

# RADIO

## constructeur & dépanneur

REVUE MENSUELLE PRATIQUE  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

### SOMMAIRE

- Au moment où s'ouvre le Salon ..... 67
- Radio-TV Actualités ..... 68
- Un excellent amplificateur de 3 W ..... 70
- Les erreurs de mesure dues à la résistance propre du voltmètre ..... 71
- Convertisseurs à transistors.... 73
- Mesure de l'angle de pertes de condensateurs ..... 77
- Electrophone « Melody Stéréo 165 » (suite) ..... 79
- Platine TV Oréga à câblage imprimé, type 7223 ..... 82
- Dépanner, réparer, mettre au point... Une initiation aux appareils de mesure et à leur utilisation ..... 86
- La haute fidélité pratique. Essais et recettes ..... 90
- Millivoltmètre H.F. de 100 kHz à 3 MHz ..... 94
- Contrôle de la puissance H.F. et du taux de modulation .... 96
- Centres radiomaritimes ..... 98

**Ci-contre** : Le nouveau récepteur 54 cm de ZENITH (U.S.A.) est livré avec un boîtier de commande par ultrasons qui déclenche arrêt et marche, choisit un des trois niveaux de volume, change de canal et supprime éventuellement le son.



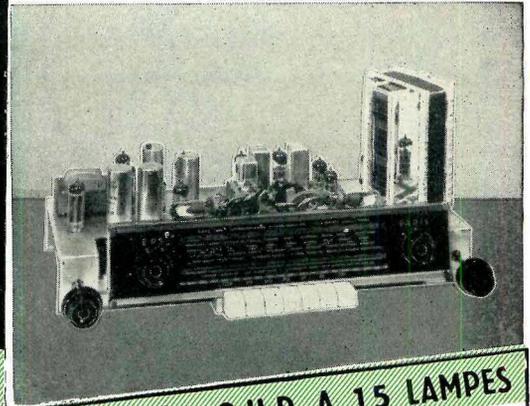
# L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS 7<sup>e</sup>

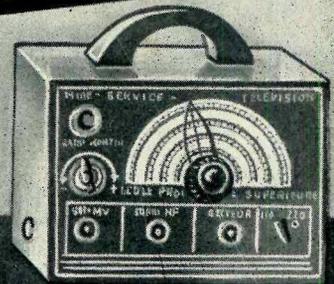
*est la seule*

qui donne à ses élèves, avec l'enseignement par correspondance le plus complet,

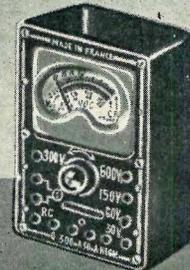
**UN MATÉRIEL  
ET OUTILLAGE  
de haute valeur**



POSTE STÉRO, 6 H.P., A 15 LAMPES



MIRE ÉLECTRONIQUE



APPAREIL DE MESURE



HÉTÉRODYNE MODULÉE, OSCILLOSCOPE



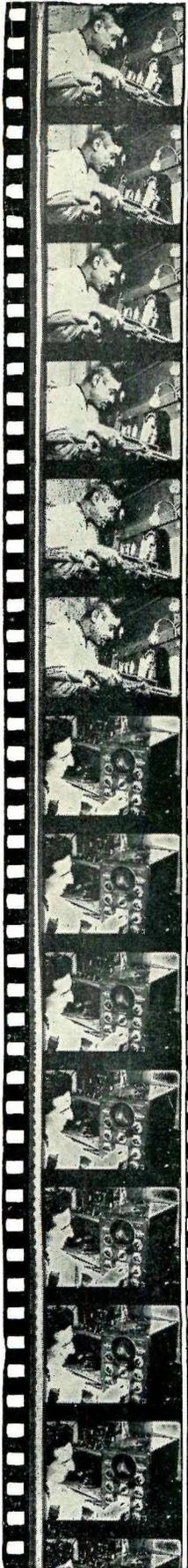
le tout restera votre  
**PROPRIÉTÉ**

Voulez-vous une situation ?  
**DEVENEZ RAPIDEMENT UN  
TECHNICIEN en TÉLÉVISION**

Avec des versements minimes  
échelonnés, de 32,50NF, vous  
deviendrez un professionnel  
très recherché et bien payé.

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION  
GRATUITE ACCOMPAGNÉE D'UN  
ÉCHANTILLON DE MATÉRIEL

Si vous habitez la Région Parisienne, venez assister gratuitement à l'une des projections cinématographiques sonores qui ont lieu tous les samedis de 17 à 19 h. et les lundis de 21 à 22 h. 30. 21 rue de Constantine, (M<sup>rs</sup> Invalides). Si vous habitez la province, et lorsque vous enverrez à l'E.P.S., nous vous enverrons avec films qui vous montreront d'une manière très vivante tous les problèmes techniques de la radio, de la télévision et de l'électronique, qu'on ne peut "toucher du doigt", ni même imaginer mais, qu'il vous sera possible, grâce à l'E.P.S., de "voir", et de comprendre. L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE est la seule au monde qui complète son enseignement par correspondance par des démonstrations, filmées en 16 mm et adressées à ses élèves dans les endroits les plus éloignés de FRANCE.



NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

A TRANSISTORS AVEC CIRCUITS IMPRIMÉS

RECTA

## SONORISATION

RECTA

## ÉLECTRO-CHANGEUR

ÉLECTROPHONE LUXE 5 WATTS  
COMPORTANT

AMPLI 5 W en p. d. seul 49.00  
MALLETTE LUXE AVEC DÉCOR.  
HP AUDAX 21 cm. TUBES  
y compris le splendide  
changeur ci-dessous

LE TOUT

299.00

EXCEPTIONNEL

## LA PLATINE

CHANGEUR 4 VITESSES

QUI JOUE TOUS

LES DISQUES DE 159.00

30, 22, 17 cm.

MÉLANGÉS EXCEPTIONNEL

MARQUE MONDIALE GARANTIE

Supplément pour stéréo... 20.00

Notice et schémas contre 2 timbres-poste

## AMPLIS DE 3 A 35 WATTS

Amplis MUSICAUX PETITS mais PUISSANTS

AMPLI VIRTUOSE PP 5 HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 5 WATTS	AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 WATTS	AMPLI VIRTUOSE BICANAL XII TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 W Spécial
Châssis en p. dét. 75.80 HP 24 AUDAX sp. 42.80 ECC83, 2xEL86, EZ80. Prix..... 28.10	Châssis en p. dét. 88.80 HP 24 cm AUDAX 25.90 ECC83, ECC82, EL84, EL84. EZ80..... 33.20	Châssis en p. d. 103.00 3 HP : 24PV8 + 10 x 14 + TW9. Prix 58.70 2 ECC82 + 2 EL84 + ECL82 + EZ81. 42.40

AMPLIS PUPITRES MAIS EXTENSIBLES

EXTENSIBLES CAR POUR TRANSPORTER CES TROIS AMPLIS DEUX POSSIBILITÉS : CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative)..... 17.90  
OU LES COMPLÉTER EN ÉLECTROPHONES HI-FI PAR : LA MALLETTE LUXE, dégonflable très soignée, pouvant contenir les HP, tourne-disques ou changeur (donc capot inutile)..... 71.90

LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS 4 VITESSES

STAR Mequet..... 76.50	PHILIPS semi-professionnelle. 119.00
STAR STÉRÉO..... 96.50	Tete STÉRÉO PHILIPS..... 29.00

AMPLIS OU ÉLECTROPHONES

STÉRÉO VIRTUOSE 8 WATTS AMPLI ou ÉLECTROPHONE 8 WATTS STÉRÉO FIDÈLE	LE PETIT VAGABOND V ÉLECTROPHONE ULTRA-LÉGER MUSICAL 4.5 WATTS
Châssis en pièces détachées... 69.90 Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80 32.40 Deux HP 12 x 19 AUDAX... 44.00 Mallette avec 2 enceintes... 64.90	Châssis en pièces détachées... 49.00 HP 21PV8 AUDAX... 19.90 ECC82 + EL84 + EZ80... 18.30 Mallette luxe dégonflable décor 54.90

Moteur ou changeur stéréo, voir ci-dessus

STÉRÉO VIRTUOSE 10 WATTS EXTENSIBLE 10 WATTS STÉRÉO INTÉGRALE	AMPLI SALON IV SPÉCIAL POUR INTÉRIEUR 4 WATTS TRÈS RECOMMANDÉ
Châssis en pièces détachées... 98.90 2 HP 17 x 27 GE-GO..... 63.00 2 ECC82 + 2 EL84 + EZ80... 32.40 Mallette luxe dégonflable, deux enceintes, avec décor..... 86.40	Châssis en pièces détachées... 47.60 2 HP..... 45.40 ECC82, EL84, EZ80... 18.30 Ébénisterie luxe, très moderne. 31.00

ATTENTION !

LES PIÈCES DE TOUS NOS MONTAGES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT  
DEMANDEZ NOS SCHÉMAS D'AMPLIS !

## AMPLI GÉANT VIRTUOSE PP 35 HAUTE FIDÉLITÉ 35 WATTS

Sonorisation Kermesses, Dancing, Cinémas.

Sorties 2.5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms	EF86 - EF89 - 2 ECC82 - 2 EL34 - GZ32.
Mélangeur : micro, pick-up, cellule. Châssis en pièces détachées avec coffret métal robuste à poignées..... 279.00	Prix..... 86.40
	HP au choix : 31 lourd GE-GO. 144.50
	Ou 2 HP 28 1/2 lourds..... 205.00

TOUT MONTÉ CRÉDIT POSSIBLE

20-25 % DE RÉDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTÉ



Soc 6 RECTA

S.A.R.L., au capital de 10.000 NF.

37, av. LEDRU-ROLLIN PARIS-XII

Tél. : DID. 84-14.

C. C. P. Paris 6963-99

DON JUAN 5 A CLAVIER  
portatif luxe alternatif

Châssis en pièces détachées... 86.90  
4 Noval 23.80 HP 12 Thc... 14.50

PUCCINI HFI  
HF cascade  
sans soufflé contre-réaction  
Deux HP - Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... 122.20  
7 Noval... 43.20 2 HP... 28.40

SAINT-SAENS 7  
Bicanal - Clavier  
Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... 119.30  
7 Noval... 44.70 2 HP... 31.40

VIVALDI PP 9 HF  
Push-pull musical - HF - Cascade  
3 HP - Transfo linéaire  
Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... 187.80  
9 Noval... 58.20 3 HP... 62.30

## PILES ET SECTEUR

## ZAZINETTE

TRANSISTOR

MODULES ORÉGA, CABLÉS, PRÉRÉGLÉS  
PO-GO

Très facile à faire

Compl. en p. dét. avec mallette, HP et 7 transistors fixés. 199.00

## ZEUS-VARIETY

TRANSISTOR

MODULES ORÉGA CABLÉS PRÉRÉGLÉS  
OC-PO-GO

Avec ses 7 transistors + diode FIXÉS.  
Superbe mallette - Haut-Parleur 12 x 19.  
Complet en pièces détachées... 269.00

Transformable en

RADIO-PHONO PORTATIF  
transistor piles-secteurSupplément pour la deuxième mallette  
et le tourne-disques 4 vitesses... 130.00

ALIMENTATION SECTEUR

Pour tous postes à transistors, en pièces  
détachées... 26.50  
Montée sur demande... 39.50

DEMANDEZ NOS SCHÉMAS!

## CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE

Adopté par l'Université de Paris,  
les Hôpitaux de Paris, la Défense nationale

DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE

3 APPAREILS EN UN SEUL

- VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
  - OHMMÈTRE et MÉGOhmmètre ÉLECTRONIQUES
  - SIGNAL TRACER HF et BF.
- Notice complète contre 0.50 NF en TP.  
Prix..... 572.00

LE NOUVEAU SUPER  
LISZT-MAESTRO  
FM SPÉCIAL FM  
STÉRÉO FM  
MODULATION DE FRÉQUENCE

- MULTIPROGRAMME.
- HAUTE FRÉQUENCE AM.
- STÉRÉO EN AM-FM OU PU.
- MULTIPLEX.
- 2 STATIONS SIMULTANÉES

AVEC LE

BLOC ALLEMAND FM  
ANTI GLISSANT,  
PRÉCABLÉ, PRÉRÉGLÉ

Châssis en pièces détachées AM. 210.00  
Châssis en pièces détachées FM. 91.40

Schémas, description détaillée (8 pages)  
et devis contre 0,75 en T.P.

## SILVER-LISZT

SUPER MÉDIUM FM

DIMENSIONS ET PRIX RÉDUITS

AVEC LE MÊME

## BLOC ALLEMAND

MODULATION DE FRÉQUENCE  
ANTI GLISSANT - STABILISÉ

PRÉCABLÉ - PRÉRÉGLÉ

Châssis en pièces détachées... 207.00

UNE RÉALISATION EXCELLENTE

ET BIEN COMMODO A FAIRE

Les pièces peuvent être livrées

séparément.

Schémas-Devis s / demande c. 0,50 en T.P.

## MODULATOR 60

SUPER TUNER

RÉCEPTION :

RADIO - FM - MULTIPLEX  
AMPLI FM

AVEC LE MÊME

## BLOC ALLEMAND

MODULATION DE FRÉQUENCE  
ANTI GLISSANT - STABILISÉ

PRÉCABLÉ - PRÉRÉGLÉ

Châssis en pièces détachées... 133.00

7 tubes : 43.80 + Diode... 3.00

Coffret luxe à visière... 31.00

COMPLÈT, PRIX EXCEPTIONNEL... 199.00

Schémas-Devis s / demande c. 0,50 en T.P.

## NOUVEAU GÉNÉRATEUR HF F

9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz

SANS TROU

Précision d'étalonnage : ± 1 %

Ce générateur de fabrication extrêmement soignée, est utilisable pour tous travaux, aussi bien en AM qu'en FM et en TV, ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Dimensions : 330 x 220 x 150 mm. Notice complète, contre 0,50 NF en TP..... 477.40

● SUISSE ●  
Société RADIO-MATÉRIEL  
37, boul. de Grancy - LAUSANNE.



Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...  
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %.



● BELGIQUE ●  
ETS ERCAT  
20, rue Bogards - BRUXELLES

A VOTRE SERVICE TOUS LES JOURS, DE 9 H. À 12 H. ET DE 14 H. À 19 H. SAUF LE DIMANCHE.



# CONTROLEUR PORTATIF 20.000 $\Omega$ V

## 462

- \* Faible encombrement
- \* Très complet

**SENSIBILITÉ** : 20.000  $\Omega$  V = et  $\infty$ .

**CALIBRES** :

tensions : 1,5 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V = et  $\infty$ .

intensités : 100  $\mu$ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 5 A = et  $\infty$ .

résistances : 5  $\Omega$  à 10 M $\Omega$  - en 3 gammes.

**ÉCHELLES A LECTURE DIRECTE**

**SÉCURITÉ** : Protection du galvanomètre contre les surcharges électriques et les chocs mécaniques.

NOMBREUX ACCESSOIRES  
SUR DEMANDE



▶ LA PLUS FORTE PRODUCTION FRANÇAISE

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

BOITE POSTALE N° 30 — ANNECY - FRANCE

# MEIRIX

## MOD. 926 — GÉNÉRATEUR AM FM

Gamme de fréquence couvrant tous les standards TV et FM.

Sortie par atténuateur à piston.

Modulation AM ou FM sur la totalité de la gamme.

**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :**

Fréquence : de 5 à 230 Mc/s Précision  $\pm 1\%$

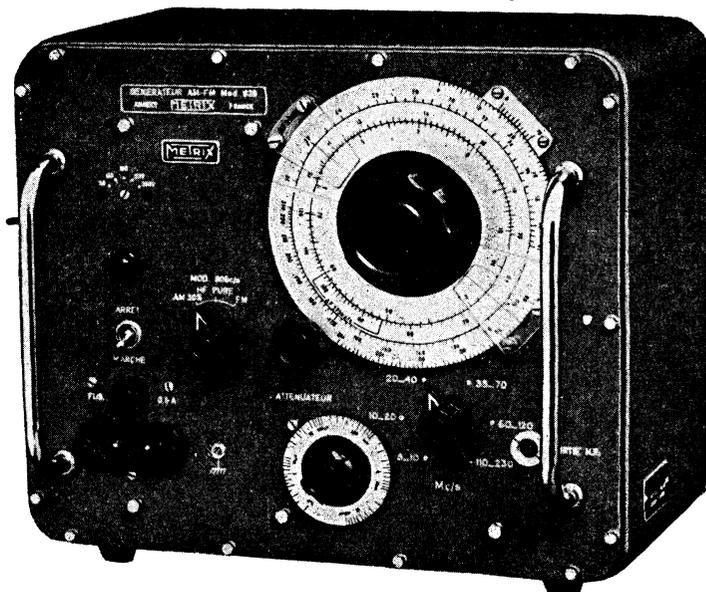
Tension de sortie : de 1  $\mu$ V à 100 mV sur 75  $\Omega$ .

Modulation en amplitude : 800 c/s; 0 et 30%

Modulation en fréquence : 800 c/s

gamme 60 - 120 Mc/s : 150 kc/s

autres gammes : 40 à 80 kc/s



\* NOTICE  
TECHNIQUE  
SUR DEMANDE

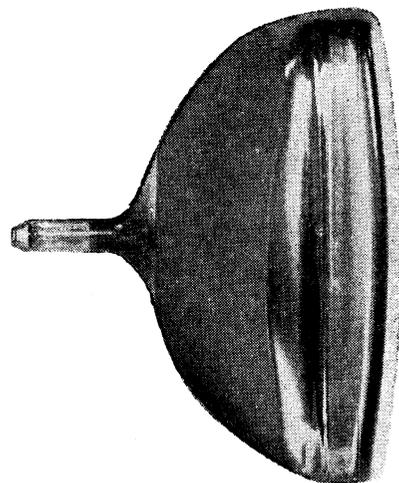
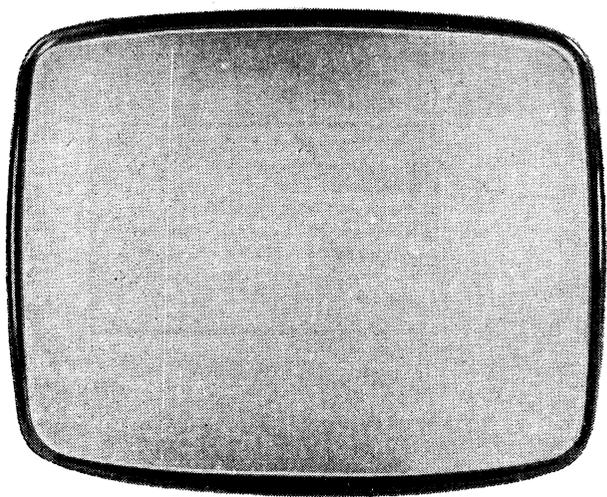
ANNECY - FRANCE • BOITE POSTALE 30

BUREAUX DE PARIS · 56, Avenue Emile-Zola Paris-XV° — BLOmet 63-26 (lignes groupées)

Salon des Composants Electroniques - Hall 56, Stand K 15

# cathoscopes

110° - canon unipotential



**23 AXP4** (59 cm)

Surface d'écran augmentée de 6,4 %

**19 BEP4** (48 cm)

Surface d'écran augmentée de 13 %

RAPY

# BELVU

RADIO BELVU S. A. - 11 rue Raspail, Malakoff (Seine) - Tél. ALE 40-22

Salon des Composants Electroniques - Hall 55, Stand I 9

V

NOUVEAUX MODÈLES 1961

*Le plus faible volume  
pour le plus grand diamètre*

F12V8

F 12 V 8

Haut-parleur de conception récente d'une présentation très compacte et dont les caractéristiques particulières assurent aux récepteurs transistors un sommet de performances inégalé à ce jour. (Dim. : diam. 127 mm, prof. 26 mm.)



F9V8

F 9 V 8

Haut-parleur d'une présentation très compacte comme le précédent, et réunissant deux qualités essentielles pour les appareils de petites dimensions : faible encombrement, grande sensibilité. (Dim. : diam. 90 mm, prof. 22 mm.)

T7PV8

T 7 P V 8

Haut-parleur destiné, par ses dimensions et ses caractéristiques acoustiques exceptionnelles, à l'équipement rationnel des récepteurs « Pocket » (Dimensions : diam. 66 mm, prof. 21 mm.)

F17PPW8

F 17 P P W 8

Haut-parleur à très faible profondeur, très décoratif, sans fuite magnétique, à grande fidélité, spécialement étudié pour les électrophones portatifs et les téléviseurs extra-plats. (Dimensions : diam. 158 mm, prof. 27 mm.)

# AUDAX

S. A. AU CAPITAL DE 4.500.000NF  
45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE)  
TÉL. AVR. 50-90 (7 lignes groupées)

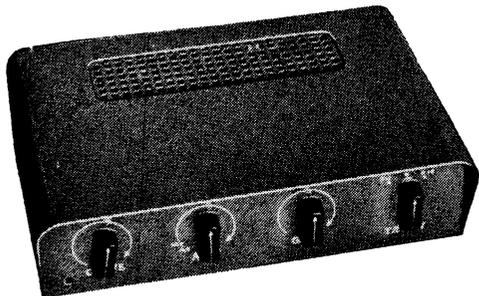
Salon des Composants Electroniques - Hall 52, Stand C 6

# 20% de REMISE

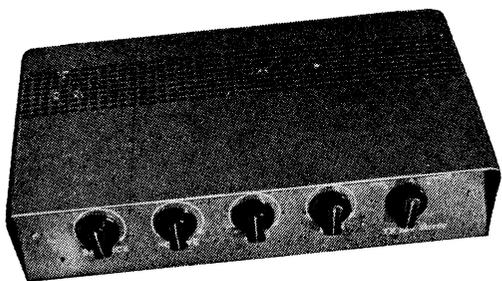
sur tous nos ensembles à câbler

## AMPLIS BASSE FRÉQUENCE ET HAUTE FIDÉLITÉ

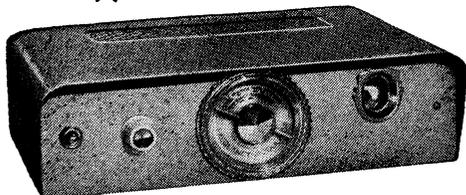
en pièces détachées



★



★



TOUS NOS APPAREILS PEUVENT ÊTRE  
LIVRÉS CABLÉS SUR DEMANDE

★

Notices séparées, plans et schéma pour chaque ensemble contre 2,50 NF en timbres.

### ARV 3 w

2 lampes alternatif, sortie ECL 82, pour électrophone .....

PRIX TARIF	PRIX NET
75,00	60,00

### ARV 4,5 w

pour électrophone 3 lampes : 1 X 12 AU 7 - 1 X EL 84  
1 X EZ 80 - 3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu - 1 puissance.  
Matériel et lampes sélectionnés - Montage : Baxendall à  
correction établie - Relief physiologique compensé .....

97,50	78,00
-------	-------

### TR 184 - 4,5 w

3 lampes 1 X 12 AU 7 - 1 X EL 84 - 1 X EZ 81. 3 potentiomètres dont 1 à prise. Transfo alimentation avec capot. Transfo de sortie spécial à 4 secondaires : 3, 5, 8, 15 ohms. 3 entrées : Radio - FM - Pick-up. Présentation moderne en coffret métallique .....

168,00	135,00
--------	--------

### TR 184/VA - 6 w

3 lampes : 1 X 12 AX 7 - 1 X EL 84 - 1 X EZ 80. Transfo Supersonic/grain orienté, prise d'écran .....

225,00	180,00
--------	--------

### TR 191 - 10 w

5 lampes push-pull - 2 X EL 84 - coffret plat compact - décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 janvier 1961 .....

225,00	180,00
--------	--------

### TR 284 STÉRÉO

Deux canaux en classe A. 4 watts sur chaque canal. 8 watts en monaural. Transfo de sortie à 2 impédances. Entrée : 4 positions : 2 stéréo ; 1 mono ; 1 pick-up (200 mV). En aigu : système Baxendall, relevé 15 dB. En grave : circuit à impédance variable : 15 + 10 dB par contrôle physiologique. Courbe de réponse : correction à zéro : linéaire de 50/16 000 à ± 1 dB - 5 tubes : 2 X 12 AU 7 - 2 X EL 84 - 1 X EZ 81. Balance sur mono et stéréo. Présentation et qualité du TR 229 en coffret métallique givré .....

295,00	235,00
--------	--------

### TR 229 - 17 w

6 lampes : EF 86 - 12 AT 7 - 12 AX 7 - 2 X EL 84 - EZ 81 - Préampli à correction établie - 2 entrées pick-up haute et basse impédance - 2 entrées Radio AM et FM - transfo de sortie : GP 300 CSF - Graves - aigus - relief - gain - 4 potentiomètres séparés - Polarisation fixe par cellule oxymétal - réponse 15 à 50 000 Hz - Gain : aigus ± 18 dB - graves 18 dB + 25 dB - Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré - Equipé en matériel professionnel. Modèle 6 lampes .....

365,00	290,00
--------	--------

Modèle 5 lampes (sans préampli) .....

338,00	270,00
--------	--------

### FM 183 - TUNER

Large bande (400 kc). Musicalité incomparable. 3 tubes (valve et œil en sus), dont une nouvelle penthode à grande pente. Stabilité absolue sans glissement. Fonctionne sans antenne près des émetteurs locaux. Présentation moderne en coffret métallique .....

198,00	159,00
--------	--------

### FM 229 - TUNER

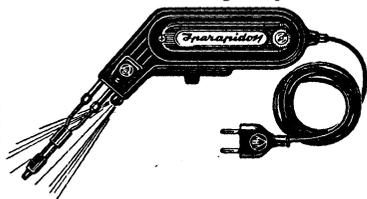
7 tubes avec ruban EM 84, platine HP câblée. Sensibilité 2 mV

295,00	235,00
--------	--------

## OFFRE EXCEPTIONNELLE à titre de lancement et aux 500 premiers clients

Ce nouveau et magnifique outil de travail PISTOLET SOUDEUR IPA 930 au prix de gros, près de 25% moins cher

### FER A SOUDER A CHAUFFE INSTANTANÉE



Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages alter. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. - Grande accessibilité - Livré complet avec cordon et certificat de garantie : 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair - Poids : 830 gr. Prix ... NF 99,00

A TITRE DE LANCEMENT ..... 78,00

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71, bénéficieront du franco de port et d'emballage, pour la métropole

**TRANSISTORS :** SUPER PORTATIF 6 TRANSISTORS + 2 DIODES, 3 GAMMES : OC - (30 à 50 m) - PO - GO, antenne télescopique, prise antenne auto H.P. 12 cm plat, clavier 4 touches, tout cuir. Complet en pièces détachées ..... 199 NF Câblé ..... 220 NF

### DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL - GROSSISTE TRANSCO DARIO

Ferrites magnétiques : Bâtonnets, Noyaux E, U, I. Pots Ferroxcube. Toutes variétés Condensateurs, Céramiques miniatures, Résistances C.T.N. et V.D.R. Résistances subminiatures. Tubes industriels : Thyratrons, cellules, photodiodes, tubes compteurs, diodes Zener, germanium, silicium. Transistors VHF, commutation, petite et grande puissance.

DOCUMENTATION  
SPÉCIALE  
SUR DEMANDE

# RADIO-VOLTAIRE

155. av. Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> - ROQ. 98-64

C. C. P. 5608-71 - PARIS

VII

RAPY

PENDANT LE MOIS DE MARS, TOUS LES VENDREDIS exactement, les 3, 10, 17, 24 et 31 du mois, nos trois Maisons de libre service pour toutes pièces détachées Radio seront ouvertes LE SOIR SANS INTERRUPTION JUSQU'A 22 HEURES, dans le but de faciliter les achats. Si les résultats sont encourageants, nous continuerons dans cette voie.

# RADIOPRIM

(Porte des Lilas)

296, rue de Belleville  
PARIS-20° MEN. 40-48

# RADIOPRIM

(Gare du Nord)

5, rue de l'Aqueduc  
PARIS-10° NOR. 05-15

# RADIO M.J.

(Gobelins)

19, rue Claude-Bernard  
PARIS-5° GOB. 47-69

**le PISTOLET-SOUDEUR  
ENGEL-ÉCLAIR**  
à grande puissance chauffante  
*est libre à l'importation*

60  
et 100 watts

- Transformateur longue durée, basse tension . Eclairage automatique par 2 lampes-phares sans ombre portée . Chauffe immédiate . Capacité de soudage jusqu'à 10 mm<sup>2</sup> . Micro-rupteur à gâchette . Panne amovible à pointe inoxydable

Modèle 120 volts    Modèle réglable sur 120 et 220 volts  
Modèle 220 volts

Vous le trouverez chez votre grossiste

*le plus petit*    *des fers à souder*  
**PICO-PEN**  
MICRO-SUBMINIATURE  
6-12 et 24 V. - à résistances blindées  
Livré en boîte - Emballage de poche (2,5 x 8 x 11 cm) - Sa capacité répond largement à tous travaux électroniques, etc...

**R. DUVAUCHEL**  
49, rue du Rocher - PARIS 8° - Tél. LAB 59-41

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE HABITUEL  
Salon des Composants Electroniques - Hall 56, Stand L 23

# NOUVEAUTÉ

## TECHNIQUE DE L'OSCILLOSCOPE

par F. HAAS

Un volume 16 x 24

136 pages avec 183 illustrations

Prix : 9,60 NF (par poste : 10,56 NF)

Depuis une vingtaine d'années, l'usage de l'oscilloscope cathodique s'est répandu au point d'en faire l'un des instruments les plus utilisés.

Cet ouvrage a pour but de faire connaître l'appareil, ses mécanismes et parties constituantes, et son fonctionnement. Et comme l'oscilloscope a cette propriété remarquable et unique de montrer clairement sur son écran ce qui se passe dans ses circuits; l'auteur s'en est servi aussi copieusement que nécessaire pour illustrer son texte par des photographies véritables d'oscillogrammes.

Conçu et réalisé dans un esprit essentiellement pratique, « Technique de l'Oscilloscope » s'adresse donc à tous ceux qui ont à manipuler un oscilloscope, qu'ils soient ingénieurs, agents techniques, ou même amateurs.

Ce livre vient compléter un autre ouvrage du même auteur : « L'Oscillographe au Travail », dont le succès continue.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris-6° - C C P Paris 1164-34

# 3 adresses à retenir !..

**LAMPES RADIO**  
Essayées avant la vente

**1,95 NF**

2 D 21 : 6 J 6 (genre)  
6 AL 5 : ECC 81 (genre)  
6 AQ 5 : ECC 82 (genre)  
6 F 6 : 5844-10010

**TRANSISTORS**

Genre **2,50 NF** Genre  
OC 72 OC 72  
OC70-OC71 ..... 6,00 NF  
OC44-OC45 ..... 7,25 NF  
Drift ..... 14,00 NF  
10 Watts ..... 17,50 NF

**COPPER - CLAD**

Plaque cuivrée vierge pour circuits imprimés

Le DM2 : **1,30 NF**

70 x 90 mm. 0,80 NF  
100 x 170 mm. 2,20 NF  
100 x 250 mm. 3,50 NF  
Mode d'emploi pour amateur fourni avec.

**FIL ÉMAILLÉ**

**Diam. 7, 8, 10, 11, 12/100 :**  
Bobines de 250 m. 2,50 NF  
— 500 m. 5,00 NF  
**Diam. 13, 14/100 :**  
Bobines de 250 m. 3,75 NF  
— 500 m. 7,50 NF  
**Diam. 15, 16, 17/100 :**  
Bobines de 100 m. 2,00 NF  
— 200 m. 4,00 NF  
— 400 m. 8,00 NF  
**Diam. 18, 20, 25/100 :**  
Couronne de 50 m. 2,50 NF  
— 100 m. 5,00 NF  
— 200 m. 10,00 NF  
**Diam. 35, 40, 42, 45, 50/100 :**  
Couronne de 25 m. 2,50 NF  
— 50 m. 5,00 NF  
— 100 m. 10,00 NF  
**Diam. 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100/100 :**  
Couronne de 10 m. 2,00 NF  
— 25 m. 5,00 NF  
— 50 m. 10,00 NF  
**Diam. 112, 118, 132, 140, 150, 160/100 :**  
Couronne de 5 m. 2,00 NF  
— 10 m. 4,00 NF  
— 25 m. 10,00 NF  
**Diam. 180, 200/100 :**  
Couronne de 5 m. 2,50 NF  
— 10 m. 5,00 NF  
— 25 m. 12,50 NF  
**Diam. 224, 250/100 :**  
Couronne de 5 m. 3,50 NF  
— 10 m. 7,00 NF  
— 25 m. 17,50 NF

QUELQUES

## Spécialités

**QUARTZ CONTROLÉS**

a) **2,00 NF.**

2045 Kcs	6645 Kcs	4106 Kcs	4525 Kcs	7306 Kcs	7800 Kcs
2125	6706	4125	4540	7325	7806
2145	6740	4140	4573	7340	7825
2155	6750	4150	4575	7373	7840
2220	6773	4173	4600	7406	7873
2258	6775	4175	4606	7425	7875
2260	6806	4206	4625	7440	7906
2282	6825	4225	4640	7473	7925
2290	6840	4240	4673	7475	7940
2300	6850	4250	4675	7506	7973
2305	6860	4273	4706	7540	7975
2320	6873	4306	4725	7606	8175
2360	6875	4340	4740	7625	8206
2390	6900	4350	4773	7640	8225
2415	6906	4373	4806	7650	8240
2435	6907	4306	4825	7673	8273
2442	6925	4425	4840	7675	8306
2532	6940	4440	4873	7700	8325
2550	6950	4450	4906	7706	8340
2223	6973	4473	4940	7725	8350
2775	6995	4475	4973	7740	8375
2755	7006	4504	5206	7750	8425
2545	7040	4506	5240	7773	8475
2587	6973	4522	5273	7777	8525

b) **6,00 NF.**

7173 Kcs	8000 Kcs	8025 Kcs	8075 Kcs	8106 Kcs	8140 Kcs
7200	8006	8040	8100	8125	8150

c) **10,00 NF.**

7006 Kcs	7040 Kcs	7073 Kcs	7106 Kcs	7140 Kcs
----------	----------	----------	----------	----------

d) **Ensemble de 80 QUARTZ de 5 706 Kcs à 8 340 Kcs (fréquence réelle) y compris bandes de 7 000 à 7 200 Kcs et 8 000 à 8 150 Kcs.**

Valeur : 255 NF.

**PRIX EXCEPTIONNEL : 150 NF !**

**CHASSIS TRANSISTORS CABLES**

6 transistors + diode avec H.P. - P.O. - G.O. 120 NF (Autres versions, nous consulter.)

**BAKELITE en plaques**

130 x 150 x 2 mm.. 1,20 NF  
163 x 165 x 6 mm.. 2,50 NF  
260 x 310 x 3 mm.. 3,00 NF

Grand choix d'autres coupes.

**FIL RÉSISTANT**

(résistance indiquée par mètre)

1° **En couronnes de 20 mètres** ..... 2 NF  
3/100 : 550, 651, 580, 600, 650, 656, 670, 700, 725, 750, 800 ohms.  
4/100 : 500, 585 ohms.  
5/100 : 240, 266, 280, 535, 575 ohms.  
6/100 : 140, 165, 280 ohms.  
7/100 : 105, 125, 275, 300 ohms.  
8/100 : 53, 62, 90, 93, 100, 104 ohms.  
9/100 : 60, 75 ohms.  
10/100 : 32, 59, 60, 61 ohms.  
11/100 : 100 ohms.  
12/100 : 43, 99 ohms.

2° **En couronnes de 10 mètres** ..... 2 NF

13/100 : 30, 37, 56, 60 ohms.  
14/100 : 10, 57 ohms.  
15/100 : 2, 2, 47 ohms.  
16/100 : 15, 19 ohms.  
17/100 : 17,5 ohms.  
18/100 : 15, 18,3, 19,6 ohms.  
19/100 : 15, 17 ohms.  
20/100 : 3,9, 8, 13, 15, 16, 26 ohms.  
22/100 : 7,5 ohms.  
23/100 : 4,5, 8,5, 9,5, 10 ohms.  
25/100 : 6,4, 8,6, 9, 10 ohms.  
28/100 : 11 ohms.  
30/100 : 5, 6, 7, 7,4, 14,5 ohms.  
32/100 : 5,5, 5,8, 6, 6,5 ohms.  
35/100 : 5,2, 13,5 ohms.  
40/100 : 2,5, 3, 3,8, 3,15, 4, 6, 3,5, 5,5 ohms.  
45/100 : 1,9, 2, 2,5, 3, 3,5 ohms.  
50/100 : 1,6, 2, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6 ohms.  
55/100 : 1,25 ohms.  
60/100 : 1,4, 1,5, 1,75, 1,78, 2,2 ohms.  
70/100 : 1,1, 1,3, 1,5, 2,1 ohms.  
80/100 : 0,8, 1 ohm.  
90/100 : 0,9 ohm.  
100/100 : 0,4, 0,5, 0,6 ohm.  
120/100 : 0,35 ohm.  
150/100 : 0,605 ohm.

**PLAQUES**

Alu Tôle  
20 x 20 cm .. 1,60 1,40 NF  
20 x 30 cm .. 2,40 2,10 NF  
20 x 40 cm .. 3,20 2,80 NF  
30 x 40 cm .. 4,80 4,20 NF  
CHASSIS NON PERCES (4 tailles)

**Vu notre choix exceptionnel, nous n'avons pas de catalogue**

**RADIO PRIM (Pte des Lilas)**  
296, rue de Belleville  
PARIS-20° MEN. 40-48

**RADIO PRIM (Gare du Nord)**  
5, rue de l'Aqueduc  
PARIS-10° NOR. 05-15

**RADIO M.J. (Gobelins)**  
19, rue Claude-Bernard  
PARIS-5° GOB. 47-69

**Trois magasins " LIBRE-SERVICE " UNIQUE EN EUROPE !..**

# groupez tous vos achats

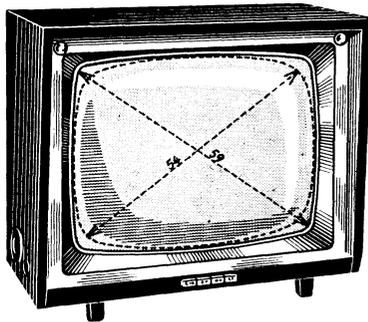
chez le plus ancien  
grossiste de la place  
(Maison fondée en 1923).



## TÉLÉ-SLAM 59/110°

Technique  
Européenne  
ÉCRAN  
RECTANGULAIRE  
et TUBE  
CATHODIQUE  
« LORENZ »  
(réf. 59.90)

le dernier  
cri de  
la saison  
60-61



Nouvelle présentation à encombrement réduit. Ecran de 59 cm, rectangu-  
laire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes + 1 germanium. Platine  
HF montée sur rotacteur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 tou-  
ches sur la face avant : Parole, Musique, Studio et Film. Bande passante 9,75 Mc/s,  
sensibilité 30 µV. Antiparasites par tube double diode fixe pour le son, commu-  
table par tumbler pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon  
de connexions. Ébénisterie grand luxe, dimensions : 600x490x420 mm. Le  
téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. **1.165.40**  
Prix.....

## TÉLÉ-SLAM 49/110°

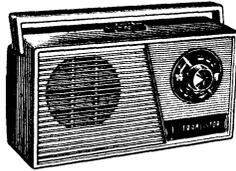
Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Réfé-  
rence 47.91. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim. : 500x400x380 mm)..... **932.50**

## TÉLÉ-SLAM 43/90°

Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ  
Référence 43.80. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim. : 490x400x380 mm)..... **799.00**

## SLAM-TRANSISTOR 616

Récepteur à 6 transistors + 2 diodes  
au germanium - 2 gammes PO et GO.  
Antenne auto avec commutation. HP  
PRINCEPS 12 cm. Circuits imprimés.  
Cadre FERRIT. Bloc d'accord 3 touches  
(PO, GO, ANT. CADRE). Potentio-  
mètre interrupteur. Transformateurs  
d'oscillation et de sortie. Coffret matière  
plastique 2 tons. Poids : 1,450 kg.  
Dimensions : 265x143x66 mm.



COMPLÉT EN PIÈCES **159.00** COMPLÉT EN ORDRE **186.00**  
DÉTACHÉES av. piles. DE MARCHÉ.

— Supplément pour housse : 14.50 —

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT PORT ET EMBALLAGE EN SUS  
Documentation générale (Radio - Télé - Ménager et Disques) avec prix de gros  
et de détail contre **NF 1.50**

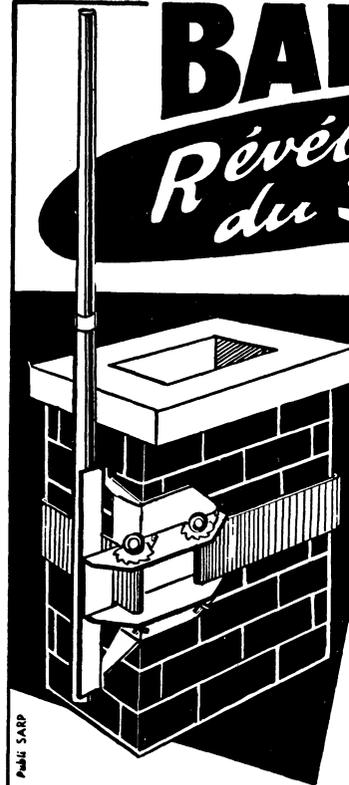
LE MATÉRIEL

# SIMPLEX

4, rue de la Bourse  
PARIS-2<sup>e</sup> RIC 43-19  
C. C. P. PARIS 14346.35

# BALMET

## Révélation du Salon



### MATS et FERRURES

- Solution rapide et rationnelle au problème de la pose des antennes
- Mât tronconique BALMET en éléments de un mètre fixé directement à la ferrure de cheminée Hauteur six mètres sans haubannage.
- Possibilité d'orienter l'antenne, ceinturage par large sangle résistant à une traction de deux tonnes supprimant coins, vis, écrous, etc...

