Bruit de fond : 80 dB à 10 watts. — Impédance H.P. : 16 ohms, 8 ohms, 4 ohms. — Consommation : 70 watts (avec pré-amplificateur). — Tension réseau : 105 à 120 volts; 50 périodes.

Ce modèle est une conception améliorée du fameux ensemble LEAK qui a établi des performances sans rivales à la B.B.C., ainsi que dans d'autres stations émettrices et laboratoires. Il utilise deux étages d'amplification à contre-réaction. Le taux de distorsion est si faible qu'il n'est pratiquement pas mesurable ; à noter qu'aucun filtre n'est utilisé dans le circuit de résonance. L'ensemble « Point One » fonctionne à partir de n'importe quel pick-up, microphone, radio, etc... Il fonctionne également avec le maximum de commodité, avec n'importe quel appareil enregistreur à bande. Il possède les meilleures caractéristiques des modèles précédents et tous les raffinements exigés par le public des U.S.A. et d'Angleterre.

Toutes les commandes sont placées sur un panneau poli et doré muni d'une lampe témoin.

ENSEMBLE TL/10 et préamplificateur POINT ONE



Dimensions de l'amplificateur : 27,5 cm X 27,5 cm prof. X 18,25 cm de haut.  
Dimensions de préamplificateur : 22,5 cm X 6,75 cm X 5,5 cm prof.  
Tensions admissibles : 105 volts, 120 volts 50 à 60 per./sec.

**Quatre commandes principales :**



**Commande a :** Sélecteur d'entrée  
6 positions : radio ou bande magnétique, AES, NARTB, COL. LP. Ces 4 dernières positions fournissent les courbes d'égalisation de tous les enregistrements actuels.



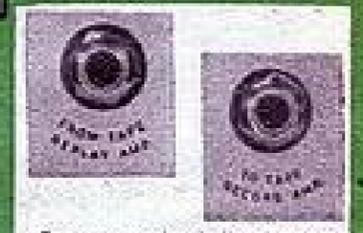
**Commande b :** Aigu  
8 positions indiquées sur une étendue de 23 dB sans distorsion.



**Commande c :** Graves  
8 positions indiquées sur une étendue de 23 dB sans distorsion.



**Commande d :** Volume  
Gain variable continu. Interrupteur général.



Des commandes facilement accessibles pour enregistrer et rejouer à partir d'enregistreur à bande, sont prévues sur le panneau frontal avec une utilisation instantanée grâce au branchement par jack.

