

# RADIO

## Constructeur & dépanneur

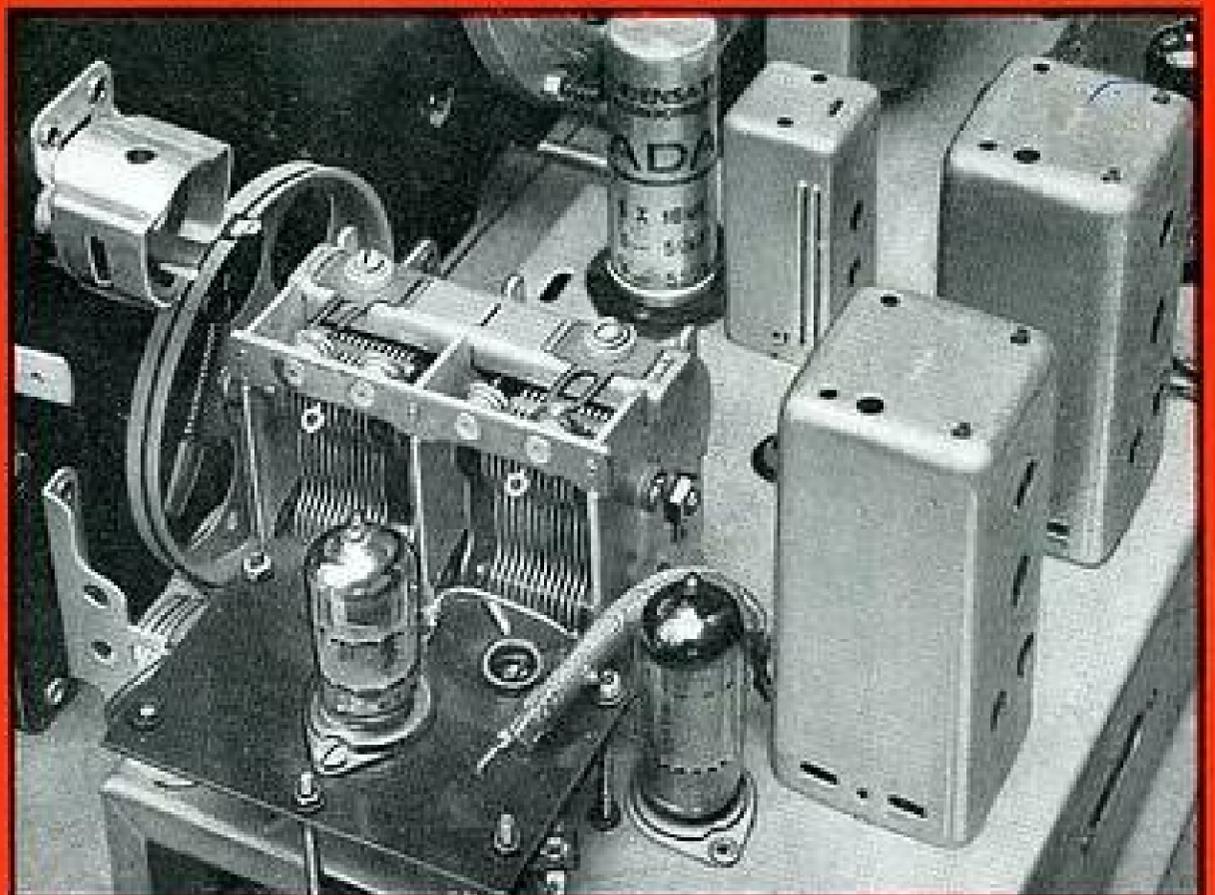
N° 93  
NOVEMBRE  
1953

REVUE MENSUELLE PRATIQUE  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

### SOMMAIRE

- Bases du Dépannage. Logarithmes, décibels et leurs applications.
- TRV 43, téléviseur de grande sensibilité à tube de 43 cm (Suite)
- Eoliennes, leurs caractéristiques et leur utilisation.
- Mesures sans appareil.
- UKW 3, superhétérodyne mixte A.M./F.M.
- Quelques circuits éprouvés correcteurs de tonalité.
- Contrôleurs universels et leur utilisation.
- Pannes et dépannage.
- Condensateurs métallisés.
- Revue de la presse mondiale.
- Formulaire R.C.

120<sup>Fr</sup>.



ON DISTINGUE AU PREMIER PLAN L'ADAPTEUR F.M.  
DU RÉCEPTEUR UKW 3 DÉCRIT DANS CE NUMÉRO

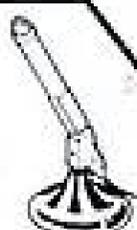
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

# Seul

# PHILIPS vous offre une GAMME COMPLÈTE de MICROPHONES

## EL 6040

Dynamique "haute fidélité" pour studios, orchestres, etc...  
40-15.000 C/S  
Impédance 50-500-25.000 ohms  
Moins fragile qu'un statique et fonctionne sans préamplificateur.



## E 6030

Hyper cardioïde. Supprime effet Larsen. Réduit bruit ambiant. Pour locaux réverbérants et prise de son dirigée.  
30-10.000 C/S  
Impédance 50-500-10.000 ohms  
Parole et Musique.



## EL 6020

Dynamique omnidirectionnel.  
50-10.000 C/S  
Impédance 50-500-10.000 ohms  
Parole et Musique.



## 9549/05

Dynamique unidirectionnel d'usage courant.  
20-10.000 C/S  
Impédance 50-500-10.000 ohms  
Parole et musique.



## 9564

Dynamique à main, avec pédale, pour parole (forains, voitures, pédonnaires, etc...)  
100-10.000 C/S  
Impédance 10.000 ohms.



QUALITÉ et PRIX, tels sont les avantages que vous trouvez dans chaque modèle de cette gamme, quelles qu'en soient les caractéristiques techniques :

- Robustesse et précision de fabrication
- Nouvelle membrane anticorrosive en thermo-plastique ou aluminium purifié
- Transformateur incorporé à impédance variable
- Interrupteur silencieux

Des milliers en service

Documentation détaillée n° 10 sur demande

# PHILIPS

Département Electro-Acoustique

11, rue Edouard-Nortier, NEUILLY (Seine) - Tél. MAI. 53-21

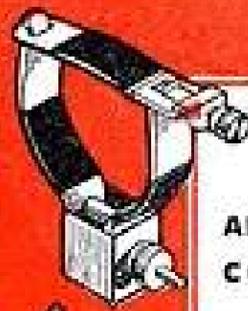


## EL 6.000

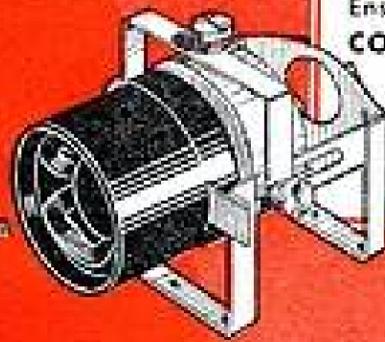
Piezo de haute qualité pour parole - convient pour enregistrement d'empire.  
50-8.000 C/S  
Impédance minimum 500.000 ohms.

ARENA *présente*

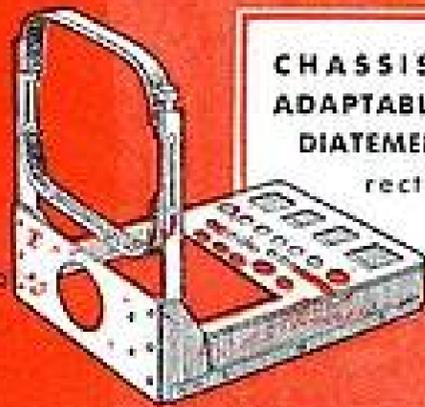
**SON PREMIER CHASSIS  
de TÉLÉVISION  
préfabriqué**



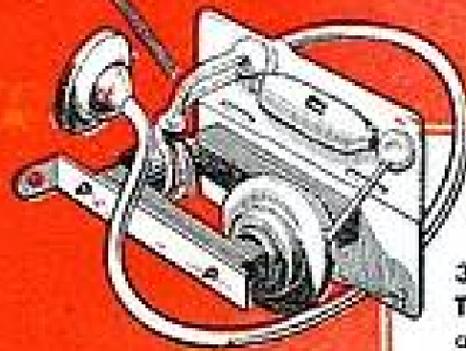
Piège à IONS à  
champ réglable  
**ADOPTÉ PAR TOUS LES  
CONSTRUCTEURS**



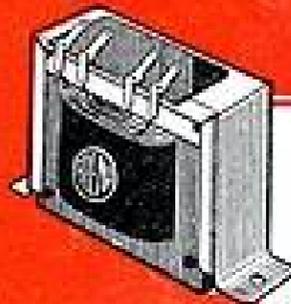
Ensemble **DÉFLEXION  
CONCENTRATION** four-  
nissant une struc-  
ture géométrique  
de l'image de tout  
premier ordre



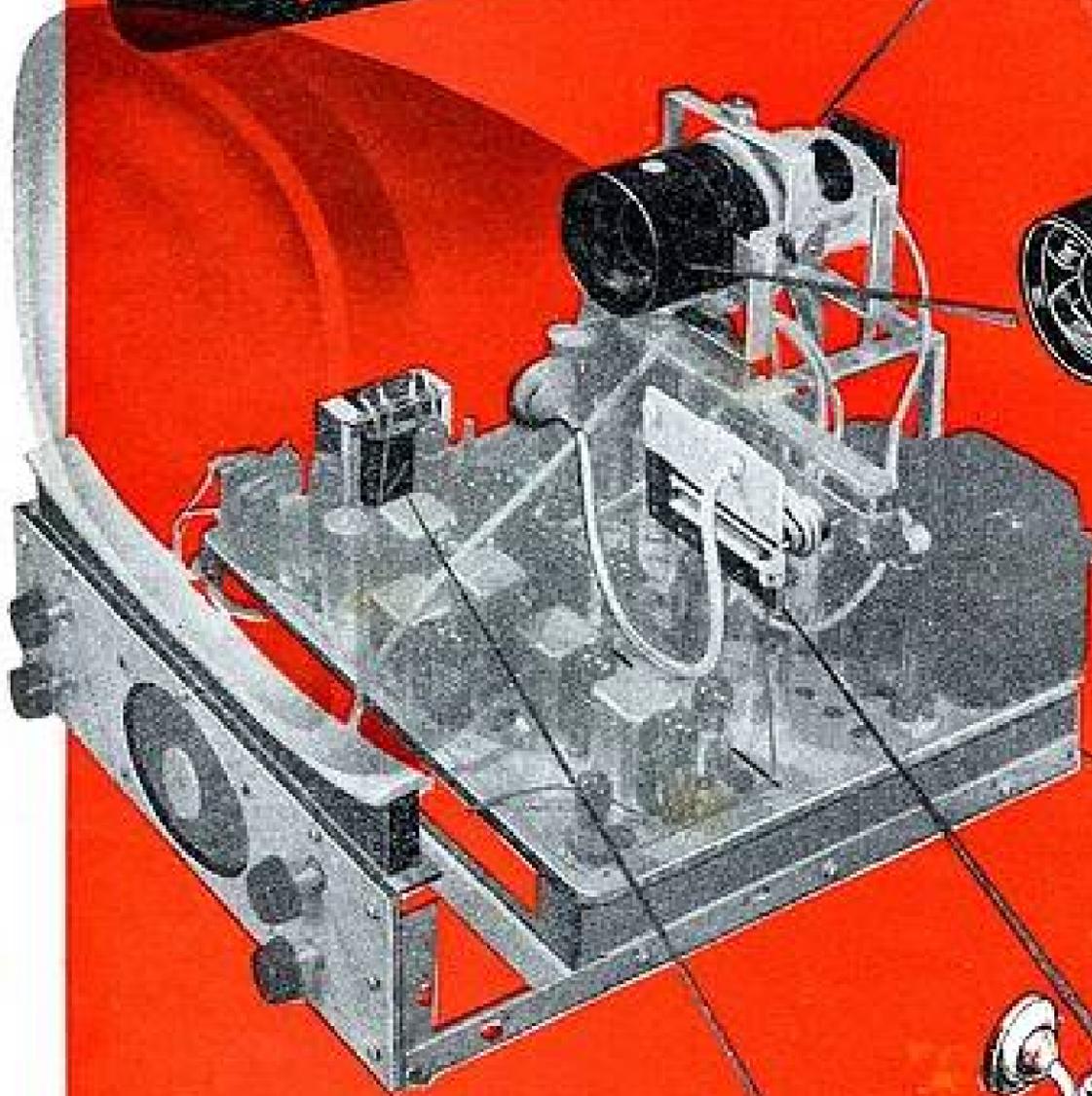
**CHASSIS PERCÉS  
ADAPTÉS IMMÉ-  
DIATEMENT** aux tubes  
rectangulaires  
modernes



Deux modèles THT  
d'un fonctionnement  
sûr et durable. THT  
3 bis : 13.000 volts —  
THT 4 : 16.000 volts  
avec valve 1 AX 2.



**BLOCKING IMAGE  
et TRANSFORMA-  
TEUR D'IMAGES  
SOUS LE CHASSIS**



**PERMETTANT LA RÉALISATION  
INDUSTRIELLE DE RÉCEPTEURS  
DE TÉLÉVISION  
sans études préalables**

**CONSTRUCTEURS**, prenez  
contact avec nos ingénieurs qui  
tiennent à votre disposition des  
schémas spécialement étudiés.



Ets

**R. HALFTERMEYER** 45, Avenue Faidherbe  
MONTREUIL-S BOIS. — Tél. AVR. 28-90, 91, 92

# UKW. 3

décrit dans ce numéro

Récepteur mixte pour MODULATION de FREQUENCE et d'AMPLITUDE.

Gammes : O.U.C. - O.C. - B.E. - P.O.

G. O. - 7 lampes + valves

H. P. 21 cm haute fidélité

Devis sur demande



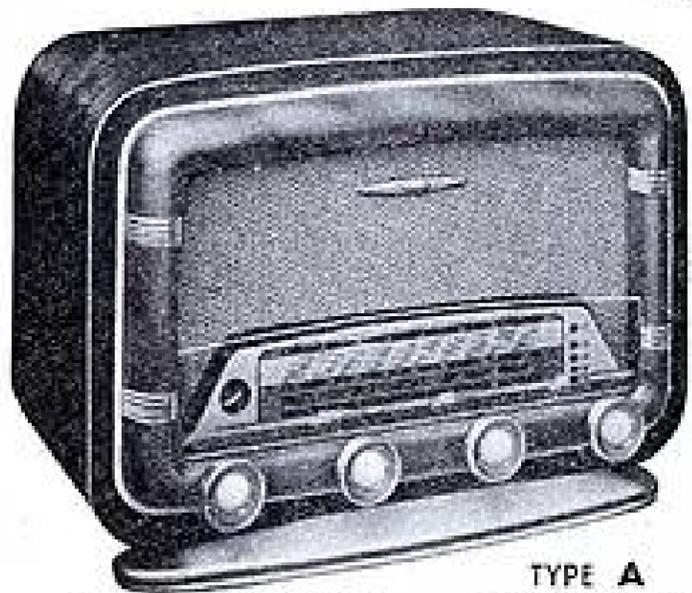
# TÉLÉVISION

Modèles 36 et 43 cm

MATÉRIEL de 1<sup>er</sup> CHOIX

**OPTEX**

Vente en plusieurs éléments



Complet en pièces détachées

TYPE A  
13.855 fr.

TYPE B

Complet en pièces détachées

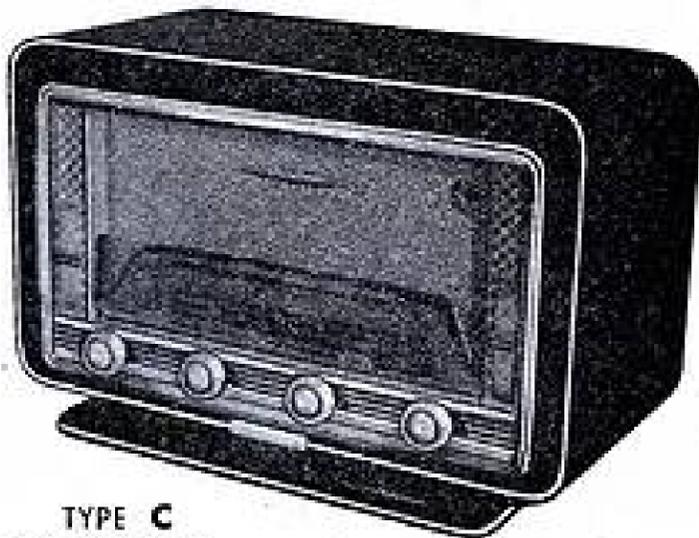
14.195 fr.

## CHASSIS

178

décrit dans R.C. janvier 1952

4 gammes d'ondes dont 1 bande étalée. 6 lampes "MINIATURE". - H.P. de 170 mm alliant la qualité à un faible encombrement.



Complet en pièces détachées

TYPE C  
14.370 fr.

TYPE AA

Complet en pièces détachées

15.950 fr.

## CHASSIS 652 ALC

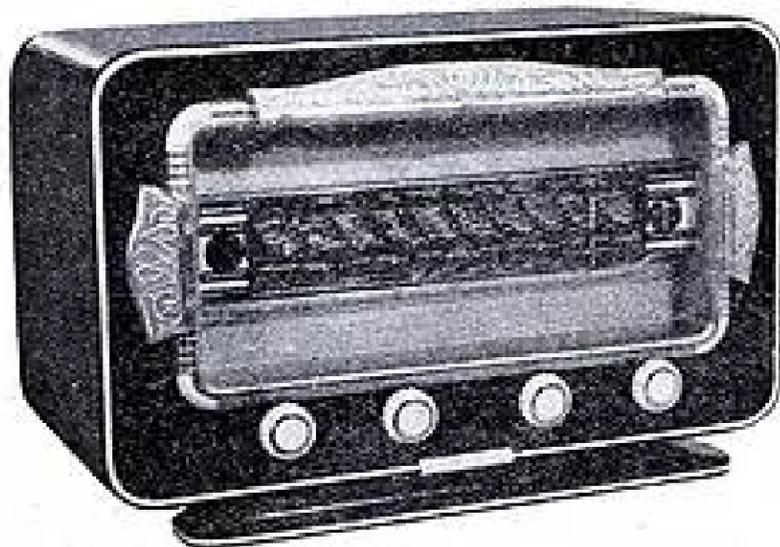
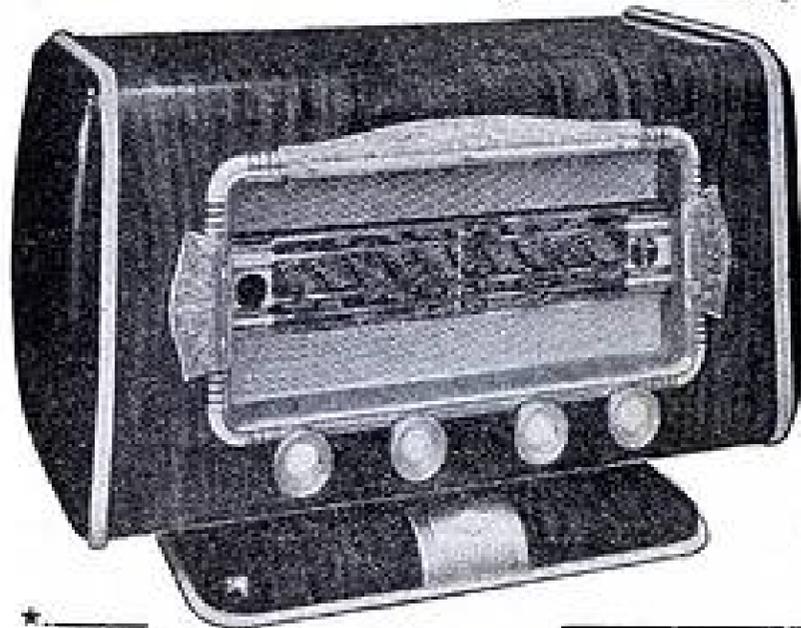
décrit dans RADIO-CONSTRUCTEUR de février 1952

6 lampes alternatif. HP 19 cm donnant une parfaite musicalité. 4 gammes d'ondes dont 1 OC étalée (bande de 49 m)

TYPE BB

Complet en pièces détachées

13.950 fr.



NOMBREUX AUTRES MODÈLES - DOCUMENTATION SUR DEMANDE

PROFESSIONNELS, DEMANDEZ NOTRE CARTE D'ACHETEUR

Des conditions intéressantes vous seront faites

Schémas de nos différents ensembles sur demande

PIÈCES DÉTACHÉES RADIO-TÉLÉVISION MODULATION DE FRÉQUENCE

CONDITIONS SPÉCIALES A TOUT ACHETEUR DE PLUSIEURS ENSEMBLES

# PARINOR-PIECES

EXPÉDITIONS RAPIDES POUR LA PROVINCE

104, Rue de Maubeuge, PARIS-X<sup>e</sup> - TRU. 65-55

Entre les métros Barbès et Gare du Nord à 20 mètres du Boulevard Magenta

PUBL. RAPPY

*Toujours* **MIEUX, PLUS GRAND, PLUS BEAU**

Dans le cadre d'une nouvelle usine modèle, avec des moyens de production perfectionnés et puissants,

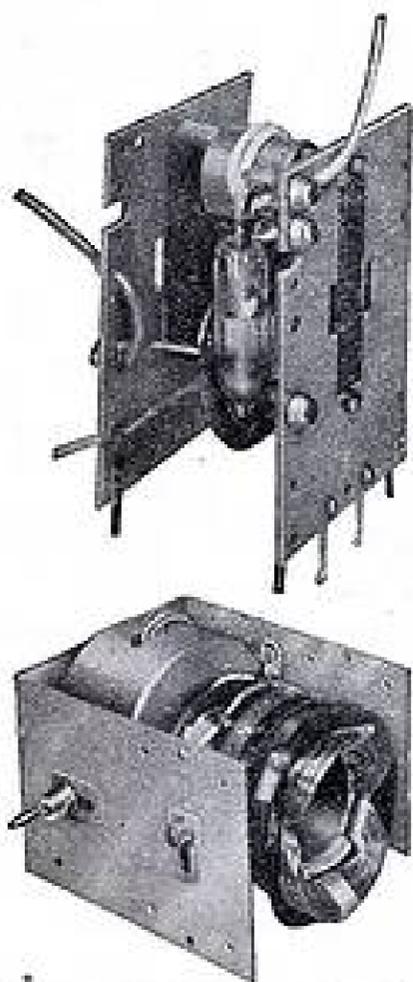
**L'ÉQUIPE SCHNEIDER... à votre service**

construit, tant en **TÉLÉVISION** qu'en **RADIO**, un matériel de haute qualité digne d'une réputation solide et universelle.



PUBL. RAPPY

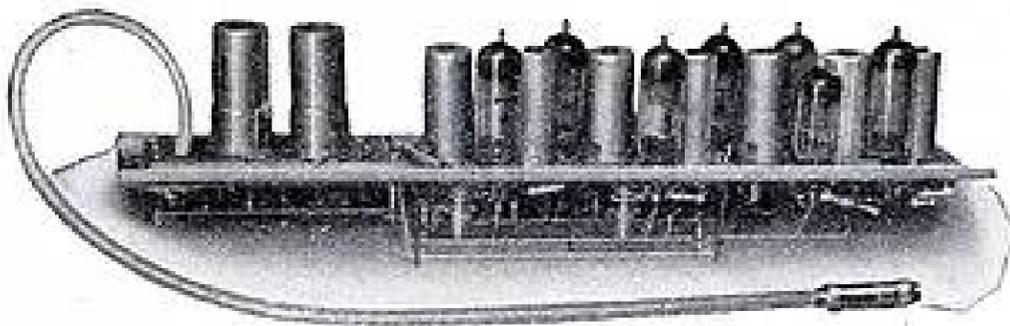
JUSQU'À FIN DÉCEMBRE : Direction, Service de Vente et Courrier maintenant 3, rue Jean-Daudin, PARIS-15<sup>e</sup> - Tél. : SEG. 83-77



DOCUMENTATION SUR DEMANDE

CONSTRUCTEURS...

**Une « ASSURANCE » contre les pannes**  
pour vos **TÉLÉVISEURS** utilisez notre matériel  
819 et 625 lignes



- **AMPLIFICATEURS SVN6 ET SVN7** livrés accordés en ordre de marche. Bande passante de 9,5 Mc. Atténuation son supérieure à 42 db.
- **TRANSFORMATEUR DE LIGNES TL3** pour tubes de 36 et 43 cm. Tension fournie 13 à 15.000 volts.
- **BLOC DE DÉFLEXION CAD4** à basse impédance. Concentration série parallèle.

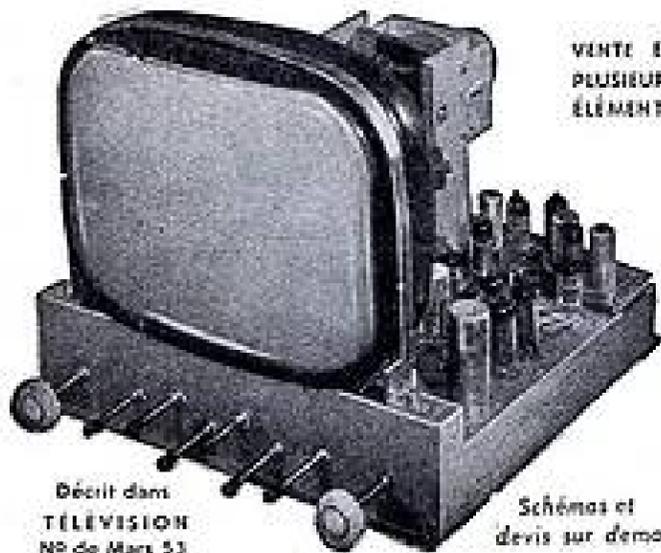
**VIDÉON S.A.** — 63, Rue Voltaire —  
**PUTEAUX (Seine)**  
LON. 34-46

PUBL. RAPPY



Département **TÉLÉVISION** :

## Le **TÉLÉ-MÉTÉOR**



VENTE EN  
PLUSIEURS  
ÉLÉMENTS

Décrit dans  
**TÉLÉVISION**  
N° de Mars 53

Schémas et  
devis sur demande

LE PLUS PERFECTIONNÉ DES TÉLÉVISEURS INDUSTRIELS

Complet en pièces détachées, sans tubes : **38.000 fr.**

Tous nos ensembles sont fournis avec **PLATINE HF-MF PRÉCABLÉE ET ALIGNÉE** — SERVICE TECHNIQUE A VOTRE DISPOSITION  
**PLATINE LONGUE DISTANCE** — TOUTES DÉFINITIONS — TOUTES FRÉQUENCES  
**VENTE DE CHASSIS COMPLETS EN ORDRE DE MARCHÉ**  
en coffret et en moules

Département **RADIO** :

### BIJOU

Super alternatif, 5 tubes, simlock. Présentation moderne. Complet en pièces détachées : **11.160 fr.**

### ÉCLAIR

décrit dans le Haut-Parleur du 5 Sept. 1953  
Super luxe ather, 6 tubes, 4 gammes HP 165, mm.  
Complet en pièces détachées :

**13.640 fr.**

### MÉTÉOR 6

SUPER grand luxe, 6 tubes, 3 gammes (3 O.C.)  
Complet en pièces détachées :

**18.310 fr.**

### COMPACT

Super 6 tubes, 4 gam. Encombrement réduit.  
Complet en pièces détachées : **15.900 fr.**

### Radio-Phono **COMPACT**

3 vitesses, mêmes caractéristiques  
décrit dans R.C. d'Octobre 1953

Complet en pièces détachées : **31.900 fr.**

### MÉTÉOR 7

Super grand luxe 7 tubes dont 1 H.F. 4 gammes HP 210 mm. — A CADRE ANTIPARASITE INCORPORÉ  
Complet en pièces détachées :

**21.800 fr.**

Description de cet appareil parue dans R.C. de Novembre 1952

**MODÈLES ACCU-SECTEUR**

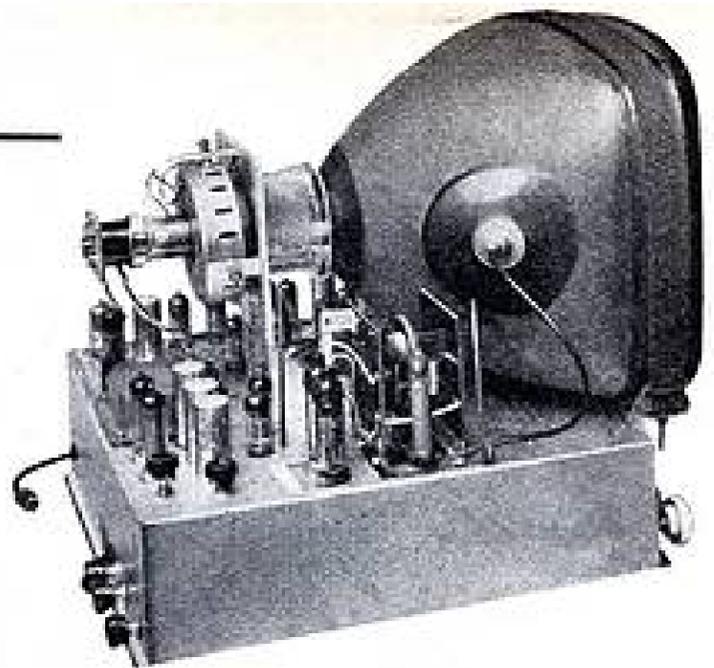
**SPÉCIALISTES DES MODÈLES EXPORT ET TROPICALISÉS DEPUIS 1932**

DOCUMENTATION ILLUSTRÉE SUR DEMANDE

Tous nos modèles sont vendus montés en ordre de marche

**Ets GAILLARD** 5, rue Charles-Lecocq  
PARIS-15<sup>e</sup> - Tél. LEC. 87-25

PUBL. RAPPY



## ★ **TRV 43** ★

**TÉLÉVISEUR 43 cm. à fond plat** — 19 tubes NOVAL

Description dans les numéros de Septembre, Octobre, Novembre 1953

### **PLATINE HF CABLÉE, RÉGLÉE, ALIGNÉE**

Alimentation alternatif • Transfo ligne, image, concentration  
"MINIWATT-TRANSCO"

• CHASSIS & ACCESSOIRES. . . . .	5.000
• ALIMENTATION TRANSFO SELF LAMPES etc. . . . .	8.000
• PLATINE HF, CABLÉE, ALIGNÉE, COMPRENANT 11 TUBES NOVAL (dont 4 MF). . . . .	19.000
• BASES DE TEMPS, BALAYAGE LIGNES ET IMAGES T.H.T. DÉVIATION CONCENTRATION, COMPLET AVEC LAMPES ET ACCESSOIRES. . . . .	19.000
• TUBE 43 cm. FOND PLAT MAZDA. . . . .	21.000
<b>COMPLET. . . . .</b>	<b>72.000</b>

## ★ **CARAVELLE**



### SUPER 6 LAMPES

Rimlock ou Noval 4 gammes, BE., HP 17 ou 19 cm.

**PRÊT A CABLER**  
(pièces lampes ébénisterie)

**15.500**

## ★ **MAMBO**

Super Noval Tous Courants 4 gammes dont 1 BE - 4 lampes (PL82 - ECH81 - EBF80 - PY80). Allumage progressif par résistance C.T.N. Au moins équivalent à un 5 lampes. Ens. prêt à câbler . . . . . 11.500



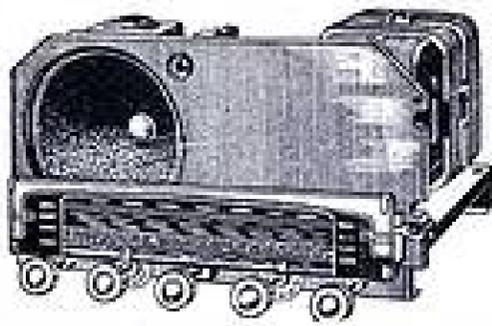
DOCUMENTATION COMPLÈTE ET DÉTAILLÉE SUR DEMANDE

## **RADIO-VOLTAIRE**

155, Av. Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> - Tél. ROQ. 98-64 - C.C.P. 5608-71 Paris

PUBL. RAPPY

# LE MATÉRIEL HAUTE QUALITÉ A DES PRIX SANS CONCURRENCE



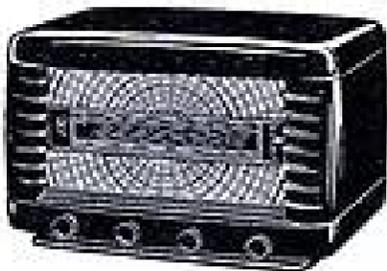
## ÉTOILE 754

7 lampes alternatif à H.F. accordée et cadre pivotant incorporé. 4 gammes (OC - PO - GO - BE + Pu). Grande sensibilité, suppression des interférences et des parasites.

**ENSEMBLE CONSTRUCTEUR NU** : châssis enduit (400x170x48), cadran « Arena » AG avec platine isorel servant de baffle, HP 19 cm, glace 4 g. CV 2x490. Jeu bobinages « BTH » HP 4 g., cadre bobine sur carcasse en polystyrol avec système rotation, 2 MF 455 KC. Jeu 7 lampes (6BA6, ECH81, 6BA6, 6AT6, 6AQ5, 6X4, 6M34), transform. aliment. à flux vertical, HP 19 avec transfo. L'ensemble indivisible, net ..... 10.850

**ENSEMBLE CHASSIS COMPLET** avec matériel ci-dessus, condens., filtrage, 2 potent., résistances, self, boutons, supports de lampes, entrées, fil câblage, soudure, etc., absolument complet et pièces détachées, avec schéma, net ..... 13.950

**ENSEMBLE ÉTOILE 754 RADIO-PHONO 3 VITESSES**, ensemble châssis complet, ébénisterie combinée Radio-Phono en noyer verni (570x370xHt 410) platine « Supertone » Duplex, 3 vitesses, lank l'ensemble en PD, net ..... 31.850



### BA 654

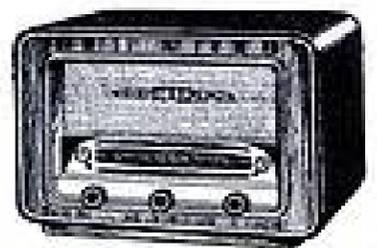
**ENSEMBLE CONSTRUCTEUR NU** : Ébénisterie bakélite, bords en marbre (410x210xHt. 280). Châssis (5/6 lampes) décor, pixel. Ena. Arena I 163, fond. Prix ..... 4.425

**ENSEMBLE COMPLET** : avec Bloc 4 g. 2 MF, jeu 6 lampes miniature ou Rimlock, transfo. HP 17 cm, potent., fil, soudure, etc., net ..... 11.975

### MIDDLE 554 TC

**ENSEMBLE CONSTRUCTEUR NU** : Ébénisterie noyer verni (290x165xHt 215), châssis 5 lampes, CV 2x490, cadran 4 gammes, décor, métalliqueivoire et or. Fond. net ..... 3.300

**ENSEMBLE COMPLET** avec bloc 4 gammes, MF, jeu 5 lampes miniature, HP 12 cm, potent., supports, condens., fil, soudure, etc., en PD, net ..... 10.000



### MINI 5 TC

**ENSEMBLE CONSTRUCTEUR NU** :

Ébénisterie ceinture bakélite marbrée (250 x 130 x Ht 190), façade métalliqueivoire et or. Châssis 5 lampes, CV 2x490, cadran 4 gammes. Fond, net 2.900



**ENSEMBLE COMPLET** avec bloc 4 gammes, MF, jeu 5 lampes miniature, HP 12 cm, potent., supports, fil, soudure, etc., en PD complet, net ..... 9.575

Supplément pour ébénisterie bakélite polopas blanc, net ..... 350

#### BORINAGES

Important : A la commande, spécifier type lampe utilisée en oscillatrice.

Bloc AD17, PO, GO, Amplif. directe ..... 540

Bloc DC32 PO, GO, Défect. réaction ..... 390

Bloc DC33 OC, PO, GO, Défect. réaction ..... 510

LITZ-TOTAL, PO, GO, tous montages 1 à 3 lampes, noyau fer compensateur, couplage variable, avec schéma ..... 560

Platine LITZ-TOTAL, avec bloc, CV, contact et supports 1.150

Livre « Les Petits Postes Modernes », par Sorokine, pour montage LITZ-TOTAL, 64 pages, 71 schémas, 24 montages ..... 150

BTH Bloc Record 6005 (3 g. + BE+PU) (40x45x30), 6 régl., 455 KC ..... 825

6005 L avec gal. PU ..... 925

Jeu 2MF Varifer (35x35) 455 Kc ..... 540

**SUPERSONIC** « Pretty » Eco, 2 gal (3 g.+BE+PU), 6 noyaux, 2 Trimmers ..... 700

BTH 4835/4935 « Eco » (3 g.+BE+PU), 4 noyaux, 3 Trimmers ..... 700

#### CONDENSATEURS

ALU		CARTON	
8MF 550 V	120	8MF 550 V	110
16 .....	165	50MF 165 V	115
32 .....	255	100 .....	145
5+8 .....	165	Polarisation	
16+8 .....	200	10MF 40 V	35
12+12 .....	200	53 .....	45
16+16 .....	255	50 .....	50
24MF 400 V	160	Spéciaux	
32 .....	185	Télévision	
50 .....	240	100MF 12 V	70
25+25 .....	250	500 .....	145
32+32 .....	310	1000 .....	250
50+50 .....	340	1000 35 V	285
10MF 165 V	140	PAPIER 1500 V	
50+50 .....	200	5 à 10000	18
		25000 .....	21
		50000 .....	21

MICA		PAPIER 1500 V	
50 pf ..	18	5 à 10000	18
100 pf ..	19	25000 .....	21
200 pf ..	21	50000 .....	21
250 pf ..	22	0,1 MF ..	24
500 pf ..	24	0,25 .....	40
1000 pf ..	35	0,5 .....	60
5000 pf ..	125	1 MF .....	125
10000 pf ..	230	0,15MF 3000 V	40
		Capatrop ;	
		0,1 .....	220
		0,05 .....	140

#### POTENTIOMETRES

« MAT » au graphite 3 ..	30
Inter ....	95
Sans I ..	120
Double 1	150
Avec prise	140

#### RESISTANCES

OHMIC aggloméré :			
1/4 W ....	9	1 W .....	15
1/2 W ....	10	2 W .....	31
Miniature 1/2 W. Pièce ....		11	
Par boîte 100 pièces de même valeur. La boîte .....		950	
Bobinée pour T.C. avec 1 collier 165 ou 180 ohms .....		45	

#### TRANSFORMATEURS



Type « Label », commutateur 5 positions, 120 à 250 V., Tôle 85x70, 1<sup>re</sup> qualité.

75 V.F.-P. modèle à flux vertical, spécial pour montage postes à cadre incorporé, H.T. 300 V, 75 ma. Valve 5 et 6 V 3. Lampes 6 V 3, net ..... 1.005

Modèles standard à encastrer (Valve 5 ou 6 V 3 à spécifier)

65 ma E .....	920
— P .....	915
75 ma E .....	1.010
— P .....	1.005

#### AUTO-TRANSFORMATEURS

TCO 50 watts .....	915
RC 100 watts .....	1.455
RC 150 watts .....	2.150

#### SELF DE FILTRAGE

(se font en 200-400-700 ohms)	
P.M. Tôles 44x37, 60 ma ..	240
G.M. — 50x60, 75 ma ..	320
G.E. — 62x75, 120 ma ..	635

#### SURVOLTEURS-DEVOLTEURS

Mixtes entrée 220 et 120 V. Sortie 120 V avec voltmètre et commutateur.	
0 A 0 ..	1.850
1 A 2 ..	3.100
2 A ..	3.480
3 A ..	4.525

#### TOURNE-DISQUES



Platine Duplex « Supertone »

Platine « Supertone-Duplex »

3 vitesses 120/220 V, avec retour autom. du PU en fin de disques. Net .. 11.000

Platine « MELODYNE » 3 vitesses, production « Pathé-Marconi », 110/120 V. Net ..... 11.500

Platine « LESA », 3 vitesses. Importation ; Type 51RD, net .. 13.500

Type F3UD, net .. 15.000

Platine « DUAL » changeur 3 vitesses, net .... 24.950

PU « Rosette » cristal 78 T.M. 1.845

PU « TELEFUNKEN » cristal 78 T.M., avec saphir .. 3.195

VALISES gainées pour platines T.D. (noir, bleu, bordeaux, marron), avec platine gainée :

P.M. 40x32x15,5 ..... 2.550  
G.M. 44x36x16,5 ..... 2.700  
(Livraison sans platine, déduire 150 fr.)

## RADIO-CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret, PARIS-17\*

Téléphone : GAL. 60-41

Métro CHAMPERRET

Tous les prix indiqués sont nets pour patentés. Par quantités, prix spéciaux. Indiquer numéro Registre du Commerce ou des Métiers.

Port, taxes transaction et locale en sus

Expéditions rapides France et Colonies.

C.G.P. PARIS 1568-33

MAGASIN OUVERT DE 8 HEURES A 12 HEURES 30 ET DE 14 HEURES A 20 HEURES

Sauf Dimanche et Lundi matin

**LA PLUS BELLE COLLECTION D'ENSEMBLES PRÊTS A CABLER** • Une organisation éprouvée dans la distribution des pièces détachées de **60 ENSEMBLES DE 5 A 11 LAMPES**, avec et sans HF, avec et sans cadre incorporé, avec un ou plusieurs haut-parleurs

A L'ORDRE DU JOUR :

2 NOUVEAUTÉS, d'un intérêt particulier :

● **Le 1154**

L'appareil le plus musical - 11 lampes - 2 canaux - illustré par R.C. dans les N° 83 et 84.

● **Le sensationnel BT 744**

7 lampes avec HF accordée, cadre incorporé, orientable par commande placée à l'avant de l'appareil (documentation technique sur demande). Matériel BTH et ARENA.

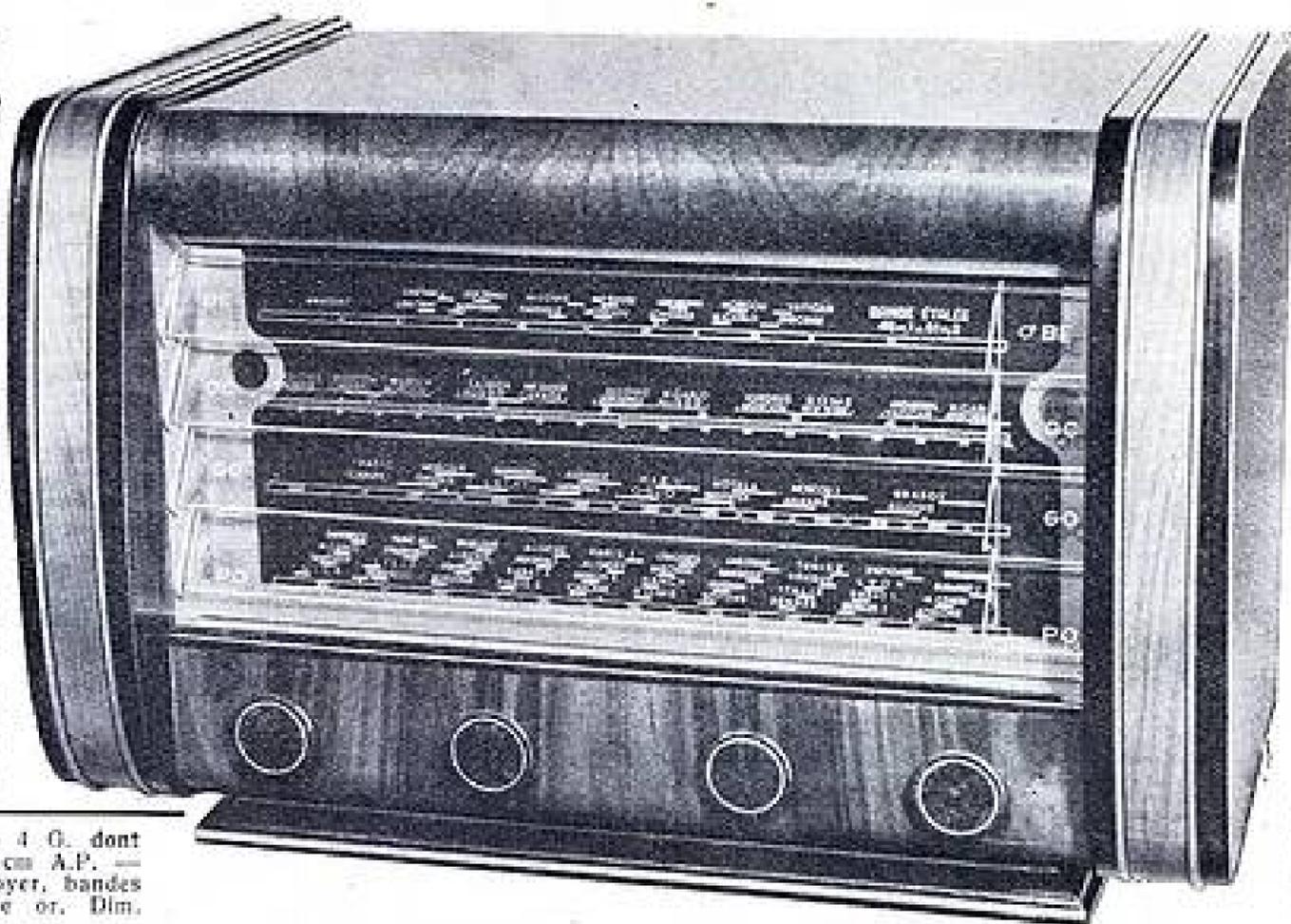
Téléviseur ARC-EN-CIEL 43 cm Sylvania, complet en pièces détachées avec tubes et H.P. NET ..... 49 730 » Description dans « Télévision » n° octobre et novembre 1953.

Vous retrouverez ces nouveautés dans notre catalogue d'ensembles prêts à câbler réf. SC 34, contre Frs 100 en timbres.

Accompagnant ce magnifique album illustré de 60 gravures, vous aurez à votre disposition des listes de matériels aux prix de gros, et, en regard, le prix de vente détaillé de chaque récepteur.

Pour compléter cette documentation, nous tenons à votre disposition notre catalogue général de pièces détachées contre 100 frs où se trouvent réunies toutes les pièces détachées pour la RADIO, L'ELECTRONIQUE, LA TELEVISION.

Réf. : 340 DBS - 6 lampes alter. — 4 G. dont 1H4 ou 5G dont 2BE - HP21 ou 24 cm A.P. — Ebénisterie découpée sans grille en noyer, bandes sur côtés palissandre, joues plastique or. Dim. L = 55 — H = 35 — P = 28.



