

RADIO

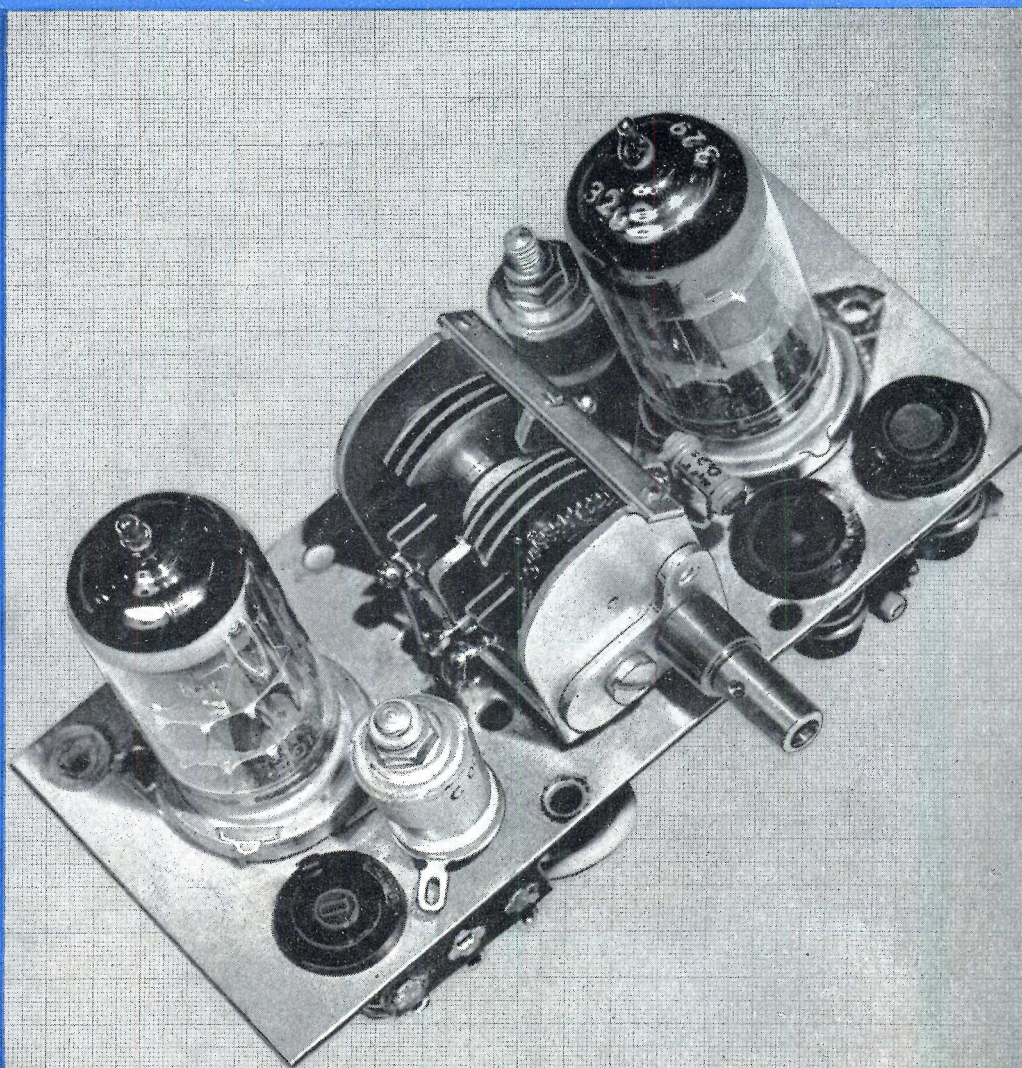
constructeur & dépanneur

REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

SOMMAIRE

- A nos jeunes lecteurs 35
- Radio-TV Actualités 36
- Nous avons essayé pour vous :
Le récepteur type R024 Ducretet 38
- Un bloc FM pour votre tuner :
le RSL-166 40
- Dépanner, réparer, mettre au
point... Une initiation aux appa-
reils de mesure et à leur uti-
lisation 42
- Un millivolt-microampèremètre
à transistors 47
- Le « Melody Stéréo 165 », un
électrophone de grande classe
(suite) 50
- La haute fidélité pratique. Essais
et recettes 54
- Utilisation et réglage du rotac-
teur et de la platine 7223 Orega 58
- L'infrarouge dans l'industrie
électronique 63

Ci-contre : Bloc FM type RSL-166
décrit dans ce numéro. Grâce à son
étage d'amplification H.F. cascade, la
sensibilité de ce bloc est remarquable.



Saisissez l'occasion...

POUR DEVENIR PAR CORRESPONDANCE

**TECHNICIEN OU
INGÉNIEUR EN
ÉLECTRONIQUE**

ET TOUTES LES PORTES VOUS SERONT OUVERTES
**INDUSTRIE · COMMERCE · RADIO
RECHERCHES · TÉLÉVISION**



ALBERT
PAYAN

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.

Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Vous recevrez un matériel ultra-moderne : **Transistors, circuits imprimés et appareils de mesures** les plus perfectionnés qui resteront votre propriété. Sans aucun engagement, sans rien

payer d'avance, demandez la

PREMIÈRE LEÇON GRATUITE

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimes de 12,50 NF à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous ÉMERVEILLERA.

ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE RADIO-TÉLÉVISION

11, RUE DU 4 SEPTEMBRE - PARIS (2°)

SONORISATION

LES STÉRÉOS AMPLIS ÉLECTROPHONES

STÉRÉO VIRTUOSE 10
EXTENSIBLE 10 WATTS
STÉRÉO INTÉGRALE
Châssis en pièces détachées... 98.80
2 HP 17 x 27 CE-GO... 63.00
2 ECC82 - 2 EL84 - EZ80... 32.40
Mallette luxe dégonflable, deux enceintes,
avec décor... 83.40
Fond, capot, poignée, facult... 17.90

STÉRÉO VIRTUOSE 8
AMPLI ou ÉLECTROPHONE
8 WATTS
STÉRÉO FIDÈLE
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... 6.190
Moteur ou changeur stéréo ci-dessous

LE PETIT VAGABOND V
ÉLECTROPHONE
ULTRA-LÉGER
MUSICAL 4.5 WATTS
Châssis en pièces détachées... 45.00
HP 21PV8 AUDAX... 19.90
ECC82 - EL84 - EZ80... 18.30
Mallette luxe dégonflable avec
décor... 52.80
Moteur ou changeur stéréo : ci-dessous

AMPLI SALON IV
SPECIAL POUR INTÉRIEUR
4 WATTS
TRÈS RECOMMANDÉ
Châssis en pièces détachées... 47.80
2 HP... 45.40
ECC82, EL84, EZ80... 18.30
Ebénisterie luxe, très moderne... 3.100
DEMANDEZ NOS SCHEMAS D'AMPLIS

LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES 4 V
STAR Menuet... 76.50. **STÉRÉO**... 96.50
PHILIPS semi-professionnelle... 119.00
Tête STÉRÉO PHILIPS... 29.00

UN CHANGEUR-MÉLANGEUR
qui joue tous les disques de 30-25-17 cm
même mélanges.

CHANGEUR BSR 4 vit.... 159 NF
Prix exceptionnel... 20.00
Supplément pour STÉRÉO... 16.50
Socle sur demande... 16.50
NOTICE SUR DEMANDE

CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE

Adopté par l'Université de Paris.
Hôpitaux de Paris, Défense nationale



DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE
3 APPAREILS EN UN SEUL
● VOLTÈMÈTRE ÉLECTRONIQUE
● OHMÈMÈTRE ET MÉG OHM-
MÈTRE ÉLECTRONIQUES
● SIGNAL TRACER HF ET BF.
Notice complète contre 0.50 NF en TP.
Prix... 520.00

CRÉDIT 6-12 MOIS
FACILITÉS DE PAIEMENT
SANS INTÉRÊTS

DES SUCCÈS...

DON JUAN 5 A CLAVIER
portatif luxe alternatif
Châssis en pièces détachées... 86.80
4 Noval 23.60 HP 12 Tic... 14.50

PUCCINI HF
HF cascade
sans soufflet contre-réaction
Deux HP - Cadre incorporé
Châssis en pièces détachées... 122.20
7 Noval... 43.20 2 HP... 28.40

**20-25 % DE RÉDUCTION POUR
EXPORT - A.F.N. - COMMUNAUTÉ**
A VOTRE SERVICE TOUS LES JOURS, SAUF LE DIMANCHE, DE 9 H. A 12 H. ET DE 14 H. A 19 H.

RECTA

TÉLÉ MULTI CAT

LE TÉLÉVISEUR PARFAIT

NOUVELLE FORMULE : GRAND ANGLE

TYPE CINÉ

TÉLÉPANORAMA

RECTAVISION 59 cm

AVEC

Le premier tube cathodique français en 59 cm grand angle qui vous assure une

GARANTIE TOTALE

Caractéristiques essentielles :

AUTO-STABILISÉ

20 TUBES ALTERNATIF

SENSIBILITÉ ÉLEVÉE

5 μ V IMAGE et 3 μ V SON POUR

TRÈS LONGUE DISTANCE

Synchronisation horizontale par comparateur de phases.

- Platine HF et rotacteur 12 canaux à 6 circuits accordés avec tube cascade ECC189, câblée et réglée. ● Autosynchronisation par self stabilisée.
- Platine MF à circuits imprimés, tube vidéo EL183 incorporé, 3 étages à circuits surcoulés. ● Commande automatique de sensibilité.
- Réjection son-image supérieure à 50 dB. ● Concentration automatique.

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITÉ PAR EXCELLENCE

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRÈS DÉTAILLÉ (0.50 T.P.)

ON N'A JAMAIS VU MONTAGE AUSSI SÉDUISANT ET FACILE

CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES :

BASE DE TEMPS + ALIMENTATION + SON 255 NF

Platine MF OREGA, précabl., prérég., très long. dist., 6 tubes + germ. 125.00

Platine-rotacteur HF OREGA, réglés, câblés, 1 canal au choix + 2 tubes. 73.00

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

(excepté en cas d'indisponibilité)

10 TUBES base de temps : ECF80, 2 x ECC82, EL84, EL36, ECL82, EY88, EY86

2 x EY82 (au lieu de 109.00 NF). 86.00. HP AUDAX, très bonne qualité... 17.50

EBÉNISTERIE, dimensions réduites (60 x 38 x 50) + cache glace, fixation 180.00

ÉCRAN PANORAMIQUE 59 cm, GRAND ANGLE, FABRICATION FRAN- 358.00

ÇAISE (BELVU) 23AXP4, avec GARANTIE TOTALE HABITUELLE... 1090 NF

PRIS EN UNE SEULE FOIS, PRIX EXCEPTIONNEL 980 NF

TÉLÉPANORAMA - RECTAVISION 59 cm

CHASSIS CÂBLÉ, RÉGLÉ, avec 8 TUBES

MF-HF. Prix : 623.00 NF. RÉCEPTEUR COMPLET. ÉCRAN 59 cm.

EXCEPTIONNEL 560 NF. Prix : 1.299.00 NF. EXCEPTIONNEL 1.199 NF

CRÉDIT 6 à 12 MOIS

FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS

QUELQUES ENCOURAGEMENTS REÇUS EN DÉCEMBRE :

CHABRIEZ (POITIERS) : « Voilà neuf mois que j'ai pris plaisir à câbler votre téléviseur car vous avez eu la gentillesse de me donner tous les renseignements nécessaires à un débutant et vos plans de câblage sont très bien faits. La mise au point s'est faite très facilement et il a fonctionné du « premier coup », c'est presque extraordinaire. Il marche déjà depuis plus de mille heures sans défaillance et avec quelle perfection ! Donc toutes mes félicitations. »

BESSON (VIVONNE) : « Depuis un an votre téléviseur me donne entière satisfaction : un très bon contraste, une très

bonne luminosité et une image stable. »

JACOBE (REIMS) : « Votre téléviseur fonctionne depuis fin 1955 avec 8.000 heures de marche sans défaillance. N'ayant que des éloges à faire de ce matériel je tiens à continuer à faire confiance à votre Maison. »

MILLET (BELLEGARDE) : « Situé à 150 km du Mont-Pilat dans des conditions géographiques défavorables je reçois sur canal 12 avec votre téléviseur une image parfaite même lorsque des postes du commerce ont des difficultés de réception. Encore une fois, merci. »

REUSSIR A COUP SUR ?

C'EST CE QUE VOUS DÉSIREZ DE TOUT CŒUR...

Et pour ce coup de maître, il vous faut une BASE SOLIDE :

DES MONTAGES ET DES SCHEMAS CLAIRS, SIMPLES, FACILES

RÉALISEZ VOS RÊVES

Faites votre choix, parmi nos 20 schémas, amplis et supers comportant tous les perfectionnements

VOUS CONSTATEREZ QUE MÊME UN AMATEUR DÉBUTANT PEUT CÂBLER SANS SOUCI UN SUPER 8 LAMPES ! (6 tubes à 0.25 pour frais).



sté RECTA
S.A.R.L. au capital de 10.000 NF.
37, av. LEDRU-ROLLIN
PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14.
C. C. P. Paris 6963-99



Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2.83 %.

SONORISATION

LES 3 PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS MUSICAUX

AMPLI
VIRTUOSE PP 5
HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 5 WATTS
Châssis en pièces détachées... 75.80
HP 24 AUDAX spécial... 42.80
ECC83, 2 x EL86, EZ80... 28.10

AMPLI
VIRTUOSE BICANAL XII
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 12 W SPECIAL
Châssis en pièces détachées... 103.00
3 HP : 24PV8 + 10 x 14 + TW9... 58.70
2 ECC82 - 2 EL84 - ECL82 - EZ81... 42.40

AMPLI
VIRTUOSE PP XII
HAUTE FIDÉLITÉ
PUSH-PULL 12 WATTS
Châssis en pièces détachées... 88.80
HP 24 cm AUDAX... 25.90
ECC83, ECC82, EL84, EL84, EZ80... 33.20

**LES AMPLIS « VIRTUOSE » SONT
TRANSFORMABLES
EN PORTATIFS**

AVEC CAPOT + Fond + Poignée... 17.90
EN ÉLECTROPHONES HI-FI

AVEC LA MALLETTE LUXE, dégonflable,
très soignée, pouvant contenir les HP,
tourne-disques ou changeur (donc capot
inutile)... 66.90

AMPLI GÉANT 35 watts

AMPLI
VIRTUOSE PP 35
HAUTE FIDÉLITÉ
SONORISATION

KERMESSES - DANCING - CINEMAS.
Sorties 2.5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms.
Mélangeur : micro, pick-up, cellule. Châssis
en pièces détachées en coffret métal
robuste avec poignées... 279.00
ET86 - EF89 - 2 ECC82 - 2 EL34 -
CZ32... 86.40
HP au choix : 31 lourd GE-GO... 144.50
Ou 2 HP 28 1/2 lourds... 205.00

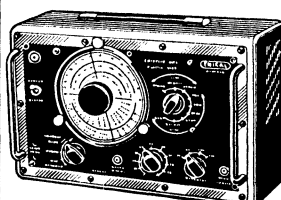
Monté complet
possibilité de

CRÉDIT

Demandez nos schémas d'amplis.

NOUVEAU GÉNÉRATEUR HF

9 gammes HF de 100 kHz
à 225 MHz - SANS TROU
Précision d'étalonnage : $\pm 1\%$



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

CRÉDIT 6-12 MOIS
FACILITÉS DE PAIEMENT
SANS INTÉRÊTS

DES SUCCÈS...

SAINT-SAENS I
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

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

Gratuit!

50 RESISTANCES 1/2 à 2 W

A TOUT VISITEUR (majeur)

SANS AUCUNE OBLIGATION D'ACHAT
(pendant 1 mois)

dans le but de faire connaître

- notre **LIBRE SERVICE** unique en EUROPE
- notre **CHOIX** EXTRAORDINAIRE
- nos **PRIX**
- nos **SPÉCIALITÉS**

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

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

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



Vous serez

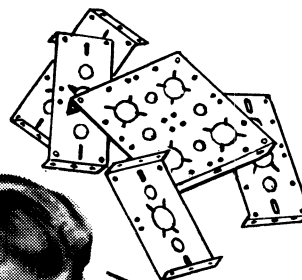
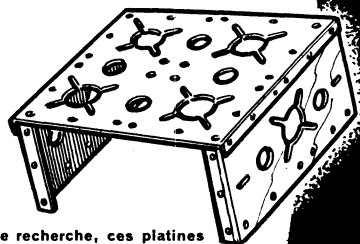
L'ELECTRONICIEN n°1

...en suivant la MÉTHODE PROGRESSIVE

Unique dans le domaine pédagogique notre matériel de base se compose de

PLATINES STANDARD
pour la constitution
immédiate et facile de
CHASSIS EXTENSIBLES
INSTANTANÉMENT
UTILISABLES

Véritable jeu de construction, qui développe l'esprit de création et de recherche, ces platines aux possibilités infinies permettent, sans aucuns frais, la transformation immédiate de tout montage sans travail de dessoudure.



L'AVENIR appartient aux spécialistes et **L'ELECTRONIQUE** en réclame chaque jour davantage. Soyez en tête du progrès en suivant chez vous **LA MÉTHODE PROGRESSIVE**. En quelques mois vous pourrez apprendre facilement et sans quitter vos occupations actuelles :

RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

◆ Depuis plus de 20 ans l'INSTITUT ÉLECTRO-RADIO a formé des milliers de techniciens. Confiez donc votre formation à ses ingénieurs, ils ont fait leurs preuves...

LES COURS THÉORIQUES et **PRATIQUES** DE L'INSTITUT ÉLECTRO-RADIO ont été judicieusement gradués pour permettre une assimilation parfaite avec le minimum d'effort. Le magnifique ensemble expérimental conçu par cycles et formant

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

unique dans le domaine pédagogique est la seule préparation qui puisse vous assurer un brillant succès parce que cet enseignement

est le plus complet
et le plus moderne

LES TRAVAUX PRATIQUES

sont à la base de cet enseignement. Vous recevrez pour les différents cycles pratiques

PLUS DE 1.000 PIÈCES CONTRÔLÉES
pour effectuer les montages de

Contrôleur - Générateur HF - Générateur BF - Voltmètre électronique - Oscilloscope - Superhétérodynes de 5 à 10 lampes - Récepteurs stéréophoniques, à modulation de fréquence, Supers à 6 transistors, Amplificateurs Hi-Fi, etc.

ATTENTION

Notre cours pratique comporte également un cycle entièrement consacré à l'**ÉLECTRONIQUE** : Télécommandes par cellule, thermistance, relais, etc...

VOUS RÉALISEREZ TOUS CES MONTAGES SUR NOS FA-MEUX CHASSIS EXTENSIBLES et ils resteront votre propriété.



C'est la meilleure formation que vous puissiez trouver pour la **CONSTRUCTION** et le **DÉPAN-**
NAGE à la portée de tous.

(Des milliers de
références dans
le monde entier)



Demandez tout de suite
notre **PROGRAMME D'ÉTUDES**
gratuit en **COULEURS**

NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS

INSTITUT ÉLECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)

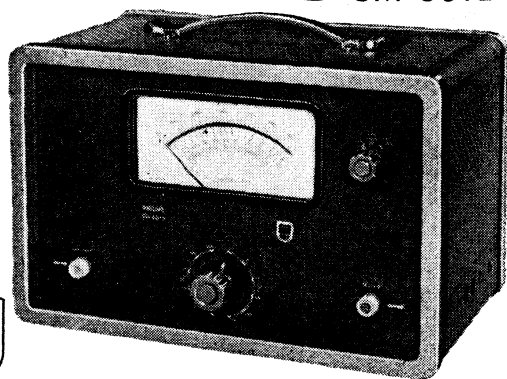
2 Hz
à 1 MHz

1 mV
PLEINE
DEVIATION

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

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)

17, boulevard de la Chapelle, PARIS-10°

DÉPOT VENTE DISTRIBUTION

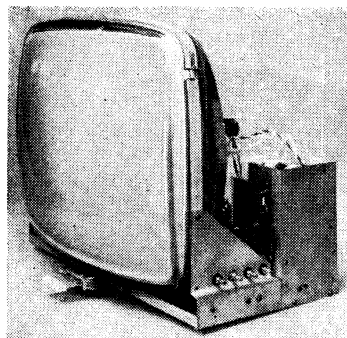
Métro : Chapelle - Stalingrad - Jaurès ★ A proximité des gares
du Nord et de l'Est ★ C.C.P. 15-909-20, Paris ★ Tél. : COMbat
58-96 et 44-37. — Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à
19 h 30. — Fermé dimanche et lundi matin.

D.V.D. TÉLÉ



Téléviseur
"SAVOIE" 611
60 cm 114°

Description dans
Radio-Constructeur, déc. 1960



Caractéristiques : rotac-
teur 12 positions - tube
114° - extra-plat - sensi-
bilité très poussée - très
belle finesse d'image -
compensation automati-
que d'amplitude - Plati-
ne HF-MF - câblée ré-
glée - Redressement par
diode au silicium - Ebé-
nisterie moderne chêne,
noyer ou acajou.

Prix absolument complet
en pièces détachées

NF... 1.108,82 + TL

D.V.D. ÉLECTROPHONES

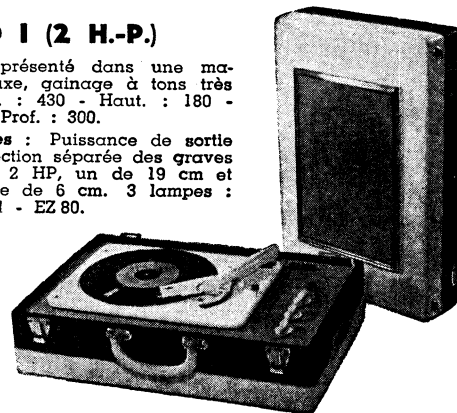
MONACO I (2 H.-P.)

Electrophone présenté dans une ma-
lette grand luxe, gainage à tons très
soignés. Long. : 430 - Haut. : 180 -
Prof. : 300.

Caractéristiques : Puissance de sortie
3 watts. Correction séparée des graves
et des aigus. 2 HP, un de 19 cm et
un HP statique de 6 cm. 3 lampes :
6 AV 6 - EL 84 - EZ 80.

Prix complet
en pièces dé-
tachées :

210,27
+ TL



MONACO II (2 hauts-parleurs)

Même présentation que le Monaco I.
Caractéristiques : Electrophone débitant une puissance de sortie
de 4 watts. Correction séparée des graves et des aigus. 2 haut-
parleurs, un HP de 21 cm et un HP dynamique TW 9, 3 lampes :
ECC 89, EL 84, EZ 80.

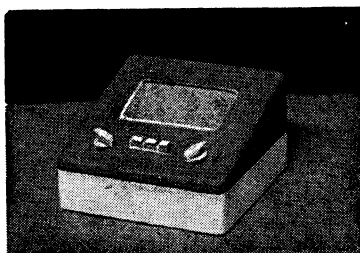
Prix complet en pièces détachées NF 224,45 + TL

SUPER MONACO (3 H.-P.)

Même présentation que le Monaco I.
Caractéristiques : Sortie push-pull puissance 6 watts. Réglage
séparé des graves et des aigus. 2 HP, un HP de 21 cm et
2 cellules de 6 cm. 4 lampes : EF 86, 2 ECL 82, EZ 81.

Prix complet en pièces détachées NF 253,54 + TL

TOUTES CES REALISATIONS D'ELECTROPHONES PEUVENT
ETRE REALISEES AVEC LA PLATINE DE VOTRE CHOIX



Interphone DVD

Interphone à transistors,
très belle présentation,
forme pupitre, gaine 2
tons. Caractéristiques :
5 transistors, puissance
de sortie 400 MW. Sortie
sur HP haute impédan-
ce. Entrée par un tran-
sistor d'adaptation d'im-
pédance.

Prix complet en pièces détachées,
jeu de 5 transistors compris :
NF.... 147,44 + TL

TOUTS NOS ENSEMBLES SONT DIVISIBLES

Expédition à lettre lue contre remboursement ou mandat à la
commande. — Documentation sur nos ensembles et pièces
détachées 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° 62 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	1,30 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°)

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

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6°)

LIT. 43-83 et 43-84



PUBLICITÉ :

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

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : SEQ. 37-52



Il y a quelque 5 ou 6 ans, j'avais reçu la visite d'un jeune garçon de 12-13 ans, timide et bien élevé, venu me demander quelques conseils sur je ne sais plus quel projet d'adjonction d'un étage H.F. à une détectrice à réaction. Croyant avoir affaire à un débutant pataugeant péniblement dans les premières difficultés de la technique, j'ai formulé quelques idées générales et simples sur la structure et les avantages d'un amplificateur H.F.

Grande fut ma stupéfaction lorsque le « débutant » me dit respectueusement comprendre que tout ce bla-bla-bla ne l'intéressait aucunement, et lorsque je m'aperçus qu'il en était beaucoup, beaucoup plus loin quant à sa formation technique. Intrigué, je lui ai posé quelques questions, d'où il devint clair qu'il connaissait parfaitement les avantages et les inconvénients des différents modes de couplage avec l'antenne ou entre étages H.F., qu'il était capable de chiffrer approximativement ce qu'il exposait, qu'il jonglait avec les caractéristiques des lampes et avait une idée précise du rapport entre la pente d'un tube et le gain d'un étage.

Je l'ai encouragé à revenir me voir s'il avait encore besoin de renseignements ou de conseils, et, malheureusement, je l'ai laissé partir sans noter son nom, ni son adresse. Il n'est jamais revenu me voir, mais j'espère qu'il a continué à cultiver le feu sacré qui, incontestablement, brûlait en lui.

Cette histoire m'est revenue en mémoire lorsque, tout récemment, je relisais, encore une fois, le courrier reçu à l'occasion de l'éditorial « Qu'en pensez-vous ? ». Et je me suis aperçu que, dans

cette masse de lettres, il n'y en avait pratiquement aucune écrite par un jeune disons de moins de 16 ans. Or, je suis persuadé que ces jeunes existent parmi nos lecteurs, et je serais particulièrement heureux de les voir se manifester.

Et cela pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ce sont eux qui ont le plus besoin de conseils et d'appuis. Ensuite, il nous serait très intéressant de savoir ce que recherchent ces débutants, de façon à pouvoir créer, éventuellement, une rubrique à leur intention. Enfin, ce sont, en général, de vrais « mordus », et par ce fait même ils me sont infiniment sympathiques.

Et c'est également en pensant aux jeunes que nous voudrions faire une remarque au sujet d'un point parfois discuté par d'autres lecteurs. On nous a reproché parfois, en effet, de reprendre dans « Radio-Constructeur » certaines questions déjà traitées quelques années auparavant. Or, il faut penser que si aujourd'hui nous faisons un article sur les déphaseurs, par exemple, ces mêmes déphaseurs seront de l'inédit pour plus de 50 % de nos lecteurs dans 5 ans, surtout à cause d'un afflux constant de nouveaux lecteurs recrutés dans les « jeunes classes ».

Donc, pour terminer, nous demandons à tous les jeunes qui nous lisent de nous écrire, même au prix d'un petit effort pour vaincre une timidité parfaitement naturelle. Encore une fois, si nous faisons une revue, ce n'est pas pour notre satisfaction personnelle, mais pour celle de tous nos lecteurs.

W. S.

**Le 2 000 000^e téléviseur
a été vendu fin décembre**

Le deux millionième téléviseur a été mis en service, en France, pendant les fêtes de fin d'année. Le marché français reste cependant très au-dessous de la saturation.

• RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO •

Actualités

• RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO •

TÉLÉVISION

TÉLÉVISION

La saturation du marché français de la télévision n'est pas pour demain

A la fin 1959 on comptait 794 téléviseurs en service pour 1 000 foyers américains. Cette statistique établit en fait le degré de « concentration » du marché. Pour les U.S.A. le chiffre de 794 ne tient évidemment pas compte des 7 500 000 téléviseurs en fonctionnement comme récepteurs secondaires au sein d'un même foyer.

La « concentration » des marchés des principaux pays s'établit ainsi pour 1 000 foyers :

- Grande-Bretagne : 594.
- Suède : 239.
- Allemagne de l'Ouest : 197.
- Japon : 100.
- Italie : 98.
- France : 93.

Depuis fin 1959, la « concentration », du marché français a dû dépasser 120 téléviseurs pour 1 000 foyers.

**VISITEZ
NOTRE STAND
au Salon des
Composants
Electroniques**

NOUVELLES DISPOSITIONS CONCERNANT LES REDEVANCES RADIOPHONIQUES

1. — Assouplissement pour les récepteurs en démonstration chez les revendeurs

La R.T.F. a décidé de ne plus assujettir pour droit d'usage les appareils radio et télévision installés en fonctionnement dans les vitrines des magasins des revendeurs, à condition toutefois que le son ne soit pas perçu de l'extérieur.