HAUT-PARLEURS **Wharfedale** PLATINES PICK-UP CONNOISSEUR  
BRAS ET TÊTES PICK-UP LEAK

**YOUNG-ELECTRONIC**

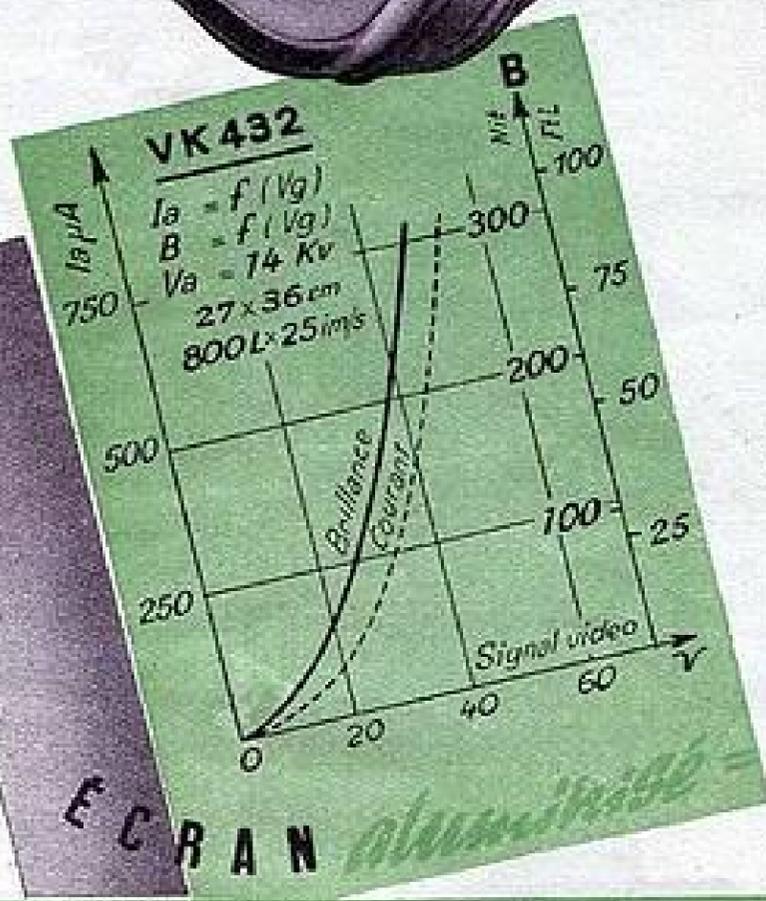
TOUTE NOTRE DOCUMENTATION "HAUTE FIDELITÉ" SUR SIMPLE DEMANDE

IMPORTATEUR - DISTRIBUTEUR, 9 bis et 11, rue Roquepine, PARIS - Téléphone : ANJou 85-00

43 ou 54 cm... **PEU IMPORTE!** ...



**C'EST LA *meilleure* IMAGE  
QUI FAIT *vendre!***



- 1955 consacra le triomphe mondial de l'écran aluminisé mis au point dès 1949 par **LA RADIO INDUSTRIE** :
- ★ VK 541 — 54 cm à canon triode face cylindrique
- ★ VK 432 — 43 cm à canon triode face sphérique
- **PLUS GRANDE SIMPLICITÉ** par l'absence de piège à ions
- **PLUS GRANDE DURÉE DE VIE** par protection totale de l'écran
- **PLUS GRANDE FINESSE** par l'optique triode
- **MEILLEUR CONTRASTE** par suppression du halo et de l'émission secondaire

ET...  
**UNE BRILLANCE INCOMPARABLE**  
 permettant des démonstrations impeccables même au soleil.