PUBL. ROPY

REMISES HABITUELLES - PRIX SPÉCIAUX à MM. LES REVENDEURS

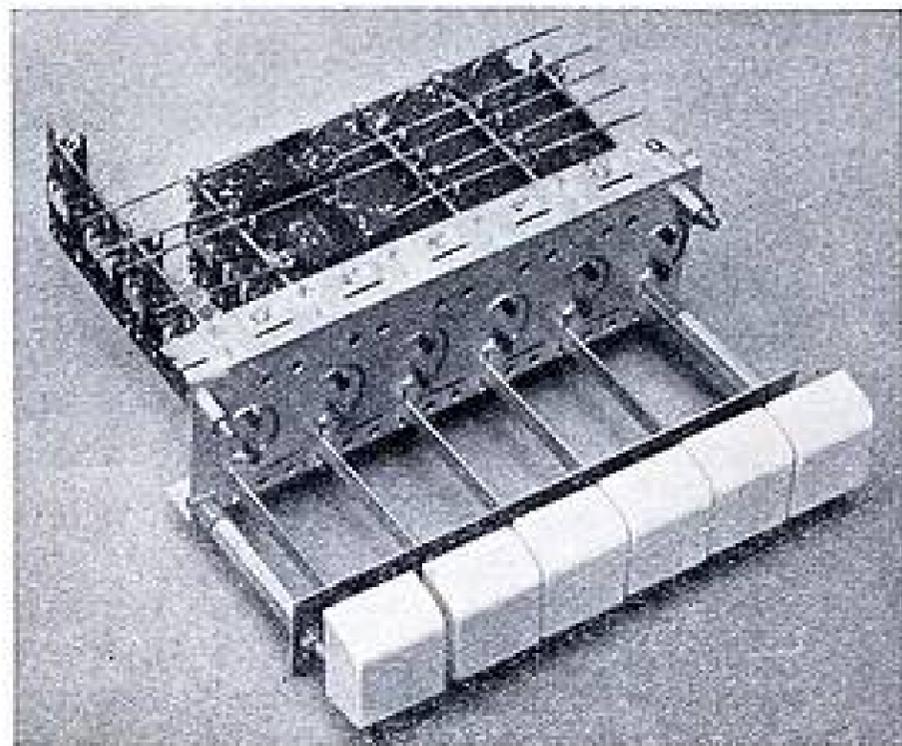
9, boulevard Rochechouart - PARIS-9<sup>e</sup>

Tél. : TRU. 91-23 - C.C.P. Paris 1299-62

**ETHERLUX-RADIO**

Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart - Envoi contre remboursement A 5 minutes des Gares de l'Est et du Nord - EXPÉDITION DANS LES 24 HEURES

LA **seule** FORMULE MODERNE :



**CLAVIER + FM**

**VISOMATIC**

- Type 1223 : OC - PO - GO - PU
- Type 1223 FM : OC - PO - GO - FM - PU
- Type 1223 CFM : OC - PO - GO - FM - PU - à cadre
- Type 1224 GE : OC - PO - GO - PU etc..., etc...

**VISODION**

11, Quai National, PUTEAUX

(Seine)

LON. 02-04

PUBL. ROPY



La nouvelle  
membrane



A TEXTURE  
TRIANGULÉE

INTÉGRITÉ DES  
HARMONIQUES  
RICHESSE  
DU TIMBRE  
MUSICAL

C'est une production



# AUDAX

45, AV. PASTEUR - MONTREUIL (SEINE) - AVR. 20-13, 14 & 15  
Dép. Exportation :  
62, RUE DE ROME - PARIS-8<sup>e</sup> - LAB. 00-76

# Groupez tous vos Achats!

L'INCOMPARABLE  
SÉRIE DES CHASSIS

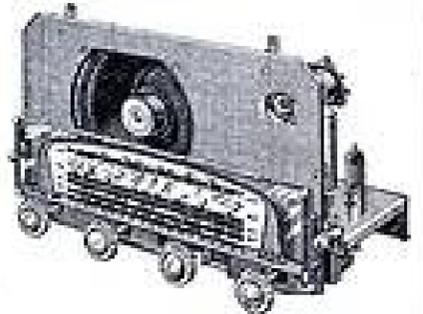
## SLAM

*Vous permettra de satisfaire  
toutes les demandes de votre Clientèle* \*

★ **SLAM 45 A.C.** Tous courants, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 5 lampes : 35W4, 12BE6, 12BA6, 12AV6 et 50B5. H.P. 10 cm. A.P. Ticonal. Coffret Balbon blanc ou bordeaux. COMPLET EN EBENISTERIE, câblé et réglé ..... **15.500**  
En pièces détachées : 14.500

★ **SLAM  
46 A.F.**

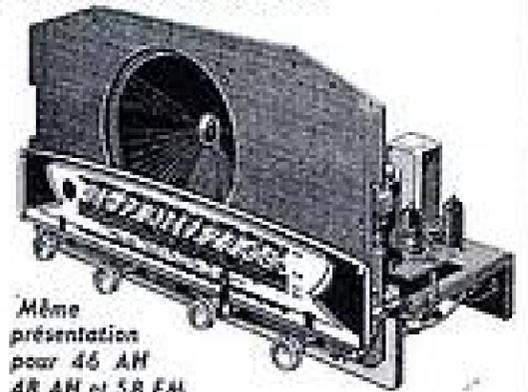
Alternatif, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 6 lampes : 6BA6, 6BE6, 6AT6, 6AQ5, 6AP7 et 6X4. H.P. 17 cm à excitation. CHASSIS CABLE et REGLE ..... **15.500**  
Chassis en pièces détachées : 14.200.



★ **SLAM 46 A.H.** Alternatif, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 6 lampes : 6BA6, 6BE6, 6AT6, 6AQ5, 6AP7 et 6X4. H.P. 20 cm à excitation. CHASSIS CABLE et REGLE ..... **16.500**  
Chassis en pièces détachées : 15.200

★ **SLAM  
48 A.H.**

Alternatif, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. 8 lampes push-pull : 6BE6, 6BA6, 2-6AV6, 2-6AQ5, 6AP7, 5Y3GB. H.P. 21 cm. Grand cadran. 4 glaces. CHASSIS CABLE et REGLE .. **22.100**  
Chassis en pièces détachées : 20.600



Même  
présentation  
pour 45 AH  
48 AH et 58 FH

★ **SLAM 58 F.M.** Récepteur à modulation de fréquence comportant une correction B.F. spéciale. 8 lampes : ECC81/12AT7, EC181/6AJ8, 6BF80/6N8, EABC80/6AK8, 6AQ5 (EL84), EF42, EZ90/6Y4, 6AP7. Grand cadran. H.P. exponentiel. CHASSIS CABLE et REGLE AVEC LAMPES et H.P. .... **31.600**  
Chassis en pièces détachées avec lampes et H.P. : 28.600

★ **TÉLÉVISEUR 36/43 cm.**

Constitué par des éléments PATHE-MARCONI d'origine. Visible dès maintenant dans nos magasins. Schémas dans un proche avenir.

REMISE HABITUELLE  
à Messieurs  
LES REVENDEURS

Ne sont utilisées dans la construction de nos chassis que des pièces détachées de premières marques : ALVAR, REGUL, VEDOVELLI, RADIOHM, ARENA, MUSICALPHA, etc.

## LE MATÉRIEL SIMPLEX

4, Rue de la Bourse, PARIS-2<sup>e</sup> - RICHIEU 62-60

## VINGT ANNÉES D'EXPÉRIENCE



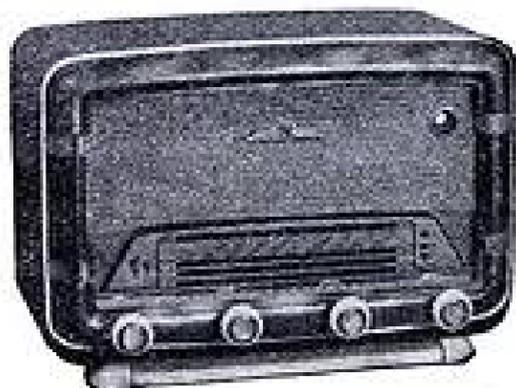
### FLEUR-BLEUE

5 lampes alternatif -  
4 gammes O.C. B.F. -  
P.O. - G.O. - P.U. - HP 13  
cm. aimant permanent.  
Musicalité et sensibi-  
lité surprenantes.

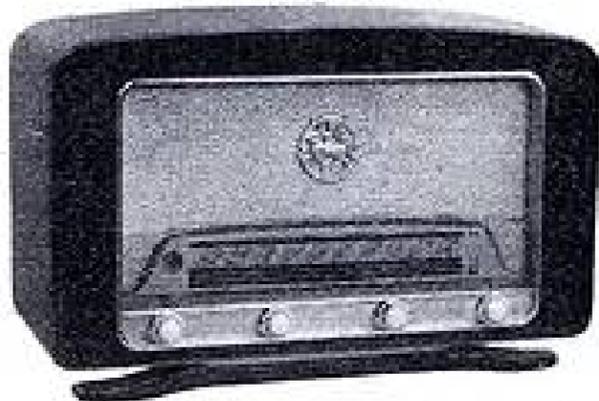
Complet en pièces dé-  
tachées . . . 12.500

### FRANCIS

Récepteur 6 lampes  
miniatures Alternatif,  
4 gammes dont 1 B.F.  
HP 17 cm. contre-  
réaction. Face métal  
vert ou beige. Toutes  
les pièces, lampes  
comprises . . . 14.500



### TABARIN



Super 6 lampes, série miniature et naval - 4 gammes d'ondes dont  
1 B.F. - HP 19 cm. contre-réaction. Complet en pièces dét. 17.950

### RADIOPHONO 3 vitesses

Modèle luxe . . . . . 37.500  
Modèle junior . . . . . 31.500

**SUR DEMANDE NOS MODÈLES SONT LIVRÉS MONTÉS  
GARANTIE 1 AN — REMISE AUX PROFESSIONNELS**

### NEW-LUX LE CADRE ANTIPARASITE AMPLIFICATEUR D'UN RENDEMENT INCOMPARABLE

Destiné aux récepteurs alternatifs, il permet un accord sur la  
gamme O.C. 17 à 50 m., P.O. 187 à 582 m., G.O. 1.000 à 2.000 m.  
Présentation très luxueuse en trois teintes : Bordeaux, Vert et  
Gold. L'ENSEMBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES. Pr. 2.500  
Se fait aussi avec alimentation directe sur secteur 120-220 V. avec  
un supplément.

- Tourne-disques 78 tours . . . . . 4.500
- Tourne-disques 3 vitesses présenté en mallette gainée 13.500
- Platine 3 vitesses, première marque . . . . . 10.700
- Changeur et mélangeur de disques 78 tours PLESSEY 14.700

Quantité limitée

Quantité limitée

En emballage d'origine

## TÉLÉVISEURS

36 et 43 cm — HAUTE DÉFINITION

DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE

Nos conditions de paiement s'entendent TOUTES TAXES COMPRISSES, port dû,  
cette remboursement. Remise spéciale sur présentation de la carte professionnelle.

## RADIO J.S.

107 & 109, Rue des Haies — PARIS-20<sup>e</sup>

Tél. VOL. 03-15 - Métro : Maraichon - Expéditions Métropole et Union Française  
PUBL. RAPH

## CHRONIQUE du MAGNÉTOPHONE

### HAUTE FRÉQUENCE ET PRÉMAGNÉTISATION (suite)

Mais où se trouve la difficulté ? En réalité, il n'y en a pas. Il suffit d'abord de considérer que l'oscillateur ne fonctionne bien que si les bobinages sont écartés de la tôle du châssis. Pour des raisons de construction, les deux bobinages sont montés sur un petit support en matière moulée comportant un filetage et un écrou de fixation. D'où conclusion logique : un trou sur le châssis et l'oscillateur sera fixé. C'est surtout ce qu'il ne faut pas faire, sauf si le châssis est en aluminium ou en laiton. S'il est en tôle, il convient de fixer sur le châssis une petite équerre en aluminium ou en cuivre et de monter l'oscillateur sur cette équerre.

Aucun réglage n'est nécessaire, mais nous avons constaté que certaines lampes, surtout parmi les EL41, ne donnaient pas une tension correcte. Ceci se contrôle très aisément sans voltmètre à lampe. Il suffit de vérifier si la bande s'efface ou non.

Le réglage de la tension de pré-magnétisation est un peu plus délicat, mais ne présente pas non plus de difficultés. Des vérifications simples permettent le réglage. Supposons que l'amateur n'ait pas d'hétérodyne ni d'oscillographe. Brancher sur l'entrée P.U. de l'amplificateur du magnétophone un P.U. Régler le potentiomètre de volume contrôlé, de manière à ce que le son soit juste perceptible dans le haut-parleur, régler les potentiomètres de tonalités dans une position moyenne. Régler au contrôleur universel le potentiomètre M de notre schéma, de telle sorte que la résistance entre le curseur et la masse soit de 250 ohms.

Mettez le magnétophone en route et enregistrez le disque.

Ensuite reproduire l'enregistrement. Il doit être correct.

(A suivre.)

## VOUS CHOISIREZ OLIVER pour construire votre MAGNÉTOPHONE parce qu'OLIVER

**FABRIQUE  
LES MEILLEURS MAGNÉTOPHONES**

**PUBLIE  
LES MEILLEURS SCHÉMAS**

**POSSEDE  
LA PLUS LONGUE EXPÉRIENCE**

**DONNE  
UNE GARANTIE TOTALE D'UN AN**

**SYNCHRONISE  
VOTRE PROJECTEUR**

**EST TOUJOURS COPIÉ**

*Mais comment!*

NOUVEAU CATALOGUE 1954 — Contre 3 timbres à 15 frs

## OLIVERES

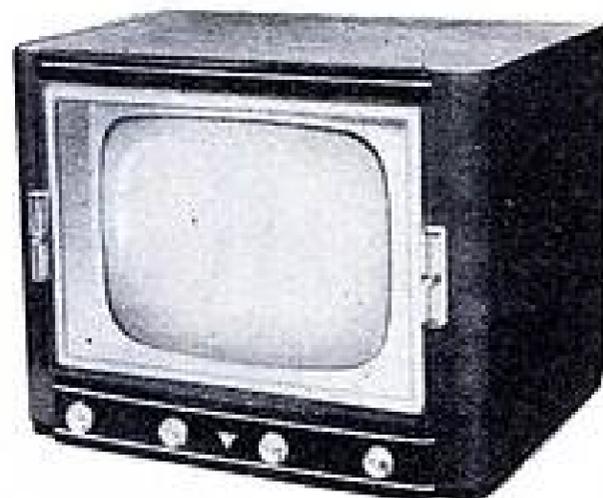
5, Av. République - PARIS-9<sup>e</sup>  
MP République - OBE. 44-35 et 19-97

Etablissements OUVERTS LE SAMEDI TOUTE LA JOURNÉE

# FAR = 1954



- RÉCEPTEURS AVEC H. F. ET GRAND CADRE A AIR BLINDÉ
- RADIO-PHONO 3 VITESSES équipement Pathé-Marconi
- TÉLÉVISEUR HAUTE SENSIBILITÉ 43 cm fond plat
- Et ses modèles spéciaux ACCU-SECTEUR et PILES-SECTEUR avec leur version Export et Union Française



DOCUMENTATION SUR DEMANDE

## FABRICATION D'APPAREILS RADIO-ELECTRIQUES

17, Avenue Château-du-Loir - COURBEVOIE (Seine) - Téléphone DEF. 25-10 et 25-11  
ALGER : Lumière & Radio, 33, Rue Denfert-Rochereau

PUBL. RAPHY



DÉPARTEMENT  
TÉLÉVISION

LA TECHNIQUE AUTOMOBILE APPLIQUÉE A LA TÉLÉVISION :  
plus de dépannage - Echange standard immédiat

### AMPLI HF et CHANGEUR TYPE CHF 294 L

Le seul bloc avec :

- Oscillatrice symétrique à auto compensation thermique, 6 J 6.
- Modulation séparée son-image pas de cross modulation 6 J 6.
- HF à grand gain : 6 AK 5; Montage spécial anti-sourdis.



Prix : 4.805 frs

TOUS LES AUTRES ÉLÉMENTS DE TÉLÉVISEUR  
Même technique - Matériel de haute performance

85, RUE BELLARD - PARIS (18<sup>e</sup>) - Tél. : ORNano 44-22  
Métro : Porte de Clignancourt - Autobus : 85, 95, PC, 56

PUBL. RAPHY

LYS

Cadre plastique



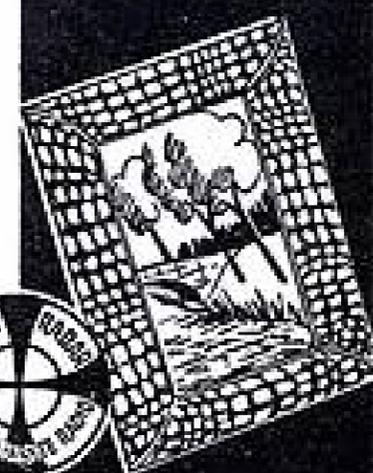
### POINTS DE SUPÉRIORITÉ

- Bobinage mécanique assurant une régularité et un grand rendement
- Emploi du meilleur matériel.
- Plus importante production.
- Plus grandes références tant en France qu'à l'étranger.



### SUPER-RADAR

Cadre péga



Documentations sur demande

**S.I.R.P.** 44, Passage Montgallet  
PARIS 12<sup>e</sup> Tél. DID. 30-99

LYON : Jean LOBRE, 10, rue de Séze  
ROUBAIX : DUQUESNE, 128, rue de Mouvaux



ORGANE MENSUEL  
DES ARTISANS  
DEPANNERS  
CONSTRUCTEURS  
ET AMATEURS

REDACTEUR EN CHEF  
**W. SOROKINE**

==== FONDÉ EN 1936 ====

PRIX DU NUMERO... 120 fr.

ABONNEMENT D'UN AN  
(10 NUMÉROS)

France et Colonies... 1 000 fr.

Étranger... 1 200 fr.

Changement d'adresse... 30 fr.

- Réalisations pratiques
- Appareils de mesures
- Dépannage
- Documentation technique
- Schémas pour dépanneurs
- Amplification et distribution du son
- Tous les progrès de la Radio



**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)

ODE. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

REDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)

LIT. 43-83 et 43-84

PUBLICITÉ :

J. BODET (Publicité Rapy)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : 864. 37-52

## LE XVI<sup>e</sup> SALON DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

En modifiant son titre, le Salon annuel de la Place d'Iéna a renoué avec une tradition d'avant-guerre, tradition qui, on ne sait pourquoi, avait été abandonnée ces dernières années.

C'est avec joie que nous saluons ce retour aux saines habitudes, encore que l'on puisse regretter la discrétion de la radio à ce Salon qui, semble-t-il, entend demeurer ce qu'il était les deux années précédentes : le Salon de la Télévision.

Malgré tout, le visiteur attentif pouvait découvrir dans ce domaine quelques nouveautés intéressantes : récepteurs pour voitures de conception rationnelle, postes portatifs autonomes de dimensions ultra-réduites et de présentation originale, récepteurs combinés avec enregistreurs magnétiques et, surtout, appareils permettant la réception de la modulation de fréquence. Ces derniers sont fabriqués actuellement par une dizaine de constructeurs et un marché fort intéressant est à prévoir dans ce domaine.

En ce qui concerne la télévision, signalons que celle-ci est, dès à présent, véritablement entrée dans les mœurs et que les récepteurs maintenant fabriqués en série par un assez grand nombre de maisons, bénéficient d'une certaine normalisation. Les modèles pour moyenne définition ont disparu et les écrans de dimensions inférieures à 36 cm sont périmés.

C'est à l'occasion du Salon que deux bonnes nouvelles ont été annoncées : d'abord la mise en service de l'émetteur de télévision de Strasbourg qui, dès maintenant, transmet du télé-cinéma et qui, vraisemblablement vers la fin de l'année, sera en mesure de relayer l'émetteur de la Tour Eiffel. Ensuite, la divulgation du plan-programme de quatre ans élaboré par le Ministre de l'Information, M. Emile HUGUES, prévoyant l'édification de sept émetteurs principaux de

télévision, et de 38 relais secondaires, couvrant effectivement le territoire, ainsi que la mise en route d'émetteurs pour modulation de fréquence, plan qui, s'il n'a pas encore été adopté par le Parlement, a de grandes chances de l'être.

A en juger par le nombre de visiteurs et par l'intérêt qu'ils ont manifesté pour les différents stands ainsi que pour les démonstrations et attractions (émissions publiques, télé-miroir), ce Salon a remporté un brillant succès. Et nous croyons pouvoir dire que la plupart des exposants n'étaient pas mécontents des résultats obtenus sur le plan commercial.

Au risque de passer pour grincheux, nous voulons cependant déplorer la mauvaise organisation du Salon de la Radio et de la Télévision. Tout d'abord, malgré l'accroissement de la surface attribuée à l'exposition, il est incontestable que la plupart des stands sont beaucoup trop exigus. Ensuite, il est regrettable que rien ou presque ne soit prêt le jour de l'ouverture, puisque nous avons pu constater que certains stands n'ont été à peu près présentables que plusieurs jours après celle-là ! Enfin, la documentation qui eût pu être intéressante pour le visiteur, était pratiquement inexistante, de même que les photographies.

A ces divers titres, aucune comparaison ne peut être faite entre le XVI<sup>e</sup> Salon de la Radio et de la Télévision et les Salons étrangers qui, tous, se caractérisent par une organisation parfaite.

La technique française, on le sait, est hautement estimée dans le Monde. De nombreux visiteurs étrangers sont d'ailleurs venus à Paris, en ce début d'octobre, pour examiner de près les réalisations de nos industriels. Croit-on qu'il est vraiment indiqué de les décevoir par autant de mesquinerie, et la France ne se décidera-t-elle pas un jour à avoir des Salons dignes d'elle?...

# LES BASES DU DÉPANNAGE

## LOGARITHMES - DÉCIBELS - ÉVALUATION EN DÉCIBELS DU GAIN, DE L'AFFAIBLISSEMENT ET DE LA CONTRE-RÉACTION

### Quelques mots sur les logarithmes

Pour tout ce qui va suivre et qui concerne les courbes d'enregistrement, de pickups ou de circuits correcteurs de tonalité, il est beaucoup plus commode de raisonner en décibels et il est grand temps que nous fassions connaissance avec cette façon d'évaluer les niveaux sonores et le gain. Mais auparavant il nous semble utile de dire quelques mots sur les logarithmes.

Tout le monde connaît les logarithmes, on peut, au besoin, rafraîchir ses connaissances en feuilletant n'importe quel manuel de mathématiques élémentaires (p. ex. « Mathématiques pour Techniciens » par E. Aisberg).

Rappelons simplement que le logarithme des nombres suivants (on écrit « log ») est

log 1	= 0
log 10	= 1
log 100	= 2
log 1 000	= 3
log 10 000	= 4

Les logarithmes des nombres intermédiaires se trouvent dans les tables éditées séparément ou intercalées dans les formulaires, mémentos, etc. A titre d'exemple

nous donnons ci-dessous une table à trois décimales des logarithmes de nombres de 1 à 100.

Enfin, les quatre règles fondamentales du calcul logarithmique sont :

### Multiplication

Pour multiplier deux nombres on additionne leurs logarithmes et on cherche le nombre dont le logarithme est égal à la somme des logarithmes.

On voit sans peine que :

$\log 17 + \log 5 = 1,230 + 0,699 = 1,929$   
et que  $1,929 = \log 85$ . Or,  $85 = 17 \times 5$ .

### Division

Pour diviser un nombre a par un nombre b (tel que  $b < a$ ), on soustrait le logarithme de b du logarithme de a et on cherche un nombre dont le logarithme est égal à la différence.

Ainsi

$\log 72 - \log 3 = 1,857 - 0,477 = 1,380$ .

Nous voyons que  $1,380 = \log 24$  et que, par conséquent

$$72/3 = 24.$$

### Élévation à une puissance

Pour élever un nombre a à une puissance n on multiplie le logarithme de a par n et on cherche le nombre dont le logarithme est égal au produit.

Nous voulons, par exemple, élever 4 au cube (donc à la puissance 3;  $n = 3$ ). Écrivons :

$$\log 4^3 = 0,602 \times 3 = 1,806.$$

Or,  $1,806 = \log 64$ . Donc

$$4^3 = 64.$$

### Extraction d'une racine carrée

Pour extraire la racine carrée d'un nombre a on divise le logarithme de a par 2 et on cherche le nombre dont le logarithme est égal au quotient.

Par exemple :

$$\log \sqrt{36} = \frac{1,556}{2} = 0,778$$

Nous voyons que  $0,778 = \log 6$ . Par conséquent,

$$\sqrt{36} = 6$$

Tous ceux qui manipulent une règle à calcul, font, peut-être sans se rendre compte, du calcul logarithmique. Ainsi, pour multiplier deux nombres, on ajoute, bout à bout, deux longueurs proportionnelles aux logarithmes de ces nombres.

Table de logarithmes des nombres de 1 à 100

Nombre	log	Nombre	log	Nombre	log
1	0,000	36	1,556	71	1,851
2	0,301	37	1,568	72	1,857
3	0,477	38	1,580	73	1,863
4	0,602	39	1,591	74	1,869
5	0,699	40	1,602	75	1,875
6	0,778	41	1,613	76	1,881
7	0,845	42	1,623	77	1,887
8	0,903	43	1,634	78	1,892
9	0,954	44	1,644	79	1,898
10	1,000	45	1,653	80	1,903
11	1,041	46	1,663	81	1,909
12	1,079	47	1,672	82	1,914
13	1,114	48	1,681	83	1,919
14	1,146	49	1,690	84	1,924
15	1,176	50	1,699	85	1,929
16	1,204	51	1,708	86	1,935
17	1,230	52	1,716	87	1,940
18	1,255	53	1,724	88	1,945
19	1,279	54	1,732	89	1,949
20	1,301	55	1,740	90	1,954
21	1,322	56	1,748	91	1,959
22	1,342	57	1,755	92	1,964
23	1,362	58	1,763	93	1,969
24	1,380	59	1,771	94	1,973
25	1,398	60	1,778	95	1,978
26	1,415	61	1,785	96	1,982
27	1,431	62	1,792	97	1,987
28	1,447	63	1,799	98	1,991
29	1,462	64	1,806	99	1,996
30	1,477	65	1,813	100	2,000
31	1,491	66	1,820		
32	1,505	67	1,826		
33	1,519	68	1,833		
34	1,532	69	1,839		
35	1,544	70	1,845		

### Echelles linéaires et logarithmiques

Nous avons déjà signalé, à propos du tracé des courbes de réponse B.F., qu'il était particulièrement commode (et même nécessaire) d'utiliser une division logarithmique pour l'échelle des fréquences (échelle horizontale).

Quant à l'échelle verticale, représentant, suivant le cas, les variations du gain, de la tension ou de la puissance, on peut, en principe, adopter une échelle quelconque. L'échelle logarithmique étant cependant préférable, car elle traduit mieux l'impression auditive, en quelque sorte.

Les courbes des figures 86 et 87 illustrent la différence entre les deux modes de représentation, d'une même courbe de réponse. Ainsi, dans la figure 86, dont l'axe vertical comporte une graduation linéaire, nous avons une belle courbe, présentant des bosses bien relevées et des aiguës suffisamment en relief. Si nous retraçons la même courbe avec graduation verticale logarithmique (fig. 87) nous constatons que ses « bosses » deviennent beaucoup moins apparentes et que, somme toute, les graves ne sont pas tellement relevées.

Le principe d'une échelle logarithmique se comprend aisément. Si nous avons, par exemple, 10 cm (100 mm) entre les points A et B de la figure 87, c'est-à-dire entre 1 et 10, nous aurons les proportions suivantes :

$$\begin{aligned} 1 - 2 &= 30,1 \text{ mm } (\log 2 = 0,301) \\ 1 - 3 &= 47,7 \text{ mm } (\log 3 = 0,477) \\ 1 - 4 &= 60,2 \text{ mm } (\log 4 = 0,602) \\ 1 - 5 &= 69,9 \text{ mm } (\log 5 = 0,699) \end{aligned}$$

Au-dessus de 10, la graduation recommence exactement de la même façon jusqu'à 100, puis encore une fois jusqu'à 1 000 et ainsi de suite.

En regardant les courbes des figures 86 et 87, qui traduisent le gain aux différentes fréquences, nous pouvons noter, par exemple, que ce gain est de 8,4 à 50 p/s, de 3,9 à 800 p/s et de 6,5 à 3 200 p/s. Mais nous pouvons également dire que le gain à 50 p/s est :

$$\frac{8,4}{3,9} = 2,15 \text{ fois}$$

plus élevé qu'à 800 p/s et que, de même, celui à 3 200 p/s est 1,66 fois plus élevé qu'à 800 p/s. Autrement dit, nous comparons le gain aux fréquences extrêmes à celui aux fréquences moyennes, ces dernières, en l'occurrence 800 p/s, étant prises comme niveau de référence. Si maintenant nous exprimons en logarithmes les rapports ci-dessus, nous obtiendrons des valeurs qui nous permettront de graduer linéairement l'échelle verticale de la courbe de la figure 87.

A première vue, cela peut paraître obscur et nullement évident, mais l'exemple suivant dissipera, espérons-le, toute équivoque.

Supposons (fig. 87) que par un artifice quelconque nous ayons réussi à relever le niveau des basses de la courbe primitive, qui prend le trajet A (en trait interrompu). Supposons également que le niveau de cette nouvelle courbe, à 50 p/s, soit de 39. Autrement dit le gain à 50 p/s est 10 fois plus élevé qu'à 800 p/s (gain = 3,9). Partageons la distance ac en 20 parties égales et disons que a se trouve à un certain niveau 20 par rapport à c, c'est-à-dire par rapport à 800 p/s.

Dans ces conditions b se trouvera à un niveau voisin de 6,65 et d, correspondant à 3 200 p/s, à un niveau 4,4 à peu près.

Or, pour les trois points considérés (a, b, et d), nous avons les rapports de gain (en tension, par exemple, peu importe) suivants :

$a = 10$  ;  $b = 2,15$  ;  $d = 1,66$ , dont les logarithmes sont, respectivement :

$$\begin{aligned} \log 10 &= 1 \quad ; \\ \log 2,15 &= 0,332 \quad ; \\ \log 1,66 &= 0,220. \end{aligned}$$

Et nous voyons que le point a correspond à 20 fois log 10, le point b à 20 fois log 2,15 (car  $20 \times 0,332 = 6,65$ ), et le point d à 20 fois log 1,66 (car  $20 \times 0,220 = 4,4$ ).

Donc, en convenant que chaque niveau est défini par 20 fois le logarithme de son gain par rapport à un certain niveau de référence, nous avons réussi à transformer l'échelle verticale logarithmique en échelle linéaire, que nous avons, sans le savoir, gradué en décibels (symbole dB).

Novembre 1953

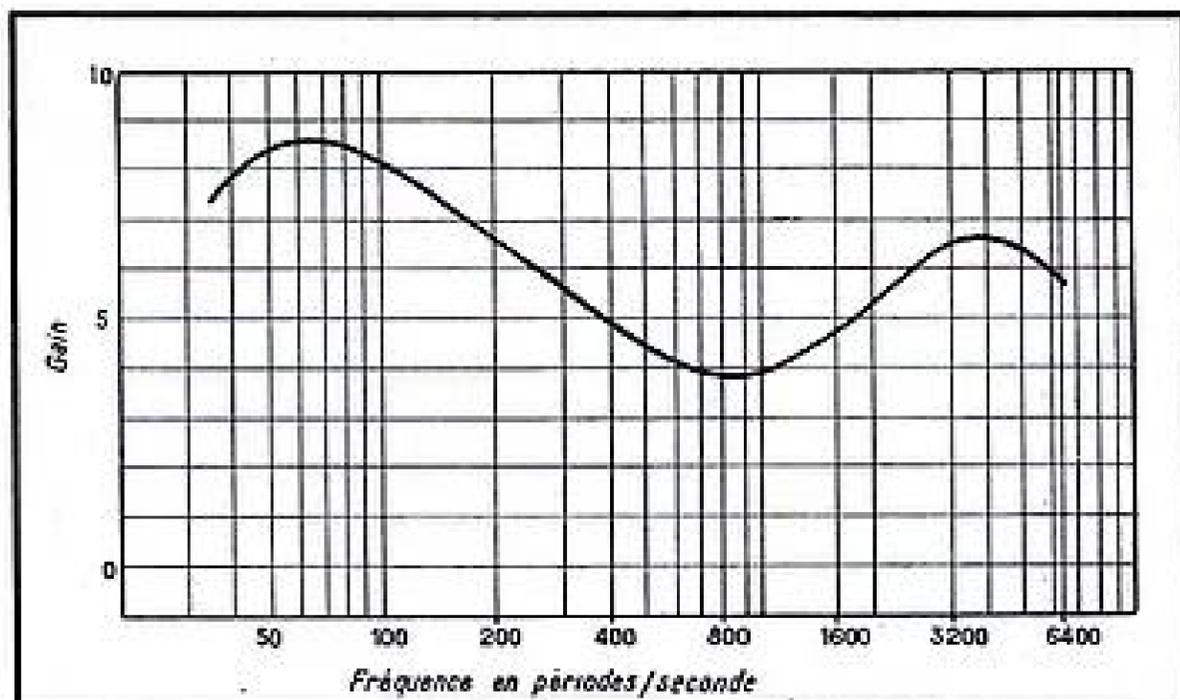


Fig. 86. — Une courbe de réponse tracée avec échelle verticale linéaire présente, généralement, beaucoup de relief.

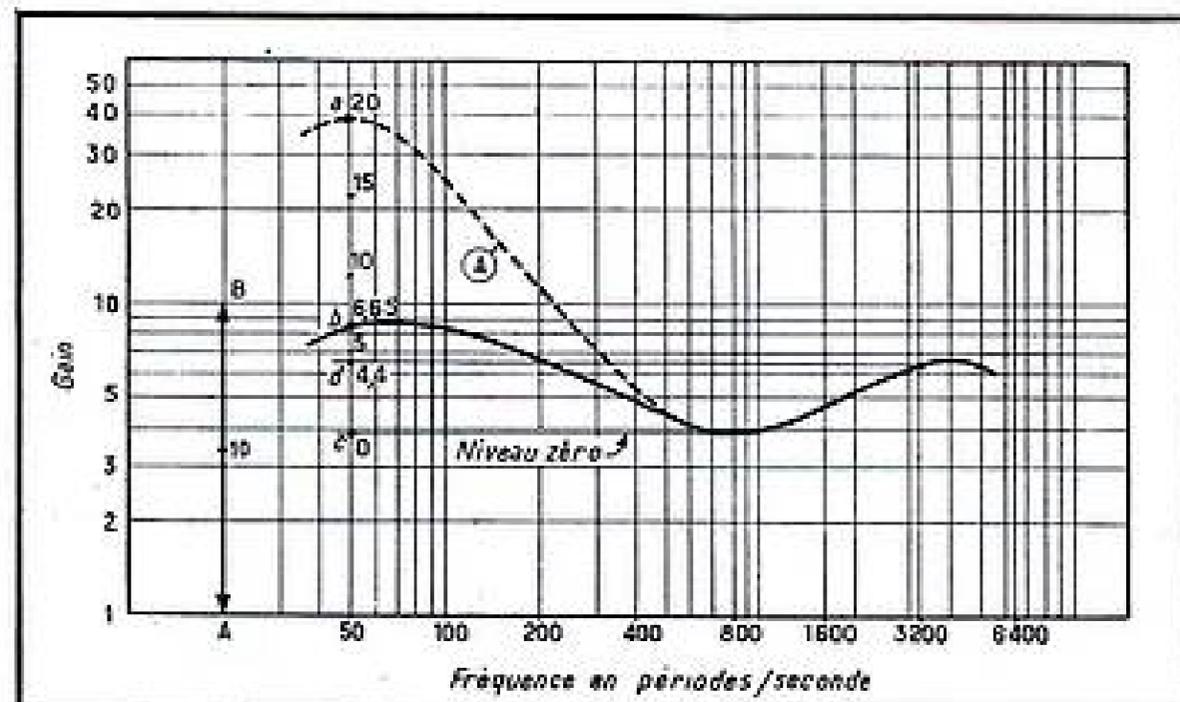


Fig. 87. — La même courbe retracée en échelle verticale logarithmique est beaucoup plus plate.

## Echelles en décibels

La graduation en décibels est largement employée en radioélectricité pour toutes les courbes où il s'agit de mettre en évidence des variations de gain, de puissance, etc. : courbes de réponse B.F., courbes de sélectivité des circuits M.F., courbes d'action de l'antifading, etc.

Il est donc important, pour tout technicien, de s'habituer à traduire rapidement les décibels en gain (en volts ou watts) et inversement. On se rappellera constamment les principes suivants :

a. — Lorsqu'un gain est exprimé par un certain rapport de tensions  $G$ , son équivalent en décibels est :

$$\text{dB} = 20 \log G ;$$

b. — Lorsqu'un gain est exprimé par un certain rapport de puissances  $P$ , son équivalent en décibels est :

$$\text{dB} = 10 \log P ;$$

c. — Les affaiblissements s'expriment en *décibels négatifs*, à partir du niveau pris comme référence.

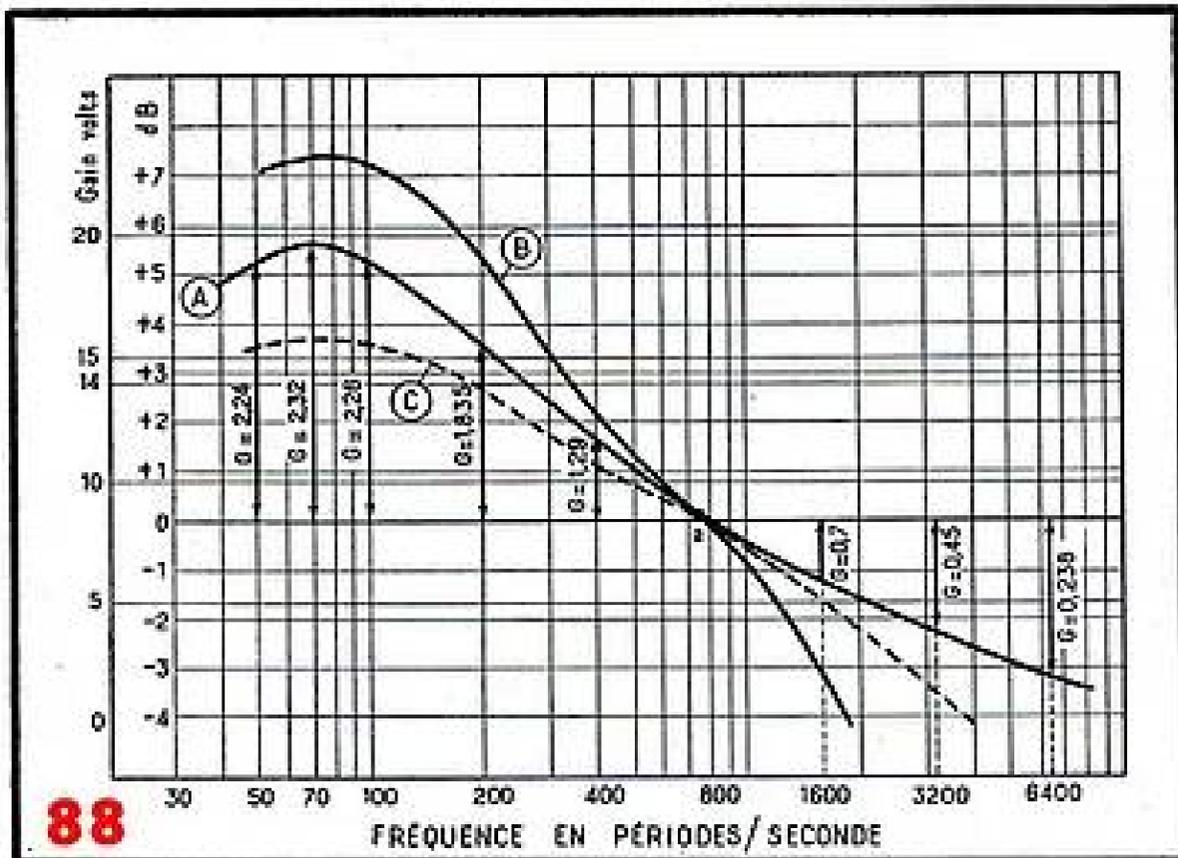
d. — Lorsqu'un affaiblissement est exprimé par un certain rapport de tensions  $G$  ( $G < 1$ ), son équivalent en *décibels négatifs* est :

$$- \text{dB} = 20 \log \frac{1}{G}$$

e. — Lorsqu'un affaiblissement est exprimé par un certain rapport de puissances  $P$ , son équivalent en *décibels négatifs* est :

$$- \text{dB} = 10 \log \frac{1}{P}$$

f. — Les logarithmes de deux nombres qui ne diffèrent que par une puissance de 10, ne diffèrent entre eux que par leur partie entière. Autrement dit, si  $\log 2 = 0,301$ , nous aurons :



88

$$\log 20 = \log (2 \times 10) = 1,301$$

$$\log 200 = \log (2 \times 100) = 2,301$$

Par conséquent, si  $\log 24 = 1,380$ , nous aurons :

$$\log 2,4 = 0,380$$

Une courbe établie avec une échelle verticale linéaire, comme celle de la figure 86, ne peut être graduée linéairement en décibels, sans être redessinée à l'échelle logarithmique. Si on ne le fait pas, l'échelle des décibels ne sera pas linéaire. Pour traduire en décibels une courbe comme, par exemple, A de la figure 88, tracée avec une échelle verticale linéaire exprimant le gain en volts, nous procéderons comme suit.

1. — Adopter un niveau « zéro décibel » qui sera, dans notre cas, celui à 800 p/s.
2. — Exprimer en valeurs du rapport G le gain par rapport à 800 p/s pour un certain nombre de fréquences.
3. — Chercher dans les tables la valeur de  $\log G$  pour les rapports supérieurs à 1 (gain), et celle de  $\log \frac{1}{G}$  pour les rapports inférieurs à 1 (affaiblissement).

4. — Multiplier les nombres trouvés par 20 pour obtenir les décibels correspondants, en affectant du signe « moins » les décibels d'affaiblissement.

5. — Tracer une deuxième échelle verticale et la graduer linéairement en décibels, en adoptant une unité de longueur arbitraire et en portant les décibels positifs au-dessus du niveau « zéro » et les décibels négatifs au-dessous.

6. — Tracer la courbe de réponse en décibels (B, fig. 88).

Le tableau suivant résume les différentes valeurs que l'on doit trouver pour les courbes de la figure 88. Comme on le voit en comparant l'allure des deux courbes, celle des décibels peut avoir plus de « relief »

f (en p/s)	G	$\frac{1}{G}$	$\log G$	$\log \frac{1}{G}$	dB
50	2,24		0,350		7
70	2,32		0,366		7,3
100	2,26		0,354		7,1
200	1,84		0,265		5,3
400	1,29		0,111		2,2
800	1		0		0
1600	0,7	1,43		0,155	- 3,1
3200	0,45	2,22		0,346	- 6,9
6400	0,238	4,2		0,623	- 12,5

que la courbe « linéaire », si l'échelle des décibels est choisie assez étalée, comme c'est le cas pour la figure 88.

La courbe C (en pointillé) nous montre, à titre d'exemple, ce que nous obtenons en adoptant, pour la graduation des décibels une échelle moitié.

Si la courbe de réponse est déjà tracée avec une échelle verticale logarithmique, comme c'est le cas de la figure 89 où nous avons redessiné la courbe A de la figure 88, sa traduction en décibels est très facile.

On commence, bien entendu, par tracer le niveau « zéro décibel », qui passe, comme précédemment, par le point a (800 p/s). Puis on se fixe, arbitrairement, un nombre rond de décibels quelconque, par exemple 4. Il reste à voir à quel niveau V, en volts correspond ce niveau en décibels. Comme le point a correspond à 8,4 volts, nous avons :

$$\frac{V}{8,4} = G$$

et :

$$20 \log \frac{V}{8,4} = 4$$

Puisque le logarithme d'un quotient est égal à la différence des logarithmes, nous avons :

$$\log V - \log 8,4 = \frac{4}{20} = 0,2$$

ou :

$$\log V = 0,2 + 0,924 = 1,124$$

Les tables nous indiquent que 1,124 est le logarithme de 13,3 environ et, par conséquent, le point 4 décibels correspond à une tension de 13,3 volts (point b). Par ce point nous traçons une horizontale qui coupera l'axe des décibels en un point qui nous donnera la division 4. En reportant vers le haut et vers le bas la longueur cd correspondant à cette division nous obtiendrons successivement vers le haut, 8, 12, 16 dB, etc., ou, vers le bas, - 4, - 8, - 12, etc.

### Erreurs à ne pas commettre

Tout d'abord, il ne faut jamais oublier que l'équivalent en décibels d'un rapport de puissances s'exprime par 10 fois le logarithme de ce rapport.

Cela veut dire que si la courbe de la figure 89 traduisait un gain (ou un affaiblissement) en puissance, suivant, par exemple, l'échelle de droite, graduée en watts,

le point b correspondrait à une puissance de 1,33 watt et à :

$$10 \log \frac{1,33}{0,84} = 10 \log 1,59 = 2 \text{ dB}$$

En d'autres termes, le repère 4 de l'échelle « dB tensions » correspondrait au repère 2 de l'échelle « dB puissances », toutes les autres divisions de cette dernière étant décalées en proportion.

Un autre point qu'il est important de préciser, c'est que toutes les courbes en décibels que nous avons examinées jusqu'à présent sont valables uniquement pour traduire les variations de tension ou de puissance aux bornes d'un circuit, en fonction de la fréquence. Nous pouvons parler, à propos de la figure 89, par exemple, des basses relevées de 8 dB environ à 70 p/s et des aigües affaiblies de près de 14 dB à 6400 p/s.

Théoriquement nous n'avons pas le droit de traduire en décibels, sans faire certaines corrections, une courbe (par exemple celle de la figure 89) qui définirait la tension de sortie d'un amplificateur pour une certaine tension à l'entrée.

L'opération n'est possible que si l'impédance d'entrée est égale à celle de sortie, ce qui est rarement le cas pour un amplificateur entier.

Pourtant, on voit couramment un amplificateur entier caractérisé par son gain

Radio-Constructeur

en décibels ou un étage isolé défini par le nombre de décibels traduisant le rapport de sa tension de sortie à sa tension d'entrée. Il s'agit donc de s'entendre sur les choses à faire et à ne pas faire.

Lorsqu'il s'agit d'un gain en puissance d'un amplificateur, nous avons parfaitement le droit de l'exprimer en décibels, puisque, par définition, le décibel exprime un rapport de puissances. Nous n'avons pas alors à tenir compte des impédances d'entrée et de sortie, et nous nous contentons d'évaluer les puissances correspondantes.