EN VENTE CHEZ VOTRE  
FOURNISSEUR HABITUEL

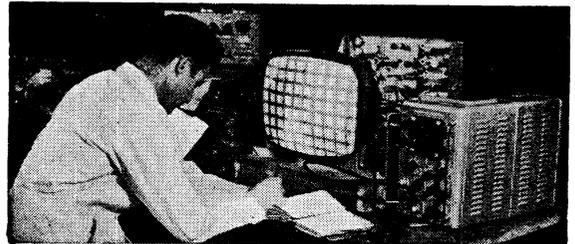
Documentation sur demande



**ETS - J. NORMAND**  
57 - Rue d'ARRAS. DOUAI (NORD) Tel. 256

Salon des Composants Electroniques - Hall 52, Stand R 5

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE qui vous  
offre toutes ces garanties pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

**2.000** ÉLÈVES  
suivent nos COURS du JOUR

**800** ÉLÈVES  
suivent nos COURS du SOIR

**4.000** ÉLÈVES  
suivent régulièrement nos

**COURS PAR CORRESPONDANCE**  
Comportant un stage final de 1 à 3  
mois dans nos Laboratoires.

**EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**  
par notre " Bureau de Placement " sous le contrôle du Ministère du Travail (5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves disponibles).

L'école occupe la première place aux examens officiels (Session de Paris)  
● du brevet d'électronicien  
● d'officiers radio Marine Marchande

Commissariat à l'Énergie Atomique  
Ministère de l'Intérieur (Télécommunications)  
Compagnie AIR FRANCE  
Compagnie FSE THOMSON-ROUSTON  
Compagnie Générale de Géophysique  
Les Expéditions Polaires Françaises  
Ministère des F. A. (MARINE)  
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et  
recherchent nos techniciens.

DEMANDEZ LE GUIDE DES  
CARRIÈRES N° 13 RC  
(envoi gratuit)

**ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2<sup>e</sup> - CEN 78-87

# le dépannage en Télévision

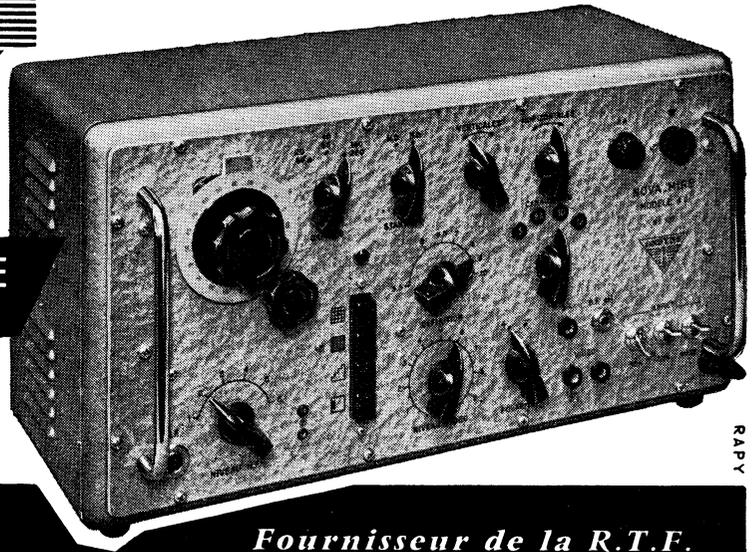
## NOVA-MIRE Modèle 4 C

Nouveau modèle fournissant par commutateur à poussoir le choix entre 4 images différentes permettant les contrôles suivants :

- a) Quadrillage variable (géométrie)
- b) Définition 5 à 10 Mc/s (bande passante)
- c) Paliers de demi-teintes (gamma)
- d) Pavé noir sur fond blanc (trainée)

4 Canaux SON stabilisés par quartz

Standards 819/625 Lignes - Gammes H.F. 20 à 220 Mc/s - Gamme étalée 160 à 220 Mc/s - Oscillateur d'intervalle à quartz interchangeable (11,15 ou 5,5 Mc/s) - Modulation SON interne ou externe - Modulation et sortie vidéo positive ou négative - Atténuateur H.F. 75 ohms - Tension maximum 0,1 volt. Dimensions : L : 420 - H. 230 - P. 210 - Poids : 8 Kg. 500.



RAPY

Fournisseur de la R.T.F.

## SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE ET DE RADIOÉLECTRICITÉ  
75 ter, RUE DES PLANTES, PARIS (14<sup>e</sup>) - Tél. LEC. 82-30

Salon des Composants Electroniques - Hall 55, Stand I 22

## le spécialiste du condensateur chimique



Tous les types  
"GRAND PUBLIC"  
RADIO - TÉLÉVISION - AMPLI -  
SÉRIE TRANSISTORS

Tous condensateurs  
à usages  
"PROFESSIONNELS"

catalogue général franco

# NOVEA

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-CHIMIQUE DES CONDENSATEURS

S. A. AU CAPITAL DE 230.000 N.F.

1, Rue Edgar-Poë, PARIS 19<sup>e</sup>

TÉL.: BOTzaris 80-26 et 23-61

Salon des Composants Electroniques - Hall 54, Stand G 25

## en toute sécurité utilisez les fabrications



### RELAIS MINIATURES — SÉRIE 600 —

601 - 0,020 W	1 RT	50 V A, max
602 - 0,500 W	2 RT	50 V A, max
604 - 1 W	4 RT	50 V A, max

### RÉSISTANCES BOBINÉES SORTIES RADIALES OU AXIALES

#### TYPE RBI CCTU 04-02

caractéristiques identiques aux RW pour un prix inférieur de 50 %

#### TYPE VITRIFIÉES CCTU 04-02

à colliers ou à bagues

#### TYPE R.B. Laqués standard

Valeurs Normalisées - Code International

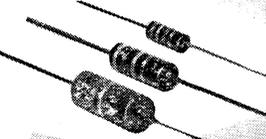
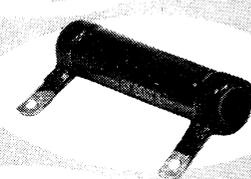
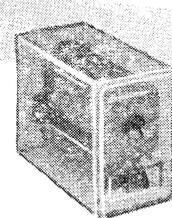
### RÉSISTANCES BOBINÉES

#### MINIATURES

de 10 Ω à 10 MΩ

- 1/2 W - 1 W - 2 W - 5 W (isolées ou non)

- 5% - 10% - 20% (tolérances)  
Valeurs suivant code international



RAPY

## LANGLADE & PICARD

Maison fondée en 1923

10 rue Barbès  
Montrouge (Seine)  
ALE. 11-42

Usines :  
Trévoux (Ain)  
Tél. : 214

Salon des Composants Electroniques - Hall 53, Stand E 30

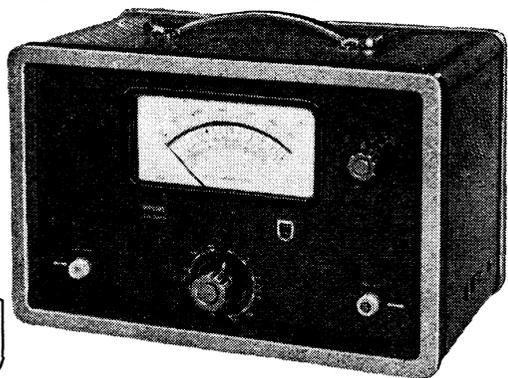
2 Hz  
à 1 MHz

1 mV  
PLEINE  
DEVIATION

IMPÉDANCE  
D'ENTRÉE  
10 MΩ de 10V à 300V  
4 MΩ de 100V à 3V

TELLES SONT LES CARACTERISTIQUES  
DU NOUVEAU

# MILLIVOLTMETRE PHILIPS GM 6012



12 gammes de mesure :  
0 - 1 mV à 0 - 300 V  
échelle de 120 mm avec  
miroir antiparallaxe

échelle supplémentaire en dB  
réalisation en câblage  
imprimé  
alimentation secteur

## PHILIPS-INDUSTRIE

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

Salon des Composants Electroniques - Hall 55, Stand I17

17, boulevard de la Chapelle, PARIS-10°

# DÉPOT VENTE DISTRIBUTION

Métro : Chapelle - Stalingrad - Jaurès ★ A proximité des gares du Nord et de l'Est ★ C.C.P. 15-909-20, Paris ★ Tél. : COMBAT 58-96 et 44-37. — Ouvert de 9 h. à 12 h. 30 et de 13 h. 30 à 19 h. 30. — Fermé dimanche et lundi matin.

## D. V. D. TRANSISTORS

Une nouveauté !

### DAUPHIN 61

Poste à 7 transistors d'encombrement moyen, trouvant sa place dans la boîte à gants de votre Dauphine.

Caractéristiques : PO - GO - cadre  
PO - GO - antenne

nouveau transfo moyenne fréquence, à sélectivité ajustable - HP de nouvelle conception, sensibilité et musicalité surprenantes.

Devis détaillé sur demande.

### CAPRI

Version OC - 6 transistors dont 1 drift version BE - 6 transistors et

2 diodes. HP X 19 - 10 000 g. Prix complet avec transistors :

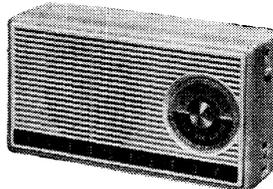
OC ..... 195,55 + TL

BE ..... 188,52 + TL

### BAMBY

Petit poste 6 transistors, gainage cuir - PO - GO. Arrêt.

Prix complet en pièces détachées avec transistors 136,28 + TL



### DOMINO

Poste transistors de poche - coffret matière moulée - grand choix de coloris - circuit imprimé - 2 gammes ondes -

Prix en pièces détachées avec transistors : 126 NF + TL

### NOUVEAU RÉCEPTEUR AM-FM

Haute fidélité, 8 lampes - HF accordée, partie FM indépendante du récepteur AM - 3 HP

Documentation sur demande

## D. V. D. ÉLECTROPHONES

### TARENTEL

HP 17 cm. Puissance 2 W. Complet en pièces détachées. Prix 185,63 NF + TL

### MONACO I

2 HP puissance 3 W. Complet en pièces détachées. Prix 210,27 NF + TL

### MONACO II

2 HP puissance 4 W. Complet en pièces détachées. Prix : 224,45 NF + TL



### SUPER MONACO

3 HP puissance 6 W. Complet en pièces détachées.

Prix : ..... 248,33 NF + TL

### STÉRÉO D. V. D.

2 HP 21 cm - puissance 2 fois 3 W. Complet en pièces détachées. Prix : ..... 266,49 NF + TL

### STÉRÉO G 61

Semi-professionnel 2 fois 3 W - équipé de la platine Philips AG 2009. Complet en pièces détachées. Prix .. 347,91 NF + TL

### STÉRÉO G 62

Semi-professionnel 2 fois 4 W - 4 HP. Complet en pièces détachées. Prix ..... 384,77 NF + TL

Toutes ces réalisations d'électrophones peuvent être réalisées avec la platine de votre choix

TOUS NOS ENSEMBLES SONT DIVISIBLES

Expédition à lettre lue contre remboursement ou mandat à la commande. — Documentation sur nos ensembles contre 1,50 NF (frais de participation)



REVUE MENSUELLE  
DE PRATIQUE RADIO  
ET TÉLÉVISION

== FONDÉE EN 1936 ==

RÉDACTEUR EN CHEF :

**W. SOROKINE**

PRIX DU NUMÉRO **1,80 NF**

**ABONNEMENT D'UN AN**

(10 NUMÉROS)

France . . . . . **15,50 NF**

Étranger . . . . . **18,00 NF**

Changement d'adresse **0,50 NF**

● ANCIENS NUMÉROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros ci-dessous indiqués aux conditions suivantes, port compris :

N° 49 à 54	0,60 NF
N° 52 et 66	0,85 NF
N° 67 à 72	1,00 NF
N° 73 à 76, 78 à 94, 96, 98 à 100, 102 à 105, 108 à 113, 116, 118 à 120, 122 à 124, 128 à 134	1,50 NF
N° 135 à 146	1,60 NF
N° 147 et suivants	1,90 NF



**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**

**ABONNEMENTS ET VENTE :**

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

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

**RÉDACTION :**

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

LIT. 43-83 et 43-84



**PUBLICITÉ :**

Publ. Rapy S. A. (M. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : SEQ. 37-52

Il est à prévoir que la technique des semi-conducteurs en général, et celle des transistors en particulier, constituera en quelque sorte la note dominante du Salon International des Composants Electroniques, qui a remplacé, depuis cette année, le bon vieux Salon de la Pièce Détachée, et qui est sur le point d'ouvrir ses portes au moment où nous écrivons ces lignes.

Le transistor n'étonne plus personne, et si pour certains dépanneurs il s'entoure encore d'une sorte de mystère, de nombreux techniciens commencent à l'utiliser, sinon d'une façon toujours très heureuse, du moins avec une sorte de désinvolture qui montre une absence totale de complexes, ce qui est l'essentiel. On peut donc dire aujourd'hui que le transistor est techniquement adopté, ce qui ne signifie pas qu'il est toujours bien digéré. Mais ceci est une autre histoire.

Il y a aussi un autre aspect de cette question « transistors » qui me remplit d'une sorte de stupéfaction admirative, malgré l'habitude que nous avons tous de voir la technique, dans tous les domaines, évoluer avec une rapidité de plus en plus grande. En effet, chaque fois qu'il m'arrive de prendre conscience du peu d'années que les transistors ont mis pour bouleverser totalement certains compartiments techniques et commerciaux de notre profession, je me demande ce qui nous attend dans les cinq ou dix ans qui viennent.

Pour se convaincre de cette évolution ultra-rapide, il suffit, d'ailleurs, de feuilleter les numéros de « Radio-Constructeur » des cinq dernières années. Prenons, pour commencer, le numéro de janvier 1956. Nous n'y trouverons rigoureusement aucune mention se rapportant aux transistors, ni dans le texte, ni dans les pages de publicité. Il y a seulement

cinq ans, pratiquement personne n'en parlait !

Un an après, en janvier 1957, deux revendeurs font une timide mention de quelques pièces détachées pour transistors. Mais les événements semblent vouloir se précipiter, car dès le mois de mars-avril de la même année un revendeur annonce un récepteur à transistors vendu en pièces détachées, tandis qu'un paragraphe non négligeable est consacré aux semiconducteurs dans le compte rendu du Salon de la Pièce Détachée. Enfin, c'est en novembre 1957 que le premier récepteur à transistors est décrit dans « Radio-Constructeur ».

Et en janvier 1959 le portatif à transistors est partout. En un peu plus d'un an seulement, il a balayé le classique « piles-secteur » à tubes et l'a relégué au musée des antiquités.

Nous avons esquissé cette rétrospective pour inciter, encore une fois, tous ceux qui nous lisent à ne négliger aucune occasion pour s'initier à la technique des transistors ou pour s'y perfectionner. Le semiconducteur a déjà conquis les bastions « portatif » et « poste de chevet ». Demain il se lancera à l'assaut du récepteur dit d'appartement, avec ou sans FM, et après-demain il s'attaquera à la télévision, où il a occupé déjà quelques « têtes de pont » non négligeables. Et nous ne parlons pas de l'immense domaine de l'électronique : on s'y heurte au transistor à chaque pas.

Pensez à tout cela lorsque vous visiterez le Salon et, surtout, lorsque vous y verrez quelques nouveaux livres consacrés à la technique des transistors. Il y en a deux que nous vous recommandons particulièrement : « Le Transistor... mais c'est très simple », de notre directeur E. Aisberg, et « Diodes et Transistors », de G. Fontaine, de la Bibliothèque Technique Philips.

W. S.

**VISITEZ NOTRE STAND  
AU SALON  
DES COMPOSANTS  
ÉLECTRONIQUES**

En venant au Salon de la Pièce Détachée (Composants Electroniques), visitez le stand de nos éditions :

N° 5 - Allée AA  
Hall 50

• RADIO-TÉLÉVISION - RADIO-TÉLÉVISION - RADIO-TÉLÉVISION - RADIO •  
TÉLÉVISION **Actualités** TÉLÉVISION  
• RADIO-TÉLÉVISION - RADIO-TÉLÉVISION - RADIO-TÉLÉVISION - RADIO •

**LES RADIORÉCEPTEURS ET TÉLÉVISEURS  
ÉTRANGERS VONT ÊTRE IMPORTÉS  
LIBREMENT EN FRANCE**

Le 1<sup>er</sup> avril prochain, le matériel radioélectrique fabriqué dans les 18 pays formant l'Organisation Européenne de Coopération Economique (O.E.C.E.), aux Etats-Unis et au Canada, pourra être introduit librement en France, après, évidemment, avoir acquitté les droits de douane. Tous les contingents d'importation concernant ce matériel auront en effet disparus à cette date.

Cette décision des Pouvoirs publics français s'inscrit dans le cadre des décisions prises récemment pour accélérer la réalisation du Marché commun d'une part, et le développement des échanges commerciaux avec tous les pays d'autre part.

En fait le matériel provenant du Marché commun (outre la France, l'Allemagne, l'Italie et le Benelux) sera favorisé par rapport au matériel provenant d'autres pays, car les droits de douane ne seront pas les mêmes.

**LES DROITS DE DOUANE**

En vertu du Traité instituant le Marché commun, les droits de douane sont appelés à disparaître progressivement pour les produits fabriqués et vendus à l'intérieur de ce marché commun. Parallèlement, les pays constituant ce marché commun unifieront leurs droits de douane à l'encontre de matériels d'autres pays.

Depuis la mise en vigueur du Traité, le 1<sup>er</sup> janvier 1958, différentes étapes ont déjà été franchies pour se rapprocher du but, et, au 1<sup>er</sup> janvier 1961, la situation est la suivante :

● **Au sein du Marché Commun**

Les droits de douane viennent encore d'être diminués de 10 % par rapport à 1957, soit une diminution de 30 % depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1958. Un téléviseur allemand de 150 000 anciens francs qui subissait à l'époque 37 500 F de droits n'en supporte plus aujourd'hui que 26 250 (baisse de 30 %). (Les chiffres sont théoriques.)

● **Pour les autres pays**

Les droits de douane appliqués à l'encontre des pays tiers doivent être unifiés sur la base de la moyenne des droits perçus par chaque pays du Marché commun. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1961, ce nouveau tarif est en vigueur avec, cependant, une marge de l'ordre de 20 % (qui disparaîtra ultérieurement). Un téléviseur anglais acheté aujourd'hui paiera donc un peu moins de droits de douane que s'il avait été acheté l'an dernier, mais il en acquittera beaucoup plus que son modèle allemand ou italien.

\*\*

Le 1<sup>er</sup> janvier de l'année prochaine verra une nouvelle étape dans la construction du Marché commun, avec, notamment, une nouvelle réduction de 10 % des droits de douanes applicables aux produits en provenance des six pays associés.

L'année qui vient de commencer est incontestablement marquée par les vrais débuts d'europanisation du marché. Déjà les appareils de marque étrangère sont plus nombreux en France. Bientôt l'handicap de leurs prix élevés se sera atténué, provoquant une concurrence plus vive avec les produits français. Reste à savoir s'ils auront une influence sur notre industrie en expansion.

**OUVERT LA NUIT**

En mars prochain, les trois établissements « libre service » Radio MJ et Radio Prim, à Paris, seront ouverts tous les vendredis jusqu'à 22 heures, sans interruption (ouverture aux heures habituelles les autres jours).

Cette initiative (qu'il faut louer) sera continuée et étendue si elle se révèle concluante.

**Beaucoup de bruits autour  
de la seconde chaîne TV**

*Maintenant que l'infrastructure du réseau TV est presque entièrement réalisée, on reparle de plus en plus de la seconde chaîne.*

*On en reparle exactement sous la forme de démentis.*

*On dément, par exemple, que la seconde chaîne serait financée par des grandes sociétés de publicité.*

*On dément également que des réalisateurs de la R.T.F. préparent actuellement des émissions pour le compte de sociétés privées.*

*On dément, enfin, que le financement serait obtenu à la « consommation » grâce à un système de compteurs :*

*on serait « abonné » à la TV, comme on est « abonné » au gaz et à l'électricité (1).*

*Ce qu'on ne dément pas, c'est qu'un rapport officiel sur la création de la seconde chaîne soit en voie de rédaction.*

*Quant au Parlement, il a réussi à obliger les intéressés à le consulter sur cette question le moment venu.*

*On en reparlera donc.*

(1) On note, en Bourse, une hausse très vive de la Compagnie des Compteurs, qui serait la seule à pouvoir fabriquer rapidement des compteurs de consommation TV.

**NOUVELLES DIVERSES**

● Le premier des quatre hauts fourneaux de fonte construits par Usinor à Louvroil sera surveillé par un circuit de télévision industrielle.

● La C.S.F. fabrique maintenant en série des moteurs fractionnaires à hystérésis dont les applications actuelles se trouvent notamment dans les tables de lecture professionnelle ou haute fidélité, les magnétophones professionnels, les tables d'enregistrement, etc.

● I.B.M.-France a acheté, à Montpellier, des terrains dans le but de construire une usine de fabrication de matériel électronique. L'usine pourrait employer 2500 personnes environ.

● La C.S.F. porte son capital à 70 055 500 NF (7 milliards d'anciens francs) par l'émission au prix de 80 NF par titre, de 700 555 actions nouvelles de 25 NF nominal.

● Sous l'égide de la Société Alsacienne de Constructions Mécaniques, de la Société Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage et de la Compagnie Lebon, une Société est actuellement en voie de formation qui portera la dénomination de Société Normande de Constructions Electroniques.

Cette nouvelle entreprise construira une usine à Mondévill, près de Caen, où elle produira des postes de radio et de télévision dont la commercialisation sera réalisée par les Sociétés Ribet-Desjardins, Sonnelclair et Télévision Grammont.

● Le prochain Salon de la Radio et de la Télévision se tiendra du 14 au 25 septembre, à Paris.

**CARNET**

M. Celard, fondateur et animateur de la firme Radio-Celard, vient de perdre sa mère âgée de 86 ans. En cette douloureuse circonstance, nous adressons à M. Celard et à sa famille, nos condoléances attristées.

Nous apprenons le mariage de M. Philippe Goubau, ancien élève de l'École Polytechnique, avec Mlle Claude Charaire, belle-fille de M. Emile Furn, Président-Directeur Général de la Société Melodium. Nous présentons aux époux nos plus vives félicitations ainsi que nos vœux de bonheur.

## Nouvelles dispositions pour favoriser la construction des réémetteurs TV locaux

Depuis déjà longtemps les collectivités locales peuvent installer, en liaison avec les services techniques de la R.T.F., des petits réémetteurs de télévision destinés à couvrir des agglomérations laissées dans l'« ombre » par les émetteurs régionaux. La réglementation en vigueur à ce sujet classe ces réémetteurs en trois catégories selon l'importance des localités ainsi desservies :

- 1) réémetteur desservant une population inférieure à 10 000 habitants ;
- 2) réémetteurs couvrant une localité groupant plus de 10 000 habitants ;
- 3) réémetteurs utilisés comme relais intermédiaires pour d'autres réémetteurs, et desservant une population assez faible.

Pour la première catégorie, tous les frais de l'installation sont à la charge des collectivités intéressées. Pour les autres, la R.T.F. prend à sa charge la fourniture du matériel, les collectivités assurant la construction de l'infrastructure (supports d'antenne, voies d'accès, alimentation, a b r i etc.).

### UNE SOCIÉTÉ AUXILIAIRE

Avec l'épreuve du temps, il s'est avéré que les formalités administratives multiples, nécessitées par cette réglementation constituaient un handicap pour les collectivités. Aussi pour faciliter le règlement des nombreux cas particuliers qui peuvent se présenter, il a été décidé la constitution d'une Société Auxiliaire de Radio-diffusion chargée de servir d'intermédiaire entre la R.T.F. et les collectivités.

Le capital social de cette société est formé par parts égales entre la R.T.F., la F.N.I.E. (Fédération Nationale des Industries Electroniques) et la Société pour le Développement de la Télévision. Cette Société Auxiliaire est présidée par le Général Leschi, Directeur des Services Techniques de la R.T.F.

### LES FORMALITES

Dorénavant les collectivités qui désirent installer un réémetteur doivent préalablement traiter avec la R.T.F. Cette dernière procède aux études préliminaires, puis passe avec les intéressés une convention stipulant les caractéristiques techniques du matériel, les canaux d'émission et de réception, la puissance, la polarisation de l'antenne, etc. Ensuite les collectivités passent des marchés avec les fournisseurs

et la Société Auxiliaire (celle-ci s'attachant surtout à fournir les moyens financiers de l'opération).

La R.T.F. conserve à sa charge l'entretien du matériel qui doit être d'un type agréé. Deux sortes de réémetteurs sont prévus, un de 3 W et un de 300 W. Deux constructeurs assurent la fabrication du modèle 3 W dont, par conséquent, les types peuvent différer.

### UNE SOLUTION SATISFAISANTE

On pense généralement que la solution adoptée par la création de la Société Auxiliaire va accélérer la construction des réémetteurs et, également, va permettre de régulariser rapidement la situation de certains réémetteurs non encore agréés. Le réseau télévision de la R.T.F. s'accroîtra donc de façon sensible d'ici peu.

## A propos du registre tenu par les revendeurs

Les commerçants et revendeurs de récepteurs radio et télévision sont tenus de porter sur un registre spécial l'identité des acheteurs, de façon que l'Administration puisse connaître plus facilement les détenteurs de postes (afin de mieux les assujettir à la taxe).

L'infraction à cette obligation est assortie de sanctions.

Une loi du 3 février 1953 a qualifié l'amende encourue de « correctionnelle », laissant supposer que les contrevenants étaient justiciables des tribunaux judiciaires.

La Cour de Cassation, dans un arrêt daté du 2 novembre 1960, a rejeté cette thèse, et déclare que seuls les tribunaux administratifs sont compétents en la matière.

■ Une firme anglaise, E.M.I. Electronics, vient de mettre au point des caméras de télévision sensibles aux rayons infrarouges et ultraviolets. Ces caméras permettent des prises de vues dans l'obscurité à l'aide de projecteurs infrarouge, et la transmission des images observées par des microscopes spéciaux en utilisant un éclairage ultraviolet.

■ La Compagnie américaine Waltham Transistors chercherait à s'installer au Luxembourg.

## LES PREMIERS TRANSISTORS TV APPARAISSENT SUR LE MARCHÉ

Suivant une tradition qu'elle a établie et qu'elle respecte scrupuleusement, La Radiotechnique a convié la presse technique pour lui présenter, en avant-première, les nouveautés qu'elle exposera au Salon des Composants Electroniques. Parmi celles-ci la vedette reviendra incontestablement aux transistors destinés à équiper les téléviseurs.

L'an dernier, au Salon, un téléviseur expérimental à transistors avait été présenté au public par une grande firme française. Cette fois-ci, ce sont des transistors livrables immédiatement qui seront exposés par La Radiotechnique.

Qu'on ne s'attende pas pour autant à une révolution dans le marché des téléviseurs : ces transistors — pour le moment d'un prix assez élevé — sont surtout prévus pour des usages professionnels (télévision industrielle, etc.). Mais la technique est au point, et c'est là l'essentiel.

C'est également dans le domaine de la télévision qu'on remarquera le plus de nouveautés au stand Radiotechnique. Bien entendu, les tubes cathodiques à écran « rectangulaire » sont là, qu'il s'agisse du 59 cm (AW 59-90), ou du 47 cm (AW 47-91). Pour le balayage de 110°, on note une penthode de puissance à faisceaux dirigés, en construction « tout verre » ; ce tube (notre illustration) se distingue des précédents par un fort rapport du courant anodique et du courant de la grille 2, — résultat dû à l'emploi d'une anode spéciale perfectionnée, l'anode « Cavi-trap », anode compartimentée grâce à laquelle l'émission secondaire est réduite à un minimum. Ce tube peut fournir un courant de déviation bien plus intense que celui du E/PL 36, mais légèrement inférieur à celui du E/PL 136. L'embase est du type « Magnoval », agrandissement de l'embase « Noval ».

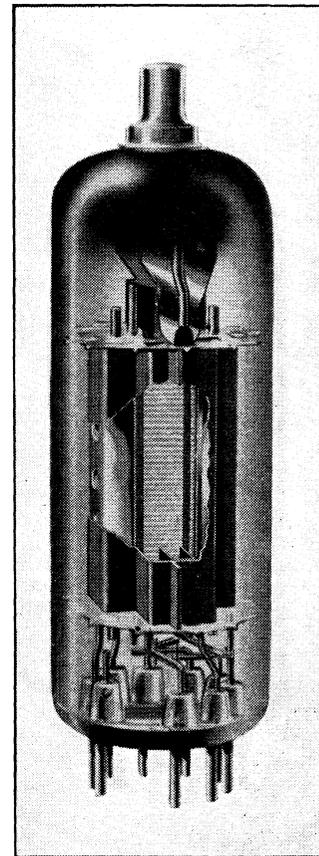
Autres tubes intéressants :

La triode UHF EC/PC 88, destinée à être utilisée comme amplificatrice UHF « grille à la masse » dans les têtes de récepteurs de télévision (ban-

des IV et V), — on est prévoyant !

La triode-penthode E/PCL 86, servant de préamplificatrice (triode) et d'amplificatrice de puissance (penthode) pour les audio-fréquences.

Le tube à rayons cathodiques pour oscilloscope portatif (DH



7-78), comportant un écran plat et une post-accelération obtenue à l'aide d'une électrode héli-coïdale. Sa sensibilité verticale est presque quadruplée par rapport à celle du tube DG 7-36.

cation en Israël de matériels radio et télévision.

■ La C.S.F. a été chargée de la réalisation d'un émetteur de télévision destiné à couvrir la région de Neufchâteau, dans les Ardennes belges.

■ Philips (Hollande) a préparé des projets pour construire en Grèce une usine de 4 millions de dollars destinée notamment à la production de récepteurs radio et TV, et de matériel de télécommunications.

## NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

■ Le groupe anglais Pye, spécialisé dans la télévision et l'électronique, a décidé la construction d'une usine en Italie, près de Milan.

■ La Sté Emerson (U.S.A.) a conclu un accord avec la Amor Ltd de Tel Aviv, pour la fabri-

# UN AMPLIFICATEUR SIMPLE DE 3 WATTS

Nous avons emprunté le schéma de cet amplificateur à un recueil intitulé « Stéréophonie et haute qualité » et publié par **La Radiotechnique**. Etant donné la simplicité de ce montage et ses performances très intéressantes, nous pensons que sa description peut intéresser un grand nombre de nos lecteurs.

A l'entrée nous trouvons un potentiomètre régulateur de volume ( $R_1$ , logarithmique) et un autre ( $R_2$ , linéaire) pour l'atténuation des aiguës. Le relèvement des basses est commandé par  $R_3$  (logarithmique), intercalé dans le circuit de contre-réaction.

La penthode EF 86 fonctionne en montage « sous-alimenté », avec une résistance de charge d'anode très élevée, par conséquent, de 1 M $\Omega$  ( $R_5$ ) dans notre cas. La tension d'écran doit être très faible également et elle est fournie ici par la cathode du tube final. La polarisation est obtenue grâce au courant de grille traversant une résistance de fuite ( $R_4$ ) très élevée. On arrive ainsi à obtenir, pour l'étage d'entrée, un gain double ou triple de celui qu'il est possible d'atteindre dans les conditions normales.

La faible valeur de la tension anodique du EF 86 nous permet une liaison directe, sans aucun condensateur, entre la plaque EF 86 et la grille de commande du tube final. Mais afin de maintenir une polarisation correcte de ce tube, il faut lui prévoir une résistance de cathode de valeur supérieure à la normale : 560  $\Omega$  bobinée, 2 à 3 W.

Il faut noter aussi que l'alimentation de l'écran EF 86 à partir de la cathode EL 84 contribue à stabiliser les conditions de fonc-

tionnement par rapport aux variations de la tension du secteur et à l'influence des modifications de caractéristiques des tubes dues aux tolérances de fabrication.

La valeur de la résistance  $R_4$ , dans le circuit de cathode du tube EF 86, dépend du transformateur de sortie et du haut-parleur utilisé. En partant d'une impédance de charge de 5 k $\Omega$ , la valeur de  $R_4$  sera de 240  $\Omega$  pour une bobine mobile de 2,5  $\Omega$ , de 150  $\Omega$  pour une bobine de 3,75  $\Omega$ , de 120  $\Omega$  pour une bobine de 5  $\Omega$  et de 100  $\Omega$  pour une bobine de 7  $\Omega$ .

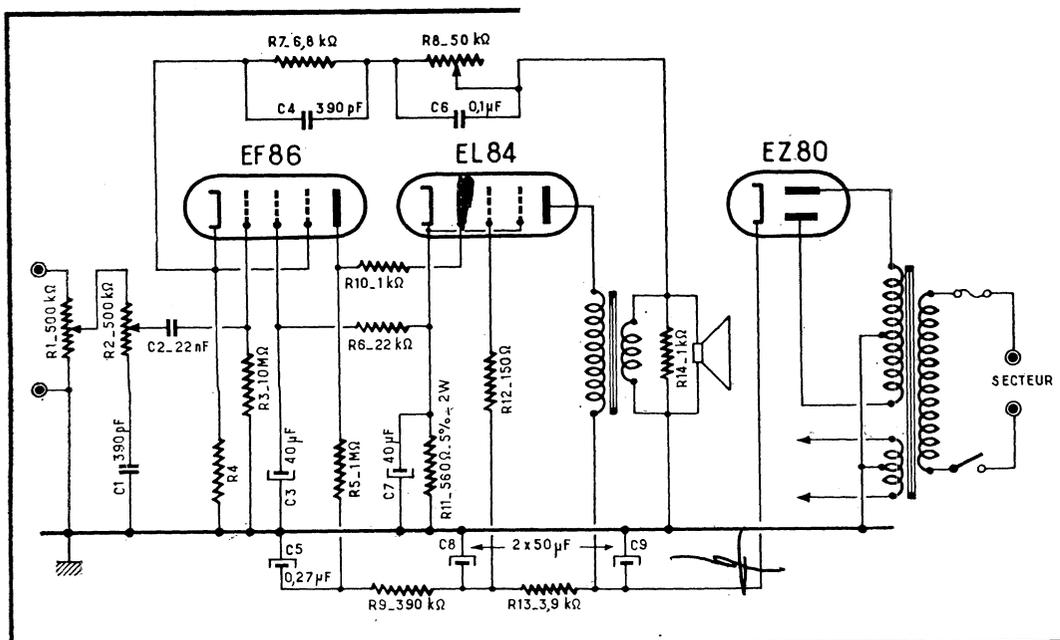
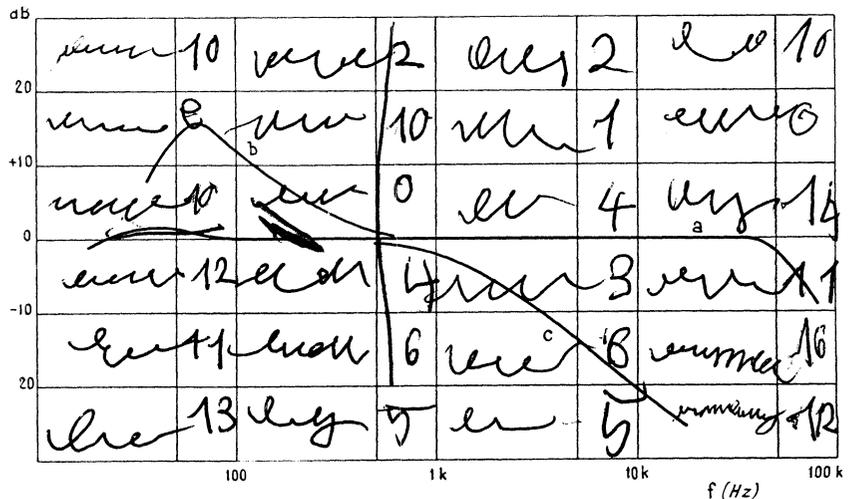
Lorsque le transformateur d'alimentation fournit 2 x 300 V au secondaire H.T. les différentes tensions mesurées en fonctionne-

ment normal sont (par rapport à la masse) :

Cathode valve .....	310 V
Aux bornes de $C_8$ .....	290 V
Anode EL 84 .....	290 V
Ecran EL 84 .....	290 V
Cathode EL 84 .....	27 V
Anode EF 86 .....	20 V
Ecran EF 86 .....	27 V

Le courant anodique du EL 84 doit être de 43 mA et celui du EF 86 de 195 mA (0,195 mA).

La puissance de sortie est de quelque 3 W avec une distorsion harmonique totale de l'ordre de 1 %. Enfin, la sensibilité de cet amplificateur est de 100 mV pour la puissance de sortie de 3 W.



Ci-dessus : La courbe de réponse (a) correspond au minimum des graves et au maximum des aiguës, ce qui a lieu lorsque  $R_5$  et  $R_2$  sont entièrement en circuit. Ci-contre : Schéma général de l'amplificateur décrit.

# LES ERREURS DUES A LA RÉSISTANCE PROPRE DU VOLTMÈTRE

## Considérations générales

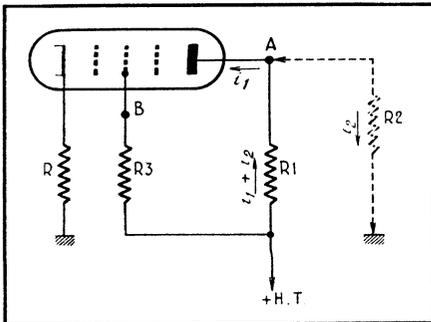
Bien que, par suite de l'emploi de plus en plus fréquent de voltmètres électroniques, l'influence de la résistance propre d'un voltmètre ne présente plus, actuellement, la même importance qu'il y a quelques années, il n'en reste pas moins vrai qu'un contrôleur « universel » de quelque 10 000 ou 20 000  $\Omega/V$ , ou même un voltmètre électronique avec ses 10 à 11  $M\Omega$  de résistance d'entrée, se montrent insuffisants dans certains cas et introduisent une erreur de mesure non négligeable.

L'exemple le plus « frappant » dans cet ordre d'idée nous est fourni par un amplificateur « sous-alimenté », où les résistances d'anode atteignent couramment des valeurs de 1 à 2  $M\Omega$ . La tension à l'électrode correspondante étant généralement de 15 à 25 V, on comprend aisément que même un appareil à 20  $k\Omega/V$ , utilisé sur la sensibilité 50 V, constitue une résistance « parasite » de 1  $M\Omega$  qui se place, au moment de la mesure, entre l'anode et la masse et perturbe considérablement le comportement du montage, de sorte que la tension lue est sans rapport aucun avec la tension réelle.

Et même un voltmètre électronique n'est pas « infallible » dans un cas semblable, surtout si la résistance de charge atteint, ce qui n'est pas rare, une valeur de l'ordre de 2  $M\Omega$ . Nous en aurons, d'ailleurs, la confirmation plus loin, à l'aide de quelques exemples pratiques.

## Mesure des tensions d'anode et d'écran

Lorsqu'on effectue la mesure de la tension existant à l'anode d'un tube, c'est-à-dire au point A de la figure 1, cela revient à introduire, entre ce point et la masse, une certaine résistance  $R_2$ , représentant la résistance propre du voltmètre utilisé.



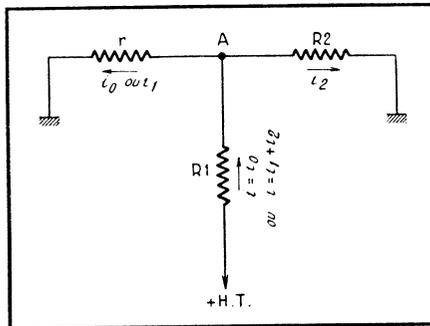
Bien entendu, la même chose se produit lorsqu'on mesure la tension d'écran, c'est-à-dire celle existant au point B.

Le problème que nous nous proposons de résoudre peut être formulé de la façon suivante :

*Connaissant la déviation (en volts et en milliampères) d'un voltmètre connecté entre A ou B et la masse, la résistance propre du voltmètre utilisé, la valeur de la résistance de charge  $R_1$ , et celle de la haute tension, trouver la tension réelle au point A ou B.*

Nous pouvons tracer le schéma équivalent de la figure 2 et adopter les notations suivantes :

- $R_1$  — résistance de charge d'anode ;
- $R_2$  — résistance propre totale du voltmètre sur la sensibilité utilisée ;
- $r$  — résistance équivalente de la lampe, que nous supposons garder la même valeur avec ou sans  $R_2$ , ce qui constitue une approximation admissible ;
- $i_0$  — courant traversant  $R_1$  et  $r$  avant le branchement du voltmètre ;
- $i_1$  — courant traversant  $r$  après le branchement du voltmètre ;
- $i_2$  — courant traversant le voltmètre ;
- $V_0$  — tension réelle au point A ;
- $V_1$  — tension lue au point A ;



De gauche à droite :

Fig. 1. — Lorsqu'on mesure la tension d'anode en A, la résistance  $R_2$  du voltmètre se met entre ce point et la masse.