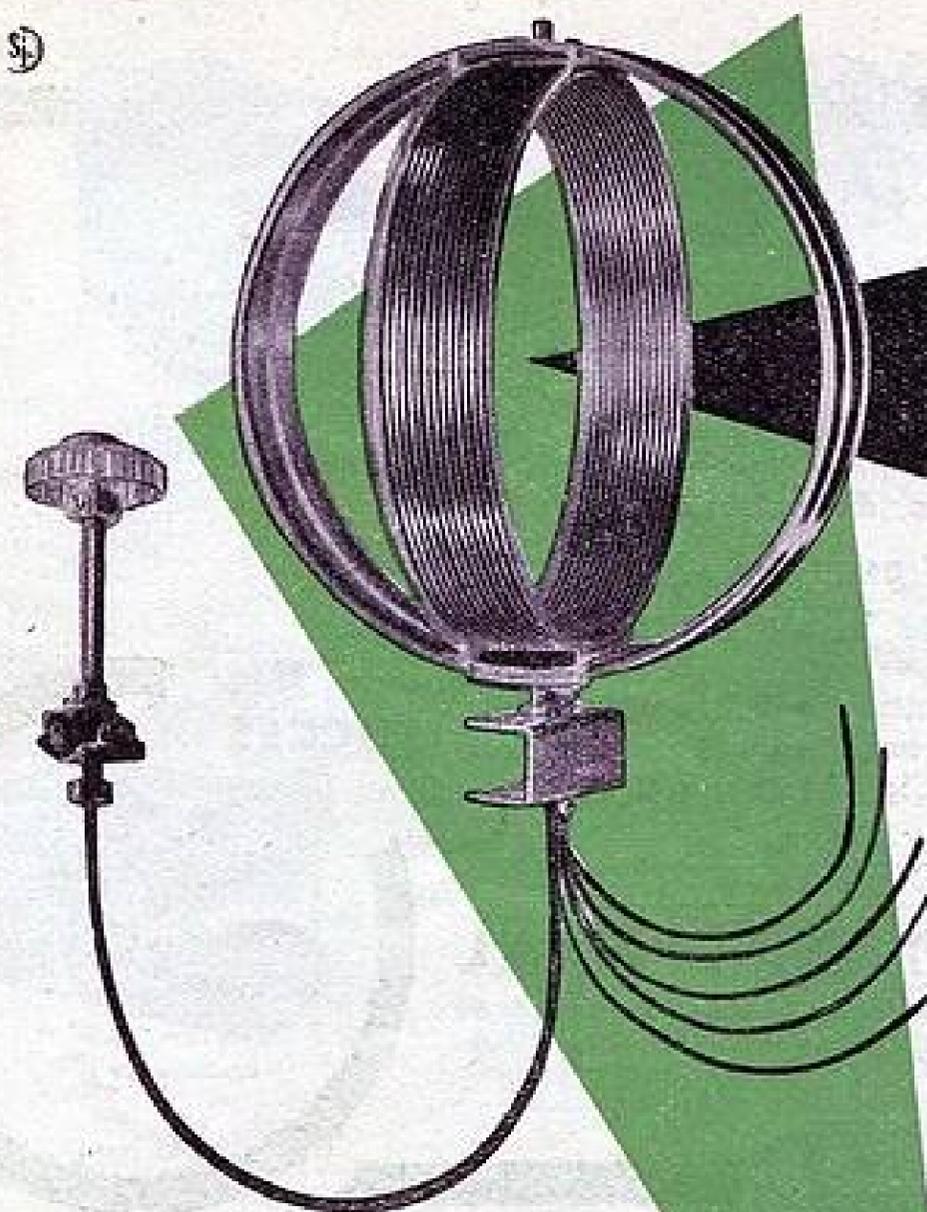
**PLUS BELLES IMAGES**



**5<sup>TE</sup> NOUVELLE DE L'OUTILLAGE RBV  
 ET DE LA RADIO-INDUSTRIE**  
 SIÈGE SOCIAL : 45, AVENUE KLÉBER — PARIS (16<sup>e</sup>)

TÉLÉPHONE  
 RL. 62-71 + 67-10 +

DÉPARTEMENT "TUBES A VIDE" 55, RUE DES ORTEAUX ★ PARIS 20<sup>e</sup> • Tél. MEN. 70-51



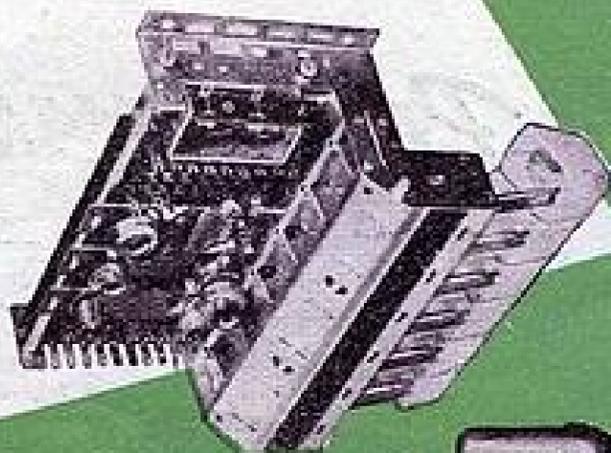
**Ne cherchez plus,  
OREGA  
a trouvé**

**ISOGLOBE**

Cadre à air à haute impédance.  
Commutateur cadre-antenne.  
Fonctionne en coopération avec nos  
blocs Dauphin-Isoglobe et Hermès-Iso-  
globe, avec ou sans étage HF accordé.  
Blindage électrostatique sur demande.