Lorsqu'il s'agit d'un gain en tension (ou en intensité) d'un amplificateur, ou d'un étage isolé, il est nécessaire de tenir compte des impédances d'entrée et de sortie, mais on a pris l'habitude, théoriquement incorrecte, d'exprimer directement en décibels le gain d'un étage amplificateur en tension, autrement dit d'un étage préamplificateur B.F.

Toujours est-il que si l'on tient compte des impédances d'entrée ( $Z_1$ ) et de sortie ( $Z_2$ ), le gain en tension d'un amplificateur sera donné, en décibels, par la relation :

$$20 \log \frac{U_2}{U_1} + 10 \log \frac{Z_1}{Z_2}$$

où  $U_1$  et  $U_2$  désignent, respectivement, la tension appliquée à l'entrée et recueillie à la sortie.

## Evaluation des puissances en décibels

Jusqu'à présent la notion du décibel était liée, pour nous, à celle d'un rapport : rapport des puissances, rapport des tensions. Cependant, il a été jugé commode d'exprimer également en décibels la puissance tout court, ce qui permet de caractériser, en particulier, un amplificateur, en disant qu'il peut, dans les conditions normales, nous fournir une puissance de sortie de 30 décibels, par exemple.

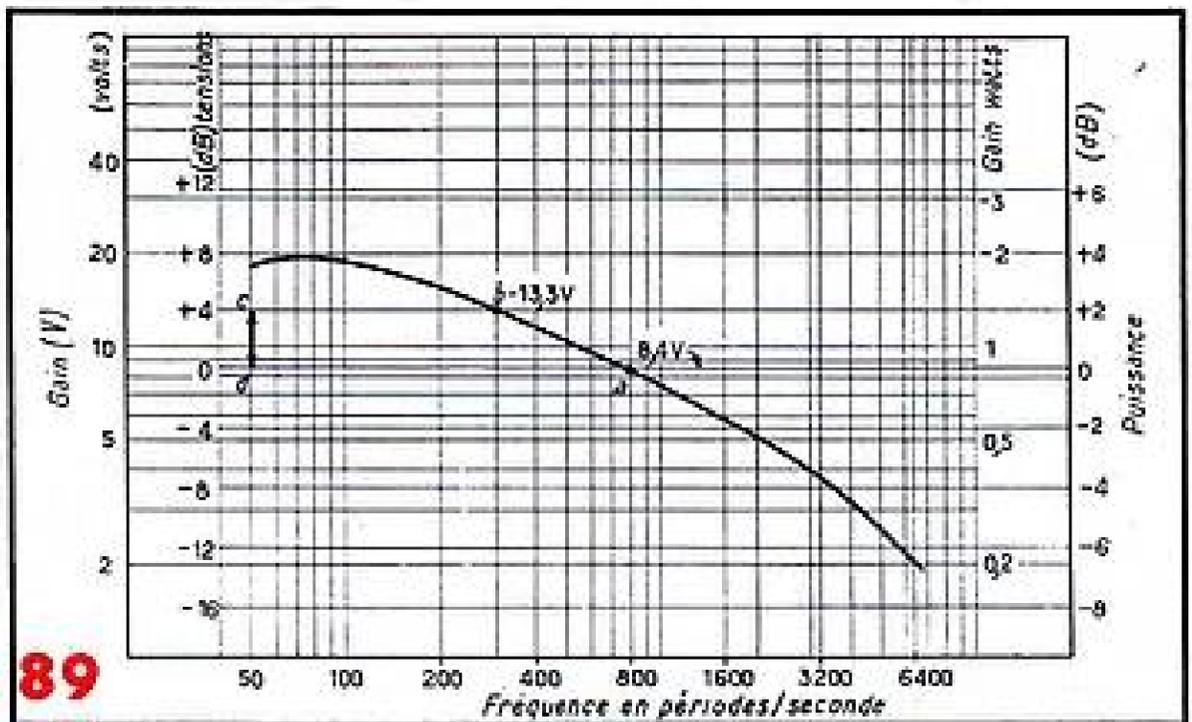
Il est évident que cette façon de s'exprimer ne signifie strictement rien tant qu'on n'a pas défini le « niveau zéro », puisque le décibel reste toujours un rapport et non une unité absolue. Mais c'est là que les choses se compliquent, car jusqu'à présent aucune entente internationale ne définit ce niveau zéro, qui varie suivant les pays, les besoins et les usages.

On en compte cinq à l'heure actuelle, à savoir : 1, 6, 10, 12,5 et 50 milliwatts. Cependant, le niveau zéro 1 mW (0,001 W) tend à s'imposer de plus en plus et c'est celui que nous allons adopter dans tout ce qui va suivre, sauf spécification contraire.

Dans ces conditions, une puissance de 1 watt, par exemple, pourra s'exprimer par :

$$10 \log \frac{1}{0,001} = 10 \log 1000 = 10 \times 3 = 30 \text{ dB.}$$

Les puissances inférieures à ce niveau de référence (1 mW) seront exprimées, bien entendu, en décibels négatifs. C'est ainsi qu'un pick-up qui nous fournirait, en moyenne, 0,5 volt aux bornes d'une résistance de 250 000 ohms, serait caractérisé par une puissance de :



$$\frac{(0,5)^2}{250\,000} = \frac{0,25}{250\,000} = \frac{25 \cdot 10^{-2}}{25 \cdot 10^4} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ W}$$

Comparé à 1 mW ( $1 \cdot 10^{-3}$  watt) cela nous donne un rapport de puissances de

$$\frac{1 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-6}} = 1 \cdot 10^3 = 1000,$$

et, en décibels (négatifs)

$$-10 \log 1000 = -10 \times 3 = -30 \text{ dB.}$$

Nous pouvons alors dire que le pick-up en question nous fournit une puissance de -30 dB. Voici un tableau (I) donnant la puissance en watts correspondant à un certain nombre de niveaux en décibels, le niveau zéro étant de 1 mW.

Ce tableau peut également servir pour définir un niveau par rapport à un niveau zéro différent de 1 mW. On procédera comme suit :

a. — S'il s'agit d'un niveau zéro de 6 mW, ajouter -7,8 dB aux chiffres donnés par le tableau I.

Cela veut dire que si l'on choisit 6 mW comme niveau de référence, la puissance de 0,1 mW (-10 dB, ci-dessus) sera équivalente à  $-10 - 7,8 = -17,8$  dB. De même, la puissance de 1,6 watts (32 dB) sera équivalente à  $32 - 7,8 = 24,2$  dB.

b. — Inversement, si une puissance nous est donnée, en décibels, par rapport au niveau zéro de 6 mW, nous la ramenons au niveau de 1 mW, en ajoutant +7,8 dB au chiffre indiqué.

Ainsi, 20 db par rapport à 6 mW corres-

pondent à  $20 + 7,8 = 27,8$  dB par rapport à 1 mW.

Voici d'ailleurs un tableau (II) qui indique le nombre de décibels (positifs ou négatifs) à ajouter pour passer d'un système à l'autre.

W. SOROKINE.

TABLEAU I

Milliwatts	dB (-)	Watts	dB (+)
1.10 <sup>-3</sup>	-50	100.	50
1,25.10 <sup>-3</sup>	-49	79,4	49
1,6.10 <sup>-3</sup>	-48	63,1	48
1,9.10 <sup>-3</sup>	-47	50,1	47
2,5.10 <sup>-3</sup>	-46	39,8	46
3,16.10 <sup>-3</sup>	-45	31,6	45
3,4.10 <sup>-3</sup>	-44	25,1	44
5.10 <sup>-3</sup>	-43	19,9	43
6,3.10 <sup>-3</sup>	-42	15,8	42
7,9.10 <sup>-3</sup>	-41	12,6	41
0,0001	-40	10.	40
0,00016	-38	6,3	38
0,00025	-36	4,0	36
0,0004	-34	2,5	34
0,00063	-32	1,6	32
0,001	-30	1,00	30
0,0016	-28	0,63	28
0,0025	-26	0,40	26
0,004	-24	0,25	24
0,006	-22	0,16	22
0,010	-20	0,10	20
0,016	-18	0,063	18
0,025	-16	0,040	16
0,039	-14	0,025	14
0,063	-12	0,016	12
0,100	-10	0,010	10
0,158	-8	0,0063	8
0,251	-6	0,0034	6
0,398	-4	0,0025	4
0,631	-2	0,0016	2
1.	0	0,0010	0

TABLEAU II

Niveau zéro donné	Niveau zéro cherché				
	1 mW	6 mW	10 mW	12,5 mW	50 mW
1 mW	Sans changement	Ajouter -7,8 dB	Ajouter -10 dB	Ajouter -11 dB	Ajouter -17 dB
6 mW	Ajouter +7,8 dB	Sans changement	Ajouter -2,2 dB	Ajouter -3,2 dB	Ajouter -9,2 dB
10 mW	Ajouter +10 dB	Ajouter +2,2 dB	Sans changement	Ajouter -1 dB	Ajouter -7 dB
12,5 mW	Ajouter +11 dB	Ajouter +3,2 dB	Ajouter +1 dB	Sans changement	Ajouter -6 dB
50 mW	Ajouter +17 dB	Ajouter +9,2 dB	Ajouter +7 dB	Ajouter +6 dB	Sans changement

# TRV 43

ÉQUIPÉ D'UN TUBE 43 cm  
RECTANGULAIRE

TÉLÉVISEUR  
819 LIGNES

Le début de cette description a été publié dans les numéros 91 et 92 de Radio Constructeur, de même que le schéma général et le plan de câblage. Nous abordons maintenant la mise au point de notre téléviseur.

## Analyse du schéma (suite)

### 9. — Alimentation (fig. 10).

a. — Haute tension. — Deux valves PY82 (V18 et V19), fonctionnant en redresseur des deux alternances, fournissent 250-300 mA sous 200-210 V. Les plaques des deux valves sont reliées l'une à l'enroulement secondaire et l'autre au primaire du transformateur, à travers les résistances de protection  $R_1$  et  $R_2$  (fig. 11), de 20  $\Omega$  chacune. Le filtrage est assuré par la bobine S.F. et les condensateurs  $C_2$ ,  $C_3$  et  $C_4$ , de 50  $\mu$ F (350 V). Le pont  $R_3$ - $R_4$  fournit la tension de polarisation de la lampe finale son (pentode de V11).

b. — Chauffage. — Les lampes des récepteurs son et image (de V1 à V11), ainsi que V12, V13, V14 et le tube cathodique sont chauffées à partir d'un enroulement séparé de 6,3 V (III sur la fig. 10).

La deuxième chaîne de chauffage est formée par les filaments de V15, V17, V18 et V19 mis en série : elle est alimentée par un secondaire de 80 V (IV).

## Mise en marche et contrôle préliminaire

Nous allons voir brièvement les manœuvres à effectuer et les précautions à prendre lors de la mise sous tension de l'appareil.

D'abord, il faut tenir compte du fait que le montage et le châssis sont directement reliés au secteur. Par conséquent, avant de manipuler quoi que ce soit, il faut s'assurer que ni le châssis, ni aucune pièce métallique du montage ne peut toucher une ligne de terre ou simplement quelque garniture métallique de la table de travail. L'opérateur lui-même doit s'isoler du plancher à l'aide d'une épaisse planche isolante.

Lors de la mise sous tension, le tube cathodique ne sera pas branché (support enlevé) pour éviter le risque de détérioration à cause des erreurs éventuelles du branchement ou des tensions incorrectes sur les électrodes. Le support du tube ne sera mis en place qu'après le contrôle minutieux de son montage et lorsque les mesures auront prouvé que le wehnelt est bien négatif par rapport à la cathode.

S'étant assuré, à l'aide d'un ohmmètre, de l'absence de court-circuit dans la ligne de distribution de H.T., nous branchons un voltmètre sur la H.T. et mettons le récepteur en marche.

Si le montage a été correctement exécuté, nous entendrons le sifflement léger produit par la base de temps lignes et également le bruit sec montrant que la base verticale fonctionne. Il n'est pas recommandé de laisser longtemps sans charge le dispositif de T.H.T. sous peine de provoquer les claquages, car sans débit, la T.H.T. peut monter dangereusement.

L'opération suivante est le contrôle des tensions sur les électrodes des lampes, tensions que l'on comparera aux chiffres indiqués dans le tableau I.

Au début, l'aimant de la trappe à ions sera disposé approximativement au niveau de la fente oblique du canon électronique : sa position exacte sera déterminée lorsque apparaîtra la trace du balayage.

Les indications détaillées pour la mise au point et le réglage des différents éléments du téléviseur seront données plus loin. Elles permettront d'obtenir des résultats escomptés même aux constructeurs peu expérimentés.

## Mise au point de l'ensemble

Pour effectuer la mise au point, le technicien doit disposer d'un minimum indispensable d'appareils de mesures :

1. — Contrôleur universel à forte résistance propre (5 000 à 10 000  $\Omega$ /V).
2. — Générateur H.F. allant jusqu'à 100 MHz.
3. — Oscillographe cathodique.

Le travail serait considérablement simplifié si l'on pouvait disposer également d'une mire électronique, d'un traceur de courbes avec wobulateur, d'un voltmètre à lampes et d'un générateur de signaux rectangulaires.

La qualité de l'image obtenue sera d'autant plus grande que les moyens mis à la disposition du constructeur seront plus grands. Cependant, avec de la patience, on peut arriver à des résultats convenables, même sans les appareils de contrôle perfectionnés.

## I. TABLEAU DES TENSIONS (\*)

N° d'ordre	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>
Type et fonction	EF80 HF	ECL80 Ch. Triode I	ECL80 Osc. Triode II	EF80 MF Image	EF80 MF Image	EF80 MF Image	EF80 MF Image	EF80 MF Son	EF80 MF Son	EBF80 MF Son	ECL80 BF Triode	ECL80 BF Pent.	PY82 Valve HT	PY82 Valve HT
V <sub>1</sub>	180	190	130	185	190	180	175	175	180	50	170	220	220	
V <sub>02</sub>	180	—	—	185	190	180	175	175	70	—	180	—	—	
V <sub>01</sub>	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	-1.5	-6	—	—	
V <sub>cat.</sub>	2,3	3,5	0	2,5-5	2,5-5	2,2	2,3	2,2	1,5	0	0	210	210	

(\*) Les tensions ont été relevées en régime de marche (réception).

## II. TABLEAU SYNOPTIQUE DES TENSIONS (VIDEO - SYNCHRONISATION - BASES DE TEMPS - TUBE)

N° D'ORDRE	TYPE ET FONCTION	V <sub>a</sub>	V <sub>g2</sub>	V <sub>k</sub>	FORME DE TENSION APPLIQUÉE SUR LA GRILLE ET SON IDENTIFICATION	Venant de....	FORME DE TENSION SUR L'ANODE ET SON IDENTIFICATION	Envoyé à.....	REMARQUES
V7	EF 80 1 <sup>re</sup> Ampl. V.F.	140	160	2	Vidéo négatif	Délect. images	Vidéo positif	Grille V8	Modulation Vidéo négative
V8	EL 41 Finale vidéo	130	210	5,2	Vidéo positif	Plaque V7	Vidéo négatif	Grille penth. V12 Tube	Modulation Vidéo positive
V12	Penth. ECL80 Séparatrice écrêt. Sync.	195	40	32	Vidéo négatif	Plaque V8	Tops Synchro écrêtés	Grilles triodes V2 et V14	Tops de Synchronisation négatifs.
	Triode ECL80 Ecrêt. Sépar. Tops images	200	—	32	Tops Synchro différenciés	Plaque penth. V12	Top Images négatif	Plaque triode V13	Tops Images arrivant à la grille après la différenciation. Ils sont positifs.
V13	Triode ECL80 Blocking Images	250	—	12	Top Images positif	Plaque triode V12	Relaxat. 50p/s Images	Grille penth. V13	Les Tops Images sont déphasés (dans le transformateur)
	Penth. ECL80 Ampl. vertic. images	300	210	12	Relaxat. 50p/s Images	Plaque triode V13	Relaxat. Images	Transf. Images bobines vertic.	Forme de tension plaque produisant les dents de scie linéaires du courant
V14	Triode ECL80 Ecrêt. Sépar. Tops lignes	75	—	0	Tops synchr. différenciés	Plaque penth. V12	Tops lignes positifs	Grille penth. V14	Les Tops Lignes sont négatifs en arrivant. Ils sont déphasés. Les Tops Images sont écrêtés (satur)
	Penth. ECL80 Blocking lignes	120	210	0	Tops lignes positifs	Plaque triode V14	Relaxation lignes	Grille V15	Les Tops Lignes sont positifs. Le blocking fournit brèves et fortes impulsions positives
V15	PL 81 Ampl. lignes	550	200	5	Relaxation lignes	Plaque penth. V14	Relaxation lignes	Transf. Lignes bobines horiz.	La Grille reçoit courtes et fortes impulsions positives et longs paliers négatifs.

### Mise au point de l'amplificateur vidéo

Une reproduction correcte de l'image n'est possible que si l'amplificateur vidéo du récepteur possède des performances au moins égales à celles de l'amplificateur vidéo de l'émetteur.

Ainsi, par exemple, pour profiter au maximum des qualités d'une image transmise avec la définition de 819 lignes, l'amplificateur vidéo du récepteur doit se conformer aux conditions suivantes :

1. — Amplification uniforme des fréquences allant de 10 à 10 000 p/s ;
2. — Reproduction correcte des transitoires ;

3. — Déphasage en fréquence minimum ;
4. — Distorsions non linéaires minima (reproduction des nuances) ;
5. — Stabilité de fonctionnement ;
6. — Aucune tendance à l'accrochage ;
7. — Gain indépendant du niveau du signal à l'entrée du récepteur ;
8. — Tension de sortie suffisante pour la modulation « à fond » du tube cathodique.

Pour satisfaire à ces conditions, il est nécessaire d'avoir deux étages d'amplification, dont le premier assurera la préamplification du signal et le deuxième portera le gain total à la valeur nécessaire.

Le premier étage de l'amplificateur vidéo du téléviseur décrit comporte une 6F80, lampe à forte pente et faibles capacités inter-électrodes. La tension vidéo à l'anode de ce tube est de l'ordre de 4-6 V. Ainsi, la lampe du deuxième étage doit posséder un recul de grille d'au moins 6-7 V. Pour amplifier correctement une large bande, ce tube travaillera avec une faible charge anodique, également à forte pente.

L'amplification uniforme d'une bande de fréquences de 10 p/s à 9 MHz ne peut être obtenue qu'au moyen des corrections, compensant l'affaiblissement des fréquences élevées.

Chaque demi-image n'est autre chose qu'une impulsion rectangulaire, la fréquence de ces impulsions étant de 50 p/s. Or, pour qu'un signal à crêteaux soit reproduit fidèlement après le passage dans l'amplificateur, ce dernier doit pouvoir reproduire les fréquences sinusoidales jusqu'à 10 p/s, faute de quoi le signal rectangulaire de 50 p/s sera déformé. Par ailleurs, le signal à crêteaux sera également déformé, mais d'une autre manière, si l'amplificateur ne reproduit pas fidèlement les fréquences élevées (10 à 15 fois la fréquence du signal).

Pratiquement, avec un signal rectangulaire dont la fréquence varie de 50 p/s à 400-500 kHz on contrôle facilement la réponse de l'amplificateur entre 10 p/s et 6-7 MHz.

Cependant, pour que le contrôle puisse donner les résultats escomptés, le signal appliqué à l'entrée de l'amplificateur doit être d'une forme parfaite, indépendamment de sa fréquence. En outre, l'oscillographe de contrôle, qui permet l'observation du signal à la sortie, ne doit pas non plus apporter de déformations.

Malheureusement, la plupart des oscillographes de moyenne qualité possèdent une bande passante trop étroite, rétrécie, particulièrement dans la région des fréquences élevées.

La difficulté peut être tournée en utilisant un oscillographe pour la vérification de la réponse aux fréquences basses et moyennes et en « lignolant » la mise au point aux fréquences élevées, en se servant des mires transmises par l'émetteur.

Si l'amplificateur vidéo de notre téléviseur est exactement conforme au schéma, et si les valeurs des éléments ont été scrupuleusement respectées, aucun réglage ou mise au point ne sont pratiquement nécessaires ;

Néanmoins, il serait, à notre avis, utile de donner quelques indications sur l'influence des différents éléments du montage sur la reproduction de la modulation vidéo. Quelques cas de déformation de la modulation vidéo sont représentés sur le tableau ci-contre, avec des indications sur l'aspect de l'image et les éléments qui peuvent être incriminés. Nous indiquons également les modifications à effectuer.

Bien qu'il soit matériellement impossible de mentionner et de passer en revue toutes les pannes possibles, nous croyons avoir groupé les cas les plus fréquents et les plus caractéristiques.

Le contrôle de l'amplificateur vidéo doit se faire lorsque tous les autres éléments du téléviseur sont en fonctionnement, étant donné que l'alimentation est commune et que nous devons nous placer dans les conditions réelles de travail de l'ensemble.

Les valeurs des résistances et des condensateurs, ainsi que les tensions indiquées sur le

schéma de l'amplificateur vidéo sont celles avec lesquelles nous avons obtenu les meilleurs résultats ; ils peuvent donc être adoptés sans risque d'un échec. Cependant, le constructeur averti, possédant le bagage d'une longue pratique de la télévision, n'est pas tenu de les conserver et dispose de toutes les facilités pour les modifier si cela lui permet d'obtenir une image de meilleure qualité.

Les bobines de correction  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  ne sont pas réglables, mais sont d'une telle simplicité que rien ne s'oppose à en fabriquer de similaires, possédant une self-induction plus ou moins grande. Signalons que certaines maisons spécialisées dans les pièces détachées télévision ont lancé sur le marché les bobines d'arrêt de différentes valeurs situées dans la marge d'utilisation.

## Mise au point et réglage de l'amplificateur M.F. image

La mise au point de la M.F. image consiste essentiellement dans le réglage des circuits-bouchons  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$ .

Au début, lorsque la porteuse M.F. sera directement injectée sur la grille modulatrice (\*), la courbe correcte de réponse en M.F. sera ajustée également par le réglage de  $L_2$ .

Les cinq circuits mentionnés ont leurs points de résonance décalés de manière à obtenir une courbe globale large de 8-9 MHz. L'ordre des réglages est sans importance, mais on doit procéder de la manière suivante : les cinq circuits seront amortis par les résistances-parallèles de 200 à 250  $\Omega$  (toutes identiques). Lors de la retouche d'un des circuits, on enlève sa résistance d'amortissement ; on la remet aussitôt que le point d'accord désiré est obtenu.

Un microampèremètre de 500  $\mu A$  ou, à la rigueur, un millampèremètre branché en série avec la résistance de charge du détecteur indique le maximum de sortie du détecteur.

Le nombre de spires des bobines M.F. est en rapport avec la fréquence de résonance. L'ajustage s'effectue à l'aide des noyaux en fer divisés.

Après avoir accordé tous les circuits sur les fréquences correspondantes (voir tableau des fréquences d'accord des différentes bobines), les résistances d'amortissement seront enlevées et la courbe globale de réponse en M.F. sera relevée point par point (tous les 500 kHz, par exemple). Les réjecteurs I et II du son sont réglés en appliquant à la grille modulatrice la M.F. son, et en cherchant à obtenir l'atténuation maximum sur cette fréquence. Le réjecteur III doit être ajusté de façon que la porteuse M.F. (f reçue — f locale) soit affaiblie de 50 0/0.

Les réglages seront effectués avec le potentiomètre  $R_{14}$  (gain en M.F. image) au maximum, en injectant une forte tension H.F. modulée ou non. Pour relever la courbe de réponse globale, il est indispensable de pouvoir maintenir la sortie du générateur au même niveau, ce qui n'est possible, naturellement, qu'avec un générateur pourvu d'une sortie étalonée. L'amplificateur M.F. normalement monté et accordé, doit rester stable pour tous les niveaux de sensibilité.

Bien entendu, nous insisterons encore et encore sur l'importance des bonnes soudures de masses et des connexions aussi courtes que possible.

Lors de la mise au point, il est préférable d'équiper le récepteur avec des lampes du-

(\*) Préalablement, la connexion reliant cette grille au circuit  $L_2-C_2$  doit être coupée et l'oscillateur local arrêté.

ment contrôlées en fonctionnement, sur un autre téléviseur si possible.

La disposition de toutes les pièces du récepteur est fidèlement reproduite sur le plan de câblage et il serait risqué de trop s'écarter de l'ordre indiqué.

Les irrégularités possibles du fonctionnement de l'amplificateur M.F. image sont dues le plus souvent :

- a. — Aux tensions incorrectes sur les électrodes ;
- b. — Aux mauvaises soudures ;
- c. — Aux réactions entre les connexions parcourues par le courant M.F.
- d. — Aux fuites dans les condensateurs / liaison ou aux coupures dans ceux de découplage.

Un accrochage lors de la réception peut être la conséquence d'un décalage excessif d'un des circuits M.F. (franchement au-delà de la bande passante). Il y a également danger d'accrochage si deux ou plusieurs circuits sont accordés sur une même fréquence. Il n'est pas recommandé d'utiliser comme indicateur du maximum de sortie, un voltmètre branché à la sortie du détecteur.

## Mise au point du récepteur son

Notre premier circuit M.F. son ( $L_2-C_{10}$ ) est déjà réglé en tant que réjecteur I du son dans l'amplificateur M.F. image. Il nous reste donc à ajuster les circuits  $L_{11}$  et  $L_4$  en utilisant à l'entrée de la changeuse une porteuse M.F. son, modulée par une fréquence audible. Le contrôle du niveau de sortie peut être effectué par l'audition en haut-parleur ou, ce qui est naturellement préférable, par un voltmètre branché sur la bobine mobile du H.P. On procède, lors de la mise au point de la M.F. son, de la même manière et avec les mêmes précautions que dans le cas de la M.F. image.

La partie B.F. ne nécessite aucune explication spéciale, et les techniciens familiarisés avec les récepteurs radio s'y retrouveront très facilement.

Signalons, toutefois, qu'un accrochage en M.F. son ou en B.F. peut se répercuter sur le fonctionnement du récepteur image et produire les troubles de la synchronisation et de l'image reçue.

Nous conseillons de soigner particulièrement la partie B.F., car rien n'est plus agaçant qu'un accompagnement sonore nasillard, affecté de distorsions.

Une bonne reproduction du son est d'autant plus désirable que la modulation son envoyée par l'émetteur est de très haute qualité et à large bande.

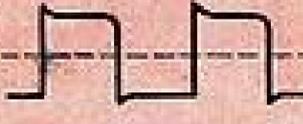
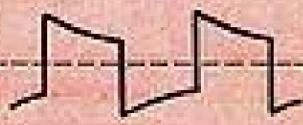
(A suivre)

B. MARY

**ON TROUVERA CI-CONTRE  
UN TABLEAU FORT UTILE  
POUR LA MISE AU POINT  
ET LE DÉPANNAGE DU  
TRV 43 OU DE SES  
SEMBLABLES.**

### III TABLEAU SYNOPTIQUE DES ANOMALIES DE L'AMPLIFICATEUR VIDEO

LES ESSAIS SONT FAIT EN INJECTANT À L'ENTRÉE DE L'AMPLIFICATEUR VIDÉO UNE ONDE RECTANGULAIRE DONT LA FRÉQUENCE EST INDUÉE DANS CHAQUE CAS — LE SIGNAL EST APPLIQUÉ EN "A" ET LE PROBE DE L'OSCILLOGRAPHÉ EST RELIÉ AU POINT "B" (VOIR FIGURES.....)

ASPECT DE L'IMAGE (DÉFAUT APPARENT)	FORME DES SIGNAUX RECUEILLIS À LA SORTIE DE L'AMPLIE. VIDÉO	Fréquence du signal	EXPLICATION DU PHÉNOMÈNE ET ÉVALUATION DES CAUSES POSSIBLES.	ÉLÉMENTS À CORRIGER (SUIVANT LE SCHEMA DE LA FIGURE.....)
IMAGE CORRECTE		de 50Hz à 200KHz	A la sortie la forme de tension est conforme à celle qui est injectée	
EFFET DU DRAPEAU, LIGNES DU HAUT DE L'IMAGE SE DÉPLACENT. MOUVEMENT SACCADÉ.		50Hz	Affaiblissement des graves. Constante de temps des liaisons trop faible: découplage de cathode insuffisant.	Condensateurs C1_C4_C6_C7_C8 et résistances R1_R5 faibles
SYNCHRONISATION HORIZONTALE INEXISTANTE		50Hz	Condensateurs de liaisons coupé ou réellement trop faibles	Voir C1_C4_C6_C7_C8 et les connexions des grilles des deux lampes
LES DÉTAILS SONT FLOUS. REPRODUCTION DE LA MIRE 500, MAIS DÉFECTUEUSE		100K Hz	Capacités réparties trop fortes. Correction non efficace. Fréquences élevées trop affaiblies.	Vérifier le cablage et les bobines de correction S1_S2_S3
IMAGE PÂLE, PAS DE CONTRASTE, SYNCHRONISATION QUASI-INEXISTANTE		100 KHz	Résistances de charge trop faibles ou en C.C. une forte capacité (q.q. millier de pF) sur les connexions de liaison	Voir résistances R4 et R10. Vérifier C.C. entre électrodes des lampes
CONTRASTES FAIBLES. NUANCES ABSENTES. SYNCHRONISATION EST DÉFECTUEUSE.		50 KHz	Polarisation incorrecte des V1 et V2. Fuite dans C4 ou C1 (liaison) Potentiel positif sur la grille de V2	Mesurer à l'aide du voltmètre à lampes les tensions sur les grilles de V1 et V2
MÊMES SYMPTÔMES		50KHz	Mêmes explications	Mêmes remèdes
LIMITES DES OBJETS MULTIPLIÉES (DANS LE SENS VERTICAL) SYNCHRO. LIGNES DÉFECTUEUSE		10/20KHz	Oscillations parasites au passage des transitoires. Résonances dans les bobines de correction.	Diminuer la résistance R14, mettre une résistance de 10000 à 20000Ω en parallèle sur S1 ou S2.
SYNCHRONISATION LIGNES ABSOLUMENT BROUILLÉES EFFET DE "VERNICELLE"		10/20 KHz	Accrochage sur les fréquences élevées. Pas de polarisation sur V1 et V2. Une des lampes est défectueuse	Vérifier les tensions de polar. Contrôler les lampes, amortir les bobines de correction
IMAGE NÉGATIVE SAHS CONTRASTES		10/20 KHz	Une ou les deux lampes sont saturées. Tension à l'entrée de l'amplificateur trop forte. Une des lampe défectueuse	Contrôler les lampes et diminuer l'amplification en MF image.
ÉCLAIRAGE IRRÉGULIER DE L'ECRAN ET VIBRATIONS DE L'IMAGE		50/100 Hz	Une des résistance de fuite coupée, la lampe se bloque périodiquement. Motor-boating Pas de Ç.R.	Vérifier les R1_R5_R9_C7_C10 et les condensateurs de filtrage
UNE PARTIE DE L'IMAGE EST ÉCLAIRÉE PLUS QUE L'AUTRE (SENS VERTICAL) BARRÉS HORIZ. FLOUES		100/250Hz	Vidéo modulée par la composante alternative du secteur (50-100p/s) Filtrage défectueux ou C.C. cathode-filament d'une des lampes.	Vérifier la chaîne de filtrage et les lampes V1 et V2

# DU COURANT POUR LES « SANS SECTEUR » LES AÉRO-GÉNÉRATEURS OU EOLIENNES

Comment peut-on s'éclairer, écouter la radio, voir la télévision ou... scier son bois, lorsque l'on habite un coin isolé et sans électricité ?...

Un tel problème se pose beaucoup plus fréquemment que l'on ne croit et il n'est pas douteux que sa solution, tout en apportant un confort inappréciable aux populations ainsi délaissées, créerait également un marché fort intéressant, parce que tout neuf, pour les électriciens et radio-électriciens proches de ces régions déshéritées.

Depuis quelques années, des industriels se sont mis à fabriquer en série des éoliennes dont l'installation, en divers points du territoire, a déjà apporté, à des gens qui n'y croyaient plus, la magie de la fée Électricité. Dans l'étude qui débute ci-dessous, notre collaborateur expose les divers aspects du problème ainsi que les différentes solutions existantes.

## *L'Électricité, source d'énergie indispensable à la vie moderne*

En cette seconde moitié du vingtième siècle, il existe encore en France, qui est pourtant une des nations européennes où l'électrification est la plus complète, ce qu'en langage E.D.F. on appelle des « écarts » ou zones non électrifiées.

C'est ainsi que certaines régions sont encore loin de bénéficier du raccordement aux lignes de l'Électricité de France, en montagne en particulier, et aussi dans les Causses, en Bretagne, dans la Sarthe, les Ardennes, en Normandie même et, ce qui est plus surprenant encore, en Ile-de-France : plusieurs points du département de Seine-et-Oise, notamment à Saint-Laurent (commune de Chevreuse), certains lieux écartés des communes de St-Nom-la-Brière, du Mesnil-St-Denis, de Feucherolles. (Nous ne citons que des endroits que nous connaissons.)

Par exemple, un café-hôtel, qui n'est pas dans un lieu perdu, puisqu'il est situé au croisement de la route D91 (de Versailles aux Vaux-de-Cernay) et de la D13, exactement à 32 km de Notre-Dame-de-Paris et 3,700 km de Chevreuse, ne bénéficie pas, ainsi que bien d'autres, des « crédits attribués à l'électrification des écarts ». On ne peut guère concevoir un établissement commercial et surtout un hôtel sans électricité : donner à chaque client un bougeoir pour aller se coucher semble assez anachronique à notre époque et relève plutôt de celle des diligences et des auberges-relais de poste... La maison étant assez dégagée (sur un plateau dominant la vallée de Chevreuse), son propriétaire pensa à une éolienne : il eut la chance d'en trouver une d'occasion, cédée pour cause de raccordement au sec-

teur. La dynamo permettait la charge d'une batterie de 32 V, laquelle était partiellement équipée d'éléments de démarrage pour voitures (ce qui n'est pas recommandé) mais l'ensemble revisé est revenu à environ 40 000 francs en 1949 et depuis fonctionne sans défaillances en alimentant une quarantaine de lampes de diverses intensités. Une installation semblable coûterait actuellement, neuve, environ 250 000 francs et serait donc encore beaucoup plus avantageuse que le raccordement au secteur. L'entretien est extrême-

ment réduit et l'encaisseur de l'E.D.F. ne passe jamais présenter de factures. Nous nous sommes un peu étendu sur ce cas concret qui nous a semblé intéressant car l'équipement fournit une puissance correspondant à celle qui serait nécessaire pour une ferme de moyenne importance. Un fer à repasser électrique et d'autres accessoires ménagers : moulin à café, etc., pourraient être utilisés sous réserve que la batterie d'accumulateurs soit de capacité suffisante.

Au point de vue radio, qui nous intéresse particulièrement, la maison ci-dessus est assez mal équipée et possède un récepteur pour secteur alternatif (à transformateur) d'un type assez ancien et une commutatrice de puissance beaucoup trop élevée, fonctionnant à l'entrée sur 6 V continu et délivrant 110 V alternatifs. La consommation étant importante (près de 30 A), les trois éléments de la batterie auxquels est connectée la commutatrice se déchargent très rapidement et il n'est possible de se servir de la radio que pour écouter les informations, quelques minutes par jour. Un progrès serait obtenu par l'emploi d'une commutatrice à entrée 32 V.



Un hôtel sans électricité ne peut évidemment prétendre à un confort même relatif. C'est pourquoi le propriétaire de cet établissement éloigné du réseau de l'E.D.F. a fait installer une éolienne qui lui donne toute satisfaction (Enag 32 V).

(consommation réduite à moins de 4 A), mais l'idéal, au point de vue consommation, serait évidemment d'employer un récepteur spécialement conçu pour fonctionner sur 32 V continu. Dans ces conditions, le récepteur de radio pourrait être utilisé aussi souvent qu'on le désire, sa consommation totale étant de 25 W.

Des installations beaucoup plus modestes peuvent être réalisées pour des maisons de campagne, de week-end. Il existe des éoliennes pour batterie de 6 volts (prix environ 50 000 fr.) : si celle-ci est de capacité suffisante (200 A/h ou plus) et le régime des vents régulier, on peut, pour moins de 100 000 francs, batterie et installation comprises, alimenter 6 à 8 lampes et un poste de radio. Une installation sous 12 V peut alimenter en moyenne une quinzaine de lampes. Il existe des ensembles sous 24, 32, 55 et 110 V. A puissance égale, une installation est d'autant moins coûteuse que la tension est moins élevée, cela à cause du prix des éléments d'accumulateurs : mais on est limité dans ce sens par la section plus importante des câbles et fils nécessaires et aussi par la chute de tension plus sensible pour de faibles tensions nominales. Quand il s'agit d'électrifier une ferme très importante, comportant des bâtiments assez éloignés les uns des autres, il y aura toujours intérêt à choisir (à puissance égale) une installation sous 110 V, de préférence à 55 V par exemple. Cela permettra, secondairement, d'utiliser des lampes d'éclairage standard et des moteurs et appareils ménagers courants.

Les agglomérations, hameaux et villages, peuvent être alimentés par des éoliennes de puissance suffisante. Citons encore un cas concret : Hures (Lozère), commune de 250 habitants, située à environ 1 000 m d'altitude, sur le Causse

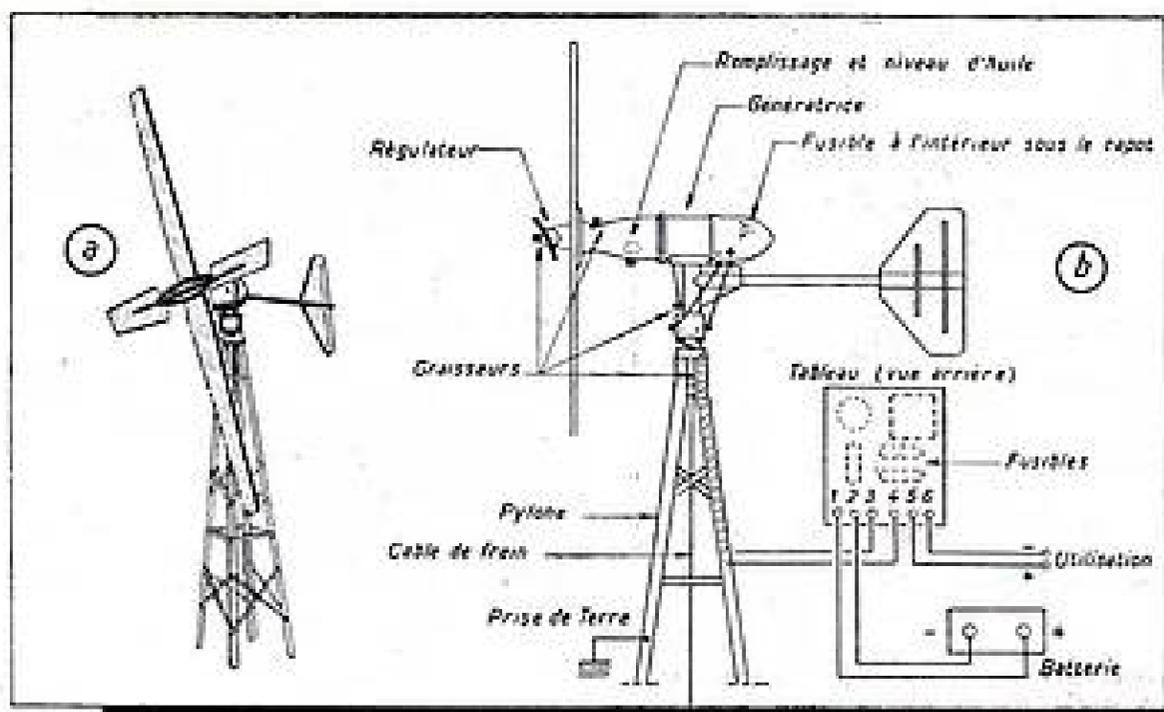


Fig. 1. — Le groupe éolien Paris-Rhône 1200 W-32 V : a) Vue de l'ensemble ; b) Plan général de montage.

Méjean, à 3 km des lignes de l'E.D.F., vient d'être dotée d'une éolienne de puissance convenable alimentant un réseau local à courant continu. Cette éolienne est montée sur un pylône métallique de 20 m, de hauteur et comporte une hélice tripale à pas variable de 4 m de diamètre entraînant directement une dynamo qui charge une batterie de 115 V. On recueille environ 400 kW mensuels. L'expérience tentée à Hures par le conseil général de la Lozère sur l'initiative d'un ingénieur du Génie rural, M. Aymeric, a prouvé qu'une telle installation est rentable. L'électricité a pénétré dans toutes

les maisons du village et les bâtiments communaux : les habitants, après avoir acheté des ampoules se sont procuré des fers à repasser, ils en sont maintenant aux récepteurs de radio, dont le premier, dans la commune, a été installé chez M. l'abbé Badaroux, curé et surveillant technique de l'installation.

L'exemple de Hures a été suivi dans une région assez proche, sur le Causse de Larzac, dans deux hameaux : la Blaquièrre et Lonquiers qui sont respectivement à 15 et 11 km de Millau (Aveyron).

À la Blaquièrre, le plus isolé des deux hameaux, situé à 800 m d'altitude, au bout d'une route indiquée par Michelin comme étant de viabilité incertaine, vivaient, il y a une génération, vingt familles : il n'en reste plus que quatre. Tous les jeunes désertaient ce coin de terre où l'existence est particulièrement dure. L'installation de l'éolienne a arrêté cet exode : on refait des toitures et les habitants ont demandé qu'on remette l'école en état car, ont-ils dit, « puisqu'on reste ici, il y aura des enfants ». La doyenne du village (80 ans) a acheté un récepteur de radio et a invité ses voisins à l'entendre, une seule fois : depuis, elle l'a soigneusement rangé dans une armoire pour le mettre à l'abri de la poussière...

Chaque ruelle, chaque maison, de la cuisine à la grange et au grenier, est éclairée. Ainsi, grâce à l'électricité de l'éolienne, un coin de terre française ne sera pas abandonné par ses habitants.

Dans d'autres régions (je pense à certaines fermes isolées de Bretagne et de Sarthe), les habitants n'ont pas voulu ou pas pu faire les frais d'une éolienne : ils ont cependant une petite installation électrique utilisant des batteries d'auto réformées qu'ils font recharger chez l'électricien ou le garagiste le plus proche. Cela leur permet d'éviter, au moins dans la maison d'habitation, l'emploi des lampes



Ici, c'est à un village tout entier, comportant 250 habitants, que l'éolienne a apporté ses bienfaits. Celle-ci, qu'on aperçoit à la gauche du document, actionne un générateur 110 V à courant continu (Hecquet).

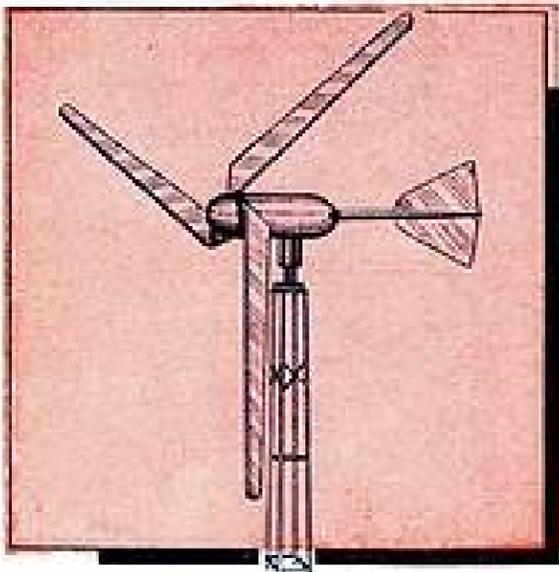


Fig. 2. — Eolienne 700 W-55 V (Enag).

à pétrole et aussi d'avoir la radio, grâce à laquelle ils se sentent moins isolés.

### Les différents modèles d'éoliennes et génératrices

On peut les décrire tous sans risque d'erreur en quelques mots : hélice très légère tournant relativement vite (régime de l'ordre de 300 t/mn), génératrice électrique spéciale à bas régime montée directement sur l'arbre de l'hélice. Il y a toutefois, à notre connaissance, au moins une exception à cette dernière règle : le groupe éolien Paris-Rhône 1 200 W sous 32 V comporte dans le carter servant de support à l'axe de l'hélice des engrenages multiplicateurs tournant dans un bain d'huile. Ces engrenages spécialement étudiés n'absorbent que très peu d'énergie. Tous les autres modèles d'éoliennes sont accouplés directement à la dynamo, assurant ainsi le maximum de rendement et supprimant les pertes dans les transmissions. Nous insistons sur la nécessité absolue d'une transmission directe et de l'emploi d'une dynamo spéciale à bas régime, cela afin d'éviter, à ceux de nos lecteurs qui seraient tentés de bricoler un aéro-générateur, une expérience coûteuse. Une dynamo d'automobile n'est pas utilisable puisque ces machines sont prévues pour tourner en moyenne à une vitesse de 2 500 à 3 000 t/mn.

Passons en revue les principaux modèles de groupes électro-éoliens construits en France : Paris-Rhône (fig. 1), à part le groupe de 1 200 W à multiplicateur a construit deux modèles moins puissants : l'un sous 12 V, puissance 300 W et le second sous 32 V, puissance 500 W. Ces deux groupes sont, ainsi que tous ceux que nous allons examiner, à attaque directe et génératrice à bas régime. L'hélice est du type à inclinaison constante (brevet Paris-Rhône), une hélice secondaire sert de régulateur en empêchant l'emballement de l'hélice principale. Tous les arbres sont à roulements à billes. L'ensemble est monté sur un tronçon de pylône métallique ayant 1,75 m de hauteur et une base de 0,4 m de côté. On peut fixer cette base soit sur une terrasse ou une plateforme

spécialement préparée sur une toiture, soit sur un pylône métallique d'une hauteur convenable.

Ce mode de montage est également préconisé par les Etablissements Pierre Gane de Quimper, constructeurs des éoliennes Enag, qui ont un choix très complet de modèles allant du 6 V pour l'éclairage de la plus modeste maison de campagne jusqu'au groupe 110 V pouvant éclairer plusieurs fermes et alimenter des

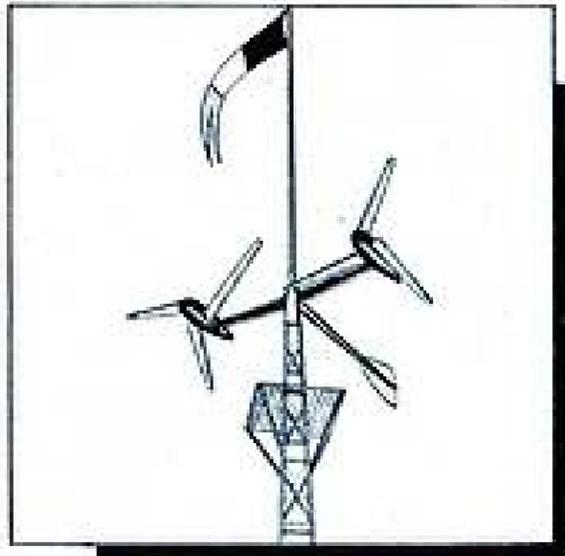


Fig. 3. — Un autre modèle fabriqué par Enag, mais comportant deux aéro-générateurs de 28 V dont les dynamos sont branchées en série. La photographie ci-dessous montre un modèle correspondant à la figure 2, monté sur un pylône d'une belle hauteur, de façon à utiliser au mieux les vents même faibles.