Fig. 2. — Schéma équivalent du montage de la figure 1 au moment de la mesure.

Fig. 3. — Schéma équivalent lors de la mesure d'une tension de cathode.

$V$  — valeur de la haute tension.

Dans toute cette énumération, nous avons quatre valeurs inconnues :  $r$ ,  $i_0$ ,  $i_1$  et  $V_0$ . Il nous faut donc essayer de former un système de quatre équations, ce que nous faisons en écrivant :

$$\frac{V}{R_1 + r} = i_0 ; \quad (1)$$

$$V_0 = V - R_1 i_0 ; \quad (2)$$

$$V_1 = V - R_1 (i_1 + i_2) ; \quad (3)$$

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{r}{R_2} . \quad (4)$$

En tirant la valeur de  $i_0$  de l'équation (1), et en la portant dans l'équation (2), nous pouvons écrire, successivement,

$$V_0 = V - \frac{VR_1}{R_1 + r} = \frac{Vr}{R_1 + r} . \quad (5)$$

A partir de l'équation (4) nous pouvons écrire

$$r = \frac{R_2 i_2}{i_1} ,$$

mais nous remarquerons que le produit  $R_2 i_2$  n'est autre chose que la tension indiquée par le voltmètre, c'est-à-dire  $V_1$ , et que, par conséquent,

$$r = \frac{V_1}{i_1} .$$

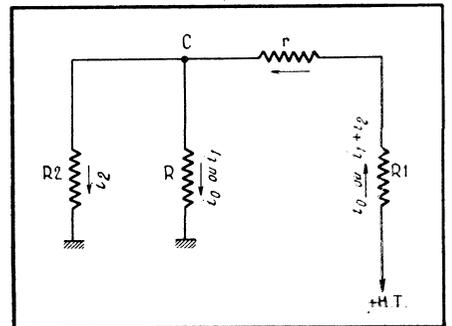
Par ailleurs, en utilisant l'équation (3), nous obtenons

$$i_1 = \frac{V - V_1 - R_1 i_2}{R_1} ,$$

ce qui donne, en combinant les deux relations ci-dessus,

$$r = \frac{V_1 R_1}{V - V_1 - R_1 i_2} .$$

En portant cette valeur dans la relation (5) nous trouvons finalement



$$V_o = \frac{VV_1}{V - R_1 i_2} \quad (6)$$

Cependant, cette relation n'est pas très commode pour un calcul rapide, car il est nécessaire, au préalable, de calculer  $i_2$  en fonction de la déviation du voltmètre. Nous pouvons alors observer que  $i_2 = V_1/R_2$  et écrire, en désignant par  $n$  le rapport  $R_1/R_2$ ,

$$V_o = \frac{VV_1}{V - nV_1} \quad (7)$$

Bien entendu, la relation reste exactement la même lorsqu'il s'agit de la mesure d'une tension d'écran. La seule différence sera que  $n$  représentera alors le rapport  $R_3/R_2$ ,  $R_3$  étant la résistance série dans le circuit d'écran (fig. 1).

## Exemple

Soit à mesurer, à l'aide d'un voltmètre à résistance propre de  $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$ , la tension d'anode d'un tube dont la résistance de charge  $R_1$  est de  $330 \text{ k}\Omega$ . La haute tension est de  $250 \text{ V}$ . Nous trouvons  $60 \text{ V}$  en utilisant la sensibilité  $75 \text{ V}$ .

Sur cette sensibilité, la résistance totale du voltmètre est de  $750 \text{ k}\Omega$ , ce qui nous donne un rapport

$$n = 330/750 = 0,44.$$

En portant les différentes valeurs dans la relation (7) nous obtenons

$$\begin{aligned} V_o &= \frac{250 \times 60}{250 - (0,44 \times 60)} \\ &= \frac{15\,000}{224} = 67 \text{ V}. \end{aligned}$$

L'erreur est donc assez sensible, puisqu'elle dépasse  $10 \%$ , mais ce n'est pas encore catastrophique. Nous laissons à nos lecteurs le soin de vérifier que dans les mêmes conditions, mais avec un voltmètre de  $1000 \Omega/\text{V}$  seulement, la tension lui serait à peine de  $31 \text{ volts}$ .

## Mesure de la tension de polarisation de cathode

Le problème se pose exactement de la même façon que précédemment, mais le schéma équivalent subit une légère modification et devient celui de la figure 3, où  $R$  est la résistance placée entre la cathode du tube et la masse. La résistance de charge d'anode  $R_1$  n'intervient pas dans la relation finale, ce qui est logique, et le schéma de la figure 3 est, par conséquent, valable pour un étage « cathode follower ».

En réalité, l'importance de la résistance propre du voltmètre employé est très peu marquée ici, car la résistance  $R$  est généralement assez faible. Mais d'un autre côté, la tension à mesurer est presque toujours également faible, ce qui oblige à utiliser des sensibilités à résistance totale peu élevée. De plus, on peut avoir affaire à des montages spéciaux où  $R$  possède une valeur élevée. Il n'est donc pas inutile de pouvoir apprécier, éventuellement, l'ordre de grandeur de l'erreur commise.

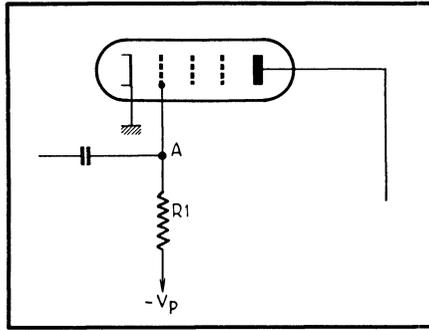


Fig. 4. — La mesure de la polarisation directement sur une grille est particulièrement délicate.

En utilisant les mêmes notations que précédemment, mais sans tenir compte de la résistance  $R_1$ , qui n'a rien à voir dans cette affaire, nous pouvons écrire les équations suivantes :

$$\frac{V}{R+r} = i_o; \quad (8)$$

$$V_o = V - r i_o; \quad (9)$$

$$V_1 = V - r (i_1 + i_2); \quad (10)$$

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{R}{R_2}. \quad (11)$$

La marche à suivre pour résoudre ce système est tout à fait analogue à ce que nous avons fait précédemment. Nous commencerons par remplacer, dans (9),  $i_o$  par sa valeur tirée de (8), ce qui nous donne

$$V_o = \frac{VR}{R+r}. \quad (12)$$

Ensuite, nous tirons la valeur de  $r$  de l'équation (10) et y remplaçons  $i_1$  par sa valeur tirée de (4), c'est-à-dire

$$i_1 = R_2 i_2 / R = V_1 / R.$$

Nous aboutissons ainsi à

$$r = \frac{R(V - V_1)}{V_1 + R i_2}. \quad (13)$$

En portant cette valeur de  $r$  dans la relation (12) nous arrivons à la relation définitive s'écrivant

$$V_o = \frac{V(V_1 + R i_2)}{V + R i_2}. \quad (14)$$

Pour les mêmes raisons que plus haut, la présence de l'intensité  $i_2$  est peu commode pour une appréciation rapide, de sorte que nous remplaçons  $i_2$  par  $V_1/R_2$  et obtenons, en désignant par  $n_1$  le rapport  $R/R_2$ ,

$$V_o = \frac{VV_1(1+n_1)}{V+n_1V_1}. \quad (15)$$

Et même cette dernière formule peut encore être simplifiée, en remarquant que  $n_1 V_1$  est tout à fait négligeable par rapport à la haute tension  $V$ . Il vient, finalement,

$$V_o = V_1(1+n_1) \quad (16)$$

## Exemple

Une triode ECC 81, montée à sortie par la cathode, possède une résistance de  $47 \text{ k}\Omega$  entre cette électrode et la masse.

En effectuant la mesure à l'aide d'un voltmètre de  $1000 \Omega/\text{V}$ , sur la sensibilité de  $15 \text{ V}$ , on trouve une tension de  $1,5 \text{ V}$  environ. Quelle est la tension réelle ?

Nous avons, puisque

$$n_1 = 47/15 = 3,14,$$

$$V_o = 1,5(1 + 3,14) = 6,2 \text{ V environ.}$$

On voit que, dans ce cas, l'erreur est énorme. Elle serait sensible même si l'on utilisait un voltmètre à  $10 \text{ k}\Omega/\text{V}$  (toujours sur la sensibilité  $15 \text{ V}$ ), et le calcul montre qu'on lirait alors une tension de l'ordre de  $4,6 \text{ V}$ .

## Mesure de la tension à une grille

Le cas peut se présenter lorsqu'il s'agit d'un tube dont la grille est polarisée négativement, à travers sa résistance de fuite  $R_1$ , à partir d'une tension négative  $-V_p$  (fig. 4), ou encore lorsque la polarisation est assurée par le courant de grille traversant une résistance de fuite  $R_1$  très élevée ( $5$  à  $10 \text{ M}\Omega$ ). Disons tout de suite que la mesure, dans ces deux cas, mais surtout dans le second, est très délicate, même avec un voltmètre électronique. En assimilant la mesure de la tension au point A de la figure 4 à celle de la tension d'anode de la figure 1, on peut admettre que la relation (7) est valable, avec cette restriction que  $V$  désigne cette fois-ci la tension de polarisation  $-V_p$ , c'est-à-dire la tension réelle  $V_o$  au point A. Nous obtenons, par conséquent,

$$V_o = \frac{V_o V_1}{V_o - n V_1},$$

ce qui aboutit à

$$V_o = V_1(1+n) \quad (17)$$

c'est-à-dire la même relation que celle pour la mesure de la tension sur une cathode.

## Exemple

La lampe étant polarisée suivant la figure 4, avec la résistance  $R_1 = 2,2 \text{ M}\Omega$ , à partir d'une tension de polarisation de  $-1,5 \text{ V}$ , on essaie de mesurer la tension en A en utilisant un voltmètre électronique ( $R_2 = 10 \text{ M}\Omega$ ). Quelle sera la tension lue ?

Il n'y a qu'à « retourner » la relation (17) et écrire

$$V_1 = \frac{V_o}{1+n}.$$

Or,  $n = R_1/R_2 = 2,2/10 = 0,22$ . Nous aurons, par conséquent,

$$V_1 = 1,5/1,22 = 1,23 \text{ V.}$$

L'erreur est, évidemment, assez sensible, mais la mesure permet, néanmoins, de se rendre compte si la grille est polarisée à peu près normalement et si aucun courant de grille ne vient perturber cette polarisation.

R. M.

# LES CONVERTISSEURS A TRANSISTORS

Les convertisseurs utilisant des transistors sont réalisés et employés pour obtenir des tensions élevées dans des ensembles alimentés à partir de piles ou d'accumulateurs de basse tension. Ces convertisseurs se distinguent par leur faible encombrement, leur rendement élevé, leur sécurité de fonctionnement et leur usure pratiquement inexistante.

## Deux schémas de base

Il existe deux méthodes pour obtenir des tensions élevées et, par conséquent, deux schémas de base de convertisseurs.

### Convertisseur à un seul transistor

Le principe de fonctionnement d'un convertisseur du premier type nous est expliqué par le schéma de la figure 1. Lorsque l'interrupteur  $I_1$  se ferme, le courant traversant la bobine  $L$  commence à croître et le champ magnétique de cette bobine emmagasine de l'énergie. Ouvrons maintenant  $I_1$ . Le courant dans le circuit batterie-bobine se trouvera interrompu, tandis que l'énergie emmagasinée par la bobine sera utilisée pour donner

obtenue peut être plusieurs fois supérieure à la tension de la batterie  $E_b$ . Il suffira alors de prévoir un redresseur diode le

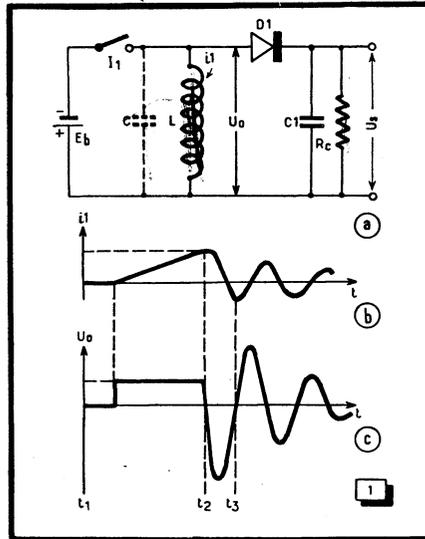


Fig. 1. — Principe et diagrammes de fonctionnement d'un convertisseur simple.

plus simple ( $D_1$ ) pour obtenir, à la sortie, une tension continue élevée.

La figure 2 représente le schéma réel d'un convertisseur utilisant le principe ci-dessus. Le transistor  $T_1$ , monté à émetteur commun, y joue le rôle de l'interrupteur  $I_1$ . La figure 3 représente l'allure d'un réseau de caractéristiques d'un transistor ainsi utilisé.

Supposons qu'au moment initial  $t_1$  (fig. 4 a) le transistor  $T_1$  devienne conducteur et qu'un courant  $i_1$  commence à croître linéairement à travers l'enroulement I du transformateur  $Tr_1$ . Le point de fonctionnement du transistor se trouve alors sur la portion AB de la caractéristique (fig. 3) et la chute de tension entre l'émetteur et le collecteur reste faible (fraction de volt). On peut donc considérer que pendant l'intervalle  $t_1-t_2$  la totalité de la tension de  $E_b$  se trouve appliquée à l'enroulement I (fig. 4 c). Comme le flux magnétique dans le noyau du transformateur est proportionnel au courant  $i_1$  et augmente linéairement, les tensions aux bornes des enroulements III et II seront constantes et égales à

$$U_2 = E_b \frac{n_2}{n_1} \quad (1)$$

et

$$U_3 = E_b \frac{n_3}{n_1} \quad (2)$$

où  $n_1$ ,  $n_2$  et  $n_3$  désignent le nombre de spires des enroulements I, II et III, respectivement.

On peut également connecter les enroulements du transformateur  $Tr_1$  de façon que la diode  $D_2$  ne soit pas conductrice pendant l'intervalle  $t_1-t_2$ , mais qu'au contraire, le courant circule dans le sens base-émetteur du transistor sous l'action de la tension  $U_3$ . Comme la résistance de l'espace correspondant est généralement peu élevée par rapport à  $R_1$ , on peut admettre, approximativement, que le courant de base  $i_{b2}$  sera

$$i_{b2} = \frac{U_3}{R_1} = \frac{E_b n_3}{R_1 n_1} \quad (3)$$

A cette valeur du courant de base correspond un certain courant  $i_{c2}$  de collecteur (fig. 3), tel que

$$i_{c2} = \beta i_{b2} \quad (4)$$

où  $\beta$  désigne le coefficient d'amplification en courant lorsque le transistor est monté à émetteur commun.

Au fur et à mesure que le courant  $i_1$  croît, le point de fonctionnement se déplace de A à B (fig. 3), ce qui provoque un ralentissement dans l'accroissement du courant. Il en résulte une diminution des tensions existant aux bor-

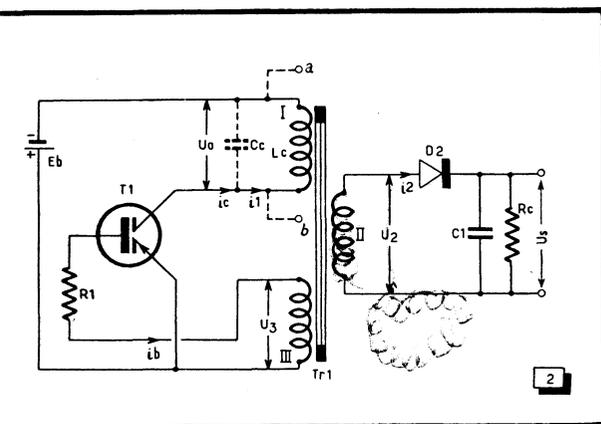
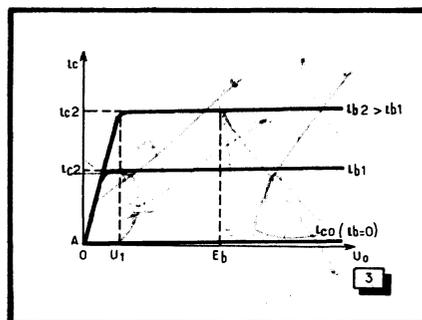


Fig. 2. — Schéma réel d'un convertisseur utilisant le principe de la figure 1.

Fig. 3. — Allure d'un réseau de caractéristiques d'un transistor utilisé dans un convertisseur.

naissance à des oscillations électriques dans l'ensemble L-C, où la capacité  $C$  peut être un condensateur « matériel » ou bien l'ensemble des capacités propres du montage (répartie, capacité des connexions, etc.).

Une tension alternative se manifestera donc aux bornes du circuit L-C (fig. 1 c), et son amplitude sera d'autant plus élevée que la quantité d'énergie emmagasinée par  $L$  a été plus grande et que les variations du courant (c'est-à-dire la fréquence des oscillations) traversant la bobine ont été plus rapides. La tension  $U_0$  ainsi



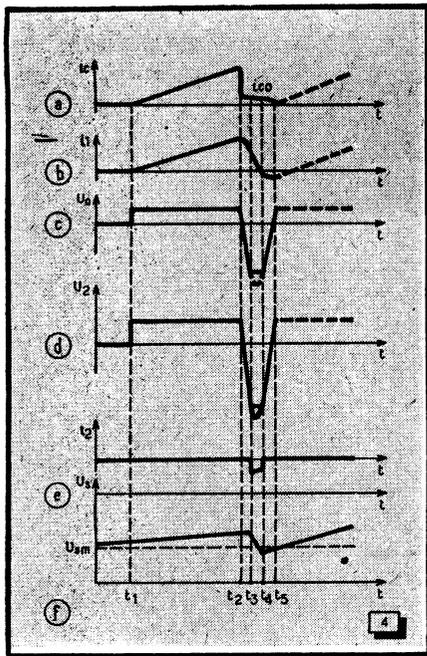


Fig. 4. — Diagrammes de courants et de tensions expliquant le fonctionnement du schéma de la figure 2.

nes des enroulements I, II et III, car la valeur de ces tensions est proportionnelle à la vitesse de variation du courant dans l'enroulement I. La diminution de  $U_s$  détermine celle du courant de base, ce qui entraîne la diminution du courant de collecteur, etc.

Cet ensemble de phénomènes (moment  $t_2$ ) aboutit au blocage du transistor  $T_2$ , ce qui correspond à l'ouverture de l'interrupteur  $I_1$  de la figure 1. Ensuite, le processus se déroule d'une façon analogue à ce que nous avons vu à propos du convertisseur élémentaire de la figure 1. Pour obtenir une tension de sortie plus élevée, le redresseur peut être connecté non pas directement au circuit oscillant (points a et b), mais à un enroulement élévateur tel que II.

Contrairement à ce que nous avons vu pour le convertisseur de la figure 1, où le redressement s'opère sur plusieurs périodes de la tension alternative, le convertisseur de la figure 2 n'utilise que la première (la plus grande) impulsion de tension  $U_2$ . Si la capacité du condensateur de filtrage  $C_1$  est choisie suffisamment grande et si l'énergie fournie au circuit d'utilisation n'est pas trop élevée, le courant  $i_2$  à travers le redresseur ne circulera que pendant un court intervalle  $t_3-t_4$ , pendant lequel la tension  $U_2$  se trouvera plus élevée que la tension  $U_s$ .

Pendant tout le temps de  $t_2$  à  $t_5$  le transistor est bloqué (fig. 4 a) et le circuit de collecteur n'est traversé que par un courant très faible. A l'instant  $t_5$ , la tension  $U_0$  (et, par conséquent,  $U_s$ ) devient nulle et change de signe, à la suite de quoi apparaît un courant de base et, en même temps, un courant de collecteur.

Il en résulte une augmentation des tensions  $U_0$  et  $U_s$ , ce qui provoque un nouvel accroissement du courant de base, etc. De nouveau, il se déclenche une suite de phénomènes aboutissant au déblocage du transistor  $T_1$ , ce qui correspond à la fermeture de l'interrupteur  $I_1$  de la figure 1. Tout le cycle décrit ci-dessus recommence. La fréquence  $f$  de ces cycles est approximativement égale à

$$f = \frac{R_1}{L\beta} \cdot \frac{n_1}{n_s} \quad (5)$$

formule qui permet, connaissant  $f$ , de déterminer la self-induction de  $L$ , car

$$L = \frac{R_1}{f\beta} \cdot \frac{n_1}{n_s} \quad (6)$$

Analysons maintenant les facteurs qui influencent le rendement d'un convertisseur. Tout d'abord, nous avons la chute de tension  $U_1$  aux bornes du transistor en état de conduction. Cette chute de tension est relativement peu importante (0,4 à 0,8 V) et la perte d'énergie qu'elle entraîne représente généralement quelque 6 % de la puissance utile. Pour diminuer ces pertes on doit choisir des transistors présentant une faible chute de tension entre émetteur et collecteur, ce qui est le cas des transistors de la catégorie OC 30, THP 52, SFT 114, etc.

Le circuit d'excitation du transistor (enroulement III et résistance  $R_1$ ) consomme également 5 à 6 % de la puissance totale. Une fraction non négligeable de l'énergie (2 à 10 %) est perdue sur le transistor même lors de ses « commutations » successives. Ces pertes que l'on pourrait appeler « de commutation » sont d'autant plus élevées que la fréquence de travail est plus grande, ce qui constitue une des raisons empêchant d'augmenter cette fréquence. Pour réduire dans une certaine mesure le temps de commutation, on prévoit généralement un condensateur de 50 nF à 1  $\mu$ F en parallèle sur  $R_1$  (fig. 2).

Enfin, tout convertisseur possède un transformateur ou un autotransformateur, où l'on perd à peu près 5 à 10 % de la puissance utilisée.

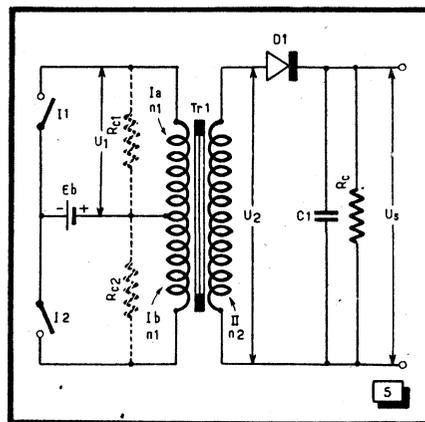


Fig. 5. — Schéma de principe d'un convertisseur push-pull.

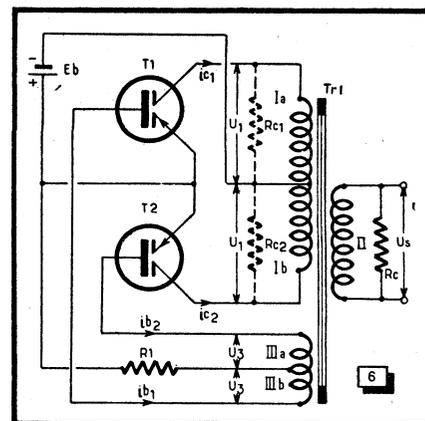


Fig. 6. — Schéma réel d'un convertisseur push-pull.

Donc, pour résumer tout cela et sans parler de quelques autres causes de pertes, on peut dire qu'un convertisseur fonctionne avec un rendement de 70 à 90 %.

La puissance maximale d'un convertisseur est liée à son rendement et à la puissance dissipée maximale admissible pour le transistor utilisé. Dans ce dernier on perd généralement de 5 à 10 % de l'énergie prélevée sur la source d'alimentation. Par conséquent, la puissance utile peut être de 10 à 20 fois supérieure à la puissance dissipée admissible du transistor, ce qui représente quelque 35 à 40 W pour un OC 30 et plus de 100 W pour un SFT 114. Cependant, ces puissances sont souvent limitées d'une part à cause du courant maximal admissible à travers le transistor et, d'autre part, à cause de la tension inverse maximale sur le collecteur.

Les convertisseurs du type décrit ci-dessus sont généralement utilisés lorsqu'on a besoin d'un courant relativement faible sous une tension élevée, ce qui est le cas, par exemple, d'une alimentation H.T. pour un tube cathodique ou pour un compteur Geiger-Muller.

### Convertisseur push-pull

Il existe encore un autre type de convertisseur, dont le schéma simplifié de la figure 5 montre le principe. La fermeture alternative des interrupteurs  $I_1$  et  $I_2$  crée un courant dans deux sections identiques d'un primaire I. L'enroulement élévateur II fournit une tension suffisamment élevée, que l'on redresse avant de l'envoyer vers le circuit d'utilisation.

La tension  $U_2$  aux bornes de l'enroulement II nous est donnée par la relation

$$U_2 = E_b \frac{n_2}{n_1} \quad (7)$$

où  $n_1$  et  $n_2$  représentent le nombre de spires des enroulements I et II. On sait que la résistance de charge  $R_c$  du circuit se-

condaire peut être remplacée par une certaine résistance  $R_{e1}$  telle que

$$R_{e1} = R_{e2} = R_c \left( \frac{n_1}{n_2} \right)^2$$

connectée en parallèle sur chaque section de l'enroulement I (en pointillé sur la figure 5). Après ce transfert conventionnel de la charge  $R_c$  du secondaire sur le primaire, nous pouvons analyser le comportement du montage en tenant compte uniquement du circuit primaire.

Le schéma de la figure 6 montre un convertisseur monté suivant le principe de la figure 5, où les transistors  $T_1$  et  $T_2$  jouent le rôle d'interrupteurs  $I_1$  et  $I_2$ .

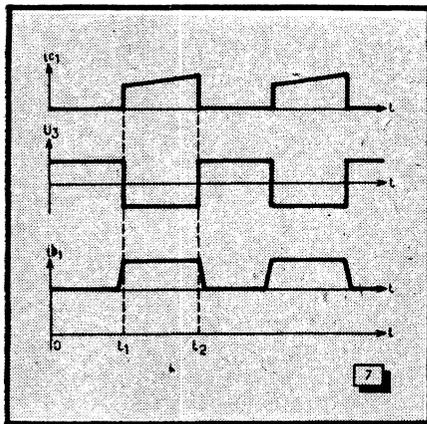


Fig. 7. — Diagrammes de fonctionnement d'un convertisseur push-pull.

Le point de fonctionnement se trouve sur la portion AB de la caractéristique de la figure 3. Au départ (moment  $t_1$ ), lorsque l'un des transistors devient conducteur, son courant de collecteur augmente brusquement jusqu'à une certaine valeur donnée par la relation.

$$i_{c1} = E_b / R_{e1}$$

après quoi ce courant continue à croître linéairement jusqu'au moment  $t_2$ . A partir de cet instant, lorsque le point de fonctionnement atteint le coude de la caractéristique, l'accroissement de  $i_{c1}$  se trouve freiné, après quoi, à la suite d'une série de phénomènes à effet cumulatif, le transistor  $T_1$  se trouve bloqué. En même temps, le transistor  $T_2$  devient conducteur, et on voit que, de cette façon, on réalise la commutation du courant dans le primaire du transformateur.

La fréquence de travail  $f$  du convertisseur peut être calculée, approximativement, à l'aide de la relation

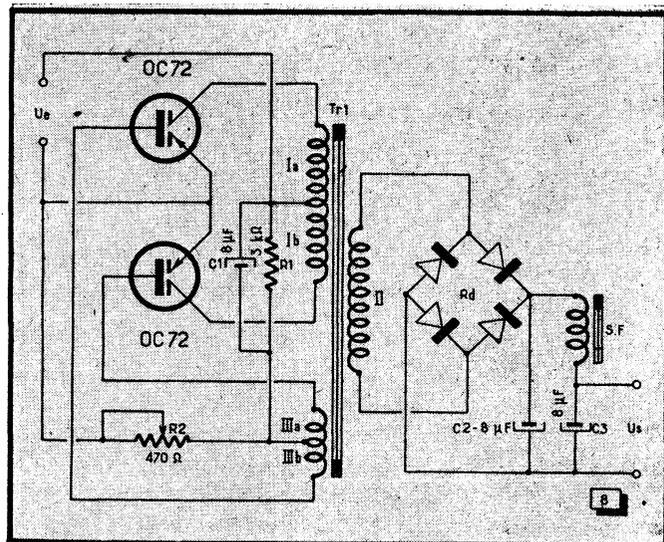
$$f = \frac{1}{2L \left( \frac{\beta n_2}{R_1 n_1} - \frac{1}{R_{e1}} \right)} \quad (8)$$

La valeur de la résistance  $R_1$  sera choisie en tenant compte de la condition

$$R_1 \leq \beta \frac{n_2}{n_1} R_{e1} \quad (9)$$

Enfin, on peut facilement tirer la valeur de  $L$  (self-induction de la moitié du primaire) à partir de la relation (8).

Fig. 8. — Schéma d'un convertisseur pouvant fournir quelque 80 V-20 mA.



Répetons encore une fois que les relations ci-dessus ne donnent que des valeurs approximatives, car on n'y tient pas compte de certains facteurs secondaires. Pour cette raison, la valeur de la résistance  $R_1$  sera ajustée expérimentalement, lors de la mise au point du convertisseur.

Pour améliorer la stabilité de « démarrage » d'un convertisseur réalisé suivant le schéma de la figure 6, on y prévoit une certaine polarisation négative appliquée aux bases, et connectée, par conséquent, entre le pôle négatif de l'alimen-

tation et le point milieu de l'enroulement III.

Tout ce qui a été dit à propos du rendement d'un convertisseur monté suivant la figure 2 reste valable pour celui de la figure 6.

### Quelques schémas pratiques de convertisseurs

La figure 8 représente le schéma d'un convertisseur que l'on peut utiliser pour fournir la haute tension d'un appareil à

Enroulement	Nombre de spires pour la tension d'alimentation $U_e$ (en volts) de :				Fil à utiliser
	1,5	3	6	12	
I	2 × 33	2 × 33	2 × 33	2 × 33	35/100 émail
II	2800	1400	540	270	12/100 émail
III	2 × 15	2 × 10	2 × 10	2 × 7	15/100 émail

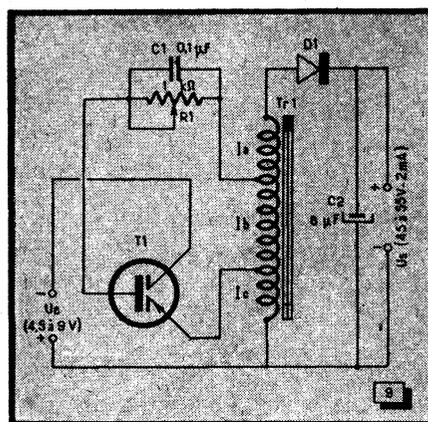


Fig. 9. — Autre schéma d'un convertisseur simple.

partir de sa source de tension de chauffage. La tension redressée, à la sortie du filtre, est de quelque 70-80 V, le courant demandé étant de 10 à 20 mA. Le tableau ci-dessus nous indique les caractéristiques du transformateur en fonction de quelques tensions d'alimentation.

Les quatre diodes montées en pont pour former le redresseur  $R_d$  peuvent être des 1 N 92 (CFTH) ou analogues. L'inductance de filtrage S.F. sera réalisée sur un circuit magnétique constitué par un paquet de tôles 48 × 40 mm (p. ex. n° 2 de SIFOP) empilées sur 16 mm. L'enroulement comprendra 300 spires en fil émaillé de 20/100.

Nous donnerons la prochaine fois quelques indications générales sur la réalisation des transformateurs pour convertisseurs et sur le choix des tôles.

Le convertisseur de la figure 9 est destiné à alimenter un petit montage quelconque ne consommant que 2 à 3 mA

sous 45 à 55 V. Il utilise un redresseur à diode simple, qui peut être une 1N93 (CFTH), et son schéma s'inspire de celui de la figure 2, l'enroulement I<sub>b</sub> correspondant à III, l'enroulement I<sub>c</sub> à I, tandis que toutes les sections réunies en série représentent l'enroulement II. Lorsque l'autotransformateur de la figure 9 est réalisé sur un noyau toroïdal en ferrite ( $\mu = 1000$ ), de 30 mm de diamètre extérieur, la section I<sub>a</sub> comporte 180 spires, la section I<sub>b</sub> 30 spires et la section I<sub>c</sub> 100 spires, les trois en fil émaillé de 25/100. Mais toute autre forme de noyau est également possible.

Voici maintenant (fig. 10) un exemple de réalisation d'un convertisseur pouvant alimenter une lampe « flash » et fonctionnant à partir d'une batterie de trois

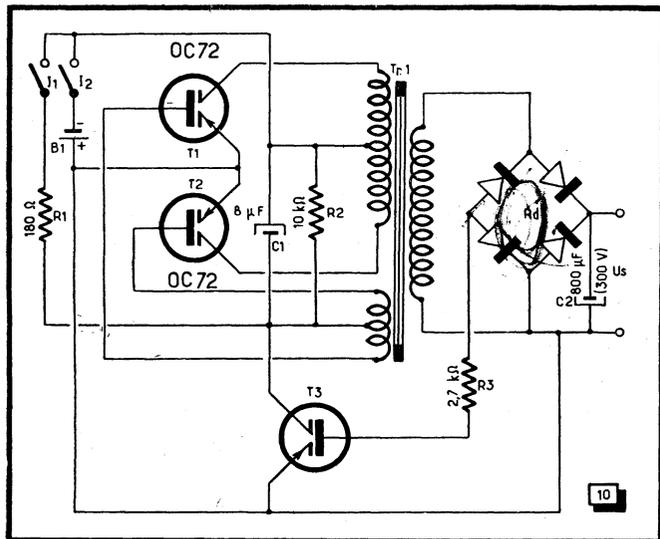


Fig. 10. — Convertisseur comportant une régulation automatique du courant de fonctionnement à vide.

Enroulement	Nombre de spires	Fil utilisé
I	2 × 33	25/100 émail
II	850	12/100 émail
III	2 × 8	25/100 émail

La numérotation des enroulements est la même que celle de la figure 8.

Si l'on se propose de réaliser une alimentation T.H.T. pour le tube cathodique d'un oscilloscope, on peut adopter le schéma de la figure 9, en y prévoyant

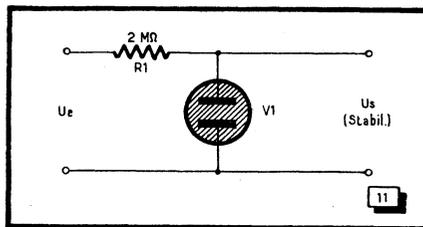


Fig. 11. — Une cellule stabilisatrice de tension.

piles du type « lampe de poche » connectées en série. Le schéma est un peu plus compliqué que les précédents à cause de l'adjonction d'un troisième transistor T<sub>3</sub> (qui peut être du même type que T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>), rendue nécessaire par le souci de diminuer le courant de « marche à vide » du convertisseur.

Pendant la charge du condensateur C<sub>2</sub> le courant de charge traverse l'espace base-émetteur du transistor T<sub>3</sub>, qui joue le rôle de la résistance R<sub>1</sub> de la figure 6 et ne représente qu'une résistance très faible. Au fur et à mesure de la charge de C<sub>2</sub> le courant correspondant diminue et entraîne la diminution de celui traversant T<sub>3</sub>. Il en résulte que le courant « à vide », c'est-à-dire lorsque C<sub>2</sub> est complètement chargé, ne dépasse guère 12 à 15 mA, ce qui permet un fonctionnement ininterrompu de longue durée.

Le temps de charge de C<sub>2</sub> représente à peu près 10 à 15 secondes. Le bouton I<sub>1</sub> sert pour l'amorçage du convertisseur. Les caractéristiques du transformateur Tr<sub>1</sub> de la figure 10 sont résumées dans le tableau ci-dessus, le circuit magnétique étant le même que celui de l'inductance de filtrage de la figure 8.

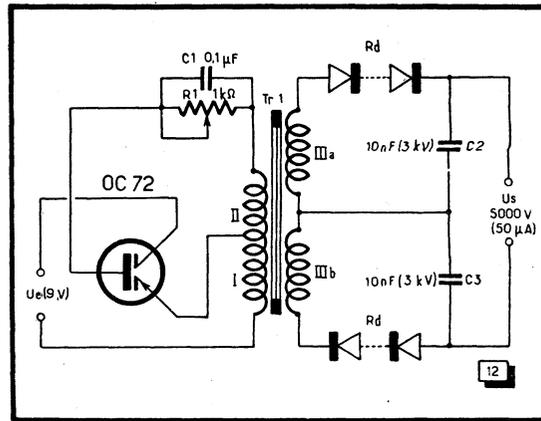


Fig. 12. — Schéma d'un convertisseur pour une tension de sortie de l'ordre de 5 kV.

cependant un redresseur en conséquence. Les caractéristiques du transformateur d'alimentation seront, dans ce cas, celles du tableau ci-dessous, le circuit magnétique étant constitué par des tôles de 32 × 28 mm (n° 83 de SIFOP) empilées sur 9 mm. Le condensateur C<sub>2</sub> sera un 0,1 μF, prévu pour une tension de service de 1500 V.

Section	Nombre de spires	Fil utilisé
I <sub>a</sub>	1000	13/100 émail
I <sub>b</sub>	100	13/100 émail
I <sub>c</sub>	100	13/100 émail

Si on ajoute à un tel convertisseur une cellule stabilisatrice de tension à tube au néon (V<sub>1</sub>), comme celle de la figure 11, l'ensemble peut être utilisé pour alimenter un compteur de Geiger-Muller.

Le convertisseur représenté dans la figure 12 peut fournir quelque 5 kV et un courant de 50 μA. Le transformateur Tr<sub>1</sub> est réalisé sur un circuit en ferrocube provenant d'un transformateur de sortie lignes et dont les dimensions sont 50 × 67 mm, avec une section de 2,25 cm<sup>2</sup>. Le tableau ci-dessous indique les caractéristiques de ce transformateur.

Enroulement	Nombre de spires	Fil utilisé
I	160	25/100 émail
II	35	25/100 émail
III	6 × 700	9/100 émail-soie

La section III doit être réalisée en 6 gallettes nids d'abeilles et très bien isolée par rapport aux autres enroulements. Les redresseurs Rd seront du type spécial pour T.H.T.

La prochaine fois, nous parlerons de la réalisation des transformateurs pour convertisseurs et de quelques questions accessoires telles que l'antiparasitage de ces appareils et le filtrage de la tension de sortie.

(Adapté de l'article original de N. Gorunoff paru dans la revue « Radio » de Moscou.)

# MESURE EN H. F. DE L'ANGLE DE PERTES DES CONDENSATEURS DE FAIBLE VALEUR

Vous lirez également  
avec profit tout ce  
qui est dit sur la nature  
de l'angle de pertes  
dans les pages 86 et  
87 de ce numéro

## Principe général

L'appareil, dont le schéma fonctionnel est représenté dans la figure 1, est destiné à la mesure de la tangente de l'angle de pertes des condensateurs au mica, céramiques et autres, dont la valeur de la  $\tan \delta$  est faible.

Le principe de base de cet appareil est celui d'un pont dont les bras sont constitués par deux résistances variables ( $R_1$  et  $R_2$ ), par une résistance fixe ( $R_3$ ) et la résistance interne  $R_i$  de la lampe équipant le générateur H.F. (fig. 1). Pour mesurer l'angle de pertes on utilise la propriété suivante d'un oscillateur à triode : lorsque le point de fonctionnement du tube est placé dans la portion moyenne de la caractéristique, la composante continue  $i_a$  du courant anodique augmente lorsque la surtension du circuit oscillant diminue, c'est-à-dire lorsque les pertes de ce circuit augmentent.

L'explication de ce phénomène est très simple. Lorsque la surtension du circuit diminue, l'amplitude des oscillations diminue également, ce qui entraîne la diminution de la polarisation de grille, car le courant d'oscillation à travers la résistance de fuite devient plus faible. Donc le courant anodique augmente.

Si la tension anodique  $u_a$  reste stable, la résistance  $R_i$  de la lampe variera en raison inverse du courant anodique  $i_a$ , c'est-à-dire

$$R_i = u_a / i_a.$$

La variation de la résistance de l'un des bras du pont provoquera un déséquilibre de ce dernier et la déviation du microampèremètre suffisamment sensible, introduit dans l'une des diagonales du pont, sera d'autant plus importante que les pertes dans le circuit oscillant, c'est-à-dire dans le condensateur essayé  $C_x$ , seront plus grandes.

Il devient donc possible de graduer l'échelle du microampèremètre  $M$  directement en valeurs de  $\tan \delta$ . Cette graduation s'effectue lors de la mise au point de l'appareil en faisant appel à une série d'étalons de pertes constitués par des combinaisons en série ou en parallèle de condensateurs-étalons à air et de résistances non selfiques de haute précision ( $\pm 0,1\%$ , par exemple). Afin que l'on puisse maintenir sensiblement à la même valeur la fréquence de l'oscillateur, la capacité de son circuit oscillant est rendue variable.