2. — Taxe unique pour tous les radiorécepteurs détenus par un usager

Confirmation, d'autre part, a été donnée qu'à partir du 1^{er} janvier 1961 les redevances, pour les usagers, sont ramenées à deux catégories, quelque soit le nombre de postes détenus par chaque intéressé :

1^o 85 NF si l'on détient un

téléviseur (avec ou sans récepteur radio) ;

2^o 25 NF si l'on détient un ou plusieurs postes récepteurs radio qu'ils soient stables, portatifs ou installés à bord d'une voiture.

L'achat d'un nouveau récepteur radio donnera lieu au paiement d'une taxe unique de 25 NF perçue lors de l'achat.

■ Poursuivant son effort dans le sens de l'expansion, et orientant ses initiatives en vue de l'application effective du Marché Commun et du développement des exportations françaises, la Foire Internationale de Lille s'apprête à conférer un aspect particulièrement positif à sa manifestation 1961 qui aura lieu du 22 avril au 7 mai. Afin de mieux répondre aux demandes formulées par la clientèle du Benelux, de nombreuses firmes ont décidé de faire tenir leur stand par un personnel averti des questions relatives à l'exportation.

■ Au cours d'une conférence prononcée à la radio danoise, M. Olsen, ministre de l'Intérieur du Danemark, a préconisé d'organiser sans plus attendre l'enseignement de l'Esperanto dans les écoles de tous les Etats membres de l'O.N.U. Notons à ce sujet la publication d'une nouvelle méthode d'étude : « L'esperanto, facile pour vous ».

La Radio et la Télévision en U.R.S.S.

■ Selon les statistiques officielles soviétiques, on compte actuellement en U.R.S.S. environ 45 millions de récepteurs radio, et presque 29 millions de récepteurs reliés à un centre de radio-distribution. Ces chiffres indiquent que, dans les campagnes, il y a en moyenne 84 récepteurs pour 100 familles.

Les techniciens soviétiques s'attachent présentement à élaborer un système de radio-distribution à deux ou trois programmes, de façon à pouvoir l'utiliser pour la transmission d'émissions stéréophoniques.

Récemment, une station émettant sur ondes métriques a commencé la diffusion de programmes stéréophoniques expérimentaux.

Sur le plan de la télévision, 4 millions de postes sont actuellement en service. Ils sont desservis par 70 émetteurs régionaux et 13 stations de retransmission ; le territoire ainsi couvert a environ 70 millions d'habitants.

PROCHAINES EXPOSITIONS

— Du 17 au 21 février 1961, à Paris, Porte de Versailles, Salon International des Composants Electroniques (Salon de la Pièce Détachée).

— Du 9 au 17 mai 1961, à Paris, Palais du C.N.I.T., MESUCORA, Exposition Internationale consacrée à la Mesure, au Con rôle, à la Régulation et à l'Automatisme (participation de treize pays étrangers).

Les acheteurs étrangers de matériel radioélectrique français

Pour 1959, les principaux acheteurs étrangers du matériel français sont les suivants (à l'exception de ceux situés dans la zone franc) :

- Pays-Bas : 3 616.
- Suède : 2 466.
- Allemagne Fédérale : 1 248.
- Etats-Unis : 793.
- Belgique-Luxembourg : 771.
- Italie : 770.
- U.R.S.S. : 663.
- Grande-Bretagne : 485.
- Suisse : 415.

- Hongrie : 400.
- Liban : 327.
- Espagne : 294.
- Israël : 232.
- Portugal : 206.
- Turquie : 194.
- Inde : 189.
- Autriche : 168.
- Yougoslavie : 156.
- Mexique : 146.
- Brésil : 145.
- Argentine : 106.

- Grèce : 93.
- Chili : 90.
- Afrique du Sud : 87.
- Canada : 80.
- Finlande : 69.
- Venezuela : 53.
- Danemark : 40, etc.

Tous les montants sont en millions d'anciens francs. Les indications ci-dessus ne comprennent pas les chiffres des condensateurs fixes, ni ceux des relais, ni ceux des matériels hors-douane.

BEAUCOUP D'ÉMETTEURS ET RÉÉMETTEURS TV ONT ÉTÉ MIS EN SERVICE AVANT LE 1^{er} JANVIER

La R.T.F. a procédé, avant la fin décembre, à la mise en service de nouveaux émetteurs et réémetteurs de télévision.

● Troyes-Les Riceys

- (Émetteur mis en service expérimentalement).
- Puissance crête image : 20 kW.
 - Puissance porteuse son : 5 kW.
 - Canal d'émission : F2, bande 1.
 - Fréquence image : 52,40 MHz.
 - Fréquence son : 41,25 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Besançon-Lomont

- (Émetteur mis en service expérimentalement).
- Puissance crête image : 3 kW.
 - Puissance porteuse son : 0,75 kW.
 - Canal d'émission : F4, bande 1.
 - Fréquence image : 65,55 MHz.
 - Fréquence son : 54,40 MHz.
 - Polarisation verticale.

● La Rhune-Pays Basque

- (Réémetteur remplaçant l'émetteur de 50 W mis en service le 22 avril 1960 et fonctionnant sur le même canal, avec la même polarisation; émetteur pilote : Toulouse-Pic du Midi).
- Puissance crête image : 40 W.
 - Puissance porteuse son : 10 W.
 - Canal d'émission : F9, bande III.
 - Fréquence image : 190,30 MHz.
 - Fréquence son : 201,45 MHz.
 - Polarisation verticale.

● Remiremont-Poele Sauvage

- (Réémetteur mis en service expérimentalement; émetteur pilote : Metz-Luttange).
- Puissance crête image : 3 W.
 - Puissance porteuse son : 0,75 W.
 - Canal d'émission : F11, bande III.
 - Fréquence image : 203,45 MHz.
 - Fréquence son : 214,60 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Gérardmer-Bois des Rochères

- (Réémetteur mis en service expérimentalement; émetteur pilote : Metz-Luttange).

- Puissance crête image : 3 W.
- Puissance porteuse son : 0,75 W.
- Canal d'émission : F12, bande III.
- Fréquence image : 212,85 MHz.
- Fréquence son : 201,70 MHz.
- Polarisation horizontale.

● Villeneuve-sur-Lot-Montfarès

- (Réémetteur mis en service expérimentalement; émetteur pilote : Toulouse-Pic du Midi).
- Puissance crête image : 3 W.
 - Puissance porteuse son : 0,75 W.
 - Canal d'émission : F12, bande III.
 - Fréquence image : 212,85 MHz.
 - Fréquence son : 201,70 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Périgueux-Coulouniex

- (Réémetteur mis en service expérimentalement; émetteur pilote : Limoges-Les Cars).
- Puissance crête image : 3 W.
 - Puissance porteuse son : 0,75 W.
 - Canal d'émission : F12, bande III.
 - Fréquence image : 212,85 MHz.
 - Fréquence son : 201,70 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Lisieux-Saint-Désir

- (Réémetteur mis en service expérimentalement; émetteur pilote : Caen-Mont Penon).
- Puissance crête image : 3 W.
 - Puissance porteuse son : 0,75 W.
 - Canal d'émission : F6, bande III.
 - Fréquence image : 173,40 MHz.
 - Fréquence son : 162,25 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Saint-Geniz-d'Olt

- (Réémetteur intégré au réseau R.T.F.; émetteur pilote : Aurillac-La Bastide).
- Puissance crête image : 0,3 W.
 - Puissance porteuse son : 0,075 W.
 - Canal d'émission : F7, bande III.
 - Fréquence image : 177,15 MHz.
 - Fréquence son : 188,30 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Le Puy-Mont Denise

- (Réémetteur remplaçant celui du Puy-Roché Arnaud; même canal, même polarisation; émetteur pilote : Lyon-Mont-Pilat).
- Puissance porteuse son : 0,75 W.
 - Puissance crête image : 3 W.
 - Canal d'émission : F5, bande III.
 - Fréquence image : 164 MHz.
 - Fréquence son : 175,15 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Bolbec-Hôpital

- (Réémetteur mis en service expérimentalement; émetteur pilote : Rouen-Grand-Couronne).
- Puissance crête image : 3 W.
 - Puissance porteuse son : 0,75 W.
 - Canal d'émission : F5, bande III.
 - Fréquence image : 164 MHz.
 - Fréquence son : 175,15 MHz.
 - Polarisation horizontale.

● Lillebonne-Saint-Jean

- (Réémetteur mis en service expérimentalement; émetteur pilote : Rouen-Grand-Couronne).
- Puissance crête image : 3 W.
 - Puissance porteuse son : 0,75 W.
 - Canal d'émission : F8, bande III.
 - Fréquence image : 186,55 MHz.
 - Fréquence son : 175,40 MHz.
 - Polarisation verticale.

NOUVELLES BRÈVES

■ Dans ses stands de démonstration, la firme **Lancôme**, spécialiste de produits de beauté, a installé un circuit de télévision industrielle de façon à permettre aux clientes de se voir... en toute vérité.

■ La Compagnie Générale de Métrologie (Metrix) nous signale la nouvelle adresse de son agent dans la région parisienne : 56, avenue Emile-Zola, Paris-15^e, tél. BLO. 63-26.

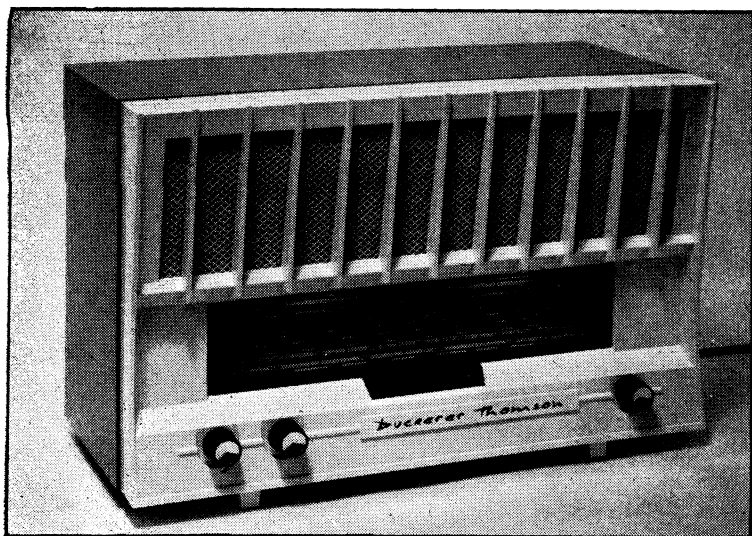
■ Diela vient de faire paraître son nouveau catalogue qui, en fait, dresse un panorama complet de matériels accessoires à la radio et à la télévision. Bien entendu les antennes TV, bandes I, III et IV occupent une grande place dans ce catalogue très agréablement présenté, et qui servira bien souvent d'aide-mémoire précieux.

■ Schneider a tenu, le 14 novembre dernier, à Toulouse, son congrès régional, en présence de très nombreux distributeurs de la firme. Le banquet clôturant cette manifestation réunissait près de deux cents convives.

VRAIMENT NOUVEAU !

Vraiment nouveau ? Oui si l'on en croit cette publicité que nous avons découpée dans une revue spécialisée anglaise. Mais il nous semble que de tels récepteurs portatifs s'encastrent dans un coffret contenant un H.P. spécial ne sont pas nouveaux en France. Reconnaissons les mérites de nos industries !





NOUS AVONS ESSAYÉ POUR VOUS :

LE RÉCEPTEUR

Aspect extérieur du
récepteur R-024 Du-
cretet.

Caractéristiques générales

Ce récepteur, à quatre lampes et une valve fonctionne sur secteur alternatif, son alimentation étant assurée par un transformateur à secondaire unique. Ce secondaire fournit la haute tension (environ 170 V) à la valve UY 85, et le courant de chauffage aux cinq filaments connectés en série. Il alimente également, à partir d'une prise séparée, les deux ampoules de cadran. Dans le circuit de chauffage, les cinq filaments sont disposés dans l'ordre sui-

vant, en partant de la prise sur le secondaire : UY 85 - UL 84 - UF 89 - UCH 81 - UBC 81.

Le récepteur couvre les trois gammes

normales (G.O. - P.O. - O.C.) ainsi qu'une bande étalée (B.E.) s'étendant de 6,4 à 5,85 MHz. La commutation se fait à l'aide d'un clavier à cinq touches, la cinquième étant réservée à la mise en circuit de la prise P.U.

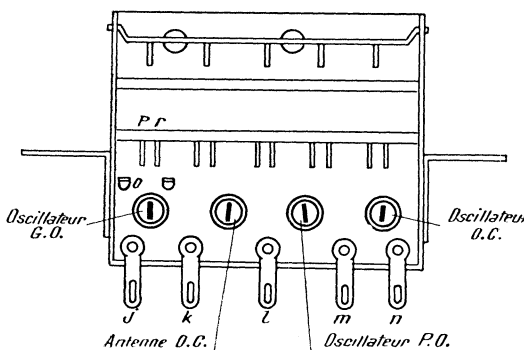
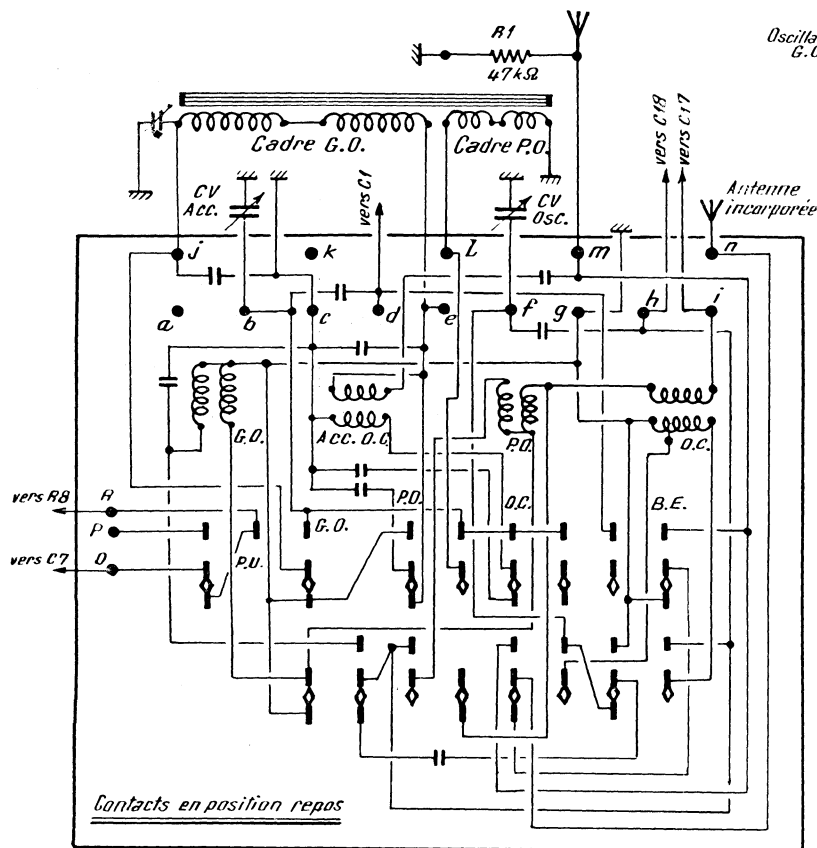
Un cadre ferrite non orientable, de 260 mm, sert de collecteur d'ondes en P.O. et G.O., tandis qu'une antenne incorporée permet la réception en O.C. (et en B.E.).

Le haut-parleur est un elliptique de 10 x 14 cm, dont la bobine mobile présente une impédance de 5 Ω .

La consommation de l'appareil est de l'ordre de 46 W, ce qui correspond à un

Ci-contre : Disposition des
noyaux ajustables sur le bloc
de bobinages.

Ci-dessous : Détails de la
commutation du bloc.



courant de 0,4 A environ sur un secteur de 115 V.

Alignement

Les transformateurs M.F. sont accordés sur 480 kHz. Lors de l'accord des circuits M.F., le récepteur sera commuté sur P.O. et le C.V. placé au minimum de sa capacité (complètement ouvert). Un voltmètre alternatif sera branché aux bornes de la bobine mobile et l'atténuateur du générateur H.F. utilisé sera ajusté de façon à avoir constamment une déviation de 0,5 V environ.

On commence par visser à fond le noyau supérieur (anode UF 89) du MF2 et le noyau inférieur (grille UF 89) du MF1. Ensuite on règle au maximum de sortie et dans l'ordre suivant :

- noyau inférieur du MF2 (diode);
- noyau supérieur du MF2;
- noyau supérieur du MF1 (plaque UCH 81);
- noyau inférieur du MF1.

En ce qui concerne l'alignement des différentes gammes, on commence par P.O., où l'on règle les trimmers du C.V. sur

R-024 (Ducretet)

formuler en ce qui concerne le fonctionnement de ce récepteur : sensibilité remarquable, en particulier en B.E. ; sélectivité excellente ; musicalité satisfaisante si l'on tient compte des dimensions réduites du H.P.

Il est cependant dommage que le constructeur n'ait pas prévu la possibilité d'orienter le cadre.

W.S.

(Voir également la note p. 49)

1400 kHz, puis le noyau oscillateur du bloc et la bobine ajustable du cadre sur 574 kHz. Vérifier ensuite le calage de l'aiguille à 1000 kHz, où une tolérance de ± 2 mm peut être admise.

En G.O., régler le noyau oscillateur du bloc et la bobine ajustable du cadre sur 160 kHz. Régler ensuite le condensateur ajustable de la section G.O. du cadre sur 239 kHz. Vérifier enfin le calage de l'aiguille à 210 et 239 kHz, où une tolérance de ± 3 mm peut être admise.

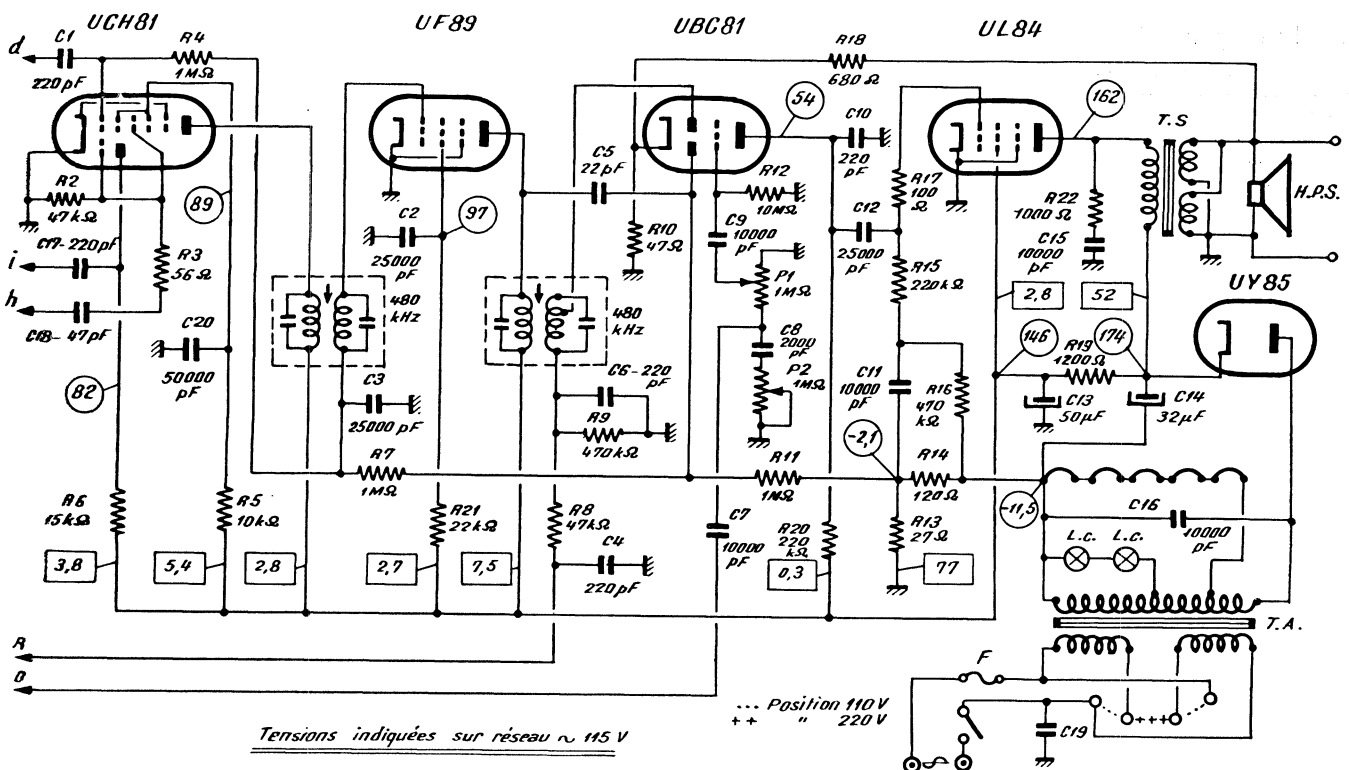
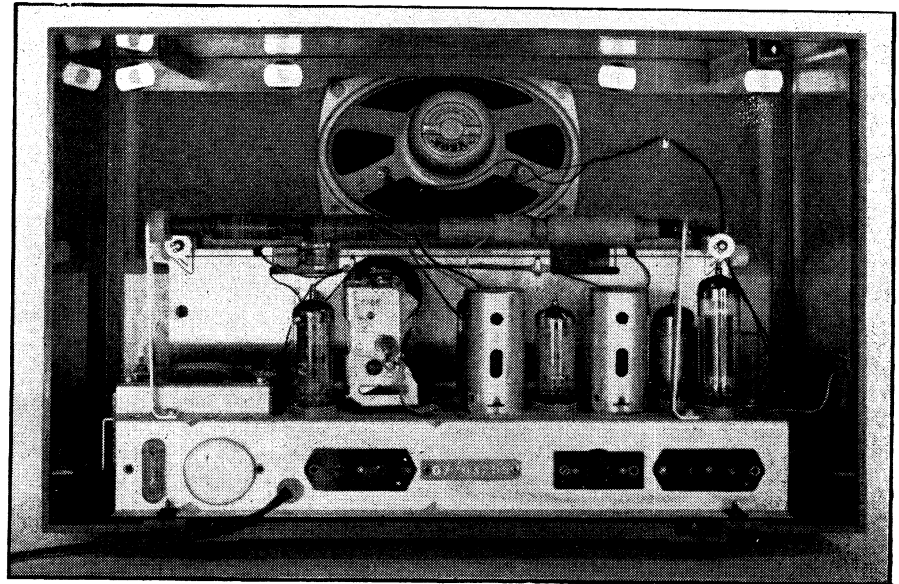
Pour les ondes courtes, le réglage se fait en B.E., où les deux noyaux du bloc seront ajustés sur 6,08 MHz.

Fonctionnement

Nous n'avons aucune critique sérieuse à

Ci-contre : Vue intérieure du récepteur R-024.

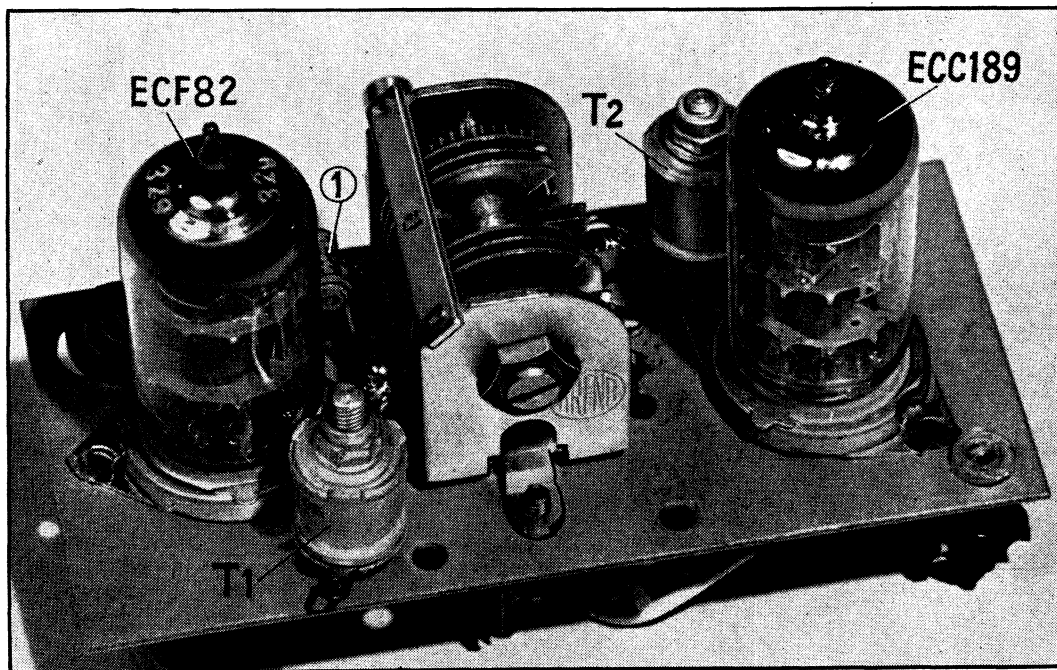
Ci-dessous : Schéma général (sauf le bloc de bobinages) du récepteur R-024.



POUR VOTRE TUNER

UN BLOC FM

**AUX
PERFORMANCES
EXCEPTIONNELLES**



LE
**RSL
166**



Structure générale

Il existe d'excellents blocs FM n'utilisant qu'un seul tube : presque toujours une double triode ECC85. Ces blocs sont relativement économiques, généralement peu encombrants, mais leur principe même ne permet pas d'atteindre des performances

élevées que l'on peut assez facilement obtenir avec un bloc à deux lampes : une double triode en cascade et une triode-pentode en oscillatrice et mélangeuse.

Nous ne pouvons donc que féliciter les Ets **Radio-Saint-Lazare** d'avoir mis au point un bloc de ce type, dont nous décrivons ci-après les différentes particularités.

Le circuit d'entrée (L_1-L_2) est constitué par un transformateur dont le primaire est à prise médiane, ce qui permet son adaptation aussi bien à un coaxial de 75Ω qu'à un « twin lead » de 300Ω . Le circuit secondaire est du type à point intermédiaire mis à la masse, ce qui est une solution utilisée pour augmenter la résistance d'en-

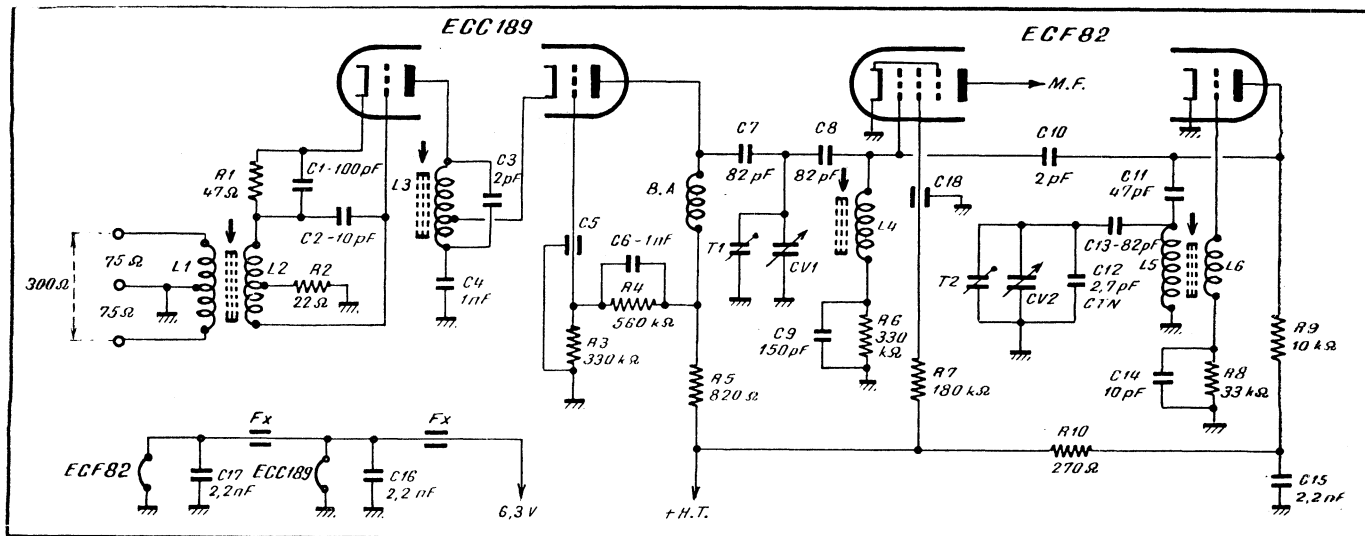
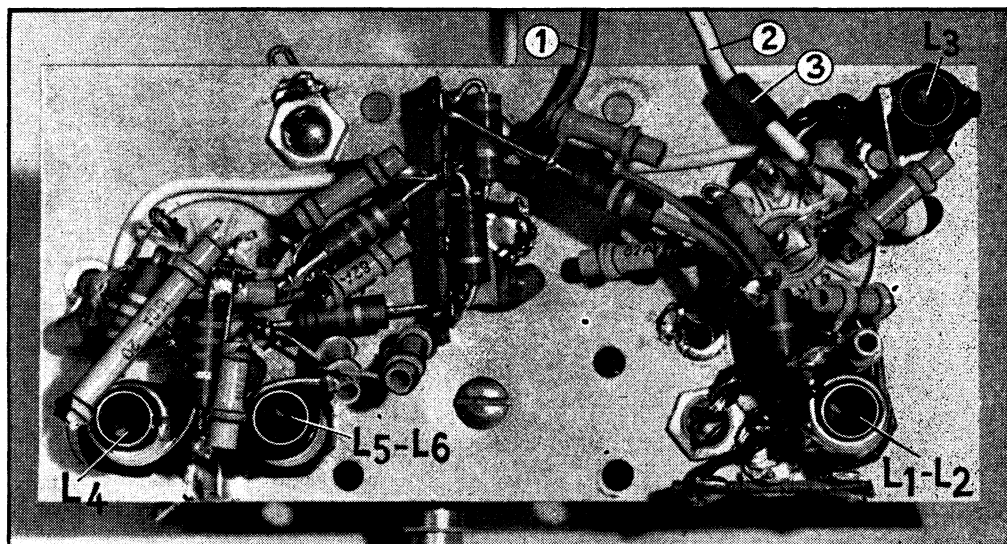


Schéma général du bloc FM type RSL-166. Le condensateur C_1 est un 1000 pF.