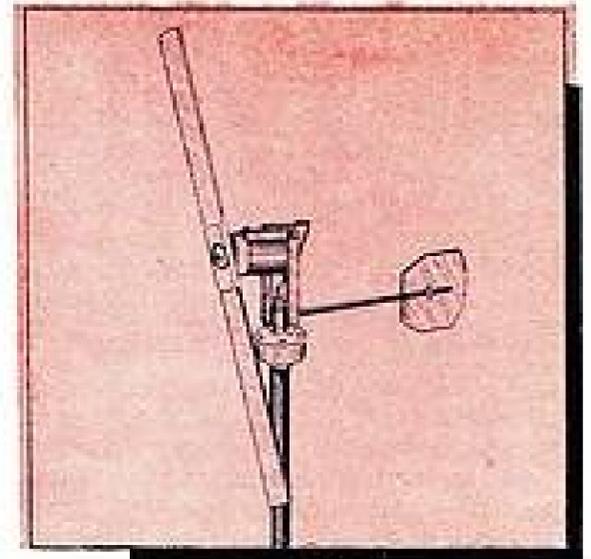
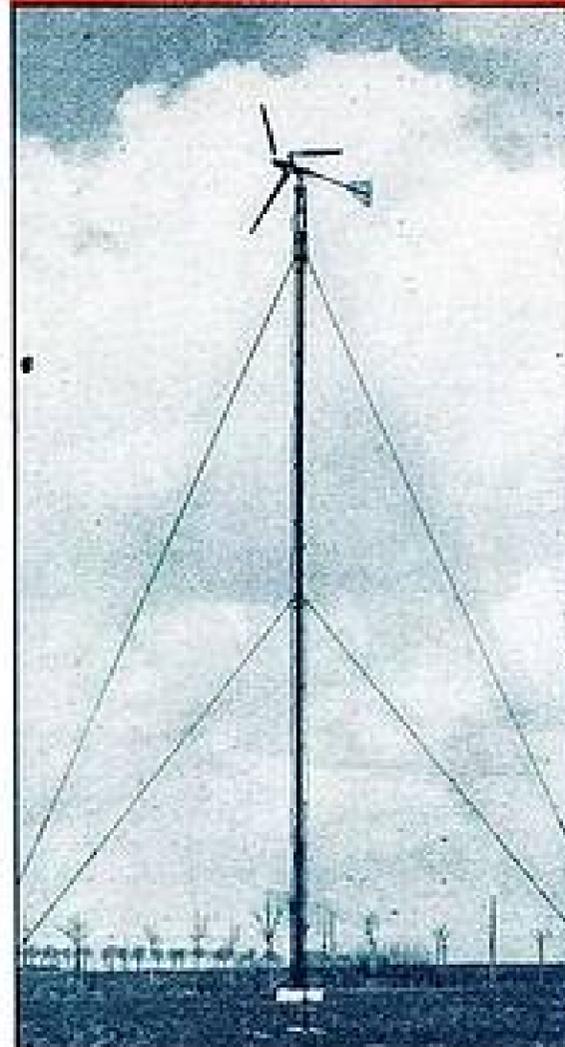


Fig. 4. — Eolienne 300 W-12 V (Cifreson).

moteurs d'une puissance atteignant 5 CV. Il existe, en particulier, un modèle 55 V « lumière » (fig. 2) d'une puissance d'environ 700 W et un modèle qui sous la même tension donne une puissance double permettant, si la batterie a une capacité suffisante, d'actionner des moteurs jusqu'à 3 CV. Ce modèle (fig. 3) se compose de deux aéro-générateurs de 28 V dont les dynamos sont connectées en série. Il existe également un modèle 110 V, 700 W, ce qui fait que l'on peut disposer au choix sous cette même puissance de trois tensions (car il existe un groupe 32 V, 25-30 A) : 32, 55 ou 110 V. Enfin le type 110 V « force » peut donner jusqu'à 3 kW ; il se compose de quatre aéro-générateurs de 28 V accouplés. Ce constructeur fournit également les pylônes par longueurs de 3 ou de 6 m, ainsi que les batteries spéciales. Les hélices des groupes Enag sont, sauf pour le modèle 6 V (bipale), du type tripale en duralumin souple, à pas variable automatique. Les dynamos, à excitation shunt, sont montées sur roulements à billes et pourvues d'une réserve de graisse spéciale pouvant durer plusieurs années, les baïns sont également étudiés pour un très long usage. Les enroulements sont imprégnés à cœur afin d'éviter tout incident dû à l'humidité.

Ces caractéristiques sont communes aux dynamos équipant les aéro-générateurs de la Sté Cifreson (Paris), qui existent en trois modèles principaux donnant tous une intensité nominale de 25 A sous des tensions de 6 V/150 W, 12 V/300 W (fig. 4) ou 24 V/600 W. Les dynamos commencent à charger avec un vent de 3 à 3,50 m/s ce qui est très faible. Les hélices ont un diamètre de 2,30 m et sont bipales pour les modèles 6 et 12 V et quadripales pour les modèles 24 V. Il est prévu un dispositif de freinage automatique, soit par mise en drapeau de l'hélice, soit par régulation électrique. On peut arrêter la machine en agissant sur un câble bloquant l'hélice. Les aéro-générateurs Cifreson sont livrés montés sur un tube métal d'une hauteur de 1 m et d'un diamètre de 76 mm.

Roger-Ch. CUIN.

Radio-Constructeur

# ÉTALONNAGE D'UN GÉNÉRATEUR H.F.

On trouve, dans la littérature radio-technique, de nombreux schémas et descriptions détaillés concernant des hétérodynes à monter par l'amateur. Mais, celles-ci restent souvent sceptiques devant de tels montages. Ils sont, en général, assez faciles à exécuter, mais le problème réside dans leur étalonnage.

Deux cas différents peuvent être distingués: on peut acheter un jeu de pièces détachées et on reçoit, dans ce cas, un cadran tout gravé concordant avec le bloc et le C.V. livrés; ou bien on monte le générateur soi-même de toutes pièces, et l'on doit alors étalonner toutes les gammes sur un cadran vierge.

Notons immédiatement que la seconde méthode est préférable au point de vue de la précision. Les courbes de variation de capacité des C.V. n'étant jamais parfaitement semblables, on a beau aligner le cadran gravé sur deux fréquences proches de l'extrémité de chaque gamme, au milieu et aux extrémités on constatera souvent des déviations plus ou moins importantes.

Le travail que nous allons décrire consistait en un étalonnage total, mais les indications données s'appliquent également à l'alignement d'une hétérodyne avec cadran gravé. Pour les deux cas, on a besoin d'une fréquence étalon absolument constante. En la multipliant ou en la divisant, et en mélangeant les résultats de

ces opérations, on peut obtenir toute fréquence voulue avec une précision suffisante.

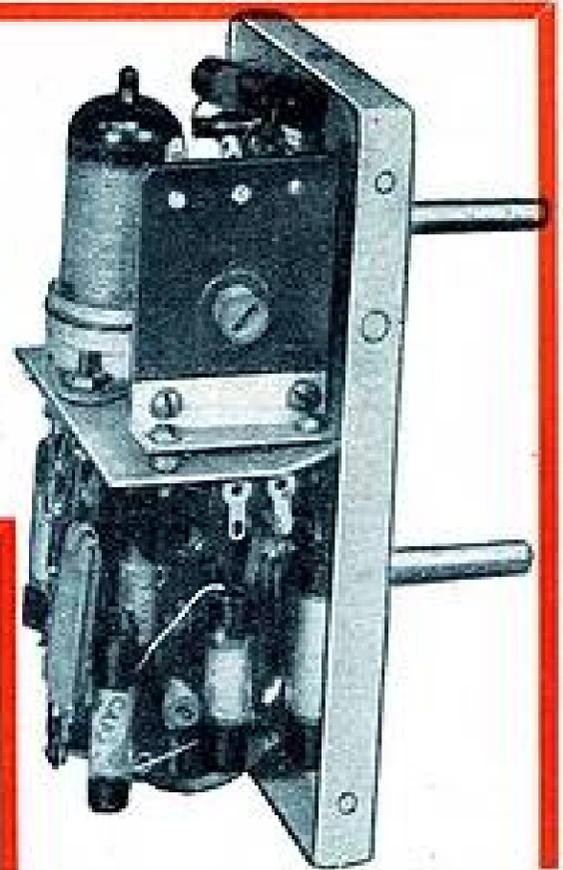
Cette fréquence étalon, on peut avantageusement l'importer d'Angleterre, et cela sans payer de droits de douane. Il s'agit, en effet, de l'émission de *Droitwich* (200 kHz), assez bien reçue dans presque toute la France. Cette fréquence est maintenue constante avec une précision extrême, et une revue anglaise publie régulièrement les infimes variations qui peuvent se produire. Nous préférons la valeur de 200 kHz à toute autre, parce que ses multiples et sous-multiples décimaux constituent des chiffres très commodes.

## Les accessoires

Toute précaution étant prise à l'émetteur de *Droitwich* pour qu'il ne rayonne aucune harmonique, nous n'en pouvons donc obtenir qu'en reproduisant sa fréquence exactement dans notre laboratoire. Pour cela, il nous faut un oscillateur auxiliaire, montage de fortune sur lequel nous donnerons plus loin les détails nécessaires. Ensuite, nous devons disposer d'un moyen pour comparer la fréquence de l'hétérodyne à étalonner à celle de l'oscillateur auxiliaire ou à ses harmoniques.

On pourrait utiliser un récepteur. Mais ce dernier ne couvrira pas toute la gamme de l'hétérodyne (100 kHz à 50 MHz dans notre cas). Or, un récepteur super-hétérodyne — le seul susceptible de posséder les multiples bandes O.C. nécessaires — est à déconseiller. Il contient, en effet, un troisième oscillateur qui, comme les deux précédents (hétérodyne et auxiliaire) n'est pas libre d'harmoniques. De ce fait, on entend toute une série de sifflements en tournant les C.V. de l'hétérodyne et du récepteur; il est pour le moins très difficile d'en tirer des indications valables.

La comparaison serait donc beaucoup plus commode en utilisant un récepteur à amplification directe. En monter un, pour la circonstance, couvrant toutes les gammes nécessaires, c'est, évidemment, beaucoup demander. Heureux sera donc le propriétaire d'un signal-tracer qui est, par définition, un récepteur aperiodique toutes ondes. On peut le faire précéder d'un circuit oscillant de fortune, consis-



Le double oscillateur que représente cette photo, raphie permet de venir facilement à bout de la tâche généralement difficile qu'est l'étalonnage d'un générateur H.F., cela avec une précision absolument étonnante.

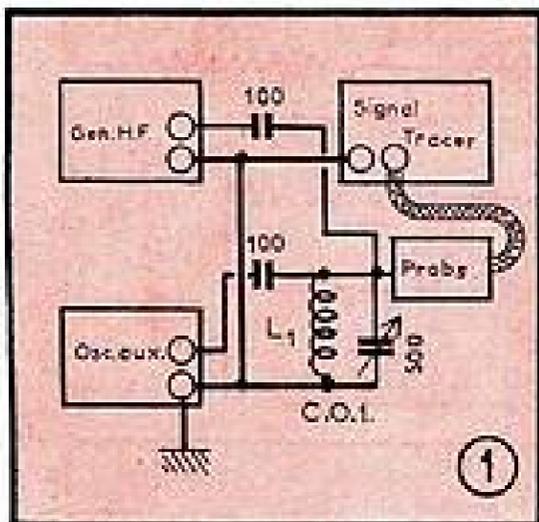


Fig. 1. — Un oscillateur auxiliaire fournit une série d'harmoniques correspondant à chaque division du cadran. Les battements sont reproduits par le haut-parleur d'un signal-tracer.

tant en un condensateur variable de 500 pF environ et une bobine — également de fortune — qu'on remplace au fur et à mesure que l'étalonnage s'avance vers les fréquences élevées.

Le montage à réaliser avec ses accessoires est indiqué en figure 1. Les oscillations produites par le générateur H.F. et l'oscillateur auxiliaire sont conduites à l'extrémité chaude de C.O. 1 et sur le probe du signal-tracer qui fait entendre, dans son haut-parleur, le sifflement caractéristique du battement.

Le circuit C.O. 1 n'est pas strictement nécessaire et il n'a rien à voir dans la fonction détectrice du probe. Il sert uniquement à sélectionner les harmoniques convenables de l'oscillateur auxiliaire. Comme nous le verrons, ce dernier doit produire, entre autres, une fréquence de 10 kHz, dont les harmoniques permettent de tracer un point tous les 10 kHz. Sa neuvième harmonique, par exemple, sera déjà assez faible. Sans circuit oscillant, accordé sur 9 kHz, la fréquence de 10 kHz devient directement perceptible dans le H.P. du signal-tracer sous forme d'un sifflement très strident et désagréable. De plus, l'amplitude de l'harmonique peut être tellement faible que la fondamentale, admise en même temps, risque de saturer l'amplificateur.

Si l'on désire des points d'étalonnage très serrés, on peut être obligé d'amplifier les harmoniques sélectionnés par C.O. 1. La figure 2 montre le schéma du dispositif nécessaire, s'insérant entre l'oscilla-

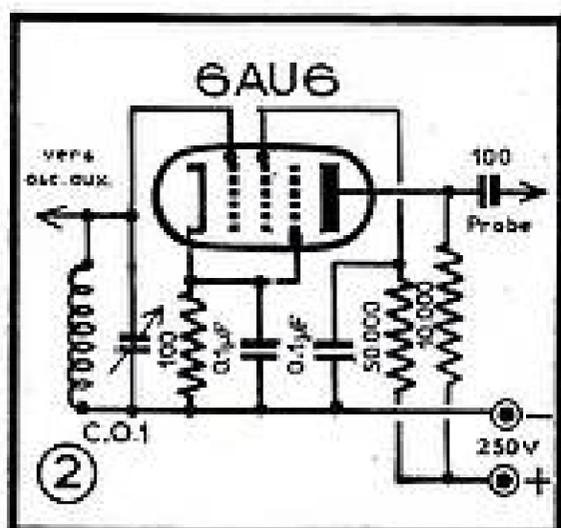


Fig. 2. — Pour obtenir des divisions très serrées, il peut être nécessaire d'amplifier les harmoniques.

teur auxiliaire et le probe du signal-tracer. Signalons, toutefois, qu'avec un simple circuit oscillant (fig. 1) nous avons déjà pu tracer beaucoup plus de divisions qu'une hétérodyne « amateur » n'en comporte en général.

### L'oscillateur auxiliaire

On désire, en général, tracer un point tous les 10 kHz jusqu'à une fréquence de 1600 kHz. En utilisant une fondamentale de 10 kHz, on devrait arriver jusqu'à la 160<sup>e</sup> harmonique. Cela n'est possible qu'avec une amplification sérieuse; de plus, on risque très facilement de se tromper en comptant les harmoniques. A coup sûr, on est perdu quand il faut changer de gamme.

Nous avons donc préféré utiliser deux oscillateurs (fig. 3) dont les fréquences forment un rapport entier. Le premier travaille, par exemple, sur 100 kHz et le second sur 10 kHz. La lampe étant du type convertisseuse, les deux fréquences et leurs harmoniques se mélangent. Sur 490 kHz, par exemple, nous obtenons une oscillation composée de la cinquième harmonique de C.O. 2 diminuée de la fondamentale de C.O. 3. Sur 500 kHz, nous avons, pour nous exprimer dans une formule: 5 (C.O. 2); sur 510 kHz: 5 (C.O. 2) + C.O. 3; sur 520 kHz: 5 (C.O. 2) + 2 (C.O. 3); etc.

On distingue très facilement les différents sifflements: les harmoniques directes de C.O. 2 et leurs voisines immédiates étant toujours plus fortes que les composantes des harmoniques de C.O. 3. Il est d'ailleurs possible de couper l'oscillateur travaillant sur la fréquence la plus basse, l'autre permettra, alors, de tracer les premiers jalons tous les 100 kHz sur le cadran. Aux fréquences d'étalonnage plus élevées, on augmente également celles de l'oscillateur auxiliaire. Ainsi, C.O. 2 travaillera sur 1 MHz et C.O. 3 sur 100 kHz quand on étalonne autour de 10 MHz. Les harmoniques devenant assez faibles à partir de la dixième environ, on peut obtenir un étalonnage plus facile en utilisant des combinaisons tel-

les que 200 + 20, 500 + 50, voire 200 + 50 ou 200 + 10. Toutefois, nous n'avons pas jugé nécessaires de nous écarter des puissances de 10 dans nos essais.

Les deux oscillateurs de la figure 3 sont des Colpitts, l'un cathodique, l'autre anodique. Notre choix était guidé par la simplicité de leurs bobinages, ne nécessitant ni prises, ni enroulements d'entretien. On peut donc récupérer ses bobinages sur un bloc hors d'usage, comme nous l'avons fait. Le tableau ci-dessous indique les fréquences auxiliaires que nous avons utili-

utilisé pour produire la fréquence la plus basse. Nous l'avons atteinte en dévissant presque complètement son noyau. Quelquefois, il peut être nécessaire d'en retirer quelques spires. Les condensateurs au papier ayant toujours de larges tolérances il est également possible d'en choisir deux de capacité suffisamment faible.

Nous avons réalisé l'oscillateur auxiliaire (fig. 3) sous une forme très compacte en utilisant un ancien bloc, convenablement modifié, et permettant de commuter les quatre circuits oscillants 10, 100, 1000 et 10000 kHz aux électrodes

Gamme hétérodyne	C.O. 1		C.O. 2		C.O. 3		
	L	f	L	C	f	L	C
100 à 300 kHz ....	G.O. acc. ou M.F. 135 kHz	100 kHz	G.O. acc.	2 × 1000 pF	10 kHz	Cleaner	2 × 10 000 pF
300 à 500 kHz ....	M.F. 455 kHz	—	—	—	—	—	—
500 à 1 600 kHz ..	P.O. acc.	—	—	—	—	—	—
1,5 à 5 MHz .....	35 spires sur tube 12 mm env.	1 MHz	P.O. acc.	2 × 500 pF	100 kHz	G.O. acc.	2 × 1000 pF
5 à 11 MHz et 11 à 22 MHz .....	O.C. acc.	—	—	—	—	—	—
22 à 50 MHz .....	5 spires diam. 12 mm sans support	10 MHz	O.C. acc.	2 × 500 pF	1 MHz	P.O. acc.	2 × 500 pF

sées pour les divers gammes de notre hétérodyne, ainsi que les éléments d'accord employés.

On utilisera des bobines à noyaux plongeurs et pour les faibles capacités, des condensateurs grattables. Les indications de notre tableau ne peuvent, en effet, constituer que des ordres de grandeur. Le bobinage d'un filtre 9 kHz (Cleaner) était

correspondantes. Un blindage recouvrant l'oscillateur avait été prévu, afin d'éviter un désaccord par l'approche de la main. Cette précaution s'est avérée, en fin de compte, comme assez peu utile. On peut, aussi bien, se passer d'une commutation, et brancher les circuits à demeure pour les remplacer quand on change de gamme sur l'hétérodyne.

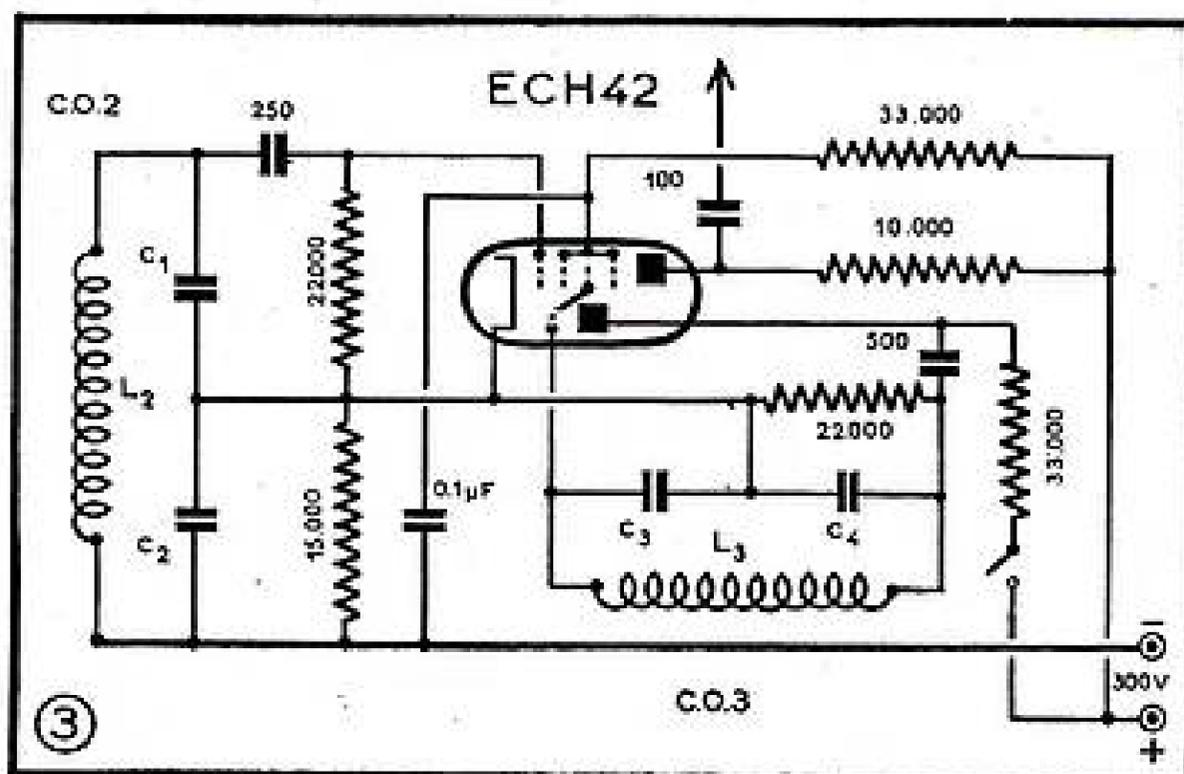


Fig. 3. — Deux fréquences, ayant entre elles un rapport de 10, sont produites et mélangées dans l'oscillateur auxiliaire.

## Les deux premiers points

Nous avons donc, maintenant, une hétérodyne dont le cadran brille dans une blancheur candide, et un — ou plus exactement deux — générateurs auxiliaires, destinés à l'étalonner, mais ne l'étant, eux-mêmes, pas encore. Nous avons bien l'air de tourner dans un cercle vicieux autour de notre seule fréquence étalon de 200 kHz. Pour arriver au but, nous devons demander à notre hétérodyne et aux oscillateurs auxiliaires de s'aider mutuellement.

La première gamme de l'hétérodyne s'étendant de 100 à 350 kHz environ sur presque tous les modèles de générateurs, il nous sera facile d'y retrouver la fréquence de *Droitwich*. Nous le faisons en écoutant cette émission dans un récepteur couplé à la fois à une antenne et à notre hétérodyne. Nous entendrons le battement deux fois en tournant le C.V. de notre hétérodyne : une fois vers le milieu de la gamme, le générateur travaillant alors sur 200 kHz ; ensuite, et plus faiblement, à l'extrémité gauche du cadran (100 kHz). L'harmonique 2 battant alors avec *Droitwich*. Si on ne constate pas ce second battement, la self-induction du bobinage correspondant de l'hétérodyne est trop faible, et on procédera à la correction nécessaire. On ne fera pas attention aux faibles battements parasites qu'on observera notamment avec un récepteur-témoin du type superhétérodyne.

Ces deux premières fréquences fixées, nous réalisons le montage de la figure 1. L'oscillateur auxiliaire travaillant avec le bobinage *Cleaner* uniquement, sur une fréquence présumée de 10 kHz. On réglera le noyau du *Cleaner* pour qu'une des harmoniques, présumée la dixième, arrive au battement zéro lorsque l'hétéro-

dyne est calée sur 100 kHz. Évidemment, nous ignorons encore si c'est bien la dixième harmonique de notre oscillateur auxiliaire qui produit le battement. Il peut aussi bien s'agir de la neuvième ou de la onzième, la fondamentale étant, dans ce cas, de 11,11 ou de 9,09 kHz.

Pour obtenir une certitude, nous réglons le C.V. de l'hétérodyne vers 200 kHz, en comptant les battements. Il doit y en avoir 10, celui de 200 kHz compris. Sinon, on modifiera l'accord du *Cleaner* dans le sens voulu. Il suffit maintenant de régler l'autre circuit de l'oscillateur auxiliaire sur 100 kHz, travail très facile du fait que cette fréquence est déjà repérée sur le cadran de notre hétérodyne.

## L'étalonnage

Avant de procéder à l'étalonnage définitif, il est conseillé de laisser hétérodyne et oscillateur auxiliaire sous tension pendant une demi-heure environ. Pendant le travail, il est avantageux de relaire, de temps en temps, la comparaison avec l'étalon de 200 kHz.

Une alidade en matière plastique, marquée d'un trait fin, était prévue sur notre générateur pour l'indication des fréquences. Nous l'avons remplacée, pour la constance, par une autre, confectionnée dans un morceau de celluloid, et où une fente étroite remplaçait le trait. Un crayon spécialement affilé nous servait à tracer les divisions.

Après ces préparatifs, on procède au réglage définitif de l'oscillateur auxiliaire. Il ne suffit pas, en effet, d'accorder ses circuits un par un, il faut aussi observer leur comportement — toujours par comparaison avec l'émission de *Droitwich* — pendant leur fonctionnement simultané. On arrive très facilement à synchroniser

le circuit à fréquence élevée sur la dixième harmonique de l'autre. L'entraînement des oscillations se produit automatiquement, quand leur différence de fréquence n'est plus que de quelques hertz.

Cette précaution prise, on peut commencer l'étalonnage des trois premières gammes de l'hétérodyne (100 à 1600 kHz). Les deux circuits de l'oscillateur auxiliaire travaillant sur 10 et 100 kHz, on aura des battements tous les 10 kHz. Quelques-uns nous serviront, comme nous l'avons déjà dit, de repère par leur amplitude plus forte. Ici encore, on peut observer des battements parasites. Les fréquences résultant des battements peuvent, elles-mêmes, produire des harmoniques battant à leur tour avec les harmoniques de l'oscillateur auxiliaire ou de l'hétérodyne, en donnant lieu, ainsi, à des sifflements inattendus et, bien entendu, assez faibles. On reconnaît très facilement les « bons » battements à leur espacement régulier.

Au cours de ce travail, nous avons pu repérer la fréquence de 1 MHz sur notre cadran d'hétérodyne. Cela nous permet de régler le circuit correspondant de l'oscillateur auxiliaire. L'autre restera accordé sur 100 kHz, et on obtiendra une série de battements, espacés de 100 kHz, permettant d'étalonner jusqu'à 20 MHz environ.

Pour la dernière gamme, on utilisera, dans l'oscillateur auxiliaire, deux circuits accordés sur 10 et 1 MHz, la première de ces fréquences étant connue par l'opération précédente. Si on juge, ensuite, que le cadran ne comporte pas encore assez de divisions, on peut toujours en tracer d'autres soit en utilisant des combinaisons de fréquences différentes, soit en insérant un amplificateur d'harmoniques.

H. SCHREIBER.

Pour nos essais, nous avons utilisé une émission radiophonique reconnue comme difficile, mais non affectée par le fading dans la journée : l'émission de Bruxelles en langue française. A toutes fins utiles nous ajoutons que ces essais ont été effectués au centre de Paris, au rez-de-chaussée d'un immeuble à charpente métallique.

Les chiffres suivants ont été relevés avec un récepteur 4 lampes + valve classique, dont on mesurait la tension de détection au moyen d'un voltmètre à résistance d'entrée assez basse. Les valeurs réelles sont donc supérieures aux chiffres indiqués, mais puisqu'il s'agit de mesures comparatives, ce fait n'a aucune importance. Pour éviter tout effet de réaction, le cadre fut placé à une distance de 1 m environ du récepteur. Mais laissons enfin parler les chiffres :

Bâtonnet Ferrocube 10 cm, bobinage commercial, blindé, C.V. à diélectrique solide, amplification par 6AU6 .. 0,3 V

# RETOUR SUR LE CASCADE

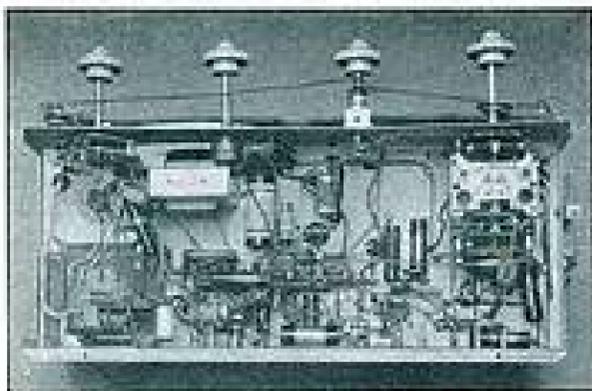
*Le « Cascade » est un cadre antiparasites, à amplification par cascade, qui a été décrit dans notre précédent numéro. Les nécessités de la mise en pages nous avaient contraint de supprimer un important paragraphe relatif aux performances de cet appareil. Voici donc ici ce texte.*

Le même, mais avec C.V. à air .....	0,5 V
Le même, mais sans blindage .....	0,6 V
Bâtonnet Ferrocube 20 cm, bobinage amateur, C.V. à air, amplification par 6AU6 .....	1,1 V
Cascade .....	2,4 V
Cadre à air (19 spires en rectangle, dimensions d'une page de cette revue), non blindé, C.V. à air, amplification par cascade .....	5 V

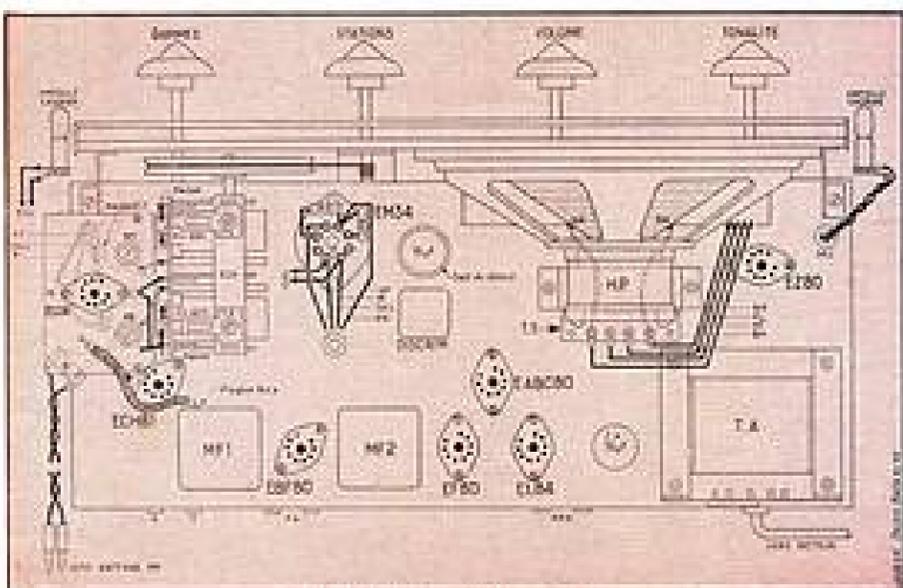
On voit facilement que le cadre à air à haute impédance est encore supérieur au Ferrocube. Il est vrai, toutefois, qu'il demande plus de place et un blindage plus efficace, pour un même effet anti-parasites, que le

bâtonnet. Tous ceux qui n'admettent pas que la technique soit soumise aux exigences de l'esthétique feront donc mieux d'utiliser le montage cascade avec un cadre à air.

Toutefois, si le gain absolu en tension détectée est impressionnant, le gain pratique — par rapport au souffle — l'est beaucoup moins. On sait, en effet, que le cadre à air possède une impédance beaucoup plus forte que le collecteur d'ondes au Ferrocube. Cela fait que, pour un même champ électromagnétique, la tension prenant naissance à ses bornes est plus importante. Mais, si l'on augmente l'impédance d'un circuit, le souffle augmente également ; et de cette façon le rapport signal/souffle reste sensiblement constant.



La photographie ci-dessus montre le câblage du récepteur UKW.3.



Le schéma du récepteur UKW.3 vu de dessus.

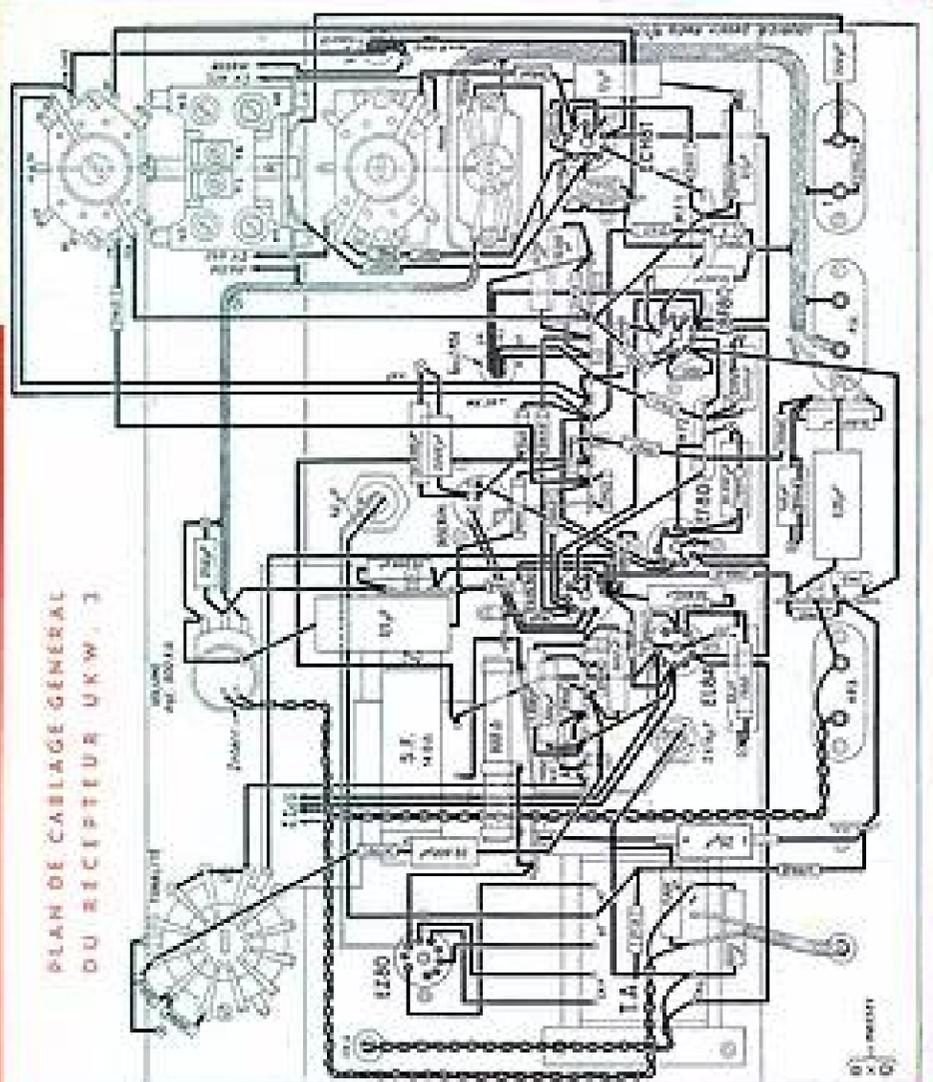
## UKW.3

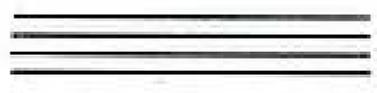
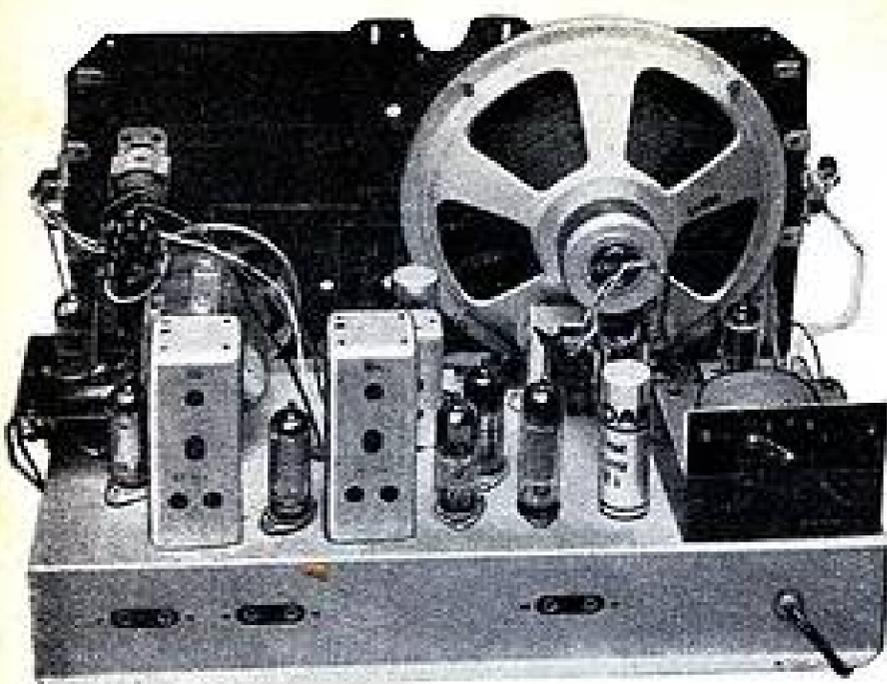
RÉCEPTEUR COMBINÉ  
MODULATION D'AMPLITUDE  
MODULATION DE FRÉQUENCE

des performances complètes et de son  
très excellent pouvoir sélectif en son  
top.

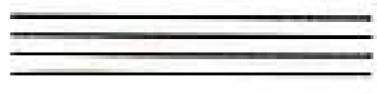
Avec sa double modulation à trois bandes  
et son réglage de puissance aux stations  
plus éloignées, une stage d'amplification  
à HF, une dernière section d'écoulement  
stéréo.

Le récepteur UKW.3 utilise un jeu de  
câblage Alter qui comprend le bloc de





La photographie ci-contre montre nettement, à gauche, la platine F.M., au centre, les deux transformateurs M.F. et, à moitié caché par l'un d'eux, le discriminateur.



(O.C.-P.O.-G.O.-B.E.), la platine F.M., pré-câblée équipée d'un tube ECC 81/12 AT 7, les deux transformateurs h.i-fréquence (150 kHz pour la modulation d'amplitude, 10,7 MHz pour la modulation de fréquence), le discriminateur.

La place nous manque pour entreprendre ici une étude théorique concernant la modulation de fréquence ou même une explication détaillée du fonctionnement de cet appareil.

Nous renvoyons nos lecteurs à la description déjà citée (R.C. n° 91 et 92) et à la série d'articles « La réception des émissions modulées en fréquence » de notre excellent collaborateur H. Schreiber (R.C. n° 71 à 76).

Nous nous bornerons aujourd'hui à donner quelques indications concernant le câ-

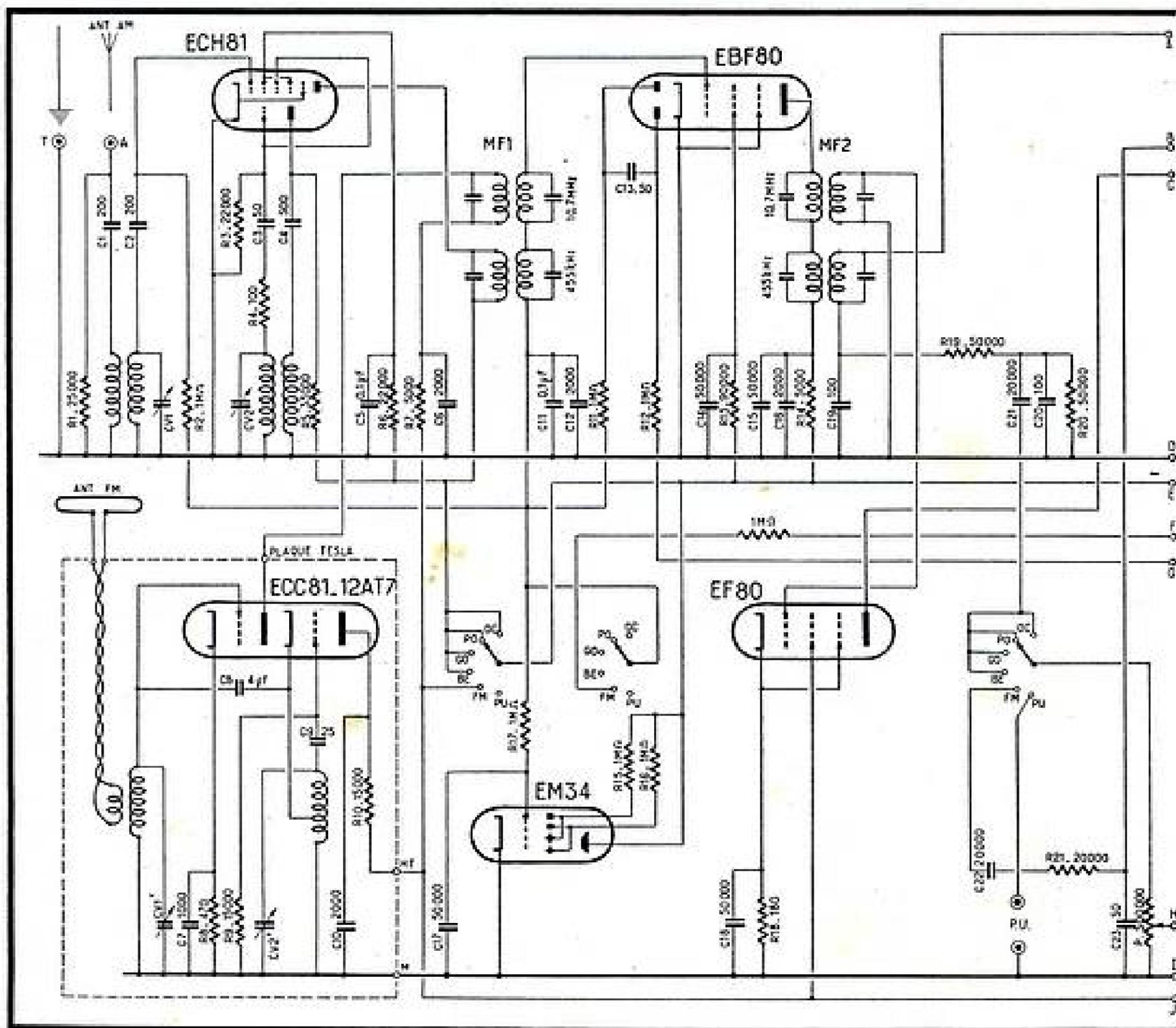


SCHÉMA GÉNÉRAL DU ...

blage et la mise au point du présent récepteur.

Le montage devra être très soigné et, plus que jamais, nous engageons les réalisateurs à suivre fidèlement le plan de câblage. Les soudures de masse, notamment, devront être parfaites et l'on devra respecter pour cela les points indiqués.

On câblera par étapes successives, sans précipitation, et l'on vérifiera point par point avant de mettre sous tension.

La première phase de la mise au point consistera à régler le collier de la résistance bobinée de 900  $\Omega$  de sorte que la haute tension soit de 250 V.

Ensuite viendra l'alignement A.M. Il sera effectué de la façon la plus classique que nos lecteurs connaissent bien : réglage des transformateurs M.F. sur 455 kHz des

noyaux correspondants sont ceux situés, l'un au-dessous de l'autre, dans l'axe vertical des boîtiers), puis réglage de la commande unique (T<sub>1</sub> = trimmer oscillateur P.O., T<sub>2</sub> = trimmer accord P.O., T<sub>3</sub> = trimmer oscillateur G.O., T<sub>4</sub> = trimmer accord G.O., N<sub>1</sub> = noyau oscillateur P.O., N<sub>2</sub> = noyau oscillateur O.C., N<sub>3</sub> = noyau accord P.O., N<sub>4</sub> = noyau accord O.C.).

Lorsque l'on aura obtenu un alignement A.M. parfait et, par conséquent, un très bon fonctionnement sur les quatre gammes classiques, on pourra passer en position F.M. pour procéder au réglage, un peu spécial, de cette gamme.

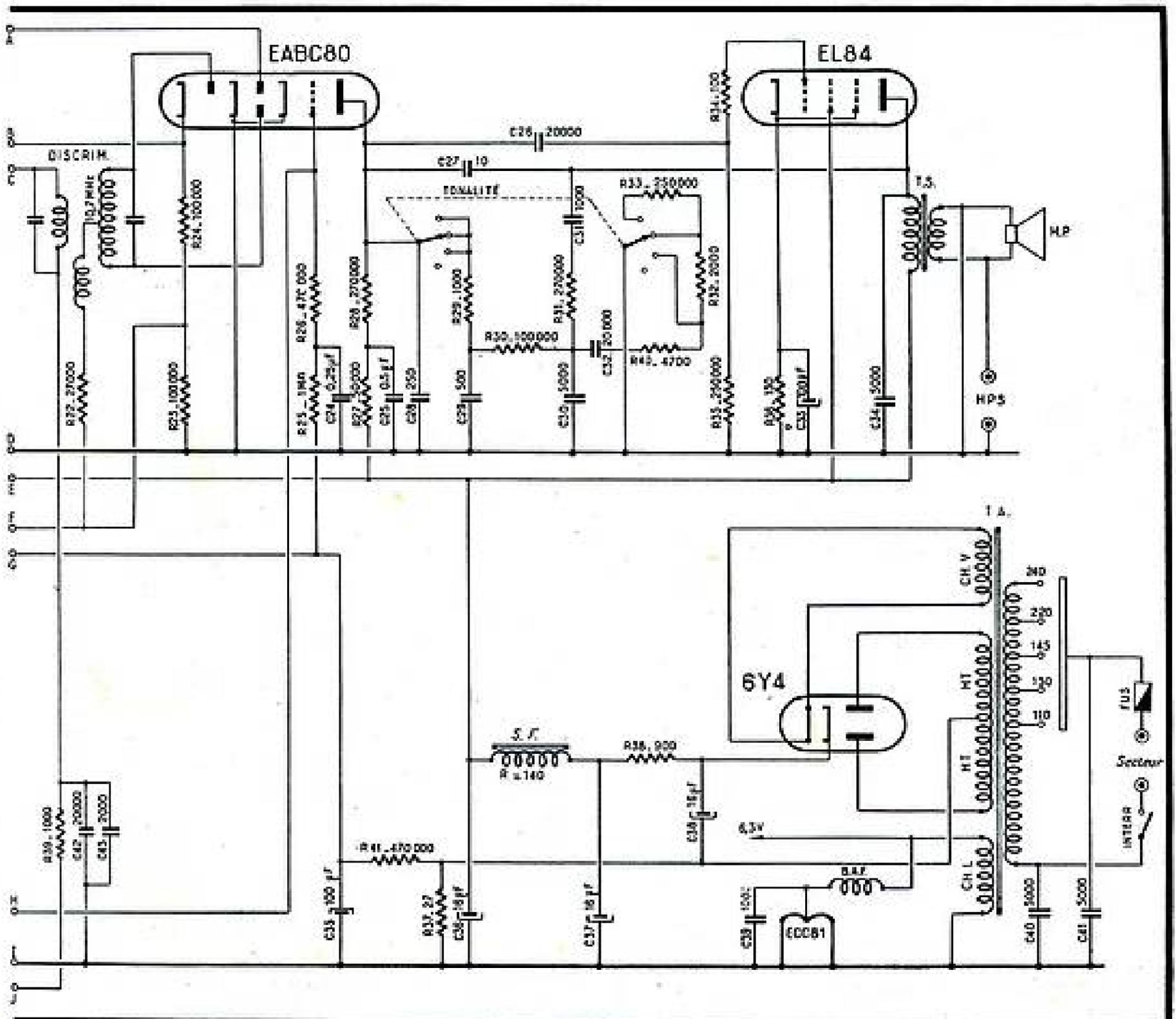
On dévissera tout d'abord le noyau du discriminateur. Puis, le générateur H.F. émettant un signal à 10,7 MHz et sa sortie

étant branchée entre masse et grille modulatrice de l'ECC81, on réglera les transformateurs M.F. (noyaux du bas) au maximum de déviation (observé à l'aide d'un voltmètre de sortie ou de l'œil magique). Puis, l'on vissera le noyau du discriminateur en recherchant cette fois-ci le minimum de déviation.