Quant à la fréquence de travail, elle peut être de 1 MHz pour l'essai des capacités faibles (10 pF à 1000 pF) et de

300 kHz pour les capacités comprises entre 1000 pF et 10 nF.

Il faut ajouter que la capacité essayée  $C_x$  doit être préalablement mesurée, car les indications de l'appareil décrit ne sont valables pour une certaine valeur de la capacité que dans la plage de  $\pm 20\%$  autour de la valeur nominale. D'une façon générale, on a toujours intérêt à opérer sur une valeur aussi voisine que possible de la capacité réelle du condensateur essayé.

## Schéma

A la lumière de quelques explications ci-dessus, le schéma général de la figure 2 devient facile à comprendre et nous y noterons seulement quelques points particuliers.

Au primaire du transformateur d'alimentation nous voyons un dispositif de stabilisation très simple, se réduisant à un condensateur série de 1  $\mu$ F ( $C_0$ ). Rappelons que la valeur de ce condensateur est fonction de la puissance de l'appareil alimenté et que celle indiquée sur le schéma nous paraît un peu faible, puisque, normalement, il faudrait 3  $\mu$ F pour un transformateur de 10 VA et de 5  $\mu$ F pour 20 VA. Toujours est-il que ce système de stabilisation donne d'excellents résultats et maintient la tension d'alimentation pratiquement constante en dépit des variations du secteur pouvant atteindre  $\pm 15\%$  autour de la valeur nominale. La résistance  $R$  sert uniquement à décharger le condensateur  $C_0$  et sa valeur, qui n'a rien de critique, sera de l'ordre de 100 k $\Omega$ .

L'oscillateur fonctionne sur sa fréquence nominale de travail lorsque, les bornes  $C_x$  étant libres, le condensateur variable  $C_2$  (dont le cadran est étalonné en valeurs de la capacité essayée) est au maximum. La fréquence de l'oscillateur est alors réglée à la valeur nécessaire à l'aide du condensateur ajustable  $C_0$ .

C'est le microampèremètre  $M_2$ , de 150  $\mu$ A de déviation totale, qui est utilisé pour la lecture directe de la  $\tan \delta$ . Afin d'éviter sa surcharge ou moment où l'on connecte ou déconnecte les capacités à essayer aux bornes  $C_x$ , tout en modifiant l'accord de  $C_2$ , son circuit est normalement coupé par le bouton-interrupteur  $S$ , que l'on ferme uniquement au moment de faire la lecture. Lorsque l'appareil est prévu pour une vérification en grande série, l'interrupteur  $S$  peut être remplacé par un interrupteur à pédale, de façon à libérer les mains de l'opératrice.

Le milliampèremètre  $M_1$ , de 5 mA de déviation totale, sert uniquement pour contrôler, à chaque instant, l'état d'oscillation du tube  $V_1$ . Quant à ce dernier, on prendra un 6 SN 7 ou un ECC 82/12 AU 7.

On comprend facilement que le courant d'oscillation du tube varie en fonction de l'accord de  $C_2$ , ce qui provoque des variations correspondantes du courant anodique. Pour les compenser, le condensateur variable  $C_2$  est couplé (mécaniquement) à un potentiomètre ( $R_3$ ) placé dans le circuit du microampèremètre  $M_2$ .

L'équilibrage initial du pont s'effectue à l'aide des potentiomètres  $R_3$  et  $R_1$ . Le poten-

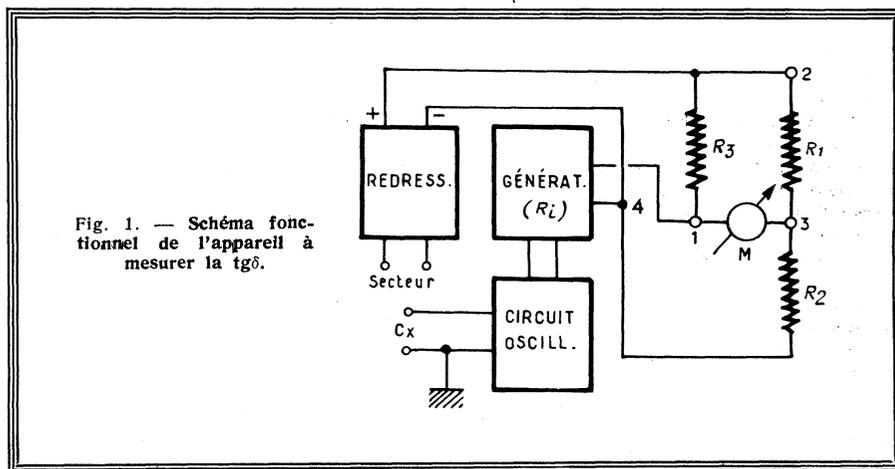


Fig. 1. — Schéma fonctionnel de l'appareil à mesurer la  $\tan \delta$ .

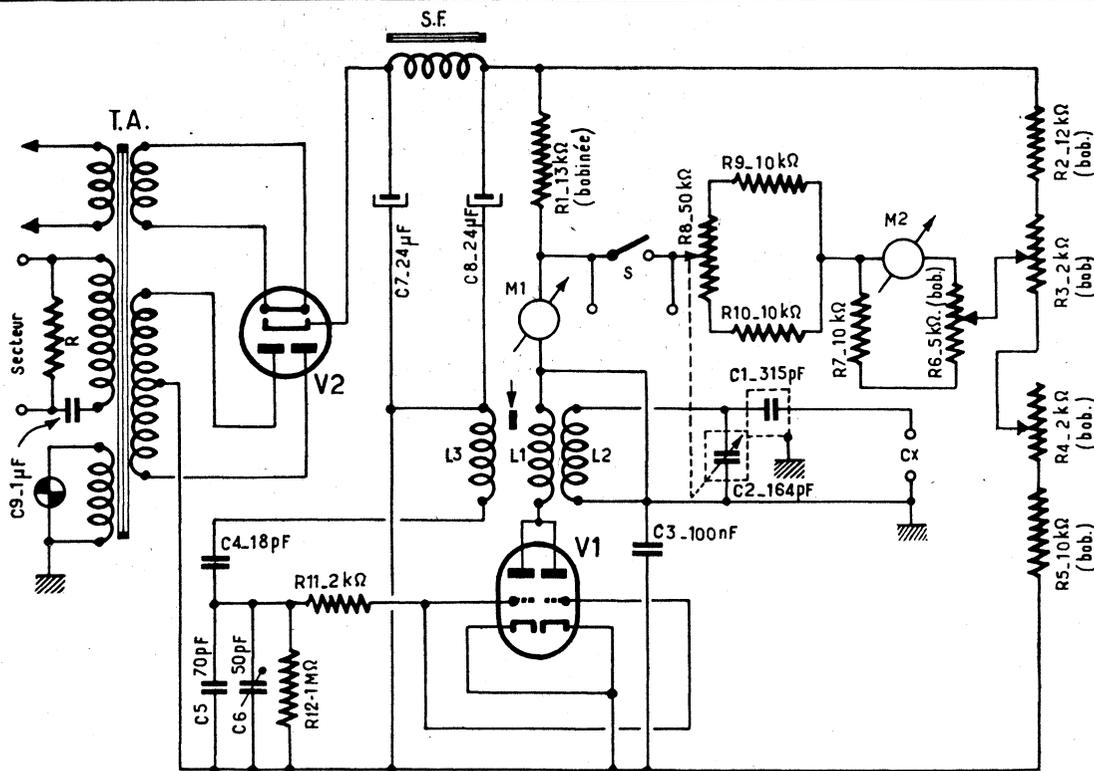


Fig. 2. — Schéma général de l'appareil à mesurer la tgδ.

tiomètre  $R_4$  est du type ajustable, placé à l'intérieur du montage et réglé une fois pour toutes. Le bouton de commande du potentiomètre  $R_3$  se trouve sur le panneau avant de l'appareil, et il en est de même en ce qui concerne le potentiomètre  $R_5$ .

## Utilisation

Il est nécessaire, avant chaque séance de travail, de refaire l'étalonnage de l'appareil. Pour cela, on le laisse « chauffer » pendant 20 à 30 minutes, après quoi on connecte successivement aux bornes  $C_x$  deux « étalons » de pertes, constitués par un condensateur à air de 300 pF associé à deux résistances de précisions, fixées de façon à se trouver l'une ou l'autre en série avec le condensateur. On obtient de cette manière deux valeurs de  $tg \delta$  :  $2 \cdot 10^{-4}$  et  $22 \cdot 10^{-4}$ . Après avoir placé le condensateur  $C_2$  sur la graduation 300 de son cadran, et mis en circuit le premier étalon de pertes, on appuie sur le bouton S et on cherche à amener l'aiguille de  $M_2$  sur la graduation 2 en agissant sur  $R_3$ . Ensuite, on effectue la même opération avec l'étalon « 22 », mais en agissant sur  $R_5$  pour amener l'aiguille sur la graduation correspondante. Les deux réglages ( $R_3$  et  $R_5$ ) influent l'un sur l'autre, de sorte qu'il est nécessaire de revenir plusieurs fois sur l'un et sur l'autre afin d'obtenir une concordance parfaite aux deux points.

Lorsque l'appareil assure un service ininterrompu, la vérification de l'étalonnage

suivant le procédé décrit ci-dessus doit être effectuée à peu près toutes les heures.

Les valeurs de  $tg \delta$  mesurables à l'aide de cet appareil s'étendent de  $1 \cdot 10^{-4}$  à  $30 \cdot 10^{-4}$ , l'erreur de mesure pouvant être de l'ordre de  $\pm (0,05 \text{ tg } \delta + 1 \cdot 10^{-4})$ . Indiquons, pour fixer les idées, que la valeur de  $tg \delta$  indiquée par certains fabricants est le plus souvent inférieure à 5 ou  $10 \cdot 10^{-4}$ .

## Gammes de mesure

Les valeurs indiquées sur le schéma pour les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  sont valables pour l'essai des condensateurs entre 100 pF et 1000 pF. L'oscillateur doit fonctionner sur sa fréquence de travail lorsque la plus petite capacité de la gamme prévue est

connectée en  $C_x$  et que  $C_2$  se trouve au maximum de sa capacité. Dans ces conditions, la capacité équivalente à  $C_1-C_2-C_x$  est de l'ordre de 240 pF. On voit facilement que lors du branchement d'un condensateur de 1000 pF en  $C_x$  on obtient une capacité équivalente de 404 pF, que l'on ramène à la valeur primitive de 240 pF en plaçant  $C_2$  au minimum de sa capacité.

On peut facilement imaginer d'autres combinaisons de capacités pour la même gamme ou pour d'autres gammes.

A. S.

## BIBLIOGRAPHIE

- V.V. Karpikhine. — *Technique des mesures des paramètres électriques de condensateurs* (U.R.S.S.).  
D.M. Kozarnovski. — *Essais des pièces détachées radio* (U.R.S.S.).

**ELECTRONIQUE ET RADIO-ELECTRICITE**, par G. Thalman. Tome III : Transistors. Modulation de fréquence. Instruments de mesure. Vol. 150 x 210 mm, de 328 pages, avec 196 figures. Dunod, éditeur, 92, rue Bonaparte, Paris (6<sup>e</sup>). Prix (broché sous jaquette) : 37 NF.

Ce cours d'électronique et de radio-électricité est destiné, dans son ensemble, aux futurs radio-électriciens, qui y trouveront un enseignement complémentaire utile à leur formation, ainsi qu'aux praticiens désireux de se perfectionner.

Le troisième tome de ce livre est plus particulièrement consacré à l'amplification de haute fréquence, au changement de fréquence, aux perfectionnements apportés au récepteur superhétérodyne, aux récepteurs à modulation

de fréquence et à transistors et aux divers récepteurs, aux mesures et instruments de mesure. Il comprend près de 200 figures illustrant, dans de nombreux cas, des problèmes pratiques.

L'auteur donne de l'ensemble des techniques, qui constituent aujourd'hui la radio-électricité, un exposé à la fois rigoureux du point de vue théorique et suffisamment concret pour permettre au praticien d'aborder sans peine les cas réels. Ainsi, son ouvrage contient les connaissances indispensables aux élèves des écoles techniques pour aborder soit des ouvrages spécialisés (télévision, électronique industrielle), soit des examens professionnels, et les éléments de travail pour les petits constructeurs et les réparateurs qui y trouveront, résolu, nombre de problèmes auxquels ils se heurtent souvent.

# MELODY STEREO 165

(Voir aussi les nos 165 et 166 de R. C.)

## Essais sur l'étage d'entrée

Le schéma de la figure 1 représente l'étage d'entrée de chaque voie avec son potentiomètre régulateur de puissance ( $R_4$ ) et sa résistance de contre-réaction  $R_3$ . Le potentiomètre  $R_4$ , d'une valeur totale de 1,3 M $\Omega$ , comporte une prise à 300 k $\Omega$  côté masse, ce qui permet l'introduction d'une correction dite « physiologique » destinée à relever les basses et les aigus lors d'une écoute à faible puissance.

Encore une fois, il est bien évident qu'on ne relève en réalité strictement rien, mais qu'on affaiblit davantage les fréquences où la sensibilité de l'oreille humaine est maximale à faible puissance, c'est-à-dire le médium : 500 à 1500 Hz *grosso modo*.

On commence donc par disposer entre la prise et la masse un circuit tel que  $C_2$ - $R_3$ , dont le rôle est d'affaiblir le médium et les aigus. Cependant, pour ne pas trop sacrifier ces dernières, on shunte le reste du potentiomètre par une capacité de faible valeur telle que  $C_1$ . Bien entendu, l'effet de ces corrections ne se fait pleinement sentir que lorsque le curseur se trouve dans le voisinage de la prise ou plus bas que cette dernière. L'examen de quelques courbes nous permettra, d'ailleurs, de mieux comprendre comment les choses se passent.

La première courbe (1) de la figure 2, a été relevée avec le curseur du potentiomètre  $R_4$  placé à 350 k $\Omega$ , c'est-à-dire un peu plus haut que la prise. Les deux potentiomètres de tonalité,  $R_2$  et  $R_5$  de la figure 3, ont été placés au maximum de graves et d'aigus. Nous pouvons constater que la courbe relevée est remarquablement régulière, que le relèvement des graves y atteint et dépasse 21 dB à 50 Hz, que les aigus n'y sont nullement sacrifiés (16 dB à 8 kHz) et que le minimum se situe à 800 Hz très sensiblement. Une telle courbe est, en effet, pleine de promesses, en quelque sorte, car son relief très accusé fait entrevoir de larges possibilités de correction.

Voyons maintenant la façon dont agit le circuit correcteur  $C_2$ - $R_3$  de la figure 1 en le coupant. La courbe relevée alors se présente en (2) de la figure 2, et nous voyons immédiatement que les graves y sont moins favorisées que précédemment. En effet, si le niveau général est plus important (car le circuit  $C_2$ - $R_3$  agit somme toute en atténuateur), la différence de niveau entre 50 Hz et 800 Hz est nettement plus réduite : 12 dB environ au lieu de 21 dB précédemment. Du côté des aigus l'allure de la courbe est également modifiée, et un maximum assez net apparaît vers 3,5-4 kHz.

Tourmons-nous ensuite vers le condensa-

## Réalisation RADIO-CONSTRUCTEUR avec les pièces RADIO-ROBUR

teur  $C_1$  et supprimons-le, après avoir remis en place l'ensemble  $C_2$ - $R_3$ . La courbe qui en résulte apparaît en (3) de la figure 2 et nous pouvons en conclure qu'un condensateur tel que  $C_1$  est tout à fait indispen-

sable si l'on tient à obtenir un niveau d'aigus suffisant. Nous voyons également qu'en modifiant la valeur de ce condensateur entre 0 et 47 pF nous pouvons « promouvoir » notre courbe de réponse dans tout

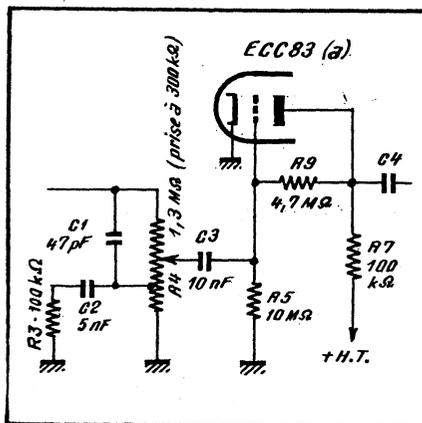


Fig. 1. — Schéma de l'étage d'entrée d'un amplificateur et le circuit régulateur de puissance.

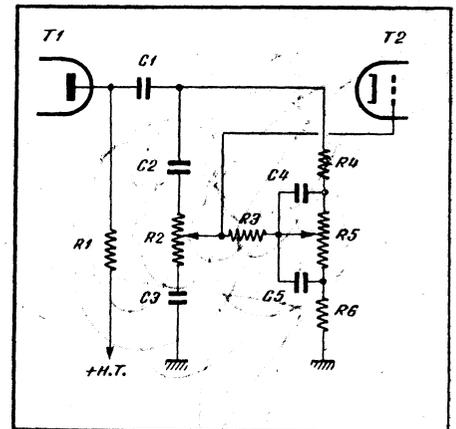
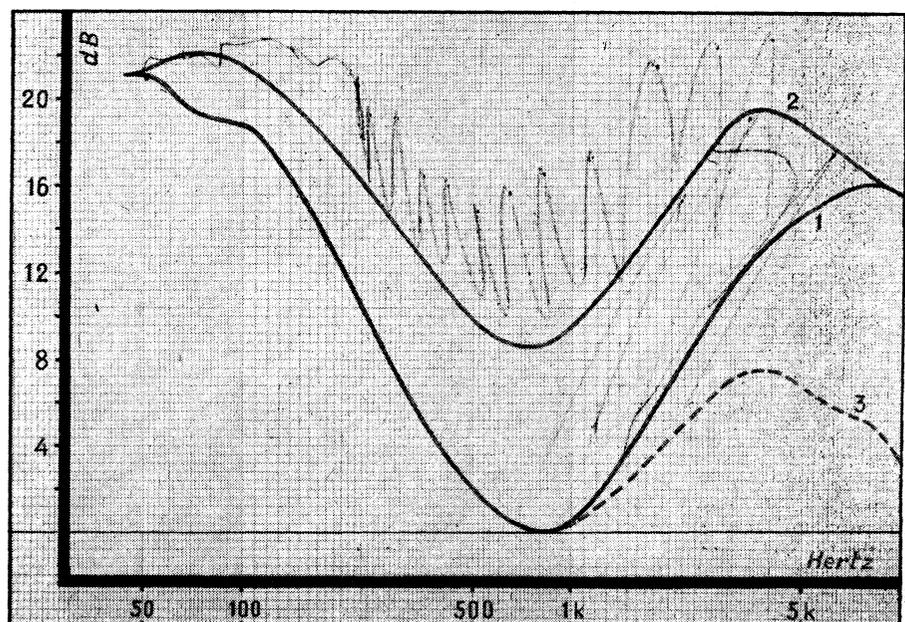


Fig. 3. — Ensemble correcteur de tonalité à réglage séparé de graves et d'aigus.

Fig. 2. — Courbes montrant l'influence du circuit correcteur  $C_2$ - $R_3$  et du condensateur  $C_1$ .



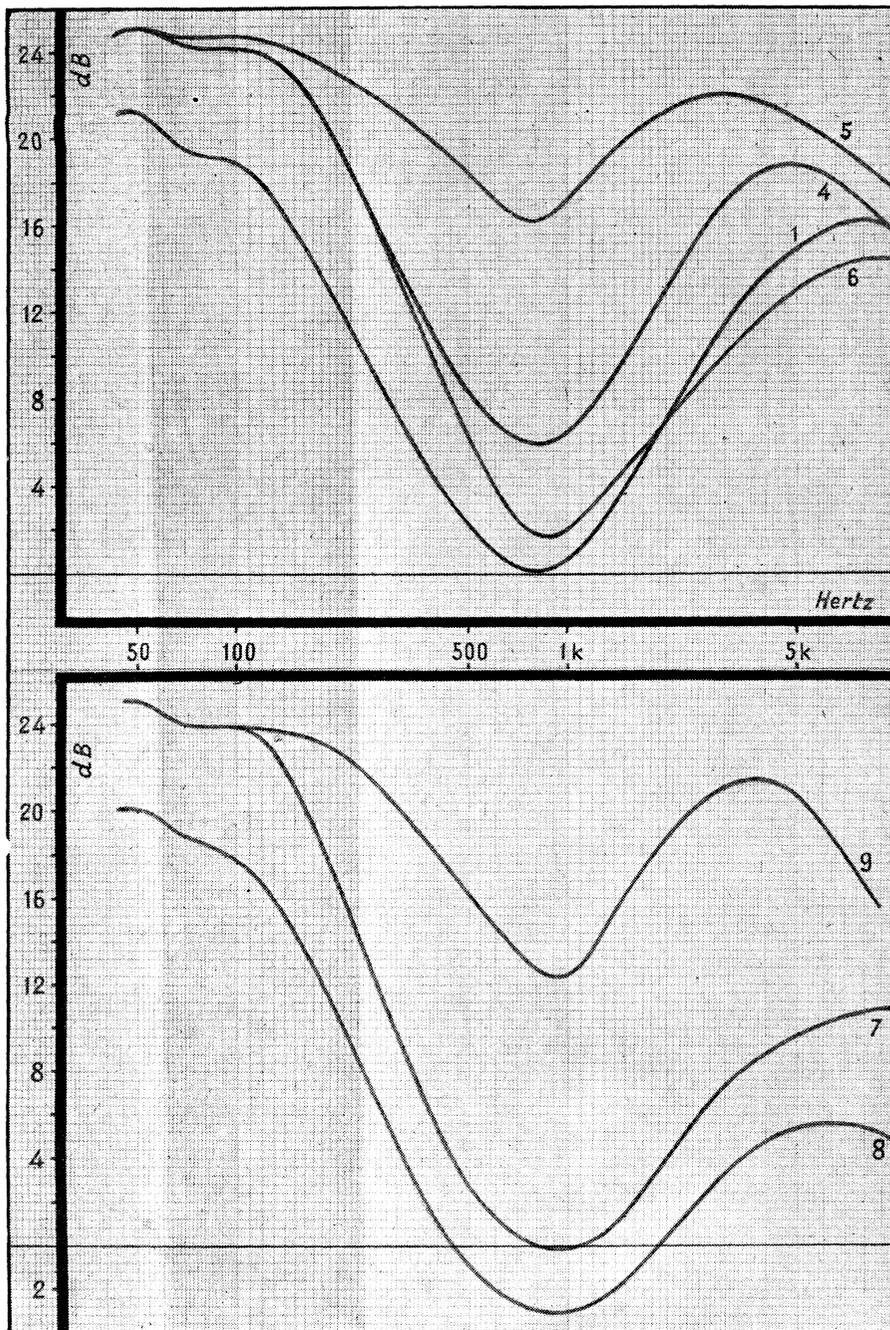


Fig. 4 (en haut). — Courbes montrant l'influence de la contre-réaction par  $R_0$  et de la valeur de  $R_0$ .

Fig. 5 (en bas). — Courbes montrant encore l'influence de la contre-réaction par  $R_0$  et de la contre-réaction générale.

l'espace compris entre les courbes (1) et (3).

Passons maintenant à la contre-réaction dont l'élément de liaison est constitué par la résistance  $R_0$ . Rétablissons le montage dans son état primitif, c'est-à-dire rebranchons  $C_1$ . Supprimons la contre-réaction en déconnectant  $R_0$  et relevons la courbe de réponse. Nous obtenons la courbe (4) de la figure 4, où pour servir de base de comparaison nous avons reproduit également la courbe (1). Le relèvement moyen du niveau

se situe entre 5 et 6 dB, mais l'allure générale de la courbe est peu modifiée, sauf du côté des aiguës où apparaît un maximum vers 4-5 kHz.

Si nous essayons, dans ces conditions, de supprimer de nouveau le circuit correcteur  $C_2-R_3$ , nous obtenons la courbe (5), déterminée uniquement par les deux potentiomètres de tonalité et par le condensateur  $C_1$  de la figure 1. En comparant les courbes (1) et (2) d'une part, et (4) et (5) d'autre

part, nous pouvons tirer une conclusion intéressante, confirmant en partie ce que nous avons prévu à propos de la contre-réaction par  $R_0$  lors de l'examen du schéma (voir « R.C. » n° 165). Nous y avons dit, en effet, que le taux de contre-réaction serait fonction de la position du curseur de  $R_4$  et que, théoriquement, ce taux devrait être plus élevé aux fréquences basses, surtout lorsque le curseur de  $R_4$  se trouve vers le minimum.

Or, nous voyons qu'il se produit un relèvement des fréquences très basses (entre 50 et 100 Hz) sur la courbe (2) par rapport à la courbe (1), c'est-à-dire lorsque, par suppression du circuit  $C_2-R_3$  on modifie le taux de contre-réaction. Tout au contraire, il n'y a pratiquement aucune différence de niveau entre les courbes (4) et (5) aux mêmes fréquences, ce qui prouve que la différence qui peut y apparaître est déterminée par la contre-réaction agissant sur le circuit  $C_2-R_3$  et non par ce circuit seul.

Toutes les modifications et tous les essais effectués jusqu'à présent nous ont montré que les valeurs choisies lors de l'établissement du schéma paraissaient correctes et donnaient lieu à une courbe tout à fait sympathique. Nous pouvons, cependant, nous demander quelles seraient les conséquences d'une modification dans les valeurs de  $C_2$  et de  $R_3$ . En principe, lorsqu'on diminue  $R_3$ , ou qu'on augmente  $C_2$ , ce circuit devient plus « actif » et son effet se fait sentir davantage. Commençons donc par diminuer la valeur de  $R_3$  en la faisant passer de 100 k $\Omega$  (en non 82 k $\Omega$ , comme indiqué sur le schéma) à 27 k $\Omega$ , la contre-réaction étant toujours supprimée ( $R_0$  coupée). La courbe correspondante est représentée en (6) de la figure 4 et nous voyons qu'effectivement les graves sont relevées davantage (4 dB en plus environ), mais que les aiguës sont assez fortement atténuées. Autrement dit, l'atténuation déterminée par  $C_2-R_3$  devient tellement importante, que la présence d'un  $C_1 = 47$  pF ne suffit plus pour la compenser aux fréquences élevées. Il faudrait songer, dans ce cas, à augmenter la valeur de  $C_1$ .

Autre point à noter à propos de la courbe (6) : le minimum s'y est déplacé d'une façon assez sensible vers les fréquences plus élevées et se trouve maintenant situé plutôt aux environs de 900 Hz.

Conservons à  $R_3$  sa valeur de 27 k $\Omega$ , laissons supprimée la contre-réaction, mais déplaçons le curseur de  $R_4$  encore un peu plus vers le minimum, en le mettant à 200 k $\Omega$  de la masse, c'est-à-dire plus bas que la prise. La courbe obtenue est représentée en (7) de la figure 5, et si nous la comparons à (6) nous voyons que le niveau aux fréquences basses, entre 50 et 100 Hz, n'a pratiquement pas bougé, le reste de la courbe étant régulièrement plus bas de 2 à 3 dB en moyenne. Cela souligne encore une fois l'action plus énergique du circuit  $C_2-R_3$ .

Rien de bien particulier à dire sur la courbe (8) qui a été obtenue à partir de la courbe (7) par le rétablissement de la contre-réaction. Dans les deux courbes on constate un manque d'aiguës très net.

## Contre-réaction générale

Ce circuit englobe les deux derniers étages de l'amplificateur et va de la bobine à la résistance  $R_{14}$ , à travers la résistance  $R_{22}$  qui fixe le taux à la valeur voulue (fig. 6). Après avoir obtenu la courbe (8) nous avons voulu nous rendre compte de l'efficacité de cette contre-réaction et l'avons supprimée en court-circuitant la résistance  $R_{14}$ . Le résultat s'est traduit par la courbe (9) de la figure 5.

Nous allons arrêter là dessus nos essais pour aujourd'hui, en nous proposant d'aborder la prochaine fois quelques questions de gain et de distorsion.

W. S.

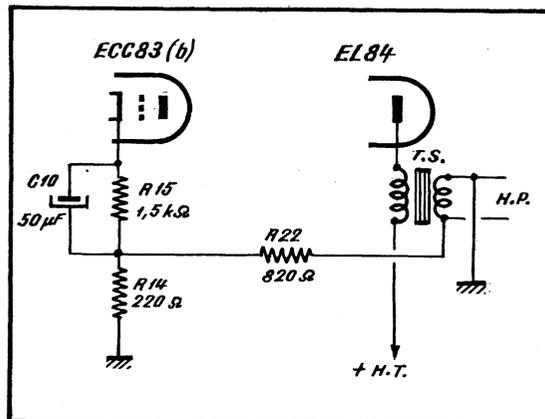


Fig. 6. — Schéma de la contre-réaction englobant les deux derniers étages de chaque amplificateur.

# AMPLIFICATEUR VIDEO ET RÉCEPTEUR SON DE LA PLATINE 7223 (Oréga)

Dans notre dernier numéro nous avons publié la description de la platine à câblage imprimé Oréga, type 7223, mais la place nous a manqué pour y joindre les schémas de l'amplificateur vidéo et du récepteur son. Vous les trouverez ci-dessous avec quelques explications utiles.

## Amplificateur vidéo

Utilisant une EL 83, il ne présente rien de bien particulier dans son schéma, représenté par la figure 1. Les éléments du circuit de détection qui le précèdent, c'est-à-dire  $C_{28}$ ,  $C_{29}$ ,  $R_{23}$ ,  $L_{17}$  et la diode de détection, sont enfermés dans un blindage portant la référence LV 90. La cosse sur laquelle on prélève le signal détecté et volubé, pour l'appliquer à l'entrée verticale d'un oscilloscope lors de l'alignement « visuel », se trouve en 13.

Le circuit de cathode comporte une coupure limitée par les cosses 2 et 3, où il est possible de placer soit une résistance fixe, soit une variable, si l'on veut disposer d'un réglage baptisé parfois « correcteur de définition ». La résistance fixe sera ajustée une fois pour toutes, entre 22 et 68  $\Omega$ , par exemple. Quant au potentiomètre, il sera du type bobiné et d'une valeur comprise entre 100 et 150  $\Omega$ .

Le point 15 représente la sortie du signal vidéo à appliquer à la grille de la séparatrice, mais à travers un condensateur, représenté sur le schéma, mais n'existant pas sur la platine ( $C_{31}$ ).

La résistance de charge  $R_{28}$  est bobinée et sa « self » propre intervient dans la correction vidéo à la sortie de la EL 83. Par conséquent, si jamais cette résistance venait à se couper, il ne faudrait surtout pas la remplacer par une non-bobinée.

## Récepteur son

Il est réduit à sa plus simple expression, puisqu'il ne comprend qu'un seul tube, le EBF 89, dont l'une des diodes est utilisée

pour la détection (fig. 2). Le transformateur  $L_{19}$  est du type surcouplé et son réglage se fait à l'aide d'un seul noyau.

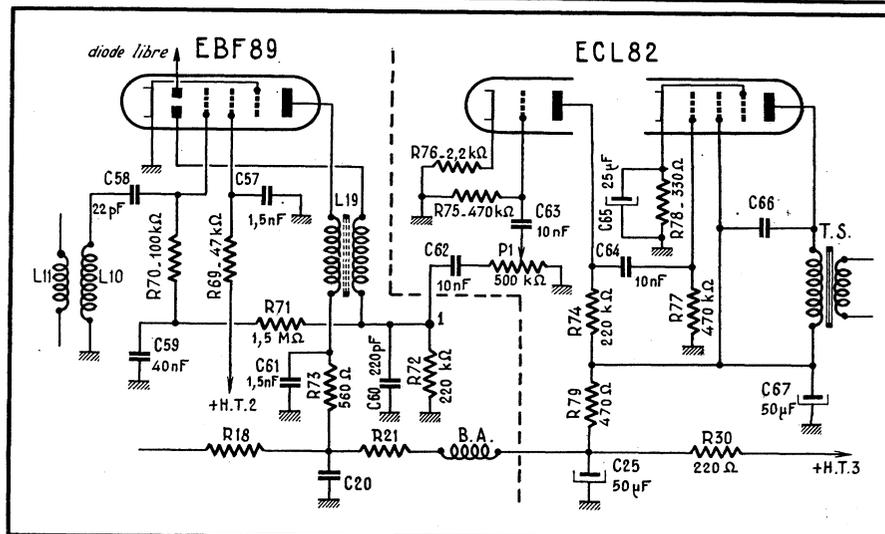
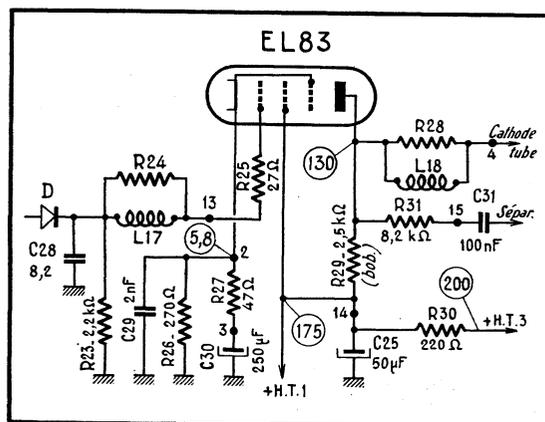
La seconde diode du tube EBF 89 est laissée libre, et il est possible de l'utiliser

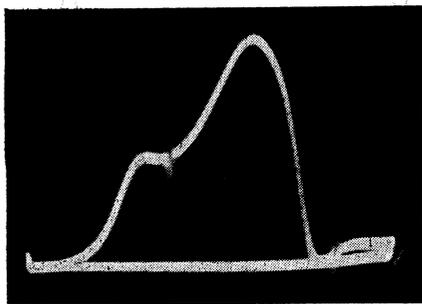
pour stabiliser le potentiel d'une ligne de C.A.G., par exemple.

La sortie de la platine se fait en 1 et l'amplificateur B.F. représenté sur le schéma de la figure 2 sert uniquement d'exemple.

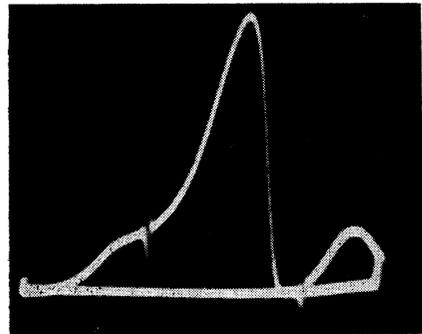
Fig. 1 (ci-contre). — Schéma de l'amplificateur vidéo de la platine type 7223.

Fig. 2 (ci-dessous). — Schéma de l'amplificateur M.F. son et de la détection correspondante, le tout suivi, à titre d'exemple, d'un amplificateur B.F.

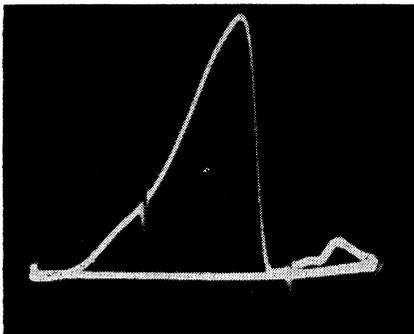




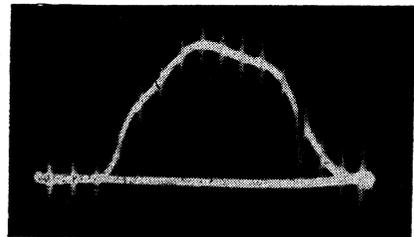
19



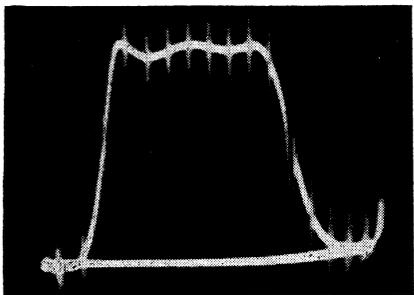
20



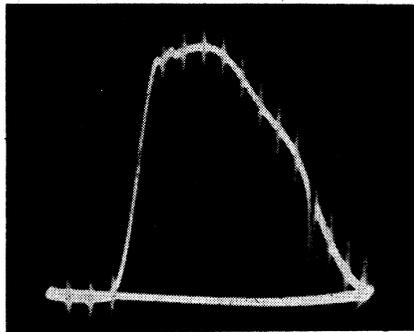
21



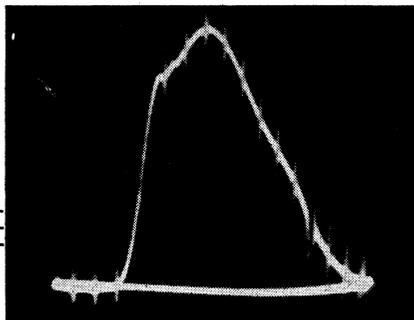
22



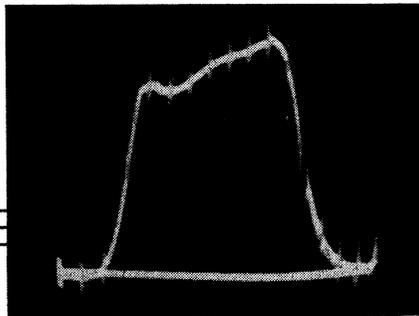
23



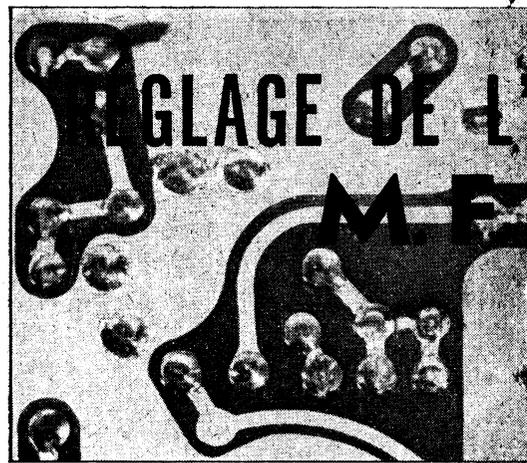
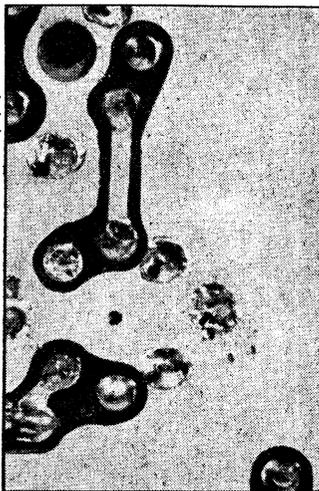
24



25



26



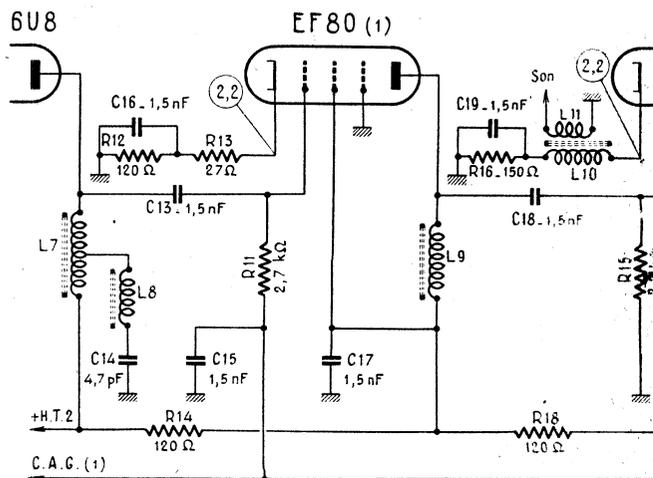
### Circuits de liaison

Nous avons encore utilisé pour cette opération le vobuloscope Métrix type 231, dont la sortie H.F. vobulée a été connectée à l'entrée de l'amplificateur M.F. (c'est-à-dire à la cosse 9) pour l'ensemble des réglages, ou à la grille des tubes EF 80 (2) et EF 80 (3) lorsque nous avons voulu examiner la « réponse » du dernier étage seul ou celle des deux derniers étages.

Bien entendu, pour toutes les opérations touchant les réglages M.F. le cadran du vobuloscope doit être réglé vers 32 MHz, c'est-à-dire vers le milieu de la bande passante M.F. vision, et le contacteur du marqueur placé sur « 10 MHz », ce qui nous permet de voir sur la courbe observée deux « pips » : 30 et 40 MHz.

Pour commencer, nous avons connecté la sortie vobulée à la grille du tube EF 80 (3). L'atténuateur du vobuloscope a été placé sur « 0 dB » et l'excursion réglée à 20 MHz. Nous avons observé, dans ces conditions, la courbe (19) où le « pip » du milieu cor-

Schéma général de l'amplificateur



# AMPLIFICATEUR VISION

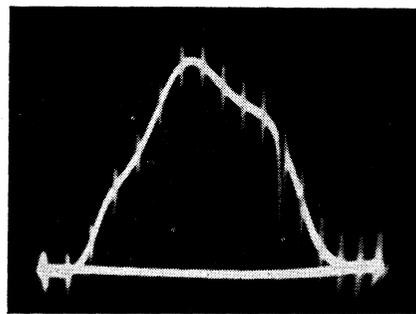
## DE LA PLATINE 7223 (Orega)

respond à 30 MHz, tandis qu'à droite on aperçoit celui de 40 MHz. A noter que la courbe (19) a été relevée sans aucun réglage préalable et avant d'avoir donné la meilleure forme possible à la courbe globale. Elle nous montre seulement que la bande passante du dernier étage est très large, nettement supérieure à 10 MHz.