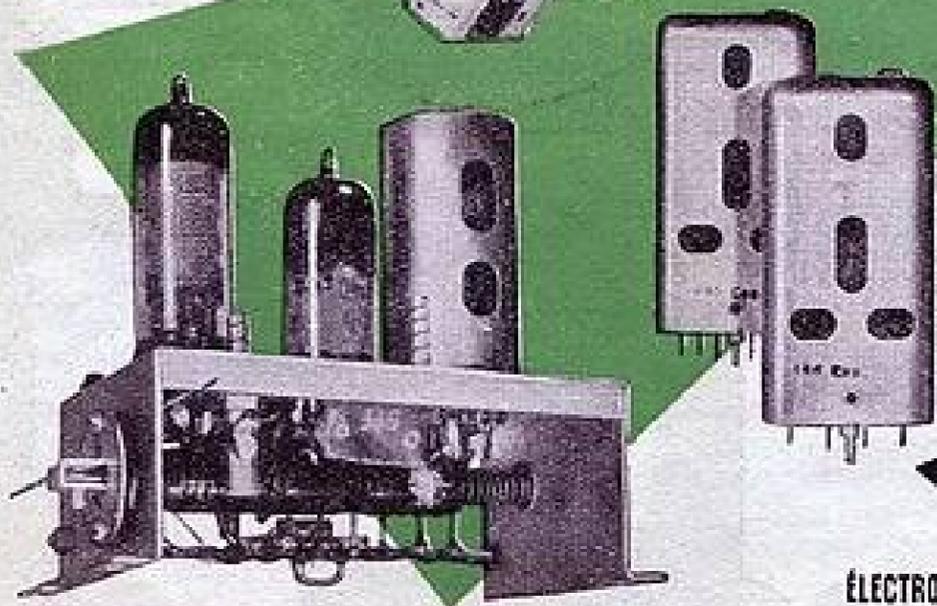
**HERMÈS**

Bloc à clavier. Plusieurs formules à 5  
ou 6 touches : 4 gammes, FM, cadre  
ISOGLOBE ou ISOCADRE, PU.



**MODULATION DE FRÉQUENCE**

Châssis-bloc FM à noyaux plongeurs  
et entraînement couplé avec le CV  
du récepteur.  
Transfos MF mixtes : AM - 455 Kc/s  
FM - 10,7 Mc/s



**BLOCS DAUPHIN A COMMUTATEURS  
3 G. 4 G. ET 5 G.  
ISOCADRE (CADRE A FERRITE)  
ISOTUBE (TRANSFO MF UNIVERSEL)  
CONDENSATEURS MICA ARGENTÉ**

**SOCIÉTÉ  
OREGA**

ÉLECTRONIQUE

ET MÉCANIQUE

106, r. de la Jarry - VINCENNES - Tél. : DAU. 43.20 +

**PROCUREZ-VOUS LE GUIDE OREGA**

*Heathkit*



Q-Mètre



Oscillo O-10  
Circuits imprimés



Voltmètre V-7



Pont d'impédance  
IB-2

**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 : 72, Champs-Élysées, PARIS-8<sup>e</sup> - BAL. 61-65  
Pour la Belgique: ROCKE INTERNATIONAL, 23, rue Ph.-de-Champagne, Bruxelles



**UN SUCCÈS**



Générateur TV

PUBL. ROPY

**SÉCURITÉ...**

**PERFORMANCES...**



**"Emission"**

★ ASSIETTES CIRCUITS

COEFFICIENTS DE TEMPÉRATURE  
TRÈS FAIBLEMENT NÉGATIFS  
CAPACITÉ : 10 à 100 pF  
• 1 à 25 KVAR  
• 5 à 20 AMPÈRES  
• 5.000 VOLTS-SERVICE  
DIAMÈTRES : 10 à 25 mm.

★ TUBULAIRES *petite Emission*

CAPACITÉ : 10 à 100 pF  
• 1 KVAR - 1,5 A



**POTS** CAP. 100 à 1.000 pF  
INTENSITÉ 15 à 20 AMPÈRES  
0 à 15 KVAR



**TUBES** CAP. 1.000 à 1.000 pF  
• 20 KVAR - 20 AMPÈRES  
5.000 VOLTS-SERVICE  
DIH. MAX. 65 - 120 mm.

POUR VOS  
*découplages*



**ASSIETTES  
DÉCOUPLAGE**

CAP. 1.000 à 4.000 pF  
INTENS. 10 à 20 Amp.  
à 10 MHz

LES CONDENSATEURS  
CÉRAMIQUES L.C.C.