Quant au bloc F.M., il est en principe préréglé, aussi ne sera-t-il peut-être pas nécessaire de retoucher le noyau oscillateur (N<sub>1</sub>). Le noyau accord (N<sub>2</sub>) pourra être réglé au maximum d'audition sur l'émission de « Paris-Inter F.M. ».

L'antenne sera constituée par un doublet. On utilisera par exemple deux fils souples isolés de longueur égale tendus horizontalement.

P. DUTERTRE



... RÉCEPTEUR UKW. 3

# QUELQUES CIRCUITS ÉPROUVÉS

## CORRECTEURS DE TONALITÉ

### Contre-réaction ou réaction ?

Dans notre dernier numéro nous avons analysé en détail l'action du circuit contre-réactif du montage de la figure 1, mais nous voyons également, dans ce schéma, un circuit ( $C_2-R_2$ ) qui peut, suivant son sens de branchement au secondaire du transformateur de sortie, introduire une contre-réaction ou une réaction.

La documentation relative à ce montage (récepteur *Gratz*, type 162 W) et que nous avons eu l'occasion de consulter, est assez discrète sur ce point, mais mentionne cependant un dispositif de contre-réaction « différentielle », ce qui nous fait penser que le circuit  $C_2-R_2$  est en réalité une réaction, le résultat final étant obtenu par la composante, la différence, des deux actions : réactive et contre-réactive.

S'il en est ainsi, nous voyons que le condensateur  $C_2$  aura pour effet le relèvement des aigus (en contre-réaction il contribuerait à les atténuer), d'autant plus sensible que la résistance  $R_2$  en circuit est plus faible.

Cette supposition est d'ailleurs logique, puisque les courbes que nous avons tracées dans notre dernier article (fig. 11) montrent un affaiblissement assez net des aigus. Par conséquent, il peut y avoir intérêt à leur redonner de la vigueur.

Il n'est guère possible d'analyser ce système en connaissance de cause, car plusieurs détails et chiffres manquent au schéma original et nous interdisent d'évaluer le taux réel de cette réaction.

En particulier, le récepteur en question possède deux haut-parleurs, dont les bobines mobiles, en série, sont connectées à un secondaire unique du transformateur de sortie (dans notre dernier article, pour simplifier le dessin, nous n'avons pas représenté ces deux haut-parleurs). Le schéma de la figure 2 nous indique le branchement réalisé et le départ du circuit  $C_2-R_2$ , mais nous ignorons quelle est l'impédance de chaque bobine mobile et, partant de là, le rapport du transformateur de sortie, nécessaire à connaître si nous voulons calculer le taux de réaction.

Pour essayer de voir à peu près comment les choses se passent, nous allons supposer que l'impédance totale des deux bobines mobiles en série est de 7 ohms, ce qui entraîne pour une impédance de charge normale de 7 000 ohms, un rapport  $n = 31$ .

Enfin, il faut encore tenir compte du fait que le condensateur  $C_2$  se trouve pratiquement placé entre le point A et la masse lorsque le curseur du potentiomètre  $R_1$  est en a et que, par conséquent, il détermine une forte atténuation des aigus. Or, pour cette position du potentiomètre la réaction serait maximum. Nous allons donc essayer de voir quel est le résultat final de ces deux actions opposées.

On peut tout d'abord faire remarquer que l'influence du condensateur  $C_2$  est pratiquement nulle lorsque le curseur du potentiomètre est en b. Par conséquent il nous suffira de voir ce qui se passe lorsque ce curseur est en a pour délimiter la plage où s'exerce l'action du dispositif.

En premier lieu nous allons déterminer l'influence de  $C_2$  lorsqu'il se trouve placé en liaison (fig. 3), le curseur de  $R_1$  étant en a. Il nous suffira de faire le rapport des tensions  $U_2/U_1$ , en supposant  $U_1 = 1$  et en adoptant les conventions indiquées en bas de la figure 3. Nous remarquerons d'ailleurs que :

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

et que, par conséquent, il nous suffira de calculer ce dernier rapport pour un certain nombre de fréquences, ce que nous résumons par le tableau I, les impédances étant exprimées en milliers d'ohms. La courbe A de la figure 4 nous montre comment se trouvent atténuées les aigus par la présence du condensateur  $C_2$ .

Voyons maintenant le circuit de réaction (fig. 5), qui constitue un diviseur de tension, le taux étant déterminé par le rapport  $U_2/U_1$ . Mais il ne faut pas oublier que le taux réel doit tenir compte du rapport du transformateur de sortie ( $n = 31$ ) et nous aurons donc

$$t = \frac{U_2}{31 U_1}$$

Pour analyser le comportement du système de la figure 5, nous allons adopter un certain nombre de conventions, suivant la figure 6, et dresser un tableau (II) résumant la variation des différentes impédances en jeu. Le calcul de ces impédances est grandement facilité par le fait que la plupart d'entre elles ont déjà figuré dans le tableau VII de notre dernier article (R.C. n° 92, p. 237).

Nous pouvons maintenant faire des remarques suivantes :

1. — Le rapport  $Z_2/Z_1$  est évidemment égal au rapport  $U_2/U_1$  de la figure 5. Par

conséquent, le taux  $t$  de réaction est égal à la valeur de ce rapport calculée ci-dessus, divisée par 31.

2. — Si l'on admet que le dispositif de la figure 5 agit en contre-réaction, le taux reste le même.

3. — La courbe A de la figure 4 nous montre comment varie la tension  $U_2$  à la grille de la EL41, en négligeant, pour simplifier, l'influence des éléments  $R_1-C_2-C_3-R_2$ . Le gain en tension  $G$  de l'étage final étant de 40 ( $U_3/U_2 = 40$ ), il est évident que la tension  $U_3$  sera égale à  $G$  multiplié par le rapport  $Z_1/Z_2$  précédemment calculé. En un mot, le gain devient  $G_1$  (fig. 7).

4. — Par conséquent, la tension  $U_3$  (fig. 5) utilisée pour la réaction variera également en fonction du rapport  $Z_1/Z_2$ .

5. — Le gain résultant de l'étage final,  $G_2$ , avec réaction, sera donc donné par la formule bien connue

$$G_2 = \frac{G_1}{1 - t G_1}$$

le signe « moins » au dénominateur indiquant qu'il s'agit d'une réaction.

Dressons maintenant un tableau qui résume tout ce que nous venons de dire, pour un certain nombre de fréquences, tandis que les différentes courbes de la figure 4 traduisent les résultats de ce tableau. C'est ainsi que nous y trouvons la courbe B qui, ramenée à un niveau arbitraire « 40 », représente le gain  $G_2$ . Remarquons, en passant, que cette courbe a exactement la même allure que A, mais son niveau est nettement plus élevé.

La courbe C traduit le résultat que nous obtenons en introduisant la réaction et en plaçant le curseur du potentiomètre  $R_1$  en a (gain  $G_2$  du tableau III). Et nous voyons que la réaction ainsi introduite relève surtout le médium, puisque nous avons un maximum vers 1000 périodes. Apparemment, la courbe C correspondrait, prise isolément, à la tonalité « Parole » d'un récepteur. Et que se passe-t-il si le circuit  $C_2-R_2$  est branché en contre-réaction ? La réponse est facile et nous n'avons qu'à recalculer le gain ( $G_2$ ) d'après la formule

$$G_2 = \frac{G_1}{1 + t G_1}$$

ce que nous résumons dans la colonne correspondante du tableau III.

La courbe correspondante est D (fig. 4) et nous voyons que les aigus sont davantage atténués que dans le cas de la courbe B.

On pourrait facilement imaginer une com-

FIGURE 1

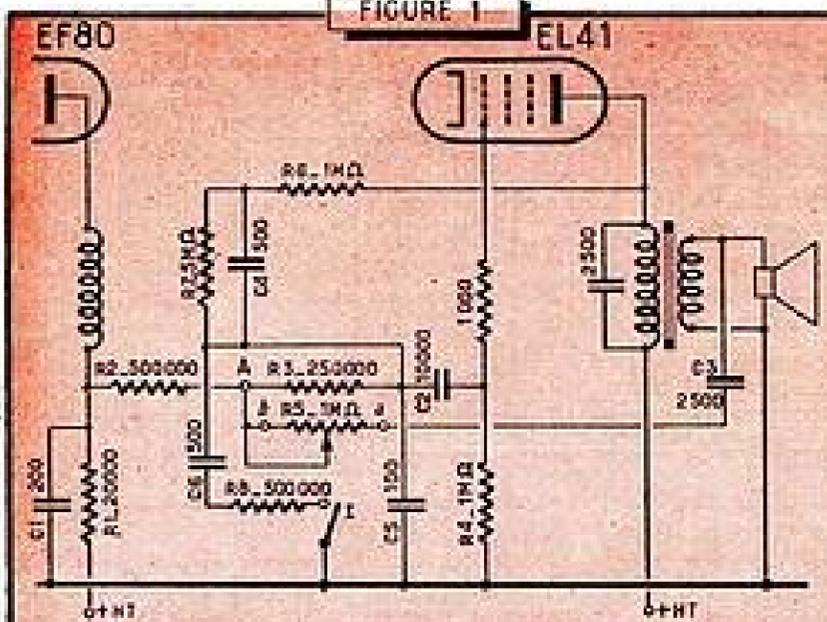


FIGURE 4

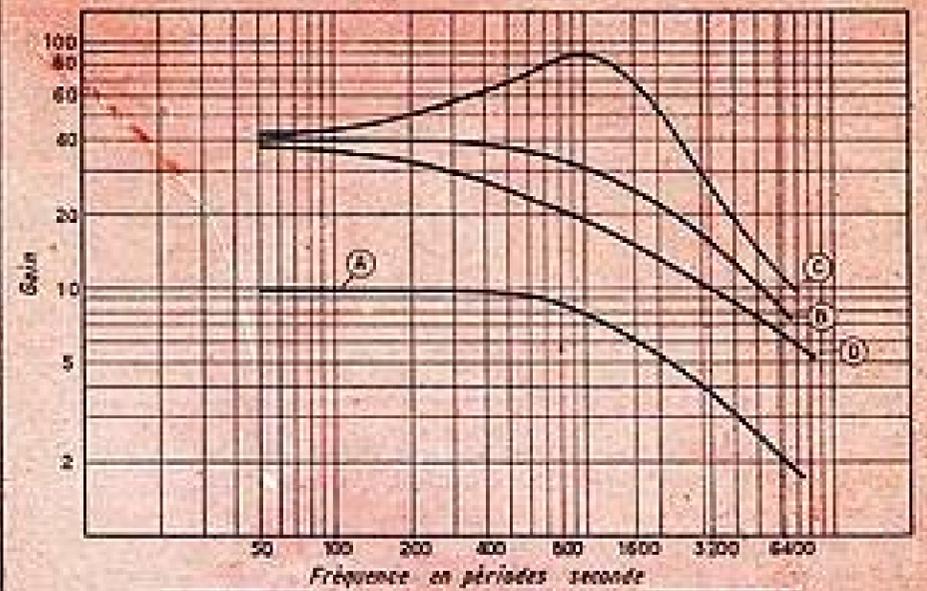


FIGURE 2

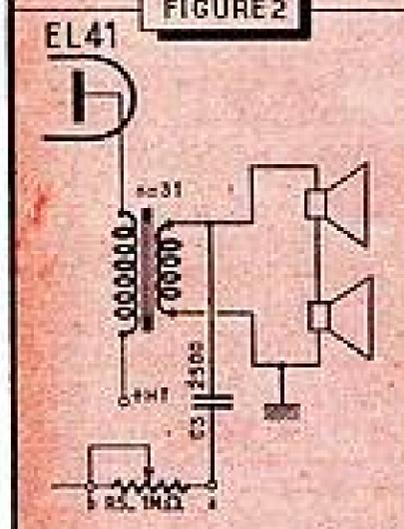


FIGURE 3

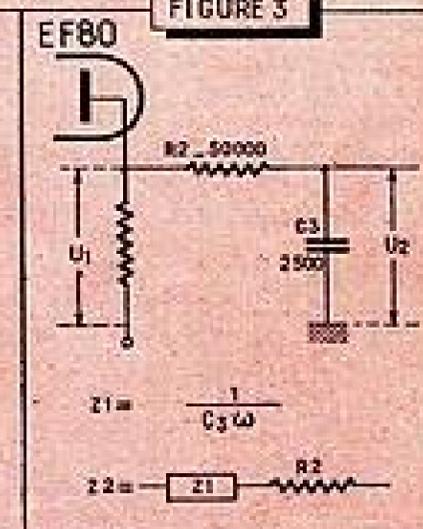


FIGURE 5

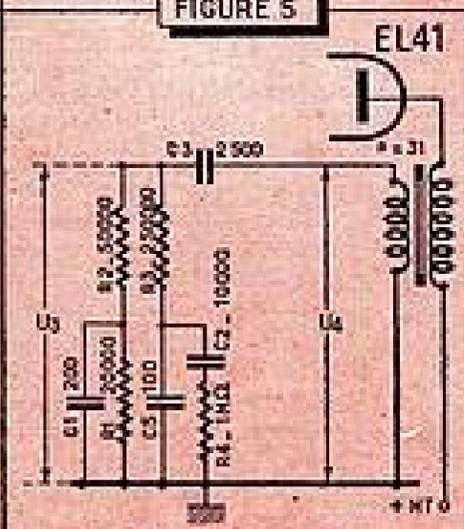


FIGURE 6

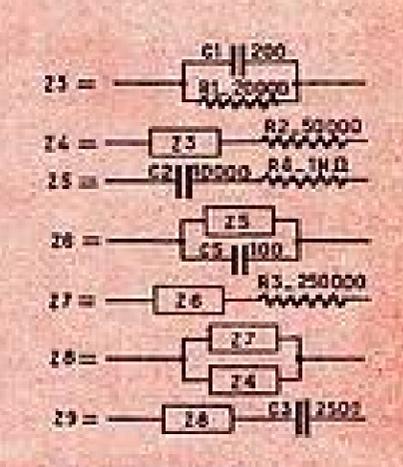


FIGURE 7

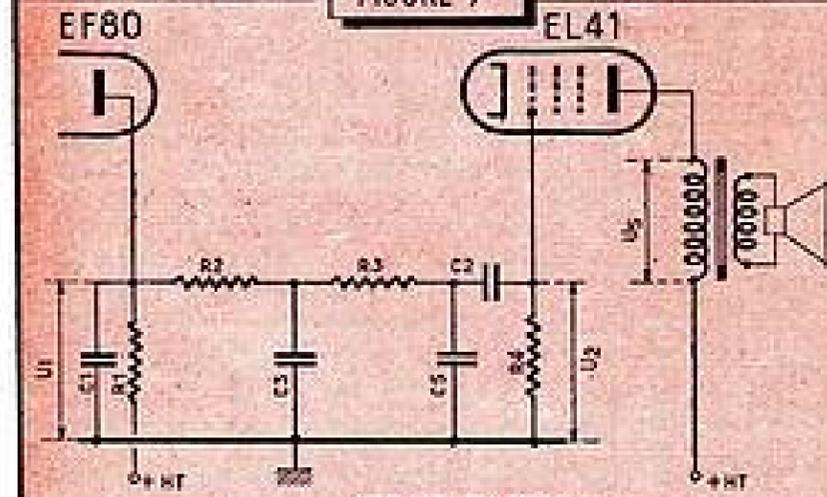


FIGURE 8

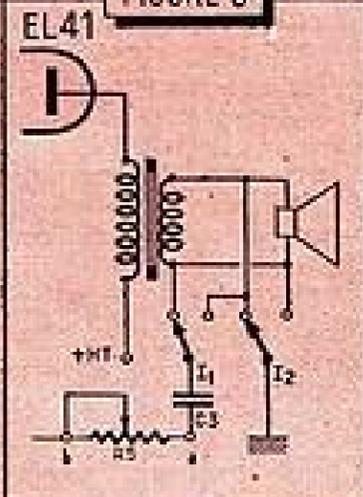


TABLEAU I

f (p/s)	Z1	Z2	Z1/Z2
50	1260	1260	1
100	640	645	0,995
200	320	324	0,99
400	160	166	0,95
800	80	85	0,84
1600	40	65	0,615
3200	20	54	0,37
6400	10	51	0,198

TABLEAU II

f (p/s)	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	1/C3ω	Z9	Z8/Z9
50	20	54	1055	1055	1085	54	1260	1260	0,042
100	20	54	1020	1020	1050	54	640	640	0,085
200	20	54	1000	990	1025	54	320	325	0,166
400	20	54	1000	970	1000	54	160	160	0,320
800	20	54	1000	900	940	54	80	97	0,560
1600	20	54	1000	710	755	54	40	67	0,800
3200	20	54	1000	450	520	54	20	58	0,930
6400	19,5	54	1000	245	350	53	10	54	0,980

TABLEAU III

f p/s	Z1/Z2	G1	Z8/Z9	t	G2	G3
50	1	40	0,042	0,00135	42	36
100	0,995	39,8	0,085	0,00270	44,5	36
200	0,990	39,6	0,166	0,00540	50,5	33
400	0,950	38	0,320	0,01080	62	27
800	0,840	33,6	0,560	0,01800	65	21
1600	0,615	24,8	0,800	0,02800	68	16,7
3200	0,370	14,8	0,930	0,03000	27	10,2
6400	0,198	7,85	0,980	0,03200	10,5	6,3

TABLEAU V

$f(p/s)$	25	29	213	$Z_0/Z_{10}$ (U <sub>2</sub> )	$U_3 =$ 0,1 U <sub>2</sub>
50	1800	850	865	0,984	0,098
100	800	625	630	0,984	0,098
200	400	370	385	0,990	0,099
400	204	200	225	0,890	0,090
800	108	108	148	0,730	0,073
1600	64	64	119	0,540	0,054
3200	47	47	111	0,420	0,042
6400	42	42	109	0,385	0,038

R<sub>2</sub> = 20 000

TABLEAU VI

$f(p/s)$	$\frac{1}{C_2}$	25	29	213	$Z_0/Z_{10}$ (U <sub>2</sub> )	$U_3 =$ 0,1 U <sub>2</sub>
50	640	645	540	565	0,936	0,096
100	320	328	305	328	0,930	0,092
200	160	175	170	200	0,850	0,085
400	80	117	115	134	0,750	0,075
800	40	81	81	129	0,630	0,063
1600	20	75	75	114	0,590	0,059
3200	10	71	71	123	0,580	0,058
6400	5	70	70	122	0,570	0,057

C<sub>2</sub> = 5000 pF

TABLEAU VII

$f(p/s)$	25	29	213	$Z_0/Z_{10}$ (U <sub>2</sub> )	$U_3 =$ 0,1 U <sub>2</sub>
50	640	535	565	0,950	0,095
100	320	300	324	0,925	0,092
200	162	155	188	0,825	0,082
400	83	83	132	0,830	0,083
800	45	45	110	0,810	0,081
1600	28,5	28,5	104	0,274	0,027
3200	22,4	22,4	103	0,217	0,022
6400	20,7	20,7	102	0,203	0,020

R<sub>2</sub> = 0; C<sub>2</sub> = 5000 pF

mutation très simple, qui permettrait de passer de la réaction à la contre-réaction et inversement. La figure 8 nous donne une idée d'un tel montage où, par la simple manœuvre d'un inverseur double L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>, le curseur du potentiomètre étant en *a*, nous passons de la courbe C à la courbe D.

### Compensation des basses à puissance réduite par potentiomètre double

Nous avons indiqué plus haut la solution d'un potentiomètre à prise intermédiaire, permettant de « relever » les basses lorsque le curseur se trouve vers le minimum. Dans le récepteur *Köting* type « Royal Selector 53 » ce relèvement des basses à puissance réduite est obtenu par un potentiomètre double dont le schéma de la figure 9 nous donne le branchement.

Pour analyser ce système, nous allons le représenter sous la forme simplifiée de la figure 10 et considérer quatre positions successives des curseurs ainsi définies.

a. — Les deux curseurs sont au maximum. Le condensateur C<sub>2</sub> se trouve donc en série avec une résistance R<sub>2</sub> + R<sub>3</sub> = 550 000 ohms et la tension U<sub>3</sub> = U<sub>2</sub>. En adoptant les conventions de la figure 11, le comportement du système est défini par le croquis de la figure 12a, et la tension U<sub>3</sub> est donnée par le rapport Z<sub>0</sub>/Z<sub>10</sub>.

b. — Le curseur de R<sub>2</sub> se trouve dans la position telle que R<sub>2</sub> = 100 000 ohms, ce qui entraîne R<sub>2</sub> + R<sub>3</sub> = 150 000 ohms.

Le curseur de R<sub>3</sub> est à moitié de la résistance totale (R<sub>2</sub> = 500 000 ohms). Le comportement du système est défini par le croquis de la figure 12b et nous voyons que la tension U<sub>3</sub> = U<sub>2</sub>/2.

c. — Le curseur de R<sub>2</sub> se trouve dans la position telle que R<sub>2</sub> = 50 000 ohms, ce qui entraîne R<sub>2</sub> + R<sub>3</sub> = 100 000 ohms. Le curseur de R<sub>3</sub> est dans la position *c* telle que R<sub>3</sub> = 200 000 ohms. Le comportement du système est défini par le croquis de la figure 12c. La tension U<sub>3</sub> est égale à U<sub>2</sub>/5.

d. — Le curseur de R<sub>2</sub> se trouve dans la position telle que R<sub>2</sub> = 20 000 ohms, ce qui entraîne R<sub>2</sub> + R<sub>3</sub> = 70 000 ohms. Le curseur de R<sub>3</sub> est dans la position *d* telle que R<sub>3</sub> = 100 000 ohms. Le comportement du système est défini par le croquis de la figure 12d. La tension U<sub>3</sub> est égale à U<sub>2</sub>/10.

Il nous reste à dresser quatre tableaux (IVa, IVb, IVc et IVd) résumant, pour les quatre positions du potentiomètre double, la variation des différentes impédances en jeu et nous donnant la tension U<sub>3</sub>. Les quatre courbes de la figure 13 (A, B, C et D) traduisent la variation de la tension U<sub>3</sub>.

Il est évident que le relèvement relatif des basses dépend beaucoup de la courbe du potentiomètre R<sub>2</sub>. Si, par exemple, pour la position *d*, la résistance R<sub>2</sub> n'est que 10 000 ohms, l'atténuation des aiguës sera plus nette et, par conséquent, les basses relevées davantage.

Par ailleurs, les éléments R<sub>2</sub> et C<sub>2</sub> influencent également la courbe à puissance réduite, mais leur action n'est pas la même. Autrement dit :

en diminuant R<sub>2</sub>, on atténue davantage les aiguës et inversement ;

en augmentant C<sub>2</sub>, on atténue davantage le médium, les extrémités de la courbe restant pratiquement sans changement.

Il est facile de voir, sur deux exemples, la façon dont la modification de la valeur de R<sub>2</sub> et C<sub>2</sub> influence la courbe de réponse. Pour simplifier, nous analyserons cette influence uniquement pour la courbe D.

Supposons donc, d'abord, que la résistance R<sub>2</sub> soit de 20 000 ohms seulement, et dressons un tableau (V) analogue au tableau IVd. L'impédance Z<sub>0</sub> se trouve modifiée, mais uniquement par les fréquences supérieures à 400 p/s, de sorte que l'atténuation des aiguës ne devient sensible qu'à partir de 1000 périodes environ, comme le montre la courbe D<sub>1</sub> de la figure 13.

Supposons maintenant que le condensateur C<sub>2</sub> soit de 5000 pF, la résistance R<sub>2</sub> étant de 50 000 ohms, comme indiqué sur le schéma. Le tableau VI nous indique ce que deviennent les différentes impédances en jeu et comment elles varient en fonction de la fréquence. La courbe résultante est D<sub>2</sub> de la figure 13. Si l'on augmente encore la valeur du condensateur C<sub>2</sub>, la courbe tout entière tend à s'aplatir.

Enfin, en D<sub>3</sub>, nous avons la courbe qui résulte de la suppression de la résistance R<sub>2</sub>, le condensateur C<sub>2</sub> étant de 5000 pF. Les courbes C<sub>2</sub> et B<sub>2</sub> nous montrent la répercussion de cette modification sur les positions *b* et *c*. Le tableau VII résume la variation des différentes impédances en jeu.

W. SOROKINE

## BIBLIOGRAPHIE

**BASES DU DÉPANNAGE**, par W. Sorokine. — Tome I. — Alimentation. Basse Fréquence. Un volume de 328 pages (165 x 240), 388 figures et 58 tableaux numériques. Couverture en deux couleurs. — Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris (6<sup>e</sup>). — Prix : 960 fr. ; par poste : 1 056 fr. Trois cent vingt-huit pages consacrées à l'alimentation et à l'amplificateur B.F., voilà ce qui laisse déjà prévoir que ces deux questions n'y sont pas traitées superficiellement. Et cela d'autant plus que l'auteur, négligeant délibérément tout développement théorique, s'est constamment attaché à fournir le maximum de renseignements directement utilisables par un dépanneur, renseignements que la plupart du temps on ne trouvera nulle part ailleurs. En particulier, tout ce qui concerne le filtrage, le ronflement, les montages permettant la compensation de ce dernier, les circuits correcteurs de tonalité et la contre-réaction,

constitue une mine d'idées pratiques où pulsera à profusion non seulement un dépanneur, mais tout technicien s'intéressant à la création de montages nouveaux ou de maquettes. L'étude de l'ouvrage est d'autant plus profitable que d'innombrables exemples, empruntés aux meilleurs récepteurs industriels, illustrent et appuient l'exposé.

Le plan du livre est original en ce sens qu'il suit l'ordre logique généralement adopté pour examiner un récepteur en panne. On commence donc par l'alimentation, ce qui entraîne l'examen non seulement des circuits correspondants, mais aussi de toutes les pièces en faisant partie : valves, transformateurs, condensateurs électrochimiques, inductances, redresseurs secs, etc... Nous apprenons ainsi, à propos de chacune de ces pièces, non pas son principe théorique, mais son aspect réel, les caractéristiques qu'elle doit présenter pour telle ou telle fonction, la façon dont nous pou-

vons mesurer ou vérifier ces caractéristiques, et les défauts que nous pouvons y rencontrer dans la pratique.

Le même esprit anime tout ce qui concerne l'amplification B.F., où il est naturellement question des tubes amplificateurs, des haut-parleurs, des transformateurs de sortie, etc...

L'ensemble est bien ordonné, abondamment illustré et très agréablement présenté.

Signalons enfin que le tome I des « Bases du Dépannage » contient la totalité des articles parus sous le même titre dans les numéros 53 à 85 de « Radio Constructeur » avec quelques adjonctions et corrections.

Etant donné que plusieurs des numéros ci-dessus sont complètement épuisés, il a été décidé, afin de tenir compte de nombreuses demandes de nos lecteurs, de réunir l'ensemble sous forme d'un volume.

FIGURE 9

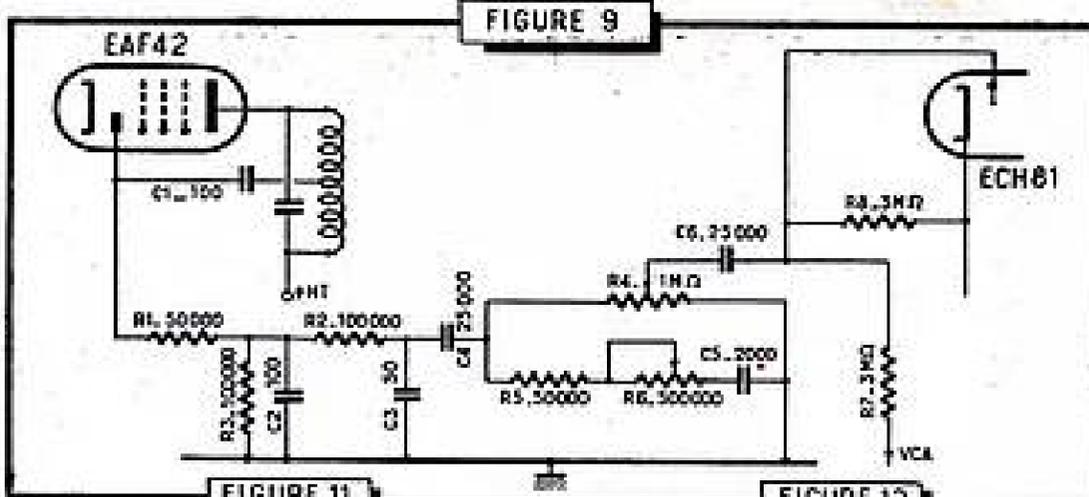


FIGURE 10

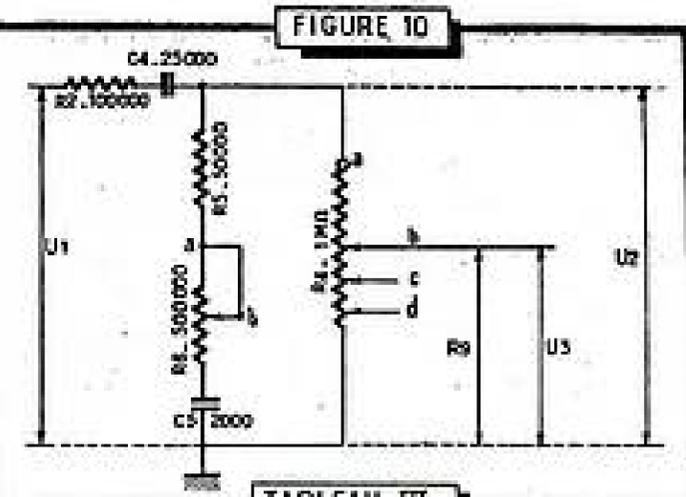


FIGURE 11

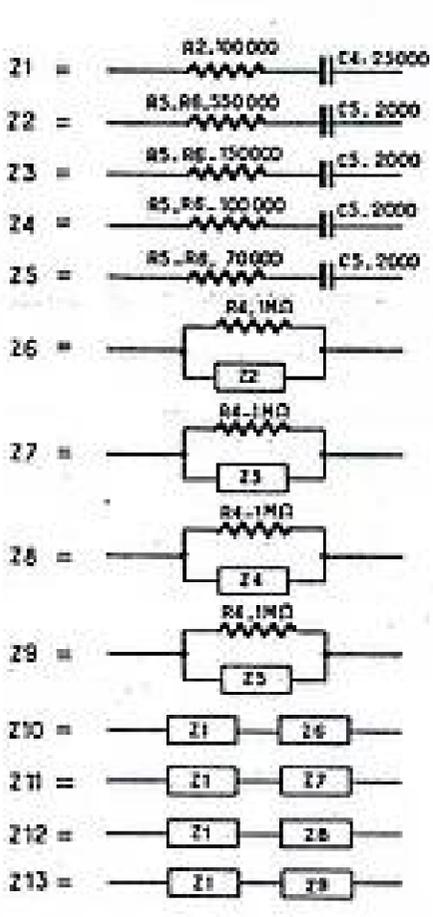


FIGURE 12

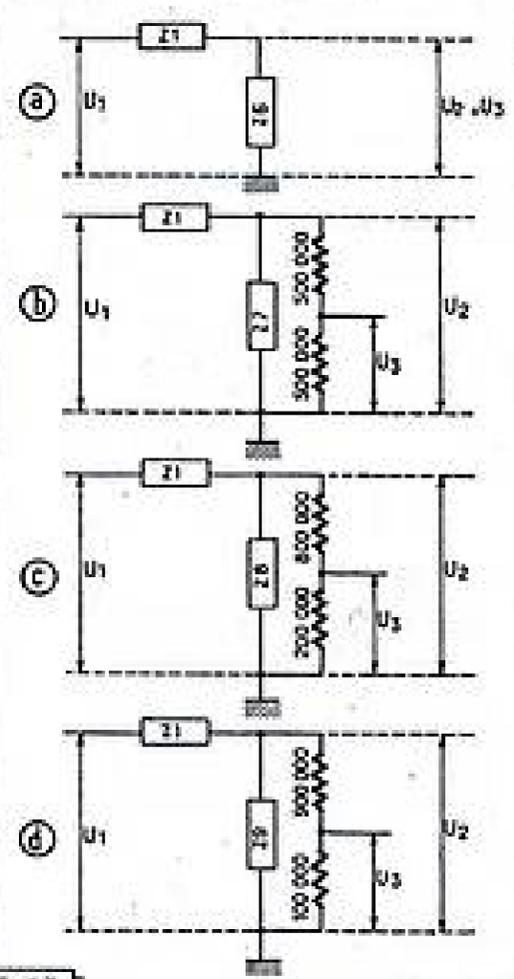


FIGURE 13

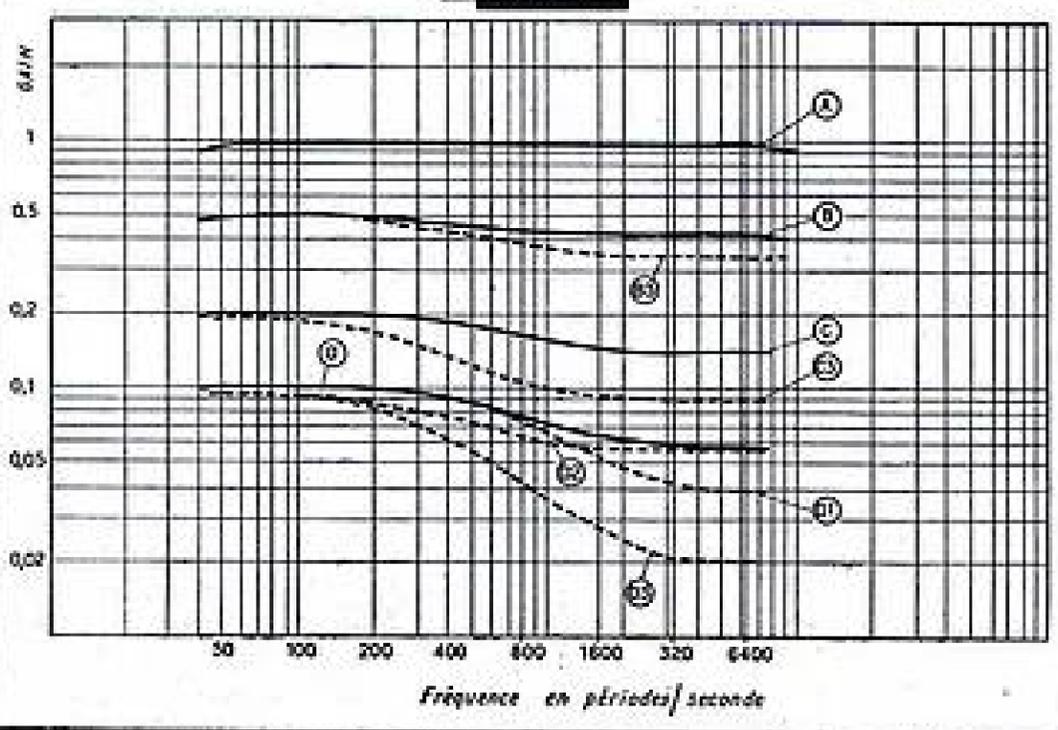


TABLEAU IV a

f (p/s)	1/C4w	Z1	1/C5w	Z2	Z6	Z10	Z6/Z10 (U2)
50	128	163	1600	1700	665	660	0,984
100	64	120	800	970	695	705	0,987
200	32	105	400	680	560	570	0,983
400	16	102	200	585	500	510	0,982
800	8	100	100	510	490	500	0,980
1600	4	100	50	550	490	500	0,980
3200	2	100	25	550	490	500	0,980
6400	1	100	12,5	550	490	500	0,980

TABLEAU IV b

f (p/s)	Z1	Z3	Z7	Z11	Z7/Z11 (U2)	U3 = 0,5 U2
50	163	1600	850	665	0,984	0,492
100	120	815	630	640	0,984	0,492
200	105	430	395	410	0,965	0,482
400	102	250	245	366	0,920	0,460
800	100	160	175	302	0,665	0,438
1600	100	150	152	182	0,835	0,418
3200	100	152	150	180	0,835	0,418
6400	100	130	150	160	0,835	0,418

TABLEAU IV c

f (p/s)	Z1	Z4	Z8	Z12	Z8/Z12 (U2)	U3 = 0,2 U2
50	163	1600	850	665	0,984	0,197
100	120	805	625	630	0,984	0,197
200	105	415	390	400	0,975	0,195
400	102	224	230	251	0,915	0,183
800	100	142	140	172	0,815	0,163
1600	100	112	105	145	0,725	0,145
3200	100	103	100	142	0,705	0,141
6400	100	100	100	142	0,705	0,141

TABLEAU IV d

f (p/s)	Z1	Z5	Z9	Z13	Z9/Z13 (U2)	U3 = 0,1 U2
50	163	1600	850	665	0,984	0,098
100	120	805	625	630	0,984	0,098
200	105	410	380	398	0,960	0,096
400	102	212	205	229	0,895	0,089
800	100	122	120	157	0,765	0,076
1600	100	86	86	132	0,650	0,065
3200	100	74,5	74,5	125	0,595	0,059
6400	100	71	71	123	0,580	0,058

APPRENONS A UTILISER LES APPAREILS DE MESURES

# LES CONTROLEURS UNIVERSELS

Dans les deux précédents numéros de « Radio-Constructeur », notre collaborateur a passé en revue les principaux types de contrôleurs universels, depuis les modèles électromagnétiques peu sensibles jusqu'aux appareils d'atelier à haute résistance interne. On trouvera ci-dessous une sorte de mode d'emploi valable pour tous les contrôleurs à cadre mobile et décrivant les mesures les plus courantes permises par ces précieux appareils.

## La pratique des mesures

Avant d'utiliser un contrôleur, il est nécessaire de s'assurer que l'aiguille, au repos, est bien sur la graduation « 0 ». Tous les appareils de qualité comportant une vis de remise au zéro, il sera très facile d'amener l'aiguille à la position correcte s'il en est besoin.

Si le cadran est muni d'un miroir anti-parallaxe — ce qui est souhaitable — l'angle normal de lecture sera obtenu lorsque l'aiguille et son image réfléchie seront vues confondues.

Certains contrôleurs peuvent être utilisés en diverses positions : par exemple à plat sur une table ou accrochés verticalement sur le tableau de dépannage. Dans ce cas, il sera nécessaire de retoucher la vis de remise à zéro chaque fois que la position d'emploi changera.

Nous voici donc dans notre atelier, en compagnie de notre contrôleur tout neuf et de ce récepteur qui, on ne sait trop pourquoi, a perdu l'usage de la parole. Le premier va certainement nous aider à guérir le second. Mais comment nous y prendre ?...

Le plus simple est sans doute de faire des mesures systématiques. Elles se subdivisent en plusieurs catégories, correspondant aux diverses fonctions du contrôleur.

### 1°) Mesure des tensions alternatives

Pour cette fonction, le galvanomètre est commuté en voltmètre et le redresseur est en circuit (fig. 12).

Dans cette position, le contrôleur permettra de mesurer la tension du secteur sur le primaire du transformateur, la tension alternative entre la masse et chacune des plaques de la valve (la lecture, de 350 V environ, doit être identique sur l'une ou l'autre plaque), les tensions de chauffage (la valeur à trouver est indiquée sur le « Lexique des lampes » : elle est de 6,3 V pour la majorité des tubes).

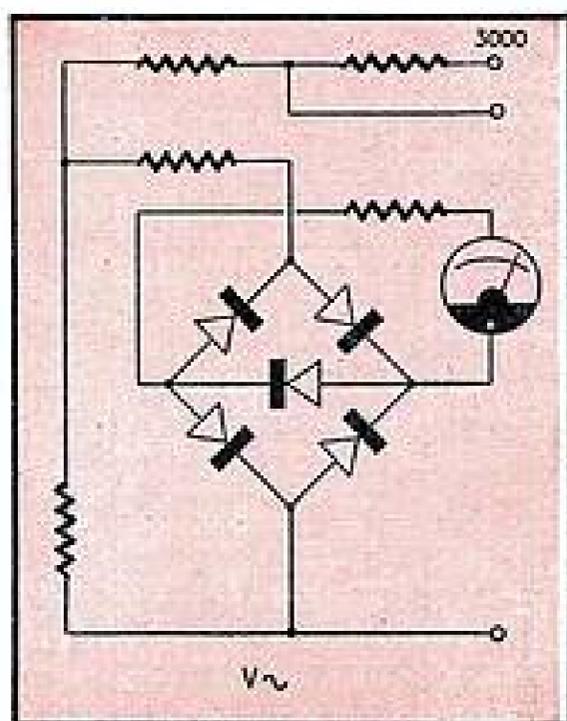


Fig. 12. — Schéma simplifié du contrôleur commuté en voltmètre alternatif.

Ces mesures permettent un diagnostic extrêmement facile :

Pas de tension au primaire = fusible coupé ou interrupteur défectueux ;

Pas de tension au secondaire H.T. = primaire ou secondaire coupé ;

Tension secondaire incorrecte = court-circuit partiel ;

Pas de tension de chauffage = coupure dans le circuit de chauffage, ou court-circuit.

### 2°) Mesure des tensions continues

Le galvanomètre est toujours utilisé en voltmètre, mais le redresseur est hors-circuit (fig. 13).

Le contrôleur assumera très souvent cette fonction, car les mesures en continu sont monnaie courante.

On commencera par vérifier la haute tension avant filtrage. Dans la majorité des cas, elle doit être de 300 V environ (350 V si le haut-parleur est à excitation). Pendant cette mesure, il pourra être intéressant de percuter la valve au moyen d'une masselotte en caoutchouc. La lecture ne doit absolument pas varier durant cette expérience.

Si la H.T. est nulle, la faute en est vraisemblablement à la valve ou au premier condensateur de filtrage. Si elle est faible, il y a sans doute un court-circuit après filtrage.

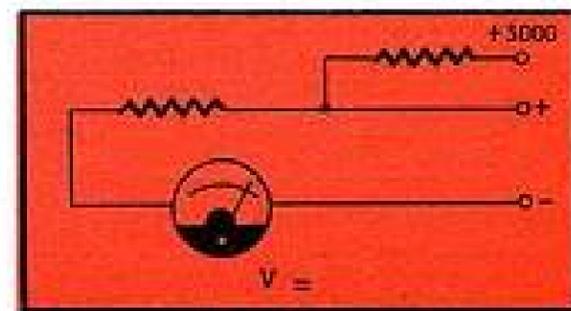
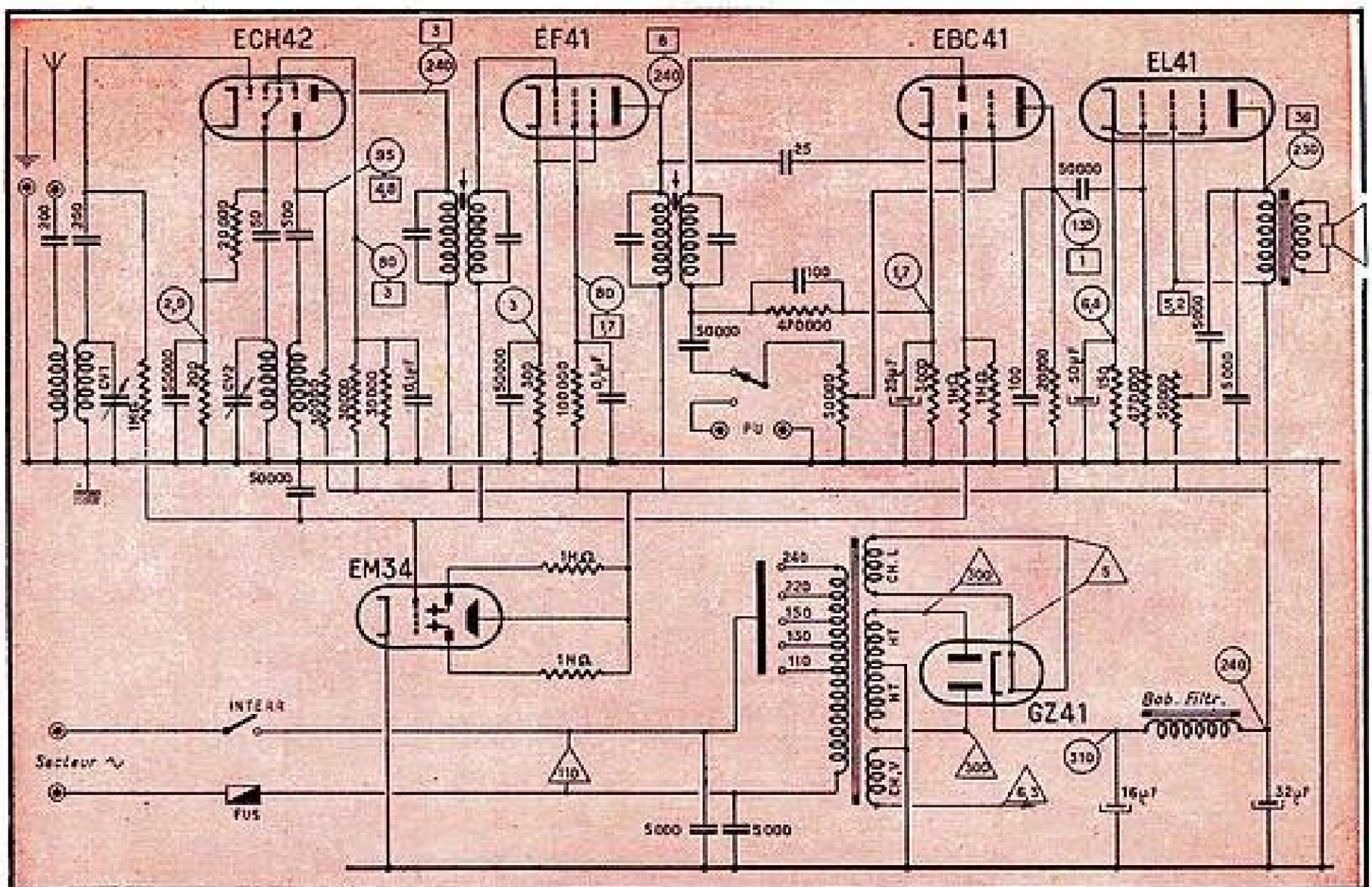


Fig. 13. — Schéma simplifié du contrôleur commuté en voltmètre continu.