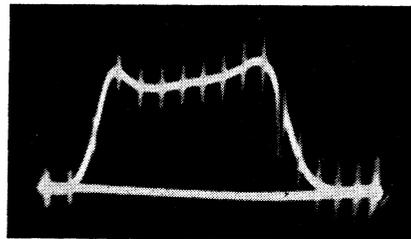
La courbe (20) a été obtenue en attaquant, exactement dans les mêmes conditions que ci-dessus, la grille de la EF 80 (2). C'est donc la « réponse » des deux derniers étages, toujours avec cette restriction que l'essai a été fait avant tout « fignoilage ». Il a été cependant nécessaire de diminuer un peu le gain vertical du vobuloscope.

Enfin, en connectant la sortie vobulée à l'entrée de la platine, c'est-à-dire à la cosse 9, et en réglant l'atténuateur du vobuloscope sur 10 dB, nous avons obtenu la courbe (21). Le « pip » sur le flanc gauche de la courbe correspond toujours à 30 MHz.

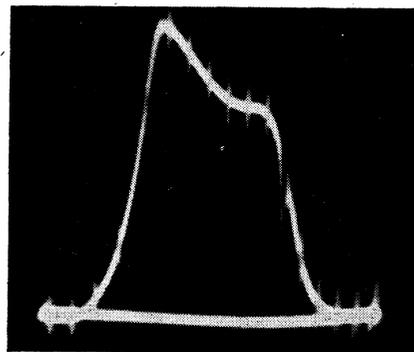
Essayons de voir maintenant comment se présente la courbe de réponse globale,



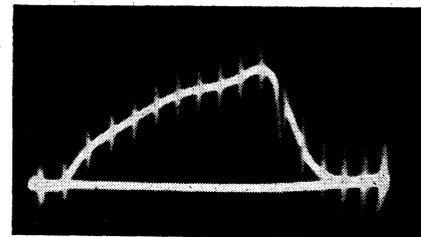
27



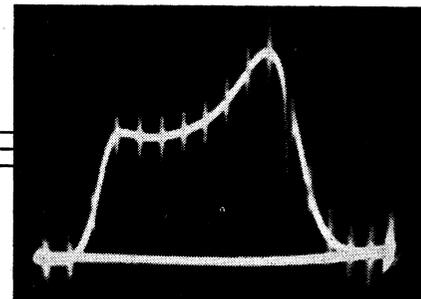
28



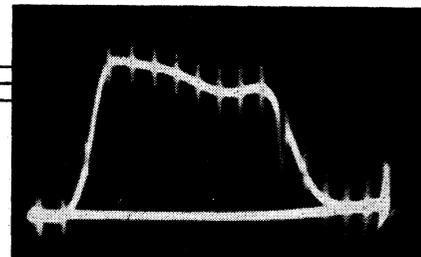
29



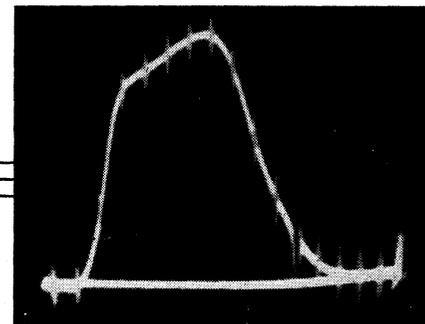
30



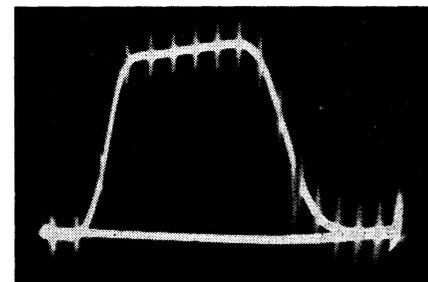
31



32

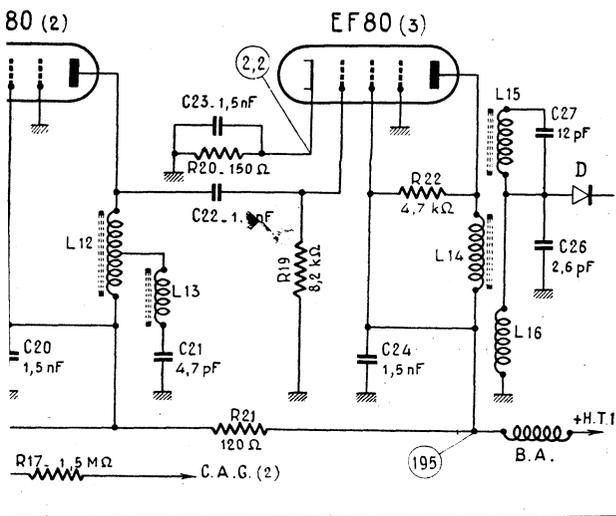


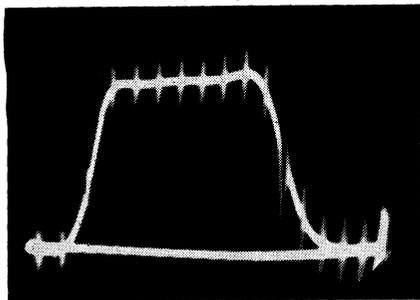
33



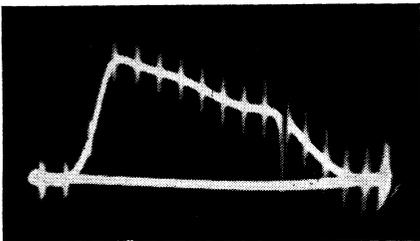
34

F. vision de la platine 7223.

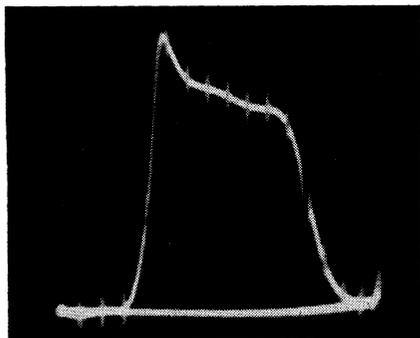




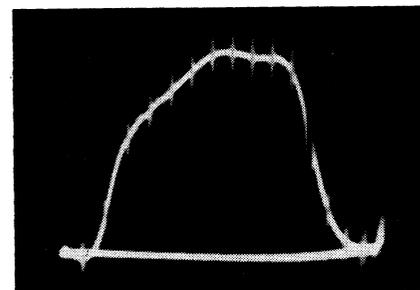
35



36



37



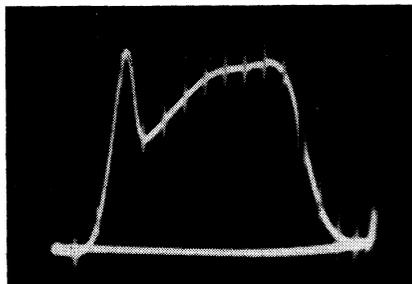
38

obtenue en attaquant l'entrée d'antenne par le signal vobulé. Le cadran du vobuloscope sera, évidemment, réglé sur 180 MHz environ et son atténuateur placé sur 50 dB. Pour observer plus commodément la courbe et l'avoir un peu plus large sur l'écran, nous réglerons l'excursion du vobuloscope sur 15 MHz. Le contacteur du marqueur étant placé sur la position donnant la por-

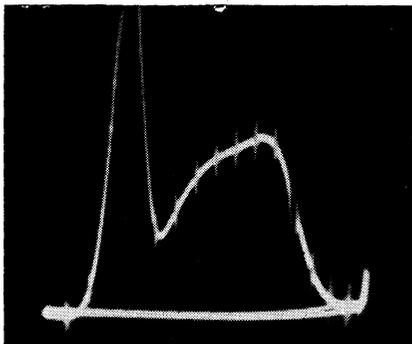
teuse vision avec, de part et d'autre, des « pips » espacés de 1 MHz, nous obtenons la courbe (22), dont l'aspect n'est pas très orthodoxe. Nous l'améliorons en retouchant, au hasard, les quatre noyaux inférieurs de la platine, c'est-à-dire  $L_7$ ,  $L_9$ ,  $L_{12}$  et  $L_{14}$ , ce qui nous amène à la courbe (23).

Voyons maintenant plus en détail la façon dont réagissent les différents noyaux de la platine, relatifs aux circuits de liaison et aux réjecteurs de l'amplificateur vision. Nous partons de la courbe (23) et allons passer en revue toutes les déformations observées.

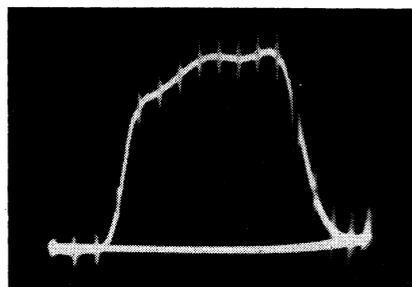
Occupons-nous d'abord du circuit  $L_{16}$ , c'est-à-dire du secondaire du transformateur surcouplé précédant la détection. Son noyau se trouve sur le dessus du blindage correspondant. Si ce noyau est trop vissé (3 tours) la courbe prend l'aspect (24), tandis que si le dérèglement est encore plus important (6 tours en trop) nous obtenons la courbe (25). Si le noyau de  $L_{16}$  est trop dévissé



39



40



41

(3 tours) nous aboutissons à la courbe (26).

Le circuit  $L_{14}$ , c'est-à-dire le primaire du transformateur ci-dessus doit être réglé à l'aide du noyau placé sur le dessous du blindage. Ce noyau est percé d'un trou par lequel on peut atteindre, à l'aide d'une clé spéciale, le noyau du réjecteur  $L_{15}$ , à accorder sur la M.F. son, c'est-à-dire 39,15 MHz. Donc, si le noyau de  $L_{14}$  est trop enfoncé nous observons la déformation représentée par la courbe (27), tandis que si le même noyau est trop dévissé on constate une diminution générale d'amplitude accompagnée d'une déformation peu prononcée (28). Pour apprécier la diminution d'amplitude, comparer cette dernière courbe à celle du n° 23.

Passons ensuite au circuit  $L_{12}$ , dont le noyau est accessible côté câblage « imprimé ». L'action de ce noyau est très énergique: courbe (29) lorsqu'il est trop vissé; courbe (30) lorsqu'il est trop dévissé.

Continuons par le circuit  $L_9$ , dont le noyau est situé sur la même face de la platine que  $L_{12}$ : côté câblage. Lorsque ce noyau est trop enfoncé, une bosse assez importante apparaît à droite ou, plus exactement, le côté gauche de la courbe s'affaisse (31). Le contraire se produit lorsqu'on dévise trop ce noyau (32), mais la marge dans ce sens est très réduite, car le noyau vient presque immédiatement buter contre la platine.

Il nous reste le circuit  $L_7$ , sur la même face de la platine que  $L_{12}$  et  $L_9$ . Si son noyau est beaucoup trop dévissé, nous obtenons la courbe (33), considérablement déportée vers la gauche, comme on le constate en regardant la position de la porteuse vision, refoulée tout à fait dans le bas du flanc droit. Si nous revissons progressivement ce noyau, nous passons successivement par les formes (34) et (35), ce qui nous montre que la manœuvre du noyau de  $L_7$  peut nous aider à placer correctement la porteuse vision sur le flanc correspondant de la courbe.

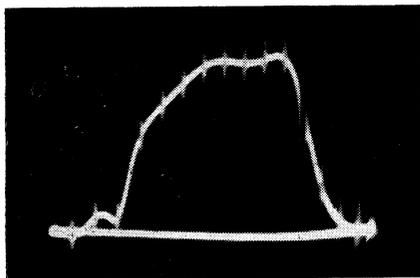
Si le noyau de  $L_7$  est trop vissé, nous obtenons la courbe telle que (36).

## Réjecteurs

En dehors du réjecteur  $L_{15}$  dont il a été question plus haut, les noyaux de tous les autres réjecteurs sont situés sur la partie supérieure des bobinages correspondants. Ils sont donc accessibles du côté des lampes.

Commençons par le réjecteur  $L_{13}$  qui doit être réglé, normalement, sur 39,15 MHz (40 MHz suivant certaines notices). Si son noyau est trop vissé, nous obtenons la courbe (37). Si ce noyau est trop dévissé la courbe s'arrondit (38). Dans les deux cas, le noyau a été déplacé de 2 à 3 tours en plus et en moins.

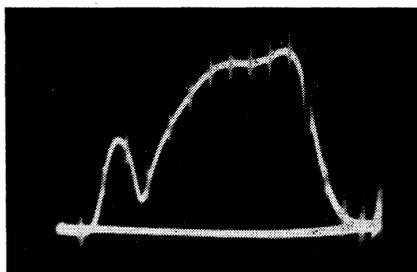
Passons au réjecteur  $L_{10}$ , celui où s'effectue le prélèvement du son. Son dérèglement, même relativement peu important, déforme profondément la courbe de réponse. Si son noyau est trop vissé de 2 tours nous obtenons la courbe (39), qui devient (40) si le dérèglement atteint 3 tours. Dans l'autre



■ 42 ■

sens (noyau trop dévissé), la déformation de la courbe est moins spectaculaire (41).

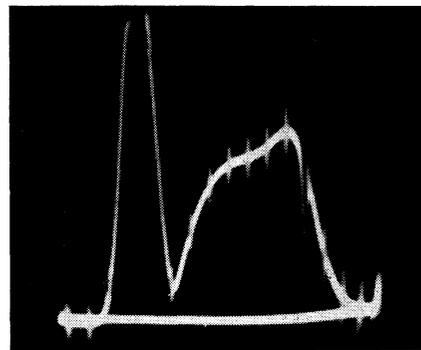
Enfin, l'action du réjecteur  $L_s$  se traduit par les courbes (42), (43) et (44). Les trois correspondent au noyau trop vissé: 4,5 tours



■ 43 ■

pour la courbe (42); 5 tours pour la courbe (43); 6 tours pour la courbe (44). Si le noyau est trop dévissé, la déformation de la courbe est analogue à celle que l'on voit sur (41).

R. LAPIE.



■ 44 ■

## CARACTÉRISTIQUES DES BOBINES DU ROTACTEUR Oréga

Dans notre dernier numéro nous avons indiqué les caractéristiques des bobinages de ce rotacteur pour les canaux F2, F4 et F5. Vous trouverez ci-dessous le complément de ces caractéristiques pour les autres canaux. Le fil utilisé est du 40/100 guipé pour tous les enroulements.

### Canal F 6

$L_1$ . — 5 spires avec prise à 2,5. Longueur 4,5 mm env. ;

$L_2$ . — 11 spires jointives sur une longueur de 6 mm ;

$L_3$ . — 6,5 spires jointives (avec les dernières légèrement écartées). Longueur : 4,5 mm ;

$L_4$ . — 4,5 spires sur 3,5 mm ;

$L_5$ . — 3,5 spires sur 6 mm ;

$L_6$ . — 2,5 spires sur 4 mm ;

Condensateur de couplage C : « queue de cochon » longue de 15 mm. Résistance  $R_{ss} = 8,2 \text{ k}\Omega$ .

### Canal F 7

$L_1$ . — 4,5 spires avec prise à 2,5. Longueur 8 mm ;

$L_2$ . — 9,5 spires jointives sur une longueur de 5,5 mm ;

$L_3$ . — 5,5 spires jointives sur 4 mm ;

$L_4$ . — 3,5 spires sur 7 mm ;

$L_5$ . — 2,5 spires sur 3,5 mm ;

$L_6$ . — 5,5 spires sur 6 mm.

Condensateur de couplage C comme pour le canal F 6. Résistance  $R_{ss}$  supprimée.

### Canal F 8 A

$L_1$ . — 5 spires avec prise à 2,5. Longueur 4,5 mm ;

$L_2$ . — 9,5 spires jointives sur une longueur de 5,5 mm ;

$L_3$ . — 6,5 spires jointives sur 4 mm ;

$L_4$ . — 3,5 spires sur 5,5 mm ;

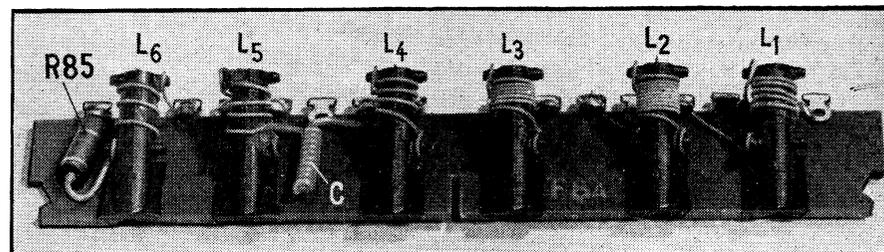
$L_5$ . — 3,5 spires sur 8,5 mm ;

$L_6$ . — 3,5 spires sur 6,5 mm.

Condensateur de couplage C : longueur 11 mm. Résistance  $R_{ss} = 8,2 \text{ k}\Omega$ .

### Canal F 9

$L_1$ . — 3,5 spires avec prise à 1,75. Longueur 3,5 mm ;



$L_2$ . — 8,5 spires jointives sur une longueur de 5 mm ;

$L_3$ . — 5,5 spires irrégulièrement espacées sur 3,5 mm ;

$L_4$ . — 3,5 spires sur 6 à 6,5 mm ;

$L_5$ . — 2,5 spires sur 5,5 mm environ ;

$L_6$ . — 5 spires sur 6,5 mm.

Condensateur de couplage C : longueur 19 mm. Résistance  $R_{ss}$  supprimée.

### Canal F 10

$L_1$ . — 4 spires avec prise à 1,75. Longueur 4,5 mm ;

$L_2$ . — 8,5 spires jointives sur une longueur de 5,5 mm ;

$L_3$ . — 5,5 spires jointives sur 3,5 mm ;

$L_4$ . — 3,5 spires sur 7 mm ;

$L_5$ . — 2,5 spires sur 3 mm ;

$L_6$ . — 1,5 spire avec prise médiane, sur 6 mm.

Condensateur de couplage C : longueur 20 mm. Résistance  $R_{ss}$  supprimée. Lorsque le bobinage oscillateur comporte une prise médiane, cette dernière est connectée au plot de la barrette où aboutit la résistance  $R_{ss}$  (dernier plot à gauche en regardant la photo). Lorsque  $R_{ss}$  n'existe pas et que le bobinage oscillateur ne comporte pas de prise médiane, les deux plots extrêmes de gauche sont réunis.

### Canal F 11

$L_1$ . — 3,5 spires avec prise à 1,75. Longueur 5 mm ;

$L_2$ . — 6,5 spires jointives sur une longueur de 4,5 mm ;

$L_3$ . — 4,5 spires irrégulièrement espacées sur 3,5 mm ;

$L_4$ . — 2,5 spires sur 3 mm ;

$L_5$ . — 1,5 spire sur 4 mm ;

$L_6$ . — 4 spires avec prise à 2,25 spires, sur 6,5 mm.

Condensateur de couplage C : longueur 20 mm. Résistance  $R_{ss}$  supprimée.

### Canal F 12

$L_1$ . — 3,5 spires, prise à 1,6. Longueur 6 mm ;

$L_2$ . — 7,5 spires jointives sur une longueur de 4,5 mm ;

$L_3$ . — 4,5 spires plus ou moins espacées, sur 4 mm ;

$L_4$ . — 2,5 spires sur 4,5 mm ;

$L_5$ . — 1,5 spire sur 3 mm ;

$L_6$ . — 1,5 spire sur 3,5 mm.

Condensateur de couplage C : longueur 20 mm. Résistance  $R_{ss}$  supprimée.

### Canal E 7

$L_1$ . — 4,5 spires avec prise à 2,25. Longueur 6,5 mm ;

$L_2$ . — 8,5 spires presque jointives sur 5,5 mm ;

$L_3$ . — 5,5 spires presque jointives sur 4 mm ;

$L_4$ . — 3,5 spires sur 3 mm ;

$L_5$ . — 2,5 spires sur 7 mm ;

$L_6$ . — 4,5 spires sur 6 mm.

Condensateur de couplage C : longueur 19 mm. Un condensateur de 3,3 pF est placé entre la sortie H.T. du bobinage oscillateur et la masse.

# DEPANNER, REPARER, METTRE AU POINT...

(Voir aussi R.C.  
n°s 156, 159 et 166)

Le Dépannage?... Mais c'est très simple! (Comme dirait E. AISBERG.) ★ Oui, mais à deux conditions :

avoir les instruments nécessaires et savoir s'en servir.

## Mesure de la capacité

La capacité d'un condensateur peut être déterminée en mesurant le courant alternatif qui le traverse sous une tension et à une fréquence données. Deux facteurs interviennent, en effet, ici. La formule est

$$C = \frac{I}{\omega E} = \frac{I}{6,28 f E}$$

dans laquelle I est le courant mesuré en ampères, E la tension en volts et f la fréquence en cycles/seconde. La capacité est exprimée en farad.

Il est donc théoriquement possible de mesurer une capacité au moyen d'un milli-ampèremètre à redresseur gradué en microfarads ou en picofarads et, en fait, les **capacimètres** dont sont munis beaucoup de contrôleurs universels sont basés sur ce principe (fig. 37 A).

Ce genre d'appareil n'est toutefois pas exempt de défauts. Il ne permet notamment pas de distinguer si la déviation de l'instrument est due à la capacitance ou à un courant de fuite à travers le condensateur. Il est même possible que ce dernier soit suffisamment important pour que la mesure perde toute signification.

Il y aurait d'autre part un risque grave à mettre l'instrument directement en série avec un condensateur inconnu, car si celui-ci était défectueux, le premier serait probablement endommagé.

C'est pour cette raison que l'on utilise souvent le montage de la figure 37 B, dans lequel le condensateur à mesurer se trouve en parallèle avec l'instrument de mesure. Dans ce cas, ce serait la source de courant qui se trouverait en court-circuit en cas de claquage du condensateur. Aussi trouve-t-on toujours une résistance en série dans ce montage.

Depuis, tout comme dans un ohmmètre, il est nécessaire de prévoir une résistance réglable de tarage. Ajoutons encore que le fait d'intercaler une résistance en série avec le condensateur introduit un déphasage dont il faut tenir compte dans l'étalonnage.

Il est à remarquer que dans certains contrôleurs universels bon marché c'est le secteur qui est directement branché sur le condensateur à essayer. Dans ce cas, l'étalonnage est généralement basé sur une tension de 110 V.

Il est inutile de dire que ce système présente un grave danger, car non seulement l'utilisateur est exposé à de désagréables secousses, voire à pire, mais de plus, s'il

tente de faire une mesure dans un appareil dont le châssis est relié à la terre il peut provoquer un court-circuit.

Notons que la tension de 110 V n'est pas universelle et que l'E.D.F. projette de la remplacer progressivement par la tension de 220 V déjà standardisée dans divers pays d'Europe. Il est donc nécessaire, pour le possesseur d'un appareil conçu comme ci-dessus, de prévoir l'emploi d'un auto-transformateur réducteur.

La solution logique, utilisée dans les contrôleurs de bonne classe, est un transformateur à prises multiples qui isole du secteur le circuit de mesure et permet l'emploi de n'importe quelle tension d'alimentation.

Si l'ohmmètre est une solution valable, le capacimètre utilisant la fréquence du secteur est un pis-aller qui ne permet que des mesures très approximatives.

La mesure des condensateurs se fait beaucoup plus correctement au moyen d'un pont analogue, dans son principe, à celui utilisé pour les résistances.

Il suffit que l'alimentation se fasse en courant alternatif (fig. 38). Le condensateur inconnu est inséré dans un des bras et un condensateur étalon dans un autre. Les deux autres bras peuvent être formés par des résistances. Mais attention ! Ici le galvanomètre doit évidemment être muni d'un redresseur. De plus, comme dans ce cas la déviation a toujours lieu dans le même sens, il ne peut y avoir de zéro central.

Le pont permet de mesurer non seulement la capacité, mais aussi les pertes.

Un condensateur peut se représenter schématiquement par la figure 39, où R<sub>1</sub> correspond au courant de fuite traversant le diélectrique et où R<sub>2</sub> représente les pertes dans celui-ci.

Dans un condensateur de bonne qualité R<sub>1</sub> est négligeable, mais R<sub>2</sub> manifeste sa présence de manière d'autant plus gênante que la fréquence est plus élevée. L'effet est un déphasage que l'on exprime en une unité particulière : la tangente à l'angle δ. Autant dire immédiatement que cela n'a rien de mystérieux, mais comme cette

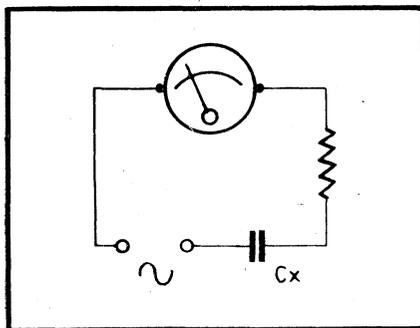
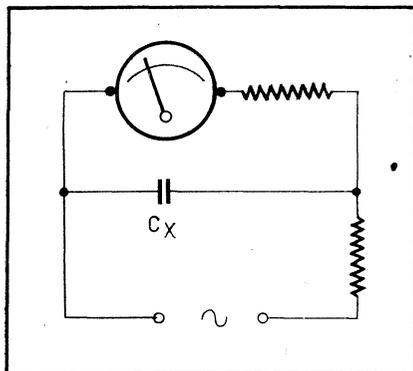


Fig. 37. — A (ci-dessus) : Principe de base du capacimètre. B (ci-dessous) : Variante dans laquelle la capacité à mesurer est en parallèle avec l'instrument.



question peut paraître obscure à un débutant, nous ferons ici une petite digression.

Si l'on applique une tension aux bornes d'un condensateur **déchargé**, elle tombe immédiatement à zéro ; en fait le condensateur **équivalait à un court-circuit**. Le courant **instantané** est donc à ce moment le **maximum** que puisse débiter la source. Mais à mesure que le condensateur se charge la tension à ses bornes augmente pour atteindre finalement celle de la source quand la charge est complète. Simultanément le courant diminue et devient nul.

La tension est donc **en retard** sur le courant.

En appliquant au condensateur une tension alternative le phénomène se répète à chaque alternance ce que le diagramme (fig. 40) met clairement en évidence.

Pour une tension sinusoïdale, le retard correspond à un quart de période, soit  $90^\circ$  selon la notation vectorielle (fig. 41).

Mais ce n'est là que le cas d'un condensateur théorique c'est-à-dire parfait. En réalité, le diélectrique n'est pas un isolant absolu et la charge du condensateur subit une sorte de freinage qui se traduit par un décalage dans la position relative des deux vecteurs : l'angle de déphasage devient plus petit que  $90^\circ$  et la différence entre l'angle réel et l'angle théorique constitue l'**angle de pertes** figuré par la lettre grecque  $\delta$ .

Comme  $\delta$  est toujours très petit, on peut admettre que sa tangente est égale à la longueur d'arc et l'utiliser dans les calculs.

D'autre part on peut démontrer que la résistance parallèle  $R_1$  représentant le courant de fuite à travers le diélectrique (voir fig. 39) peut être remplacée par une résistance fictive **en série** avec la résistance  $R_2$ . L'ensemble représente alors la totalité des pertes, ce qui simplifie la détermination de la qualité du condensateur (fig. 42).

Mais revenons à notre pont. Il résulte de ce qui précède que, pour mesurer les pertes on peut se contenter de placer en série avec le condensateur étalon une résistance variable qui permet de parfaire l'équilibre (fig. 43). De plus, le dispositif de réglage peut être étalonné en  $\tan \delta$  ou en % de pertes, ou encore porter des indications conventionnelles quelconques.

Remarquons, avant d'aller plus loin, que cette mesure est sans importance pratique pour les condensateurs fixes utilisés en radio ou en télévision, car les éléments de qualité courante ont un angle de pertes très petit à moins d'être nettement défectueux, ce qui se traduit par une panne caractérisée.

Il en est tout autrement pour les condensateurs électrochimiques qui, de par leur nature, présentent toujours un courant de fuite appréciable. La question mérite un chapitre spécial.

## Mesure des condensateurs électrochimiques

Ces indispensables pièces détachées se distinguent des condensateurs à diélectrique

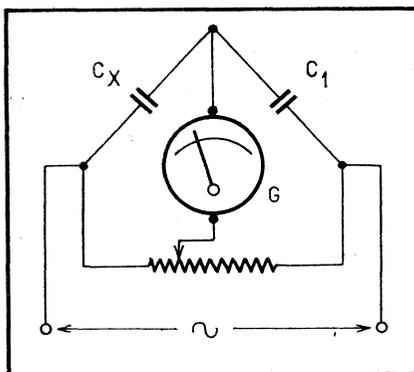


Fig. 38. — Mesure des condensateurs par la méthode du pont.

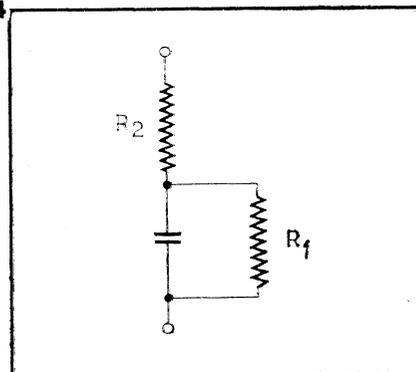


Fig. 39. — Un condensateur n'est jamais parfait :  $R_1$  représente le courant de fuite et  $R_2$  les pertes dans le diélectrique.

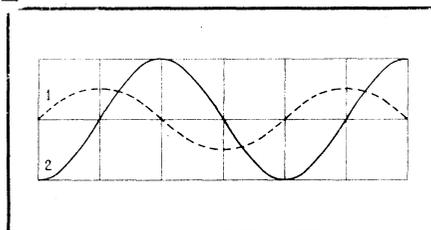


Fig. 40. — La tension aux bornes d'un condensateur est en retard sur le courant qui le charge : 1) courbe du courant ; 2) courbe de la tension.

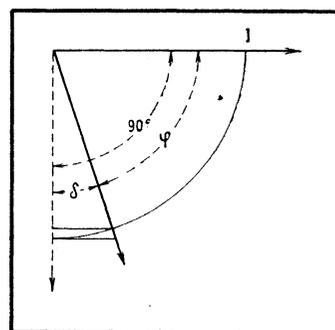
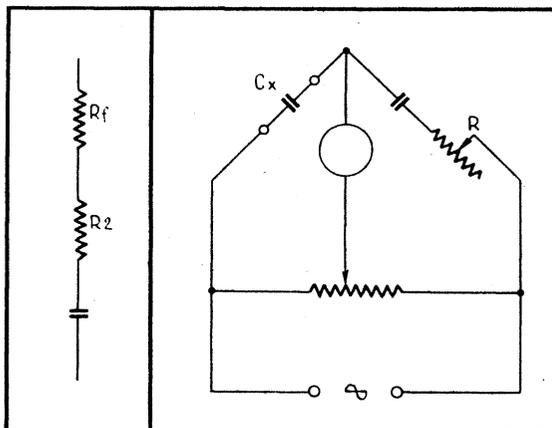


Fig. 41 (ci-dessus). — Dans la notation vectorielle l'angle  $\delta$  représente les pertes.

Fig. 42 (ci-contre, à gauche). —  $R_1$  est une résistance fictive représentant les pertes par courant de fuite.

Fig. 43 (ci-contre). — La résistance réglable R permet de mesurer les pertes dans le condensateur  $C_x$ .



solide (papier, mica, céramique, etc.) d'abord parce qu'ils sont polarisés, et ensuite parce qu'ils ont un courant de fuite important et, par ce fait même, un angle de pertes élevé. Ces inconvénients sont compensés par leur propriété principale qui est de fournir une capacité énorme sous un faible volume et, de plus, à très bon compte.

Les condensateurs électrochimiques ont ceci de particulier qu'ils offrent au courant une grande résistance dans un sens, qui est celui de leur emploi, et dans l'autre une résistance très faible. Il en résulte qu'on ne peut impunément leur appliquer une tension

alternative. On tourne la difficulté en les soumettant simultanément à une tension continue (dans le bon sens évidemment) à laquelle on superpose la tension alternative de mesure.

Il existe des ponts de mesure spéciaux pour électrochimiques, dont la figure 44 montre un exemple. Cet appareil permet de mesurer à la fois la capacité, le courant de fuite et l'angle de pertes. Le voltmètre (V) contrôle la tension continue qui peut être ajustée à l'aide de  $P_1$ , le milliampèremètre (M) mesure le courant de fuite et la résistance étalonnée (R) permet de déterminer le pourcentage de pertes, c'est-à-dire la qualité

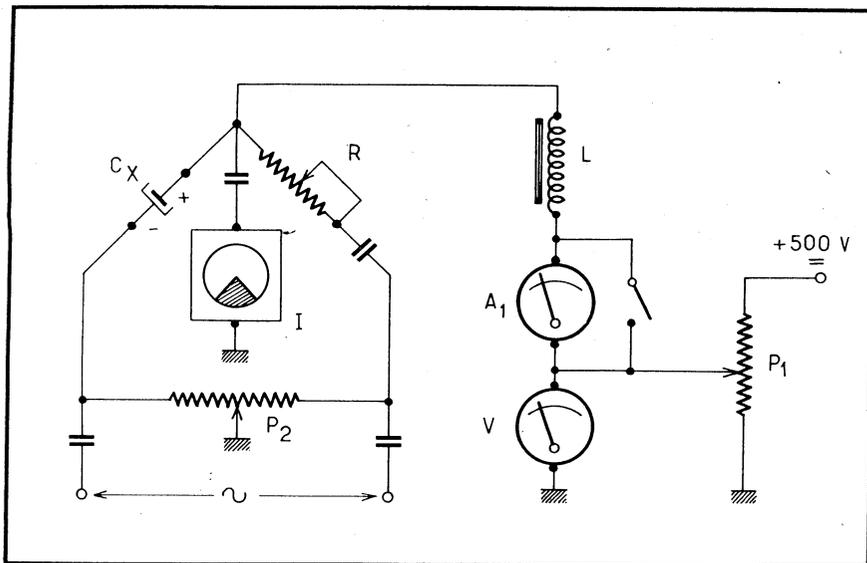
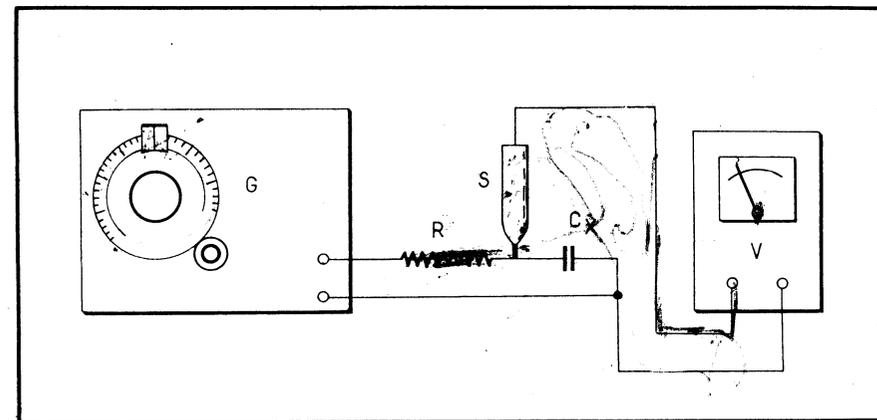


Fig. 44 (ci-dessus). — Pont spécial pour mesurer les condensateurs électrochimiques : A1 mesure le courant de fuite et V la tension continue appliquée. R permet de déterminer l'angle de pertes. I est un indicateur cathodique.

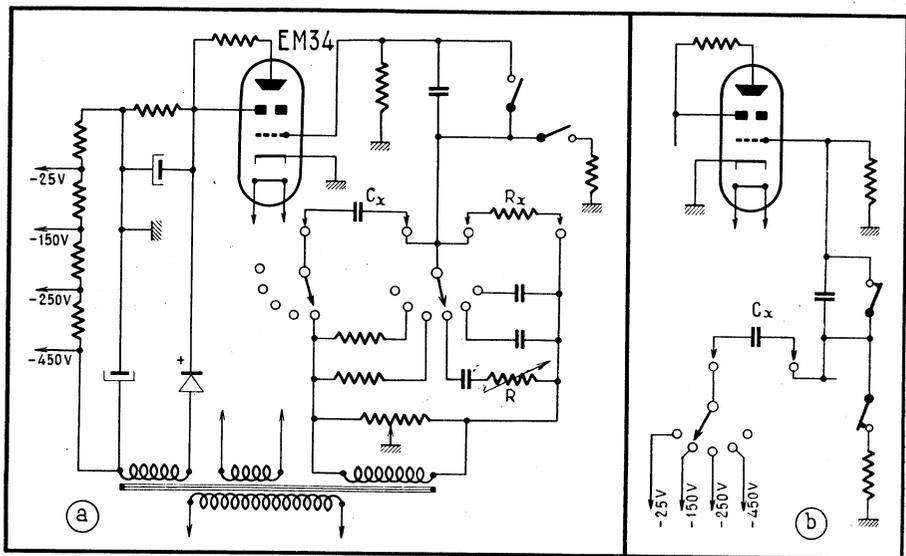
Fig. 45 (ci-contre). — Schéma de principe d'un pont de mesure universel.

Fig. 46 (ci-dessous). — Un des moyens pour mesurer de très petites capacités : G générateur H.F.; V voltmètre électronique qui mesure la tension alternative aux bornes de C<sub>x</sub> comparée à celle qu'on trouve aux bornes de R de valeur connue; S sonde H.F.



du condensateur. G est l'indicateur de zéro. Un interrupteur I, qu'on n'ouvre qu'au bout de quelques secondes, protège le milliampèremètre en cas de claquage du condensateur.

On trouve dans le commerce des versions simplifiées de ce genre d'appareil, à



l'usage des dépanneurs et artisans constructeurs. La figure 45 indique le principe d'un pont de ce genre, qui permet, outre la mesure de la capacité, le contrôle du courant de fuite. L'état du condensateur se déduit du degré de fermeture de l'indicateur cathodique.

Ces appareils sont ordinairement complétés par des gammes de mesure pour les condensateurs ordinaires et les résistances.

## Mesure des très petites capacités

Les procédés décrits plus haut permettent difficilement la mesure précise de condensateurs dont la faible capacité se trouverait noyée dans celle qui est répartie dans l'appareil lui-même. Pour des valeurs inférieures à 50 pF, par exemple, il faut des précautions spéciales.

On peut, par exemple, alimenter le pont à une fréquence plus élevée que 50 Hz, mais cela conduit à des complications qui le mettent dans une catégorie d'appareils réservés aux laboratoires d'étude.

Un moyen assez simple consiste à utiliser un générateur H.F. du type de celui qui

fait normalement partie d'un atelier de dépannage et d'un voltmètre électronique suivant la disposition indiquée par la figure 46. Comme la tension aux bornes du condensateur varie en sens inverse de la fréquence, on peut facilement tracer un graphique d'étalonnage pour un des deux instruments.

Une méthode plus précise consiste à brancher le condensateur aux bornes d'une bobine, ce qui forme un circuit oscillant dont on mesure la fréquence de résonance (fig. 47).

Connaissant la self-induction de la bobine, la capacité se détermine par la formule

$$C = \frac{253,3 \cdot 10^9}{L f}$$

dans laquelle C est exprimé en **microfarads**, f est la fréquence en **hertz**, et L la self-induction en **microhenrys**.

Il existe dans le commerce des appareils de ce type étalonnés directement en microfarads.

Remarquons que des méthodes très pré-

cises n'ont pour l'artisan qu'une importance théorique. Dans la pratique le problème le plus courant est le remplacement d'un condensateur défectueux dont les marques d'identification sont devenues illisibles.

La valeur des condensateurs fixes utilisés dans les appareils de radio et de télévision n'est heureusement pas du tout critique, sauf dans des cas exceptionnels.

## Mesure de la self-induction

On peut avoir besoin de mesurer, ne fut-ce que sommairement, la self-induction de l'une ou l'autre sorte de bobine. On en trouve, dans la technique de la radio, de deux catégories très différentes : celles destinées aux basses fréquences (secteur et fréquences acoustiques) et celles qui font partie des circuits H.F. et T.H.F.

La première catégorie comprend des enroulements avec noyau en fer : transformateurs et bobines de filtrage.

On peut les mesurer à l'aide d'un pont comme les condensateurs, ou bien utiliser un appareil semblable au capacimètre et qui mesure le courant traversant l'enroulement.

Des corrections beaucoup plus poussées sont cependant nécessaires pour obtenir des indications précises, car les pertes dans le fer et dans le cuivre sont plus importantes que dans les diélectriques courants. L'appareil classique est le pont d'impédance dont la figure 48 donne le schéma de principe.

Plutôt qu'une mesure précise, l'artisan dépanneur a surtout besoin de s'assurer qu'un enroulement ne contient pas de spires en court-circuit, accident malheureusement encore trop fréquent et qui a pour effet de diminuer considérablement la self-induction.

La figure 49 montre une manière simple de vérifier une bobine à fer par comparaison avec une résistance de valeur connue. On peut ainsi se rendre compte sommairement si son impédance correspond à la valeur indiquée ou à celle dont on a besoin.

S'il s'agit d'un transformateur de sortie, le secondaire devra être shunté par une résistance de même valeur que celle du circuit d'utilisation (bobine mobile du haut-parleur, par exemple).