ÉQUIPENT LES MATÉRIELS  
LES PLUS MODERNES DE  
TOUTES PUISSANCES : ÉMET-  
TEURS RADIODIFFUSION ET  
TV - ÉMETTEURS DE TRAFIC  
RADIOÉLECTRIQUE - GÉNÉ-  
RATEURS HAUTE FRÉQUENCE  
INDUSTRIELLE - MATÉRIELS  
MILITAIRES - AIR - TERRE -  
MER - ETC...



**T.H.T.**

POUR FILTRAGE  
TRÈS HAUTE TENSION  
CAP. 100 pF  
20 KVCC 18KV  
D - 25 mm, H - 13 mm.

**LE CONDENSATEUR**

**LCC**

**CÉRAMIQUE L.C.C.**

SERVICES COMMERCIAUX : 22, RUE DU GÉNÉRAL FOY, PARIS 8<sup>e</sup> - TÉL. LABORDE 38-00  
AEROVOX CORP. - PRECISION CERAMICS INC - U.S.A. - MICROFARAD - MILAN - HUNT - ISLAND INST. LTD - LONDRES - DUCOM CONDENSER LTD - AUSTRALIE - FERROPERM - DANEMARK

# PLUS D'UNE CORDE A SON ARC

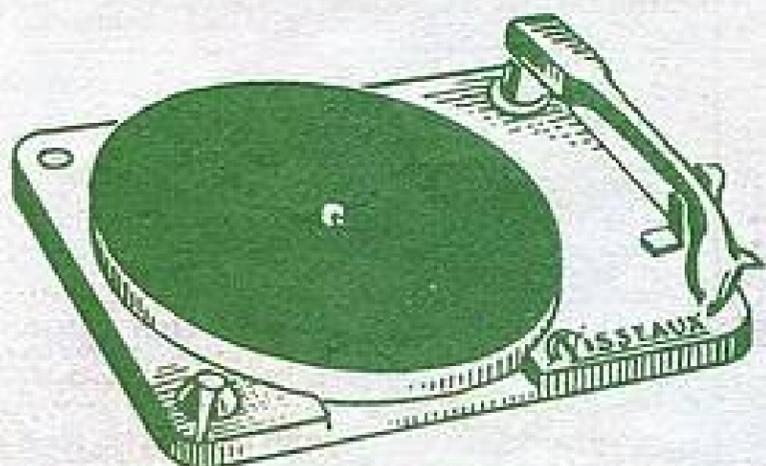
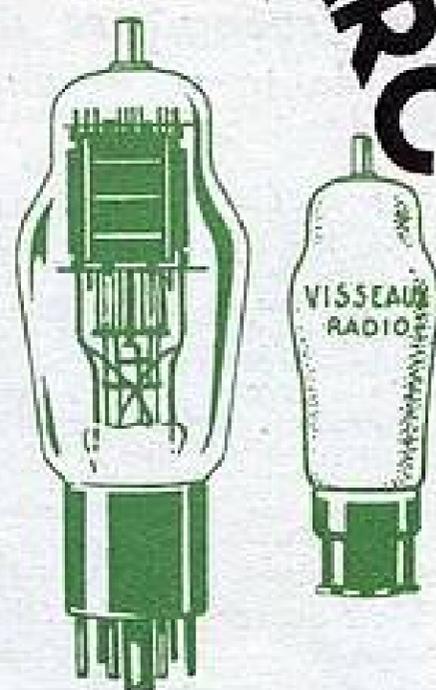
## VISSEAUX

REPOND A TOUS  
VOS BESOINS EN  
ÉLECTRONIQUE

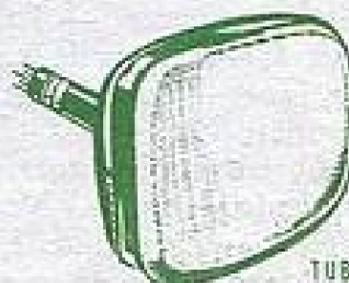
GOMERT



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<sup>e</sup>)