Voici le schéma-type d'un récepteur alternatif de conception classique. Les tensions alternatives sont indiquées dans des triangles, les tensions continues dans des cercles, les intensités continues dans des rectangles.

La haute tension filtrée doit être approximativement de 250 V. Si elle est nulle, la bobine de filtrage peut être coupée ou bien il y a un court-circuit (vérifier le deuxième condensateur électrochimique). Si elle est faible, il y a des chances pour que le débit demandé soit trop élevé. On peut alors accuser encore le deuxième chimique, une lampe, une polarisation mal réglée... Si elle dépasse largement 250 V, il peut s'agir d'un court-circuit de la bobine de filtrage, ou d'un débit insuffisant (primaire du transformateur de sortie coupé, lampe mauvaise, polarisation incorrecte...).

Nous mesurerons ensuite les tensions d'anodes et d'écrans, en commençant par la lampe de sortie. Si la tension anodique de ce tube est nulle, le primaire du transformateur de sortie est coupé ou nous avons un court-circuit avec la masse: si elle est égale à la tension écran, le même primaire est en court-circuit ou la résistance de cathode est coupée; si elle est trop faible, la polarisation est incorrecte ou le condensateur de polarisation est claqué.

Si la tension à l'anode de la préamplificatrice est égale à la haute tension filtrée, il y a des chances pour que la résistance cathodique soit coupée; si elle est nulle, la résistance anodique est coupée ou la capacité de découplage est claquée.

Une tension nulle sur la plaque de l'amplificatrice M.F. ou de la changeuse de fréquence nous indiquera la coupure d'un primaire M.F. D'une tension écran nulle, on déduira la coupure de la résistance série correspondante ou le claquage du condensateur de découplage.

Les tensions de polarisation sont également utiles à connaître. On doit trouver des valeurs proches de celles indiquées par le lexique des lampes. Une tension trop faible indique que la résistance cathodique est de valeur insuffisante, que le condensateur de polarisation fuit ou est en court-circuit. Une tension trop forte est due à la coupure ou à la valeur trop élevée de cette résistance.

On peut vérifier l'antifading en branchant le contrôleur entre la diode de C.A.V. et la masse, le récepteur étant attaqué par une hétérodyne. Si l'on augmente le débit de celle-ci, la tension indiquée par le contrôleur doit monter à un certain moment. S'il n'en est pas ainsi, il faudra contrôler à l'ohmmètre l'état des résistances et condensateurs d'antifading.

L'oscillation peut être mise en évidence par la mesure de la tension continue entre l'anode oscillatrice et la masse, et en court-circuitant le bobinage de grille oscillatrice. La tension doit monter si la lampe oscille normalement.

Enfin, signalons un procédé donnant une bonne indication lors de l'alignement d'un poste. Le contrôleur est branché entre masse et cathode de l'amplificatrice M.F. Le réglage exact correspondra au minimum de déviation de l'aiguille.

Pour toutes ces mesures, on prendra soin de relier toujours du côté masse la pointe de touche noire, correspondant à la borne « - ». La pointe de touche rouge, correspondant à la borne « + », sera évidemment reliée au point positif (+ H.T., cathode, anode, écran, etc...).

Lorsque l'on ignore l'ordre de grandeur d'une tension à mesurer, il est sage de commencer par la sensibilité correspondant à la tension la plus forte. On rétrogradera ensuite si nécessaire, de façon à avoir une lecture aux alentours du centre du cadran. Cette recommandation est valable pour toutes les mesures.

### 3°) Mesure des intensités continues

Si les mesures précédentes n'ont pas permis de faire un diagnostic valable et complet, on passera à la vérification des intensités.

L'opération est, cette fois-ci, un peu plus longue, car il est nécessaire de couper les connexions pour insérer le contrôleur en série avec elles. On tiendra évi-



valet-fusible. La lecture doit être généralement de 80 à 100 mA et, en tout cas, inférieure à 150 mA.

Le branchement interne du contrôleur pour cette fonction est indiqué sommairement par la figure 15.

### 5) Mesure des résistances

Commuté en ohmmètre (fig. 16), le contrôleur servira à la mesure de toutes les résistances utilisées en radio.

Avant de commencer, il ne faudra pas oublier de tarer soigneusement, sur la gamme utilisée. Pour cela, on court-circuite les deux pointes de touche et l'on manœuvre le bouton de tarage afin d'amener l'aiguille exactement sur la graduation « 0 » (échelle des ohms).

Dans un récepteur, il est fréquemment utile de mesurer la valeur ohmique de certains éléments : résistances, bobinages, transformateurs, etc... Le contrôleur fournira ces indications et permettra également de juger de l'isolement des condensateurs ainsi que de l'état des électrochimiques.

La résistance du primaire du transformateur d'alimentation doit être environ de 5 à 15  $\Omega$ . Une valeur plus faible indiquerait que plusieurs spires sont en court-circuit.

Entre la masse et chacun des divers enroulements (déconnectés) du transformateur d'alimentation, la résistance doit être infinie, sinon il y a un défaut d'isolement.

Les résistances de fuite de grille de chaque lampe (de 0,5 M $\Omega$  à quelques mégohms), les résistances de charge et de polarisation (voir valeurs sur schémas ou sur « Radio-Tubes ») devront parfois être vérifiées.

Les condensateurs électrochimiques, déconnectés et soigneusement déchargés (court-circuiter le positif et le négatif), seront branchés au contrôleur universel en respectant la polarité. L'aiguille se déplacera d'abord jusqu'à quelques milliers d'ohms (valeur différente selon la capacité nominale), puis reviendra vers l'infini, le condensateur s'étant chargé à partir de la pile de l'ohmmètre. Une résistance nulle indiquera le claquage de la capacité : si la résistance est

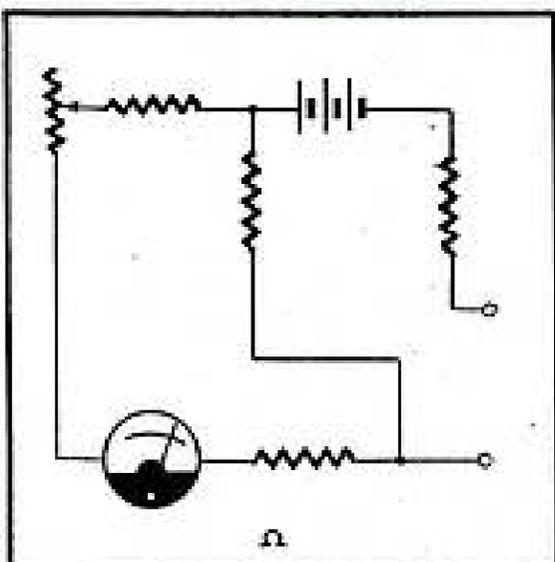


Fig. 16. — Schéma simplifié du contrôleur commuté en ohmmètre.

trop faible, celui-ci ne tardera guère : si elle est trop forte ou si l'aiguille ne dévie pas du tout, le condensateur est sec ou coupé.

L'isolement du condensateur variable peut également être vérifié. Débrancher la connexion des lames fixes et brancher à la place un des fils du contrôleur, l'autre étant réuni à la masse. L'aiguille ne doit pas dévier, quelle que soit la position des lames mobiles.

### 6) Mesure des capacités

La mesure des condensateurs se fait généralement à partir du secteur (fig. 17). C'est assez rarement que l'on aura l'oc-

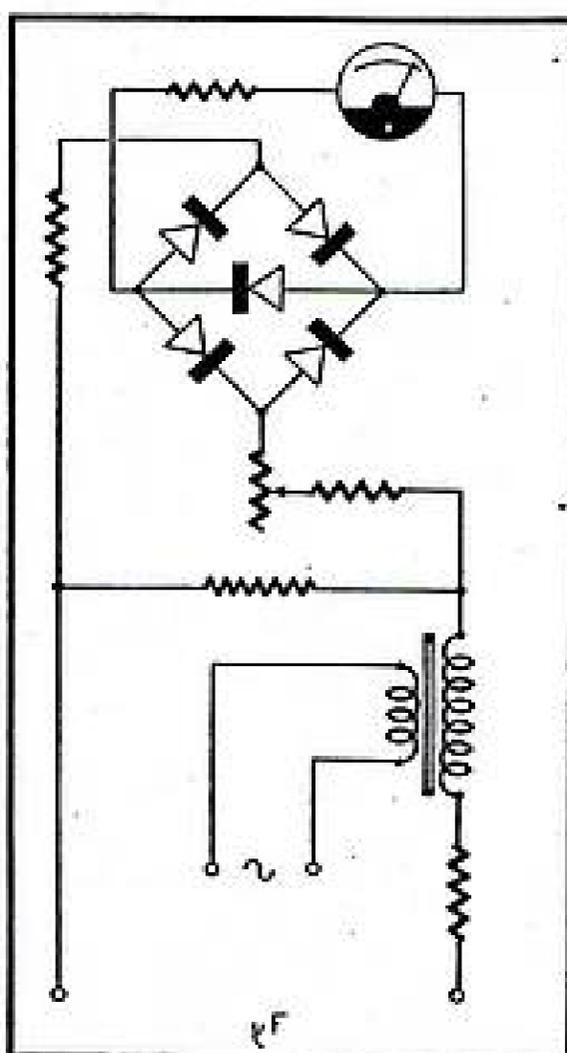


Fig. 17. — Schéma simplifié du contrôleur commuté en capacimètre (Tous ces schémas partiels ont été relevés sur un contrôleur Métrix 476).

casion d'utiliser le contrôleur dans cette fonction.

Les condensateurs à vérifier seront déconnectés et réunis aux cordons de mesure, après que le tarage aura été réalisé de la même façon que pour les mesures de résistances.

### 7.) Mesures en « output »

Un voltmètre alternatif branché en série avec un condensateur, et connecté à un circuit où circulent, à la fois, du courant alternatif et du courant continu, n'indiquera évidemment que les tensions alternatives.

La plupart des contrôleurs comportent un condensateur permettant les mesures de sortie de la façon que nous venons d'indiquer.

Le contrôleur sera branché, en position « outputmètre », entre l'anode finale et la haute tension du récepteur en observation, ou encore entre l'anode finale et la masse.

Les contrôleurs dont le cadran ne comporte pas d'échelle en décibels sont généralement livrés avec un tableau ou un abaque permettant de convertir très facilement en décibels les lectures faites sur l'échelle des tensions alternatives.

L'outputmètre facilite le contrôle d'un alignement. Il est également très utile et presque indispensable lorsque l'on applique le dépannage dynamique, car il permet de constater avec quelle intensité est rendu par la finale le signal, suivant les points où il est appliqué.

En résumé, le contrôleur universel n'a pas volé son nom. Il est d'une telle utilité qu'aucun technicien, ou praticien sérieux ne peut s'en passer.

Nous avons indiqué ci-dessus les principales applications de ce merveilleux appareil de mesure. Mais chacun, après quelques mois de familiarisation, pourra découvrir de nouvelles façons de l'utiliser. Et nul ne regrettera jamais d'avoir fait son acquisition, tout au plus pourra-t-on se reprocher de l'avoir choisi avec trop de précipitation.

Nous espérons que les lignes qui précèdent pourront permettre d'éviter tout impair.

E. S. FRÉCHET

## BIBLIOGRAPHIE

**TUBES NOVAL (Deuxième Série).** — Fascicule 7 de « Caractéristiques Officielles des Lampes Radio ». — Album de 32 p. (215 x 275), 134 fig. Société des Éditions Radio, 9, rue Jacob, Paris (6<sup>e</sup>). — Prix : 210 fr. ; par poste : 240 fr.

Les premiers tubes Noval présentés en France étaient destinés à la Télévision. Aussi ont-ils fait l'objet de l'Album N° 6 des « Caractéristiques Officielles des Lampes Radio », sous le titre « Tubes Noval, Série Télévision ».

De nombreux modèles de Noval ont été créés depuis, pour la majeure partie en vue de leur emploi dans les récepteurs de radio. Ce sont ces tubes qui font l'objet du nouvel album. On y trouve les caractéristiques détaillées de

24 nouveaux tubes Noval (dont certains vont seulement être mis à la disposition des techniciens français), accompagnés de nombreuses courbes, croquis des colots et vues en élévation, etc... Dans bien des cas, les dénominations américaines des modèles figurent à côté des européennes. De plus pour une vingtaine de modèles peu courants ou périmés (déjà !...), un tableau résume les principales caractéristiques.

Ainsi, après avoir passé en revue, dans les fascicules précédents, les Rimlock-Médium, les tubes « miniature », les tubes cathodiques et les Noval pour télévision, le dernier né de la célèbre collection facilitera aux techniciens l'emploi rationnel des tubes électroniques les plus récents.

# PANNES ET DÉPANNAGE

NOTRE CORRESPONDANT-DÉPANNÉUR  
PARTICULIER NOUS COMMUNIQUE ...

## Ronflement

13. — Il s'agit d'un récepteur « alternatif » de grande puissance, équipé de tubes suivants : EAF42, EAF42, EAF42, EF41 (déphaseur), EL41, EL41, 5Y3GB et 6AF7.

La réception est à peu près normale, mais gênée par un ronflement à 100 périodes, que l'on distingue assez bien du ronflement à 50 périodes dû, par exemple, à une induction du secteur sur un fil de grille ou à un défaut d'isolement cathode-filament. Le ronflement affectant notre récepteur est assez

faible et constitue une sorte de bruit de fond, désagréable surtout à faible puissance. L'intensité de ce ronflement varie légèrement suivant la position des potentiomètres de puissance et de tonalité.

Mesurons le débit-secteur : nous trouvons environ 1,3 ampère sous 115 volts.

Par ailleurs, en examinant le montage nous constatons que la polarisation des lampes est obtenue par chute de tension dans une résistance intercalée dans le « retour » de la haute tension.

Le récepteur possède un circuit de contre-réaction allant de la bobine mobile à la

résistance  $R_5$  intercalée dans la cathode de la préamplificatrice B.F. (EAF42, fig. 13).

En procédant aux différents essais et vérifications nous constatons les particularités suivantes :

1. — Le ronflement disparaît complètement lorsqu'on met à la masse la plaque de la préamplificatrice B.F. (point A, fig. 13) :

2. — Le ronflement disparaît également lorsqu'on court-circuite la résistance  $R_1$ . Le récepteur fonctionne alors sans contre-réaction et sa puissance augmente, mais la reproduction musicale devient moins bonne :

3. — L'intensité du ronflement ne varie pratiquement pas lorsque nous doublons les condensateurs de filtrage  $C_1$  et  $C_2$  par des électrochimiques de forte valeur (16  $\mu$ F).

Ces deux condensateurs semblent en bon état, mais en examinant leur branchement nous constatons que le fil « moins », commun, est réuni à la masse, de sorte que le premier condensateur de filtrage ( $C_2$ ) se trouve connecté entre la cathode de la valve et la masse et non pas le point milieu H.T., comme cela devrait se faire normalement lorsqu'il existe une résistance de polarisation telle que  $R_2$ .

Enlevons donc la connexion entre a et masse et remplaçons-la par la connexion bc (en pointillé, fig. 13), en ajoutant un condensateur électrochimique ( $C_3$ ) entre le point c et la masse. Le ronflement diminue, mais ne disparaît pas complètement et reste toujours gênant à faible puissance et dans une pièce calme.

Voyons maintenant du côté de la contre-réaction, puisque le ronflement disparaît complètement lorsqu'on court-circuite  $R_1$ . Nous pouvons faire, à ce sujet, deux suppositions :

1. — Un faible ronflement apparaît au secondaire du transformateur de sortie T, du fait que les plaques de l'étage final sont alimentées par la haute tension prélevée avant le filtre. Ce ronflement, peu gênant en lui-même, est renvoyé sur l'étage préamplificateur par le circuit de contre-réaction et se trouve donc amplifié par les étages suivants. Cette hypothèse n'est à retenir que si l'on suppose un défaut dans le transformateur T : spires en court-circuit dans le primaire ou les deux moitiés de ce primaire mal équilibrées. En effet, avec un transformateur de sortie en bon état aucun ronflement n'est pratiquement à craindre, car la composante alternative existant avant le filtrage se compense et s'annule dans les deux moitiés du primaire.

2. — La haute tension alimentant la plaque de la préamplificatrice B.F. (EAF42) n'est pas suffisamment filtrée. La faible composante alternative qui y subsiste est amplifiée par les étages suivants, apparaît aux bornes de la bobine mobile et se trouve

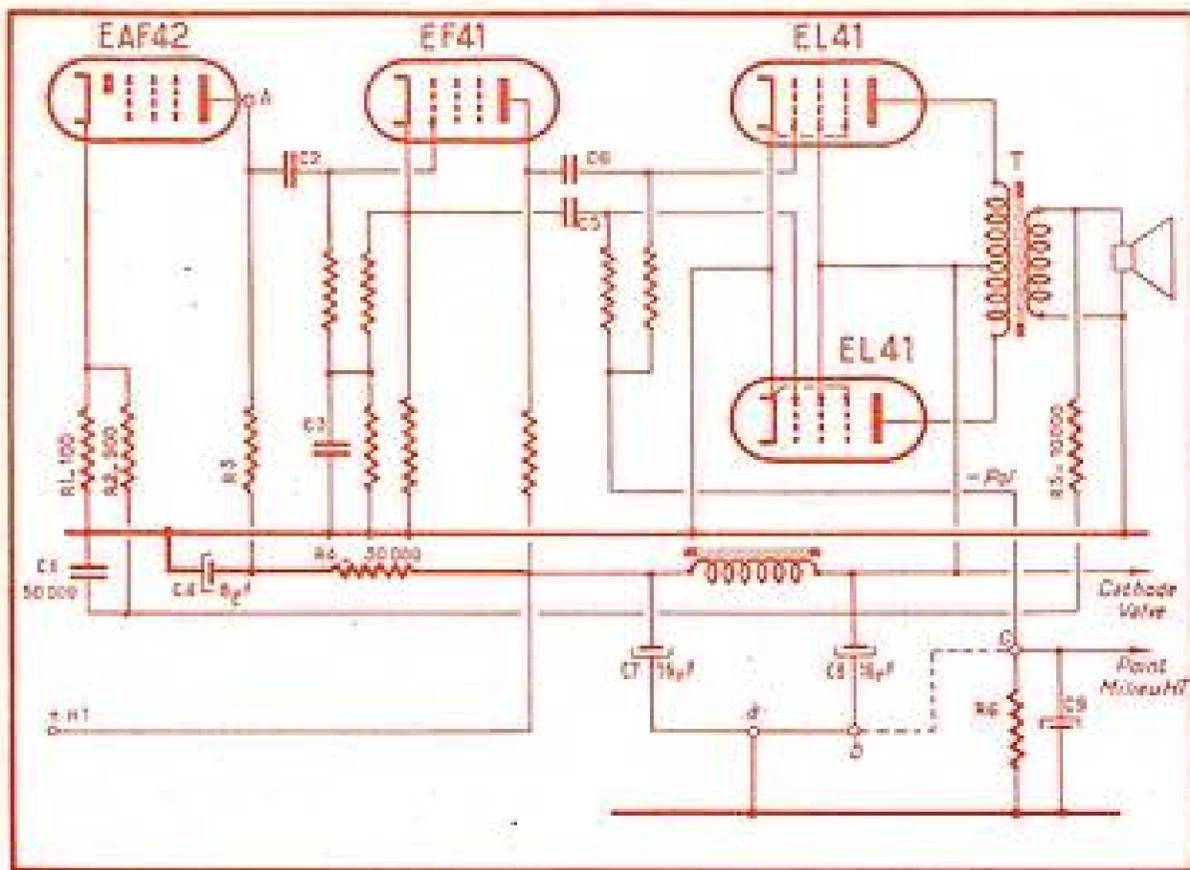
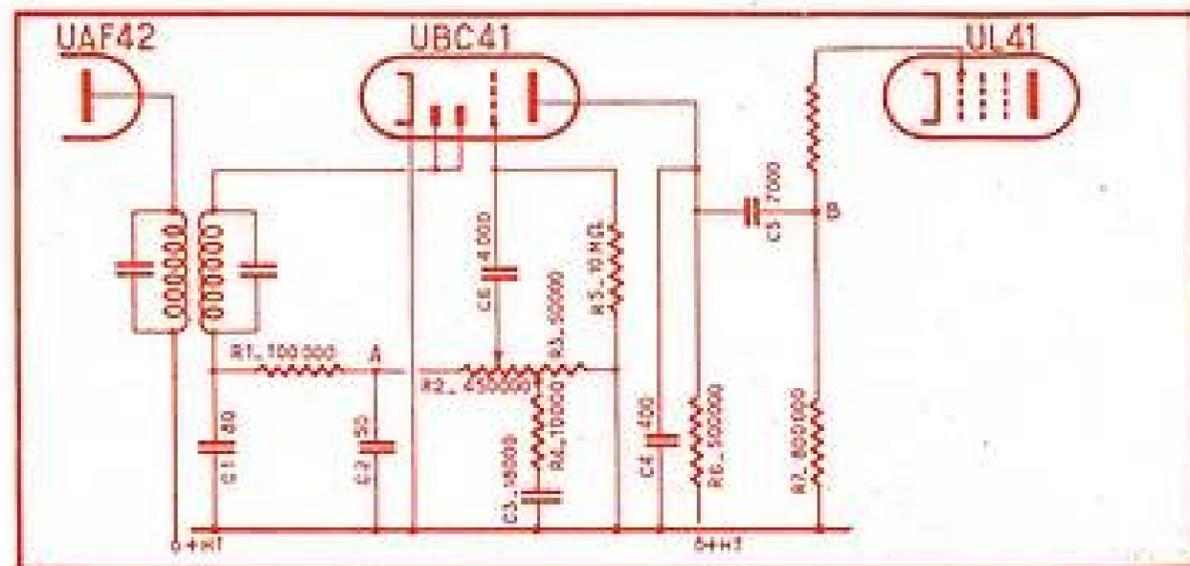


Fig. 13 (en haut) — Fig. 14 (en bas)



renvoyée sur la cathode de la EAF42 par le circuit de la contre-réaction. Si le taux de cette dernière est convenablement établi, il peut y avoir compensation et le ronflement disparaît. Dans le cas contraire, la compensation ne se fait pas entièrement et le récepteur ronfle.

Le remède consiste donc soit à ajuster le taux, par un choix convenable du rapport des résistances  $R_1$  et  $R_2$ , soit à améliorer le filtrage de la haute tension alimentant la plaque de la EAF42.

Cette dernière solution nous a semblé la plus simple et nous avons ajouté une cellule de filtrage supplémentaire ( $R_3$ - $C_4$ ) qui a fait disparaître complètement le ronflement.

### Manque de sensibilité

14. — C'est un récepteur Radiola, tous-courants, équipé de tubes suivants : UCH42, UAF42, UBC41, UL41, et UY41.

La puissance de sortie est nettement insuffisante, de même que la sensibilité en P.O. et G.O. En O.C. on ne reçoit pratiquement rien.

Faisons quelques mesures :

Le débit-secteur est de 0,17 ampère environ sous 115 volts, ce qui est sensiblement normal :

La haute tension est de 112 volts avant le filtrage, de 106 volts environ sur l'anode de la UL41 et de 98 volts après filtrage (écran de la UL41), valeurs également normales.

Le manque de puissance pourrait provenir de la lampe finale UL41 usée, mais dans ce cas son débit serait insuffisant et se répercuterait aussi bien sur la consommation totale du récepteur que sur certaines tensions.

La sensibilité défectueuse pourrait être occasionnée par la faiblesse des tubes UCH42 ou UAF42, que nous remplaçons. Aucune amélioration, il faut donc chercher ailleurs.

Remplaçons le double diode-triode UBC41. La réception redevient normale à tous les points de vue.

Pourtant, l'élément triode de ce tube est en parfait état et l'essai suivant nous permet de nous en rendre compte.

Appliquons une tension B.F. à 400 périodes environ entre le point A (fig. 14) et la masse, c'est-à-dire à la grille de la UBC41. La tension d'attaque sera réglée à 0,1 volt environ. En mesurant, à l'aide d'un voltmètre à lampes, la tension que nous obtenons à la grille de la lampe finale, entre le point B et la masse, nous trouvons environ 4,5 volts.

Donc, le gain de l'étage préamplificateur B.F. est de  $4,5/0,1 = 45$  environ, ce qui est parfaitement normal pour une UBC41. Par conséquent le défaut de cette lampe réside dans sa partie double diode et le tube pourra être réutilisé en tant que triode seule dans un autre montage.

### Manque de basses

15. — Après le dépannage du récepteur push-pull ci-dessus (panne n° 13) nous avons constaté, après quelques essais, que la qualité de sa reproduction musicale laissait vrai-

ment à désirer pour un récepteur de cette classe, muni d'un très bon haut-parleur à aimant permanent : manque de tout relief, tonalité sans notes graves.

L'examen un peu plus « réfléchi » du circuit de contre-réaction (fig. 13) nous révèle l'origine du mal. En effet, le condensateur  $C_2$  a pour effet de diminuer le taux de contre-réaction aux fréquences élevées, donc de favoriser ces dernières.

D'ailleurs, une rapide vérification à l'aide d'un générateur B.F., connecté à la prise P.U., un voltmètre alternatif (sensibilité 1,5 volt) étant branché aux bornes de la bobine mobile, nous a permis de confirmer cette première impression et de dresser la courbe de réponse (A, fig. 15) montrant, en effet, un net relèvement des aigus par rapport aux basses.

Le remède à cet état de choses est très simple : il suffit d'intercaler un condensateur ( $C_3$ ) en série avec  $R_2$ , par exemple entre cette dernière résistance et  $C_2$  (fig. 16).

La valeur de ce condensateur doit être choisie en fonction de la valeur des éléments  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $C_2$  de façon que le produit

$$(R_1 + R_2) \times R_3 \times C_1 \times C_3$$

soit compris entre 25 000 et 40 000, les résistances étant exprimées en milliers d'ohms et les condensateurs en milliers de picofarads. Dans notre cas, puisque  $R_1 + R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ , nous avons

$$1 \times 10 \times 50 = 500.$$

Par conséquent,  $C_3$  doit avoir une valeur comprise entre

$$\frac{25\,000}{500} = 50$$

et

$$\frac{40\,000}{500} = 80.$$

soit entre 50 000 pF et 80 000 pF. Nous adopterons la valeur courante de 50 000 pF.

Après cette modification, la courbe relevée (B, fig. 15) montre une très nette accentuation des basses, sans que les aigus soient sacrifiés. A remarquer qu'en supprimant le condensateur  $C_2$  nous affaiblissions les aigus et obtiendrions une courbe qui aurait, approximativement, l'allure C de la figure 15.

### Potentiomètre défectueux (crachements)

16. — Le récepteur Radiola ci-dessus (panne n° 14) possédait un potentiomètre nettement défectueux : crachements, instabilité, etc.

Etant donné qu'il s'agit d'un potentiomètre spécial, à prise intermédiaire et circuit correcteur pour le relèvement des basses à puissance réduite (fig. 14), il n'est pas indiqué de le remplacer par n'importe quoi et n'importe comment, sous peine de compromettre la musicalité du récepteur.

Dans notre cas, nous avons pu nous procurer la pièce d'origine et la question de l'adaptation ne s'est donc pas posée. Mais dans le cas où nous nous voyons obligés de nous contenter de ce que nous avons sous la main, il peut être utile de savoir dans quel sens il convient de modifier certains

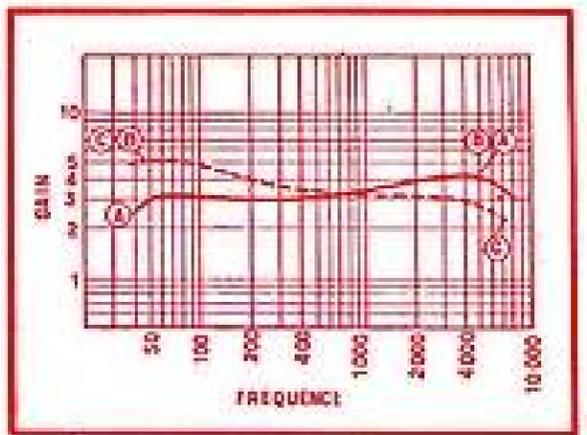


Fig. 15

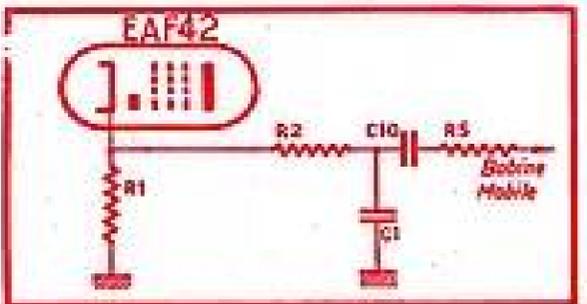


Fig. 16

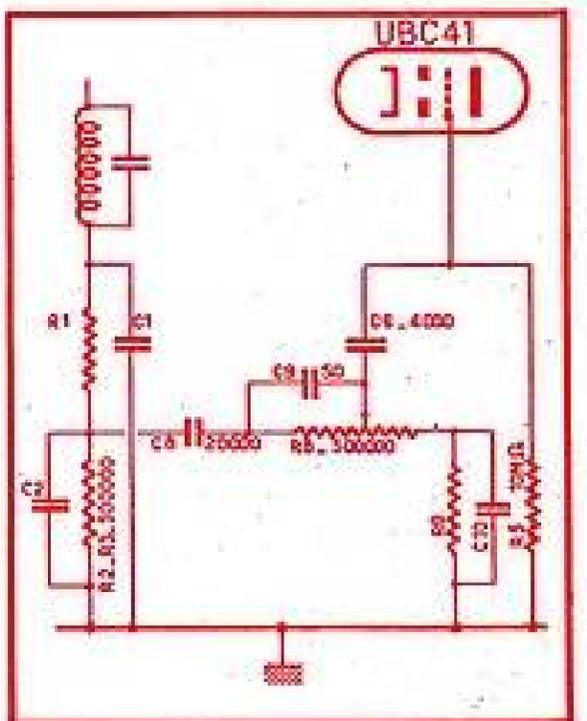


Fig. 17

circuits pour conserver au récepteur toute sa musicalité.

a. — Nous pouvons nous procurer un potentiomètre à prise, mais de valeur différente. Autant que possible, choisir un modèle dont la résistance totale ne diffère pas trop de celle du potentiomètre remplacé (ici 500 000 ohms). Ensuite, si la résistance de la prise  $R_3$  (ici 50 000 ohms) est différente, modifier  $R_2$  dans le même sens et proportionnellement.

Par exemple, si dans le potentiomètre dont nous disposons  $R_3 = 100\,000$  ohms, nous ferons  $R_2 = 2 \times 10\,000 = 20\,000$  ohms.

Enfin, modifier  $C_3$ , en sens contraire et proportionnellement à la racine carrée de la variation de  $R_2$ .

(Voir la fin page 298)

# LES CONDENSATEURS AU PAPIER MÉTALLISÉ

La tendance générale à la miniaturisation des pièces détachées n'a pas épargné les condensateurs au papier. Tout au contraire, des réductions spectaculaires des dimensions ont pu être obtenues à l'aide de la technique nouvelle dont nous allons exposer le principe et les avantages. Parmi ces derniers, il y aura à retenir particulièrement le phénomène d'« auto-centrisation », grâce auquel les condensateurs au papier métallisé peuvent être pratiquement considérés comme « incliquables », alors qu'on aurait pu craindre que la diminution du volume ait entraîné une plus grande fragilité électrique.

## Du papier à cigarettes métallisé

Alors que les condensateurs classiques au papier sont formés d'un certain nombre de feuilles de papier et d'aluminium enroulées concentriquement, l'âme d'un condensateur au papier métallisé est une très mince feuille de papier, sur laquelle on a déposé une légère couche de métal.

L'épaisseur du papier est évidemment fonction de la tension de service prévue pour le condensateur. Pour 150 volts, elle est un peu inférieure à 1/100 de mm... Le métal peut être de l'argent, du cuivre, du zinc, etc. Pour des raisons qui seront expliquées plus loin, on tend cependant de plus en plus à employer l'aluminium. Le procédé de dépôt le plus employé est généralement l'évaporation sous vide. La couche ainsi obtenue est brillante, ayant exactement l'aspect d'une feuille d'aluminium, bien que son épaisseur soit d'une petitesse incroyable : 1/10 de micron, soit 1/10 000 de mm !

Inutile de dire que la fabrication d'un papier aussi spécial exige quantité de soins. Malgré toutes les précautions prises, ce papier présente inévi-

tablement quelques défauts : petits trous, irrégularités, corps étrangers incorporés. Aussi commence-t-on, le plus souvent, par un laquage, qui obture les plus petits des trous et régularise l'épaisseur de la feuille. Après la métallisation a lieu une opération, dite formation, qui consiste à faire défiler la bande entre deux rouleaux métalliques auxquels on applique une assez forte tension. Rien ne se passe tant que le papier présente les qualités isolantes voulues. Mais dès qu'arrive un trou ou une impureté conductrice, un arc jaillit. L'impureté est volatilisée, de même que le métal déposé sur les bords de chaque trou. Et c'est là que l'aluminium devient intéressant, car, à l'état de vapeur, il se combine avec l'oxygène de l'air pour produire de l'alumina, qui est un excellent isolant. Aucun court-circuit n'est donc à craindre par suite des condensations éventuelles du métal volatilisé.

La feuille métallisée est alors enroulée sur un minuscule mandrin formé par exemple d'un petit bâtonnet de matière isolante. L'opération de formation ayant supprimé tous les défauts, il est possible de n'utiliser qu'une seule couche de papier, alors que dans les condensateurs à feuilles métalliques, un minimum de deux couches isolantes est nécessaire afin d'éviter les courts-circuits qui se produiraient inmanquablement à chaque défaut du papier. Un fabricant anglais a d'ailleurs eu l'idée de réduire encore ce volume en déposant les deux armatures d'un condensateur sur une bande unique de papier (fig. 1 et 2). Ces armatures ont la forme de créneaux, dont

la largeur des dents croît régulièrement pour compenser l'augmentation progressive du diamètre lors du bobinage.

Après enroulement, les tranches des feuilles, déjà recouvertes d'aluminium, sont cuivrées ; ensuite sont soudés à l'étain les fils de sortie préalablement spiralés pour présenter une certaine surface à la soudure. Il ne reste plus qu'à habiller le condensateur : enrobage de matière moulée, introduction dans un tube métallique mince avec sorties étanches, etc.

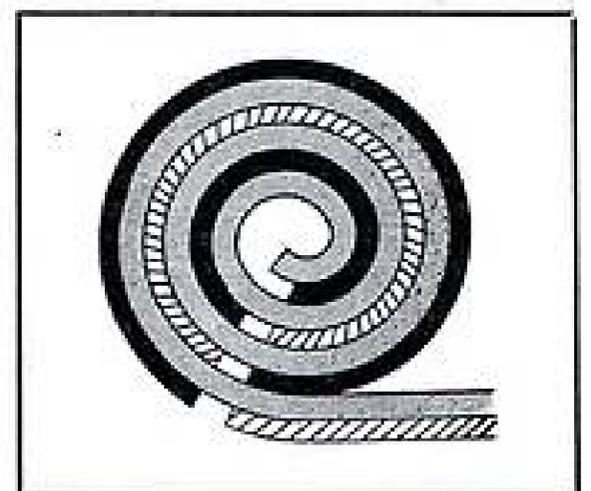


Fig. 1. — On peut faire un condensateur en enroulant ensemble deux bandes de papier métallisé. Les tranches métallisées sont opposées, de façon à fournir une surface conductrice pour la soudure des connexions.

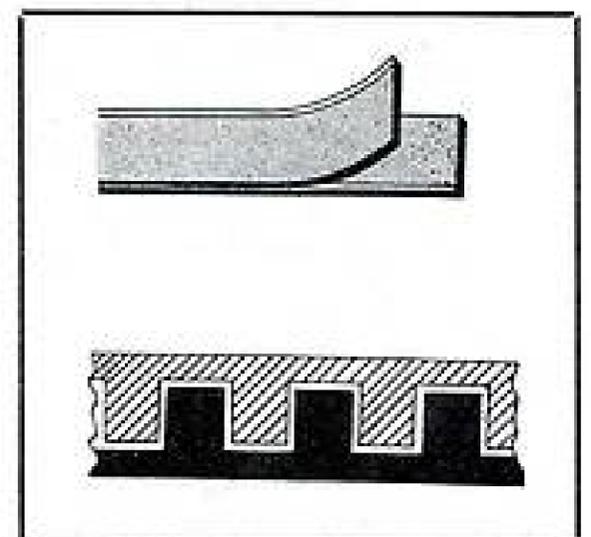


Fig. 2. — Autre méthode, qui conduit à des pièces « subminiature » ; métallisations en créneaux sur un ruban unique. La coupe montre bien comment s'enchâssent les armatures.



Un condensateur TEMCO de 40 000 pF, 150 V, type W 99. Diamètre : 6 mm ; longueur : 14 mm. Un autre condensateur identique a été déroulé. On voit ici les deux extrémités de la bande. La variation de largeur des dents est bien visible. Le condensateur complet comporte 170 de ces dents.

## Caractéristiques

Les condensateurs au papier métallisé sont minuscules. Mais ils ont une propriété au moins aussi intéressante : ils sont *inclaquables*.

En effet, on a vu que, de par leur fabrication même, tous les défauts de la bande étaient éliminés à l'origine. Tout se passe donc comme si chaque condensateur avait subi un essai de claquage. Mais il y a mieux. Si, par hasard, un défaut a échappé à cette formation, que va-t-il se passer lors de la mise sous tension ? Si la tension est suffisante, un minuscule arc va jaillir. L'aluminium va être volatilisé, transformé en alumine, et ce sera tout ! La valeur du condensateur n'aura pas même pratiquement baissé, car il faudrait des milliers de ces petits claquages pour diminuer de façon mesurable les surfaces en regard. Quant à l'isolement, il faut également de très nombreuses surtensions pour l'abaisser de quelques 0/0.

Il ne faut pas croire, cependant, qu'on puisse charger à 1500 V un condensateur prévu pour 150. On observerait, ce faisant, un semblant d'explosion, après quoi le condensateur éventré aurait triste figure. Quelle est donc la tension limite à laquelle peut travailler un tel condensateur ? Ici, il faut bien noter que, contrairement à ce qui se passe lorsqu'on parle de condensateurs au papier ordinaires, la tension imprimée sur l'enveloppe des pièces est, non pas celle d'épreuve, mais celle de service. A partir de cette valeur, les condensateurs au papier métallisé supportent généralement une surtension pouvant aller jusqu'à 50 0/0 à condition qu'elle ne soit pas prolongée pendant plus de 30 secondes (certains modèles supportent, dans les mêmes conditions, une surtension de 100 0/0). Cette limitation de temps s'explique facilement : lors de la surtension, quelques arcs peuvent jaillir à l'intérieur du condensateur. Si ces arcs se produisaient en trop grand nombre simultanément, la chaleur dégagée n'aurait plus le temps de se dissiper, et c'est, finalement, l'élévation de la température qui provoquerait la destruction de la pièce.

Ce dernier point nous incite à parler de la tenue des condensateurs en fonction de la température. La plupart des modèles sont prévus pour une température d'utilisation allant jusqu'à 70 à 80°C. Il existe cependant quelques types spéciaux pouvant être portés impunément à 110° ou 120°C. Quant aux températures les plus basses, elles sont comprises, suivant l'enrobage des pièces, entre - 20 et - 100°C. Comme tous les condensateurs, les modèles métallisés montrent une légère variation de la capacité, en fonction de la température. Le maximum de capacité a lieu entre 20 et 40°C. On observe une diminution de 1 0/0 pour - 10 et + 60°C, une diminution de 2 0/0 pour - 30 et + 70°C.

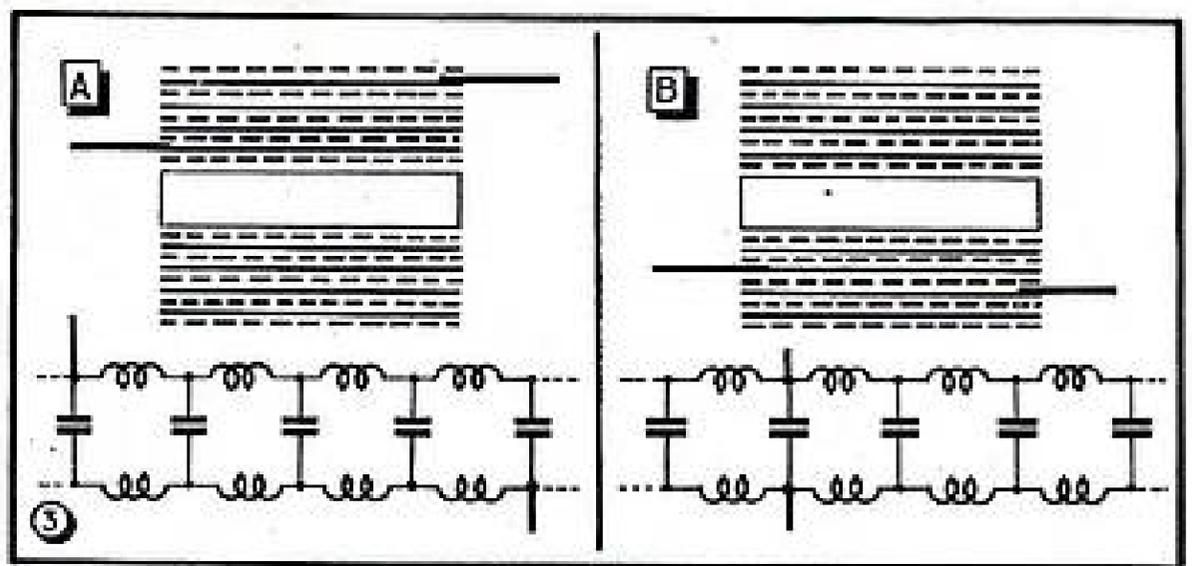


Fig. 3. — Avec les condensateurs à feuilles de papier et d'aluminium, le courant n'étant apporté qu'en deux points, des self-inductions sont toujours en série avec une partie des condensateurs, même lorsque les connexions sont relativement voisines, comme en B.

Ci-dessous, tableau des condensateurs au papier métallisé actuellement fabriqués en France (« Temco », licence anglaise « Hunts »).

CAPACITES	TENSIONS DE SERVICE											
	150 V			250 V			350 V			600 V		
	TYPES	Ø	L	TYPES	Ø	L	TYPES	Ø	L	TYPES	Ø	L
2,5 pF												
4 pF												
10 pF												
50 pF												
100 pF										W 97 et 99	4,5	11
220 pF												
500 pF												
1 000 pF												
2 000 pF										W 97 et 99	4,5	11
3 000 pF										W 97 et 99	6,3	14
5 000 pF	W 97 et 99	4,5	11							W 97 et 99	6,3	14
10 000 pF												
20 000 pF												
30 000 pF	W 97 et 99	6,3	14									
40 000 pF												
50 000 pF				W 48	9,5	22	W 48	12,5	22			
				W 49	9,5	25	W 49	12,5	25			
0,1 pF	W 48	9,5	22	W 48	12,5	22	W 48	12,5	35			
	W 49	9,5	25	W 49	12,5	25	W 49	12,5	38			
0,25 pF	W 48	12,5	22	W 48	12,5	35	W 48	15,8	35			
	W 49	12,5	25	W 49	12,5	38	W 49	15,8	38			
0,5 pF	W 48	12,5	35	W 48	15,8	35	W 49	17,4	47			
	W 49	12,5	38	W 49	15,8	38	W 49	17,4	50			
1 pF	W 48	15,8	35	W 48	19	35	W 48	19	60			
	W 49	15,8	38	W 49	19	38	W 49	19	63			
2 pF	W 48	17,4	47	W 48	19	60						
	W 49	19	50	W 49	19	63						

Le facteur de puissance est inférieur à 10/0 à 1 000 c/s. L'isolement est compris entre 200 et 400 ohms/farad, ce qui représente, par exemple, pour un condensateur de 1  $\mu$ F, plus de 200 M $\Omega$ , plus 2 000 M $\Omega$  pour un 0.1  $\mu$ F, et plus de 20 000 M $\Omega$  pour un 10 000 pF.

## Ce n'est pas tout

Non content d'être minuscule, autorégénérable, parfaitement isolé, le condensateur au papier métallisé prétend remplacer dans certaines de leurs applications les modèles au mica et à la céramique. Pour comprendre le bien-fondé de cette revendication, il faut se pencher un peu sur... la self-induction d'un condensateur.

Dans un banal condensateur au papier, les amenées de courant sont le plus souvent constituées par deux — ou plus — languettes de clinquant de cuivre, par exemple, insérées au cours du bobinage. En considérant la self-induction de chaque spire des rubans métalliques, il est possible de dessiner l'équivalent électrique réel d'un condensateur sous la forme d'un des deux schémas de la figure 3. Même en ne

retenant que la variante B, dans laquelle on a supposé que les amenées de courant sont effectuées en deux points très voisins, on voit que seule une très faible partie du condensateur peut être assimilée à une capacité parfaite. D'où le rejet des modèles au papier, dans les circuits H.F., au profit des types au mica, empilés à plat, ou à la céramique, formés seulement de deux couches concentriques.

Or, on a vu que, dans les condensateurs au papier métallisé, les connexions étaient soudées sur l'ensemble de la tranche de chaque bande. Le résultat est qu'avec cette méthode, la self-induction du condensateur n'est pas supérieure à celle d'un cylindre massif qui aurait les mêmes dimensions ! Cela explique que bien des condensateurs au papier métallisé puissent fonctionner correctement pour des fréquences dépassant 200 MHz.