Ces méthodes rudimentaires ne permettent cependant pas de préjuger de ce qui se passera lorsque la bobine sera traversée par un courant continu, ce qui a lieu normalement dans un récepteur de radio.

Une détermination plus exacte des caractéristiques exige, par conséquent, qu'on superpose au courant alternatif un courant continu dont l'intensité est réglable et mesurable. Les figures 50 et 51 montrent des dispositifs utilisés pour ce genre de mesures.

Notons aussi que les transformateurs B.F. (intervalle ou de sortie) sont souvent essayés à une fréquence de 1000 Hz à laquelle ils sont comparables quelque soit leur calibre.

En dessous de 100 Hz le rendement des

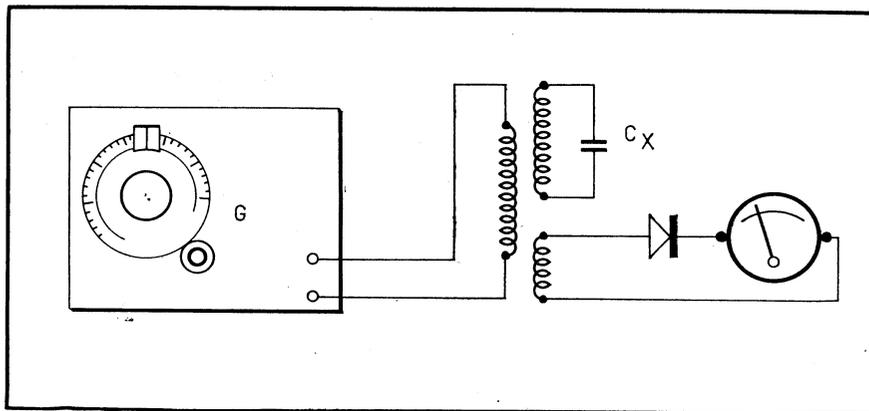


Fig. 47 (ci-dessus). — Mesure d'un condensateur par résonance. Il constitue avec la bobine, dont la self-induction est connue, un circuit oscillant.



Fig. 48 (ci-contre). — Schéma de principe d'un pont d'impédance :  $R_1$  résistance de compensation ;  $R_2$  étalon ;  $R_3$  et  $C$  correction des pertes ;  $R_4$  résistance d'équilibrage ;  $I$  indicateur cathodique.

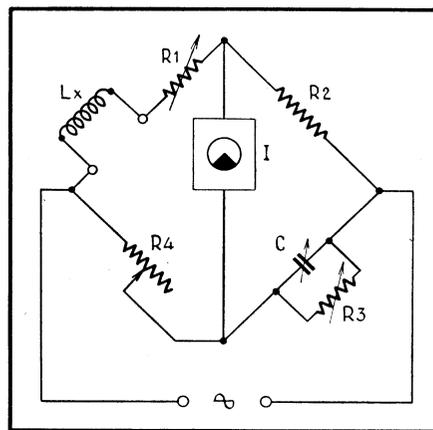


Fig. 49 (ci-contre). — Mesure de l'impédance d'une bobine par comparaison avec une résistance de valeur connue.

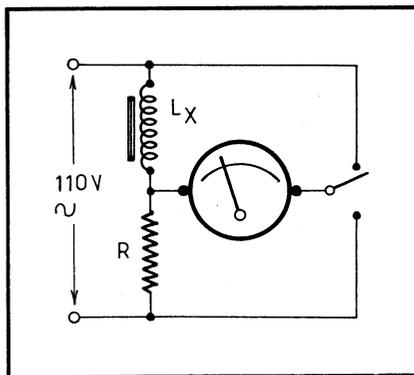
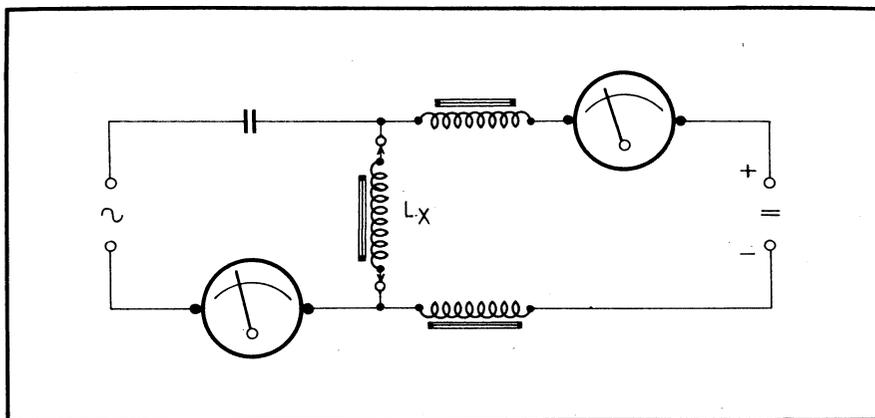


Fig. 50 (ci-dessous). — Mesure d'une bobine à fer avec courant continu superposé au courant alternatif.



transformateurs bon marché baisse rapidement.

Seuls les transformateurs de sortie de haute qualité se comportent encore honorablement à 50 Hz.

Les transformateurs de sortie du type

push-pull peuvent cependant être mesurés sans courant continu, car en fonctionnement le courant anodique circule en sens opposé dans les deux moitiés du primaire et l'effet magnétisant est en grande partie annulé.

(Voir la fin page 97)

# LA HAUTE FIDÉLITÉ PRATIQUE

(Voir aussi R. C. nos 163 et 166)

ESSAIS ET RECETTES

## Contre-réaction sélective du type plaque à plaque

Il s'agit d'un montage représenté par le schéma de la figure 28, que nous avons relevé sur un récepteur *Radialva* et que nous avons expérimenté. On voit qu'il s'agit là d'une contre-réaction plaque à plaque, c'est-à-dire n'agissant que sur l'étage final, dont le circuit de liaison comporte plusieurs éléments réactifs ( $C_{83}$ ,  $C_{84}$ ,  $C_{87}$  et aussi, en partie,  $C_{86}$ ), ainsi qu'un élément variable ( $R_{44}$ ). Cela nous permet de modifier le taux, mais d'une façon plus ou moins importante, suivant telle ou telle plage de fréquence. Par conséquent, nous pouvons agir sur la tonalité.

Pour analyser plus commodément ce système, nous avons représenté dans les deux schémas de la figure 29, le circuit équivalent obtenu pour les deux positions extrêmes du potentiomètre  $R_{44}$ . Lorsque le curseur de de dernier est en *a*, nous avons le montage de la figure 29 a, tandis que le curseur placé en *b* nous amène au schéma de la figure 29 b. Voyons comment les choses se présentent pour ces deux positions.

### Curseur de $R_{44}$ en a

La tension réinjectée de l'anode EL 84 vers celle de la EBF 80 rencontre, sur son

chemin, un certain nombre de diviseurs de tension dont le rapport est fonction de la fréquence. Si nous appelons  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , etc., la tension obtenue sur chacun de ces diviseurs, la tension appliquée à l'anode de la EBF 80 sera  $t = t_1 \times t_2 \times t_3 \times \dots$  et définira, avec une approximation suffisante, le taux de la contre-réaction. En évaluant cette tension  $t$  pour un certain nombre de fréquences entre 50 Hz et 10 kHz, par exemple, nous nous ferons une idée suffisante sur la façon dont la courbe de réponse globale de l'amplificateur se trouve modifiée.

Il est évident, par ailleurs, que nous n'avons nul besoin de connaître la tension B.F. qui existe à l'entrée du système, c'est-à-dire côté anode EL 84. Ce qui nous intéresse, c'est le *taux*, autrement dit le pourcentage de cette tension qui atteint l'anode de la EBF 80. Par conséquent, nous pouvons supposer, pour simplifier, que la tension à l'entrée du système est égale à 1, ce qui ne changera en rien la valeur de  $t$  à laquelle nous aboutirons.

En réalité, les choses sont tout de même un peu plus compliquées, car la tension B.F. à l'entrée de notre système de contre-réaction n'est pas du tout constante en fonction de la fréquence. Mais ce que nous cherchons, c'est de nous faire rapidement une idée suffisamment exacte sur le comportement de notre correcteur de tonalité, ce qui

n'est guère possible qu'en tolérant un certain nombre d'approximations.

Mais revenons au montage de la figure 29 a. Le premier diviseur de tension qui se présente se compose de  $R_{43}$  pour sa branche « haute » et de  $C_{87}$  en série avec  $R_{44}$  pour sa branche « basse ». Pour apprécier le comportement de cette dernière, il faut avant tout noter la capacitance de  $C_{87}$  pour les fréquences en jeu, et se dire que ce condensateur n'aura aucune influence lorsque cette capacitance sera de l'ordre de  $R_{44}/10$  ou moins, et qu'il constituera, au contraire, l'élément dominant du circuit lorsque sa capacitance sera voisine ou supérieure à  $10 R_{44}$ .

Or, la capacitance de  $C_{87}$  est de quelque 3,2 M $\Omega$  à 50 Hz, de 160 k $\Omega$  à 1 000 Hz et de 20 k $\Omega$  à 8 kHz. Pour les deux fréquences extrêmes, la valeur résultante de la branche « basse » sera, très sensiblement de 3,2 M $\Omega$  et de 200 k $\Omega$ , tandis qu'à 1 000 Hz cette valeur sera de 270 k $\Omega$  environ. En appelant  $t_1$  la fraction de la tension  $t$  apparaissant sur ce diviseur aux trois fréquences ci-dessus, nous pouvons écrire :

- A 50 Hz. —  $t_1 = 3,2/3,4 = 0,94$ ,
- A 1 000 Hz. —  $t_1 = 270/490 = 0,55$ ,
- A 8 000 Hz. —  $t_1 = 200/420 = 0,475$ .

La tension  $t_1$  est appliquée à un deuxième diviseur formé par  $R_{42}$  et  $C_{84}$ . La capacitance de ce condensateur est énorme à

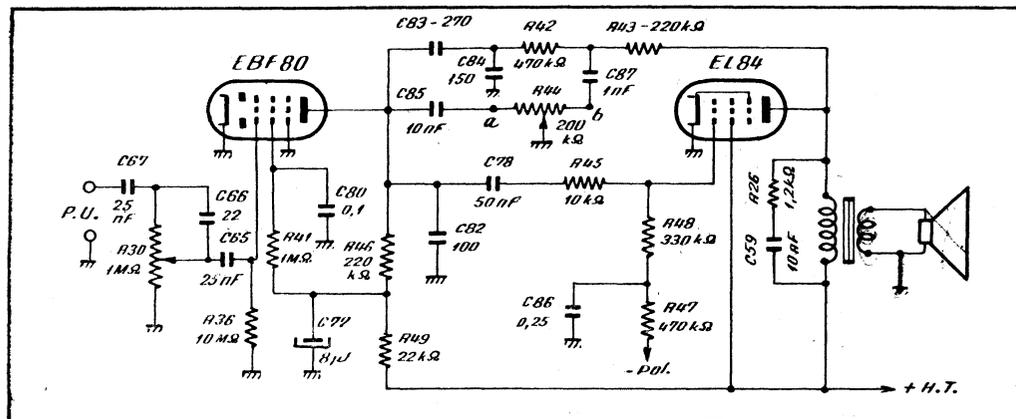


Fig. 28. — Schéma d'une contre-réaction sélective et réglable agissant sur l'étage final.

50 Hz (plus de 21 MΩ), de sorte qu'on peut considérer, sans grande erreur, qu'à cette fréquence la tension  $t_1$  se retrouve en entier à la sortie, autrement dit que  $t_1 = t_2$ . A 1000 Hz, la capacitance de  $C_{84}$  est voisine de 1 MΩ, ce qui entraîne  $t_2 = 0,87$  à peu près. Enfin, à 8 kHz, nous aurons 130 kΩ environ pour la capacitance de  $C_{84}$  et  $t_2 = 0,27$  très sensiblement.

Enfin, nous arrivons au dernier diviseur, formé par  $C_{83}$  pour la branche « haute » et par l'impédance équivalente de la charge d'anode de la EBF 80. Or, cette impédance se présente, *grosso modo*, comme la résultante de  $R_{43}$  avec, en parallèle,  $C_{82}$  et  $C_{85}$ . Et nous pouvons y ajouter l'influence de  $C_{78} - R_{45} - R_{85}$ , que nous négligerons cependant pour ne pas compliquer les choses.

Par conséquent, l'impédance de charge d'anode que nous désignerons par  $Z_a$ , sera essentiellement variable en fonction de la fréquence et nous pouvons l'évaluer approximativement à 180 kΩ à 50 Hz, à 16 kΩ à 1000 Hz et à 2000 Ω à 8 kHz. Parallèlement, la capacitance de  $C_{83}$  prendra les valeurs suivantes aux mêmes fréquences : 12 MΩ ; 600 kΩ ; 74 kΩ. Il en résulte que les valeurs de  $t_3$  se présenteront, aux trois fréquences ci-dessus, comme suit :

- A 50 Hz. —  $t_3 = 1,5 \cdot 10^{-2}$  environ ;
- A 1000 Hz. —  $t_3 = 2,7 \cdot 10^{-2}$  ;
- A 8000 Hz. —  $t_3 = 2,7 \cdot 10^{-2}$ .

Nous pouvons maintenant avoir une idée sur le taux global  $t$  qui sera, d'après ce que nous avons dit plus haut :  $t = t_1 \times t_2 \times t_3$  pour chaque fréquence. Cela nous donne :

- A 50 Hz :  
 $t = 0,94 \times 1 \times 1,5 \cdot 10^{-2} = 1,4 \cdot 10^{-2}$  ;
- A 1000 Hz :  
 $t = 0,55 \times 0,87 \times 2,7 \cdot 10^{-2} = 1,3 \cdot 10^{-2}$  ;
- A 8000 Hz :  
 $t = 0,475 \times 0,27 \times 2,7 \cdot 10^{-2} = 0,35 \cdot 10^{-2}$ .

On pourrait croire, en regardant ces valeurs, que la contre-réaction ainsi combinée favorise les aiguës, puisque le taux  $y$  est nettement plus faible à ce que nous avons trouvé à 50 et à 1000 Hz. Il ne faut pas oublier, cependant, que si l'impédance de charge  $Z_a$  diminue considérablement lorsque la fréquence augmente, cela veut dire que le gain de l'étage diminue à peu près proportionnellement à l'impédance, du moins pour les valeurs suffisamment basses de cette dernière. On assiste donc, aux fréquences élevées, à deux influences opposées : l'influence shunt de  $C_{83}$  qui tend à réduire considérablement le gain de l'étage ; l'influence de la contre-réaction qui tend, au contraire, à atténuer davantage les fréquences basses, c'est-à-dire à relever un peu les aiguës.

Pour se rendre compte de la résultante de ces deux effets, le plus simple consiste à relever la courbe de réponse. Nous voyons (courbe 1 de la figure 30) que l'atténuation des aiguës est considérable, atteignant déjà quelque 12 dB à 4000 Hz et dépassant 20 dB à partir de 6000 Hz.

Nous pensons que chacun pourra facilement, en s'inspirant des indications données plus haut, prévoir le comportement du mon-

tage après modification de certaines valeurs.

### Curseur de $R_{44}$ en b

Le schéma équivalent est représenté en *b* de la figure 29 et nous voyons que l'action du premier diviseur ( $R_{42}-C_{87}$ ) se trouve sensiblement modifiée par la disposition de la résistance en série avec  $C_{87}$ . Aux fréquences basses, vers 50 Hz, la valeur de  $t_1$  reste encore assez élevée, voisine de 0,94 comme précédemment. A 1000 Hz, il n'y a pas grand-chose de changé et nous avons  $t_1 = 0,6$  environ. Mais aux fréquences élevées, à 8 kHz, la branche « basse » du diviseur ne représente plus que 20 kΩ et  $t_1$  se réduit à 0,1 à peu près.

Le diviseur suivant,  $R_{42}-C_{84}$ , reste sans changement, et nous retrouvons, pour  $t_2$ , les mêmes valeurs que précédemment.

Enfin, le diviseur terminal,  $C_{83}-Z_a$ , se comporte d'une façon nettement différente, car  $Z_a$  varie très peu en fonction de la fréquence, l'influence de  $C_{82}$  et de  $C_{85}$  (en série avec  $R_{44}$ ) pouvant être parfaitement négligée en première approximation. Nous pouvons donc admettre, en arrondissant, que  $Z_a = 200$  kΩ aux trois fréquences, ce qui nous donne  $t_3 = 1,7 \cdot 10^{-2}$  à 50 Hz,  $t_3 = 0,31$  à 1000 Hz et  $t_3 = 0,94$ .

Il en résulte, pour  $t$ , les valeurs suivantes :

- A 50 Hz :  $1,6 \cdot 10^{-2}$  ;
- A 1000 Hz : 0,16 ;
- A 8000 Hz :  $2,5 \cdot 10^{-2}$ .

A première vue, une telle allure du taux devrait provoquer un relèvement des graves et des aiguës et une atténuation du médium. Cependant la courbe que nous avons relevée sur notre montage d'essai (2, fig. 30) montre une réponse relativement plate, avec cependant une remontée vers les fréquences basses. Il faut noter, toutefois, que notre essai a été effectué avec  $R_{46} = 100$  kΩ, ce qui

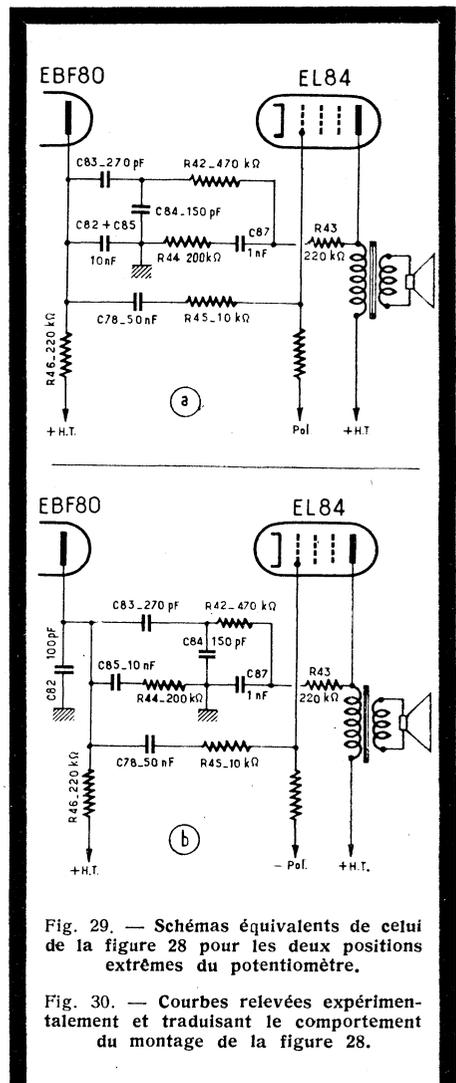
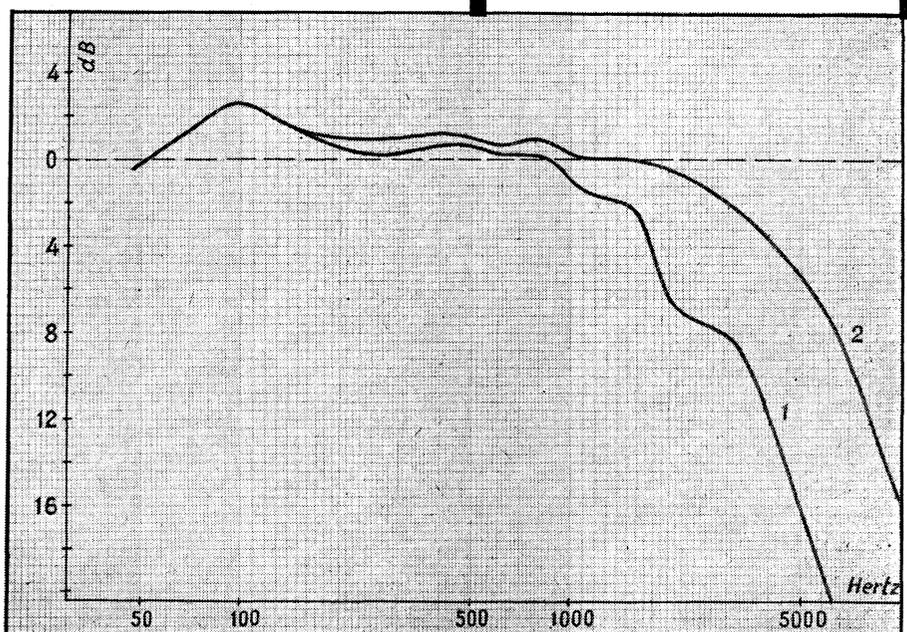


Fig. 29. — Schémas équivalents de celui de la figure 28 pour les deux positions extrêmes du potentiomètre.

Fig. 30. — Courbes relevées expérimentalement et traduisant le comportement du montage de la figure 28.



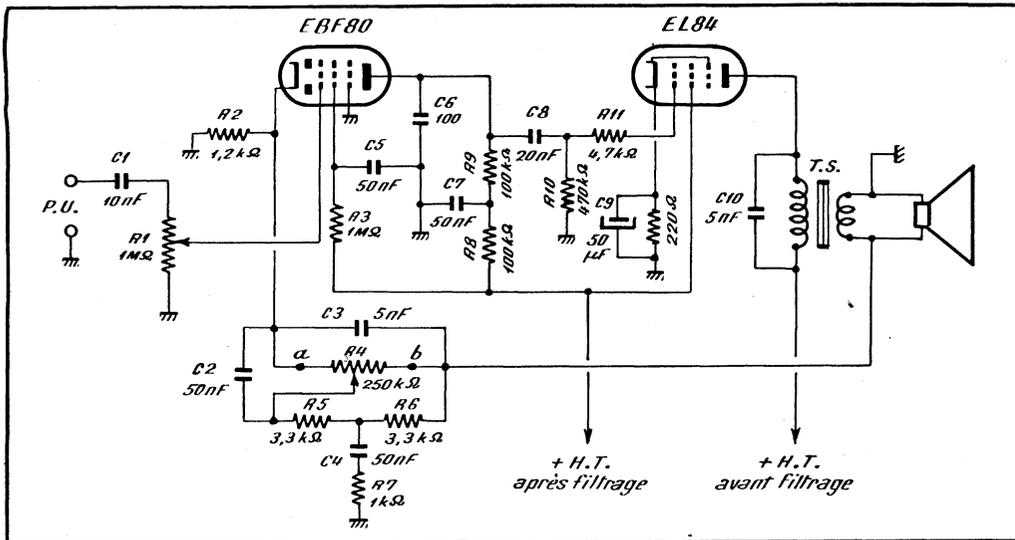
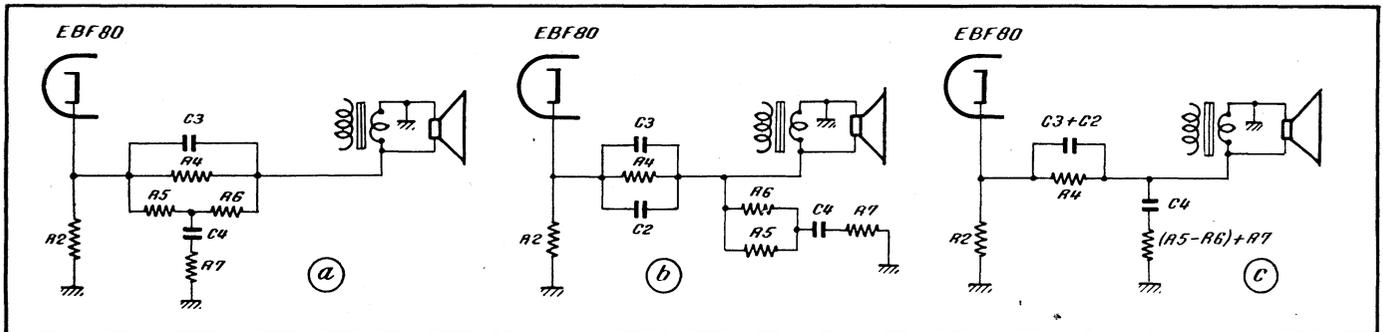


Fig. 31. — Schéma d'une contre-réaction sélective et réglable englobant deux étages.



Fig. 32. — Schémas équivalents de celui de la figure 31 pour les deux positions extrêmes du potentiomètre.



change tout de même un peu l'allure des phénomènes.

### Contre-réaction sélective sur deux étages

Son schéma est celui de la figure 4, emprunté à un téléviseur *Amplix*, où nous

voyons un circuit de contre-réaction prévu entre la bobine mobile et la cathode de la préamplificatrice EBF 80. Lorsque le curseur de  $R_4$  se trouve en *a*, le condensateur  $C_2$  est court-circuité et l'ensemble se présente en tant qu'un filtre en T ponté (fig. 32 *a*). La résistance de  $R_4$  est très grande par rapport à celle des branches  $R_5$

et  $R_6$ , de sorte que nous pouvons négliger son influence sur le comportement du filtre, qui présente un minimum de transmission (donc un minimum de taux) à une certaine fréquence  $f$  que l'on peut calculer à l'aide de la relation suivante, où nous négligeons  $R_7$  qui n'agit pratiquement que sur la profondeur du « creux » :

$$f = \frac{1}{6,28 \sqrt{R_5 \cdot R_6 \cdot C_3 \cdot C_4}}$$

En faisant le calcul, on trouve une fréquence voisine de 3000 Hz, ce qui n'est, bien entendu, qu'une approximation. Ce qu'il faut retenir, c'est que le filtre ci-dessus détermine un minimum de taux aux fréquences élevées et, par conséquent, favorise ces dernières.

Lorsque le curseur de  $R_4$  vient en *b*, la structure du montage devient celle de la figure 32 *b*, qui peut se réduire à celle de la figure 32 *c*. L'influence des éléments  $C_1 - R_5 - R_6 - R_7$  est négligeable et il reste donc, en tant que circuit de contre-réaction, une résistance de 250 kΩ ( $R_4$ ) avec, en shunt, une capacité de 55 nF, ce qui conduit à une atténuation des aiguës, c'est-à-dire à une tonalité grave.

Pour essayer ce montage nous avons reproduit exactement le schéma de la figure 31

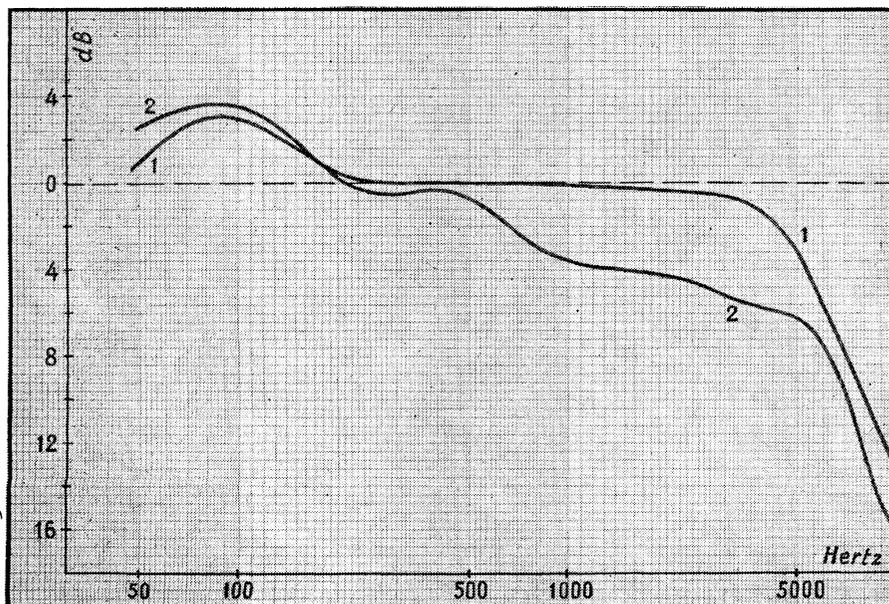


Fig. 33. — Courbes relevées expérimentalement et traduisant le comportement du montage de la figure 31.

et avons obtenu les deux courbes de la figure 33 : courbe 1 lorsque le curseur de  $R_1$  est en  $a$  ; courbe 2 lorsque ce curseur vient en  $b$ . Nous pouvons même ajouter qu'à l'oreille l'efficacité de ce correcteur de tonalité se révèle plus nette que sur les courbes. De plus, l'amélioration générale de la musicalité est très sensible, d'autant plus

que les essais ont été effectués sur notre châssis habituel muni d'un haut-parleur *Siare* de 17 cm. Il n'y a rien d'étonnant à cela, car une contre-réaction sur deux étages, lorsqu'elle est bien comprise, conduit toujours à une amélioration marquée de la qualité musicale.

W. S.

## COMMENT IL NE FAUT PAS TRAITER UN TRANSISTOR

Depuis quelque temps, le dépannage des appareils à transistors tend à devenir chose courante. Aussi avons-nous jugé utile de vous fournir quelques renseignements à ce sujet. Comme vous le savez, les tubes électroniques peuvent supporter une certaine surcharge. Si un tube est soumis à une tension anodique supérieure à la tension normale, il en résulte un raccourcissement, peu important dans la plupart des cas, de sa durée de vie. C'est là le seul inconvénient.

Il en est tout autrement pour un transistor. En soumettant un transistor à une tension de collecteur trop élevée, on provoque, dans la majorité des cas, sa destruction (claquage).

Nous basant sur notre expérience, nous allons mentionner en treize points suivants, ce qu'il faut éviter : à tout prix lorsqu'on manipule des transistors.

1. — Court-circuit en fonctionnement des fils de sortie, spécialement entre collecteur et base (l'emploi de pinces « crocodile », assez fréquent, peut provoquer un tel court-circuit.
2. — Soudure lorsque le transistor est sous tension.
3. — Utilisation de fer à souder de trop grande puissance ou présentant une mauvaise dissipation thermique. Même si le transistor n'est pas détérioré, ses caractéristiques risquent d'être modifiées.
4. — Utilisation d'un fer à souder dont la pointe est conductrice (dans le cas d'un fer à souder non mis à la masse, il peut se produire un court-circuit entre la pointe et l'enroulement de chauffage sans que l'utilisateur s'en aperçoive). Nous recommandons, d'ailleurs, l'emploi d'un fer à souder à basse tension, alimenté par un transformateur de secteur.
5. — Utilisation d'un fer à souder miniature alimenté par la pile qui alimente le

récepteur. En général, la pointe de ces fers est reliée à l'enroulement de chauffage. En travaillant sur un récepteur de voiture, par exemple, peut arriver que vous soyez tenté de brancher le fer sur l'accumulateur qui alimente le récepteur. Vous risquez alors de vous voir contraints à remplacer les condensateurs électrochimiques et les transistors du récepteur.

6. — Coupure du courant dans une bobine d'induction dont le circuit comporte un transistor. Au moment de la rupture, il se produit une tension instantanée **très élevée** qui peut entraîner la détérioration du transistor.
7. — Mesure de tensions à l'aide d'un instrument à basse impédance. Utilisez de préférence un instrument à 20 000  $\Omega/V$  et, si possible, un voltmètre électronique.
8. — Utilisation d'une « sonnette » pour la localisation d'une panne.
9. — Utilisation de la plus petite gamme d'un ohmmètre. Le courant de l'instrument peut être suffisamment élevé pour entraîner la détérioration d'un transistor.
10. — Inversion des pôles de la pile.
11. — Application d'une tension trop élevée en cas d'alimentation secteur.
12. — Montage incorrect d'un transistor.
13. — Si vous portez une blouse en nylon, celle-ci peut être chargée d'électricité statique qui peut alors détériorer un transistor au moindre contact.

Que ces conseils, cependant, ne vous effrayent pas !

Un transistor ne se détériore pas au moindre regard. Dans 99 % des cas, un mauvais montage d'un transistor (inversion du collecteur et de la base) a pour seule conséquence une légère augmentation du courant. Mais à la longue, le manque de précautions peut parfois avoir des suites fâcheuses.

R. A.

**TRAITE DE TELEVISION**, par P. Stroobants. Tome I. Vol. 155 x 240 mm, de 504 pages, avec 474 figures et photographies (relié). — Edité par les Ateliers de Construction Electrique de Charleroi (Belgique).

Le tome I de cet ouvrage remarquable est partagé en trois chapitres, consacrés, respectivement, aux bases et au mécanisme de la télévision, aux notions essentielles de la technique TV et à la partie émission d'une chaîne de télévision.

La documentation offerte au lecteur est d'une richesse exceptionnelle, complétée très heureusement par une abondante bibliographie

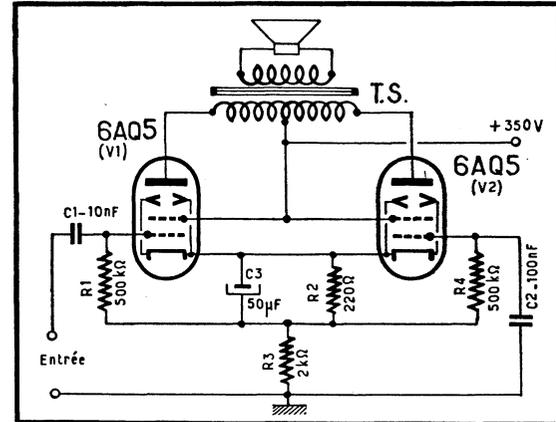
où figurent les principaux ouvrages ou articles des revues, en français, anglais ou allemand, se rapportant aux questions traitées.

Ce qui nous a séduit lorsque nous avons feuilleté ce volume, c'est le côté essentiellement pratique de l'exposé, où tout ce qui peut être chiffré l'est, sans complications mathématiques inutiles, à l'aide d'exemples simples, à la portée de n'importe quel agent technique. Ce qui ne veut pas dire que ce traité sera inutile à un ingénieur, bien au contraire.

En un mot, c'est à notre avis un ouvrage de base, qui doit figurer dans la bibliothèque de tout technicien s'intéressant à la TV.

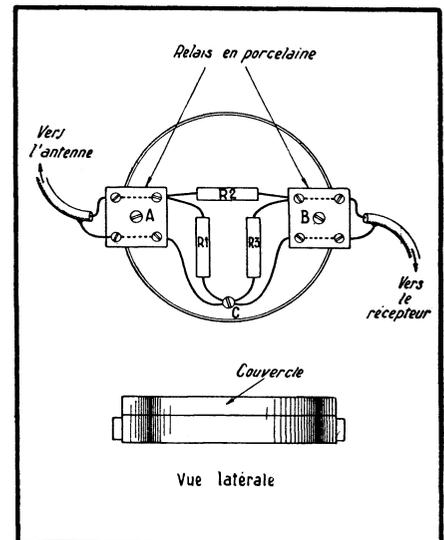
## UN ETAGE PUSH-PULL A AUTODEPHASAGE

Le schéma ci-dessous représente ce que l'on appelle un étage à couplage cathodique, l'élément de couplage étant constitué par la résistance  $R_3$ . Il est évident que ce montage peut être réalisé avec n'importe quels tubes de puissance et les seuls éléments à modifier sont : l'impédance du transformateur de sortie ; la résistance de polarisation  $R_2$  ; la résistance de couplage  $R_3$ . La valeur de cette dernière est d'autant plus faible que la pente des tubes utilisés est plus élevée.



## UN ATTENUATEUR SIMPLE POUR TV

Le croquis ci-dessous ne demande aucune explication, l'atténuateur étant logé dans une boîte métallique quelconque. L'entrée et la sortie se font à l'aide d'un câble coaxial. Avec les valeurs  $R_1 = R_2 = R_3 = 130 \Omega$ , l'atténuation est de 12 dB environ. Les trois résistances sont au carbone : 0,25 à 0,5 W.



# MILLIVOLTMÈTRE H. F. 100 kHz à 3 MHz

## Schéma général

Cet appareil a été conçu pour un usage bien déterminé, pour les mesures sur un châssis récepteur à transistors : mesure du gain M.F. (en remplaçant la détection par une charge ohmique), neutrodynage des transistors M.F., mesure des tensions d'oscillation, etc.

Pour cela, les fréquences basses ont été délibérément délaissées, ce qui simplifie grandement la construction de l'appareil, notamment en ce qui concerne la régulation, la stabilité et les ronflements. L'appareil présente une courbe pratiquement plate de 100 kHz à 3 MHz. L'impédance d'entrée est de 200 000 Ω à 440 kHz. Les sensibilités sont de 3 - 10 - 30 - 100 et 300 mV.

La figure 1 donne le schéma complet de l'appareil. Le tube 6J6, dont les deux élé-

ments sont en parallèle, est incorporé dans la sonde. La charge dans la cathode est de 75 Ω. La liaison vers le diviseur de tension se fait par un câble coaxial réuni, dans une gaine, avec tous les fils d'alimentation de la sonde. Le coaxial est ainsi refermé sur 75 Ω à ses deux extrémités.

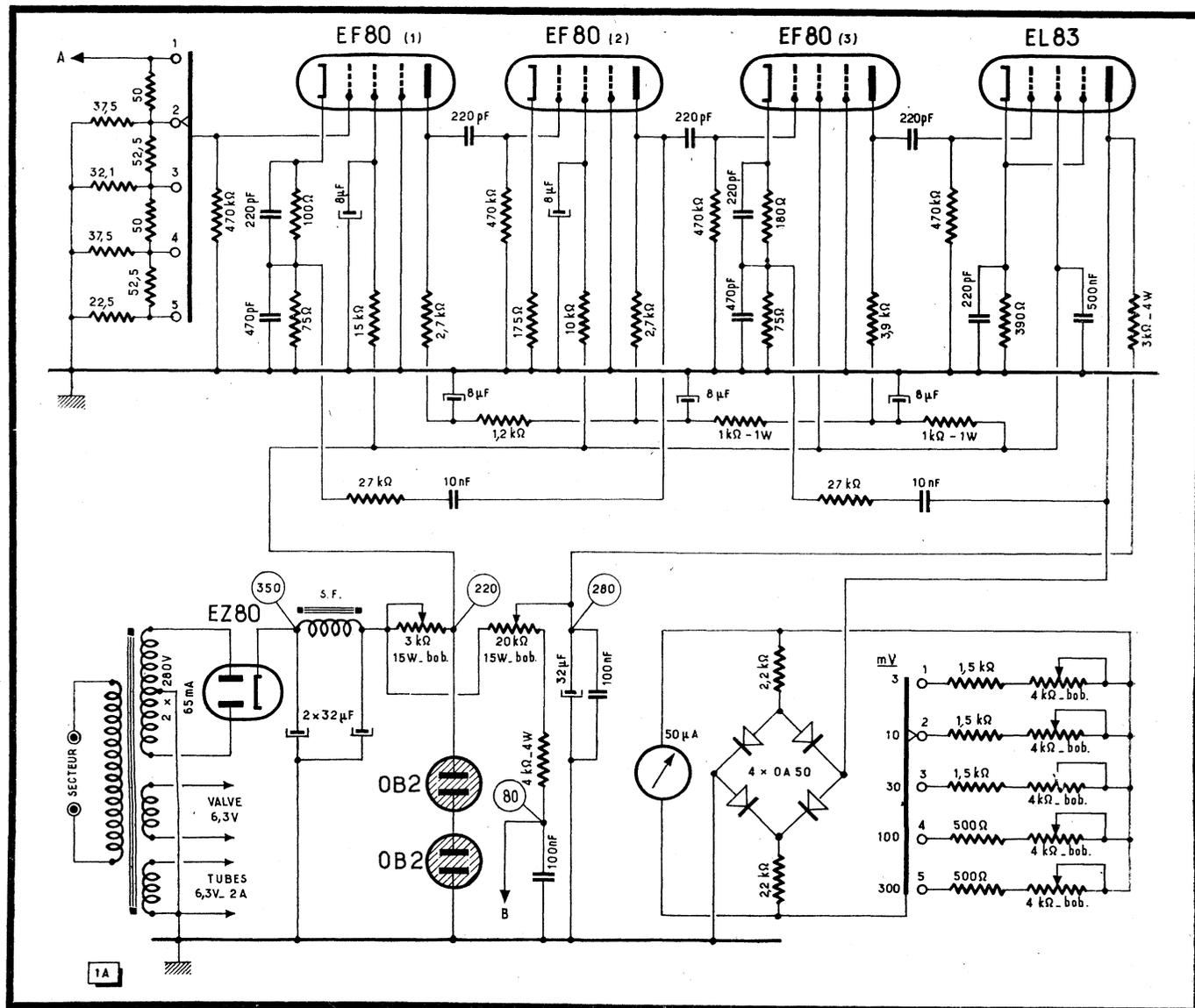
L'amplificateur comporte trois EF80 et une EL83. Une contre-réaction plaque-cathode est prévue sur chaque paire de tubes. Les valeurs des découplages de cathode sont faibles, afin d'augmenter le taux de contre-réaction aux fréquences basses. La valeur des condensateurs de liaison (220 pF), permet d'éliminer toute résiduelle ronflée et complète la régulation de la H.T., assurée par deux OB2 en série, sur l'alimentation des trois premiers tubes.

