

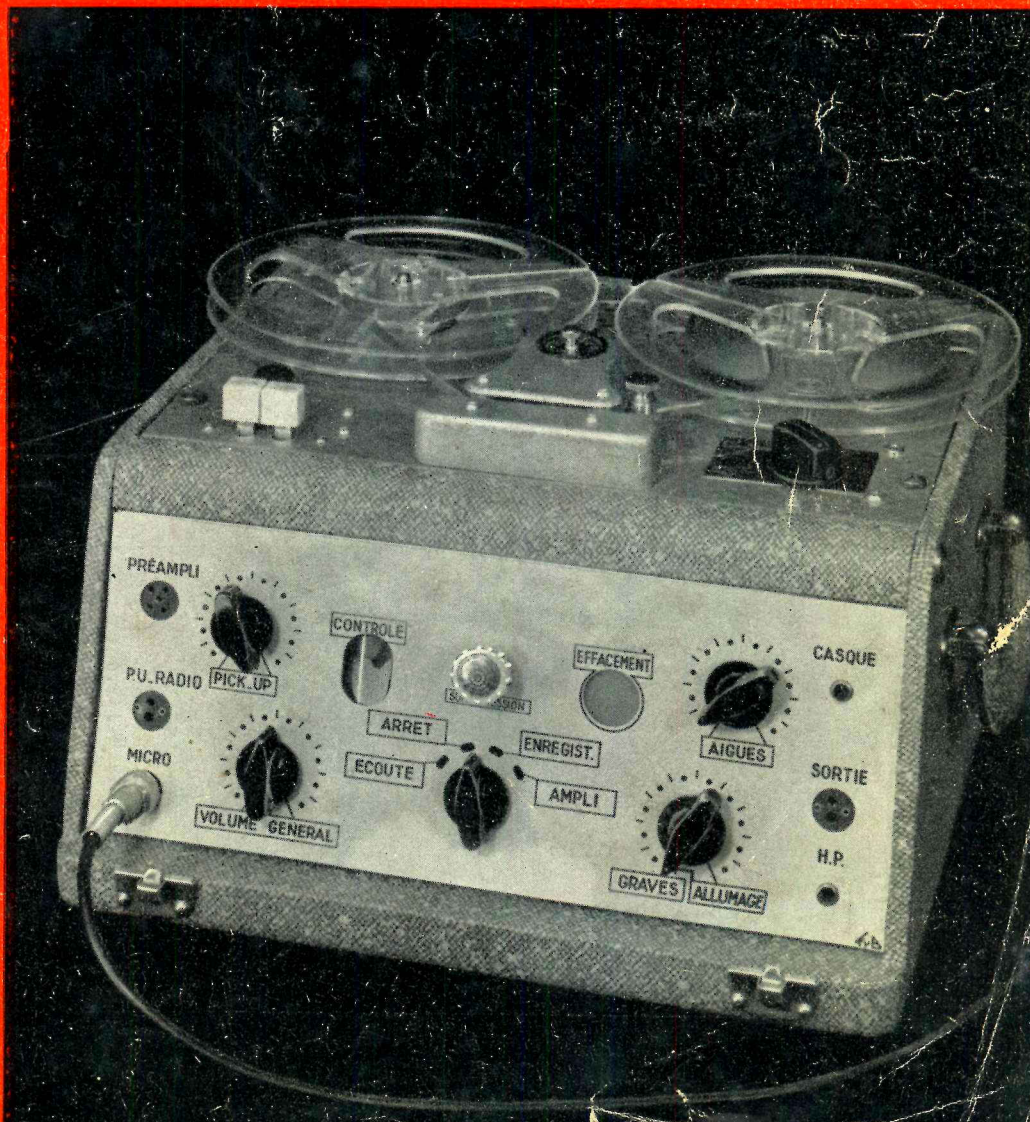
RADIO

constructeur & dépanneur

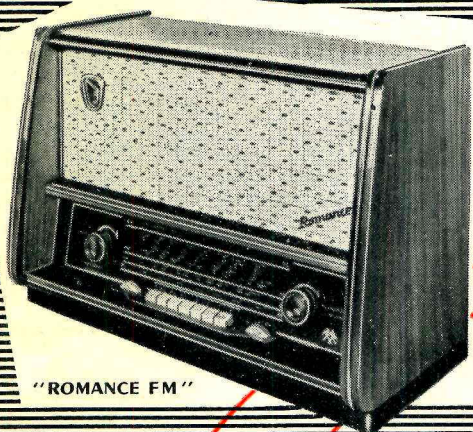
REVUE MENSUELLE PRATIQUE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION SOMMAIRE