Le câblage que l'on voit ici est plus grand que nature. Toutes les connexions sont faites « en direct », sans aucun souci de parallélisme ou d'« équerre ».



trée du tube sans aller jusqu'au montage normal avec cathode à la masse. Comme on le voit, le circuit de grille est amorti par une résistance série R_2 , ce qui est nécessaire pour obtenir la largeur de bande dont on a besoin. Mais en même temps, cette résistance d'amortissement nous dispense de l'obligation de neutrodynamiser l'étage.

Notons en passant que le condensateur C_1 est un 1 nF et non 100 pF comme indiqué, par erreur, sur le schéma.

Les performances de l'étage d'entrée sont ici très élevées à cause de la nouvelle double triode ECC 189, à grille-cadre. En effet, la charge de la première triode est constituée par la résistance d'entrée de la seconde. Or, cette dernière est montée avec grille à la masse, et sa résistance d'entrée est égale à l'inverse de sa pente. Comme la pente d'une triode ECC 189 est de l'ordre de 12 mA/V, son inverse donne une résistance de 350 Ω environ. Le circuit de liaison L_5 entre les deux triodes est donc moins amorti qu'avec une ECC 84 (pente 6 mA/V) par exemple, d'où un gain supérieur.

La seconde triode fournit un gain très appréciable, car la mise à la masse de la grille réduit considérablement la réaction parasite par la capacité anode-cathode.

L'élément penthode du tube ECF 82 est utilisé en mélangeur et permet d'obtenir un gain de conversion assez élevé, puisque la pente de conversion est de 1,5 mA/V environ.

Quant à l'oscillateur, sa principale particularité réside dans l'utilisation d'une capacité CTN (C_{12}), afin de compenser le glissement de fréquence dû à l'échauffement des différents éléments.

Bobinages

Les bobines L_1 - L_2 , L_4 et L_5 - L_6 sont réalisées sur des mandrins de 6,5 mm de diamètre extérieur. La bobine de liaison L_3 utilise un mandrin un peu plus petit (5 mm

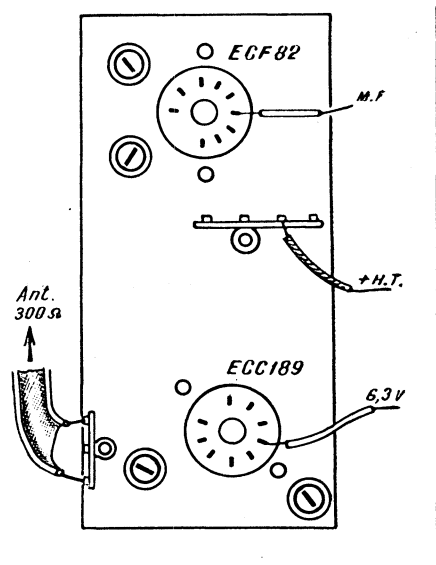
environ). Chaque mandrin est muni d'un noyau magnétique ajustable. En ce qui concerne le nombre de spires, les caractéristiques des différentes bobines sont les suivantes :

L_2 . — 4,75 spires en fil nu étamé de 10/10, enroulées espacées sur une longueur totale de 14-15 mm environ. Prise médiane aboutissant à R_2 ;

L_1 . — 4 spires en fil souple isolé plastique, enroulées entre les spires de L_2 . Prise médiane ;

L_3 . — 8,5 spires en fil souple isolé plastique. Enroulement à spires jointives sur une

Croquis montrant la disposition relative des lampes et des bobines, vues côté câblage.



longueur totale de 10-11 mm. Prise cathode à 3 spires côté C_4 ;

L_4 . — 3,5 spires, en même fil que L_2 . Longueur totale de l'enroulement 12 mm environ ;

L_5 . — 4,3 spires, en même fil que L_2 et L_4 . Spires espacées sur une longueur totale de 11-12 mm ;

L_6 . — 3,25 spires en même fil que L_1 et L_3 . Spires enroulées entre celles de L_5 .

La bobine d'arrêt B.A. comporte environ 20-22 spires en fil guipé de 20 à 25/100, enroulé à spires jointives sur une résistance miniature de 0,5 watt.

Réalisation

Nos différentes photographies, ainsi que le croquis les accompagnant donnent une

idée suffisante sur la disposition des différents éléments sur le petit châssis qui mesure 105 x 50 mm.

Le câblage doit être effectué avec beaucoup de soin, surtout en ce qui concerne les masses qui, pour chaque tube, doivent être faites sur la « cheminée » centrale du support.

Le condensateur CTN, que l'on aperçoit en (1) de la photographie « dessus », est soudé directement sur le C.V.

Les éléments marqués Fx sur le schéma, et (3) sur la photo ci-dessus, sont des « perles » en ferrocube, qui remplacent les bobines d'arrêt pour le circuit de chauffage.

Le condensateur variable est à deux éléments de 12 pF chacun.

Très prochainement nous publierons les résultats d'essais de ce bloc.

R.M.

POUR LES JEUNES...

DEPANNER, REPARER, METTRE AU POINT...

Voir aussi
R. C.
n°s 157 et 159

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.

L'Art de la Mesure

Les mesures qu'on peut avoir à effectuer en radio-électricité ou, de manière générale, en électronique, couvrent une étendue considérable de grandeurs diverses : d'une minime fraction de volt jusqu'aux centaines de volts voire aux milliers de volts en télévision ; de quelques microampères à des dizaines d'ampères et cela tant en continu qu'en alternatif.

Et ce n'est pas tout, car il est également indispensable de pouvoir mesurer la résistance (grandeur physique), la capacité et la self-induction, et cela aussi dans de très larges limites.

Le galvanomètre magnéto-électrique, dit aussi « à cadre », incorporé dans des circuits divers qui seront décrits plus loin, est l'instrument de base dont on se servira pour toutes ces opérations.

La tension continue

Pour mesurer une tension continue on place en série avec le galvanomètre une résistance dont la valeur est telle que le courant traversant l'ensemble ne dépasse pas la valeur de celui qui correspond à la déviation complète de l'aiguille pour le maximum de tension à mesurer (fig. 17).

Il y a lieu de noter que, même pour la mesure de tensions très faibles, pour lesquelles il semblerait que la résistance propre du cadre suffirait, on intercale toujours une résistance en série et ce pour des raisons qui ont été exposées dans notre article précédent.

Supposons que la déviation totale soit obtenue pour un courant de 1 milliampère. Si la résistance interne ajoutée à la résistance additionnelle représentent 1000 ohms, la lecture maximum correspondra à 1 volt. Pour une résistance totale de 10 000 ohms nous lirons 10 volts, et ainsi de suite. On définit les voltmètres par leur résistance propre par volt. C'est ainsi que le premier exemple serait un voltmètre de 1000 ohms

par volt et le second de 10 000 ohms par volt. Un instrument consommant 2 milliam-pères fournirait un voltmètre de 500 ohms par volt, et une consommation de 0,5 milli-ampère correspond à un voltmètre de 2000 ohms par volt.

Avec un galvanomètre extra-sensible, dont la déviation totale correspond à 50 microampères on aura une résistance de

20 000 ohms par volt ce qui est le maximum pour les appareils d'usage courant.

Il y a intérêt à ce que la résistance par volt soit le plus élevée possible, afin que la résistance de l'appareil demeure grande par rapport au circuit sur lequel doit s'effectuer la mesure. Cependant, non seulement le prix, mais aussi la fragilité croissent avec la sensibilité.

Il faut considérer que dans la pratique courante des travaux de dépannage on risque assez souvent d'infliger à l'appareil une surcharge accidentelle. Le modèle le plus pratique pour ce genre de travail sera donc nécessairement un compromis entre l'exactitude des lectures et la robustesse indispensable.

N'oublions pas, toutefois, que la construction des galvanomètres fait des progrès incessants et que la situation, sous ce rapport, est beaucoup plus favorable qu'autrefois.

En résumé, on peut considérer que 5000 ohms par volt est un strict minimum pour des mesures courantes. Cela correspond à un instrument robuste consommant 0,2 milli-ampère.

Par contre, pour des travaux de mise au point, il est souhaitable de disposer d'un voltmètre de 10 000 ohms par volt au moins. Cependant, au-delà de cette valeur on sera mieux servi par un voltmètre électronique dont la résistance par volt est de plusieurs megohms. Nous décrirons plus loin ce genre d'appareil.

L'électricien, toutefois, peut se contenter, pour des mesures sur le secteur, d'une résistance de quelques centaines d'ohms par volt, la solidité devant l'emporter sur toute autre considération.

Les voltmètres utilisés par le radiotechnicien sont nécessairement à lectures multiples, car il faudrait une collection impressionnante d'instruments à simple lecture pour faire face à tous les besoins. On devra donc mettre en circuit un certain nombre de résistances de valeur différente pour obtenir un choix de gammes de mesure.

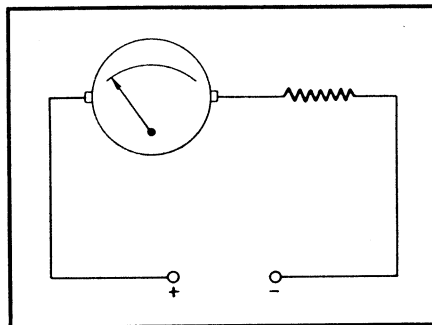


Fig. 17. — On mesure une tension en plaçant une résistance en série avec le galvanomètre.

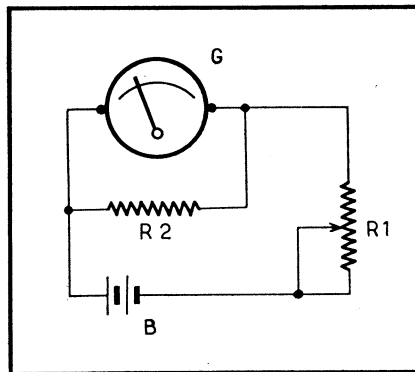


Fig. 18. — Méthode pour déterminer la résistance du cadre.

Voici, par exemple, une série qui correspond assez bien aux besoins normaux de radio-dépannage :

0 — 10 V ;
0 — 150 V ;
0 — 300 V ;
0 — 600 V.

Strictement parlant, la résistance propre du galvanomètre devrait toujours être retranchée de la valeur des résistances additionnelles, mais comme elle est relativement faible, il n'est nécessaire d'en tenir compte que pour les lectures les plus basses.

La résistance du cadre est ordinairement indiquée par le fabricant, mais en l'absence de ce renseignement on peut la déterminer par la méthode suivante (fig. 18).

On place l'instrument en série avec une source de tension et une résistance ajustable R_1 . Au moyen de cette dernière on règle le débit de manière à obtenir très exactement la lecture maximum. On cherche alors, en utilisant de simples résistances du commerce, qu'on assemble en série ou en parallèle, à obtenir une valeur R_2 qui, mise en parallèle avec le cadre, ramène la lecture exactement à la moitié du maximum. Cette valeur est égale à la résistance de l'instrument. La valeur globale de l'assemblage de résistances peut, à défaut d'un moyen de la mesurer, se calculer au moyen d'une des formules de la loi d'Ohm :

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

pour les résistances en parallèle, ou

$$R = R_1 + R_2$$

pour les résistances en série.

La résistance interne de l'instrument de mesure une fois connue, on devra en tenir compte pour les résistances en série à utiliser pour les premières gammes de mesure.

Supposons que nous voulions mesurer 1 volt au moyen d'un galvanomètre dont la fin de l'échelle correspond à un courant de 0,5 milliampère et dont la résistance est de 750 ohms. La résistance totale devra être de 2000 ohms. La résistance à placer en série sera donc de $2000 - 750 = 1250$ ohms.

Pour mesurer 10 volts il faudra $20000 - 750 = 19250$ ohms, et, enfin, pour 100 volts il faudra $200000 - 750 = 199250$ ohms. L'influence de la résistance interne est, dans ce dernier cas, devenue négligeable, car elle est noyée dans d'autres causes d'erreur.

Le schéma d'un voltmètre à plusieurs sensibilités est donné par la figure 19. On voit qu'il y a une résistance indépendante pour chaque gamme, qu'on met en circuit au moyen d'un commutateur.

Cependant, on trouve plus communément la disposition de la figure 20 dans laquelle il y a une résistance unique avec des prises. En réalité, cette résistance est formée d'éléments séparés montés en série, mais cette disposition permet d'utiliser des résistances séparées de valeur moins élevée et qui sont de ce fait plus faciles à étalonner avec précision.

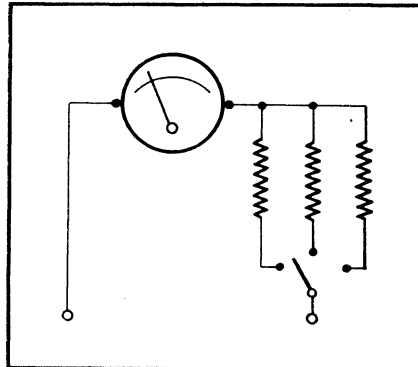
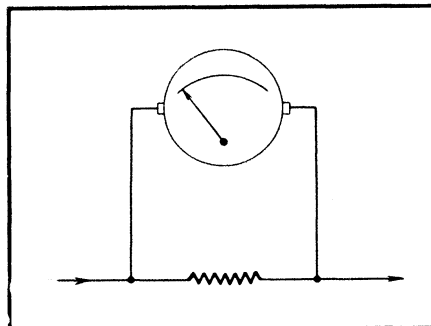


Fig. 19 (ci-dessus). — Voltmètre avec résistance indépendantes.

Fig. 21 (ci-dessous). — Pour mesurer un courant on en dérive une partie à travers une résistance en parallèle avec l'instrument.



L'intensité continue

Quand le courant à mesurer dépasse l'intensité qui correspond à la lecture maximum de l'instrument on en dérive une partie à travers une résistance mise en parallèle avec celui-ci et que l'on appelle **shunt** (mot anglo-saxon pour lequel il n'y a, hélas, pas de terme français correspondant) (fig. 21).

La valeur de ce shunt dépend, évidemment, de la résistance interne (cadre + résistance compensatrice). On la détermine à l'aide de la formule :

$$R = \frac{r_1}{M - 1}$$

où r_1 est la résistance du galvanomètre et M le rapport entre l'intensité à mesurer et celle qui produit la déviation maximum de l'instrument. Autrement dit, c'est le **pouvoir multiplicateur** du shunt.

Nous avons déjà dit que la résistance du cadre d'un galvanomètre n'est jamais un nombre entier d'ohms ou alors ce serait un effet du hasard. Elle varie même dans une série d'instruments identiques. La raison en est d'ordre purement mécanique : le fil peut présenter de légères irrégularités de diamètre et il n'y a pas rigoureusement la même longueur de fil dans chaque spire.

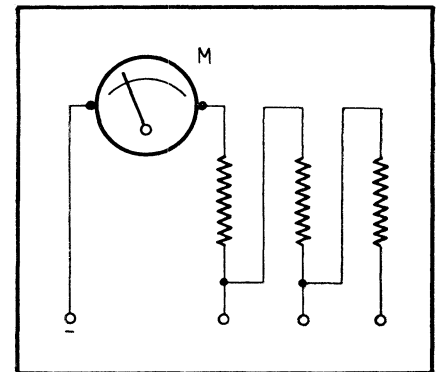


Fig. 20. — Voltmètre avec résistance à prises.

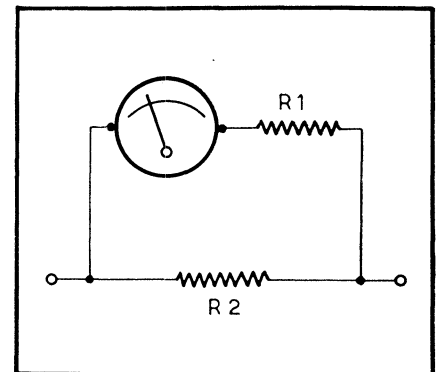


Fig. 22. — Montage mixte : R_1 permet de donner au shunt R_2 une valeur plus commode.

Pour arriver à une valeur commode, par exemple 1000 ou 1500 ohms, on place une résistance R_1 en série avec le cadre. Ce montage mixte (fig. 22) peut aussi bien être considéré comme un voltmètre qui mesure la tension aux bornes de R_2 que comme un mesureur d'intensité.

La résistance R_1 joue encore un autre rôle : au cours d'une mesure prolongée le fil de cuivre dont est constituée la bobine mobile du galvanomètre s'échauffe légèrement, ce qui a pour effet d'augmenter sa résistance (4 % environ par 10 °C). Si l'appareil est utilisé en voltmètre, la résistance du cadre est négligeable par rapport à la résistance totale et l'effet sur la précision de lecture est nulle. Il n'en est pas de même pour la mesure des intensités. Le shunt a généralement une résistance beaucoup plus faible que la résistance de l'instrument et une erreur très appréciable pourrait se produire.

Si R_1 est du même ordre de grandeur que la résistance du cadre (ou plus importante) et si son coefficient de température est nul ou négatif on obtient une compensation très satisfaisante de l'effet dû à l'échauffement du fil de cuivre.

De même que pour le voltmètre, plusieurs gammes de mesure d'intensité sont néces-

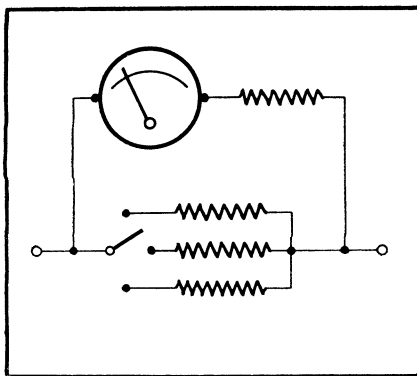


Fig. 23 (à gauche). — La commutation des shunts indépendants présente de graves inconvénients.

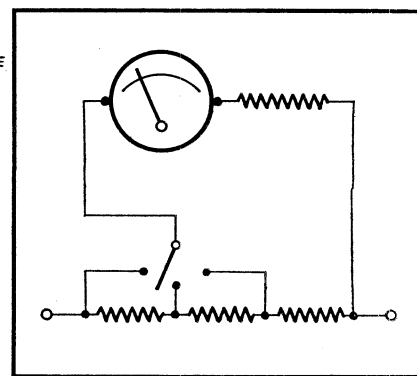


Fig. 24 (à droite). — L'emploi d'un shunt unique avec des prises est la solution la plus pratique pour un appareil de dépannage.

Fig. 25. — Pour mesurer un courant alternatif au moyen d'un instrument à cadre, il est indispensable de le redresser.

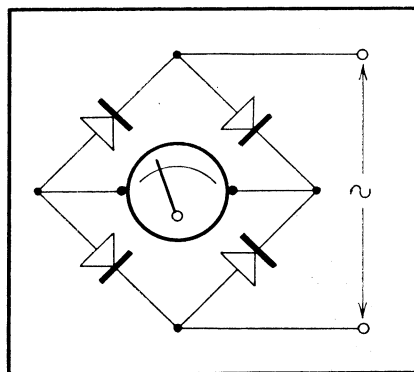
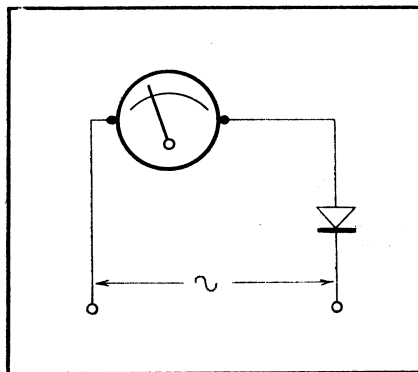


Fig. 26. — Quatre cellules montées en pont fournissent un courant redressé plus régulier.

saies. On peut les obtenir par commutation de shunts séparés (fig. 23) ou bien en utilisant un shunt unique avec des prises (fig. 24). Le second système est préférable, car un mauvais contact dans le commutateur aurait pour effet de faire passer une intensité excessive dans le galvanomètre au risque de le détériorer gravement.

Le courant alternatif

La déviation du cadre dépend du sens du courant. Il est donc évident qu'un galvanomètre du type décrit ne peut être utilisé pour mesurer un courant alternatif.

Pour effectuer cette mesure il faut, au préalable, redresser le courant et le transformer ainsi en courant continu.

On utilise pour cela des cellules de redressement à l'oxyde de cuivre, au sélénium ou, plus récemment, au germanium (fig. 25). Pour obtenir un courant redressé régulier, dans lequel la composante alternative est réduite au minimum, on utilise généralement quatre cellules de redressement montées en pont (fig. 26) ou, plus rarement, deux cellules en opposition (fig. 27).

Quand on parle de tensions ou de courants alternatifs, on sous-entend généralement des valeurs **efficaces** et la graduation des instruments qu'on trouve dans le commerce est basée sur ces grandeurs. Or, le courant mesuré à la sortie du redresseur est le courant **moyen**, et encore à condition que la forme du courant alternatif soit rigoureusement sinusoïdale. La graduation pour le courant continu ne peut donc être utilisée.

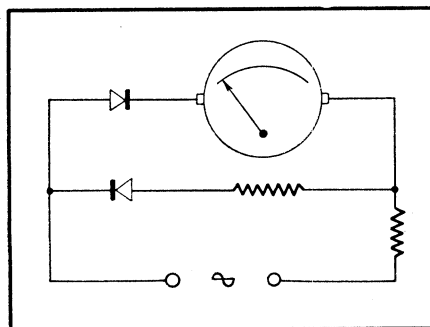


Fig. 27. — Système de redressement à deux cellules plus rarement utilisé.

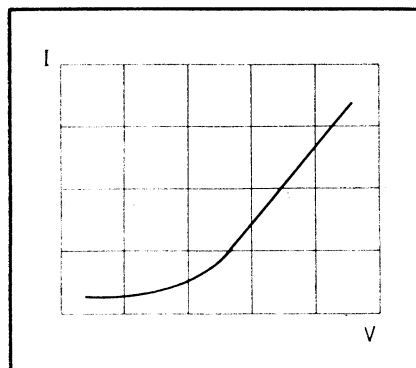


Fig. 28. — La caractéristique d'un redresseur n'est jamais rectiligne. La graduation doit être dessinée en conséquence.

Comme le courant efficace est égal au courant moyen multiplié par 1,11, les indications devraient être multipliées par ce facteur. On pourrait ramener la lecture à la graduation normale par des artifices de montage, mais les indications ne coïncideraient que sur une partie de l'échelle, car la caractéristique des redresseurs n'est pas linéaire (fig. 28); pour les faibles intensités la relation entre le courant à l'entrée et le courant à la sortie change considérablement. Il en résulte que, tout comme pour les instruments à fer mobile, la graduation se resserre vers le début de l'échelle.

Une échelle spéciale est donc nécessaire.

Les redresseurs à couche d'arrêt fonctionnent correctement depuis les fréquences les plus basses jusqu'aux environs de 6 ou 7 kHz, après quoi le rendement baisse progressivement. Vers 10 kHz la perte est d'environ 10 %.

Il ne peut donc être question d'utiliser un voltmètre à redresseur pour des mesures en H.F. Celles-ci portent en général sur des valeurs très faibles ce qui implique une amplification préalable. Nous arrivons alors au voltmètre électronique auquel nous avons déjà fait allusion et qui sera décrit plus loin.

Mesure de la résistance

La résistance (un seul mot pour désigner deux choses hélas !) est un facteur qu'il est indispensable de pouvoir mesurer correctement, soit pour contrôler un exemplaire de la pièce détachée ainsi appelée, soit pour vérifier l'état d'un circuit plus ou moins complexe, ou encore pour déceler un défaut d'isolement.

Deux méthodes peuvent être utilisées pour ce genre de mesure : l'une simple et rapide au moyen d'un **ohmmètre** (fig. 29); l'autre plus précise à l'aide d'un **pont**.

L'ohmmètre mesure l'intensité traversant la résistance inconnue sous une tension déterminée. On a alors

$$R = \frac{V}{I},$$

où I est exprimé en ampères, ou bien

$$R = \frac{V \times 1000}{I},$$

où I est exprimé en milliampères.

Exemple. — On trouve un débit de 0,4 milliampère sous une tension de 4 volts :

$$R = \frac{4 \times 1000}{0,4} = \frac{4000}{0,4} = 10\,000 \text{ ohms.}$$

En pratique, pour éviter tout danger de détérioration au galvanomètre, on intercale une résistance en série avec le cadre pour limiter le débit, ce qui revient à utiliser l'instrument en voltmètre. La résistance totale de l'instrument intervient alors dans le calcul et on a

$$R + r = \frac{V \times 1000}{I},$$

où R est la résistance inconnue et r la somme de celle du galvanomètre et de la résistance en série.

Il est facile d'étalonner l'instrument de mesure en ohms, mais il faut tenir compte du fait que la graduation ne sera correcte que pour une tension bien déterminée de la source. Comme celle-ci est ordinairement une pile dont la tension baisse avec le temps, l'ohmmètre doit comprendre un dispositif de compensation.

Supposons que la pile ait une tension de 4,5 V et que la déviation complète de l'instrument corresponde à 0,2 milliampère : la résistance totale du circuit sans insertion de la résistance inconnue devra être de 22 500 ohms. Mais la tension peut être de 4,6 V pour une pile neuve et descendre en dessous de 4 V au bout d'un certain temps d'usage.

Le remède est évidemment de rendre la résistance en série variable de manière à ramener toujours le débit maximum à 0,2 milliampère (fig. 30).

Dans la pratique cette résistance sera composée d'une partie fixe et d'une partie variable, par exemple 18 000 ohms et 5000 ohms.

Avant chaque mesure on court-circuite les bornes d'entrée et on amène l'aiguille en regard du repère correspondant à 0,2 milliampère en ajustant la résistance réglable.

Le repère en question constitue le zéro de l'échelle en ohms, qui correspond à une résistance nulle. On peut constater que cette échelle est inversée par rapport à l'échelle normale. D'autre part, la graduation n'est pas régulièrement espacée, ce qui fait qu'à l'une des extrémités la lecture en devient difficile (fig. 31).

Pour couvrir toutes les grandeurs utilisées dans le domaine de la radio et de l'électrique, plusieurs gammes sont nécessaires.

Fig. 29 (ci-contre). — Principe de l'ohmmètre, où R_x est la résistance à mesurer.

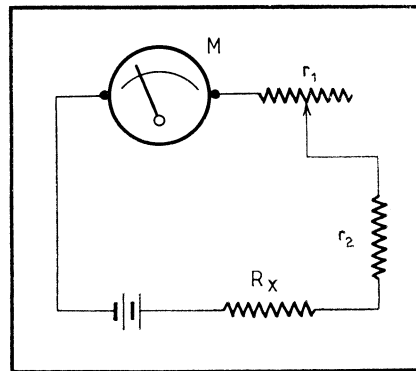


Fig. 31 (ci-contre). — L'échelle d'un ohmmètre est généralement inversée.

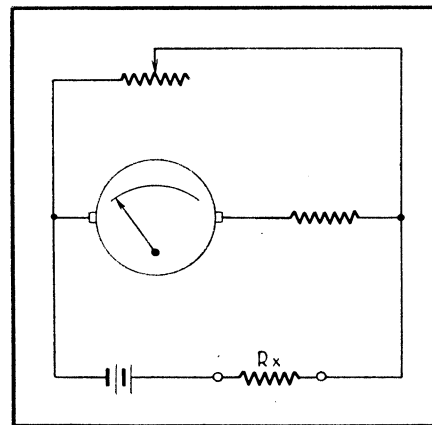


Fig. 33 (ci-contre). — La résistance à mesurer peut aussi être placée en parallèle avec l'instrument.