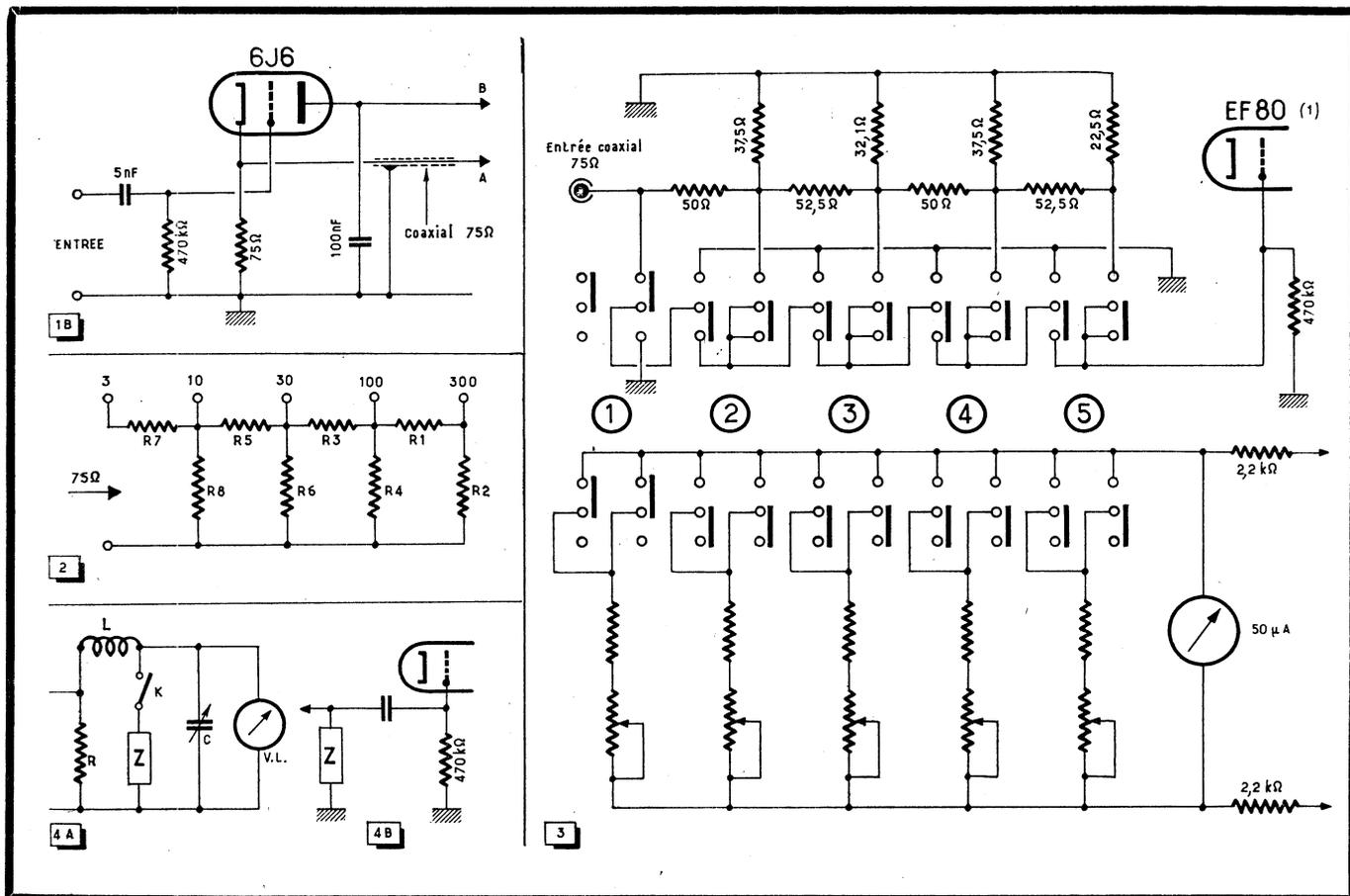
Le redressement pour l'appareil de mesure se fait en pont, par quatre diodes

OA 50 (ou autres). La diagonale de ce pont comprend l'indicateur de sortie de 50 μA de déviation totale. Chaque sensibilité est ajustée séparément par un potentiomètre bobiné miniature de 4 kΩ avec une résistance en série, l'ensemble venant en shunt sur le galvanomètre. Ces réglages peuvent être effectués de l'extérieur à l'aide d'un tournevis. Etant donné l'absence de condensateur se chargeant à la tension de pointe, ce montage donne le courant moyen se rapprochant le plus des valeurs efficaces.

## Diviseur de tension

Le diviseur de tension (fig. 2) présente une impédance d'entrée de 75 Ω avec les





sensibilités indiquées. Les rapports d'atténuation  $a_n$  sont donc :

$$a_1 = \frac{300}{300} = 1;$$

$$a_2 = \frac{100}{300} = 0,333;$$

$$a_3 = \frac{30}{300} = 0,1;$$

$$a_4 = \frac{10}{300} = 0,033;$$

$$a_5 = \frac{3}{300} = 0,01.$$

Les tensions correspondantes se répartissent comme suit :

$$300 a_1 = 300 \text{ mV};$$

$$300 a_2 = 100 \text{ mV};$$

$$300 a_3 = 30 \text{ mV};$$

$$300 a_4 = 10 \text{ mV};$$

$$300 a_5 = 3 \text{ mV}.$$

Le calcul des résistances de l'atténuateur se fait alors de la façon suivante :

Sensibilité 300 mV.

$$R_1 + R_2 = 75 \Omega,$$

et

$$\frac{R_1 + R_2}{R_2} = \frac{10}{3}$$

d'où :

$$R_2 = 22,5 \Omega$$

$$\text{et } R_1 = 75 - 22,5 = 52,5 \Omega.$$

Sensibilité 100 mV.

En parallèle sur  $R_4$ , il y a 75  $\Omega$ , et nous désignons par  $R_{eq}$  la résistance équivalente. Nous posons donc :

$$R_3 + R_{eq} = 75 \Omega,$$

d'où

$$\frac{R_3 + R_{eq}}{R_{eq}} = \frac{75}{R_{eq}} = \frac{30}{10}.$$

Il vient :

$$R_{eq} = 25 \Omega$$

$$\text{et } R_3 = 75 - 25 = 50.$$

Pour calculer  $R_4$ , on pose

$$R_{eq} = 25 = \frac{75 \cdot R_4}{75 + R_4}$$

d'où

$$R_4 = 37,5 \Omega.$$

Les autres sensibilités se calculent de la même façon.

Ces valeurs ne sont pas critiques, étant donné la possibilité de réglage séparé des décades. Le diviseur peut être réalisé avec des résistances au carbone aggloméré ajustées à la lime.

## Réalisation

La commutation se fait à l'aide d'un contacteur à touches. Le diviseur est commuté conjointement avec le tarage de chaque dé-

cade (fig. 3). Un contacteur rotatif peut également être utilisé.

La sonde est réalisée à l'aide d'un cylindre métallique en tôle ajourée (diamètre des ajourages : 5 mm), afin d'éviter l'échauffement excessif de la 6J7. Le condensateur d'entrée doit être à faibles pertes, mica ou styroflex. Les condensateurs céramiques sont à éviter.

L'étalonnage sera effectué à l'aide d'un générateur H.F. muni d'un atténuateur de sortie exact. L'échelle supérieure du micro-ampèremètre est graduée de 0 à 3 mV et l'échelle inférieure de 0 à 10. La graduation n'est pas linéaire pour les tensions faibles.

Pour évaluer la résistance équivalente des pertes d'entrée par conductance représentées par Z (fig. 4 B), la mesure classique a été effectuée à l'aide d'un Q-mètre (fig. 4 A), le millivolmètre ayant été « chauffé » au préalable. Cette résistance est donnée par

$$R = \frac{1,59 \cdot 10^8 Q_1 Q_2}{f \cdot C_1 (Q_1 - Q_2)}$$

avec  $f$  en kHz,  $R$  en  $\Omega$  et  $C$  en pF.

A 440 kHz, nous avons mesuré :

$Q_1 = 186$  avec  $C_1 = 600$  pF,

$Q_2 = 120$  avec  $C_2 = 588$  pF.

Il en résulte que  $R = 200\,000 \Omega$ .

Cette valeur descend à 110 000  $\Omega$  à 2,5 MHz, valeurs acceptables par rapport aux circuits à transistors à mesurer.

M. MYSLINE.

# CONTROLE DE LA PUISSANCE H. F. ET DU TAUX DE MODULATION D'UN ÉMETTEUR

Cet article a été rédigé à la suite de diverses mesures et essais, effectués sur un petit montage expérimental, et il permettra, je le pense, à certains débutants de se faire une idée plus précise sur l'amplitude du signal B.F. nécessaire pour moduler à cent pour cent une porteuse H.F. donnée, ainsi que sur la variation de l'impédance que présente l'étage H.F. modulé au tube modulateur B.F. lorsque l'on fait varier la puissance H.F. de sortie.

La B.F. injectée est fournie par un générateur, calé à 1 000 Hz environ.

## Contrôle du taux de modulation

Le contrôle du taux de modulation se fait par l'observation sur l'écran d'un oscilloscope, dont on attaque directement les deux plaques de déviation verticale par l'intermédiaire d'un circuit oscillant accordé.

Deux cas peuvent se présenter :

1. — Le feeder attaquant l'antenne d'émission est du type « bifilaire symétrique » (fig. 2) ;

2. — Le feeder est du type : « coaxial 50 Ω » (fig. 3).

Dans le premier cas, l'attaque est directe ; dans le second cas, il faut passer par l'intermédiaire d'un symétriseur-adaptateur. Le modèle décrit (50 Ω/200 Ω) convient parfaitement.

Si l'on balais l'oscilloscope à une fréquence de quelques milliers de hertz, on observe un signal dans le genre de celui représenté par la figure 4.

On en déduit la valeur du taux de modulation par la relation T

$$T = \frac{B - b}{B + b}$$

Le taux de 100 % (T = 1) est obtenu lorsque b = 0.

Sans modulation (B = b et T = 0), on observe une bande rectangulaire uniforme

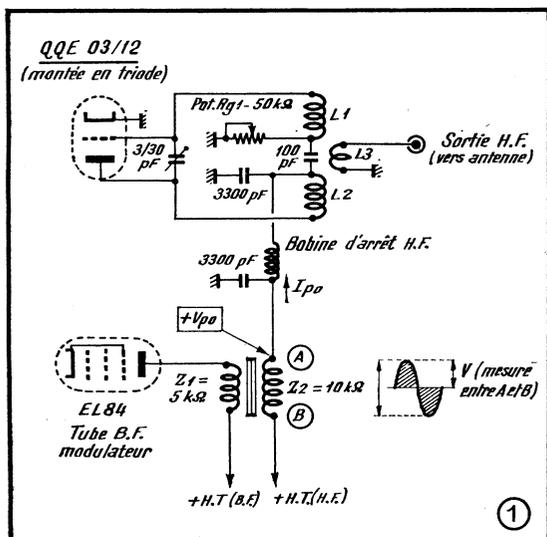


Fig. 1. — Auto-oscillateur du type « Hartley à bobine coupée » modulé par l'anode. Le diamètre des trois bobines L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> est de 10 mm, le nombre de spires étant (en fil de 10/10) : 3 pour L<sub>1</sub> ; 3 pour L<sub>2</sub> ; 2 pour L<sub>3</sub>.

## Réalisation du montage expérimental

Nous avons réalisé, pour la circonstance, un petit émetteur expérimental, oscillant vers les 70 MHz et comportant une QQE-03/12, double tétrode montée en triode, utilisée en auto-oscillatrice du type « Hartley à bobine coupée » (split coil Hartley). Montage adopté, parce qu'il permet d'injecter la modulation B.F. en un point de potentiel H.F. nul, le point milieu du bobinage oscillateur étant à la masse du point de vue H.F. Cela rend inutile, ou très peu critique, l'utilisation de bobines d'arrêt.

On dose l'excitation H.F. en ajustant la valeur de la résistance de fuite de grille, qui polarise notre tube oscillateur. On prendra pour cela un potentiomètre de 50 kΩ (fig. 1).

Le modulateur consiste en un petit amplificateur B.F. à deux tubes : EF 85 et EL 84.



Fig. 2. — Couplage à l'oscilloscope, dans le cas d'une liaison par câble bifilaire symétrique.

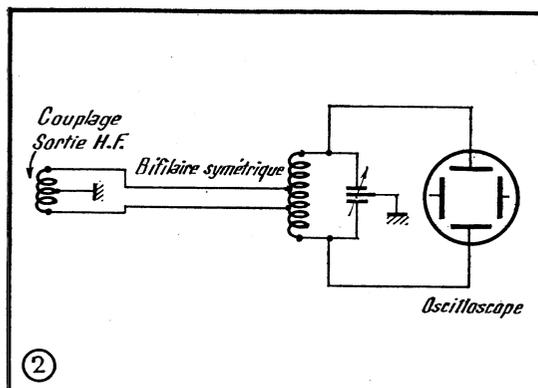
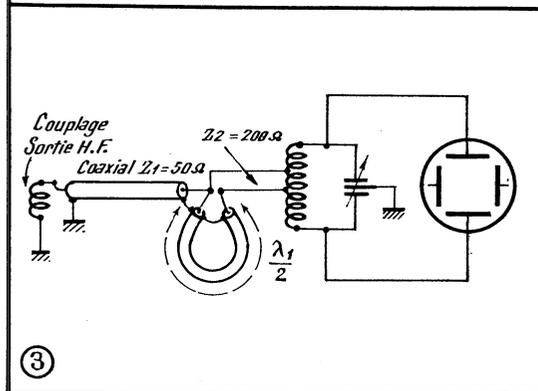


Fig. 3. — Couplage à l'oscilloscope, dans le cas d'une liaison par câble coaxial 50 Ω. Remarquer le symétriseur-adaptateur 50 Ω/200 Ω. La valeur λ<sub>1</sub> qui intervient dans ce montage est la valeur électrique, c'est-à-dire λ<sub>1</sub> # 0,65 λ.



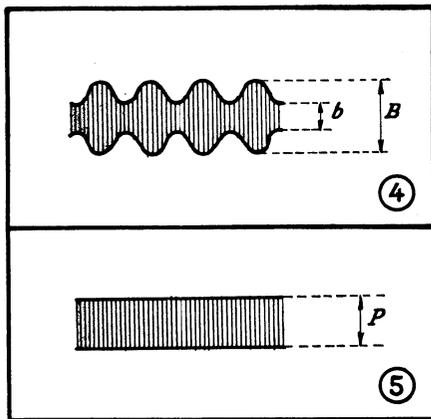


Fig. 4. — Oscillogramme vu sur l'écran d'un oscilloscope H.F., représentant une porteuse H.F. modulée par un signal sinusoïdal B.F.

Fig. 5. — La bande rectangulaire uniforme représente une porteuse H.F. pure, observée sur l'écran d'un oscilloscope H.F.

(fig. 5), qui représente l'amplitude P de la porteuse H.F.

Si l'on veut obtenir un taux de modulation donné T, à partir d'une porteuse P, on détermine immédiatement la valeur qu'il faut donner à B, ou à b, en utilisant les deux relations suivantes :

$$\begin{aligned} B &= P(1 + T); \\ b &= P(1 - T). \end{aligned}$$

## Contrôle de la puissance H.F.

Le contrôle de la puissance H.F., correspondant à l'amplitude P, s'effectue avec un

Tableau de variations d'impédance

$P_{HF}$ (W)	$Z_{(A-B)}$ (k $\Omega$ )	$R_{K1}$ (k $\Omega$ )	$I_{Po}$ (mA)	+ H.T.(H.F.) (V)	+ H.T.(B.F.) (V)
1	10,2	3,3	31,5	200	300
0,78	14,7	19	21	200	300
0,5	20	50	17	185	200
0,34	16,7	50	12,5	145	200
0,135	18,7	50	9	100	125

petit wattmètre H.F. (à sonde directive, ou du type « Termaline » par exemple).

On peut aussi utiliser un voltmètre H.F. électronique, étalonné en tensions efficaces et faire le calcul suivant :

$$P(W) = \frac{V_{eff}^2(V)}{Z_o(\Omega)}$$

Connaissant la puissance H.F.  $W_1$ , correspondant à une amplitude  $P_1$  (nombre de millimètres mesurés sur l'écran de l'oscilloscope), on peut connaître, à tout instant, une autre puissance,  $W_2$ , qui correspondra à une nouvelle amplitude  $P_2$ , plus grande avec  $P_1$ , par exemple.

Il suffira de se rappeler qu'une puissance est proportionnelle au carré d'une tension (à savoir P millimètres), d'où la relation :

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{P_1^2}{P_2^2}$$

On en tire la valeur de  $W_2$  :

$$W_2 = W_1 \cdot \frac{P_2^2}{P_1^2}$$

avec  $W_1$  et  $W_2$  en watts, et  $P_1$  et  $P_2$  en millimètres.

On peut, de même, trouver l'amplitude  $P_2$

qu'il faudra avoir pour obtenir une puissance  $W_2$  donnée :

$$P_2 = P_1 \cdot \sqrt{\frac{W_2}{W_1}}$$

A noter que pour obtenir un taux de modulation de 100 % ( $T = 1$ ), il faut que l'amplitude (V) du signal de modulation, observé entre les points A et B de la figure 1, ait une valeur sensiblement égale à celle de la tension anodique (continue) d'alimentation (+  $V_{po}$ ) de l'étage auto-oscillateur que l'on module. Se souvenir que, dans ces conditions, la puissance H.F. de crête délivrée par l'émetteur, correspond au quadruple de la puissance H.F. correspondant à la porteuse pure, non modulée.

## Impédance d'attaque de l'étage auto-oscillateur

Les variations d'impédance, que l'étage H.F. modulé présente au modulateur, entre les points A et B de la figure 1, pour différentes puissances H.F. de sortie, dans le cas de notre petit montage expérimental, sont résumées, à titre indicatif, dans le tableau ci-dessus.

M. MASSUCCI.

## DÉPANNER, RÉPARER...

(Fin de la page 89)

Les puristes diront que cela n'est pas tout à fait exact, mais ne perdons pas de vue que nous n'envisageons ici que des mesures de contrôle suffisantes pour le dépannage et non les mesures réservées aux laboratoires d'étude.

Quant aux bobines H.F., on peut les mesurer à l'aide d'un pont spécial ou en réalisant un circuit oscillant comme il a été indiqué pour les condensateurs. On met la bobine en parallèle ou en série avec un condensateur de valeur connue et on trouve la self-induction au moyen de la formule

$$L = \frac{253,3 \cdot 10^8}{Cf}$$

où f est la fréquence en kilohertz, C la capacité en picofarads et L la self-induction en microhenrys.

Cette mesure ne donne aucune indication sur la qualité du bobinage c'est-à-dire sur son facteur de surtension ou Q, dont dépend la sélectivité du circuit.

Une partie plus ou moins grande de l'énergie accumulée dans un circuit oscillant est toujours perdue : elle est absorbée prin-

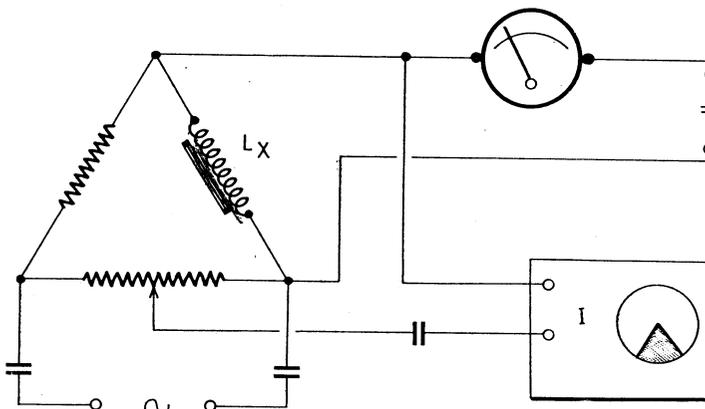


Fig. 51. — Pont d'impédance avec courant continu superposé. I est un indicateur cathodique.

cipalement par la résistance du fil et, accessoirement, par le noyau magnétique (s'il y en a un) et le support isolant.

On figure schématiquement les pertes par une résistance fictive en série avec l'enroulement.

La mesure complète se fait à l'aide d'un Q-mètre, qui est un pont comportant les dispositifs de correction adéquats, mais nous sortons ici du domaine du simple dépannage.

R. DESCHEPPER.

# CENTRES RADIOMARITIMES

Sauvegarde  
de la vie humaine



Les écoutes de sécurité  
en radiotélégraphie  
et en radiotéléphonie

Les navires qui désirent entrer en communication avec une station côtière utilisent, en radiotélégraphie, la fréquence de 500 kilohertz (longueur d'onde 600 m) ou, en radiotéléphonie, la fréquence de 2 182 kHz (longueur d'onde 137,5 m) ; les stations côtières disposent de récepteurs réglés sur ces deux fréquences et restent constamment à l'écoute.

Cette écoute est capitale et fait l'objet, dans les stations, des soins les plus attentifs, car les deux fréquences 500 et 2 182 kHz sont utilisées par les navires en détresse pour émettre leurs appels. Elles sont même réservées à cet usage au cours

---

---

L'émetteur  
du centre radiomaritime  
du Conquet

---

---

Tout le monde a pu lire dans la grande presse quotidienne relatant quelque accident de mer, des phrases telles que celle-ci : « Le poste d'écoute de Radio-Conquet a reçu, à 2 h. 10 dans la nuit du 23 au 24, un message du chalutier *Petite-Fleur*, indiquant qu'il venait de heurter une roche et qu'il demandait des secours immédiats... ».

Combien de lecteurs savent que cette écoute, dont on parle si souvent, est assurée, jour et nuit, par des agents des P.T.T. ?

## Les stations côtières

Le centre radiomaritime du Conquet (dont le nom officiel est « Brest - Le Conquet Radio ») n'est d'ailleurs qu'un maillon d'une chaîne de stations que l'Administration des P.T.T. a établie, le long des côtes, à Boulogne, Le Conquet (avec ses satellites à Saint-Malo et Quimperlé), Saint-Nazaire, Arcachon, Marseille, Grasse, Bône, Alger et Oran.

Ces stations établissent des communications radiotéléphoniques entre la terre et les navires en mer dans un rayon de quelques centaines de kilomètres ; dans un rayon du même ordre, quoique un peu plus grand, les stations de Boulogne, Le Conquet, Arcachon, Marseille et Alger assurent en outre la transmission de radiotélégrammes.

Dans les départements d'outre-mer existent des stations analogues à Fort-de-France, Drestellan et Saint-Denis.

de certaines périodes où tout appel n'intéressant pas la sécurité de la vie humaine se trouve interdit par la réglementation internationale : ces « périodes de silence », d'une durée de trois minutes, se répètent deux fois par heure : au quart et à trois quarts en radiotélégraphie, à l'heure ronde et à la demie en radiotéléphonie.

## Les messages de détresse

Les grands navires (plus de 1 600 tonneaux de jauge brute) ont à bord un officier radioélectricien et émettent leurs signaux de détresse en radiotélégraphie (code Morse) : c'est l'appel bien connu « SOS SOS DE FPXX FPXX FPXX... » dans lequel le groupe de quatre lettres FPXX est « l'indicatif du navire » et remplace son nom.

Les petits navires, chalutiers ou petits cargos, ont en général un équipement radiotéléphonique dont la mise en œuvre n'exige aucun spécialiste ; l'expression MAYDAY, prononcée comme le mot français « m'aider », remplace alors SOS. Le chalutier *Petite Fleur*, dont la station du Conquet a capté le message, avait fait précéder celui-ci de l'appel « *Mayday Mayday Mayday ici Petite-Fleur Petite-Fleur Petite-Fleur...* ».

A l'heure où ce message a été reçu, au milieu de la nuit, la station du Conquet était paisible : l'opérateur balançait doucement le bouton d'accord de son récepteur d'où ne sortait qu'un grésillement monotone,

quand tout à coup les trois mots fatidiques ont surgi : *Mayday Mayday Mayday* ! C'est un instant d'émotion intense que celui où l'opérateur perçoit ces appels au secours d'hommes sur le point de périr ; de lui peut dépendre leur salut... Ses gestes, d'un bouton à l'autre, sont devenus rapides et précis : il parfait les réglages pour ne rien perdre de l'appel, pour connaître la position des naufragés, la nature du sinistre. C'est alors le branlebas dans la station, car il faut, tout à la fois, alerter les services qui, à terre, organiseront les secours, alerter tous les navires en répétant l'appel en radiotéléphonie et en radiotélégraphie, tendre plus que jamais l'oreille pour tenter d'obtenir des précisions complémentaires... Le temps passe, des navires se déroutent, les canots de sauvetage ont pris la mer ; il faut maintenir le contact entre tous les sauveteurs, faire taire les navires trop bavards aussi... suivre toujours ces appels des naufragés qui faiblissent de plus en plus...

Et ceci se poursuit jusqu'au moment où l'on apprend, enfin, que tout ce qui pouvait humainement être sauvé l'a été.

## Les avis médicaux

Il est encore un domaine très voisin où, grâce aux communications établies par les stations côtières, bien des souffrances ont pu être allégées, bien des vies sauvées : c'est le cas où un accident grave se produit à bord d'un navire, le cas où un mal subit atteint un membre de l'équipage. Sur sa demande, le navire peut être mis en communication avec un médecin de l'hôpital le plus proche de la station. On peut alors assister à de surprenantes consultations où patient et praticien sont séparés par quelques centaines ou même quelques milliers de kilomètres.

Quelques milliers de kilomètres... L'Administration des P.T.T. exploite en effet une station que nous n'avons pas encore mentionnée : Saint-Lys-Radio, près de Toulouse : utilisant des ondes décimétriques (longueur d'onde de 75 à 13 mètres environ), elle peut atteindre les navires à toutes distances : l'hôpital Purpan, avec qui la station de Saint-Lys est en liaison directe, peut ainsi être appelé à soigner une fracture dans le Pacifique, une grippe infectieuse dans l'océan Indien...

\*\*

Il y a quelques années, un film de Christian Jaque, *Si tous les gars du monde...*, montrait, en mer du Nord, un chalutier à bord duquel un mal mystérieux décimait l'équipage. Les soins indispensables furent finalement donnés, mais après quelle suite extraordinaire d'aventures !

Ce film plut beaucoup, car il exhaltait la grande solidarité des hommes... Espérons ne pas trop décevoir ses admirateurs en disant que, d'ordinaire, les choses vont beaucoup plus simplement...

M. BÈS,

Ingénieur en chef  
à la Direction des Services  
radioélectriques

Radio-Constructeur

# LES NOUVELLES LAMPES DE LA RADIOTECHNIQUE

## EL 500 / PL 500

Ce tube est une penthode de puissance à faisceaux dirigés du type « tout verre », destiné à équiper l'étage de sortie du balayage lignes des nouveaux téléviseurs. Il se distingue des précédents par un fort rapport du courant anodique et du courant de la grille  $G_2$ , résultat obtenu par l'emploi d'une anode spéciale perfectionnée, dite « Cavi-trap », dont la structure compartimentée réduit au minimum l'émission secondaire. Le tube E/PL 500 peut fournir un courant de déviation bien plus intense que celui du tube E/PL 36, mais légèrement inférieur à celui du E/PL 136.

L'embase est du type « Magnoval », c'est-à-dire représentant un agrandissement de l'embase « Noval » classique.

Les **caractéristiques de chauffage** sont : 6,3 V - 1,4 A pour le EL 500 ; 28 V - 300 mA pour le PL 500.

Les caractéristiques d'utilisation peuvent être résumées comme suit :

**Tension de l'anode** : 75 V. La tension limite, à ne pas dépasser, est de 550 V pour  $I_a = 0$  et de 250 V en toute autre circonstance. La tension de crête, positive, ne doit pas dépasser 7000 V à l'anode ;

**Tension de la grille  $G_2$**  : 200 V en fonctionnement normal. Valeurs limites : 550 V avec  $I_{G2} = 0$  et 250 V autrement ;

**Tension de la grille  $G_1$**  : -10 V ;

**Courant anodique** (valeur de crête) : 440 mA ;

**Courant de la grille  $G_2$**  (valeur de crête) : 37 mA ;

**Courant cathodique** : ne doit pas dépasser 250 mA ;

**Résistance dans le circuit de grille** : 2,2 M $\Omega$  maximum ;

**Tension filament-cathode** : 220 V max. ;

**Résistance cathode filament** : 20 k $\Omega$  max.

## ECL 86 / PCL 86

C'est une triode-penthode de puissance à cathodes séparées. La triode peut être utilisée en préamplificatrice B.F. et la penthode en tube final.

Ses **caractéristiques de chauffage** sont : 6,3 V - 0,7 A pour le ECL 86 ; 14,5 V - 300 mA pour le PCL 86.

Les caractéristiques d'utilisation peuvent être résumées comme suit :

### Section penthode

**Tension de l'anode** : 250 V. Tension limite 300 V ;

**Tension de la grille  $G_2$**  : 250 V. Tension limite 300 V ;

**Résistance de cathode** (polarisation) : 170  $\Omega$  ;

**Courant anodique** : 37 mA ;

**Courant de la grille  $G_2$**  : 10,2 mA ;

**Courant cathodique maximum** (à ne pas dépasser) : 55 mA ;

**Coefficient d'amplification de la grille  $G_2$**

par rapport à la grille  $G_1$  : 21 ;

**Résistance interne** : 48 k $\Omega$  ;

**Pente** : 10 mA/V ;

**Impédance de charge** : 7 k $\Omega$  ;

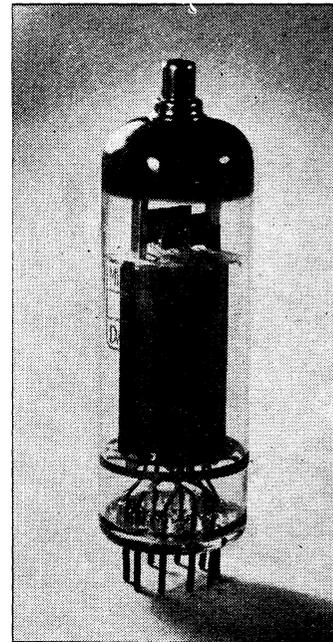
**Puissance de sortie** (pour 10 % de distortion totale) : 4 W ;

**Tension efficace d'entrée** : 3,2 V ;

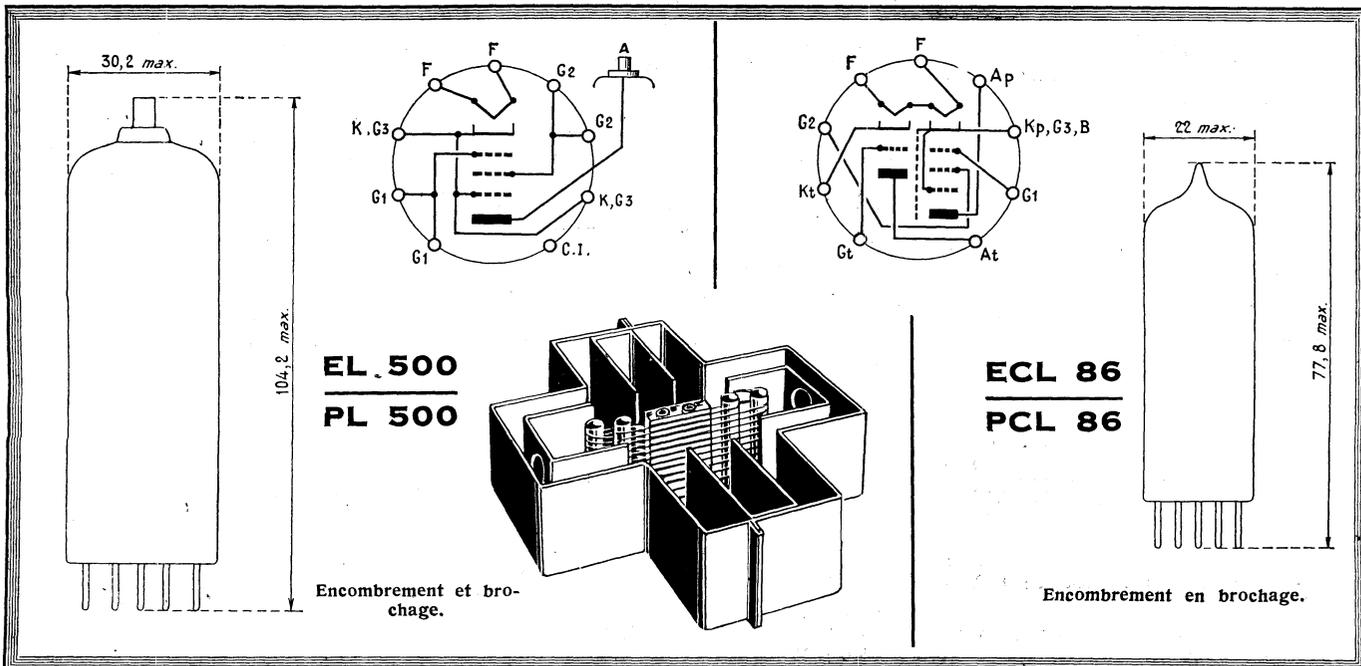
**Puissance dissipée maximum** : 3 W pour l'anode ; 1,5 W pour la grille  $G_2$  ;

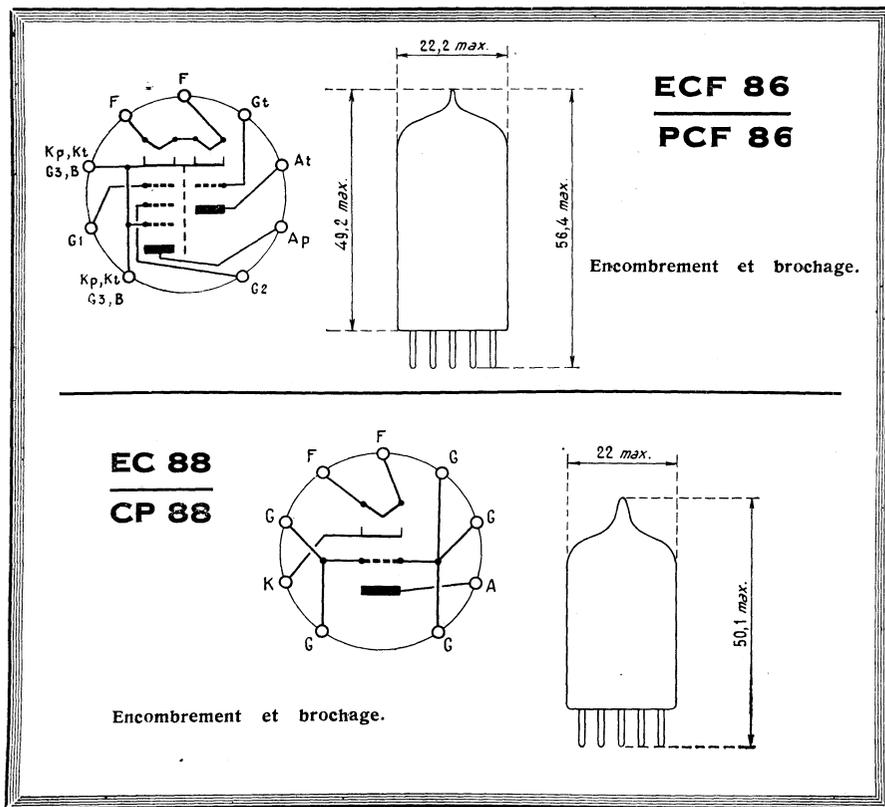
**Résistance de fuite maximum pour  $G_1$**  : 1 M $\Omega$  ;

**Tension filament-cathode** : 100 V max.



Aspect extérieur d'un EL 500/PL 500.





**Résistance dans le circuit de grille :** 10 kΩ.

A ne pas dépasser : 500 kΩ;  
**Tension d'oscillation efficace :** 4,5 V;  
**Coefficient d'amplification :** 17;  
**Pente :** 5,5 mA/V (statique) ; 3,5 mA/V (efficace);  
**Courant cathodique à ne pas dépasser :** 15 mA.

### Capacités internes

**Entrée :** 6 pF (penthode) ; 2,2 (triode) ;  
**Sortie :** 3,5 pF (penthode) ; 1,1 (triode) ;  
**Anode-grille :** 12 mpF (penthode) ; 2,2 pF (triode).

### EC 88 / PC 88

Triode de la série « Noval », destinée à être utilisée comme amplificatrice U.H.F. « grille à la masse » dans les têtes de récepteurs de télévision (bandes IV et V).

Ses **caractéristiques de chauffage** sont : 6,3 V - 90 mA (EC 88) ; 4 V - 300 mA (PC 88).

Ses caractéristiques d'utilisation peuvent être résumées comme suit :

**Tension de l'anode :** 160 V. Ne pas dépasser 230 V ;  
**Tension de la grille :** - 125 V ;  
**Courant anodique :** 12,5 mA. Ne pas dépasser 15 mA ;  
**Coefficient d'amplification :** 65 ;  
**Pente :** 14 mA/V.

### Section triode

**Tension d'alimentation :** 250 V ;  
**Résistance de charge :** 220 kΩ ;  
**Résistance dans le circuit de grille :** 10 MΩ ;  
**Courant anodique :** 0,6 mA ;  
**Résistance de grille du tube suivant :** 680 kΩ ;  
**Tension efficace de sortie :** 3,2 V ;  
**Distorsion totale :** 0,4 % ;  
**Gain de l'étage :** 70 ;  
**Courant cathodique maximum** (à ne pas dépasser) : 8 mA ;  
**Puissance dissipée sur l'anode :** 0,5 W max. ;  
**Tension de l'anode :** 300 V max.

### Capacités internes

**Entrée :** 10 pF (penthode) et 2,3 pF (triode) ;  
**Sortie :** 2,5 pF (triode) ;  
**Anode-grille :** 0,4 pF (penthode) et 1,4 pF (triode).

### ECF 86 / PCF 86

Triode-penthode prévue pour le changement de fréquence (oscillation et mélange) en télévision, jusqu'à 240 MHz. Dans cette fonction, ce tube est préférable au ECF 80.

Ses **caractéristiques de chauffage** sont : 6,3 V - 0,385 A pour le ECF 86 ; 8 V - 300 mA pour le PCF 86.

Les caractéristiques d'utilisation peuvent être résumées comme suit :

### Section penthode

**Tension de l'anode :** 170 V à 190 V. Tension à ne pas dépasser : 250 V ;  
**Tension de la grille G<sub>2</sub> :** 150 à 190 V. Tension à ne pas dépasser : 300 V ;  
**Tension de la grille G<sub>1</sub> :** - 1,2 V ;  
**Tension d'oscillation efficace :** 2,3 V ;  
**Résistance du circuit de grille G<sub>1</sub> :** 100 kΩ. Valeur à ne pas dépasser : 500 kΩ ;  
**Courant anodique :** 8,5 à 10 mA ;  
**Courant de la grille G<sub>2</sub> :** 0,3 à 2,7 mA ;  
**Courant cathodique à ne pas dépasser :** 18 mA ;  
**Coefficient d'amplification de la grille G<sub>2</sub> par rapport à la grille G<sub>1</sub> :** 70 ;  
**Résistance interne :** supérieure à 350 kΩ ;  
**Pente :** 12 mA/V (pour V<sub>a</sub> = 170 V et V<sub>g2</sub> = 150 V) ;  
**Pente de conversion :** 4,5 mA/V (pour V<sub>a</sub> = V<sub>g2</sub> = 190 V) ;  
**Résistance équivalente de souffle :** 1 kΩ ;  
**Résistance d'entrée** (à 200 MHz) : 3 kΩ.

### Section triode

**Tension d'alimentation de l'anode :** 190 V. A ne pas dépasser : 250 V ;  
**Tension de l'anode :** 100 V. A ne pas dépasser : 125 V ;  
**Résistance dans le circuit de l'anode** (en oscillatrice) : 8,2 kΩ ;  
**Tension de la grille** (en amplificatrice) : - 3 V ;  
**Courant anodique :** 14 mA (en amplificatrice) ; 12 mA (en oscillatrice) ;

**L'ECOLE CENTRALE DE T.S.F. ET D'ELECTRONIQUE...**  
 ... et la rentrée scolaire 1960-1961  
 2.450 jeunes gens et jeunes filles constituent l'effectif des cours du JOUR

Quant au cours par CORRESPONDANCE, indépendamment des inscriptions individuelles, de nombreuses firmes ont souscrit pour un certain nombre de leurs employés (Lorraine Escaut, la Société d'Electro-Métallurgie d'Ugine, les Houillères du Bassin de Lorraine, la Société des Forges et Ateliers du Creusot).

Enfin, une rentrée de cours du SOIR est fixée au 15 février 1961. Les inscriptions sont acceptées au siège, 12, rue de la Lune, Paris (2<sup>e</sup>).

### PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 3 NF (demande d'emploi : 1,50 nouveaux francs).  
 Domiciliation à la revue : 3 NF. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

### OFFRES D'EMPLOIS

Etudiant candidat dépan. TV-radio, qual. dynam. ay. sens commerc. certain. Devra assur. mise en place et entr. TV diffusés ds tout le départ. Allier. Possib. log. Bon fixe, % s/ch. aff. Adress. C.V. Revue no 877.

A T 2 de préférence connaissant **TRANSISTORS** — Etalonneurs dépanneurs qualifiés ou même débutants — Contremaître radio Situations d'avenir si capables.  
 SOCRADEL, 11, r. J.-Edeline, RUEIL (S.O.)

### DIVERS

Ch. correspondants étudiants AM-FM électrotechniciens. M. Mattei, 14 bis, r. Division-Leclerc, Bagneux (Seine).