- La spécialisation.
- Soyons au courant : nouveaux livres, nouveaux appareils.
- **Virtuose Hi-Fi 5**, amplificateur sans transformateur de sortie.
- **Commutateur électronique**. Description détaillée et utilisation des commutateurs électroniques Heathkit type S2 et S3.
- **La FM?...** Mais c'est très simple. Ignotus et Curiosus vous initient aux particularités de la modulation de fréquence.
- **Magnétophone semi-professionnel**, de haute fidélité, à deux têtes, trois moteurs et deux vitesses.
- **Du tube électronique au transistor**. Quelques exemples d'utilisation des transistors de puissance. Amplification H.F. et M.F.
- **Introduction à la technique des hyperfréquences**. Propagation des U.H.F. Principe du radar.
- **Liste des émetteurs de radiodiffusion** O.C. Bande de 2,24 à 6,235 MHz.

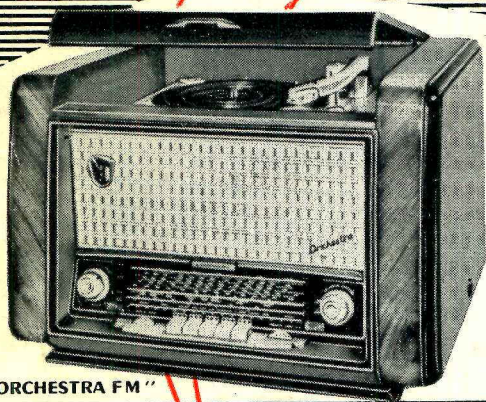
Ci-contre : Vous voyez ici le magnétophone semi-professionnel haute fidélité décrit en détail dans ce numéro.



Distributeurs **SCHNEIDER**

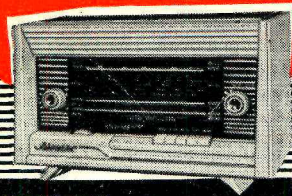


"ROMANCE FM"



"ORCHESTRA FM"

"CALYPSO"



En 1958
vous devez vendre
des récepteurs avec

F.M.



Une gamme très complète d'appareils 8 et 9
lampes est à votre disposition:

- ▶ ROMANCE FM
- ▶ BOLERO FM
- ▶ SYMPHONIE FM
- ▶ ORCHESTRA FM
- ▶ CZARDAS FM

entre autres
caractéristiques...

Tous équipés de notre système
Loupe O. C. - 2 ou 3 H. P.
selon les modèles, cadre à air
orientable.

...et la musicalité **SCHNEIDER**

Large éventail de prix permettant une vaste diffusion,
Présentez-les dès maintenant vous serez ainsi particulière-
ment bien placés et parmi les premiers.

Recommandez également dans la série des petits récep-
teurs notre nouveau modèle "CALYPSO" de lignes
jeunes et modernes.

et toute la gamme prestigieuse



SCHNEIDER RADIO-TELEVISION

Société Anonyme au capital de 100.000.000 de francs

12 rue Louis-Bertrand - IVRY (Seine)

Tél. : ITA. 43-87 +

C'est toujours le meilleur

"TÉLEMULTICAT 58"

CHASSIS CABLE ET REGLE

Prêt à fonctionner
18 Tubes. Ecran 43 cm
AVEC ROTACTEUR
10 CANAUX

85.900

MODÈLE 1958

**MONTAGE
FACILE**

Sensibilité maximum 40 à 50 μ V pour 14 V efficaces sur la cathode du tube cathodique avec contrôle manuel de sensibilité du cascade permettant le réglage de la sensibilité à toute distance - Rotacteur à circuits imprimés - Grande souplesse de réglage - Dispositif antiparasites son et image amovible

TELEVISEUR ALTERNATIF DE GRANDE CLASSE

SES SEMBLABLES EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE

Châssis en pièces détachées avec platine HF câblée, étalonnée et rotacteur
10 canaux, livrée avec 10 tubes et 1 canal au choix **58.690**

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE

Schémas-devis détaillés du « TELEMULTICAT » contre 8 timbres de 20 francs

"TÉLEMULTICAT 58"