Il faut, en effet, pouvoir mesurer depuis une fraction d'ohm jusqu'à 10 ou 15 mégohms.

Il existe des variantes dans le montage des ohmmètres : on en trouve, en effet, où la résistance variable de tarage est en parallèle sur l'instrument au lieu d'être en série avec lui (fig. 32). Le premier système ne permet pas une compensation parfaite de l'usure de la pile : en effet, à mesure que sa tension diminue sa résistance interne augmente ; il en résulte un décalage progressif par rapport aux repères tout le long de l'échelle. Le deuxième système obvie dans une certaine mesure à cet inconvénient.

On peut aussi, et cela se fait dans certains contrôleurs, placer la résistance à

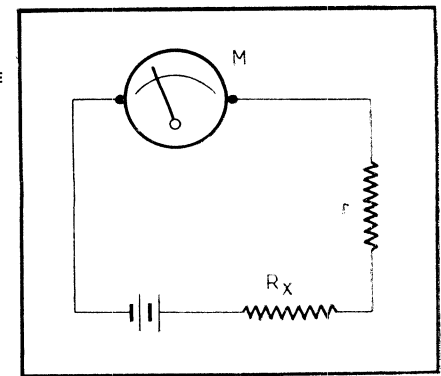


Fig. 30 (ci-contre). — La variation de tension de la pile peut être compensée à l'aide de r_1 .

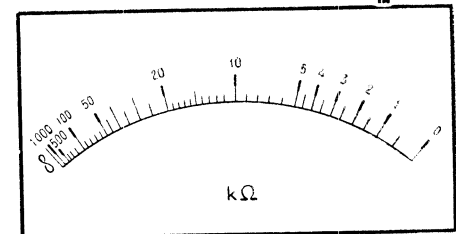
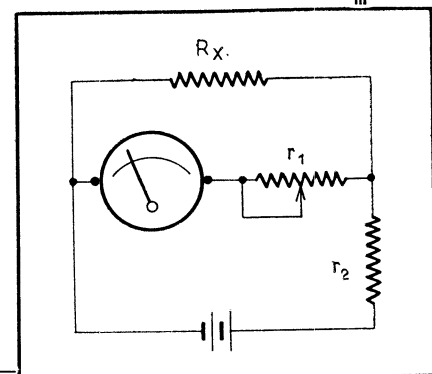


Fig. 32 (ci-contre). — Dans ce montage la résistance de tarage est en parallèle avec l'instrument.



mesurer en parallèle avec l'instrument. Ce système convient surtout pour les faibles valeurs, mais nécessite l'emploi d'un interrupteur, sous forme d'un bouton poussoir, qui ne met la pile en circuit qu'au moment de la mesure (fig. 33).

Finalement l'ohmmètre peut aussi être combiné avec un voltmètre électronique, ce qui étend ses possibilités.

L'ohmmètre est d'une grande utilité dans le laboratoire parce qu'il permet le contrôle rapide non seulement des résistances isolées, mais aussi des circuits complets en place dans un montage. Il constitue une version moderne de la « sonnette » des électriciens.

Sa précision est sans doute limitée, mais retenons bien que, sauf de rares exceptions,

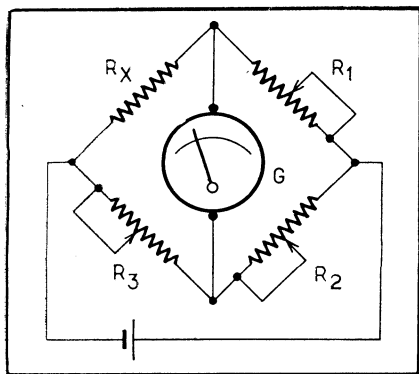


Fig. 34 (ci-contre). — Principe du pont de mesure classique.

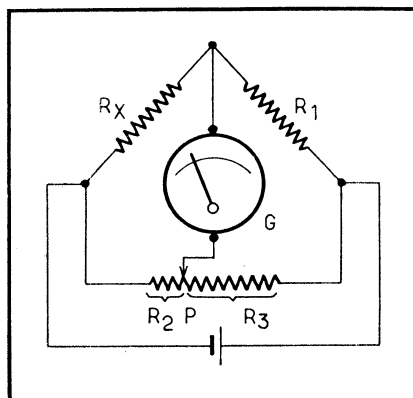


Fig. 35 (ci-contre). — Version simplifiée du pont de mesure.

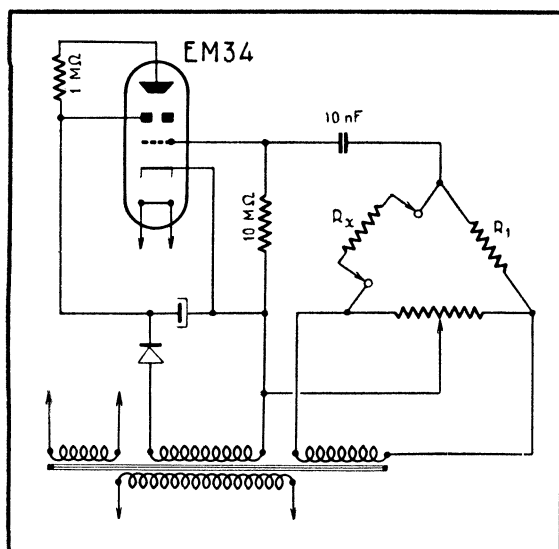


Fig. 36. — Un indicateur cathodique remplace souvent le galvanomètre, mais le pont doit alors être alimenté en alternatif.

le fonctionnement d'un appareil de radio ou de télévision n'est pas troublé de manière perceptible par une différence en plus ou en moins de 10 ou même 15 % entre la valeur théorique et la valeur réelle des résistances.

Le principe du pont

Lorsqu'une précision plus grande que celle que peut fournir un ohmmètre simple est souhaitable, on doit utiliser un **pont de mesure**. C'est un montage particulier dont il existe de très nombreuses variantes, mais dont le principe fondamental est la **comparaison** d'une résistance inconnue avec un **étalon**. Comme nous le verrons plus loin, le même principe de base est utilisé pour la mesure d'autres grandeurs : capacité et self-induction notamment.

À l'origine, on trouve le pont de **Wheatstone** classique, dont la figure 34 donne le schéma. Il est constitué, comme

on le voit, par quatre résistances connectées suivant un quadrilatère. On applique une tension **qui peut être quelconque**, suivant l'une des diagonales. Le résultat se lit sur un galvanomètre à zéro central placé selon l'autre diagonale. Quand la relation

$$\frac{R_X}{R_1} = \frac{R_2}{R_3}$$

est satisfaite, aucun courant ne passe à travers l'instrument qui indique donc 0, et le pont est dit **en équilibre**.

R_X étant la résistance inconnue, il suffit, pour obtenir l'équilibre, de chercher une valeur convenable pour un des bras. Connaissant trois des résistances on trouve la valeur de la quatrième par la relation

$$R_X = \frac{R_1 \times R_2}{R_3}$$

Un des bras peut être constitué par une résistance réglable. C'est généralement R_1 , mais on pourrait insérer l'étalon dans n'importe quel autre bras. De toutes façons, si $R_2 = R_3$, R_X sera forcément égal à R_1 .

Dans la plupart des ponts pour techniciens R_2 et R_3 sont réunies en une résistance unique sous forme d'un potentiomètre dont le curseur est connecté à l'un des pôles du galvanomètre (fig. 35). En munissant le potentiomètre d'un cadran étalonné on peut, pour une valeur donnée de R_1 , obtenir toute une gamme de mesures allant, par exemple, de $R_X = R_1 \times 0,1$ à $R_1 \times 10$.

La précision d'un pont est d'autant plus grande que le galvanomètre est plus sensible et que, bien entendu, les étalons sont eux-mêmes plus précis.

Dans les ponts universels pour travaux courants de radio le galvanomètre est très souvent remplacé par un tube indicateur (fig. 36). Il est à noter, en effet, que le galvanomètre ne sert que **d'indicateur de zéro** et qu'un indicateur cathodique peut parfaitement remplir le même rôle, à condition d'alimenter le pont en alternatif. C'est sur la graduation du potentiomètre qu'on lit la valeur cherchée.

(A suivre)

R. DESCHEPPER

POUR FAIRE SOI-MÊME DES CIRCUITS IMPRIMÉS

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- 1) Plaque de bakélite cuivrée (appelée « Copper-Clad », bien dégraissée (par exemple par une toile émeri fine). On peut se la procurer chez certains revendeurs (p. ex. Radio M.J., Radio-Prim, etc.; le dm², 1,30 NF).
- 2) Pour dessiner les circuits avec un petit pinceau souple ou un tire-ligne, utiliser de l'encre assez consistante :
 - a) Bitume dissout dans de l'essence ou du tétrachlorure de carbone;
 - b) Ou crème de cirage noir dissoute dans de l'essence (bizarre... mais excellent). On doit recouvrir ainsi toutes les surfaces où le **cuivre doit rester**.
- 3) Pour attaquer le cuivre en excédent :
 - a) Bain (1 heure environ) de perchlorure de fer;
 - b) Ou bain (15 à 25 minutes) dans une solution 1/2 acide nitrique, 1/2 eau.

(A surveiller pour ne pas exagérer la durée et la proportion du bain d'acide). L'acide nitrique est en vente chez les droguistes; le litre, environ 2 NF.

ATTENTION! Pour mélanger l'acide avec de l'eau : **verser l'acide dans l'eau et non le contraire**.

Pour terminer, enlever l'encre avec un chiffon imbibé d'essence ou, mécaniquement, avec une toile émeri fine. Et vous verrez alors apparaître le circuit en cuivre dans toute sa splendeur.

MILLIVOLT-MICROAMPEREMETRE

A

TRANSISTORS

Principe

De même que les voltmètres à lampes, il est rationnel de construire les voltmètres à transistors d'après le principe du montage en pont. La figure 1 donne des schémas simples basés sur ce principe et nous voudrions en montrer les avantages et les inconvénients.

Sur la figure 1a le pont est constitué par les résistances R_1 - R_2 - R_3 et la résistance émetteur-collecteur du transistor. Cette résistance varie en fonction du courant qui passe par le circuit d'entrée, l'équilibre du pont est alors modifié et l'aiguille du galvanomètre indique une déviation proportionnelle à ce courant. Ce montage présente un inconvénient majeur, celui d'être sensible à la température ambiante. L'on peut y remédier en remplaçant la résistance R_3 par un transistor (fig. 1b).

Un tel montage présente une bonne stabilité en température ainsi qu'aux variations de la tension de la source d'alimentation (les résistances émetteur-collecteur des deux transistors variant dans la même mesure, l'équilibre du pont ne sera pas modifié). Néanmoins l'inconvénient réside dans la non-linéarité de l'échelle de lecture, due à l'absence du courant de polarisation de la base du transistor T_1 , et nous ne profitons pas de l'amplification possible du transistor T_2 .

Cet appareil permet la mesure des tensions et des intensités continues avec une résistance d'entrée de $300 \text{ k}\Omega/\text{V}$. Cinq sensibilités de $15 - 50 - 150 - 500$ et 1500 mV , et trois de $5 - 15 - 500 \mu\text{A}$ sont prévues. Les échelles de lecture sont linéaires; l'échelle extérieure est graduée de 0 à 15 et l'échelle intérieure de 0 à 50.



Le montage de la figure 1c élimine ces défauts, mais exige une tension de polarisation (figurée par la deuxième pile). C'est ce montage que nous avons adopté pour la réalisation de l'appareil décrit.

Le courant à mesurer est appliqué sur les bases des transistors T_1 et T_2 . Lorsque la résistance de T_1 augmente, celle de T_2 diminue, de sorte que l'intensité qui circulera dans la diagonale du pont sera double de celle que donnerait le montage de la figure 1b. Les résistances R_3 et R_4 doivent être choisies de telle manière que les courants de base des T_1 et T_2 soient légèrement supérieurs à l'intensité que l'on appliquerait à l'entrée pour une déviation totale de l'indicateur de sortie. Dans ces conditions le point de fonctionnement se trouvera dans une partie rectiligne de la caractéristique, ce qui permettra d'avoir une graduation linéaire des échelles de lecture.

Réalisation

La figure 2 donne le schéma complet de l'appareil. L'indicateur de sortie, d'une sensibilité de $75 \mu\text{A}$, est connecté directement sur les collecteurs des transistors. La mise en route s'effectue par le contacteur rotatif comportant trois galettes à dix positions. Sur la position « Tarage » une tension est appliquée sur une base à l'aide d'une résistance de $20 \text{ k}\Omega$ (à ajuster). Dans ces conditions, la tension aux bornes du rhéostat P_2 et de la pile est de 7 V de façon à s'assurer une marge de réglage en cas de « dégonflage » de la pile. La tension de polarisation est appliquée sur les bases à l'aide d'une résistance de $150 \text{ k}\Omega$. Pour cette alimentation nous avons utilisé deux piles de $4,5 \text{ V}$ (type « lampe de poche »), leur mise en place étant plus commode que dans le cas de piles rondes. Dans un tel appareil, la mise hors d'usage des piles se produit plutôt par leur dessèchement que par l'usure. Le montage de l'appareil se fera de préférence dans un coffret mauvais conducteur de chaleur, ne comportant aucune ouverture ni ajourage.

Mise au point

Pour obtenir un bon équilibrage du pont et une bonne stabilité en présence des

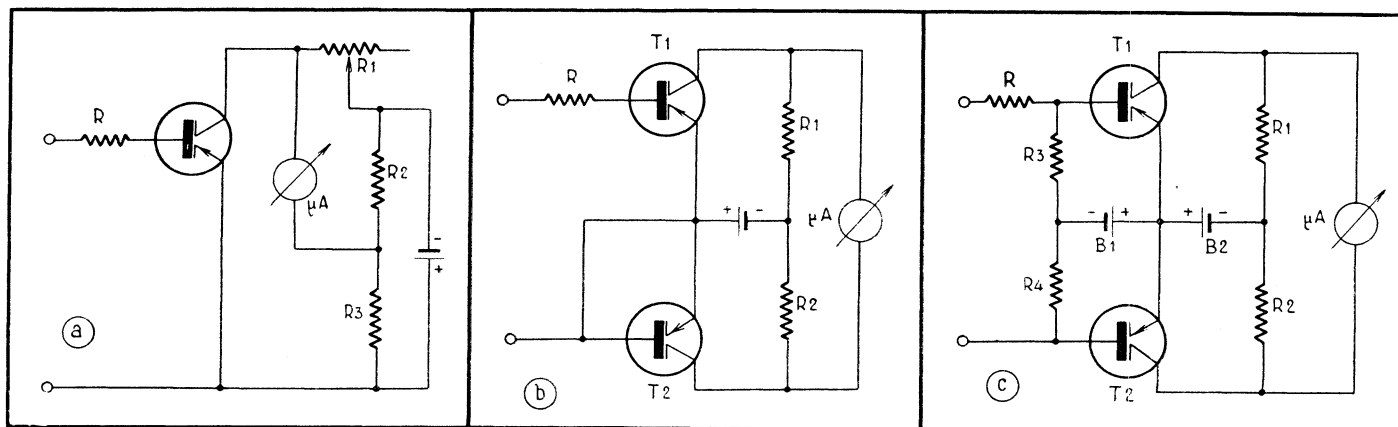


Fig. 1. — Différents montages possibles pour un voltmètre à transistors : montage sensible à la température ambiante (a) ; montage donnant une échelle non linéaire (b) ; montage exempt des défauts ci-dessus (c).

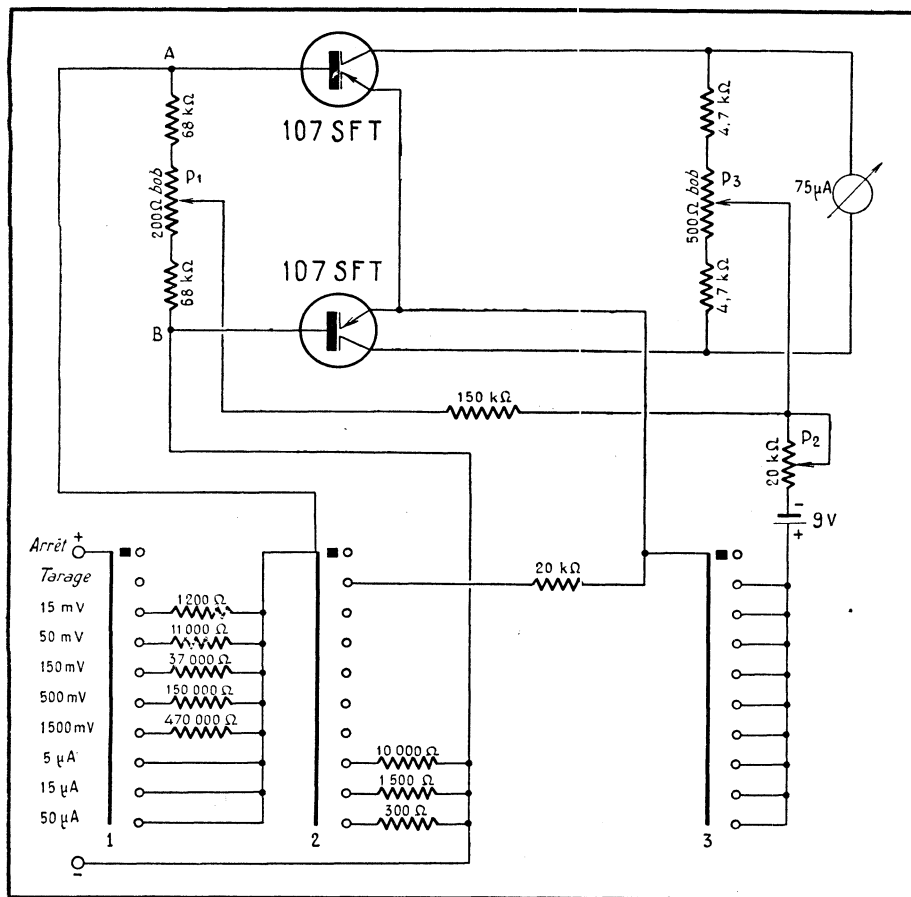


Fig. 2. — Schéma complet de l'appareil décrit où nous voyons : le potentiomètre d'équilibrage des courants de base (P_1), celui de remise à zéro (P_2) et celui de tarage de la pile (P_3).

variations de la température ambiante, il est indispensable de sélectionner deux transistors aux paramètres suffisamment approchés. Deux SFT 107 ont été utilisés, la figure 3 donnant les écarts. D'autres transistors donnant un gain plus important peuvent être employés.

Le tri s'opère à l'aide du montage de la figure 4. Le microampèremètre dans la base du transistor à essayer peut être celui qui servira à la construction de l'appareil. Le courant de collecteur est mesuré à l'aide d'un milliampèremètre de 1 mA de déviation totale. Il est déconseillé de souder le transistor à essayer, car une faible élévation de la température, même de 5 à 6 degrés par rapport à l'ambiance, modifie ses caractéristiques, notamment son courant de repos collecteur, et il faut dans ce cas le laisser refroidir pendant plusieurs minutes.

Un tri préliminaire sera d'abord effectué. L'interrupteur I étant fermé et le potentiomètre de 20 kΩ placé au début de sa course, l'aiguille du microampèremètre déviéra légèrement vers la gauche. En la ramenant au zéro à l'aide du potentiomètre, on observera le courant de collecteur. On éliminera les transistors qui auront un courant trop élevé, dépassant 50 μA, ainsi que ceux man-

quant de stabilité sans cause extérieure apparente. Les autres seront comparés entre eux en portant I_b en abscisse et I_c en ordonnée (fig. 3). Une bonne stabilité à la température ambiante dépend du soin de ce tri (surtout pour la remise à zéro de l'appareil et l'équilibrage des courants de base).

On commencera la mise au point par l'équilibrage du pont. Le commutateur étant sur une des positions « mV », et les points A et B réunis (fig. 2), on effectuera la remise à zéro à l'aide du potentiomètre P_2 . La liaison entre A et B sera alors supprimée, ce qui aura pour effet de dérégler le zéro, les courants de base n'étant pas identiques. On réglera alors le zéro à l'aide de P_1 , au besoin en ajustant les résistances de 68 kΩ. Cette opération sera répétée autant de fois qu'il sera nécessaire, pour que, les points A et B étant court-circuités ou non, le zéro de l'appareil ne bouge plus.

Les axes des potentiomètres P_3 et P_2 sont sortis sur la face avant, tandis que le potentiomètre P_1 sera éventuellement accessible de l'extérieur avec un tournevis. La pile ayant été tarée et les réglages ci-dessus effectués, les courants de collecteur étaient de 460 μA avec la paire de SFT 107 que nous avons utilisés.

Étalonnage

Pour l'étalonnage en tension on réalisera le montage de la figure 5. A l'aide du rhéostat de 500 Ω de forte dissipation et de la résistance additionnelle R, on réglera l'intensité dans le milliampèremètre de façon à avoir aux bornes de la résistance étalon de 10 Ω les tensions correspondant aux décades de mesure : $I = 1,5$ mA pour la position 15 mV ; $I = 5$ mA pour la position 50 mV ; etc.

On pourra alors ajuster les résistances série des 5 décades en mV.

On peut remarquer sur le schéma de la figure 2 que les valeurs des résistances ne sont pas dans le rapport des tensions, plus particulièrement sur la première et la deuxième decade. Cela est dû à la variation des courants de base d'une decade à l'autre à cause des résistances série de valeur non négligeable devant la résistance d'entrée base-base, dont l'ordre de grandeur est de 5 kΩ.

L'étalonnage des décades en intensité se fera d'après le montage de la figure 6. On

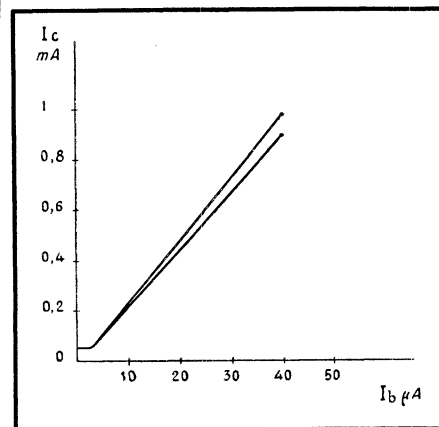


Fig. 3. — Ecart admissible dans les caractéristiques des deux transistors utilisés (SFT 107).

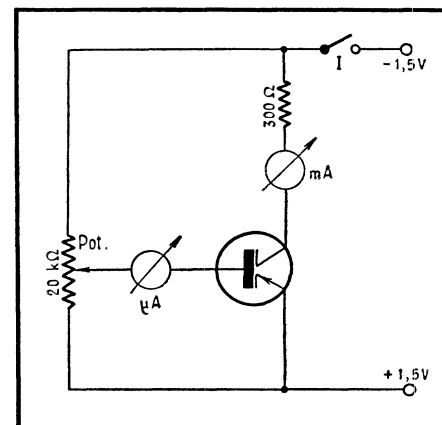


Fig. 4. — Montage permettant de trier deux transistors. Un support pour le transistor à essayer doit être prévu.

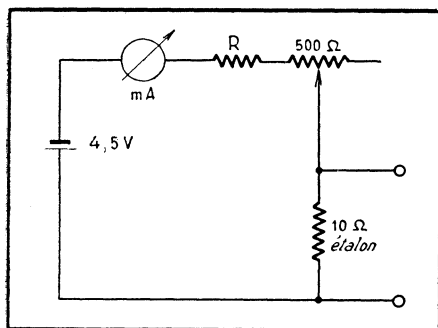


Fig. 5. — Montage pour l'étalonnage en tension.

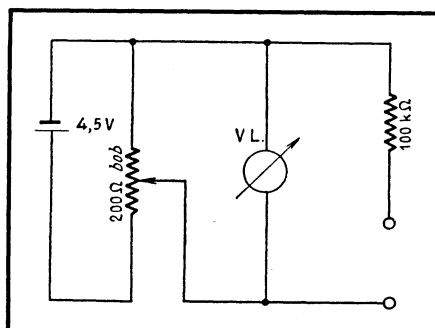


Fig. 6. — Montage pour l'étalonnage en intensité. Le voltmètre électronique utilisé (V.L.) présentait une résistance d'entrée de 100 MΩ.

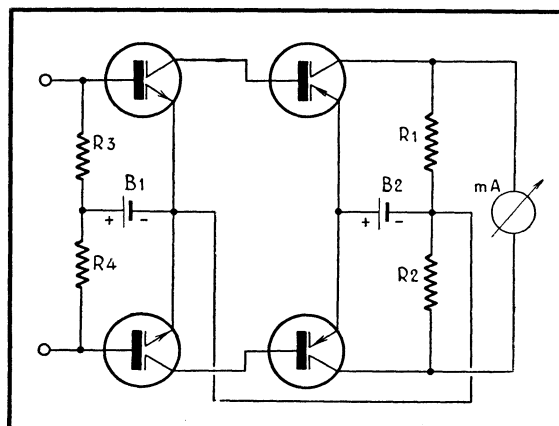


Fig. 7. — Pour augmenter la sensibilité de l'appareil et sa résistance d'entrée une paire supplémentaire de transistors n-p-n peut être utilisée.

doit régler, à l'aide du potentiomètre de 200 Ω, la tension aux bornes de la résistance de 100 kΩ en série avec l'appareil à étalonner : 0,5 V sur la position 5 μA ; etc. Cette tension doit être mesurée avec un voltmètre électronique dont la résistance d'entrée est grande devant 100 kΩ. On ajustera alors les trois résistances en shunt sur l'entrée. Les valeurs des résistances série et shunt données dans la figure 2 peuvent subir des variations suivant la paire de transistors utilisés.

Utilisation

On tare la pile de 9 V sur le repère « Tarage », on effectue la remise à zéro, et l'appareil est prêt à être utilisé.

L'étalonnage ayant été fait à l'aide d'une source de tension de 10 Ω de résistance

interne, c'est-à-dire faible devant la résistance d'entrée de l'appareil, il faudra veiller, afin de ne pas fausser la mesure, que la résistance interne de la décade utilisée soit grande devant la résistance interne de la source à mesurer. Sur la décade 15 mV on peut compter sur 300 Ω/mV.

Avant de terminer, nous voudrions indiquer (fig. 7) à l'intention de ceux qui ne posséderaient pas un galvanomètre de 75 μA, ou qui désireraient utiliser un appareil de sensibilité plus élevée avec une résistance d'entrée plus grande, un montage qui rend possible l'utilisation d'un indicateur de sortie jusqu'à 5 mA de déviation totale. Ce montage ne nécessite deux paires de transistors n-p-n et p-n-p. Du fait de la résistance moins élevée du cadre il conviendrait de diminuer les valeurs des résistances R₁ et R₂.

M. MYSLINE.

DANGER DE MORT !

La revue QST de novembre 1960 publie le récit d'un lamentable accident ! Le 10 septembre, à Northville, l'amateur américain R-G. Lorange, autorisé quelques jours auparavant, sous l'indicatif KN4 AAD, voulut installer un mât métallique dans son jardin.

Une ligne électrique à 4000 V passait à proximité. Au cours du montage, le mât vint malencontreusement toucher cette ligne à

haute tension et R-G. Lorange tomba électrocuté. Sa femme, voulant le secourir, saisit le corps de son mari afin de le séparer du mât. Elle fut électrocutée à son tour. Ce bien triste accident laisse quatre orphelins dont le plus âgé a cinq ans.

Le même article relate encore comment un autre radio amateur américain, K8 KSN, faillit perdre la vie. Il venait de quitter sa station lorsqu'une explosion s'y produisit. Que s'était-il passé ? Au dehors, des jeunes gens jouaient au ballon, et ce dernier, touchant l'antenne, avait soulevé son fil jusqu'à l'ame-

ner au contact d'une ligne électrique à 6 600 V, au-dessous de laquelle il était installé. Il n'y eut que des dégâts matériels, allant jusqu'à la fusion des coffres métalliques de l'émetteur et du récepteur, retrouvés soudés entre eux. Quelques minutes auparavant, K8 KSN avait encore son microphone entre les mains !

Est-il besoin de conclure que l'installation de n'importe quelle antenne, au voisinage immédiat d'une ligne à haute tension, crée de très gros risques, aussi bien lors de la mise en place que dans la suite du temps. — C. G.

CHAINES

■ DÉCHAINÉES

Un jeune médecin (qui porte un nom rendu célèbre par son grand-père, médecin également et de surcroît vulgarisateur de grande classe) nous écrit pour nous conter ses tristes expériences et constatations faites auprès de plusieurs firmes spécialisées dans la « haute fidélité ».