**SITAR** vous présente :  
UNE GAMME COMPLÈTE  
D'APPAREILS D'UNE  
qualité exceptionnelle !

**RÉGULATEURS de TENSION**  
Automatiques et statiques  
pour  
**TÉLÉVISION**

**SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS**  
pour **CINÉMA**

**AUTO - TRANSFORMATEURS**  
et TRANSFORMATEURS  
DE SÉCURITÉ

Documentation complète sur demande :

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS  
ET ACCESSOIRES RADIO**  
USINES ET BUREAUX A **MOREZ** (Jura) **Tél. : 214**

Salon des Composants Electroniques - Hall 54, Stand G 21

La grande  
finale de la  
Haute Fidélité  
se joue toujours  
avec un

**HAUT-PARLEUR**

**VEGA**

MODÈLES 1960  
POUR TOUTES  
APPLICATIONS  
avec les tout derniers  
perfectionnements de la tech-  
nique dans la qualité la  
meilleure... la **QUALITÉ VEGA**

**VEGA** S. A. AU CAP. DE 100.000.000 DE FRs 52, 54, 56, RUE DU SURMELIN - PARIS - 20<sup>e</sup>  
MEN. 08 - 56

S. A. au Capital de 1.000.000 de NF  
Salon des Composants Electroniques - Hall 52, Stand D 19

DE L'ÉTUDE A LA MAINTENANCE...

**OSCILLOSCOPE 175**  
universel



- Sensibilité étalonnée : 100 mV à 100 V/cm C.C.
- Bande passante : du continu à 8 MHz (-3 dB)
- Sondes : réductrices (10 M Ω), amplificatrices, détec-  
trices.
- Base de temps déclenchée (0,5 sec à 1 μ sec/cm)
- Expansion calibrée 5 diamètres (0,1 sec à 0,2 μ sec)
- Déclenchement assuré quels que soient la complexité et le niveau du signal (position spéciale T.V.)

Tube DG7/36 à fond plat. HT 1200 V. Réticule lumineux - Effacement électronique du retour. Calibrateur étalonné délivrant une tension continue ou des signaux carrés à fronts raides. Accès au Wehnelt, entrée horizontale, 2<sup>ème</sup> entrée verticale (marquage)  
Equipement 13 lampes - Redresseurs sélénium.  
DIMENSIONS : 210 x 280 x 400 - Poids : 11 Kg.

**CENIRAD**

4, Rue de la Poterie - **ANNECY** (H<sup>TE</sup>-Savoie) FRANCE - Tél. 8-88

Salon des Composants Electroniques - Hall 55, Stand J 29

VIENT DE PARAITRE

# LE TRANSISTOR?.. Mais c'est très simple!

★ ★ ★

par E. AISBERG

★ ★ ★

148 pages, 18 X 23, avec 129 figures et des dessins marginaux - Prix : 12 NF (par poste : 13,20 NF)

En moins de dix ans, le transistor a fait la conquête des principaux domaines de l'Électronique. Toute une nouvelle technique est ainsi apparue, obligeant chacun à s'adapter à des notions et conceptions nouvelles..

Auteur des deux ouvrages techniques les plus célèbres dans le monde: « La Radio?... Mais c'est très simple! », et « La Télévision?... Mais c'est très simple! », M. Aisberg vient d'écrire avec

« Le Transistor?... Mais c'est très simple! », l'ouvrage d'initiation idéal pour comprendre les transistors.

Rédigé dans un style alerte, plaisant, présenté de façon particulièrement vivante, ce livre explique tous les phénomènes physiques des transistors, sans faire appel aux mathématiques. Il sera lu avec profit par tous ceux qui, de près ou de loin, s'intéressent à la radio.

## EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES

**La vie des atomes.** — Fonctions et avantages des transistors. Action de la chaleur. Limites de fréquence et de puissance, etc.

**Les jonctions.** — Conductibilité intrinsèque. Impuretés. Donneurs. Trous et lacunes. Accepteurs. Types P et N, etc.

**Le transistor.** — Types PNP et NPN. Courant de repos et de base. Résistances d'entrée et de sortie. Amplification de tension, etc.

**Physique des transistors.** — Mouvement des charges. Fonctionnement, etc.

**Technologie.** — Méthode des

jonctions tirées. Transistors par alliage. Procédé de diffusion, etc.

**Les courbes.** — Montage pour le relevé des caractéristiques. Pente. Détermination des paramètres à partir des réseaux de courbes, etc.

**Caractéristiques** statiques et dynamiques. Tracé de la droite de charge. Point de fonctionnement, etc.

**La contre-réaction.** — Intensité et tension. Montages à tubes et à transistors. Contre-réaction interne. Les thermistances, etc.

**EC - EC - CC.** — Montage à émetteur commun, à base com-

mune ou à collecteur commun. Amplification en courant et en tension des montages fondamentaux.

**Les liaisons.** — Liaison par transformateur, par résistance et capacité, etc.

**Economie et puissance.** — Fonctionnement en push-pull. L'étage de sortie, etc.

**La H.F.** — Etages H.F. et M.F. Variation des capacités et résistances internes, etc.

**Détection et B.F.** — Détection par diode. Montages pratiques. Montages oscillateurs, etc.



## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>) - ODÉon 13-65 - Ch. Post. Paris 1164-34

VIENT DE PARAITRE

# SCHEMATHIQUE 61

par W. SOROKINE

64 pages format 27,5 X 21,5 - Prix : 10,80 NF (par poste : 11,88 NF)

Tous les techniciens savent qu'il est plus facile de dépanner un récepteur quand on en connaît le schéma.

Une collection aussi complète que possible de schémas de récepteurs commerciaux fait donc partie de l'outillage d'un bon dépanneur, au même titre qu'un contrôleur universel, une hétérodyne, un volt-mètre et autres appareils de mesure.

Les Editions Radio ont constitué cette collection en publiant régulièrement depuis plus de vingt ans des recueils portant le titre de Schémathèque

Dans la Schémathèque 61, on trouve donc des descriptions et schémas des principaux modèles de récepteurs de radio et de télévision de fabrication très récente, avec la valeur des éléments, tensions et courants.

Une table des matières contient, classée, la nomenclature de tous les schémas publiés depuis 1937 dans les Schémathèques

## LISTE DES RÉCEPTEURS ET DES TÉLÉVISEURS

FAISANT L'OBJET DE « SCHEMATHIQUE 61 »

### Récepteurs radio

**Arco-Jicky** : Globe-Trotter.  
**Continental Edison** : TR 156.  
**Ducastel** : Starlett.  
**Grammont** : Grisélidis.  
**Grandin** : 583.

**Lirar** : Boléro.  
**Océanic** : Pirate 59.  
**Schneider** : Romance FM. - Boléro FM - Czardas FM.  
**Sonneclair** : Anjou.

### Téléviseurs

**Clarville** : VS 43.  
**Grandin** : 1691 MD.  
**Océanic** : Normandie. - Empire.  
**Philips** : TF 1757 A.  
**Radialva** : T5C.

**Radiola** : RA 4357 A.  
**Sonora** : TV 18. - TV 118. - TV 14-3.  
**Televisso** : Boréal. - Aurore.  
**Tévée** : TV 101. - TV 104.

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>) - ODÉon 13-65 - Ch. Post. Paris 1164-34

## UNE VÉRITABLE ENCYCLOPÉDIE DES APPAREILS DE MESURES

AINSI SE PRÉSENTE NOTRE  
NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL

illustré de plus de 50  
photographies  
IL CONTIENT LA DESCRIPTION,  
AVEC PRIX DE PRÈS DE 80  
APPAREILS DE MESURES  
ainsi que blocs pré-étalonnés pour  
réaliser soi-même tous appareils de  
mesures, racks pour laboratoire,  
appareils combinés pour atelier de  
dépannage, etc., etc...

Envoi contre 1,25 NF en timbres pour frais

### PRINCIPALES FABRICATIONS

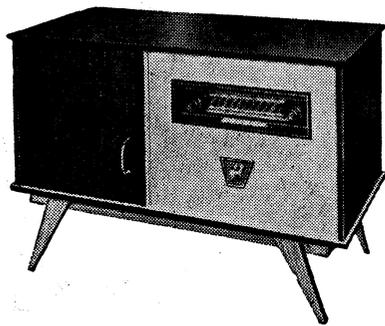
Lampemètres ● Micro et Milliampère-  
mètres ● Générateurs H. F. modulés ●  
Générateurs B.F. à bartements et à RC  
● Voltmètres électroniques ● Ponts de  
mesures ● Oscilloscopes cathodiques ●  
Vobulateurs ● Commutateur électro-  
nique ● Alimentation stabilisée ● Boîte  
de résistances ● Boîte de capacités ●  
Blocs étalonnés pour construire soi-même  
tous appareils de mesures ● Combinés  
pour station-service ● Ensembles pour  
laboratoires.

**E.N.B**

## LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND — PARIS-2<sup>e</sup> — Téléphone : OPE. 37-15  
EXPORTATION POUR TOUS PAYS

## MEUBLE ADAPTABLE "DEKO-KIT"



Dimensions : 1,06 X 0,43 X 0,76 m

Emballage perdu : Paris, 10 NF - Province, 15 NF

Prix spécial de lancement : **270,00**

POUR ÉQUIPER CE MEUBLE, nos dernières grandes réalisations :

- **TUNER AM/FM STEREO PRESENCE** ●  
Décrit dans le N° 163 de novembre 60.  
COMPLÉT, en pièces détachées ..... 343 NF
- **AMPLIFICATEUR STEREO PRESENCE** ●  
Décrit dans le N° de décembre 60.  
COMPLÉT, en pièces détachées ..... 126,50 NF

LA DOCUMENTATION QUE VOUS ATTENDEZ !...

- **MEMENTO ACER 61** ●

Le plus important recueil de SCHÉMAS et INDICATIONS TECHNIQUES  
avec prix de TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO  
de plus grandes marques FRANÇAISES et d'IMPORTATION  
complété par nos ENSEMBLES PRÊTS A CABLER (plus de 50 Montages)  
250 PAGES abondamment illustrées contre 4 NF en timbres ou virement

**ACER**

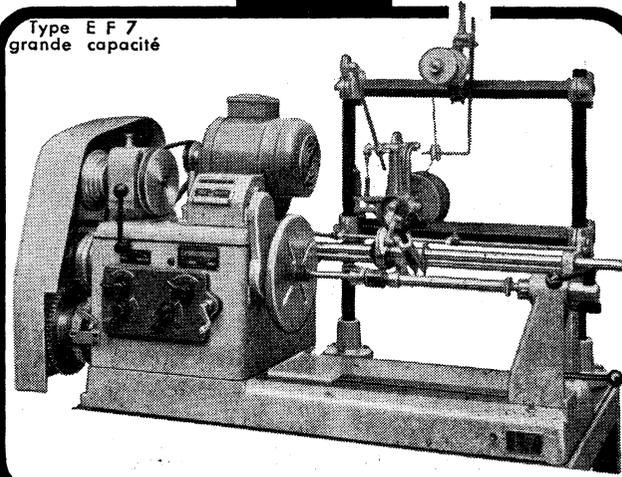
42 bis, rue de CHABROL, PARIS (10<sup>e</sup>)  
C.C. POSTAL 658.42 PARIS  
Tél. PRO. 28-31 - Métro : Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord

à la base de toute

## construction électrique et radio-électrique

il y a

Type E F 7  
grande capacité



la

## MACHINE A BOBINER

### TYPE N. A. 46

pour bobinage "nids d'abeilles" uniquement.

### TYPE R. L. 3

pour bobinage "fil rangé" uniquement.

### TYPE C. 12 C

Cette machine, qui permet de réaliser à volonté tous les  
bobinages en fil rangé et nids d'abeilles, équipe la plu-  
part des Ecoles Professionnelles, des Universités et des  
Laboratoires des Centres d'Etudes et de Recherches.

### TYPE E. F. 7

Machine à très grande capacité, spécialement conçue  
pour bobinage fil rangé en grandes séries.

### MACHINES DIVERSES

étudiées spécialement sur devis, afin de résoudre la très  
grande variété des nombreux problèmes de bobinages  
particuliers.

Documentation et prix sur demande

**ETS LAURENT FRÈRES** TÉLÉPH. 28-78-24

4 bis RUE CLAUDIUS LIROSSIER LYON 4<sup>e</sup>

Dans la même série que  
RADIO-TUBES  
et TÉLÉ-TUBES

par H. SCHREIBER

# RADIO-TRANSISTORS

112 pages format 13 X 21, avec reliure spéciale avec spirale en matière plastique

PRIX : 9 NF (par poste : 9,90 NF)

Radio-Transistors est un livre conçu dans le même esprit que Radio-Tubes et Télé-Tubes. Il en a également la même présentation très pratique.

Radio-Transistors ne supplante donc pas les recueils de caractéristiques tels que le « Guide Mondial des Transistors » (principales caractéristiques limites et de fonctionnement de tous les transistors) ou la collection des « Caractéristiques Universelles des Transistors » (courbes et données détaillées sur les transistors les plus courants). Mais, étant de conception tout à fait différente, il les complète harmonieusement.

Radio-Transistors est une collection de schémas d'utilisation de tous les transistors employés actuellement en radio. Ces schémas (ils sont près de

six cents!) sont classés par ordre alphanumérique de l'appellation du transistor. Ils indiquent, avec les valeurs des éléments essentiels d'utilisation, certaines caractéristiques importantes, tels que les gains en courant et en puissance, facteur de bruit, fréquence de travail, etc.

Un coup d'œil rapide sur un petit schéma permet de connaître immédiatement toutes les données pratiques d'utilisation.

\*\*

Quand on connaît le succès remporté par Radio-Tubes (en France comme à l'étranger), on est assuré que son pendant : Radio-Transistors rendra les mêmes services à tous les techniciens.

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS



AMPLIFICATEUR HI-FI - 10 Watts "ST 10"



**PUSH-PULL**  
5 lampes  
3 ENTREES  
Micro Hte impédance  
PU Hte impédance  
PU Basse impédance

Distorsion 2 % à 7 watts. Impédances de sortie 2, 5, 4 et 8 ohms. 2 réglages de tonalité Alternatif 110/220 volts. Coffret ajouré 260 X 155 X 105 mm. **COMPLET**, en pièces détachées avec lampes et coffret ..... NF 126,50

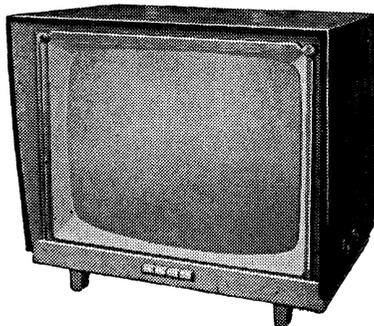


**"CR 607 VT"**  
7 transistors + diode. Etage final Push-Pull  
**CLAVIER**  
5 TOUCHES  
3 gammes (BE - PO - GO)  
Prise ANTENNE AUTO par Jack  
Prise pour casque, ampli ou H.P. supplém.  
H.P. elliptique 12 X 19. Cadran grande lisibilité.

**COMPLET, en pièces détachées avec coffret et transistors .. NF 214,00**

★ LA PLUS BELLE GAMME D'ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES ★

"LE NÉO-TÉLÉ 58-81"



Dim. : Long 520 X prof. 380 X Haut. 550 mm  
Grand Ecran 58 cm. Déviation 114 degrés  
TUBE R.C.A. 23 MP 4.

Téléviseur Grande distance avec comparateur  
Sensibilité 20 microvolts  
Alimentation par véritable transformateur  
Redressement par 4 diodes silicium

● LA MEILLEURE RÉALISATION ●  
avec TUBE 58 cm/114°

**COMPLET, en pièces détachées avec platine VISION-SON, câblée et réglée, lampes, tube cathodique et ébénisterie ..... 1.167,15**

**EN ORDRE DE MARCHÉ . 1.348,23**

**CIBOT-RADIO**

1 et 3, rue de REUILLY. PARIS XII<sup>e</sup>  
Tél. DID. 66-90 C.C.Postal 6129-57 PARIS  
Métro : Faïdherbe-Chaligny

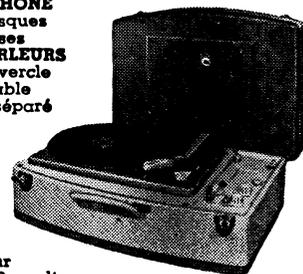
● AMPLIPHONE 60 - Haute-Fidélité

**MALETTE ELECTROPHONE**

Tourne-disques  
4 vitesses  
3 HAUT-PARLEURS dans couvercle dégonflable contrôle séparé

— graves  
— aigües

●  
Puissance 4-5 watts



●  
Secteur Alt. 110,220 volts

— PRISE pour STEREPHONIE —  
Élégante malette, forme moderne, gainée tissu plastifié 2 tons. Dim. : 400 X 300 X 210 mm.  
**ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées AVEC :**

★ Platine « PHILIPS AG 2000 », semi-professionnelle cellule Monaurale ou cellule Mono/Stéréo .... **285,33**

★ Platine « PATHE-MARCONI » Référence 530 I ..... **252,33**

**VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104**

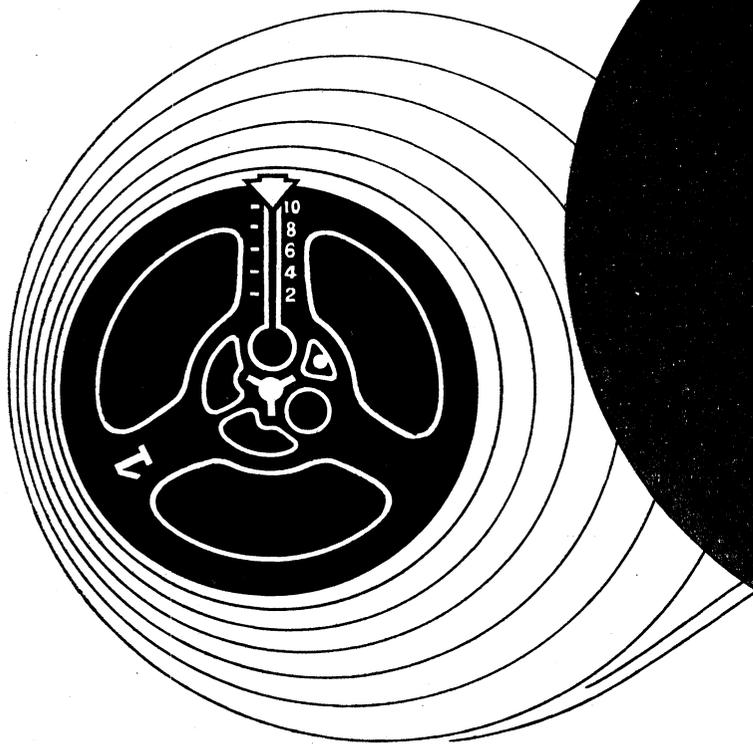
- Ensembles Radio et Télévision.
- Amplificateurs — Electrophones.
- Récepteurs à transistors, etc.
- avec leurs schémas et liste des pièces.
- Une gamme d'ébénisteries et meubles.
- Un tarif complet de pièces détachées.

BON RC 3-61  
Envoyez-moi votre **CATALOGUE 104**  
NOM .....  
ADRESSE .....  
**CIBOT-RADIO, 1 et 3, r. de Reuilly, PARIS XII**  
(Joindre 2 NF pour frais S.V.P.)

GALLUS-PUBLICITE

# une nouvelle usine GEVAERT

spécialisée  
dans la fabrication  
des rubans  
magnétiques



GEVAERT qui a conquis une réputation mondiale dans la fabrication des surfaces sensibles pour la photographie, a installé une nouvelle usine entièrement consacrée à la fabrication du

RUBAN MAGNÉTIQUE

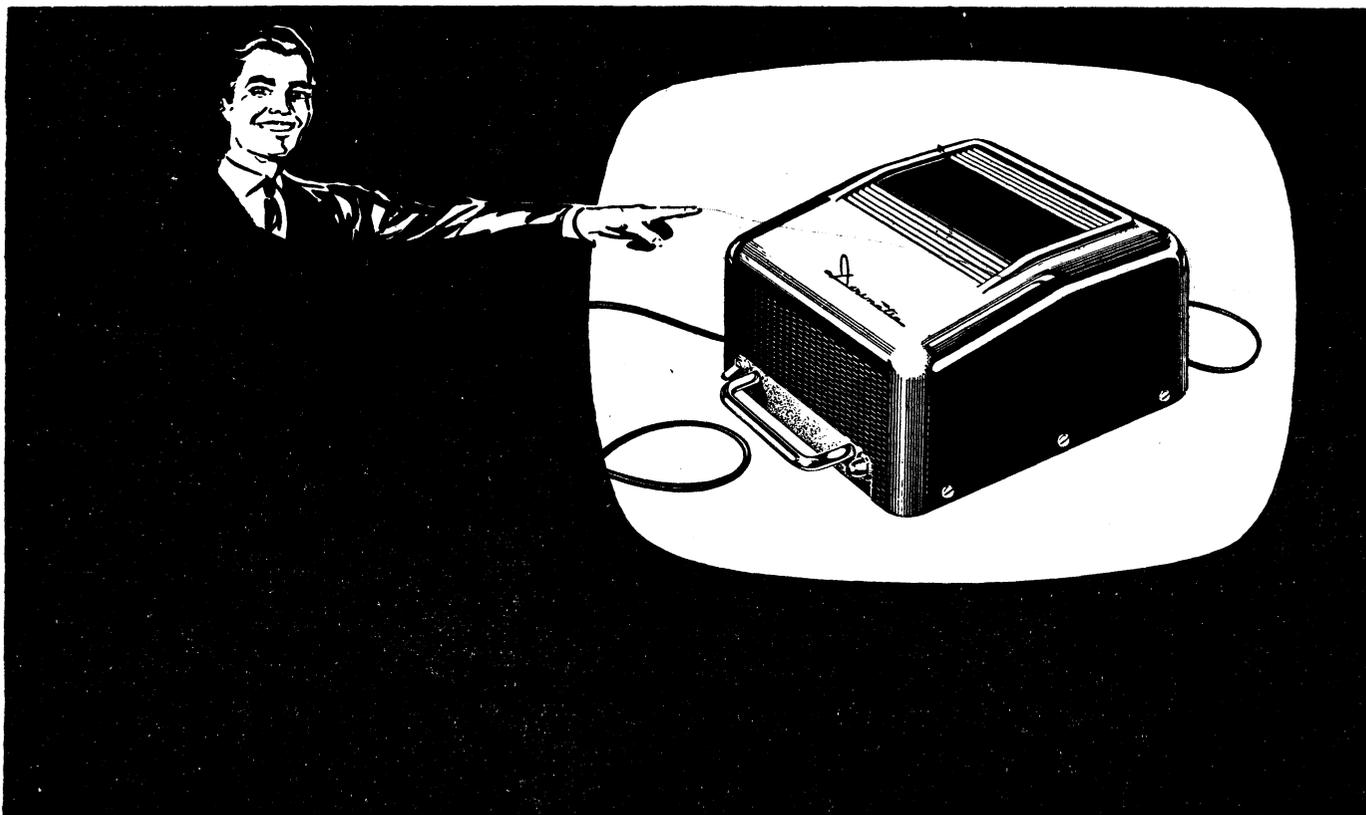
# GEVASONOR



Demandez la documentation à GEVAERT-FRANCE - C  
4, Rue Paul Cézanne - PARIS 8<sup>e</sup> - Tél. : ELY 18-74

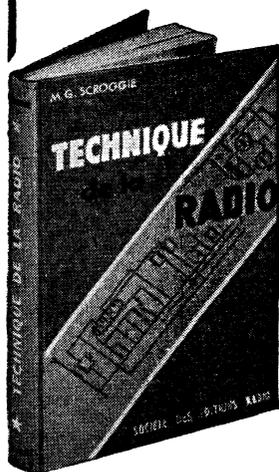






# TECHNIQUE DE LA RADIO

par M. G. SCROGGIE



Un beau vol. 16 × 24 relié  
(pelle 3 couleurs)  
456 pages avec 277 ill.  
Px : 27 NF (p. poste 29,70)

Ce livre d'initiation à la technique radio-électrique et électronique tranche, par sa conception, sur tout ce qui a pu être écrit à ce jour en ce domaine.

Certes, cet ouvrage est un Cours de base, mais il n'en a ni l'aspect ni le contenu ennuyeux. S'adressant à des lecteurs qui n'ont aucune connaissance en électronique, il leur explique, en termes simples et familiers, tous les principes techniques nécessaires à une bonne compréhension des phénomènes radioélectriques et de leurs applications dans les radiorécepteurs, les téléviseurs, les radars, etc.

En fait, **TECHNIQUE DE LA RADIO** permet d'emblée de comprendre le jeu subtil des électrons à travers tous les circuits possibles ; et, après, tout devient facile.

Ce livre est complet. Il commence par les premiers principes d'électricité pour faire le tour de tous les problèmes de la radio-

électricité et préparer ainsi le lecteur à l'assimilation aisée de tous les autres chapitres de l'électronique.

Il est à jour de l'état actuel de la technique, et il contient notamment tout ce qu'il faut savoir sur les transistors.

Enfin, l'auteur expose non seulement l'aspect physique des phénomènes analysés, mais aussi leurs relations quantitatives ; mais il ne fait appel qu'à des connaissances mathématiques élémentaires, connaissances qu'il expose dans un avant-propos d'initiation.

De plus, qualité qui rend la lecture de ce volume agréable et attrayante, l'humour typiquement britannique de l'auteur se retrouve au fil des chapitres.

Ouvrage clair et complet, **TECHNIQUE DE LA RADIO** constitue en fait le meilleur exposé de la technique radio de la littérature mondiale.

## EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

Initiation à la sténographie radioélectrique  
— Notions élémentaires d'électricité — Capacité — Inductance — Courants alternatifs — La capacité dans les circuits alternatifs — L'inductance dans les circuits alternatifs — Le circuit accordé — Les lampes — Les transistors — L'amplification — Oscillation

— L'émetteur — Lignes de transmission .. Antennes et rayonnement — Détection — Amplification haute fréquence — Sélectivité — Le récepteur superhétérodyne — Amplificateur à basse fréquence — Tubes à rayons cathodiques — Télévision et radar — Les dispositifs d'alimentation, etc.

# SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

# TOUTE LA RADIO

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6°

R.C. 167 ★

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 22,50 NF (Etranger 26 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT RÉABONNEMENT DATE : .....

# RADIO Constructeur & réparateur

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6°

R.C. 167 ★

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 15,50 NF (Etranger 18 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT RÉABONNEMENT DATE : .....

# TELEVISION

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6°

R.C. 167 ★

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 15 NF (Etranger 17 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT RÉABONNEMENT DATE : .....

# électronique Industrielle

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6°

R.C. 167 ★

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 32,50 NF (Etranger 36 NF)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT RÉABONNEMENT DATE : .....

Pour le BENELUX et le CONGO, s'adresser à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Ch. de Charleroi, Bruxelles-6, 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°

## TOUS LES VINGT ANS...

... en moyenne, une invention vient bouleverser l'état d'une technique. C'est ce qui vient de se produire en B.F., avec la mise au point des chaînes à asservissement de pression acoustique. Extrapolation du procédé de contre-réaction, cet asservissement procure un signal sonore rigoureusement fidèle à la tension de commande, quelles que soient, en particulier, les caractéristiques du baffle utilisé. On pourra même, par ce moyen, tirer d'un H.P. des sons de fréquence bien inférieure à celle de sa résonance. Bien entendu, c'est TOUTE LA RADIO qui s'est assurée l'exclusivité de la description de la nouvelle méthode, dans son numéro de mars-avril.

Autre description à sensation dans le même numéro : L'Antigravitron, un montage électronique qui, pour la première fois, permet d'annihiler l'effet de la pesanteur dans une zone déterminée de l'espace.

On n'entendait plus parler du Tecnétron : un article nous apprend que sa fabrication va enfin être entreprise en série et que des modèles annulaires pourront dissiper plusieurs watts avec des pentes intéressantes.

Neuf pages sont par ailleurs consacrées par un spécialiste des questions H.F. à la mesure des bobinages.

Ce gros numéro contient encore nombre d'articles intéressants : navigation par effet Doppler, six schémas de récepteurs japonais, à construire avec des pièces françaises ; phasemètre ; générateur B.F. sinusoidal et rectangulaire, etc.

TOUTE LA RADIO n° 254

Prix : 2,70 NF Par poste : 2,85 NF

## BANDE IV ET AÉRIENS

Télévision vous offre dans son numéro 112 (mars-avril) une étude très documentée sur le sujet brûlant des antennes U.H.F.

Continuant la revue des techniques TV étrangères, nous vous présentons ce mois-ci les nouveaux circuits adoptés par les constructeurs américains pour leurs récepteurs de la saison 1960-1961.

Les « gens » de laboratoire sont particulièrement gâtés par ce numéro, puisqu'ils y trouveront une étude très complète sur les alimentations à régulation électronique, la description d'un générateur de signaux rectangulaires, la présentation d'un détecteur de parasites entièrement transistorisé, et nombre de montages et de conseils fort pratiques.

Informations sur la vie de la profession, Revue de Presse portant sur un dispositif de télécommande très simple et un tuner à triode Nuvistor complètent harmonieusement ce numéro que vous ne pouvez manquer.

TELEVISION n° 112

Prix : 1,80 NF Par poste : 1,95 NF

## UN NUMÉRO ATOMIQUE

C'est le numéro 42 d'Electronique Industrielle (mars-avril) dans lequel vous trouverez une mise au point qui s'imposait sur les énergies atomiques. Toujours dans le domaine des radiations : après la mesure des densités par rayonnement, notre Revue vous présente un exposé de la technique de mesure d'épaisseurs par radiations alpha, bêta ou gamma.

Le magnétisme tient également une grande place dans ce numéro. La magnétoscopie permet de détecter avec précision les défauts pouvant exister dans des pièces métalliques. Cette méthode de contrôle, ainsi qu'une méthode industrielle d'aimantation par décharge de condensateurs vous sont exposées dans « Electronique Industrielle ». Dans ce même numéro, vous trouverez la suite de l'étude de H. de Soubies-Camy, portant sur les circuits logiques à transistors. Citons encore pour terminer, au sommaire de ce numéro très varié, un article sur la méthode industrielle de nettoyage par ultrasons, des exemples de montage utilisant les tubes à cathode froide, un grand nombre d'informations d'actualité, et, bien entendu, notre Revue de Presse.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 42

Prix : 3,90 NF Par poste : 4,05 NF

*pour  
Sonorisation*



*Toujours le*



RAPY

**M**ICROPHONE

*fonctionnel*

DYNAMIQUE

**88**

Delema

**M**ICROPHONE  
**W**ÉLODIUM **75A**

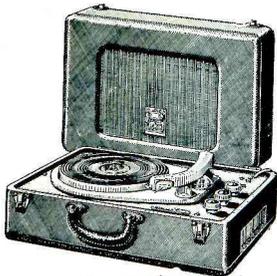
**M**ÉLODIUM S.A.

296, RUE LECOURBE - PARIS 15<sup>e</sup> - Tél. : LEC. 50-80

*pour très  
haute  
Fidélité*

Salon des Composants Electroniques  
Hall 54 - Allée H - Stand 18

## ÉLECTROPHONES



### LE PRÉLUDE

4 vitesses. Grande marque Platine - Alternatif 110/120 Volts - 1 Haut-Parleur 21 cm dans couvercle détachable.

PRIX, EN ORDRE DE MARCHÉ ... NF **248,00**

(Port et emballage : 11,00 NF)

4 vitesses - alternatif 110/220 volts. 1 haut-parleur 17 cm dans couvercle détachable.

EN ORDRE DE MARCHÉ **149,00**



### LE FANDANGO

4 vitesses. Puissance de sortie : 4 watts. 2 Haut-Parleurs. Complet, en pièces détachées ... NF 220,30

EN ORDRE DE MARCHÉ ... NF **266,00**

7 MODELES D'ELECTROPHONES dans notre CATALOGUE GENERAL

## PLATINES TOURNE-DISQUES

Dernières nouveautés PATHÉ-MARCONI



4 vitesses. Formule Stéréo-Monocaurale sur la même position - Cellule Piézo-Dynamique.

« RADIOHM » ... NF **68,00**

« TEPPAZ » ... NF **68,50**

Réf. 530-L. 110/220 V. **71,00**

Prix ... NF **81,00**

Réf. 530 IZ. 110/220 V. **81,00**

Changeur automatique à 45 tours. **139,00**

Réf. 320-IZ. .... NF **139,00**

PLATINE PHILIPS Référence AG 2056

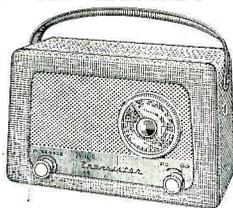
Platine 4 VITESSES de très haute qualité 2 SAPHIRS

1 saphir spécial STEREO permettant l'écoute des disques monodurals.

1 saphir 78 tours incorporé. Secteur alternatif 110 et 220 V avec distributeur de tension. Dimensions : 305 x 230 mm. **PRIX EXCEPTIONNEL... 68,00**

## PORTATIFS A TRANSISTORS

### LE MONACO



6 transistors + diode - 2 gammes d'ondes (PO - GO) - Cadre antiparasite incorporé

PRISE ANTENNE VOITURE. Fonctionne avec 2 piles 4 V 5 « Lampe poche ». Éléphant coffret gainé 2 tons.

Dimensions : 26 x 16 x 9 cm. **COMPLET, en pièces détachées, avec piles ... NF 146,40**

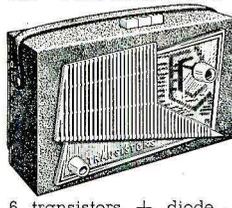
EN ORDRE DE MARCHÉ ... NF **169,00**

(Port et Emballage : 8,50 NF)

### MONTE-CARLO 6 TRANSISTORS

Complet en pièces détachées avec piles **176,40**

### LE TOURBILLON



6 transistors + diode - CLAVIER 3 TOUCHES (PO-GO-Antenne)

Cadre antiparasite incorporé - PRISE D'ANTENNE VOITURE

Fonctionne avec 2 piles 4,5 volts. Coffret cuir, face avant plastique. **COMPLET, en pièces détachées, avec piles ... NF 164,50**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... NF **189,50**

(Port en emballage : 8,50 NF)

ANTENNE AUTO, se fixe sur la gouttière, sans aucun perçage. Livré avec descente coaxiale et fiche. **18,50**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... NF **186,40**

# LAMPES

garantie 12 mois

### EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

IAC6/DK92	5,40	6V6	8,50	EBC3	10,10	EL83	5,70
IRS/DK91	5,40	6X2	7,40	EBC41	6,40	EL84	5,70
ISS/DAF91	5,05	6X4/6BX4	3,40	EBF2	8,50	EM4	7,40
MT4/EF91	5,05	9BMS/9P9	5,50	EBF80	5,05	EM84	7,40
2A6	9,50	12BA6	3,70	EBF89	5,05	EM80	5,40
2A7	9,50	12BE6	6,70	EBL1	12,78	EM85	5,40
3Q4/DL95	5,40	21B6	9,75	ECC40	10,10	EY51	7,40
3S4/DL92	5,70	25L6GT	9,50	ECC81	5,70	EY81F	6,40
3V4	7,04	25Z5	8,50	ECC82	6,70	EY82	4,70
5Y3GB	5,40	25Z6G	7,75	ECC83	7,40	EY86	6,40
5Z3G	9,00	35W4	4,40	ECC84	6,70	EZ4	7,40
6A7	9,50	42	9,50	ECC85	6,70	EZ40	6,40
6A8MG	8,50	43	9,50	ECC87	6,70	EZ80	3,40
6AF7	6,50	47	9,50	ECP1	6,70	EZ81	4,10
6AQ5	4,00	50B5	7,10	ECP80	6,70	GC3F2	6,60
6AT6	4,70	55	8,00	ECH3	8,50	GZ32	10,10
6AU6	4,70	57	9,00	ECH42	8,50	GZ41	4,00
6B7	9,50	58	9,00	ECH81	5,40	PC84	6,70
6BA6	3,70	75	9,50	ECL80	5,40	PCF82	6,70
6BA7	6,50	76	9,00	ECL82	7,40	PL36	14,80
6BE6N	5,15	77	8,50	EF5	8,50	PL81	9,75
6BM5	5,90	78	8,50	EF41	6,40	PL82	5,40
6BQ6	14,75	80	5,40	EF42	11,40	PL83	5,70
6BQ7A	6,70	117Z3	10,10	EF80	4,70	PY81	6,40
6CB6	6,75	506	7,40	EF85	4,70	UY42	4,70
6CD6	15,20	807	15,00	EF86	7,40	UY4F2	6,70
6C5	9,50	1883	5,40	EF89	4,70	UBC41	6,40
6C8	8,50	AB11	15,00	EK2	9,50	UBC81	4,70
6D6	9,50	AF3	8,50	EL3	10,80	UBF80	5,05
6DQ6	13,45	AF2	9,50	EL41	6,00	UBF89	5,05
6E8MG	8,50	AF7	9,75	EL81	9,75	UCH42	5,50
6F5	9,50	AK2	12,00			UF1	6,40
6F6G	8,50	AL4	11,05			UF80	4,80
6F7	9,50	AZ1	5,05			UCL82	7,40
6HG7G	7,70	AZ41	5,40			UF85	4,70
6H8	8,50	CA43	9,50			UL41	7,00
6I5	8,50	CB16	9,50			UL84	6,10
6I6	12,10	CF3	9,50			UY41	5,70
6J7MG	9,40	CY2	8,40			UY85	4,00
6K7	8,70	DAF96	5,05			UY92	4,00
6M6	10,75	DF96	5,05				
6M7	8,50	DK92	5,40				
6N7G	13,00	DK96	5,40				
6Q7	7,70	DL96	5,40				
		E443H	9,60				
		EAF42	6,70				
		EABC80	8,10				

### TRANSISTORS

OC71	NF 6,00
OC72	NF 6,50
OC44	NF 7,20
OC45	NF 6,30

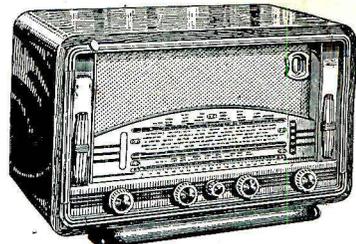
### LE JEU DE 6 TRANSISTORS

OC44 - 2xOC45	<b>42,00 NF</b>
OC71 - 2xOC72	

### DIODES

OA50	NF 2,00
OA70	NF 2,00

## UNE GRANDE RÉALISATION



### LE FLORIDE

Décrit dans "Radio-Plans" de novembre 1960 Alternatif 6 lampes, 4 gammes d'onde + pos. PU. Cadre antiparasites incorporé orientable. Sélectivité et sensibilité remarquables.

**COMPLET, en pièces détachées ... NF 158,70**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... NF **168,00**

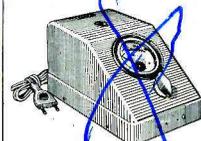
Dimensions : 440 x 290 x 210 mm.

Le même modèle sans cadre antiparasites **COMPLET, en pièces détachées ... NF 148,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... NF **160,80**

Port et emballage : 14 NF

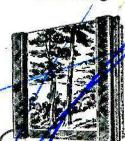
### SUR/DEVOLTEURS MANUELS



11 posit. actives  
1 posit. arrêté.  
110 V, 250 VA.  
Prix : NF 42,50  
(Port : 8,50)  
**REGULATEURS AUTOMAT.**  
à fer saturé

200 VA ... 135      250 VA ... 145

### CADRES ANTIPARASITES



Dim. : 24 x 24 x 7 cm. Modèle à colonnes, photo interchangeable.  
NF ... 12,50  
**MODELE A LAMPE**  
Amplificateur HF incorporé  
NF ... 35,00

### BLOCS BOBINAGES grande marque

472 kcs ... 8,75  
455 kcs ... 7,95  
Avec gamme BE ... 9,50  
Aces cadre Ferrox ... 13,50

### APPAREILS DE MESURE



Contrôleur Métrix 460 **119,50**  
Housse cuir NF 17,50  
Contrôleur Métrix 462 **170,00**

Contr. Centr. 715 ... NF **148,50**  
Contr. VOC min ... NF **46,50**

Hétérodyne « HETER VOC »  
Prix ... NF **119,50**

### ECLAIRAGE PAR FLUORESCENCE



**REGLETES A TRANSFO INCORPORE**  
avec starter et tube  
37 cm ... NF **21,00**  
60 cm ... NF **23,00**  
120 cm ... NF **32,50**

**CIRCLINE** (gravure ci-contre)  
Prix ... NF **53,00**  
(Bien préciser 110 ou 220 v, S.V.P.)  
RAPY

un catalogue champion!

... celui des *Comptoirs*

**CHAMPIONNET**

demandez-le **VITE!**

Joindre 2 NF en timbres-poste pour frais d'envoi

*Comptoirs*  
**CHAMPIONNET**

14, rue Championnet,

PARIS-XVII<sup>e</sup>

Tél. : ORNANO 52-08

C. C. Postal : 12 358-30 Paris

Métro : PORTE DE CLIGNANCOURT ou SIMPLON

NOS ENSEMBLES PRÊTS A CABLER avec schémas, plans de câblage et devis détaillés - Envoi contre 1 NF pour frais.

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS, PROVINCE, contre remboursement ou mandat à la commande