*Les Petites Visseaux font les Grandes Lumières*

XXXV

Vient de paraître :

# TECHNIQUE de la TELEVISION

par A.V.J. MARTIN

**Tome second et dernier :**  
**Bases de temps et alimentations**



L'avez-vous assez attendu, espéré, réclamé, ce tome second (et dernier) de la Bible du technicien de la télévision ? Le voici enfin, digne de l'éclatant succès qui accueillit le tome premier (consacré aux récepteurs son et image), encore plus important, plus complet et plus à jour que vous l'aviez désiré. Tous les schémas, toutes les variantes, tous les détails, toutes les valeurs sont là. Tous les points de la technique, même les plus délicats, sont clairement expliqués et mis à la portée de tous. Vous y trouverez toute la théorie, mais aussi toute la pratique.

Les titres des principaux chapitres suivants sont extraits d'une table des matières qui occupe, à elle seule, six pages pour le seul tome second.

Les divers éléments. — Le tube cathodique. — Les relaxateurs. — Déviation électrostatique. — Déviation électromagnétique. — Base de temps verticale. — Base de temps horizontale. — Chauffage et alimentation H.T. Très haute tension. — Récepteurs multistations et multistandards commande automatique de la fréquence lignes. — Compléments. — Circuits auxiliaires. — Le souffle. — Antifading images. — Commande automatique de luminosité moyenne. — Alignement du niveau du noir. — Antiparasites son. — Antiparasites images. — Synchronisation antiparasites. — Effacement du retour du balayage. — Montage repiqueur. — Filtre teinte. — Distributeur d'antenne. — Elimination des lignes. — Récepteurs complets. — Récepteur économique 819 lignes. — Récepteur mixte 625 - 819 lignes.

Aucun professionnel, amateur ou étudiant, ne peut se passer de cet ouvrage magistral qui fait le point de la technique moderne de la télévision, y inclus les plus récents perfectionnements.

Aucun spécialiste ne peut se prétendre tel s'il n'a pas lu cette véritable Bible du technicien de la télévision. Tout ce qu'il doit savoir s'y trouve. Rien n'y est inutile ou superflu.

Plus de 350 pages grand format (160x240). — Plus de 430 illustrations. — Plus de 20 photographies et planches hors texte. — Élégante couverture en deux couleurs.

Prix : 1.500 francs ; par poste : 1.650 francs.

Un ouvrage fondamental qui fait le point de la technique moderne

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> — C.C.P. Paris 1164-34

EN BELGIQUE : SOCIÉTÉ BELGE DES ÉDITIONS RADIO

204 a, Chaussée de Waterloo, BRUXELLES

# TECHNOS

## LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, rue Mazet — PARIS-VI<sup>e</sup>

(MÉTRO : ODÉON)

Ch. Postaux 5401-56 - Téléphone : DAN. 88-50

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS  
SUR LA RADIO — CONSEILS PAR SPÉCIALISTE  
Librairie ouverte de 9 à 12 h. et de 14 à 18 h. 30

Envoi possible contre remboursement avec supplément de 60 fr.  
Frais d'expédition : 10 % avec maxim. de 150 fr. (étranger 20 %)

### ★ NOUVEAUTÉS ★

**EXERCICES ET PROBLÈMES DE RADIOÉLECTRICITÉ** à l'usage de l'ingénieur, par G. Basseras. — Applications essentiellement pratiques des calculs électroniques à 144 problèmes — avec solutions détaillées — de réception, émission et radar. 264 pages grand format ..... 2.350 fr.

**L'INGÉNIEUR DU SON**, par V. Jean-Louis. — Technique et pratique de la prise de son dans la radiodiffusion, le cinéma et la télévision. 296 pages ..... 2.700 fr.

**NOUVEAU MANUEL PRATIQUE DE TELEVISION**, par G. Raymond. — Seconde édition — entièrement remaniée et largement augmentée — du livre dont la première avait été considérée comme la meilleure publication de son temps sur la télévision. 544 pages ..... 2.500 fr.