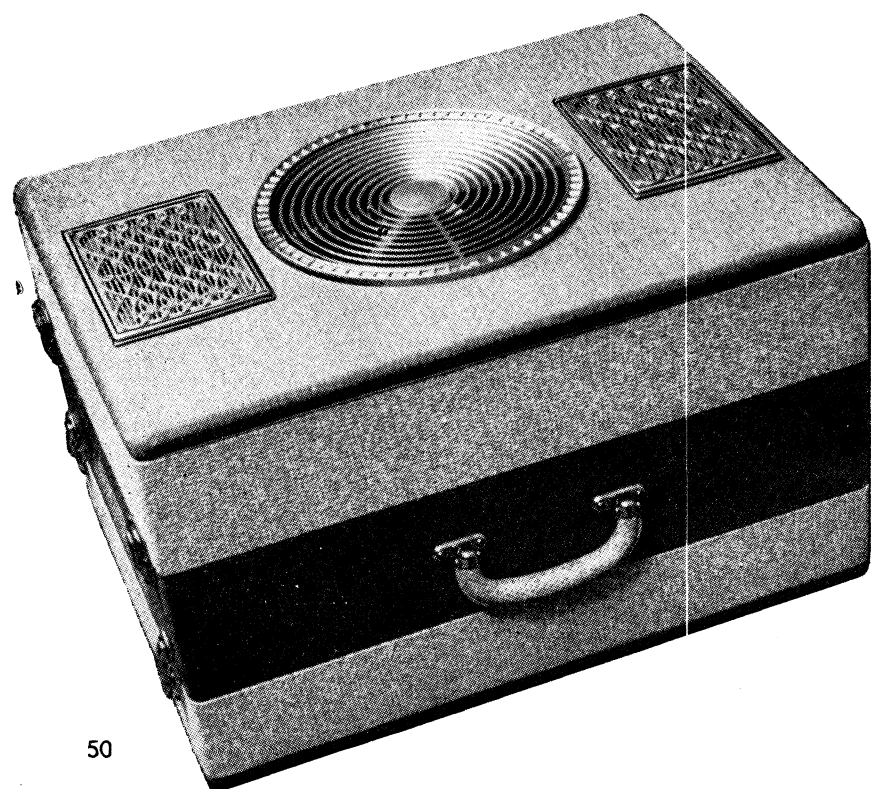
Parti à la recherche d'un bon électrophone, il a été surpris de constater que nombre de vendeurs font entendre de mauvais disques usagés ou d'interprétation médiocre... et ne comprennent pas l'absence d'enthousiasme chez les clients. Ainsi, chez l'un des spécialistes les plus réputés (d'ailleurs à juste titre) de la reproduction sonore, il a entendu une « Toccata » de Bach d'une qualité particulièrement médiocre et qu'on lui faisait entendre pour l'engager à l'acquisition d'un électrophone coûtant quelque 2 500 NF. Dans une autre maison, il a dû subir l'audition d'un disque si usé que le bruit du sillon couvrait totalement les nombreux décibels de l'orchestre de jazz !

Ce n'est pas en procédant ainsi que l'on mettra en valeur les magnifiques résultats dus aux efforts des techniciens spécialisés. On doit choisir soigneusement les enregistrements servant aux démonstrations et éliminer impitoyablement tout disque dès qu'il commence à présenter des symptômes de fatigue et non se faire une sorte de gloire d'exhiber, même avec de souriantes excuses, un disque râpé et poussiéreux.

ENCORE A PROPOS DU RÉCEPTEUR R-024 DUCRETET

Poste d'appartement absolument classique, tel est le R-024 *Ducretet-Thomson*. Son constructeur voit en lui un récepteur de grande diffusion, aux bonnes performances. En fait, ce poste s'insère, dans la gamme *Ducretet-Thomson*, près des appareils dits de haute qualité, bien que son prix (285,86 NF) soit relativement bon marché.

Sa présentation ne laisse apparaître aucune fantaisie d'avant-garde. Les lignes vives sont très sobres ; le coffret en matière moulée est de forme rectangulaire deux tons : crème pour la face avant, brun rouge pour le reste. Le cadran de recherche des stations ajoute une note foncée sur le devant, qui s'harmonise parfaitement avec l'ensemble. Notons, enfin, la profondeur restreinte de l'appareil : 147 mm, ce qui est très intéressant.



On voit ci-dessus notre électrophone « déployé », prêt à être utilisé. Lorsque les 2 couvercles sont remis en place, au-dessus et au-dessous du tourne-disques, l'ensemble prend l'aspect d'une valise (ci-contre).

Dans notre dernier numéro nous avons publié le schéma de cet appareil ainsi que quelques photographies montrant les premières phases du montage. Aujourd'hui ce dernier est terminé, le plateau du tourne-disques est mis en place et les premiers essais ont eu lieu. Nous pouvons donc faire part à nos lecteurs de toutes les difficultés rencontrées et de toutes les erreurs commises, de façon que notre propre expérience puisse profiter à chacun.

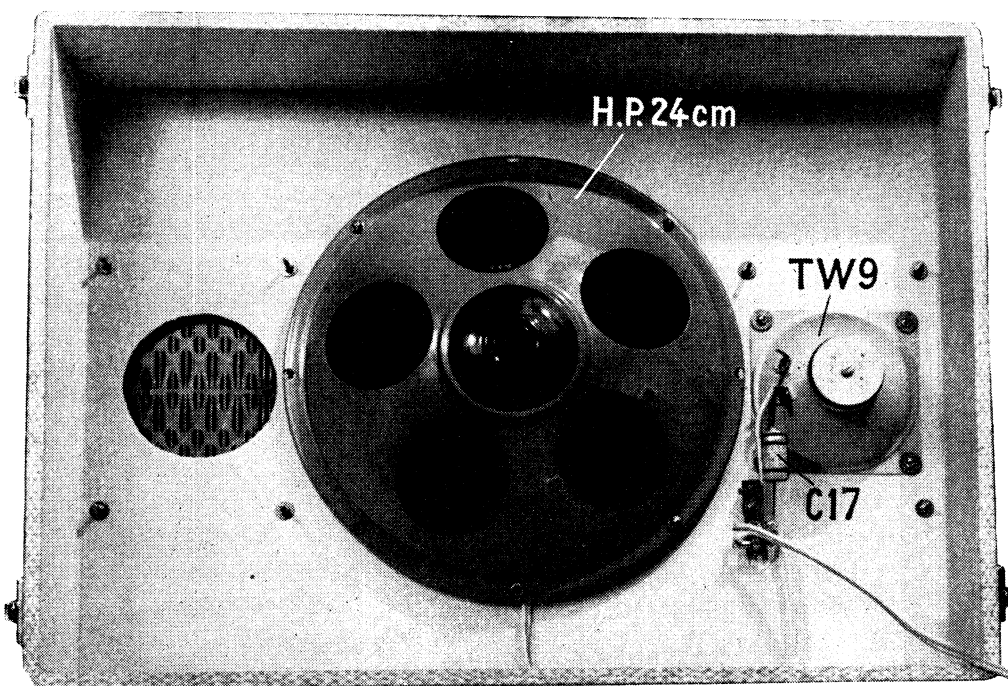
Câblage du contacteur. « Fonctions » et pose des connexions qui y aboutissent

Un croquis, que vous trouverez dans la page 53, vous explique mieux qu'un long discours la façon de câbler ce contacteur, constitué par deux galettes superposées que nous avons représentées côte à côte. On remarquera que chaque section possède deux cosses de sortie pour le « distributeur », particularité qui permet de simplifier et de raccourcir certaines connexions. Il est bien

ÉLECTROPHONE DE HAUTE FIDÉLITÉ



RÉALISÉ PAR
RADIO-CONSTRUCTEUR
AVEC LE JEU DE PIÈCES
DE
RADIO-ROBUR



Ci-dessus : Une plaquette gravée (« Balance », « Volume », « Aiguës », etc.), en matière plastique transparente, est fixée sous chaque rangée de boutons. Le pick-up possède une « tête » amovible, donc facilement remplaçable, et son moteur est à quatre vitesses : 78, 45, 33 et 16 tr/mn. Un « vernier » est prévu pour l'ajustement exact de la vitesse.

Ci-contre : Disposition des haut-parleurs dans un couvercle. Le troisième H.P. n'est pas fixé.

évident, par ailleurs, que le câblage indiqué sur le croquis n'est pas le seul possible et que l'attribution des différentes sections peut être inversée. Nous n'avons pas la prétention d'avoir réalisé la meilleure disposition possible.

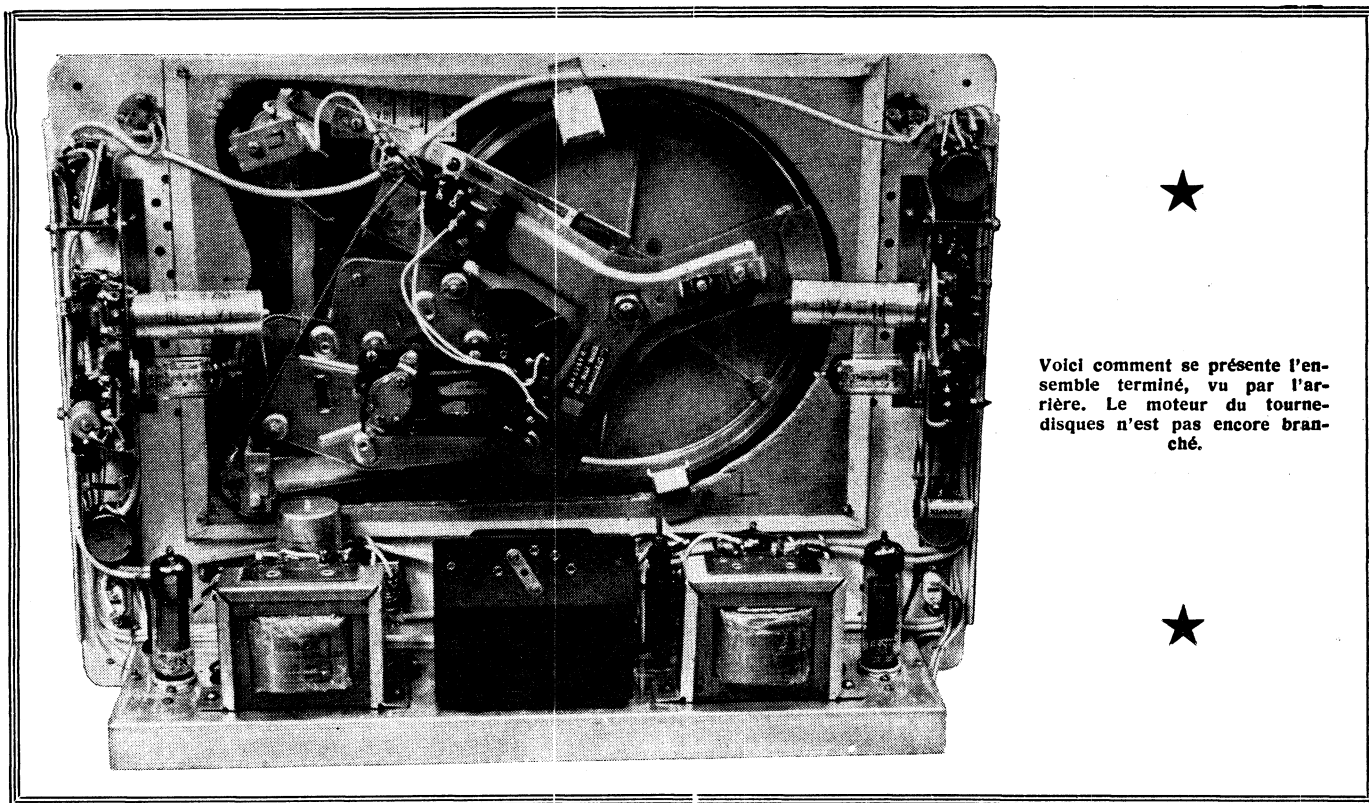
A noter que la prise « Ext. 2 » est celle qui se trouve à gauche, lorsqu'on regarde l'ensemble du côté du câblage.

Autre remarque. Nous avons fait passer

les trois connexions blindées A, B et C par le bas de la platine, en y ajoutant celle qui va du potentiomètre R_2 (2) vers R_4 (2). Cela conduisait à un allongement assez considérable, et nous avons constaté, après avoir fixé la platine tourne-disques, que ces quatre connexions pouvaient tout aussi bien longer le bord supérieur (en regardant la photo) de la platine, ce qui permet d'économiser au moins 1 m de câble blindé.

Contre-réaction et transformateurs de sortie

Le circuit de contre-réaction qui, dans chaque amplificateur, va du secondaire du transformateur de sortie vers le circuit de cathode de la deuxième triode ECC83 (à travers R_{m2}), doit être, évidemment, établi dans le bon sens. En d'autres termes, il faut



Voici comment se présente l'ensemble terminé, vu par l'arrière. Le moteur du tourne-disques n'est pas encore branché.

que la connexion venant de R_{22} soit soudée à une extrémité du secondaire telle que la tension de sortie réinjectée se présente à la résistance R_{14} en opposition de phase.

Pratiquement, on procède de la façon suivante. On termine complètement le câblage, mais on laisse « en l'air » la connexion venant de R_{22} . On met alors l'amplificateur sous tension et l'on constate qu'il existe, dans le haut-parleur, un très léger ronflement. A ce moment, on connecte le fil venant de R_{22} à l'une des extrémités du secondaire. Si l'on a de la chance, on réussit du premier coup, ce qui se traduit par la disparition complète du ronflement résiduel. Dans le cas contraire, on est immédiatement alerté par un hurlement épouvantable, résultat de l'entrée en oscillation de l'amplificateur à cause de la réaction *positive* introduite entre la sortie et l'entrée.

Le croquis (2) de la page 53 montre la façon dont on doit connecter les transformateurs de sortie utilisés ici pour obtenir, à coup sûr, une réaction *négative*.

Branchement du moteur du tourne-disques

Le moteur du tourne-disques est alimenté sous une tension de 110 V quelle que soit la position du cavalier fusible du transformateur. Pour cela, on réalise le montage expliqué par le croquis (3) de la page 53. Autrement dit, la tension pour le moteur est prélevée entre la sortie de l'interrupteur général et la prise 110 V du primaire du transformateur d'alimentation. Cette tension

est amenée aux cosses A et B, indiquées sur la photographie de détail et faisant partie de l'interrupteur actionné automatiquement à la fin de chaque disque.

De cet interrupteur deux fils s'en vont vers le moteur lui-même, où nous voyons 6 cosses, que nous avons numérotées de 1 à 6. Pour adapter le moteur sur 110 V, les deux fils ci-dessus doivent aboutir aux cosses 2 et 5, mais on réunira, en même temps, la cosse 2 à la cosse 3, et la 5 à la 4.

Précisons que le moteur du tourne-disques peut être alimenté sous d'autres tensions, si on le préfère pour telle ou telle raison, à savoir :

127 V. — les cosses 2-3 et 4-5 sont réunies comme pour 110 V, mais les deux fils venant des cosses A et B aboutissent à 2 et 6 ;

220 V. — Enlever les liaisons 2-3 et 4-5, mais réunir les cosses 3 et 4. Les fils venant de A et B sont à souder en 2 et 5 ;

240 V. — Cosses 3 et 4 réunies comme pour 220 V, mais les fils venant de A et B aboutissent à 2 et 6.

Nous ne disons rien sur le montage mécanique de la platine, car chaque carton contient une notice détaillée avec toutes les indications utiles.

Branchement de l'inverseur de phase des H.P.

La mise en phase des deux groupes de H.P. s'effectue à l'aide d'un inverseur à poussoir latéral, dont le branchement est représenté sur le croquis (4) de la page 53.

Ce branchement n'offre aucune difficulté, mais il est un point auquel on doit faire très attention : ne pas mettre à la masse l'un des côtés de la sortie H.P.2 (sortie de gauche, commandée par l'inverseur), mais l'une des extrémités du secondaire du transformateur de sortie, suivant les indications du croquis (2). En effet, si la masse se trouve soudée à la prise, la contre-réaction est supprimée dans l'une des positions de l'inverseur de phase. A ce point de vue le schéma publié dans notre dernier numéro est juste.

Attention à l'électrochimie

L'enveloppe métallique de l'électrochimique $C_{14}-C_{16}$ est isolée de la masse, ainsi que l'indique le schéma. Or, les dimensions du condensateur que nous avons utilisé se sont trouvées excessives : la platine du tourne-disques étant mise en place, l'électrochimique touchait une pièce métallique de cette platine, d'où apparition d'un ronflement.

Attention à la polarisation

La polarisation des deux tubes de puissance se faisant à l'aide d'une tension négative appliquée à la grille à travers la résistance de fuite, il faut veiller à ce que cette résistance retourne bien au circuit de polarisation et non à la masse, comme on a l'habitude de le faire.

Nous pensons qu'il est utile d'attirer l'attention sur ce point, car cette erreur bête, due à l'inattention, nous l'avons com-

53

LA HAUTE FIDÉLITÉ PRATIQUE

(Voir aussi R. C. n° 163)

ESSAIS ET RECETTES

Haut-parleurs et transformateurs de sortie

On oublie souvent que le rendement musical d'un récepteur peut être considérablement amélioré en remplaçant son

haut-parleur d'origine par un reproducteur de caractéristiques plus poussées.

Pour illustrer cette affirmation et montrer l'ordre de grandeur du gain que l'on peut obtenir aux différentes fréquences, nous avons procédé à une expérience sur le récepteur dont nous avons déjà

analysé le comportement dans notre premier article. Cependant, nous avons ajouté, au montage primitif, une résistance de contre-réaction R_0 , de sorte que le schéma définitif se présente comme celui de la figure 18. Rappelons que le comportement de cet amplificateur se traduisait par la courbe B_1 de la figure 19, la courbe A étant celle sans contre-réaction.

Sans rien changer au montage, et en conservant le transformateur de sortie d'origine, nous avons remplacé le H.P. Siare de 17 cm par un *Princeps* de 24 cm, type CP 25, ce qui nous a permis de relever la courbe (1) de la figure 20. En comparant cette courbe à celle de la figure 19 (B_1) nous mesurons immédiatement le gain énorme obtenu du côté des fréquences basses, puisqu'à 50 Hz nous sommes encore à 0 dB pour la

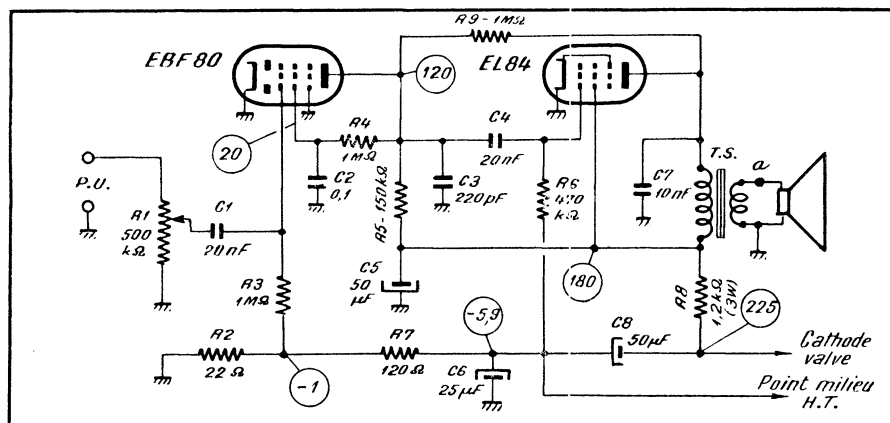


Fig. 18. — Amplificateur B.F. qui a servi aux essais des haut-parleurs et des transformateurs de sortie.

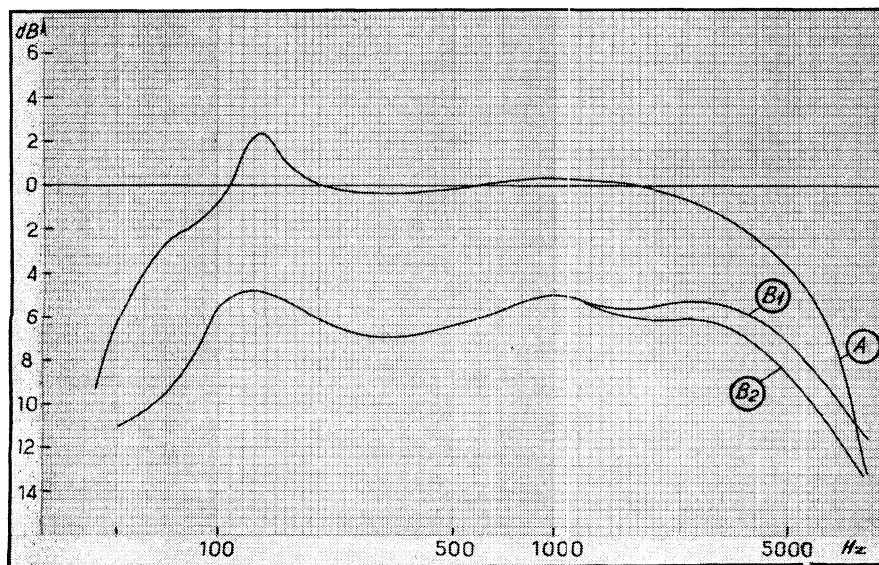


Fig. 19. — Courbes relevées avec le haut-parleur d'origine.

figure 20, tandis que pour la figure 19 la chute est de quelque 11 dB à la même fréquence.

Poursuivons nos essais et montons un H.P. Lorenz, de 21 cm, toujours dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en conservant le transformateur de sortie d'origine. Nous obtenons alors la courbe (2) de la figure 20. Elle nous montre une résonance assez prononcée vers 80 Hz, nettement plus accusée qu'avec le *Princeps*, probablement à cause du « baffle » réduit à sa plus simple expression. Mais de toute façon, le rendement aux fréquences basses est moins bon pour la courbe (2), car il y a une chute de près de 3 dB à 50 Hz par rapport au niveau à 1000 Hz. Emprisons-nous de dire que cela n'est vraiment pas grave (pour un récepteur normal s'entend), et que le

haut-parleur de la courbe 2 est encore infiniment préférable à celui de la courbe B₁ (fig. 18).

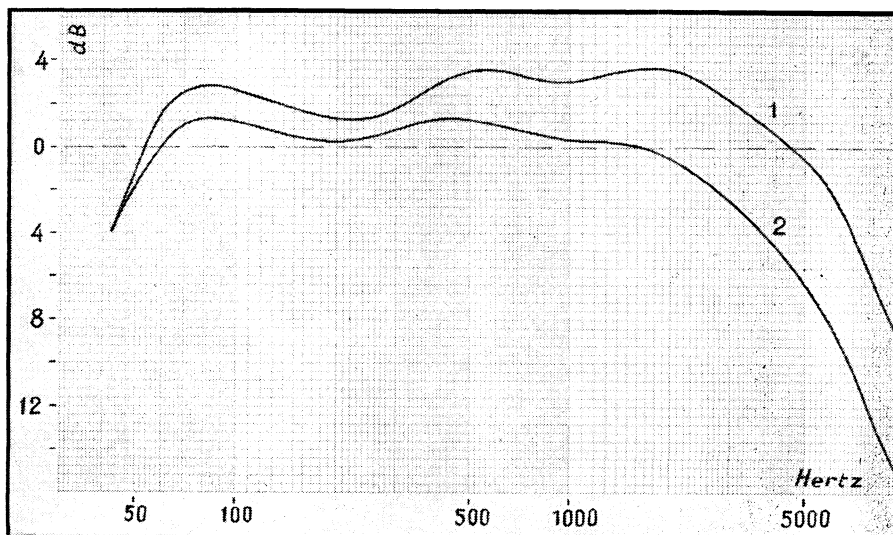
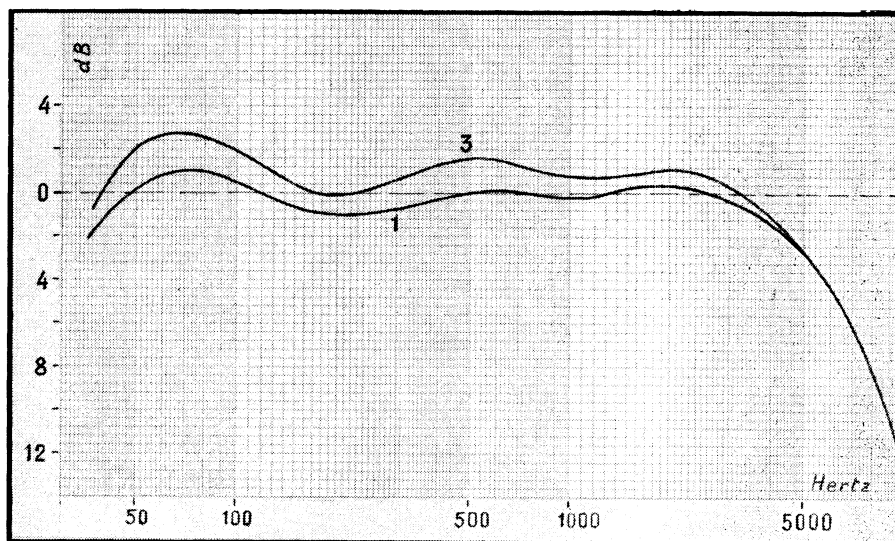
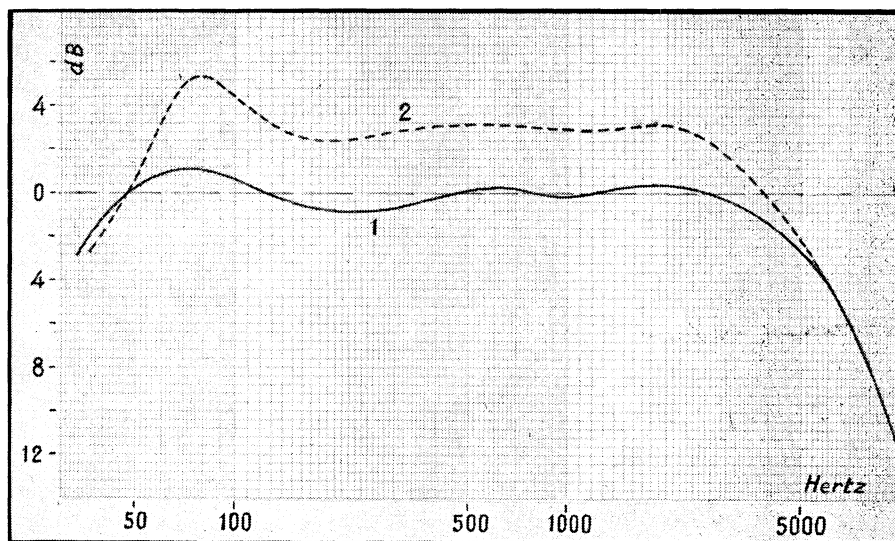
Nous voyons encore, sur la figure 20, que le niveau moyen de la courbe 2 est nettement plus élevé (de 3 dB environ) que celui de la courbe 1. Cela est dû au fait que les deux haut-parleurs n'ont pas la même impédance de bobine mobile : 2,4 Ω pour le *Princeps* et 4,2 Ω pour le *Lorenz*. Par conséquent, l'impédance de charge résultante, pour la lampe finale, varie dans le même rapport que celui des impédances de bobines mobiles : $4,2/2,4 = 1,75$. On sait, par ailleurs, que toute lampe finale possède une courbe caractéristique de puissance de sortie en fonction de l'impédance de charge, présentant un maximum plus ou moins accusé. Nous nous trouvons ici, pour un EL 84, dans la région « ascendante » de cette courbe : à tout accroissement de l'impédance correspond un accroissement de la puissance. Mais cela peut ne pas être toujours vrai et la variation peut avoir lieu en sens opposé lorsque le maximum est dépassé. Nous en verrons, d'ailleurs, un exemple un peu plus loin.

Essayons maintenant de remplacer le transformateur de sortie. Celui qui équipe notre châssis est un modèle moyen, réalisé sur des tôles de 50 × 42 mm. Nous le remplaçons par un modèle beaucoup plus important, provenant d'un haut-parleur *SEM* (tôles 75 × 64 mm) et dont le

Fig. 20, 21 et 22. — Courbes traduisant les différents essais de haut-parleurs et de transformateurs de sortie.

rapport est de 50. En utilisant le haut-parleur *Princeps* dont il a été question plus haut, nous obtenons la courbe (3) de la figure 21, la courbe (1), tracée pour servir de base de comparaison, étant la même que celle de la figure 20. Nous voyons que la différence est très faible et que, dans notre cas du moins, c'est surtout le haut-parleur qui détermine la forme de la courbe. La différence de niveau des deux courbes provient, encore une fois, de la variation de l'impédance de charge.