## Utilisations

Les applications sont dictées par les caractéristiques. Le faible volume des nouvelles pièces les fera employer dans tous les appareils miniatures : ampli-

ificateurs pour sourds, matériel militaire, postes portatifs, etc.

Leur absence de self-induction autorise leur montage dans les circuits H.F., non seulement des récepteurs de radio, mais aussi des téléviseurs. Des essais, menés sur des appareils destinés à recevoir le 819 lignes, ont été entièrement satisfaisants. Il en est de même pour des récepteurs de radio en modulation de fréquence.

Faible volume et excellent isolement sont également de bonnes raisons de monter les nouveaux condensateurs comme capacités de liaison entre plaque et grille de lampes. On évitera ainsi, dans les amplificateurs B.F., les polarisations incorrectes et leurs néfastes conséquences. Quant au faible volume, il permettra d'éviter les ronflements et inductions parasites.

On voit donc que les condensateurs au papier métallisé ont devant eux un bel avenir. Pour peu que leurs fabricants les offrent à un prix capable de concurrencer celui des modèles ordinaires, ils devraient rapidement prendre la place de ces derniers dans la plupart de leurs applications.

Joan MAULOIS.

## BIBLIOGRAPHIE

**SCHEMAS DE RECEPTEURS POUR LA MODULATION DE FREQUENCE**, par R. Deschepper. — Album de 40 pages (215 X 215) ; 52 fig., 6 tableaux numériques. Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris (6). — Prix : 360 fr. ; par poste : 396 fr.

Au moment où la modulation de fréquence prend un essor en France au même titre que dans d'autres pays européens, la publication de ce livre vient répondre à des besoins urgents. Maints techniciens cherchent, en effet, à s'initier à la théorie et à la pratique de la F.M. L'ouvrage de R. Deschepper leur facilitera grandement la tâche.

En fait, son contenu dépasse largement les promesses du titre. Il débute par un exposé très clair et précis des notions fondamentales de la F.M. Après avoir expliqué le principe de la modulation de fréquence et analysé ses appréciables avantages et ses faibles inconvénients, l'auteur examine, étage par étage, la constitution particulière des récepteurs F.M. Ce faisant, il s'appesantit, bien entendu, sur les différents montages démodulateurs et sur les indicateurs d'accord spéciaux.

Ayant ainsi débarrassé le terrain de la théorie et exposé les règles à observer dans la réalisation des montages F.M., il présente 9 schémas détaillés qui vont d'adaptateurs F.M. très simplifiés au récepteur combiné A.M.-F.M. de luxe, en passant par des récepteurs spécialement prévus pour la F.M. Chaque montage est accompagné d'une liste complète du matériel nécessaire.

La mise au point des récepteurs fait l'objet d'un chapitre suivant. Pour ceux qui désirent réaliser eux-mêmes les bobinages utilisés, une description complète est donnée de tous les enroulements H.F. et M.F., illustrée de croquis et de tableaux numériques. Enfin, un dernier chapitre est consacré au problème des antennes. Ses dessins fort explicites seront d'une aide précieuse au futur spécialiste de la F.M.

Présenté sous une couverture en trois couleurs, imprimé avec soin, cet album trouvera une place utile dans la bibliothèque du radioélectricien moderne.

## PANNES ET DÉPANNAGE

(Fin de la page 295)

Par exemple, toujours si  $R_0 = 100\ 000$  ohms (le double de la valeur existante), nous diminuons  $C_0$  dans le rapport  $\sqrt{2} = 1,41$ . La nouvelle valeur de  $C_0$  serait donc  $18\ 000/1,41 = 13\ 000$  pF environ. Pratiquement on prendra un 10 000 pF avec, en parallèle, un 3 000 pF.

b. — Nous ne pouvons pas nous procurer un potentiomètre à prise. Dans ce cas on peut tourner la difficulté en modifiant le montage suivant le schéma de la figure 17. La résistance de charge de détection

devient fixe ( $R_2-R_3$ ) et un potentiomètre ordinaire de 500 000 ohms ( $R_1$ ) sera monté comme l'indique le schéma. Le circuit  $C_0-R_0$  relèvera les basses au minimum, tandis que  $C_0$  laissera passer un peu d'aiguës, pour conserver à la musique son brillant.

On choisira, pour  $C_0$  et  $R_0$  les valeurs entre les limites suivantes, par tâtonnement :

$R_0$  — 50 000 à 100 000 ohms.

$C_0$  — 10 000 à 50 000 pF

En général ce montage donne de bons résultats.

## Le cinquième numéro d'Exportation de "TOUTE LA RADIO"

Tous les ans, les techniciens de la radio attendent avec impatience le mois de novembre, qui leur apporte le traditionnel numéro d'Exportation. Celui qui a paru cette année éclipe tous les précédents par l'abondance, la variété et l'intérêt passionnant des articles qu'il contient. Il révèle tout d'abord un phénomène sensationnel découvert par S. Klein, l'inventeur de l'phonophore. Celui-ci, à la suite d'une longue étude, est parvenu à faire naître des sons audibles dans l'air en faisant battre deux ultra-sons, dont un modulé. Apparemment, ce phénomène va à l'encontre des théories classiques. Il ouvre de toute manière la voie à des développements très féconds en matière de haut-parleurs.

La construction d'un flash pour la photo est désormais à la portée de tous grâce à la description détaillée abondamment illustrée qui est faite par J. Gourévitch. Voulez-vous mesurer des résistances avec le maximum de rapidité, de confort et de précision ? Réalisez l'Ohmmètre, qui est un ohmmètre électronique automatique qui choisit lui-même ses gammes de mesure ; cet appareil, réalisé par M. Bonhomme, constitue un modèle d'automatisme dans ce domaine.

Ch. Guilbert prouve qu'on peut encore trouver du nouveau dans le domaine des ondes-mètres les plus simples. Celui qu'il décrit et qui est basé sur le principe de la double

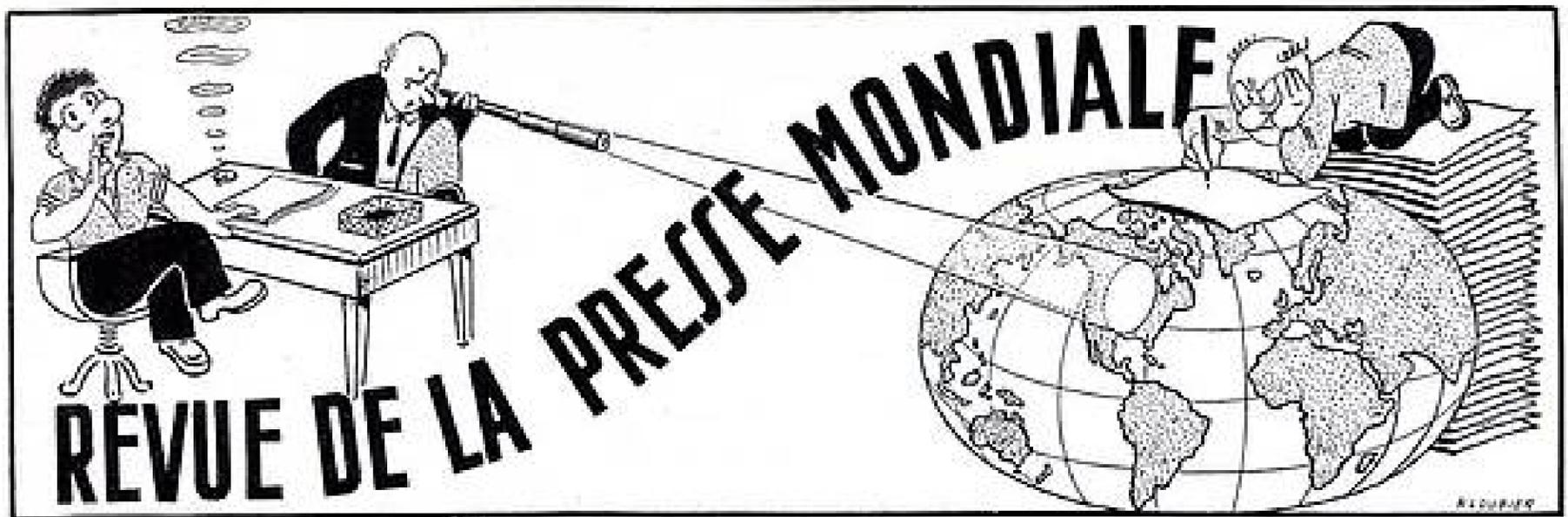
absorption permet d'atteindre une précision insoupçonnée jusqu'à présent.

Le récepteur décrit sous le nom « Contost 180 » constitue un prototype de construction qui intéressera tous les techniciens désireux de réaliser quelque chose de nouveau, d'original, de perfectionné et de très musical : il utilise un clavier à touches avec quatre stations pré-réglées et de nombreuses possibilités inédites.

Les « Fiches Analytiques de Toute la Radio » constituent une innovation intéressante : elles résument les caractéristiques techniques des différents appareils de mesure et autres. On trouvera, à côté de ces fiches, les schémas détaillés des deux récepteurs industriels.

La rubrique « Basse Fréquence et Haute Fidélité » est particulièrement riche dans ce numéro. H. Schreiber y présente son Audioscope, qui est un correcteur de tonalité permettant non seulement de modifier la courbe de réponse, mais de la voir à tout instant. J.-C. Hélin décrit la réalisation d'un magnétophone autonome portatif. R. Miquel étudie l'évolution du cinéma sonore et le principe du Cinémascope.

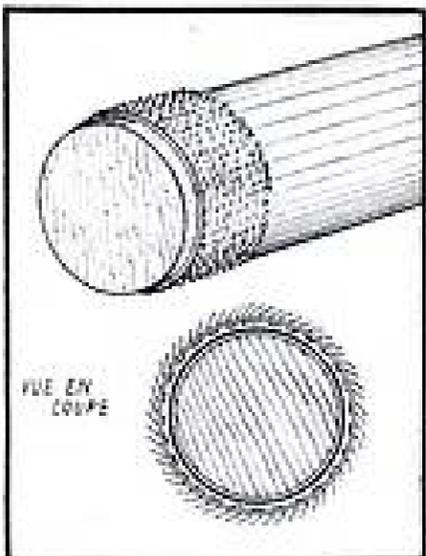
On trouve également une revue très intéressante de nouveaux brevets analysés en détail, un compte rendu du Salon de la Radio et de la Télévision et l'habituelle revue critique de la presse mondiale.



### OUTIL A DETRESSER

Electronique  
New-York, août 1953

En enroulant autour d'une pièce de bois cylindrique, telle qu'un manche à balai, une bande de cette carte prévue pour le nettoyage des limes, on obtient un petit accessoire très commode pour séparer en vue de la soudure les brins d'une tresse métallique de blindage. La toile de la carte doit être collée sur le bois : les extrémités seront clouées pour plus de solidité. Lors de l'emploi, s'assurer que les parties courbées des brins d'acier constituant la brosse sont dirigées vers l'extrémité du câble, de façon que les fils constituant la tresse soient soulevés et séparés. — B.M.



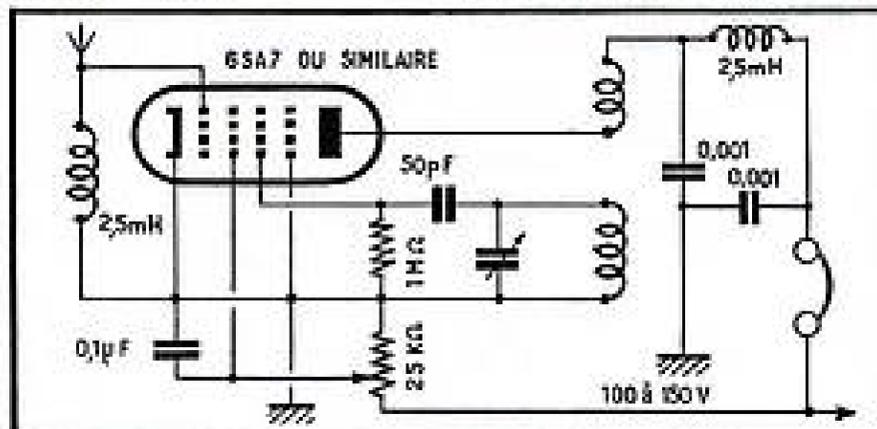
Ce petit accessoire est très pratique pour séparer les brins d'une tresse de blindage.

### RECEPTEUR A SUPER-REACTION

John Sareda  
Radio-Electronics  
New-York, juillet 1953

Dans un récepteur à super-réaction, le point critique est le couplage de l'antenne. Trop faible, il aboutit à une pauvre sensibilité ; trop fort, il charge lourdement le détecteur et cela peut produire des trous dans la bande d'accord. C'est pourquoi certains auteurs ont proposé d'effectuer le couplage avec l'antenne au moyen d'un tube séparé. La solution qui est offerte ici économise une lampe, en confiant à la première grille d'une

hexode le soin d'introduire le signal d'antenne. Le bobinage d'entrée est une simple bobine d'arrêt, que l'on pourra remplacer par un circuit accordé si l'on a affaire à des signaux trop puissants surchargeant le tube. — B. M.



Dans ce récepteur à super-réaction, l'antenne attaque directement la première grille d'une hexode.

### ESSAI DES CONDENSATEURS

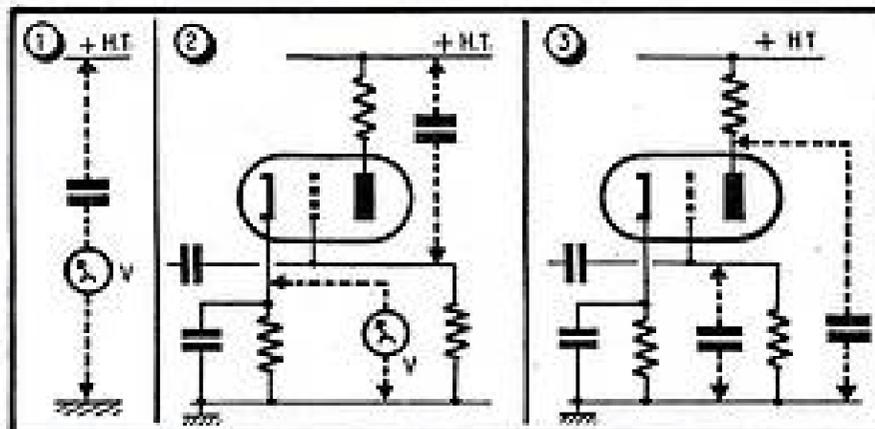
C. H. Hawthorne  
Practical Television  
Londres, septembre 1953

La méthode décrite ici permet de s'assurer des qualités d'un condensateur sans faire appel à un appareil de mesure spécial : il suffit simplement d'avoir sous la main un châssis de récepteur radio ou télévision, ainsi qu'un voltmètre.

La mesure la plus simple est celle de l'isolement : comme le montre la figure 1, il faut connecter en série condensateur et voltmètre et appliquer le tout entre masse et haute tension. L'aiguille

préamplificateur U.F., et le voltmètre est connecté aux bornes de la cathode. Si le condensateur présente la moindre fuite, un courant grille prendra naissance, qui sera détecté immédiatement par une variation de la tension aux bornes de la résistance de cathode. Des résistances de fuite de l'ordre de 1 000 MΩ peuvent être ainsi mises en évidence. Bien entendu, il n'est pas interdit de mesurer de la même façon des isolaments de transformateurs, de pièces détachées telles que supports de lampes, etc.

Reste maintenant à vérifier si la capacité marquée est bonne. Ici, une certaine expérience est nécessaire. Mais, en s'aidant d'un peu de ré-



Avec un châssis radio ou télévision et un simple voltmètre, il est facile de vérifier les condensateurs.

flexion, on l'acquerra rapidement : pour les pièces de petite valeur, il faudra travailler, suivant la figure 3, avec un étage H.F. ou M.F. et placer le condensateur en parallèle, soit entre masse et grille, soit entre masse et anode. Rien ne se passe si le condensateur est coupé : s'il est bon, le fonctionnement de l'étage est d'autant plus perturbé que la capacité est grande. Pour de plus fortes valeurs, il faudra opérer avec un étage B.F., ou mieux, vidéo, I.A. encore, avec un peu de pratique, on saura très vite à quel s'en tenir sur la valeur réelle approximative d'un quelconque condensateur. — B. M.

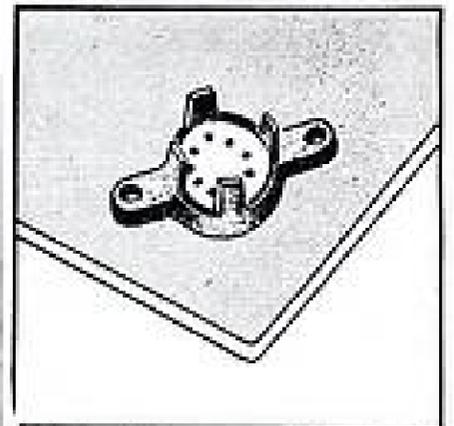
### SUPPORTS DE LAMPES POUR TUBES MINIATURES

ET NOVAL

Funk-Technik

Berlin, n° 14 (juillet) 1953

La commodité de la mise en place des lampes dans leur support a toujours été le souci de bien des constructeurs. A cet égard, le colot oc-



Cet ingénieux support facilite la mise en place des tubes miniatures.

tal possédait des avantages certains, qu'on a bien du mal à retrouver dans les lampes modernes de dimensions réduites. Si, avec la série Ilmlock, il était encore possible de fixer « à tâtons » un tube dans un endroit difficilement accessible, l'opération est fort malaisée avec les lampes miniature à sept et neuf broches. C'est pourquoi nous pensons qu'il est intéressant de signaler la forme originale d'un nouveau support allemand en matière moulée, dans lequel le tube est guidé verticalement, ce qui fait que l'opérateur n'a plus qu'à déterminer la bonne orientation nécessaire à l'embrochage. — J.M.

**NOUVELLE COURBE  
D'ENREGISTREMENT R.C.A.**

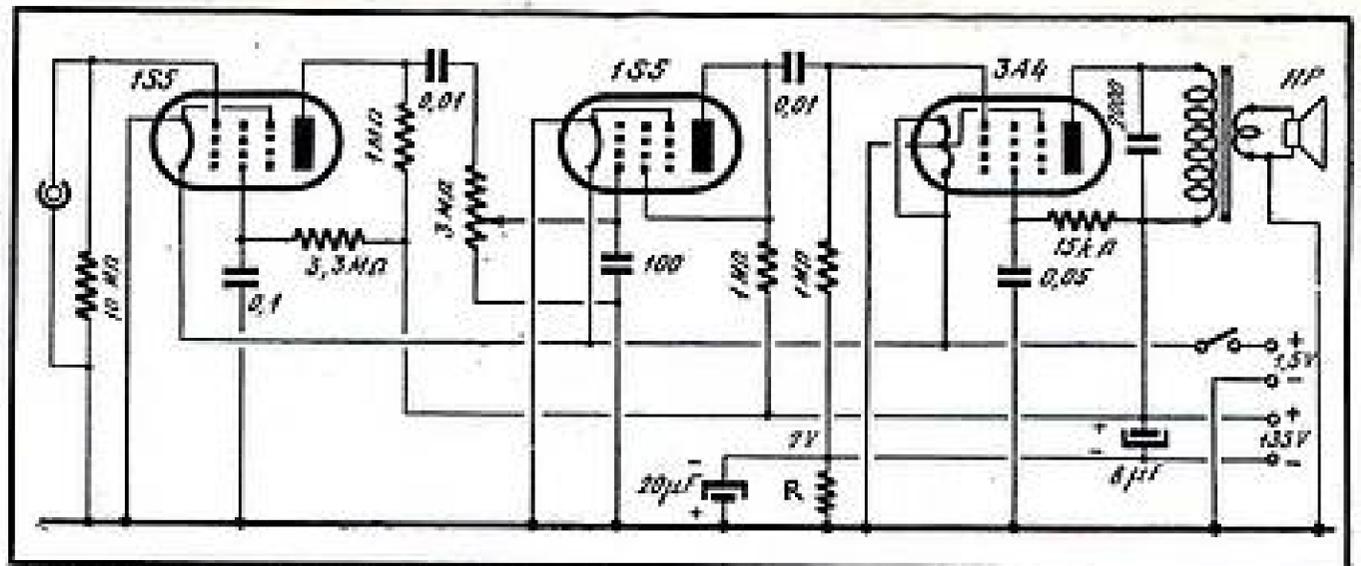
R.C. Meyer  
Audio Engineering  
Lancaster (U.S.A.), juillet 1953

L'auteur, qui appartient à la R. C.A. Victor Division, après avoir fait un résumé de l'histoire de l'enregistrement sonore et rappelé pour quelles raisons il est nécessaire qu'au cours de la gravure de la matrice la vitesse de coupe ne soit pas la même pour toutes les fréquences, décrit et commente les diverses courbes employées successivement par R.C.A.

Il présente ensuite une nouvelle courbe, appelée *New Orthophonic*, particulièrement bien adaptée à la technique de gravure des disques à microsilicon, ainsi qu'aux desiderata des amateurs de bonne qualité musicale.

On retrouvera ci-contre le dessin de ces différentes courbes. La nouvelle courbe a été mise en application par R.C.A. Victor à partir d'août 1952. Sauf peu d'exceptions, dans les récentes séries 6 000, 7 000 et 9 000, elle s'applique à tous les disques LM, WDM, DM à partir du numéro 1101 et aux LCT et WCT au-dessus de 1112. Elle comprend également tous les LHMV, WHMV, LTC et WTC, ainsi que les « Extended Play 45's ».

Nous reproduisons également les deux schémas recommandés par l'auteur pour obtenir, côté réception, la correction complémentaire. Il s'agit de circuits rétablissant la



Cet amplificateur portable à alimentation autonome n'exige que des pièces très courantes en France. La résistance R (470 ohms environ) est à ajuster pour une tension de 7 volts à ses bornes.

courbe de reproduction à l'horizontale, et qui ne dispensent évidemment pas des dispositifs habituels de dosage individuel des graves et des aigus. — B.M.

**AMPLIFICATEUR PORTATIF**

Curzio Bellini  
L'Antenna  
Milan, décembre 1952

Destiné en principe aux conférences, ce petit amplificateur à ali-

mentation autonome ne comporte que trois tubes batterie courants. Son schéma n'a rien de révolutionnaire, mais nous avons pensé que sa connaissance éviterait sans doute quelques recherches et tâtonnements à ceux de nos lecteurs qui auraient à construire un matériel devant répondre aux mêmes besoins. — B.M.

**DIODES ET TRANSISTORS**

**AU GERMANIUM**

Année Radio Receiver Company  
dans  
Tele-Tech  
New-York, juin 1953

On sait que les transistors sont entrés cette année aux U.S.A. dans la phase de production industrielle. Plusieurs marques les offrent désormais sous différentes formes et pour des applications variées. Nous avons retenu aujourd'hui l'annonce R.C.C. dont les illustrations permettent de s'imaginer les nouvelles pièces.

La figure 1 représente un transistor à contact ponctuel, sensiblement en grandeur réelle ; c'est un type à

étanche sous boîtier métal. Les utilisations concernent la D.F. et les servo-mécanismes. Gains en courant de 25 à 40 ; en dB de 30 à 40 ; puissance de sortie pour 10 0/0 de distorsion totale : 20 mW.

C'est une diode de puissance, du type jonction, que représente la figure 3, avec ses côtes. Trois types sont prévus suivant les tensions de crête admissibles : 1 N 91 (tension inverse de pointe 100 V, courant redressé maximum 100 mA) ; 1 N 92 (200 V ; 100 mA) ; 1 N 93 (300 V ; 75 mA).

Enfin, en figure 4, un transistor de puissance du type jonction, capable de délivrer jusqu'à 2 W en basse fréquence. — M.B.

**TUBES CATHODIQUES**

**A FOND PLAT  
POUR MESURES**

Publicité  
dans diverses revues U.S.A.

R.C.A. vient de créer une série de tubes cathodiques à fond plat pour oscilloscopes. Il ne s'agit pas là d'un anachronisme né de la mode en matière de tubes cathodiques pour

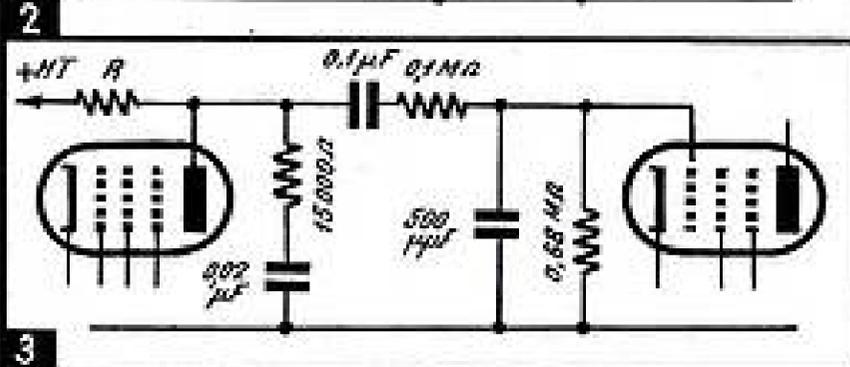
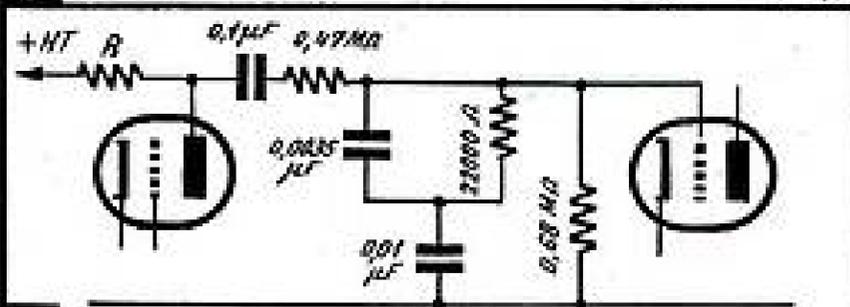
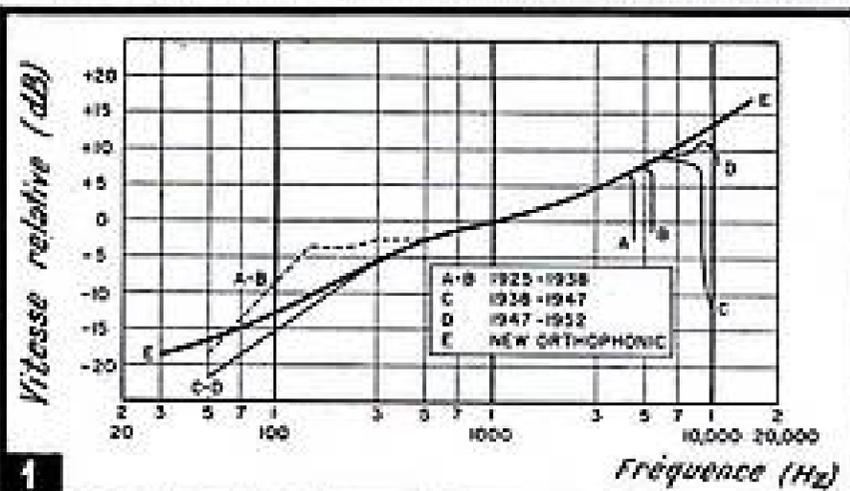
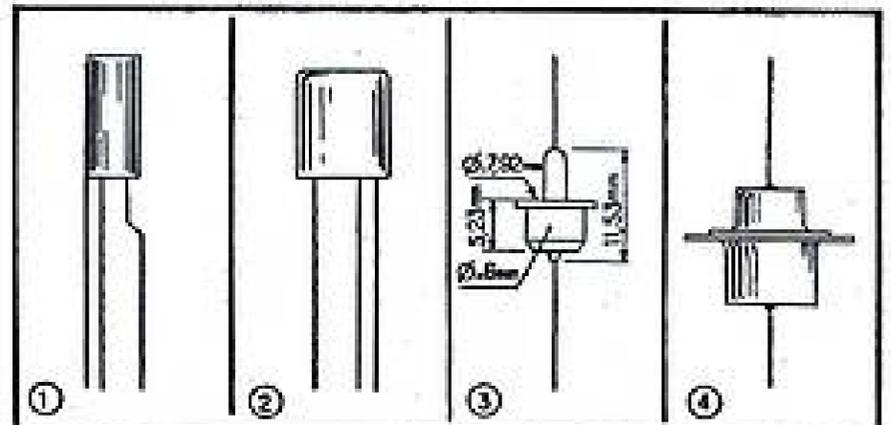


Fig. 1. — Les différentes courbes employées depuis 1925 par R.C.A. pour la gravure des disques. En trait gras la nouvelle courbe.

Fig. 2 et 3. — Deux schémas de préamplificateurs préconisés



Aspect de quelques triodes et diodes de puissance au germanium.

souder (il existe également des modèles à broches). Ces pièces conviennent pour les applications H.F. et la commutation aux vitesses moyennes. Le boîtier cylindrique est métallique de façon à accélérer le refroidissement.

En figure 2 est dessiné un transistor du type jonction P-N-P. La forme, cette fois, est plate. Sorties par fils ou par broches, enrobage de matière plastique ou scellement

télévison, mais d'une innovation pratique en ce sens qu'elle permet de calquer directement les oscillogrammes, opération évidemment plus commode lorsque le papier peut être plaqué sur une surface plane.

Les trois premiers tubes de cette série sont des modèles de 5 pouces (12,5 cm), qui sont les 5ABP1 (persistance moyenne), 5ABP7 (longue persistance) et 5ABP11 (persistance courte). — M. B.

plage, et suivant sa nature on distingue les modes de couplage suivants :

- $Z_c$  = résistance — couplage galvanique (fig. 34 a) ;
- $Z_c$  = inductance — couplage inductif (fig. 34 b et 34 c) ;
- $Z_c$  = capacitance — couplage capacitif (fig. 34 d).

On peut évidemment avoir affaire à des couplages mixtes, résultant de la combinaison des couplages de base ci-dessus.

La transmission de l'énergie du circuit primaire (I) au circuit secondaire (II) est définie par le coefficient de couplage et à ce point de vue on distingue trois sortes de couplages :

Si l'énergie transmise d'un circuit à l'autre est maximum pour une seule fréquence le couplage est dit critique :

- Si le coefficient de couplage est supérieur au critique, le couplage est dit serré ;
- Si le coefficient de couplage est inférieur au critique, le couplage est dit lâche.

Le circuit primaire transmet au circuit secondaire une certaine quantité d'énergie déterminée par le couplage entre ces circuits, mais de son côté le circuit secondaire réagit sur le primaire et modifie aussi bien sa résistance effective que sa réactance.

L'influence du secondaire sur le primaire dépend du rapport de transformation  $n$  qui est donné par la relation

$$n = \frac{Z_2}{Z_c} \quad (93)$$

où  $Z_c$  est l'impédance de couplage et  $Z_2$  celle du secondaire.

La résistance effective du primaire augmente toujours par l'apport d'une résistance effective supplémentaire  $R_a$  que l'on trouve par la relation

$$R_a = \frac{R_2}{n^2} = \frac{Z_c^2}{Z_2^2} R_2 \quad (94)$$

où  $R_2$  représente la résistance effective du secondaire.

La réactance du primaire peut, par contre, diminuer ou augmenter, suivant la réactance, inductive ou capacitive, qui prédomine dans le secondaire. En valeur absolue la réactance  $X_a$  introduite dans le primaire par l'influence du secondaire se calcule par la relation

$$X_a = \frac{X_2}{n^2} = \frac{Z_c^2}{Z_2^2} X_2$$

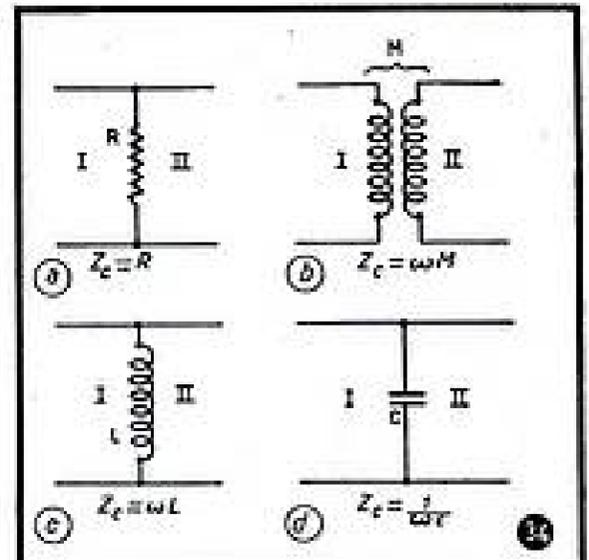
où  $X_2$  représente la réactance totale du secondaire.

Lorsqu'on tient compte de l'influence du secondaire sur le primaire, deux circuits couplés peuvent être remplacés par un circuit unique équivalent (fig. 35) pour lequel l'impédance équivalente  $Z_e$  est donnée par

$$Z_e = \sqrt{R_e^2 + X_e^2} \quad (95)$$

où  $R_e = R_1 + R_a = R_1 + \frac{R_2}{n^2}$ .

Quant à la réactance équivalente  $X_e$ , sa valeur sera



$$X_e = X_1 - X_a = X_1 - \frac{X_2}{n^2} \quad (96)$$

si  $X_2$  est une réactance inductive, ou

$$X_e = X_1 + X_a = X_1 + \frac{X_2}{n^2} \quad (97)$$

si  $X_2$  est une réactance capacitive.

La relation (96) définit la réactance inductive résultante  $X_e$ , de deux circuits couplés ou la réactance de self-induction de dispersion,  $L_d$ , que l'on peut exprimer par les relations

$$R_a = \frac{R_2 + R_c}{n^2} = \frac{200}{94} = 2,13 \text{ ohms.}$$

3. — La réactance  $X_a$

$$X_a = \frac{\omega L_2}{n^2} = \frac{2280}{94} = 24,3 \text{ ohms.}$$

4. — L'impédance équivalente  $Z_e$  du primaire. Pour cela, il faut calculer d'abord

$$R_e = R_1 + R_a = 80 + 2,13 = 82,13 \text{ ohms.}$$

$$X_e = X_1 - X_a = (6,28 \cdot 455 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-3}) - 24,3 = 8550 - 24,3 = 8526 \text{ ohms en chiffre rond.}$$

Etant donné que  $X_e$  est infiniment supérieure à  $R_e$ , nous pouvons admettre que  $Z_e = X_e = 8526 \text{ ohms.}$

5. — Le courant  $I_1$  dans le circuit primaire équivalent. Nous écrivons :

$$I_1 = \frac{U}{Z_e} = \frac{10}{8526} = 0,00117 \text{ A} = 1,17 \text{ mA.}$$

6. — La force électromotrice induite dans le secondaire. Nous l'avons par la relation  $E_2 = I_1 Z_c = 1,17 \cdot 10^{-3} \cdot 228 = 0,267 \text{ volt.}$

**Courbes de résonance des circuits couplés**

Les courbes de résonance des circuits couplés indiquent les variations du courant dans le primaire et le secondaire en fonction de la fréquence de la tension appliquée au primaire. L'amplitude de la tension appliquée au

primaire est supposée constante et l'accord des deux circuits invariable, et réalisée sur une même fréquence  $f_r$ .

La forme des courbes de résonance des circuits couplés dépend du coefficient de couplage entre ces circuits et de leur coefficient de surtension.

Les courbes qui présentent le plus d'intérêt sont celles qui montrent la variation du courant dans le secondaire. Avec deux circuits donnés, dont le coefficient de surtension est, respectivement,  $Q_1$  et  $Q_2$ , le courant dans le secondaire croît avec le couplage et atteint le maximum pour le couplage critique défini par la relation

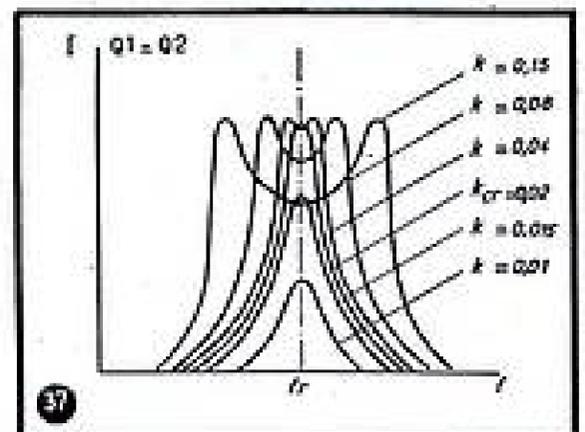
$$k_{cr} = \frac{1}{\sqrt{Q_1 Q_2}} \quad (109)$$

Lorsque le couplage critique est dépassé, les courbes de résonance du courant secondaire commencent à présenter un creux dont le minimum, de plus en plus prononcé, correspond à la fréquence  $f_r$ . La courbe de résonance présente alors l'aspect caractéristique à deux bosses (fig. 37).

En choisissant convenablement les valeurs de  $k$  et de  $Q$ , nous pouvons obtenir une courbe à sommet pratiquement plat ou ne présentant qu'un creux insignifiant, ce qui assure une transmission à peu près uniforme d'une certaine bande de fréquences.

Un tel ensemble de circuits couplés s'appelle alors filtre de bande.

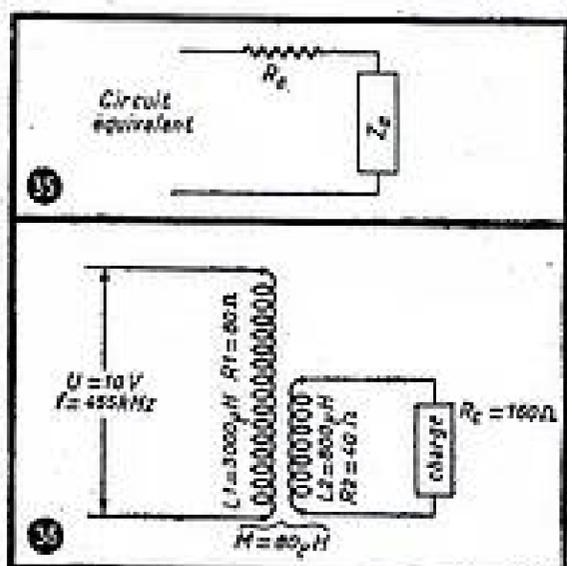
La largeur de la courbe à son sommet, dans



le cas de deux circuits couplés, est surtout déterminée par le coefficient de couplage  $k$ , tandis que la linéarité de ce sommet dépend principalement du coefficient de surtension  $Q$  des circuits : les valeurs élevées de  $k$  correspondent à des sommets larges ; les valeurs élevées de  $Q$  donnent deux bosses nettement prononcées ; les valeurs faibles de  $Q$  provoquent un arrondissement du sommet.

Lorsqu'il s'agit d'un calcul approximatif, et dans le cas où  $Q_1$  et  $Q_2$  ont à peu près la même valeur, ce qui est généralement vrai dans la pratique, nous pouvons admettre la règle suivante :

Il est possible, pour la courbe de résonance de deux circuits couplés, accordés sur une



$$X_d = X_1 (1 - k^2) \quad (98)$$

$$L_d = L_1 (1 - k^2) \quad (99)$$

dans lesquelles  $k$  est le coefficient de couplage.

Le courant  $I_1$  dans le circuit primaire équivalent est

$$I_1 = \frac{U}{Z_e} \quad (100)$$

où  $U$  représente la tension appliquée au primaire.

Le facteur de puissance du circuit primaire équivalent sera

$$\cos \varphi_e = \frac{R_e}{Z_e} \quad (101)$$

La puissance absorbée dans le circuit primaire équivalent sera

$$P = U I_1 \cos \varphi_e = I_1^2 R_e \quad (102)$$

La force électromotrice induite dans le secondaire sera

$$E_2 = I_1 Z_c \quad (103)$$

Le courant dans le secondaire sera

$$I_2 = \frac{E_2}{Z_c} \quad (104)$$

La puissance absorbée dans le secondaire sera

$$P_2 = E_2 I_2 \cos \varphi_2 = \frac{E_2^2}{R_2} = I_1^2 R_2 \quad (105)$$

Le couplage inductif, par transformateur (fig. 34 b) est celui que l'on rencontre le plus souvent dans la pratique. On a alors

$$n = \frac{Z_2}{\omega M} = \frac{Z_2}{\omega k \sqrt{L_1 L_2}} \quad (106)$$

où  $k$  est le coefficient de couplage,  $L_1$  et  $L_2$  désignant, respectivement, la self-induction du primaire et du secondaire.

Si  $R_2$  est de beaucoup inférieure à  $X_2$ , cas très fréquent, nous aurons  $Z_2$  très sensiblement égale à  $X_2$ , donc à  $\omega L_2$ , et, par conséquent,

$$n = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \quad (107)$$

Lorsque le primaire et le secondaire sont traversés par le même flux magnétique, et possèdent à peu près les mêmes dimensions, ce qui est le cas des transformateurs à noyau magnétique, nous avons  $k$  très sensiblement égal à 1. Dans ces conditions le rapport  $L_2/L_1$  est égal au carré du rapport du nombre de spires et nous avons

$$n = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \frac{w_2}{w_1} \quad (108)$$

$w_2$  et  $w_1$  étant, respectivement, le nombre de spires du secondaire et du primaire.

**Exemples.** — Les deux circuits de la figure 36 sont couplés inductivement et leurs caractéristiques sont indiquées dans le schéma. On nous demande de calculer :

1. — Le rapport de transformation  $n$ . Nous devons, pour cela, calculer d'abord l'impédance secondaire  $Z_2$  qui sera

$$Z_2 = \sqrt{(R_2 + R_c)^2 + (\omega L_2)^2}$$

relation où  $(R_2 + R_c)^2 = 4 \cdot 10^4$ , et  $(\omega L_2)^2 = 4,78 \cdot 10^6$ . On voit que l'impédance  $Z_2$  est pratiquement égale à 2200 ohms. D'autre part, puisque  $M = 80 \mu H$ , nous avons

$$Z_c = 2 \pi f M = 6,28 \cdot 455 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-5} = 228 \text{ ohms.}$$

Donc

$$n = \frac{2200}{228} = 9,7$$

2. — La résistance effective supplémentaire  $R_e$  introduite dans le primaire.

même fréquence  $f_r$ , d'obtenir un sommet suffisamment plat dont la largeur  $\Delta F_c$  peut être évaluée par la relation approximative suivante :

$$\Delta F_c = 1,2 k_{cr} \quad (110)$$

où  $k$  est le coefficient de couplage effectif entre les deux circuits, coefficient qui sera dans ce cas égal à

$$k = 1,75 k_{cr} = \frac{1}{\sqrt{Q_1 Q_2}} \quad (111)$$

Lorsque  $Q_1 = Q_2 = Q$ , c'est-à-dire lorsque les deux circuits sont identiques, nous avons

$$k = 1,75 k_{cr} = \frac{1}{Q}$$

et alors

$$\Delta F_c = 2,1 \frac{f_r}{Q} = 2,1 \Delta F$$

où  $\Delta F$  est la bande passante de chaque circuit pris isolément. Par conséquent nous voyons que la bande passante de deux circuits couplés est, dans ces conditions, pratiquement deux fois plus large que celle d'un seul circuit.

Dans le cas où le coefficient de couplage entre les deux circuits ( $f_r$  et  $Q$  identiques) est égal au couplage critique  $k_{cr}$ , nous avons

$$\Delta F_c = 1,41 \frac{f_r}{Q} = 1,41 \Delta F \quad (112)$$

Autrement dit la bande passante n'est, dans ce cas, que de 40 0/0 supérieure à celle d'un circuit unique.

Enfin, lorsque le couplage entre les deux circuits identiques (même  $f_r$  et même  $Q$ ) est égal à  $k = 0,67 k_{cr}$ , nous avons

$$\Delta F_c = \Delta F \quad (113)$$

très sensiblement. Autrement dit, la bande passante de l'ensemble des deux circuits est la même que celle d'un circuit unique.

Lorsque le coefficient de couplage diminue encore, l'ensemble fonctionne moins bien qu'un seul circuit, identique à ceux qui composent le filtre de bande.

**Exemples.** — Un filtre de bande est constitué par deux circuits identiques accordés sur 455 kHz. Quel doit être le coefficient de sur-tension de chaque circuit ( $Q_1 = Q_2$ ) pour que le filtre laisse passer une bande de fréquences  $\Delta F_c = 8$  kHz, en admettant que le coefficient de couplage est  $k = 1,75 k_{cr}$ . Nous avons

$$k = \frac{\Delta F_c}{1,2 f_r} = \frac{8}{455 \cdot 1,2} = 0,0146$$

Cela nous permet de calculer  $Q_1 = Q_2 = Q$

$$Q = \frac{1,75}{0,0146} = 120$$

**Circuits couplés dont le coefficient de couplage est voisin de  $k = 1$  transformateurs à noyau magnétique).**

Lorsque le coefficient de couplage  $k$  est sensiblement égal à 1, nous avons, d'après les relations (21) et (108)

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{w_2}{w_1} = n \quad (114)$$

ou

$$E_2 = \frac{w_2}{w_1} E_1 = n E_1 \quad (115)$$

Autrement dit, le rapport des forces électromotrices des enroulements (ou, approximativement, des tensions) d'un transformateur à noyau magnétique est égal au rapport de transformation ou, suivant le cas, à son inverse.

**Exemples.** — Le rapport d'un transformateur élévateur est  $n = 2,5$ . On applique au primaire une tension de 10 volts. Quelle est la tension au secondaire ?

La réponse est immédiate

$$2,5 \times 10 = 25 \text{ volts.}$$

Le nombre de spires au primaire d'un transformateur, alimenté par 115 volts, est  $w_1 = 500$ . Combien de spires il faudrait prévoir pour un secondaire qui devrait fournir 6,3 volts ?

Nous cherchons d'abord le rapport de transformation  $n$

$$n = \frac{115}{6,3} = 18,25$$

Et puisque nous avons la relation

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{500}{w_2} = 18,25$$

# CASCADRE

Le plus sensible des collecteurs d'ondes anti-parasites, décrit dans ce numéro, Présentation originale et très esthétique. Souffle particulièrement faible grâce à l'utilisation d'un étage CASCODE.

Tarif sur simple demande.

## T.L.R. 178 RÉCEPTEUR COMBINÉ

### A.M./F.M. Décrit dans le n° 178 de "Toute la Radio"

Récepteur luxe 10 lampes, sensibilité très élevée, étages B.F. (push-pull) spécialement étudiés pour correspondre pleinement aux possibilités musicales offertes par la F.M.

Tarif détaillé, contenant prix pour matériel ADAPTATEUR F.M., sur simple demande.

# MULTI-TRACER

Cet appareil ultra-moderne, combinant les avantages de tous les systèmes de dépannage automatique, se monte aisément et ne nécessite ni alignement ni mise au point. C'est donc l'outil idéal du dépanneur ne disposant pas d'un laboratoire complet. Prix de l'ENSEMBLE COMPLET en pièces détachées (y compris le coffret, le panneau frontal gravé en aluminium, les 5 lampes et les boîtiers des deux probes) ..... **12.550 Fr.**

Toutes les pièces peuvent être vendues séparément.