**CINEMA ET TELEVISION EN COULEURS**, par J. Vivie. — Documentation unique, très détaillée, abondamment illustrée et agréablement présentée, sur tous les problèmes de la couleur. 208 pages + planches multicolores ..... 3.400 fr.

**LA PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO**, par E.-S. Fréchet. — Cet excellent livre d'initiation peut être considéré comme le complément pratique de « La Radio ?... Mais c'est très simple ». 80 pages ..... 360 fr.

**50 MONTAGES DE TECHNIQUE MONDIALE**, par K.-L. Terry. — Schémas éprouvés, avec indications sur tous les éléments et commentaires utiles : récepteurs, adaptateurs, appareils de mesure et amplificateurs de toutes sortes. 48 pages. 280 fr.

**INTERNATIONAL RADIO TUBE ENCYCLOPEDIA**, par B. Babani. — Le plus complet des manuels de lampes qui comprend également les tubes d'émission, stabilisateurs, tubes cathodiques, cellules photoélectriques, etc... 588 pages grand format ..... 2.850 fr.

**DÉPANNAGE DES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES AUTOMATIQUES**, par P. Degoix. — Traité détaillé sur le dépannage électrique et mécanique des réfrigérateurs. 210 pages ..... 1.200 fr.

**ELECTRONIQUE**, par R. Guillien. — Sans abus de mathématiques, l'ouvrage expose en détail la technique électronique en vue de ses applications industrielles.  
Tome I : Tubes à vide, amplificateurs. 344 pages .. 2.000 fr.  
Tome II : Oscillations, tubes à gaz, cellules et compteurs. 304 pages ..... 1.800 fr.

**ACOUSTICS**, par L. Beranek (en américain). — Traité avancé, mais essentiellement pratique dont la majeure partie est consacrée aux haut-parleurs et leurs enceintes acoustiques. 482 pages ..... 3.580 fr.

**KRISTALLODEN-TECHNIK**, par B. Rost (en allemand). — Théorie, fonctionnement, caractéristiques, calculs et applications des diodes à cristal et transistors. 188 pages. 1.300 fr.

SUR SIMPLE DÉMANDE : CATALOGUE AVEC LISTE DES NOUVEAUTÉS

# Fiches à verrouillage **MÉLODIUM...**



★  
...s'adaptant  
sur tous les  
microphones  
**MÉLODIUM**

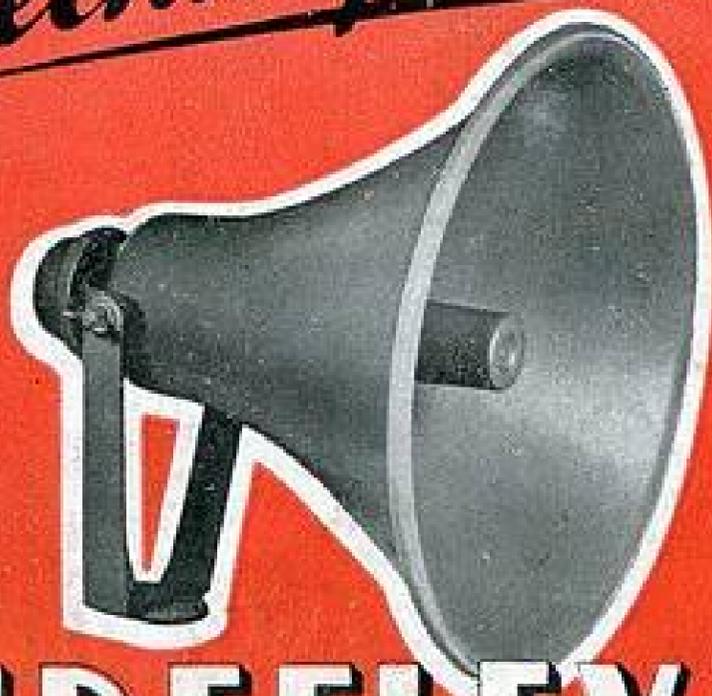
- ★ FICHES A ENCASTRER POUR INSTALLATIONS FIXES
- ★ FICHES DE PROLONGATEUR POUR CABLES MICRO