Dernière expérience sur les transformateurs de sortie : nous montons sur notre châssis un petit transformateur *Celestion* à impédances multiples et relevons la courbe de réponse pour 6 valeurs de l'impédance de charge, en utilisant le haut-parleur *Lorenz*. Notons, en passant, que le transformateur *Celestion* était prévu pour une bobine mobile de 3 Ω, avec laquelle il permettait d'obtenir les impédances suivantes : 3 000, 4 000, 5 000, 8 000, 10 000 et 12 000 ohms. Or la bobine mobile du *Lorenz* étant de 4,2 Ω, on peut se demander quelles seront les nouvelles valeurs d'impédance. La réponse est très simple : l'impédance résultante de charge varie comme le rapport de l'impédance des bobines mobiles. Ce rapport étant de $4,2/3 = 1,4$, les nouvelles valeurs des impédances de charge sont : 4 200, 5 600, 7 000, 11 200, 14 000 et 16 800 ohms.



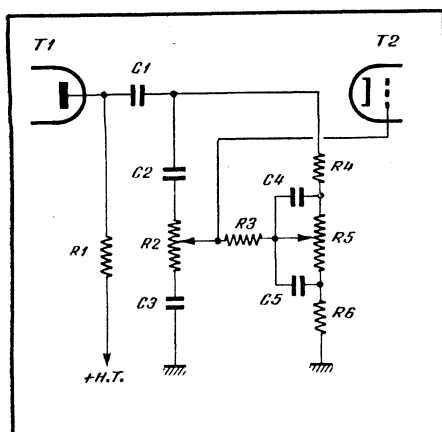


Fig. 23. — Montage classique de dosage séparé de graves (par R_6) et d'aiguës (par R_2).



Toutes les courbes de réponse relevées pour ces six valeurs se placent dans la surface délimitée par les courbes 1 et 2 de la figure 22. Mais nous noterons qu'ici la variation du niveau a lieu en sens inverse de celle de l'impédance. La courbe (1) correspond à l'impédance 4 200 Ω et la courbe (2) à celle de 16 800 Ω , toutes les courbes intermédiaires se plaçant dans l'ordre des impédances entre ces deux limites.

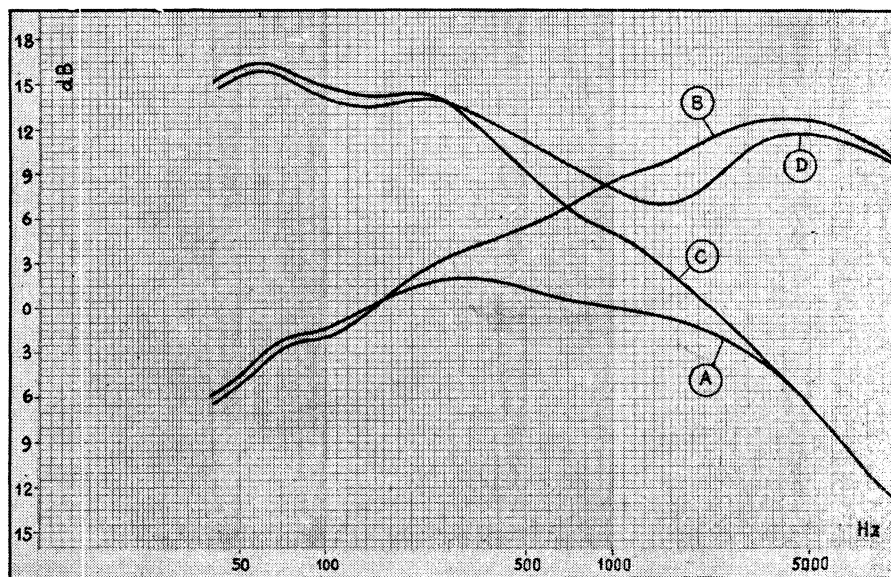
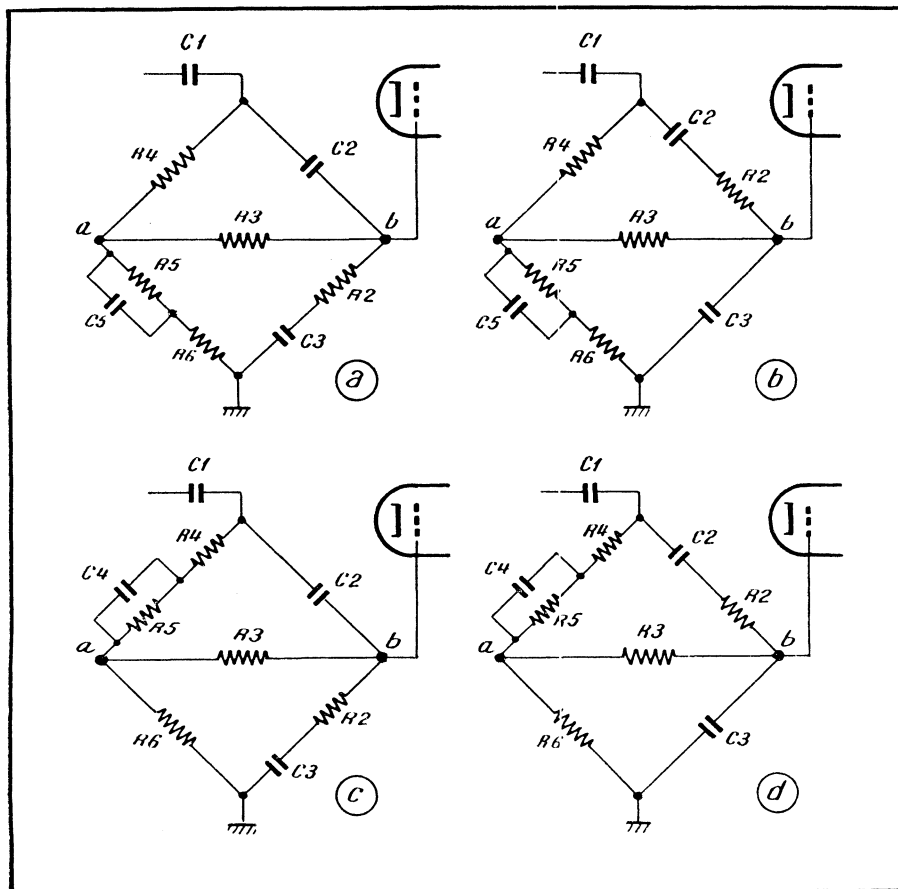


Fig. 24 (ci-dessus). — Lorsque le rapport de certaines valeurs du schéma 23 est incorrect, l'allure des courbes peut être assez bizarre.



Fig. 25 (ci-dessous). — Lorsque chacun des potentiomètres se trouve dans l'une de ses positions extrêmes, on aboutit aux quatre schémas ci-dessous.



Réglage séparé des graves et des aiguës

Nous voulons parler ici du montage très souvent adopté, que l'on peut représenter, dans sa forme classique, par le schéma de la figure 23. Lorsqu'il est correctement monté, c'est-à-dire lorsque certaines relations sont respectées entre ses différents éléments, son fonctionnement est très satisfaisant, et on arrive à un dosage presque parfait des graves et des aiguës autour d'un point pratiquement « immobile », situé vers 800 - 1 000 Hz.

Au contraire, lorsque les différentes valeurs sont choisies au petit bonheur, on aboutit parfois à des résultats surprenants, comme le montrent les courbes de la figure 24, que nous avons relevées lors de la mise au point d'une réalisation décrite récemment dans « Radio Constructeur ».

La valeur des différents éléments de la figure 23 peut être approximativement fixée par les considérations suivantes :

Le condensateur C_3 doit avoir une valeur représentant au moins 10 fois celle de C_2 ;

La résistance R_4 doit être 10 fois plus grande que R_6 ;

Le condensateur C_5 doit avoir également une capacité 10 fois plus grande que celle de C_1 ;

Les potentiomètres R_2 et R_5 auront la même valeur et seront, chacun, de 1 à 3 M Ω ;

Le condensateur C_2 sera de l'ordre de 200 pF pour $R_3 = 1 \text{ M}\Omega$, ou de 50 à 100 pF pour $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$;

La résistance R_4 sera choisie égale à peu près au dixième de R_5 ;

La résistance R_3 sera de l'ordre de 100 k Ω dans le cas le plus courant, c'est-à-dire $R_2 = R_3 = 1 \text{ M}\Omega$.

On voit donc que c'est la valeur adoptée pour les deux potentiomètres qui conditionne celle de tous les autres éléments. Et il faudra ajouter que l'atténuation propre, introduite par tout cet ensemble, est d'autant plus marquée que la valeur de R_2 et de R_3 est plus faible. C'est pourquoi il est très rare de voir adopter pour ces deux potentiomètres des valeurs inférieures à 1 M Ω .

Les quatre schémas de la figure 25 représentent le montage de la figure 23 dans ses quatre combinaisons de positions extrêmes. Nous voyons en *a* le montage équivalent lorsque R_2 (dosage d'aiguës) et R_3 (dosage de graves) sont au maximum. En *b* les graves sont toujours au maximum, mais les aiguës au minimum. En *c* nous avons le contraire : minimum de graves ; maximum d'aiguës. Enfin, en *d*, les deux potentiomètres sont au minimum.

Mais revenons à nos courbes de la figure 24. Leur aspect anormal résulte principalement d'un rapport incorrect entre les capacités C_4 et C_5 . En effet, en examinant le montage pour découvrir l'origine de cette anomalie, nous avons constaté que le condensateur C_4 était de 1,5 nF, et le condensateur C_5 de 3 nF seulement.

Nous avons donc commencé par le remplacer et avons adopté la valeur $C_4 = 20 \text{ nF}$. Les courbes résultantes, relevées après cette modification, sont celles de la figure 26, et nous voyons que leur aspect est déjà beaucoup plus sympathique. C'est ainsi que le minimum de la courbe *a* s'est considérablement déplacé vers la gauche et se situe maintenant vers 500 Hz ce qui est trop « bas ». Par conséquent, la « bonne » valeur de C_5 doit être ici légèrement inférieure à 20 nF.

Après cette première intervention, nous avons essayé d'ajuster deux valeurs légèrement différentes de la « normale ». En effet, sur le montage original, nous avons relevé $C_2 = 220 \text{ pF}$, mais $C_3 = 3 \text{ nF}$ (au lieu de 2,2 nF, valeur moyenne), et aussi $R_6 = 22 \text{ k}\Omega$, au lieu de 15 k Ω environ. Ces deux modifications, malgré leur faible importance, ont tout de même apporté un léger changement à l'allure des 4 courbes, comme nous le montre la figure 27. Le creux de la courbe *a* ne s'est pas déplacé, du moins d'une façon appréciable, mais la courbe *a* s'est rapprochée de la courbe *d*.

Il reste encore pas mal de choses à dire sur le montage de la figure 23, mais nous pensons que les quelques indications ci-dessus permettront déjà, à nos lecteurs, de ne pas opérer au hasard lorsqu'il s'agira de choisir les différentes valeurs.

W.S.

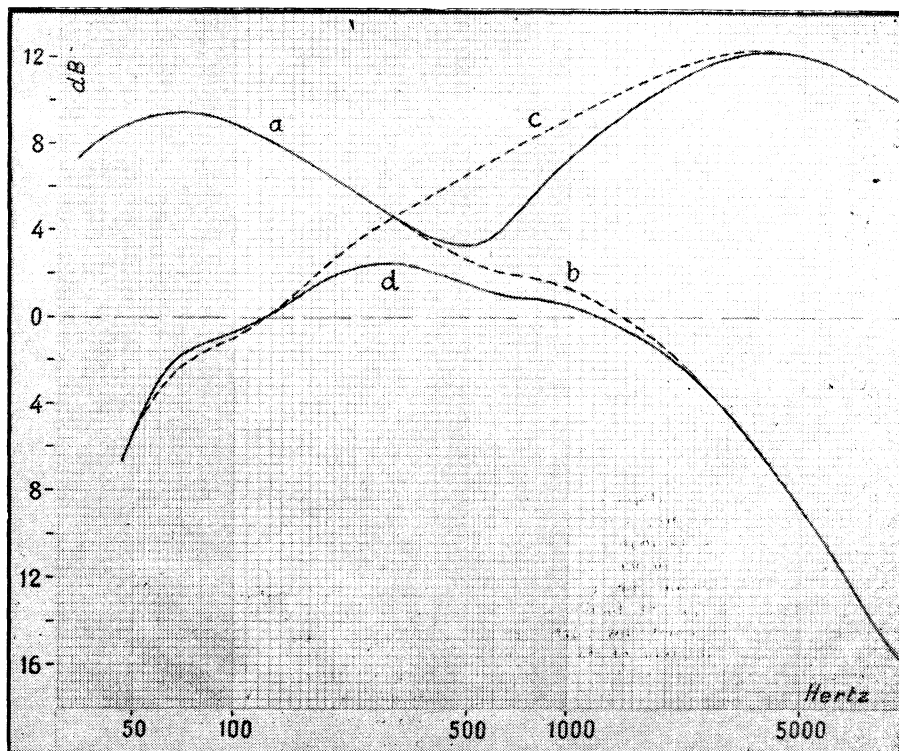
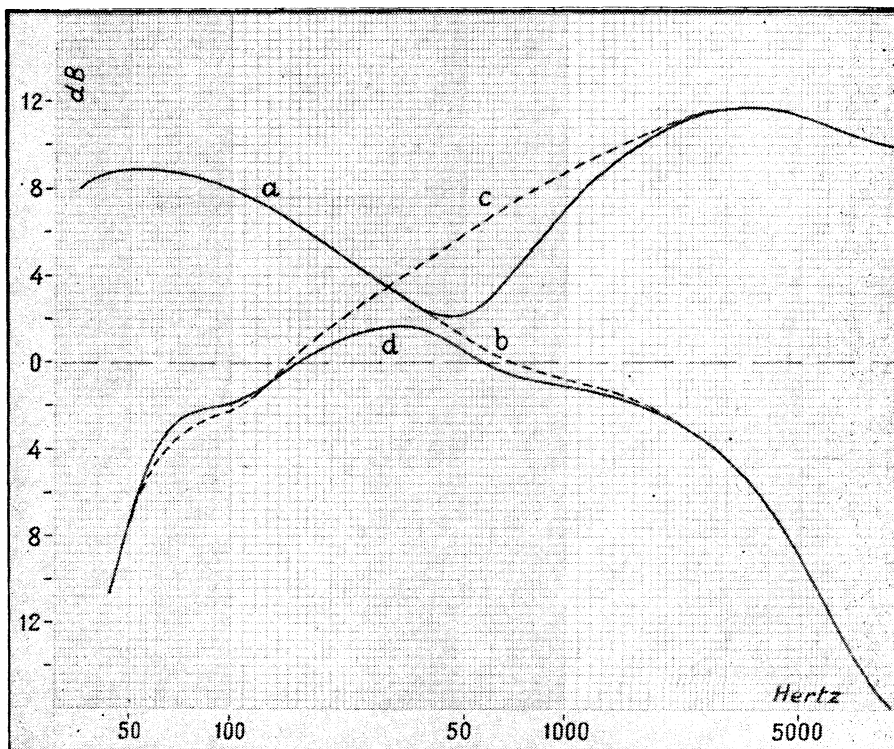


Fig. 26. — Le rapport correct des valeurs étant rétabli, l'allure des courbes est beaucoup plus normale.

Fig. 27. — Un autre réseau de courbes après une légère modification de certaines valeurs.



ROTACTEUR et PLATINE 7223 **OREGA**

Tout technicien ou dépanneur TV est appelé, un jour ou l'autre, à intervenir dans un téléviseur équipé de matériel **Oréga**, et nous pensons rendre service à un grand nombre de nos lecteurs en publiant une documentation pratique et facilement utilisable sur le branchement, les particularités et le réglage du rotateur et de la platine 7223 de cette marque.

Le rotacteur

Son schéma, parfaitement classique, est celui de la figure 1, où nous voyons un étage d'amplification H.F. cascode, utilisant soit une 6BQ7 A soit une ECC 189. Dans le premier cas (6BQ7 A), la haute tension alimentant la plaque de la triode de sortie du cascode doit être connectée au point A. Autrement dit, la résistance R_s doit être court-circuitée.

La résistance R_{as} , que l'on voit à côté du bobinage oscillateur L_a , fait partie de la barrette-canal et sa valeur est variable suivant le canal. Elle peut même être supprimée sur certaines barrettes.

Branchement

Le branchement du rotacteur se fait à l'aide d'une barrette-relais à 12 cosses, que l'on distingue nettement sur la photographie de la figure 2. L'attribution de ces cosses est la suivante :

1. — Masse du rotacteur. C'est, en particulier le point où se trouve soudée l'enveloppe métallique du coaxial d'arrivée d'antenne :

2. — A réunir au circuit de C.A.G. du montage, ou encore à un dispositif permettant de commander la sensibilité du récepteur par polarisation négative plus ou moins importante de la triode d'entrée du cascade. Il faut noter que le condensateur C_2 de la figure 1 ne fait pas partie du rotacteur ;

3. — Cosse libre :

4. — Masse :

5. — A réunir au + H.T., c'est-à-dire à la cosse ?, dans le cas où le tube cascode utilisé est un ECC 189 :

6. — Arrivée du circuit de chauffage (6,3 V) ;

7. — Masse :

8. — A réunir au + H.T., c'est-à-dire à la cosse 9, lorsque le tube casode utilisé est un 6BQ 7 A, ce qui est le cas de la photo :

9. — Arrivée générale du + H.T. :

10. — Masse :

II. — Plaque penthode du 6 U 8, c'est-à-dire la sortie de la M.F., à réunir à l'entrée de l'amplificateur M.F. ;

12. — Cossè libre.

Bobinages

Chaque barrette-canal comporte 6 bobines, comme le montre la photo de la figure 3. Chaque bobine est réalisée sur un petit mandrin de 5 mm de diamètre extérieur, muni d'une vis réglable en aluminium. A l'intention de ceux qui peuvent avoir l'occasion de modifier certaines barrettes pour les adapter à tel ou tel canal différent de celui prévu à l'origine, nous indi-

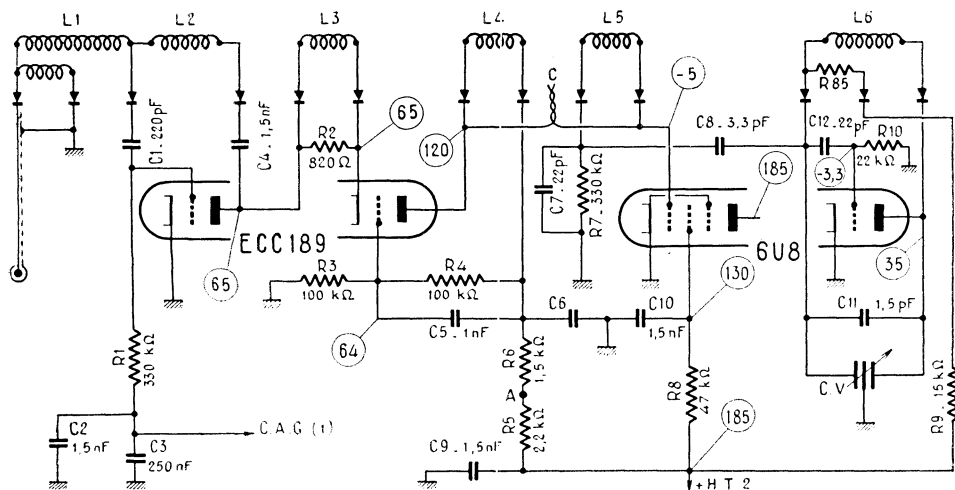


Fig. 1. — Schéma général du rotacteur Oréga équipé de la nouvelle double triode ECC 189 à grille cadre.

quons ci-après les caractéristiques des différentes bobines :

Canal 2

L_1 . — Environ 35 spires en fil émaillé de 15/100 à 18/100, enroulées sur une longueur totale de 6 mm. Prise pour antenne à 15 spires côté masse ;

L_2 . — Environ 55 à 60 spires en fil émaillé de 10/100, enroulées sur une longueur totale de 6,2 mm ;

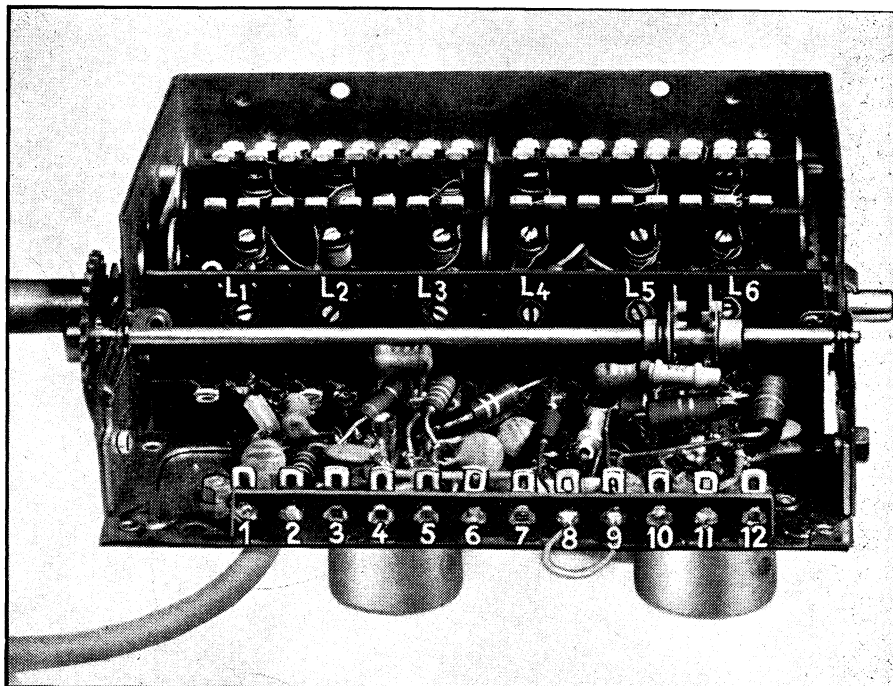
L_3 . — Quelques 18 spires en même fil que L_1 . Longueur totale 2,8 mm ;

L_4 . — Environ 18 spires jointives en fil émail-soie de 18/100 à 20/100. Longueur totale 4,6 mm ;

L_5 . — Environ 20 spires jointives en même fil que L_4 . Longueur totale 5 mm ;

L_6 . — Quelques 10 spires jointives, en même fil que L_4 et L_5 . Longueur totale 2,5 mm.

La bobine L_5 est shuntée par une résistance de 3,3 k Ω . La valeur de la résistance R_{85} est également de 3,3 k Ω . Le condensateur de couplage C entre L_4 et L_5 est constitué par une « queue de cochon » serrée de 15 spires, longue de 15 mm, doublée par un céramique de 2,7 pF.

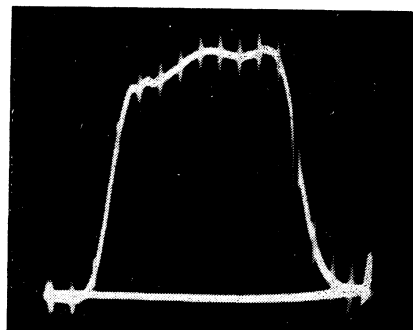
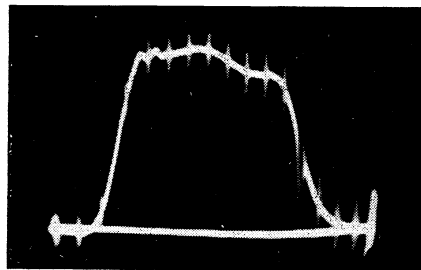
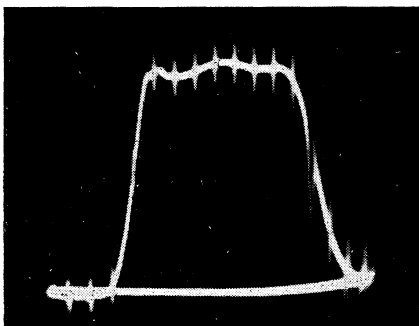
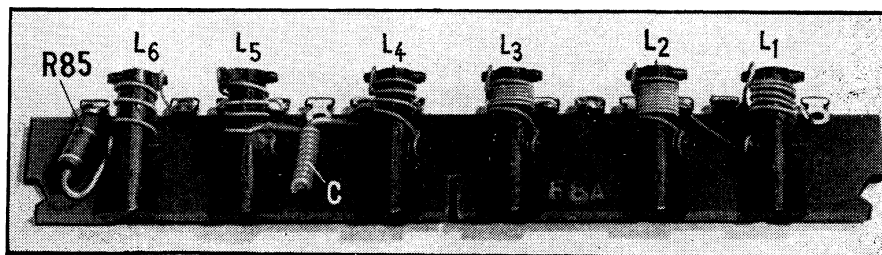


Canal 4

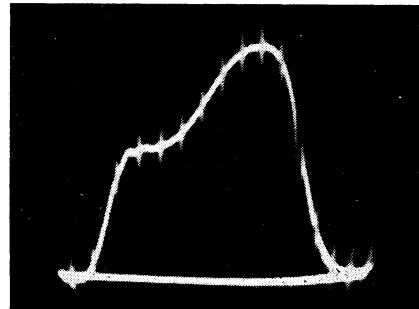
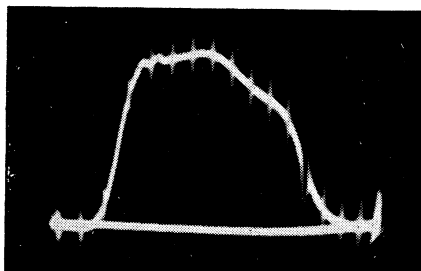
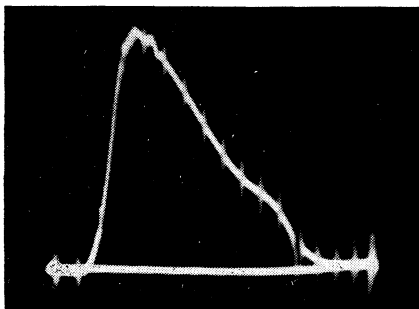
L_1 . — Comme pour le canal 2, mais lon-

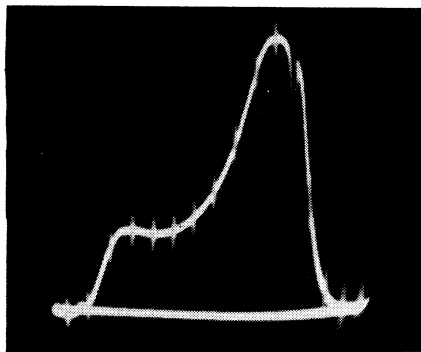
Fig. 2 (ci-dessus). — Disposition des noyaux ajustables et des cosses de branchement sur le rotacteur Oréga.

Fig. 3 (ci-contre). — Vue détaillée de la barrette pour le canal 8 A.



4 = 5 = 6
7 = 8 = 9





10 =====

gueur totale 5 mm environ. Prise pour antenne à 11-12 spires de la masse ;

L_2 . — Spires jointives, environ 45, en même fil que L_1 . Longueur totale 6,5 mm ;

L_3 . — Même fil que L_1 et L_2 , mais 12 spires jointives environ. Longueur totale 2,3 mm environ ;

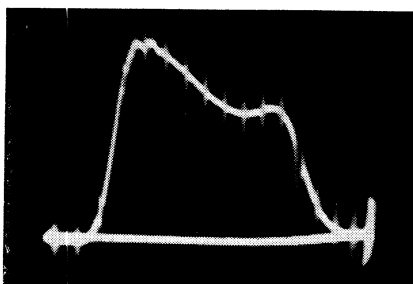
L_4 . — 15 spires jointives en fil émail-soie de 18/100 à 20/100. Longueur totale 3,5 mm ;

L_5 . — 14 spires jointives, en même fil que L_4 . Longueur totale 3,3 mm.

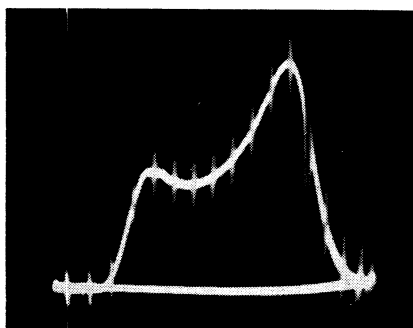
L_6 . — 8 spires jointives, en même fil que L_4 et L_5 . Longueur totale 1,8 mm environ. La bobine L_6 est shuntée par une résistance de 3,3 k Ω . La valeur de la résistance R_{ss} est de 4,7 k Ω . Le condensateur de couplage C est formé par une « queue de cochon » comme pour le canal 2, doublée par un céramique de 1,5 pF.