En ordre de marche ..... **19.900 Fr.**

## EVEREST COMPAGNON

Récepteur portatif mixte, piles et secteur. Trois gammes O.C.-P.O.-G.O. Sensibilité élevée par adjonction d'un étage H.F. Musicalité et puissance incomparables. H.P. de 17 cm. Lampe finale 50B5 sur secteur. Compensation automatique des variations du secteur et protection efficace des lampes. Position « économique » sur piles. Luxueux coffret gainé. Cadran de 150 mm de long. Dimensions 290 x 270 x 150 mm.

Prix de l'ensemble complet en pièces détachées (avec piles) .. **20.000 Francs**

DÉMONSTRATIONS DANS NOS MAGASINS

# MAGIC-RADIO

5, Rue Mazet - PARIS (6<sup>e</sup>)

(Entre les rues Dauphine et Saint-André-des-Arts)

Tél.: DANton 88-50 Métro: St-Michel ou Odéon

Autobus: 63, 86, 75, 58, 96, 27, 24, 38, 21

C. C. P.: Paris 2243-38

PUBL. RAPPY

## TOUTE LA GAMME...

### GÉNÉRATEUR H. F. "SERVICE"



- 3 gammes : 155-525 kHz ; 500-1 600 kHz ; 6 à 20 MHz.
- Cadran de grand diamètre, gradué en fréquences et longueurs d'onde.
- Modulation B. F. utilisable extérieurement.
- Sortie sur atténuateur et cordon blindé.
- Alimentation sur alternatif et continu 110-120.
- Dimensions : 210 X 140 X 80 mm.

PRIX. COMPLET, ÉTALONNÉ. .... **9.950 Fr.**

### GÉNÉRATEUR H. F.

#### "JUNIOR"

- 6 gammes (105 kHz à 33 MHz).
- Gamme M.F. étalée.
- Modulation B. F. à 400 périodes sinusoïdale.
- Sortie B.F. séparée.
- Possibilité modulation extérieure.
- Précision 1/0/0.
- Grand cadran étalonné en kHz et MHz.
- Dimensions : 270 X 210 X 150 mm.



MODÈLE 6A1 (Alternatif 110-125-145-220 V) **15.850 Fr.**

MODÈLE 6U1 (tous courants 110-130 V) ... **13.650 Fr.**

### GÉNÉRATEURS H. F. "LABORATOIRE" ET "TÉLÉVISION-U.H.F."



- Gammes couvertes : HF6A : 100 kHz à 33 MHz ; HF7A : 100 kHz à 50 MHz ; UHF : 22 à 216 MHz.
- Technique et présentation professionnelles.
- 3 fréquences de modulation à profondeur réglable.
- Double atténuateur H.F.
- Sortie H. F. sur câble coaxial.

MODÈLE HF6A ..... **30.750 Fr.**

MODÈLE HF7A ..... **33.950 Fr.**

MODÈLE UHF TÉLÉVISION. . . **48.750 Fr.**

AUTRES FABRICATIONS :

VOLTMÈTRE A LAMPES/MÉGOHMMÈTRE - PONT RLC

NOTICES ET TARIFS CONTRE 50 FR. EN TIMBRES

## RADIOS

92, rue Victor-Hugo  
LEVALLOIS (Seine)

SERVICES COMMERCIAUX :

3 bis, rue Léon-Jost - PARIS (17<sup>e</sup>)

Tél. : CARNot 38-72

Agent pour le NORD et le PAS-DE-CALAIS : ALLRADIO, 6, rue de l'Orphéon, Lille (Nord)

# 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 h. à 12 h. et de 14 h. à 18 h. 30

Frais d'expédition : 10 % avec maximo. de 150 fr.  
(étranger 20 %).

Envoi possible contre remboursement avec suppl. de 60 fr.)

### EXTRAIT DU CATALOGUE

**ECLAIRAGE MODERNE PAR TUBES LUMINESCENTS ET FLUORESCENTS (L')**, par E. Bonnafous. — Technologie des tubes à décharge, leur installation, éclairage des habitations et ateliers, décoration. 162 pages ..... 375 fr.

**DEPANNAGE PAR L'IMAGE DES POSTES DE T.S.F. (Le)**, par P. Texier. — Pannes classées par leurs symptômes et expliquées, par de très instructifs schémas de principe. 112 pages ..... 330 fr.

**MACHINES A CALCULER ELECTRONIQUES (Les)**, par L. Chretien. — Appareils et montages de comptage et de mémoire. 72 pages (1952) ..... 300 fr.

**MATHEMATIQUES SIMPLIFIEES POUR ABORDER L'ETUDE DE L'ELECTRICITE ET DE LA RADIO**, par E. Bonnafous. — Notions élémentaires indispensables en électronique. 112 pages ..... 185 fr.

**OSCILLOGRAPHIE AU TRAVAIL (L')**, par F. Hans. — Suite logique de « Réalisation de l'Oscillographe cathodique ». Méthodes de mesures et interprétation de 225 oscillogrammes originaux relevés par l'auteur. 224 pages ..... 600 fr.

**500 PANNES**, par W. Sorokine. — Pannes vécues classées d'après symptômes. Indications des procédés d'analyse et des remèdes. 244 pages ..... 600 fr.

**TELECOMMANDE RADIO DES MODELES REDUITS (Manuel de)**, par S. Ostrovidow. — Les réalisations radioélectriques et mécaniques mises à la portée de l'amateur. 144 pages... 510 fr.

### ★ NOUVEAUTÉS ★

**BASES DU DEPANNAGE**, par W. Sorokine. — Vritable encyclopédie du dépannage. — Tome I : Alimentation, basse fréquence. 328 pages ..... 960 fr.

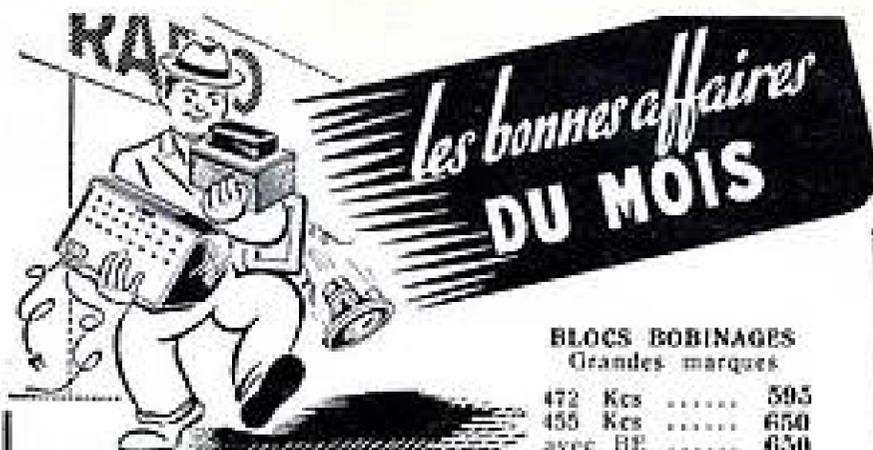
**CONSTRUCTION PRATIQUE D'UNE MIRE ELECTRONIQUE**, par P. Lemeunier. — Conception, réalisation, réglage et utilisation d'une mire comportant 9 tubes. 32 pages ..... 360 fr.

**COURS PRATIQUE DE TELEVISION**, par F. Juster. — Etude très détaillée de schémas de téléviseurs et de leurs éléments. — Tome I : Amplificateurs H.F. et M.F. à large bande. 130 pages ..... 450 fr.

**SCHEMAS DE RECEPTEURS POUR MODULATION DE FREQUENCE**, par R. De Schepper. — Description détaillée de récepteurs F.M. et A.M./F.M., notions sur leur théorie, la confection des bobinages, leur mise au point. 40 pages grand format ..... 360 fr.

**TECHNIQUE DE LA TELEVISION**, par A.V.J. Martin. — Ouvrage de base qui fait le point de la technique actuelle. — Tome I : Récepteurs son et image. 296 pages ..... 1.080 fr.

Nouveau CATALOGUE sur simple demande



#### BLOCS BOBINAGES Grandes marques

472 Kcs	595
455 Kcs	650
avec BE	630

Jeux M.P. 472 Kcs : 305      455 Kcs : 495  
Bloc + M.P. complet, en réclame ..... 950

**CADRES** 1. Grand luxe ..... 995  
2. Avec lampe ..... 2.550

### Grande Réclame! Jeux de Lampes GARANTIE 6 MOIS

#### CADEAU

au choix par jeu  
ou par 8 lampes

**2.800**

FRANCS

Soit 1<sup>o</sup> : 6E8 - 6M7 - 6Q7 - 6V6 - 5Y3,  
ou 2<sup>o</sup> : ECH3 - EP9 - EDP2 - EL3 - 1883,  
ou 3<sup>o</sup> : ECH42 - EP41 - EAF42 - EL41 - GZ40,  
ou 4<sup>o</sup> : UCH42 - UP41 - UBC41 - UL41 - UY41.

LAMPES : Garantie 6 mois

VALVES : 5Y3 - GZ41 - UY41 - AZ41 - 5Y3 GB - 1883 - 80 } 400 >

AMERICAINES : 6E8 - 6A8 - 6A7 - 6AFT - 78 - 6F6 -  
6B8 - 6Q7 - 6M7 - 6V6 - 25L6 - 6K7 - 42 - 43 - 47 -  
6P7 - 6C3 - 6H6 - 6J5 - 6F5 - 6M6. } 500 >

EUROPEENNES-RIMLOCKS: EL3 - ECH3 - ERF2 - EBL1  
ECP1 - EAM - CRL6 - EP9 - EP6 - AK2 - AF7 - EHC3 } 500 >

ECH42 - EP41 - EP42 - EAF42 - EBC41 - EL41 -  
UCH42 - UP41 - UAF41 - UBL41 - UL41. } 450 >

#### INCROYABLE - ENSEMBLE TIGRE

comprenant : Ebénisterie moderne sans colonne 430 x 210 x 260 - Cadran grande marque DL 519 BE avec CV 2x0,49 visibilité 370 x 160 ● Cache voyant lumineux ● Châssis UNIVERSAL ● Bobinage BE avec MF 455 Kcs ● H.P. exc. 17 cm avec transfo - Transformateur 80 Millis standard ● 4 boutons luxe ● Supports rimlock, condens. 2x16, fond, potentiomètre avec ou sans inter.



Complet, partie mécanique montée, prêt à câbler ..... 8.980

#### DIFFERENTS ENSEMBLES - PRIX TRIS ETUDIES

POSTES	PIGNE T.C. 5 lampes	10.500
COMPLETS	FREGATE 6 lampes altern.	14.500
	VEDETTE 6 lampes altern.	15.000
	SEIGNOR 6 lampes altern.	17.900
de marche	Combiné R <sup>o</sup> Phono	24.500

Tous ces postes sont : montages rimlock, dernière présentation.

H.P.	12 cm excit. avec transfo	575
	17 > > > >	695
	21 > > > >	850
	24 > > > >	950

#### TRANSFOS CUIVRE GARANTIS 1 AN (LABEL OU STANDARD)

60 millis 2x350 V - 6,3 V et 5 V	575
70 > > > >	825
80 > > > >	925
100 > > > >	1.250
120 > > > >	1.450

Remise de 5 à 10 % par 10 à 25 pièces

Réglette fluorescente complète « Révolution » 0 m. 60 à douille 1.850

— RÉPARATIONS ET ÉCHANGE STANDARD —  
QUELQUES PRIX } Echange standard transfo 80 millis ..... 505  
                          } > H.P. 21 cm excit. .... 425

TOURNE-DISQUES } moteur, bras, arrêt automatique très robuste.  
                          } 1 vitesse ..... 4.795  
grandes marques } 3 vitesses ..... 9.800

Pour professionnels quelques affaires intéressantes.

R.E.N.O.V. Expédition Province contre remboursement  
RADIO 14, rue Championnet, Paris-18<sup>e</sup>

Métro : Simplon PUBL. RAFT

# "BRAVO RECTA!"

NOS AMIS-CLIENTS ÉCRIVENT :  
ET NOUS RÉPONDONS EN VERS :

## "BRAVO RECTA"

En France, en Europe, Outre-Mer, De près, de loin sur cette Terre :

**N**OUS avons de fidèles Amis  
Qui ne font que point l'oubli  
Quand leur travail est réussi!

Ils écrivent pour nous stimuler,  
Pousser notre grande renommée ;  
L'Amour de nous perfectionner,  
Ces lignes sorties de nos doigts  
Et qui sont joliment citées  
En réplique aux sceptiques étonnés !

« Irréprochable ! Qualité ! »  
« Montage de grande Facilité ! »  
« Impeccable et Rapidité ! »  
« Je suis vraiment enchanté »  
« Mots réels et souvent répétés,

Je, loin, de mille lieux  
Vous nous écrivez, comme eux :  
« Je travaille sans ailes ! »  
En avant ! Bravo Recta ! »

EN 30 MINUTES VOUS POUVEZ CABLER  
AVEC LA "PLATINE EXPRESS" PRÉCABLÉE, PRÉRÉGLÉE

### MONTE-CARLO T.C. 5

Châssis en pièces détachées 5.880.  
5 tubes Rimlock ..... 2.590.  
HP 12 cm Ticonal ..... 1.390.  
Cache + dos ..... 420.

### ♦ DON JUAN 5 A — PORTATIF ALTERNATIF ♦

Nouvelle création avec tubes Novals

Châssis en p. dét. : 6.390 Tubes : 2.090 HP 12 cm Ticonal : 1.390  
O.E. : 670

2 Ebénisteries au choix dignes d'un intérieur raffiné  
Ovaline palissandre 2.090 ou Ovaline Macassar 2.300

### BIARRITZ T.C. 5

Châssis en pièces détachées 5.390.  
5 tubes miniature ..... 2.590.  
HP 12 cm Ticonal ..... 1.390.  
Cache + dos ..... 420.

#### BARNET — SABLE S/SARTHE :

« Je tiens à vous remercier pour la rapidité de la livraison, le soin de l'emballage, le choix des pièces détachées. Bravo pour les platines câblées ! Pour un prix minime il est ainsi possible de monter un récepteur parfaitement au point et dans un temps record. Merci et bravo Recta. »

**DUPUY — ST-VIVIEN-DE-ME-DOC :** « J'ai à vous dire que j'ai été émerveillé de la présentation de l'ébénisterie « Mazolit » qui est d'un luxe irréprochable. Un vrai bijou. Merci. »

#### DELUZ — CRASSIER, SUISSE :

« Je peux vous exprimer toute ma satisfaction au point de vue musicalité, puissance, sensibilité et sélectivité. Avec une antenne extérieure de 15 mètres mais placée dans de mauvaises conditions j'ai confortablement l'écoute en OC de Brazzaville, Le Caire, Beyrouth, le Canada. Il a très bien fonctionné aux premiers essais. »

**CHARRIER — AMIENS :** « Suis entièrement satisfait du résultat obtenu et surtout de la facilité du câblage avec barrette et bloc précablés. »

et des centaines de lettres pareilles. Écrivez aussi.

#### ♦ VAMPIR VI ♦

Châssis en p. détachées  
Prix ..... 7.580

Schémas - devis sur dem.

ATTENTION !

Demandez le nouveau  
Dépliant 54

avec les belles reproductions  
de nos modèles.

Expédié gratuit, si vous  
vous référez de cette Revue



## Société RECTA

37, av. Ledru-Rollin, Paris-12<sup>e</sup>

S.A.R.L. AU CAPITAL DE UN MILLION  
Fournisseur des P.T.T. de la S.N.C.F.  
et du MINISTÈRE D'OUTRE-MER

COMMUNICATIONS TRÈS FACILES

Tél. : DIDerot 84-14, Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée, CCP 6963-99  
AUTOBUS, de Montparnasse : 91 ; de St-Lazare : 20 ; des gares du Nord et Est : 65.

#### COLONIES



#### ♦ MERCURY VI ♦

Châssis en p. détachées  
Prix ..... 7.580

Schémas - devis s/dem.

ATTENTION !

Demandez la nouvelle  
Echelle des prix 54

Elle vous sera adressée  
gratuitement en vous re-

commandant de cette  
Revue

- PROFESSIONNELS
- AMATEURS

intéressés par

## L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE

Écrivez-nous

## SOCIÉTÉ SONOGRAPHE

CONSTRUCTEURS

21, Grand' Rue - VAISON-LA-ROMAINE (Vaucluse)

VIENT DE PARAÎTRE

FASCICULE N° 7 DES

## CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO

TUBES NOVAL DEUXIÈME SÉRIE

Toutes les caractéristiques et courbes des tubes suivants :

DC 80 — EABC 80 — EC 80 — EC 81 — ECH 81 — EF 85

— EL 81 — EL 83 — EL 84 — EY 80 — EZ 80 — PABC 80

— PY 81 — UA8C 80 — UBF 80 — UCH 81 — UF 85 —

6/12 BA 7 — 6 BZ 7 — 6 CL 6 — 6 V 3 — 6 X 8 — 12 AU 7

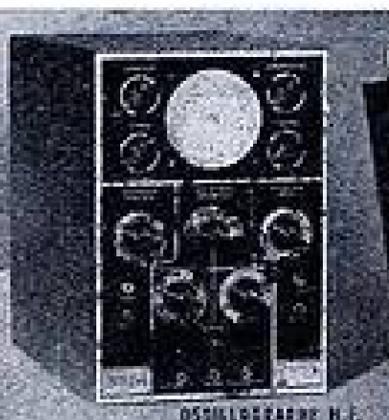
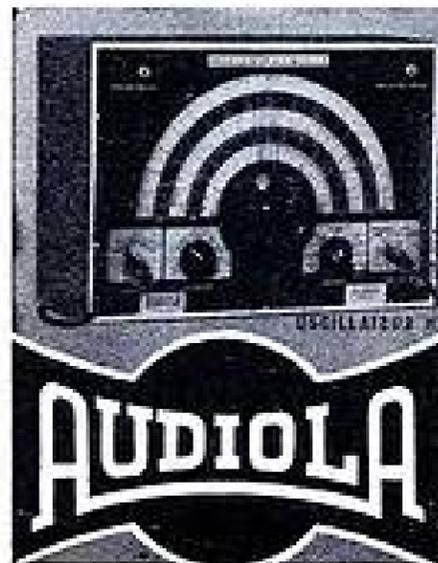
12 AX 7.

UN ALBUM DE 32 PAGES GRAND FORMAT

SOUS COUVERTURE EN COULEURS

PRIX : 210 Fr. Par poste : 240 Fr.

S<sup>te</sup> des EDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> - Ch. P. 1164-34



VOHMÈTRE  
CAPACIMÈTRE  
MEGOHMÈTRE  
Q - MÈTRE  
VOBULATEUR  
PONTS de mesure  
MIRE électronique

NOTICES FRANCO  
PRIX TRÈS INTÉRESSANTS

Précision et qualité garanties

5 ET 7, RUE ORDENER, PARIS 16<sup>e</sup>. TEL. BOT. 83-14

## 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**

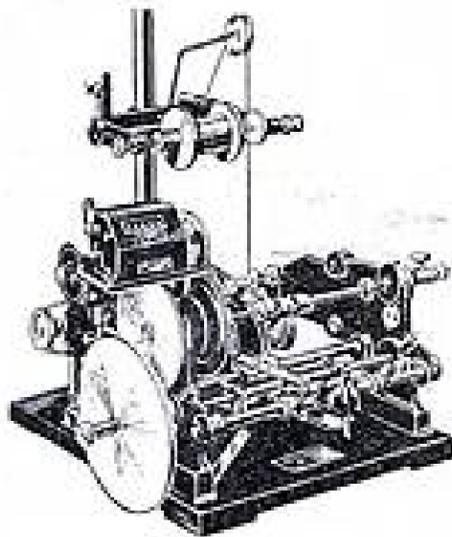
PUBL. RAPP

## 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**

10, rue Jean-Jullien, LYON — Tél. : BU. 89-28

## 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.R.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, 150 w., 1.700 fr.  
200 w., 2.180 fr.
6. Type **INSTANTANÉ**  
garanti 1 an, 2.900 fr.



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



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

chez soi  
Guide des carrières gratuit N° **RC 311**  
**ECOLE CENTRALE DE TSF**  
**ET D'ELECTRONIQUE**

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



Pour vos **ESSAIS,**  
**CONTRÔLES,**  
**RÉGLAGES**  
**DE RÉCEPTEURS**  
**DE TÉLÉVISION.**

**Générateur de mire**  
**PHILIPS GM 2887**



- Nombre de barres verticales et horizontales réglables
- Possibilité d'obtention de damier
- Fréquence porteuse réglable
- Signaux de synchronisation et de blanking
- Modulation son

Modèles standard pour 441 et 819 lignes

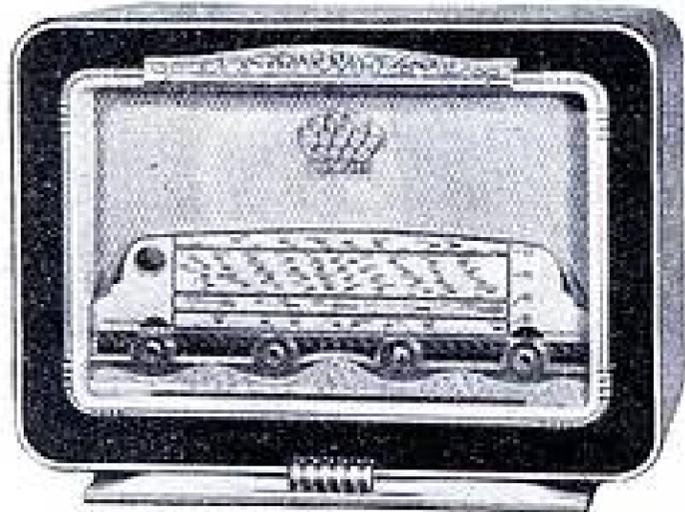
Demandez notre Documentation n° 571



**PHILIPS-INDUSTRIE**

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

**HAUTE NOUVEAUTÉ**



Référence : ensemble DB5210RC. Dimensions : 460 x 340 x 250.

● **CARACTÉRISTIQUES :** Ebénisterie vernie avec filets, décors noirs haute nouveauté avec trous percés pour le passage des axes. Cadran miroir vert clair et argent 40-BE. Baffle en Isorel pour HP 19/21 cm. Châssis alt. percé pour 6 ou 7 lampes Rimlock ou Miniature. Prix Professionnels

● **ENSEMBLE CONSTRUCTEUR :** Ebénist., cadran, châssis, dos, boutons ..... **5.100**

● **PRÊT À CÂBLER :** Av. bob 40-BE Oméga, EP ex. 19 cm Vega, transfo 75 mA et toutes les pièces nécessaires au montage, sauf les lampes ..... **10.250**

● **Le JEU DE LAMPES :** Philips cachetées, 1<sup>er</sup> choix (ECH42 - EF41 - ERC41 - EL41 - GZ41 - EM34) ou (6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4 - EM34) ..... **2.750**

Un schéma technique et un plan de câblage sont joints à l'ensemble prêt à câbler. Expédition : Emballage 225 fr., port dû, contre mandat C.C.P. Lyon 2507-00.

**TOUT POUR LA RADIO**

QUALITÉ IMPECCABLE - PRIX TRÈS ÉTUDIÉS

LA MAISON SÉRIEUSE DE PROVINCE

66, COURS LAFAYETTE **LYON**

Envoi de la documentation complète de nos ensembles contre 50 fr. en timbres

**En Algérie...**

**vous trouverez...**

- ◆ APPAREILS DE MESURES METRIX (Agence)
- ◆ PIÈCES DÉTACHÉES ÉMISSION-RÉCEPTION DES PLUS GRANDES MARQUES
- ◆ TOUTES LES LAMPES D'IMPORTATION AMÉRICAINES, HOLLANDAISES, ALLEMANDES

Catalogue "Appareils de Mesures"

et Tarif "Pièces Détachées" sur demande

E<sup>t</sup> René **ROUJAS**, 13, r. Ravigo, ALGER - Tél. 382-92

PUBL. RAFT

**En Radio...**

- TOUTES LES GRANDES MARQUES DE POSTES : RADIOLA, DUCRETET, RADIALVA, etc...
- TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE pour nos RÉALISATIONS de 2 à 11 lampes (BICANAL, etc...)

**En Télévision...**

- La plus grande marque du marché : **TEVEA** (RADIO-INDUSTRIE)
- TOUTES LES MARQUES DE PIÈCES DÉTACHÉES.
- NOTRE RÉALISATION :  
LE **CRX 53** EN 819 LIGNES

Grands écrans 36 et 43 cm. fond plat.

SCHÉMAS ET DEVIS SUR DEMANDE

SERVICE TECHNIQUE À VOTRE DISPOSITION  
Maquette en démonstration aux heures d'émission

**En Enregistrement...**

- TOUTE LA GAMME DES ENREGISTREURS.
- TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE nécessaire à l'équipement des réalisations PHONÉLAC, PHONOLUX, BABY-OLIVÈRES.

— CATALOGUE RADIOTÉLÉ contre 100 francs —

**CENTRAL-RADIO**

35, Rue de Rome, PARIS (8<sup>e</sup>) — LAB. 12-00 et 12-01

Revendeurs, Artisans, Monteurs Electriciens,  
demandez nos conditions spéciales.

Ouvert tous les jours sauf le dimanche et le lundi matin

PUBL. BAPY



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

R.C. 93 ★

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. (Étranger 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



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

R.C. 93 ★

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. (Étranger 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



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

R.C. 93 ★

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. (Étranger 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

Le meilleur moyen pour s'assurer le service régulier de nos Revues tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de **SOUSCRIRE UN ABONNEMENT** en utilisant les bulletins ci-contre.

## Vous lirez dans le N° de ce mois de **TOUTE LA RADIO**

**N° 180** ★ Prix : 150 fr. - Par poste 160 fr. **NUMÉRO SPÉCIAL EXPORTATION**

L'Industrie française électronique.  
Interaction dans l'air de deux ultra-sons.  
Le surmoulage électronique.  
Construction d'un « Flash ».  
L'Ohmmétrie, ohmmètre automatique.  
L'Oncomètre P 3 I.G à double absorption.  
Utilisation du DM 70.  
Le Confort 180, prototype de construction.  
Deux récepteurs du commerce.

#### BASSE FRÉQUENCE

L'Audioscope, commande idéale de tonalité.  
Un magnétophone autonome portatif.  
Le Cinémascope.  
Brevets français à exporter.  
Le Salon de la Radio et de la Télévision.  
Revue de la Presse Mondiale.  
Trois Fiches analytiques.  
**GUIDE DE L'ACHETEUR.**

Vous lirez dans le N° de ce mois de

## **TÉLÉVISION** | **N° 35** PRIX : 120 Fr. Par poste : 130 Fr.

- ★ Les leçons du Salon, par E.A.
- ★ Utilisation des redresseurs à cristal.
- ★ Compte rendu du Salon de la Radio et de la Télévision, par A.-V.-J. Martin.
- ★ Mire électronique de laboratoire, par J. Monjallon.
- ★ Compression de la bande passante en télévision, par P. Toulon.
- ★ Téléviseur ARC EN CIEL 51.
- ★ Générateur pour télévision, par R. Duchamp.
- ★ Notes de laboratoire, par M. Guillaume.
- ★ L'Opérette, téléviseur NOVAL, tous courants.
- ★ Modulation de fréquence, par H. Schreiber.

### IMPORTANT

N'oubliez pas qu'en souscrivant un abonnement vous pouvez, en même temps, commander nos ouvrages.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la **Société des Éditions Radio**, 204a, chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel.

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

### PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (demandes d'emploi : 25 fr.).  
Rédaction 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.

#### ● ACHATS ET VENTES ●

À vendre station d'émission d'amateur complète 100 watts parfait état de fonctionnement, cause cessation de trafic. Prix à débattre. Institut Electro-Radio, 6, rue de Valenciennes, Paris-9<sup>e</sup>. Tél. Wag. 78-84.

Sacrificé, cause double emploi, état neuf, plaque enregistrément Dctarif complète avec plan et 15 bobines H.L. Mariani, Cap-Martin (A.-M.).

#### ● DIVERS ●

### TOUS SERMS

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

1, avenue du Belvédère,  
Le Pré - Saint - Gervais,  
Métro : Marie-des-Làzes  
BOT. 09-93.

### MAQUETTES-PROTOTYPES

Etude et mise au point des maquettes et prototypes de tous récepteurs de radio et de télévision et des appareils de mesure spéciaux. **RADIOS**, 3 bis, rue Léon-Jost, Paris (17<sup>e</sup>), Carnot 35-72.

### TÉLÉVISION

Grande variété dans les pages de notre revue-sœur **Télévision** ce mois-ci. Bien entendu, on y trouvera un compte rendu du dernier Salon de la Radio et de la Télévision qui met l'accent sur les tendances principales au seuil de la nouvelle saison. Ce compte rendu est suivi de la fin de la description d'une mire électronique de laboratoire et, dans les pages suivantes, commence une adaptation simplifiée des thèses de P. Toulon sur la compression de la bande passante.

Le côté pratique n'est pas négligé pour autant, avec la description du téléviseur ARC-EN-CIEL et d'un nouveau générateur commercial pour U.H.F., et des notes de laboratoire intéressantes pour les praticiens.

La suite de l'étude de H. Schreiber sur la modulation de fréquence complète cet important sommaire.

VIENT DE PARAÎTRE

# BASES DU DÉPANNAGE

par **W. SOROKINE**

\* Le récepteur de radio actuel est un ensemble complexe de circuits et de tubes électroniques. Son dépannage nécessite des connaissances aussi variées qu'étendues. Le présent ouvrage a pour objet de les présenter sous la forme la plus claire et la plus pratique.

\* Son auteur, W. Sorokine, a dépanné lui-même des milliers de postes. L'expérience unique qu'il a ainsi accumulée sera aisément assimilée par le lecteur grâce à l'ordre logique de l'exposé, grâce aussi à l'abondante illustration et à de nombreux tableaux numériques.

\* Celui qui veut localiser les pannes à coup sûr et réparer les appareils sans difficultés ne saurait se passer de cet ouvrage qui constitue une véritable **ENCYCLOPÉDIE DU DÉPANNAGE RADIO**.

Le texte de ce volume comprend les articles publiés sous le même titre dans **RADIO-CONSTRUCTEUR**

Un volume de 328 pages (16 X 24) illustré de 300 figures et de 25 tableaux numériques

Prix : 960 francs - Par poste : 1.056 francs

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, RUE JACOB - PARIS-6<sup>e</sup> - C.C.P. 1164-34

En Belgique : S.B.E.R., 204 a, Chaussée de Waterloo - BRUXELLES

Vient de paraître !

# TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION

par **A.V.J. MARTIN**

Le premier ouvrage de langue française consacré à la technique moderne de la télévision, mis à jour des plus récentes nouveautés, et dont aucun professionnel, amateur ou étudiant, ne pourra se passer.

**TOME PREMIER : RECEPTEURS SON ET IMAGE**

## EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

Introduction	L'amplification A.F.
Les textes officiels	La détection
L'antenne	L'amplification vidéo-fréquence
Les circuits à large bande passante	Composante continue et séparation des signaux de synchronisation.
La pratique des circuits à large bande	La réception du son
L'amplification H.F.	Dispositifs accessoires
Le changement de fréquence	

Tous les schémas, toutes les variantes, tous les détails. Tous les points de la technique, même les plus délicats, clairement expliqués et mis à la portée de tous. Toute la théorie, mais aussi toute la pratique.

UN OUVRAGE DE BASE QUI FAIT LE POINT DE LA TECHNIQUE ACTUELLE

296 pages 16 X 24 - Plus de 380 figures - Nombreuses planches et photographies hors texte - Élegante couverture en deux couleurs - Prix : 1.080 francs - Par poste : 1.190 francs.

Sté **DES ÉDITIONS RADIO**, 9, r. Jacob - PARIS (6<sup>e</sup>) - C.C.P. 1164-34

En Belgique: Sté BELGE des ÉDITIONS RADIO, 204a, Chauss. de Waterloo, BRUXELLES

VIENT DE PARAÎTRE...

... AU BON MOMENT

# SCHÉMAS de RÉCEPTEURS

POUR LA

# MODULATION DE

# FRÉQUENCE

par **R. DE SCHEPPER**

Ingénieur A. & M.

Notions de Théorie • Étude 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**

9, Rue Jacob - PARIS-6<sup>e</sup> - Ch. P. 1164-34

En Belgique : S.B.E.R., 204 a, Chaussée de Waterloo, BRUXELLES

**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	14	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. : PERcire 30-87

*C'est un fait!*  
TOUS LES APPAREILS  
*de qualité*  
SONT ÉQUIPÉS AVEC LA PLATINE  
*3 vitesses*



FRANCO 47

**LA PLATINE  
MÉLODYNE**

*N'use pas le disque!*

**POUR VOTRE GARANTIE  
C'EST UNE PRODUCTION PATHÉ-MARCONI**

251-253, R. DU Fg SAINT-MARTIN I.M.E. PATHÉ-MARCONI PARIS-X<sup>e</sup> - BOTZARIS 36-00

XIV



# LES MEILLEURS LIVRES POUR...



## ...la conception, la mise au point et le dépannage



**LA CLEF DES DEPANNAGES**, par E. Guyot. — Toutes les pannes possibles et imaginables sont classées dans ce livre dans l'ordre logique, selon les symptômes. Une suite de tableaux indique le diagnostic et les remèdes à appliquer.  
80 pages (13 x 22) ..... 180 fr.



**500 PANNES**, par W. Sorokine (remplace « 100 PANNES », épais). — On sait combien il est instructif de bavarder avec un technicien ayant du dépannage une longue expérience. Bavardez donc à domicile et tant qu'il vous plaira avec W. Sorokine. Vous ne le regretterez pas...  
244 pages (13 x 21) ..... 600 fr.

**MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT**, par U. Zeltstein. — Guide complet exposant la méthode de vérification mécanique et statique des récepteurs, la mise au point de tous les étages et le meilleur procédé d'alignement rigoureux permettant d'obtenir un fonctionnement parfait.  
240 pages (13 x 15) ..... 300 fr.



**METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT**, par E. Alberg et A. et G. Nissen. — Mesure des principales caractéristiques des récepteurs, relevé des courbes et applications à la mise au point, au contrôle de fabrication et au dépannage.  
120 pages (13 x 21) plus dépliant. 240 fr.

**DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO**, par E. Alberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal tracing ». Nouvelle édition corrigée.  
120 pages (13 x 21) ..... 240 fr.



**RADIO-TUBES**, par E. Alberg, L. Gaudillat et R. Deschepper. — Ouvrage de conception originale, Radio-Tubes contient les caractéristiques essentielles et 912 schémas d'utilisation de tous les tubes usuels européens et américains, avec leurs culots, tensions et intensités, valeurs des résistances à utiliser et tensions du signal à l'entrée et à la sortie.  
Album de 176 pages (13 x 22), assemblage par cylindre en matière plastique, couverture laquée ..... 500 fr.



**LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO**, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.  
50 pages (13 x 22) ..... 300 fr.

**CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO**. — Albums contenant les caractéristiques détaillées avec courbes et schémas des tubes modernes.

(Les fascicules I et II sont épuisés.)  
Fascic. III (lampes simlock).  
Fascic. IV (lampes miniature).  
Fascic. V (tubes cathodiques).  
Fascic. VI (lampes noval, série télévision).  
Chaque fascicule de 32 p. (21 x 27). 180 fr.



**BLOCS D'ACCORD**, par W. Sorokine. — Etude générale et caractéristiques détaillées de 28 modèles industriels les plus répandus. Technologie. Gamme converties. Points de réglage. Disposition des éléments ajustables. Schémas d'emploi. Tubes à utiliser. 32 p. (21 x 27). Deux fascicules. Chacun. 180 fr.



**SCHEMATHÈQUE**. — Ces schémas avec valeurs, tensions et intensités, description des pannes courantes, des procédés de dépannage et d'alignement des principaux récepteurs industriels, ont été présentés successivement de trois façons différentes :  
1°) **SCHEMATHÈQUE 40** : 137 récepteurs (édition épuisée) ;  
2°) 27 fascicules supplémentaires, contenant chacun de 20 à 25 schémas.  
Chaque fascicule de 32 pages (21 x 27) 100 fr.  
3°) Des albums annuels (à partir de 1951), format 21 x 27 :  
**SCHEMATHÈQUE 51** (67 récepteurs, 112 pages) ..... 420 fr.  
**SCHEMATHÈQUE 52** (80 récepteurs, 116 pages) ..... 420 fr.  
**SCHEMATHÈQUE 53** (65 récepteurs, radio et télévision, 110 pages) ..... 320 fr.



**RADIORECEPTEURS A PILES**, par W. Sorokine. — Tous les aspects de la technique, assez particulière, des récepteurs à piles ou à alimentation mixte : généralités, procédés d'alimentation, composition des différents étages sont étudiés et commentés à l'aide de nombreux schémas. Des montages-types terminent cet album, de la détectrice à réaction à deux lampes au super classique.  
52 p. (27,5 x 21,5) ..... 300 fr.

**RADIORECEPTEURS A GALÈNE**, par Ch. Gilbert. — Réalisation des postes à galène depuis le plus simple jusqu'au plus perfectionné.  
16 pages, (27,5 x 21,5) ..... 180 fr.



**SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS H.F.**, par R. Besson. — 18 schémas d'amplificateurs de 2 à 40 watts, avec description détaillée des accessoires et particularités de chaque montage.  
Album de 72 pages (27,5 x 21,5) ..... 370 fr.

**AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI** avec un minimum de 30 fr.

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

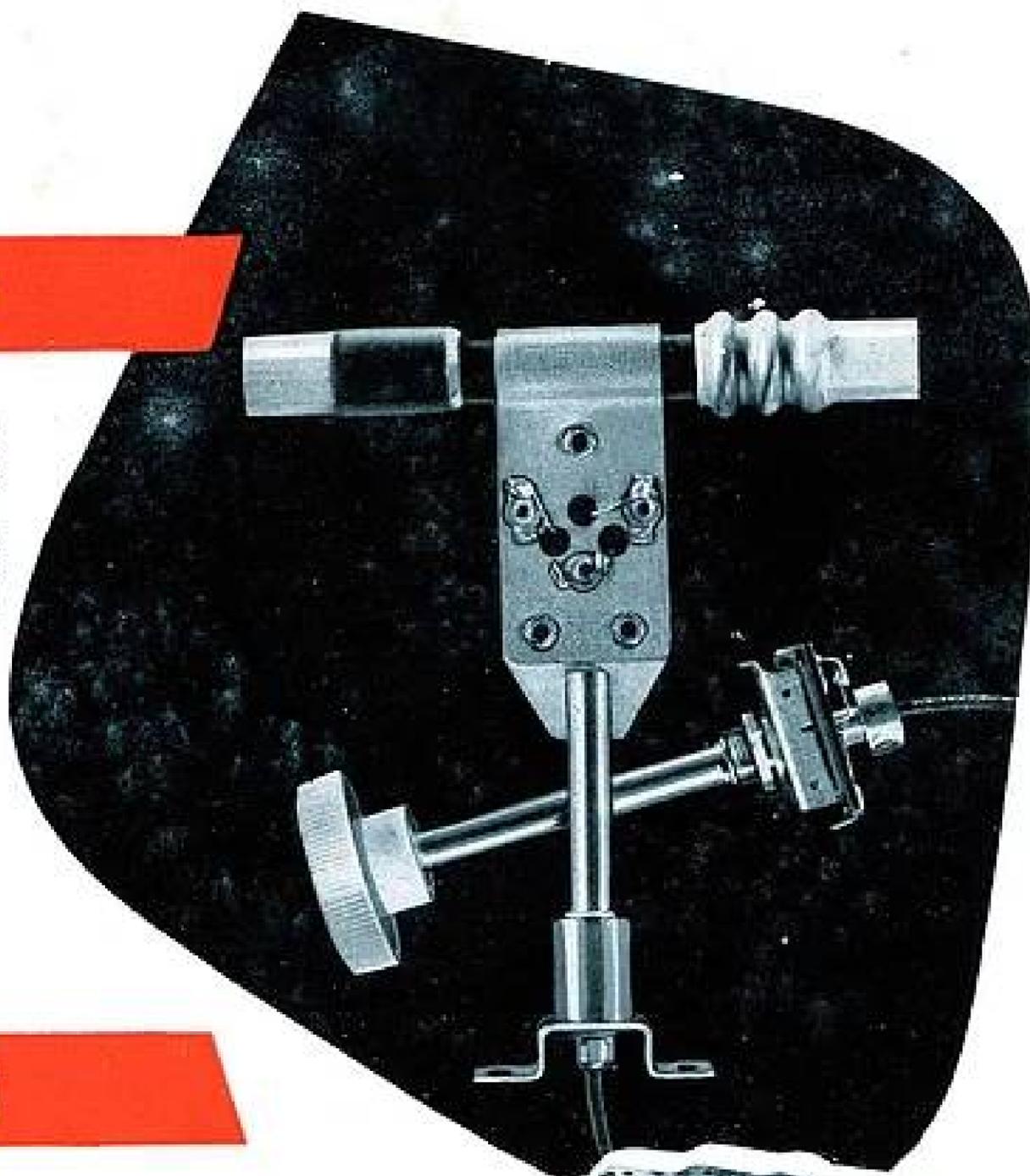
**SUR DEMANDE, ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT** Frais supplémentaires : 60 francs

## ISOCADRE

Cadre magnétique FO. GO,  
incorporé au récepteur.

Fonctionne en coopération avec  
les blocs :

DAUPHIN 5 g. ISOCADRE  
DAUPHIN 4 g. 52 - ISOCADRE  
DAUPHIN 3 g. ISOCADRE



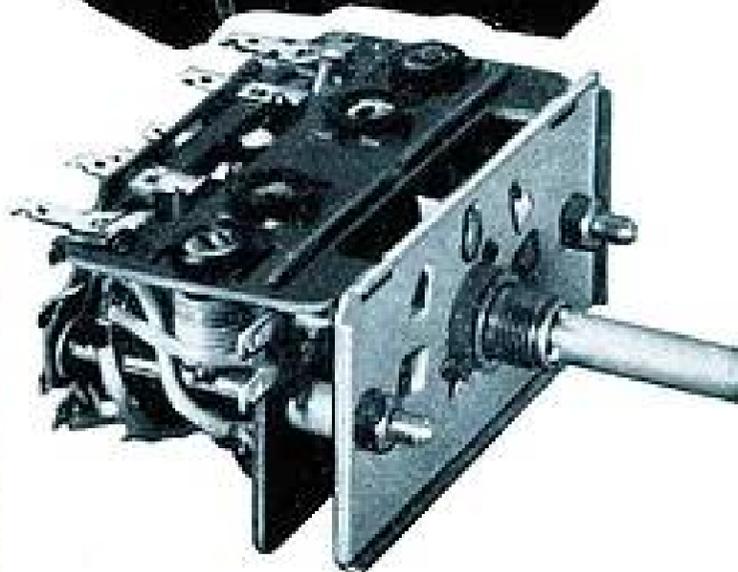
## DAUPHIN

5 gammes dont 2 B. E.  
4 gammes 52, dont 1 B. E.  
3 gammes

## ISOTUBE

Transfo M. F. universel  
Fixation rapide sans vis ni écrou.

3 types :  
normal — miniature — pile



BOBINAGES BF.  
BOBINAGES HF.  
TÉLÉVISION

MOYEAUX MAGNÉTIQUES  
CONDENSATEURS

*Procurez-vous*  
LE GUIDE OMEGA

SOCIÉTÉ  
**OMEGA**



MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE, TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE.

SIÈGE SOCIAL ET DÉPÔT : 15 rue de Milan, Paris-9<sup>e</sup> - Téléphone : Tr. 17-60 +  
USINE ET SERVICE COMMERCIAL : 106 rue de la Jarry, Vincennes - Tél. Dou. 43.20 +  
USINE A LYON-VILLEURBANNE : 11-17, rue Songier - Tél. Villeurbanne 89-80 +

UN triomphe SANS précédent!



LE *nouveau*  
CONTROLEUR DE POCHE  
modèle **460**

Par ses PERFORMANCES et SON PRIX  
absolument exceptionnels établit un record  
unique dans le domaine des contrôleurs.

Comparez !

TENSIONS : 3-7,5-30-75-300-750 Volts  $\infty$   
et =.

INTENSITES : 150  $\mu$ A-1,5-15-75-150 mA  
Amp.  $\infty$  et =.

Shunt complémentaire : 15 Amp.

OHMMETRE : de 0 à 2 Megohms.

Nombreuses autres fabrications  
demandez la notice détaillée.

★ **ÉTUI EN CUIR SOUPLE**  
en supplément pour le transport



COMPAGNIE

TÉL. 8-61



GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

ANNECY - FRANCE

AGENCES : PARIS, 11, Rue de Valenciennes 75013 PPO 7900 - STRASBOURG, 15 Place des Halles, Tél. 30134 - 6811, 8, 9, rue de la Barrière Maizi, Tél. 483 88 19018 - Courcouronnes, Tél. Murey 37 43  
MARTINI, 3, Rue Ménil (A) Tél. Gambetta 37 34 - TOULOUSE, 10, Rue Alexandre Cabanet - CALON, A. 1404 00, Rue Biquet - MONTPELLIER, A. 40004, 27, Cité Industrielle - NANTES, Paris, 10, Rue  
Suzanne - TUNIS, Tunis 11, Rue El Djezzar - ALGER, A. 14004, 10, Rue de la République - BÉRROUTIN, M. 400 81 1400, 9, Avenue des Français - ARGENTINE, Graham & Co, 101, Florida, BUENOS AIRES - BRUXELLES,  
Boulevard de Charleroi, BRUXELLES - BRISBANE, 5, rue Marguerite St. Co, 1104, Casse Postal 243, SAO PAULO - COCOTE, Alexandre Trading Agency, G. Bangué & Co, 17, Rue de la République, 18 CARTE et  
ALEXANDRE - ESPAGNE, Calle Barrio, 303, Industria, BARCELONE - FINLANDE, OTY RYDBERG & B. Usenborgin 30, HELSINKI - ITALIE, Assis, Via S. Sabella, 8, MILAN - NORVÈGE, Arthur P. Linné  
A. S. Karl Johansgaten, 2, OSLO - PORTUGAL, Rua do Viso, Rua Alves Cordeiro, 15, LISBOA - SUÈDE, Aktieshäftet för Penningvärd, Samfundet för Penningvärd, 27, STOCKHOLM - SUISSE, Ed. Brunel, 43, Telescopie,  
DURICH - TURQUIE, Şişli Emlakçı Hanı, A. Şişli, Paşa Kalyon, 634, İSTANBUL - URUGUAY, Avda. Libertad 1092, MONTEVIDEO - K. Korymbos et Cie, Kerkira, Square, ATHÈNES