DOCUMENTATION "F" SUR DEMANDE

**296, RUE LECOURBE . PARIS 15<sup>e</sup> . TÉL. LEC. 50-80 (3 lignes)**

PUBL. ROPY

*Technique éprouvée*

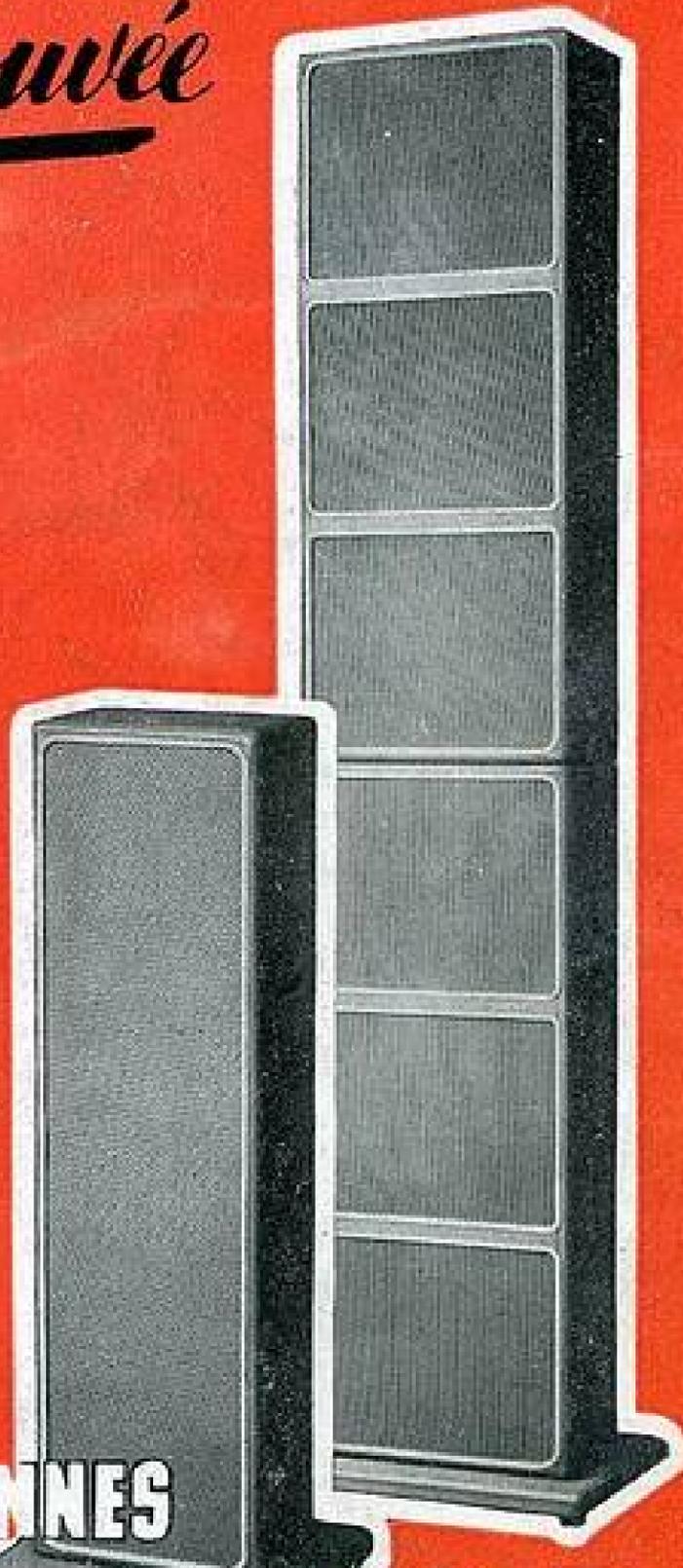


**BIREFLEX**



**COLONNES**

**STENTOR**



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF  
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN  
(FRANCE) - TÉL. : 8-80

**ETS**  
**PAUL BOUYER**  
*Et Cie*

S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

BUREAUX DE PARIS  
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14<sup>e</sup>  
TÉL. : GOBELINS 81-65