Canal 5

L_1 . — 5 spires en fil guipé de 35/100 à 40/100, enroulées avec un espacement irrégulier. Longueur totale 4 mm environ, avec la prise pour antenne au milieu de l'enroulement à peu près ;



11 =====



13 =====

L_2 . — 10,5 spires jointives, même fil que pour L_1 . Longueur totale 5,8 à 6 mm ;

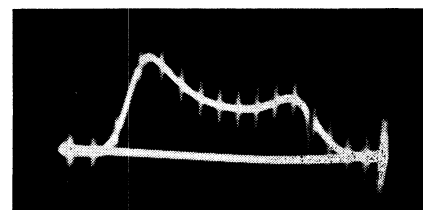
L_3 . — 6,5 spires jointives comme ci-dessus. Longueur totale 3,5 mm ;

L_4 . — 4,5 spires irrégulièrement espacées sur 4 mm environ ;

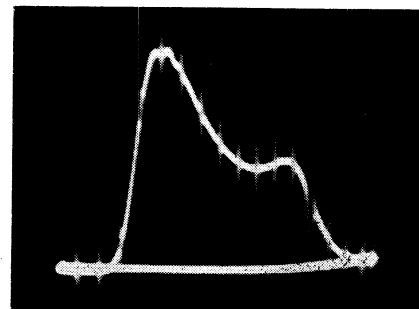
L_5 . — 3,5 spires comme ci-dessus ;

L_6 . — 6,5 spires sur 4,5 mm.

Le condensateur de couplage C est constitué uniquement par une « queue de cochon » comme pour les barrettes précédentes. La résistance R_{ss} n'existe pas.



12 =====



14 =====

Afin de ne pas prendre trop de place avec cette énumération de caractéristiques qui finirait pas devenir fastidieuse, nous publierons dans notre prochain numéro les chiffres relatifs aux canaux 6 à 12.

Réglage

Les différents noyaux du rotacteur peuvent être réglés à travers les trous prévus à cet effet dans la plaquette de séparation en bakélite entre la partie câblée et le rotacteur proprement dit. Ces trous sont bien visibles sur la photo de la figure 2.

Le réglage du rotacteur peut se faire par l'observation de la courbe de réponse

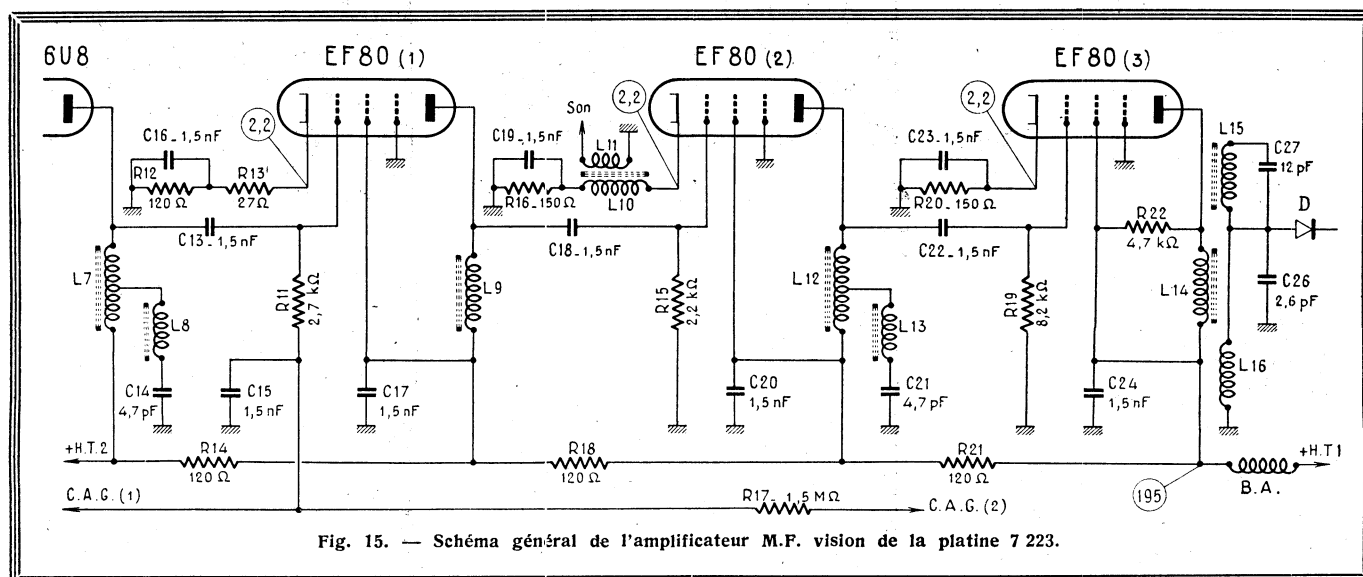


Fig. 15. — Schéma général de l'amplificateur M.F. vision de la platine 7 223.

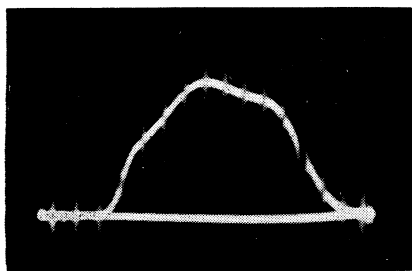
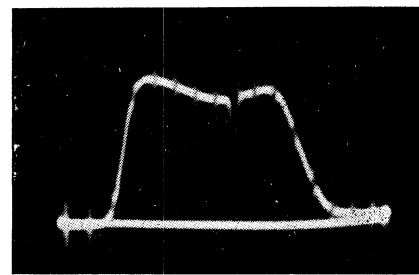


Fig. 18. — Oscillogrammes montrant la déformation de la courbe de réponse lorsqu'on dérègle le vernier de l'oscillateur.



en aluminium désamortit le bobinage correspondant, d'où une amplitude plus élevée de sa courbe de réponse propre, se traduisant par un « accident » sur la courbe globale.

Si nous dévissons d'une façon excessive le noyau de la bobine de neutrodynage L_2 , nous déformons profondément la courbe globale et obtenons quelque chose d'analogue à la courbe de la figure 7. Lorsque le noyau de L_2 est trop enfoncé, on observe un manque général d'amplitude, mais sans déformation trop marquée de la courbe globale. L'amplitude générale diminue de 6 dB environ.

Lorsque le noyau de la bobine de liaison L_3 est trop enfoncé (5 tours de trop environ), nous obtenons la courbe de la figure 8, tandis que si le même noyau est trop dévissé (également de 5 tours), la répercussion sur la forme de la courbe globale est insignifiante.

Le réglage du noyau de la bobine L_4 est très critique. En effet, si ce noyau est un peu trop enfoncé nous obtenons une courbe telle que 9 : bosse assez sensible à droite. Si le noyau de L_4 est fortement vissé (3 à 4 tours de trop) la déformation de la courbe globale est considérable et correspond à la figure 10.

Lorsque le noyau de L_4 est un peu trop dévissé, une bosse assez sensible apparaît à gauche (fig. 11), tandis que si ce noyau est très dévissé, l'amplitude générale de la courbe globale diminue dans des proportions énormes (fig. 12).

Terminons par l'influence du noyau de L_5 . Si ce noyau est trop enfoncé (3 tours de trop) nous obtenons la courbe 13, avec une bosse à droite. Si le même noyau est dévissé de 2 à 3 tours en trop, la bosse vient à gauche (fig. 14).

Connaissant la façon dont réagissent les différents noyaux, nous pouvons facilement

remédier à une allure anormale de la courbe de réponse globale.

La platine 7223

Cette platine, réalisée entièrement en câblage « imprimé », comprend l'amplificateur M.F. vision, la détection et l'amplification vidéo, l'amplificateur M.F. son et, enfin, la détection son.

Le schéma de l'amplificateur M.F. vision est représenté dans la figure 15, où nous voyons trois étages à liaison par circuits décalés (L_7 , L_8 et L_{12}) et transformateur surcouplé (L_{14} - L_{16}). Le prélèvement du son s'effectue à l'aide d'un réjecteur placé dans le circuit de cathode du deuxième tube amplificateur (L_{10} - L_{11}), de sorte que la première étape d'amplification est commun aux voies son et vision. Cela permet de réduire l'amplificateur M.F. son à sa plus simple expression : penthode d'une EBF 89. L'une des diodes du même tube assure la détection son. Le schéma correspondant est donc très simple et nous le publierons dans la suite de cette étude, que nous comptons terminer dans notre prochain numéro.

Même remarque en ce qui concerne le schéma de l'amplificateur vidéo, qui utilise une penthode EL 83.

Ajoutons encore que l'ensemble comporte quatre réjecteurs, y compris celui de prise de son (L_{10} - L_{11}). Quant aux autres, nous avons L_8 à régler sur 41,25 MHz, et L_{13} et L_{15} à accorder sur la M.F. son, c'est-à-dire 39,15 MHz.

Branchement

Les deux photographies représentant le dessus et le dessous de la platine comportent un certain nombre de numéros se répartissant comme suit :

1. — Cosse pour la sortie son après détection. A réunir au potentiomètre correspondant à travers un condensateur ;

2 et 3. — Cosses destinées à recevoir

une résistance placée en série avec le condensateur électrochimique découplant la cathode de la lampe vidéo. La valeur de cette résistance dépend du degré de la « correction » que l'on désire obtenir pour la définition, mais varie généralement entre 33 et 68 ohms. D'ailleurs, rien n'empêche de remplacer cette résistance fixe par un potentiomètre (bobiné) de quelque 100 Ω ;

4. — Départ de la liaison vidéo vers la cathode du tube-images ;

5. — Cosse à réunir à la ligne de C.A.G. ;

6. — Cosse à relier, éventuellement, au potentiomètre de contraste agissant sur la polarisation de cathode de la première lampe M.F. Si ce potentiomètre n'est pas prévu, la cosse 6 est à réunir à la masse ;

7. — Arrivée de la tension de chauffage (6,3 V) ;

8. — Blindage enfermant les éléments du circuit de détection ;

9. — Entrée de l'amplificateur M.F., à réunir à la sortie M.F. du rotacteur ;

10. — Masse ;

11. — Cosse libre, pouvant être utilisée pour le branchement éventuel d'un réjecteur Luxembourg ;

12. — Départ du + H.T. vers le rotacteur ;

13. — Sortie de la détection vidéo, c'est-à-dire grille du EL 83. C'est le point où l'on prélève la tension à appliquer aux plaques verticales de l'oscilloscope, lorsqu'on relève les courbes au vibroscope ;

14. — Arrivée du + H.T. ;

15. — Sortie vers la grille de la séparatrice (à travers un condensateur).

La prochaine fois nous verrons tous les détails de réglage de cette platine.

R. LAPIE.

L'INFRAROUGE

DANS L'INDUSTRIE ÉLECTRONIQUE

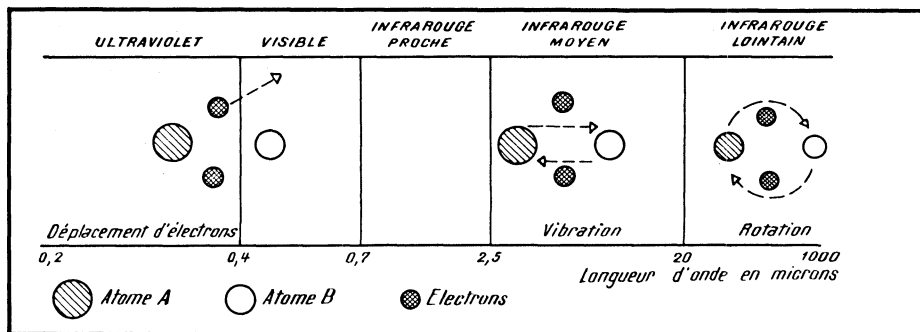
Tout objet dont la température dépasse le zéro absolu (-273°C) rayonne de l'énergie sur toutes les longueurs d'onde du spectre électromagnétique. Mais la plus grande partie de ce rayonnement se cantonne dans la portion infra-rouge de ce spectre. Il en résulte que tous les objets,

depuis les corps célestes jusqu'à ceux des êtres humains, sont des radiateurs naturels d'énergie infra-rouge invisible.

L'infra-rouge est la portion du spectre électromagnétique qui, partant du rouge foncé (d'où son nom), s'étend jusqu'à la

région des micro-ondes des radars. C'est là un domaine où les longueurs d'onde se mesurent en microns (unité désignée par la lettre grecque μ — prononcer *mu* — et qui est la millionième partie du mètre). L'énergie infra-rouge émise par un objet représente de la puissance rayonnée, qui peut

Fig. 1. — Les longueurs d'onde inférieures aux plus courtes des radars sont produites par diverses formes d'agitation thermique dans les molécules.



être exprimée en lumens, lumens/seconde, watts ou ergs.

Le spectre infra-rouge

La portion visible du spectre électromagnétique s'étend du violet (environ 0,4 μ) au rouge foncé (environ 0,75 μ), limite inférieure, en fréquence, de la sensibilité de l'œil. L'infrarouge part du rouge foncé (0,75 μ) et s'étendant jusqu'aux environs 1000 μ , comblant ainsi l'intervalle ompris entre la lumière visible et les micro-ondes des radars à haute définition, soit de 500 millions à un million de mégacycles/seconde environ.

Le spectre infra-rouge est divisé en trois régions. L'infrarouge proche, situé juste au-delà du seuil de perception de l'œil (0,75 μ); et s'étendant jusqu'aux environs de 3 μ ; l'infrarouge moyen, s'étendant de 3 à 30 μ environ; l'infrarouge lointain, occupant le reste du spectre, soit de 30 à 1000 μ .

Caractéristiques de l'énergie infra-rouge

Par certains caractères, le rayonnement infra-rouge est similaire à la lumière visible, tandis qu'à d'autres points de vue, il

se rapproche des micro-ondes. On peut le capter et le concentrer au moyen de miroirs paraboliques et de lentilles, tout comme la lumière. Néanmoins, il traverse des matériaux opaques à celle-ci, par exemple le silicium et le germanium.

Les ondes de radar sont généralement produites au moyen de circuits accordés. La lumière visible, l'ultra-violet et les rayons X trouvent leur origine dans des rotations et des déplacements à l'intérieur des molécules. L'énergie infra-rouge est produite par l'agitation thermique moléculaire.

Le rayonnement émis par un objet est en relation directe avec sa température. Du fait que toutes les substances sont composées de particules porteuses de charges électroniques, lesquelles subissent de constants changements d'énergie dus à ce processus, ce sont ces modifications qui produisent l'énergie électromagnétique rayonnée, dont la plus grande partie est située, comme nous l'avons dit, dans la portion infra-rouge du spectre.

La figure 2 donne les caractéristiques du rayonnement infra-rouge de sources portées à diverses températures. Le rayonnement maximum se produit sur une longueur d'onde (ou fréquence) qui dépend de la température du corps rayonnant. Avec l'accroissement de la température, la longueur d'onde du rayonnement diminue, ou autre-

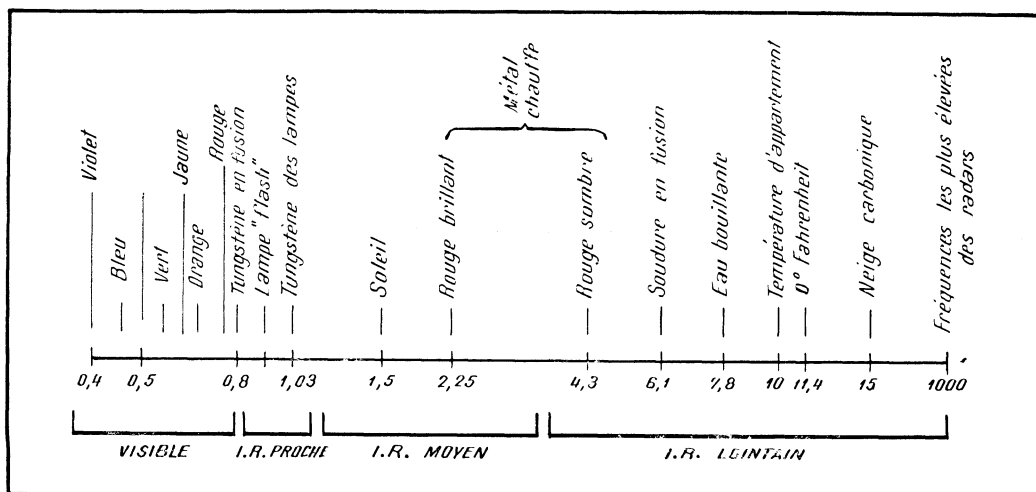
ment dit la fréquence augmente, ainsi que la puissance du rayonnement. Ces relations fondamentales sont fixées par deux lois, qui déterminent la distribution et la quantité de l'énergie infra-rouge rayonnée.

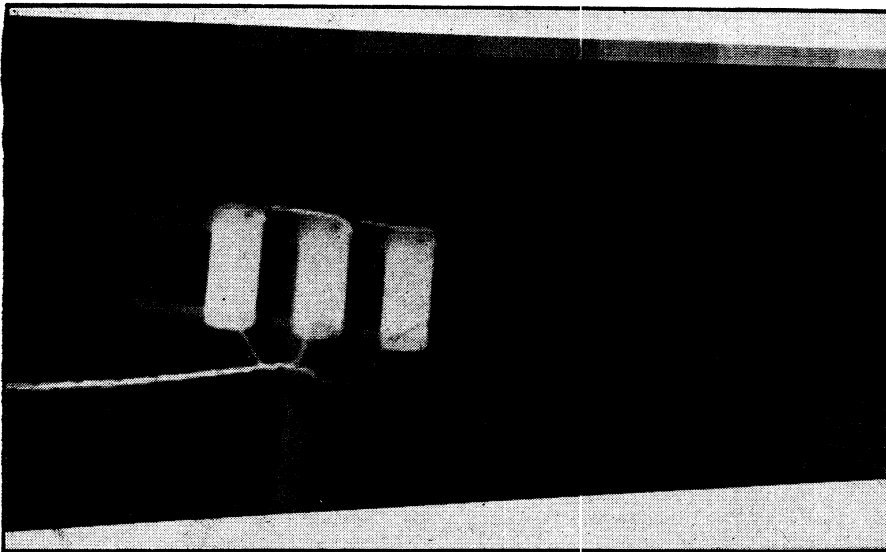
Ce tableau montre que la température du soleil est de l'ordre de 2000 degrés centigrades, avec un maximum de rayonnement aux environs de 1,5 μ . Une autre température caractéristique est celle d'un corps chauffé au rouge brillant, qui correspond à environ 1000 °C, température légèrement supérieure à celle de l'échappement d'un réacteur d'avion. L'eau bouillante est évidemment à 100 °C, ce qui donne un maximum à 7,8 μ . Finalement, la température d'appartement de 20 °C donne une pointe de rayonnement aux alentours de 10 μ .

Il ne faut pas confondre le rayonnement infra-rouge avec la transmission de la chaleur par conduction ou convection. Cette transmission nécessite un milieu matériel, tel que l'air, dans lequel la chaleur puisse se propager, tandis que l'infrarouge traverse tout aussi bien le vide.

Le rayonnement infra-rouge est parfois incorrectement nommé « rayonnement calorifique », parce que tous les corps chauds le produisent, et que les objets qui l'absorbent s'échauffent. Ce principe est utilisé dans des fours de cuisine ou des grille-pain. Néanmoins, le rayonnement infra-rouge lui-même n'est pas de la chaleur.

Fig. 2. — Le spectre infrarouge.





Trois transformateurs de force « vus » en infrarouge. Le poteau est à une température légèrement supérieure à celle des feuilles d'arbre du côté droit, parce que, saturé de carbone de teinte foncée, il a un plus grand pouvoir émissif et absorbe plus d'énergie solaire. Les transformateurs et leurs fils de sortie sont chauds parce qu'ils sont traversés par de forts courants électriques. Sous les fils d'arrivée spiralés apparaît un autre groupe de fils appartenant à un transformateur situé sur un poteau voisin. Ces fils sont plus froids parce qu'ils ne sont traversés par aucun courant. Les fils à haute tension juste au-dessus des transformateurs sont presque aussi froids que le ciel, parce que les intensités qui y circulent sont très faibles.

Rayonnement d'un corps noir

Dans leurs formes les plus simples, les lois permettant de prévoir les caractéristiques du rayonnement infra-rouge sont écrites pour un « corps noir », défini comme un objet qui (s'il existait) n'absorberait ni ne réfléchirait aucune radiation tombant sur lui (fig. 3). Un tel corps, placé devant une source de lumière, apparaîtrait parfaitement noir et serait invisible par lui-même. Seule sa silhouette se détachant sur les objets placés plus loin révélerait sa présence.

Le pouvoir émissif total d'un corps noir, exprimé en quantité d'énergie rayonnée, est donné par la loi de Stefan-Boltzmann. La distribution de l'énergie rayonnée sur l'étendue du spectre infra-rouge est indiquée par la **loi de déplacement** de Wien. En tant que radiateurs, les corps noirs, qui sont des émetteurs parfaits, obéissent à ces lois, et ont la distribution spectrale indiquée par la figure 3. Pour un corps noir, le pouvoir émissif est égal à l'unité, tandis que pour les autres corps (corps gris), qui ne sont pas des émetteurs parfaits, le chiffre est toujours inférieur à 1. Ces corps obéissent aux mêmes lois que les corps noirs, à cela près que la quantité d'énergie rayonnée est moindre quelle que soit la longueur d'onde.

Le pouvoir émissif d'un corps est donc le rapport existant entre son rayonnement et celui d'un corps noir placé dans des conditions similaires et à la même température. Il peut être exprimé pour la totalité du rayonnement sur toutes les longueurs d'ondes (pouvoir émissif total), ou en fonction de la longueur d'onde (p.e. spectral), ou enfin encore, pour une bande très étroite (émissivité monochromatique).

Du fait que tous les objets (à l'exception du corps noir parfait qui n'existe qu'en théorie) émettent ou reflètent quelques radiations, la différence entre deux émetteurs réels (corps gris) est donc exprimée par le facteur de rayonnement, traduisant le rapport entre le rayonnement réel et le rayonnement idéal, globalement ou en fonction de la longueur d'onde. Ces rapports ont des valeurs inférieures à l'unité.

La loi de Wien dit que la longueur d'onde où se produit la pointe de rayonnement se déplace en sens inverse de la température absolue du radiateur : k/t , où t est exprimée en degrés Kelvin, soit la température en degrés centigrades + 273. La constante k , pour un corps noir parfait, a une valeur de 2900. Elle a d'autres valeurs pour les diverses espèces de corps gris.

La loi de Stefan-Boltzmann dit que la quantité d'énergie rayonnée par unité de surface (radiance) est proportionnelle à la quatrième puissance de la température absolue et au pouvoir émissif. Pour un objet donné, le rayonnement total est donné par le produit de sa surface (en centimètres carrés), de la quatrième puissance de la température absolue, d'une constante égale à $5,672 \times 10^{-12}$, et du pouvoir émissif.

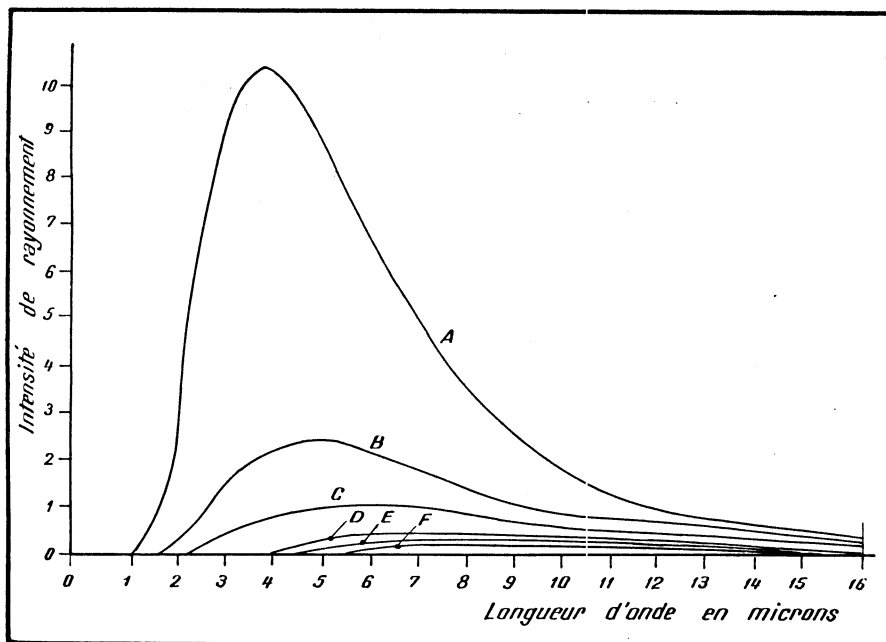


Fig. 3. — Courbes de rayonnement d'un corps noir pour différentes températures de surface.

Courbe	Kelvin	Centigrade	Fahrenheit
A	800	527	980
B	600	327	620
C	500	227	440
D	400	127	260
E	373	100	212
F	300	27	80,6

Dispositifs utilisant les rayons infra-rouges

On peut distinguer différents systèmes dits « passifs » ou « actifs », selon qu'on utilise le rayonnement naturel des objets ou qu'il est fait appel à une source projetant sur les objets un faisceau de rayons infra-rouges comparable au faisceau de lumière d'une lampe-torche. On peut également faire un classement des systèmes selon le type de détecteur utilisé : détecteur thermique (ou sans formation d'image) qui déce le rayonnement par un changement de température, comme c'est le cas d'un thermocouple, ou détecteur photosensible, où l'effet résulte de l'absorption de photons, comme dans le cas d'utilisation de pellicule photographique sensible à l'infra-rouge, ou d'un tube de prises de vues de télévision spécialisé.

Les systèmes passifs sont les plus simples. C'est la température d'un corps qui

est son application dans le domaine des communications. Une source d'infra-rouge est alors modulée par la voix, ou découpée selon la cadence des signaux télégraphiques. Des filtres appliqués au système

optique suppriment les fréquences visibles du spectre émis. Le récepteur consiste en un système optique et un détecteur sensible à l'infra-rouge, sur lequel le rayonnement modulé est projeté. La démodulation du

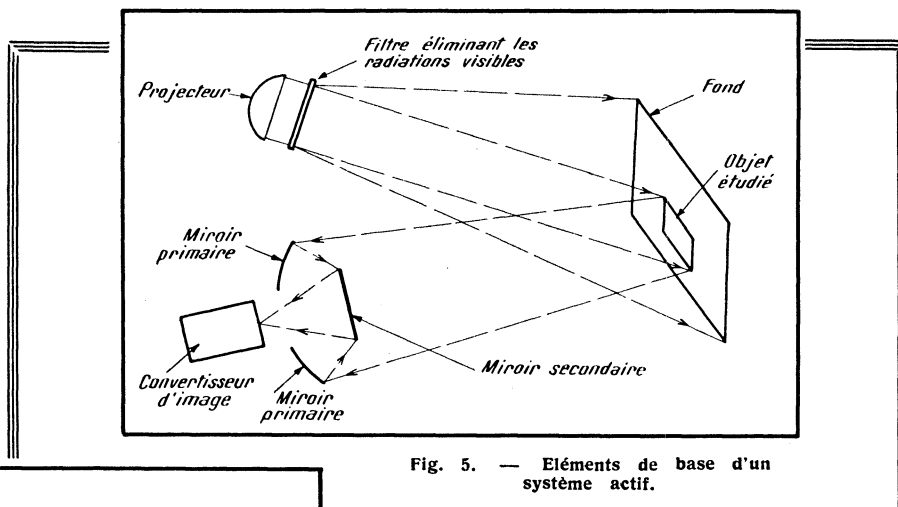


Fig. 5. — Eléments de base d'un système actif.

signal ainsi obtenu est confiée à des circuits de détection classiques, et la basse fréquence résultante, amplifiée, est appliquée à un haut-parleur ou un casque téléphonique (figure 6).