POSTÉ COMPLET

Prêt à fonctionner
18 Tubes. Ecran 43 cm
Ebénisterie, décor luxe
AVEC ROTACTEUR
10 CANAUX

99.500

MODÈLE 1958

AMPLI VIRTUOSE PP XII 58
NOUVEAU MODÈLE
EMPLOI EXTENSIBLE

PUISSANT PETIT AMPLI

Très musical Push-pull 12 watts
Châssis en pièces détachées... **7.880**
HP 24 cm Ticonal AUDAX... **2.590**
ECC83, ECC82, EL84, EL84, EZ80
FOND, capot avec poignée... **3.100**
1.790

ÉLECTROPHONE

MALLETTE nouveau modèle dégonflable,
très soignée, pouvant contenir : ampli,
2 HP, tourne-disques... **6.490**
MALLETTE pour changeur... **5.490**

Schéma, devis, photo sur demande

LA SÉRIE MUSICALE

TRIDENT VI
Super-médium musical
CADRE INCORPORÉ

Châssis en pièces détachées... **8.790**
6 Noval **3.890** HP 17 Tic... **1.690**

MERCURY VI
Super-médium musical

Châssis en pièces détachées... **9.270**
6 t. Rim. **3.990** HP 17 ex... **1.690**

SAINT-SAENS 7
Bicanal - Deux HP - Clavier
CADRE INCORPORÉ

Châssis en pièces détachées... **11.480**
7 Noval **4.280** 2 HP spéc. **3.140**

BIZET 7 FM
SUPER-MEDIUM POPULAIRE A

MODULATION DE FRÉQUENCE

PO, GO, OC et FM
Châssis en pièces détachées... **15.890**
7 tub. Noval **4.540** 2 HP... **3.140**
Ebénist. « Andréas » av. cache... **3.890**

BIARRITZ TC 5
portatif luxe tous courants

Châssis en pièces détachées... **5.980**
5 Miniat. **2.890** HP 12 Tic... **1.450**

VIRTUOSE PP 9
ÉLECTROPHONE
PORTABLE ULTRA-LÉGER
MUSICAL 9 WATTS

Châssis en pièces détachées... **4.490**
HP tic. inv. 24... **2.590**
2-UCL82 et 2-UY85... **2.790**

Au choix :
Superbe mallette classique pour tourne-
disques, 4 vitesses... **5.290**
ou la même pour changeur... **5.490**

Prix des moteurs, voir ci-dessous

MOTEURS 4 VITESSES MICROSILLON ET CHANGEURS
Star Menuet **9.350** Pathé Mélodyne **9.990** Supertone **11.990** Lenco **12.950**
Changeur anglais 3 vit. B.S.R. **13.500** - 4 vit. **19.900** - 4 vit. Rel-Var **21.900**
ET UN VRAI BIJOU : MOTEUR T.D. 4 VITESSES (B.S.R.)

Avec son plateau lourd, système 45T imperdable - 110-220 volts - BRAS INDÉPENDANT
A FAIBLE PRESSION (8-12 gr) CRISTAL HAUTE QUALITÉ - A SAPHIRS
INTERCHANGEABLES - DIMENSION RÉDUITE - ADAPTABLE MÊME DANS
PETIT MEUBLE OU MALLETTE

T.D. (B. S. R.) 4 VIT. COMPLET avec l'un de nos amplis, prix except... **6.200** **5.700**
ou pris séparément...

TOUTES LES PIÈCES DE NOS MONTAGES
PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

**POSTE
VOITURE**
LIVRE AVEC
CERTIFICAT
D'ORIGINE
ET GARANTIE
PRIX
EXCEPTIONNEL
20.800
NOTICE
SUR DEMANDE
GRATIS



**POSTE
VOITURE**
COMPLET
AVEC
SON
ALIMENTATION
PRIX
EXCEPTIONNEL
20.800
NOTICE
SUR DEMANDE
GRATIS

SURVEILLANCE ASSURÉE PAR 800 STATIONS-SERVICE
SES SEMBLABLES VOYAGENT PAR MILLIERS SUR LES ROUTES DE FRANCE

DEMANDEZ SANS TARDER

NOS 18 SCHÉMAS ULTRA-FACILES et vous pour ez constater que même un amateur
débutant peut câbler sans souci même un 8 lampes. (5 timbres à 20 F S.V.P. pour frais).
NOTRE ÉCHELLE DES PRIX comportant sur une seule page les 800 prix de toutes
les lampes avec REMISES et pièces détachées de QUALITÉ

POUR RÉALISER NOS MONTAGES... NON ! VRAIMENT !...