Autres applications pratiques

La mise au point de nouveaux types de détecteurs d'infra-rouge ont amené la multiplication des utilisations industrielles. Des

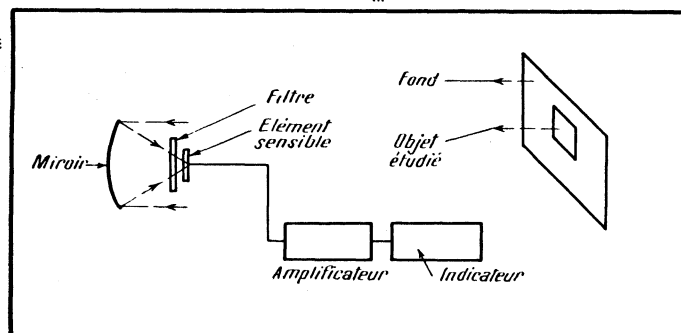


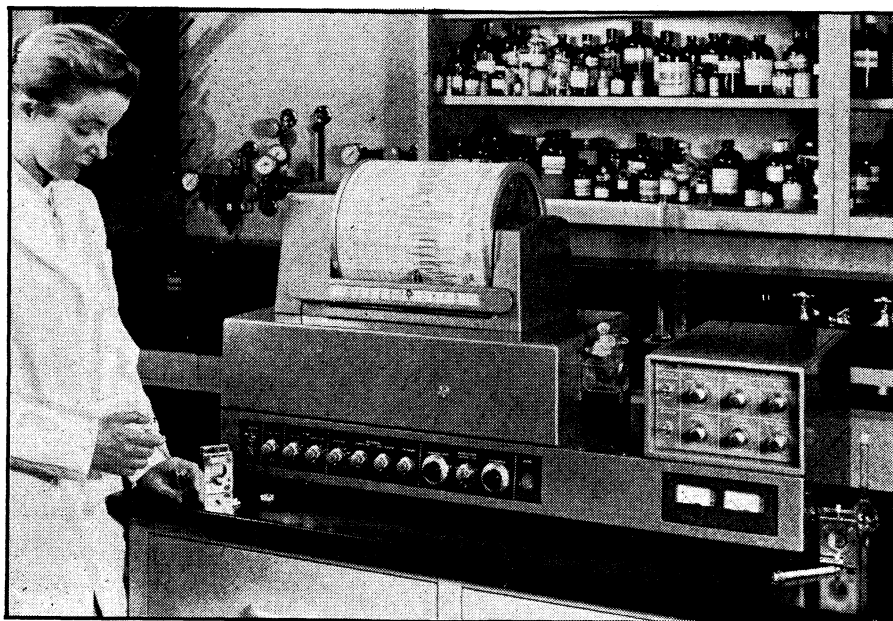
Fig. 4. — Eléments de base d'un système passif.

révèle sa présence. Les éléments d'un tel dispositif sont la source des radiations, le milieu qui les transmet, l'optique et le système de balayage, le détecteur et les circuits d'utilisation et d'interprétation (figure 4).

Ici, la source du rayonnement est donc l'objet à détecter lui-même. Le système optique peut être un objectif ou un miroir projetant le rayonnement recueilli sur la surface sensible de l'élément détecteur, chargé de convertir l'infra-rouge en signal électrique. Un rayonnement parasite peut provenir des objets environnants, mais en général, les caractéristiques spectrales en seront différentes, de sorte qu'un filtre placé devant le détecteur permettra d'en éliminer les effets indésirables. Cela permet d'améliorer ce que l'on peut comparer au rapport signal/bruit de fond en matière de radio.

Un système actif sera analogue à celui qui vient d'être décrit, à part qu'il sera fait usage d'une source d'infra-rouge chargée d'« éclairer » l'objet à détecter. C'est le rayonnement réfléchi par cet objet qui sera capté, et utilisé de la même manière que dans le cas du système passif (fig. 5).

Un emploi important du procédé « actif »



Le spectrophotomètre infrarouge, modèle 221 de la Perkin-Elmer Corp., est conçu pour des mesures quantitatives et qualitatives précises sur des composés organiques tels que l'anhydride carbonique, le butadiène, l'isobutane, le styrène. Cet instrument comprend les derniers perfectionnements en matière de spectroscopie.

centaines de firmes consacrent des sections spéciales aux recherches sur la question, des milliers emploient des dispositifs à infra-rouge comme moyens de contrôle de la fabrication.

L'infra-rouge est utilisé pour la conduite automatique des réactions chimiques et

tres applications sont en cours d'étude, concernant la navigation, les systèmes d'atterrissage automatique d'avions et d'engins téléguidés, la météorologie et la recherche dans les espaces interplanétaires.

Il y a longtemps que les astronomes utilisent le rayonnement infra-rouge des corps

découverte de nouvelles étoiles et l'étude des propriétés de l'atmosphère terrestre en tant que milieu de transmission.

D'autres applications touchent à la photographie, à la cartographie aérienne, aux techniques de contrôle et aux communications. Sans oublier, bien entendu, l'application directe du rayonnement infra-rouge au chauffage, à la cuisine, et aux traitements médicaux dans lesquels on obtient des effets importants à cause de l'absorption du rayonnement aux plus grandes longueurs d'onde.

De là découlent les rôtissoires, le séchage de la peinture, et même l'épluchage automatique des tomates par un procédé analogue à la formation des « cloches » de brûlures.

Les techniques utilisant l'infra-rouge ont montré leur valeur dans beaucoup de branches industrielles et sont considérées comme indispensables dans de nombreuses applications. On dispose de procédés pratiques et les possibilités d'application ne sont limitées que par l'imagination et l'habileté de l'utilisateur.

Des travaux de recherche et de mise au point se poursuivent sans cesse dans les laboratoires pour développer la technologie de l'infra-rouge, qui a pris place parmi les outils scientifiques. Quelles que soient les possibilités finales, il est hors de doute que cette branche est appelée à jouer un rôle de premier plan dans l'électronique industrielle.

Barron KEMP.

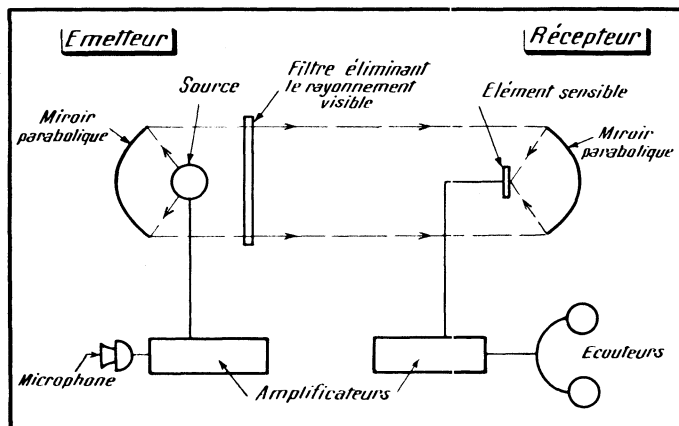


Fig. 6. — Eléments de base d'un système de communication par l'infrarouge.

biologiques; pour des mesures de température et des contrôles dans la fabrication des textiles, des matières plastiques, et dans la métallurgie; pour la détection des incendies et des explosions internes. D'au-

célestes. Une masse considérable de renseignements sur le soleil, les planètes et les étoiles a été obtenue au moyen des spectrographes et de la photographie en infra-rouge. L'infra-rouge a également permis la

une bonne soudure?

**POUR L'INDUSTRIE
LE TÉLÉPHONE
LA RADIO**

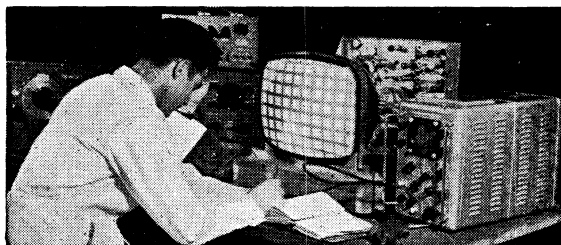
**DU PLUS PETIT
AU
PLUS PUISSANT**

**par MICA FER
bien sûr!**

Publi SARP

129, R. Garibaldi SAINT-MAUR (Seine) GRA 27-60-65

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 FT THOMSON HOUSTON
Compagnie Générale de Graphique
Les Télévisions Polaires Françaises
Ministère des F. A. (MARINE)
PHILIPS, etc...

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES
CARRIÈRES N° 12 RC
(envoi gratuit)

ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87

UNE RÉUSSITE INDUSTRIELLE

Unique au monde...

MEIRIX

type 430 MULTIMÈTRE International

- * PROTECTION AUTOMATIQUE contre toutes surcharges ou fausses manœuvres. (Breveté tous pays).
- * TRÈS GRANDE SENSIBILITÉ 20.000 Ω PAR VOLT alternatif et continu
- * 29 CALIBRES 3 à 5000 V. alt. et continu 50 μ A à 10 A - 0-20 mW
- * HAUTE PRÉCISION Tolerances conformes aux normes U.T.E. c.c. $\pm 1,5\%$ - c.o. $\pm 2,5\%$
- * PRIX sans concurrence.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
ANNECY BP 30 - FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

OSCILLOSCOPE "222"

UNE révolution DANS LA PRÉSENTATION

L'OSCILLOSCOPE LE PLUS PRATIQUE DU MONDE AUX PERFORMANCES POUSSÉES

- tube orientable à volonté
- grande finesse de spot
- excellente stabilité d'image
- bande passante constante indépendante des réglages de niveaux
- bonne transmission des fronts raides
- signaux carrés à 50 c/s transmis sans déformation notable
- expansion du balayage horizontal

CARACTÉRISTIQUES Diamètre utile du tube 80 mm

- Ampli vertical: sensibilité = 10 mV/eff/cm, impédance d'entrée = 1 M, bande passante = 500 Kc/s à 3 dB.
- Ampli horizontal: sensibilité = 100 mV/eff/cm, bande passante = 300 Kc/s à 3 dB, impédance d'entrée = 50 K Ω .
- Base de temps: linéaire de 10 c/s à 40 Kc/s.

ROTATION HORIZONTALE ET VERTICALE PAR ROTULE

C^e GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

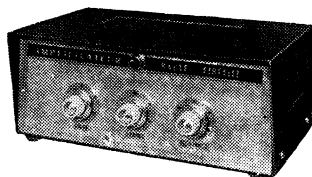
ANNECY FRANCE

BOITE POSTALE 30

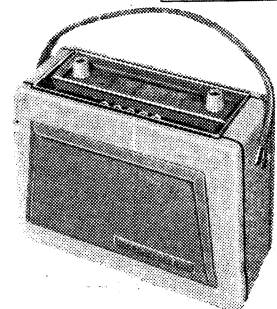
BUREAU DE PARIS : 56, avenue Emile-Zola, Paris-15^e - Tél. : BLO. 63-26

CIBOT RADIO

AMPLIFICATEUR HI-FI - 10 Watts "ST 10"



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



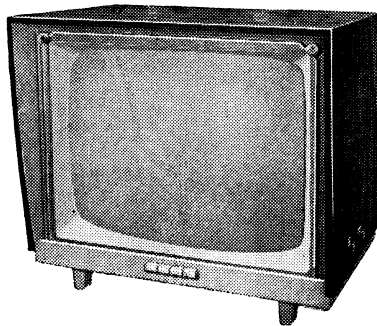
COMPLET, en pièces détachées avec coffret et transistors.. NF **214,00**

PUSH-PULL
5 lampes
3 ENTREES
Micro Hte impédance
PU Hte impédance
PU Basse impédance

"CR 607 VT"
7 transistors
+ diode. Etage final Push-Pull
CLAVIER
5 TOUCHES
(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.

★ 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^e
Tél. DID. 66-90 C.C. Postal 6129-57 PARIS
Métro : Faiderbe-Chaligny

● AMPLIPHONE 60 - Haute-Fidélité

MALLETTE 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 STEREOPHONE —
Élégante mallette, forme moderne, gainée tissu plastifié 2 tons. Dim. : 400 x 300 x 210 mm.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées

AVEC :
★ Platine « PHILIPS AG 2009 », semi-professionnelle cellule Monaurale ou cellule Mono/Stereo **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 2-61
Envoyez-moi votre CATALOGUE 104

NOM
ADRESSE
CIBOT-RADIO. 1 et 3, r. de Reuilly. PARIS XII^e
(joindre 2 NF pour frais S.V.P.)



Fin les acrobaties !

POUR VOS INSTALLATIONS D'ANTENNES

utilisez **LE MAT BALMET**

En tronçons coniques de 2 mètres.
Acier galvanisé à chaud.

LÉGER

6 m. 4,4 kg.
10 m. 10 kg.
20 m. 27 kg.
30 m. 64 kg.

ROBUSTE

Résiste à des vents de 130 km/h.

ÉCONOMIQUE

Grâce à la rapidité de son montage. Un mât de 6 m. se monte en moins d'un quart d'heure.

STOCKAGE

Peu encombrant : les éléments s'emboîtent l'un dans l'autre.

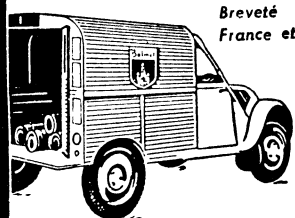
TRANSPORT

Economique : une 2 CV suffit.

Breveté S.G.D.G.
France et Etranger



Ets J. NORMAND
57, Rue d'Arras, DOUAI (Nord)
Publi SARP



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^e - C.C.P. Paris 1164-34



A PARIS
PORTE DE VERSAILLES
du 17 au 21
FÉVRIER
1961

4^e

salon international des composants électroniques

La plus grande confrontation mondiale dans le domaine de l'électronique

FÉDÉRATION NATIONALE DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES

23, rue de Lübeck, Paris 16^e - PAS. 01.16

SOUS LE PATRONAGE DE LA F.N.I.E.



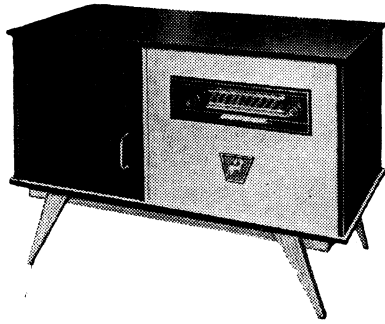
COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES DISPOSITIFS A SEMICONDUCTEURS

organisé par la Société Française des Electroniciens et Radio-Electriciens

MAISON DE L'UNESCO, PARIS, 125, AVENUE DE SUFFREN

DU 20 AU 25 FÉVRIER 1961

MEUBLE ADAPTABLE "DEKO-KIT"



Dimensions : 1,06 X 0,43 X 0,75 m

Emballage perdu : Paris, 10 NF - Province, 15 NF

Prix spécial de lancement : **270,00**

Meuble **DEMONTABLE** et **TRANSFORMABLE** pour une installation moderne de **Radio** et **Haute-Fidélité**. Exécution en lattes de 17 mm d'épaisseur, placage **frêne**, **acajou**, **noyer** ou **chêne**. Intérieur **frêne**.

- **PARTIE DROITE HAUTE**
Emplacement réservé au récepteur et amplificateur
- **PARTIE BASSE**
Enceinte acoustique
- **PARTIE GAUCHE**
Plateau pour tourne-disques et rangement des disques

POUR ÉQUIPER CE MEUBLE, nos dernières grandes réalisations :

- **TUNER AM/FM STEREO PRESENCE** ●
Décrit dans le N° 163 de novembre 60.
COMPLET, en pièces détachées 343 NF
- **AMPLIFICATEUR STEREO PRESENCE** ●
Décrit dans le N° de décembre 60.
COMPLET, en pièces détachées 126.50 NF

LA DOCUMENTATION QUE VOUS ATTENDEZ !...

● MEMENTO ACER 61 ●

Le plus important recueil de **SCHEMAS** et **INDICATIONS TECHNIQUES** avec prix de **TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO** de plus grandes marques **FRANÇAISES** et d'**IMPORTATION** complété par nos **ENSEMBLES PRÊTS À CABLER** (plus de 50 Montages) **250 PAGES** abondamment illustrées contre 4 NF en timbres ou virement

ACER

42 bis, rue de **CHABROL**, PARIS (10°)
C. C. POSTAL 658.42 PARIS
Tél. PRO. 28-31 - Métro : Poissonnière, Gares de l'Est et du Nord

GALUS-PUBLICITÉ

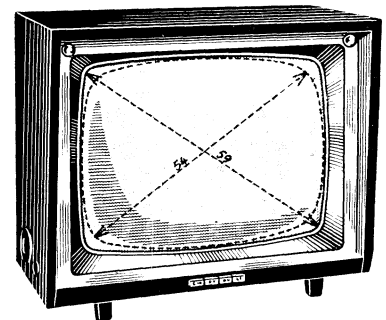
groupez tous vos achats

chez le plus ancien
grossiste de la place

(Maison fondée en 1923).

TÉLÉ-SLAM 59/110°

Technique
Européenne
ECRAN
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, rectangulaire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes - 1 germanium. Platine HF montée sur rotacteur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 touches 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, commutable par tumbler pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon de connexions. Ébénisterie grand luxe, dimensions : 600 x 490 x 420 mm. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. **1.165.40**

TÉLÉ-SLAM 49/110°

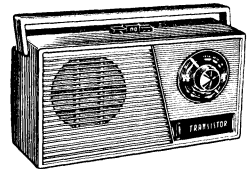
Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 47.91. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim. : 500 x 400 x 380 mm). **932.50**

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. : 490 x 400 x 380 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). Potentiomètre interrupteur. Transformateurs d'oscillation et de sortie. Coffret matière plastique 2 tons. Poids : 1,450 kg. Dimensions : 265 x 143 x 66 mm.



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

— 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

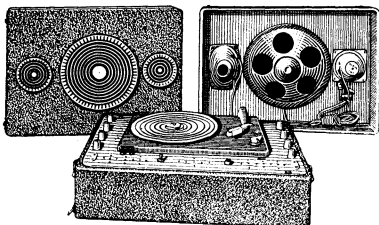
SIMPLEX

4, rue de la Bourse
PARIS-2° RIC 43-19
C. C. P. PARIS 14346.35

DEBUT de l'Etude Technique dans « **RADIO-CONSTRUCTEUR** »
de janvier 1961
SUITE dans le **PRESENT N°**

"LE MELODY STÉRÉO 165"

ÉLECTROPHONE DE HAUTE FIDÉLITÉ



permettant l'écoute des disques « **MONAURALS** » ou « **STEREO** »
Dimensions : 490 x 340 x 300 mm

Amplificateur : puissance 4 watts - Réglage séparé des graves et des aigus sur chaque canal.

- 6 HAUT-PARLEURS** { 2 X de 24 cm PV 12.
2 Tweeters dynamiques TW 9.
2 Medium 10 X 14. PB 8.

- L'ensemble des **CHASSIS** et **PIÈCES DÉTACHÉES** 194,62
- La valise luxe, gainée 2 tons, avec décors 104,50
- Le jeu de 6 haut-parleurs 166,70
- Le jeu de 5 lampes (NET) 32,60
- La platine Tourne-Disques AG 2009 (NET) 109,00
- LE MELODY STEREO 6, complet, en pièces détachées,
PRIS EN UNE SEULE FOIS 528,30

Le même montage, avec 4 HAUT-PARLEURS, Référence

LE "MELODY STÉRÉO 4"

COMPLET, en pièces détachées.
PRIS EN UNE SEULE FOIS 499,80

RADIO-ROBUR

84, boulevard **BEAUMARCHAIS**, PARIS-11
Tél. : ROQ. 71-31 CCP postal 7062-05-Paris



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 166 ★

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 (Étranger 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 :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 166 ★

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 (Étranger 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 :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 166 ★

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 (Étranger 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 :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 166 ★

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 (Étranger 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
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^e

A QUAND...

... les amplificateurs haute fidélité à transistors ? Sans doute pour bientôt, aux termes de la remarquable étude présentée par H. Schreiber dans le numéro de février de TOUTE LA RADIO.

Toujours à propos de Hi-Fi et dans le même numéro, la fin de la description du TLR 252 : alimentation, haut-parleurs, meuble et même... une antenne commune pour FM et TV.

A cheval entre H.F. et B.F., l'adaptateur pour stéréophonie par multiplex FM, dont la version imparialement décrite ce mois-ci est celle commercialisée par Esart.

Voulez-vous voir la Lune telle que son image serait retransmise par un satellite avec différentes bandes passantes ? Voyez donc la page 44 du numéro en question.

Deux gros morceaux pour les gens de laboratoire : un volubateur de conception originale, prévu pour être facilement construit par les techniciens isolés et indispensable pour tout relevé de courbes de circuits à large bande : FM, TV, etc. ; un revenant : l'Analyseur Néodynamique, dont une version ultra-perfectionnée est décrite en détail.

L'outil du mois est, cette fois, une ingénieuse scie permettant au mécanicien ou au menuisier les moins doués de découper en un tournemain un trou parfaitement circulaire, même au centre d'une feuille de grandes dimensions.

La Revue de la Presse est aussi captivante que d'habitude, comme le sont les habituelles rubriques : Ils ont créé pour Vous, Vie Professionnelle, etc.

TOUTE LA RADIO n° 253

Prix : 2,70 NF

Par poste : 2,85 NF

TRUCAGES ET TÉLÉVISION

La télévision, par son essence électronique même, se prête beaucoup plus aisément que le cinéma, à un grand nombre de trucages spectaculaires. Depuis quelques mois, la R.T.F. utilise, souvent avec bonheur, cette possibilité de mélanger à volonté, et de façons très variées, deux images totalement indépendantes. Aussi, lira-t-on avec intérêt, dans le numéro 111 de « Télévision », une étude fort documentée sur cette technique spéciale.

Autre sujet d'actualité : la transistorisation des équipements de télévision. Nous décrivons un ensemble de télévision industrielle fabriqué par une firme française et dont tous les circuits, imprimés, ne sont équipés que de transistors.

On trouvera encore, dans ce numéro, la suite de l'article de Ch. Guilbert traitant des répercussions des émissions d'amateurs sur la réception TV. Un grand nombre de pannes, de montages originaux, quelques considérations sur les atténuateurs d'antennes, la présentation d'un nouveau système amplificateur d'images bichromes, à état solide, et bien entendu, notre revue de presse, complètent fort heureusement ce brillant numéro.

TELEVISION n° 111

Prix : 1,80 NF

Par poste : 1,95 NF

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.

REVENDEURS CONSTRUCTEURS TELEVISION

Dans un rayon de 30 km autour de PARIS faites bénéficier VOS CLIENTS d'une GARANTIE (pièces, déplacements, main-d'œuvre) REELLEMENT TOTALE PENDANT 1 AN, toutes marques. Moyennant une somme forfaitaire de 50 NF par appareil et pour 20 appareils minimum par an. (Meilleures conditions au-dessus de ce nombre). Vous aurez un service TRES court et ULTRA RAPIDE.

TELETRON

PRO. 63-86, de 19 h 30 à 21 h 30.

NOUVEAUX MODÈLES 1961

*le plus faible volume
pour le plus grand diamètre*

F12V8

F 12 V8

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



F9V8

F 9 V8

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 V8

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 W8

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



ÉLECTROPHONES



LE PRÉLUDE

4 vitesses. Grande marque Platine - Alternatif 110/120 Volts - 1 Haut-Parleur 21 cm dans couvercle démontable.

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 démontable.

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-Monaurale sur la même position - Cellule Piézo-Dynamique.

« RADIOHM » NF **68,00**
« TEPPAZ » NF **68,50**

« PATHÉ-MARCONI »

Réf. 530-L 110/220 V. PRIX NF **71,00**

Réf. 530-IZ 110/220 V. PRIX NF **81,00**

Changeur automatique à 45 tours.

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 monauraux.

1 saphir 78 tours incorporé. Secteur alternatif 110 et 220 V avec distributeur de tension. Dimensions : 305 X 230 mm.

PRIX EXCEPTIONNEL... **68,00**

CHARGEURS D'ACCUS

6 ou 12 volts
Sect. 110 ou 220 V

N° 1 :

3 amp. sur 6 V

2 amp. sur 12 V

PRIX .. NF 55

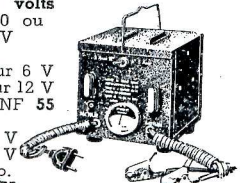
N° 2 :

5 A s / 6 V

3 A s / 12 V

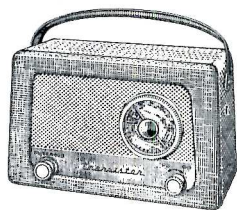
avec Amp.

PRIX NF 75



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 ». Élégant 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**

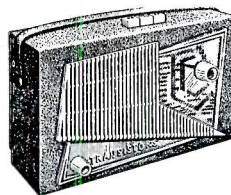
(Port et Emballage : 8,50 NF)

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 et 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/D-92	5,40	6X4/6BX4	3,40	EBC3	10,10	EL83	5,70
IR5/DK91	5,40	9BMS/9P9	5,50	EBC41	6,40	EL84	5,70
ISS/DAF91	5,05	12BA6	3,70	EBF2	8,50	EM4	7,40
174/EF91	5,05	12BE6	6,70	EBF80	5,05	EM84	7,40
2A6	10,50	21B6	9,75	EBF89	5,05	EM80	5,40
2A7	10,50	25L6GT	9,50	EBL1	12,78	EM85	5,40
3Q4/DL95	5,40	25Z5	8,50	ECC40	10,10	EY51	7,40
354/DL92	5,70	25Z6G	7,75	ECC81	5,70	EY81F	6,40
3V4	7,04	35W4	4,40	ECC82	5,70	EY82	4,70
5Y3GB	5,40	42	9,50	ECC83	7,40	EY86	6,40
5Z3G	9,00	43	9,50	ECC84	6,70	EZ4	7,40
6A7	11,40	47	9,50	ECC85	6,70	EZ40	6,40
6A8MG	8,50	50B5	7,10	ECF1	8,50	EZ80	3,40
6AF7	6,50	55	8,00	ECC80	6,70	EZ81	4,10
6AQ5	4,00	57	9,00	ECC82	6,70	PGF82	6,60
6AT6	4,70	58	9,00	ECC83	7,40	GZ32	10,10
6AU6	4,70	75	9,50	ECC84	6,70	GZ41	4,00
6B7	10,00	76	9,00	ECC85	6,70	PC884	6,63
6BA6	3,70	77	8,50	ECF1	8,50	PCF82	6,70
6BA7	6,50	78	8,50	ECC80	6,70	PCL32	7,40
6BE6N	5,15	80	5,40	ECC81	5,70	PL36	14,80
6BM5	5,93	11723	10,10	ECC82	5,70	PL81	9,75
6BQ6	14,75	506	7,40	ECC83	7,40	PL82	5,40
6BQ7A	6,70	807	15,00	ECC84	6,70	PL83	5,70
6CB6	6,75	1883	5,40	ECC85	6,70	PY81	6,40
6CD6	15,20			ECH42	5,50	PY82	4,70
6CS	9,50			ECH81	5,40	UAF42	6,70
6C6	10,10			ECH82	5,40	UBC41	6,40
6C6	10,10			ECL80	5,40	UBC81	4,70
6D6	10,10			ECL82	7,40	UBF80	5,05
6DQ6	13,45			EF5	8,53	UBF89	5,05
6E8MG	8,50			EF41	6,40	UCH42	5,53
6F5	9,50			EF42	11,40	UF41	6,40
6F6G	8,50			EF80	4,70	UF80	4,80
6F7	13,45			EF85	4,70	UCL82	7,30
6H6TG	7,70			EF86	7,40	UF85	4,70
6H8	8,50			EF89	4,70	UL41	7,00
6J5	10,10			EK2	9,50	UL84	6,10
6J6	12,10			EL3	10,80	UY41	5,70
6J7MG	9,40			EL41	6,00	UY85	4,00
6K7	8,70			EL81	9,75	UY92	4,00
6M6	10,75						
6M7	8,50						
6N7G	13,00						
6Q7	7,70						
6V6	8,50						
6X2	7,40						

TRANSISTORS

OC71	NF 6,03
UC72	NF 6,53
OC44	NF 9,50
OC45	NF 8,03

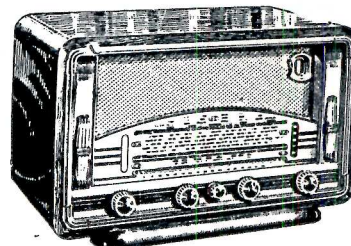
LE JEU DE 6 TRANSISTORS

OC44 - 2X OC45	
OC71 - 2X OC72	44,00 NF

DIODES

OA50	NF 2,00
OA70	NF 2,06

UNE GRANDE RÉALISATION



LE FLORIDE

Décrit dans "Radio-Plans" de novembre 1960

Alternatif 6 lampes, 4 gammes d'onde + pos. PU. Cadre antiparasite 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 antiparasite

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. arrêt.

110 V, 250 VA.

Prix : NF 42,50

(Port : 8,50)

REGULATEURS AUTOMATES 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

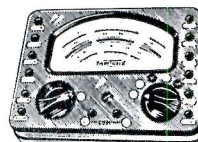
Avec gamme

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

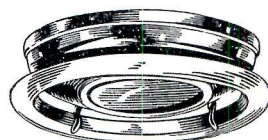
Contr. Centr. 715 NF **148,50**

Contr. VOC min NF **46,50**

Hétérodyne « HETER VOC »

Prix NF **119,50**

ECLAIRAGE PAR FLUORESCENCE



REGLETTES 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.)

Comptoir
CHAMPIONNET

ATTENTION : Métro : PORTE DE CLIGNANCOURT ou SIMPLON

NOS ENSEMBLES PRÊTS A CÂBLER avec schémas, plans de câblage et devis détaillés - Envoi contre 1 NF pour frais.

14, rue Championnet, PARIS-XVIII^e

Tél. : ORNano 52-08

C. C. Postal : 12 358-30 Paris

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS, PROVINCE, contre remboursement ou mandat à la commande

RAPY