NUL BESOIN DE LABORATOIRE, NI DE SPECIALISTES

CAR DES CENTAINES D'ATTESTATIONS PROUVENT QU'AVEC NOS SCHÉMAS ULTRA-FACILES - SOUVENT IMITÉS MAIS JAMAIS ÉGALES -
ET NOS PLATINES EXPRESS PRÉCABLÉES,

TOUT EST FACILE, RAPIDE ET SUR...

LA
«PLATINE-EXPRESS»
procédé brev. SGDG
symbole de la
SÉCURITÉ

3 MINUTES
3 GARES
STÉ RECTA
S.A.R.L. au capital d'un million
37, av. Ledru-Rollin
PARIS - XII^e
Tél. : D.D. 84-14
C. C. P. Paris 6963-99

Fournisseur de la S.N.C.F. et du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...

RECTA
RAPID
TOUTES
PIÈCES
DÉTACHÉES

NOS PRIX
COMPORTENT
LES NOUVELLES
TAXES
mais taxe locale
2,83 % en sus

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES

Communications très faciles

TOUTES LES LAMPES AVEC REMISES

MÉTRO : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée. AUTOBUS de Montparnasse : 91 ; de St-Lazare : 20 ; des gares du Nord et Est : 65.

UN
PETIT AMPLI
NOUVEAU
DE

RECTA

TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
RÉVOLUTIONNAIRE :

◀ VIRTUOSE-5 HI-FI ▶

décrit dans ce numéro
4 WATTS AVEC MOINS DE 5 % DE DISTORSION
NOUVEAU SYSTÈME :

TRANSFO DE SORTIE SUPPRIMÉ
FIDÉLITÉ AUGMENTÉE !

4 USAGES A VOLONTÉ

- AMPLI SEUL, OU
- AMPLI AVEC CAPOT, OU
- ÉLECTROPHONE SIMPLE
- ÉLECTROPHONE CHANGEUR

COMPOSITION DU CHASSIS

Châssis spécial	990	CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES
Transfo Alim. 75 mA	1.590	COMPLÉT :
2 Selfs 500 oh. - 75 mA	940	du Virtuose 5 HI-FI
7 Cond. Alu : 16, 32, 2 x 50		
+ Cart. 16, 8, 32, 100 MFD	1.610	
20 Résist. + 9 Condens.	570	
Pot: SI/2-500 K, 1-250 K prise	430	
Petit matériel divers	1.150	

7.280

Toutes ces pièces peuvent être vendues séparément

Tubes : ECC83, 2-EL86, EZ80 (au lieu de 3.300 détail) 2.760
POUR LE TRANSPORT DE VOTRE PETIT AMPLI
Fond, Capot, Poignée (absolument facultatif) 1.790

POUR REPRODUCTION EN HAUTE FIDÉLITÉ
LES HAUT-PARLEURS DE QUALITÉ AU CHOIX :
AUDAX : 21PA12 (800 oh.) : 3.790 ou 24PA12 (800 oh.) : 4.850
T21 - 32PA15 (800 oh.) : 6.700

A PRÉSENT OU PLUS TARD VOUS COMPLÉTEREZ SI VOUS VOULEZ
VOTRE AMPLI EN ÉLECTROPHONES

LES DEUX VERSIONS DE L'ÉLECTROPHONE VIRTUOSE-5 HI-FI

ELECTROPHONE LUXE HI-FI :	ELECTROPHONE CHANGEUR
Mallette luxe 2 tons avec couvercle démontable constituant un excellent baffle (51 x 31 x 23). Capot et Fond inutilisés	HI-FI : Mallette Luxe 2 tons Monarch avec couvercle démontable constituant un baffle excellent (38 x 34 x 29) ..
6.490	5.490
Tourne-disques 4 VITESSES : B.S.R. Anglais 4 vit. (moteur + bras)	Capot, fond, poignée, nécessaires.
6.200	Changeur Monarch Importation :
Platine STAR	Changeur 3 Vitesses ..
9.350	13.500
Platine EDEN - PATHE	Changeur 4 Vitesses ..
9.990	19.900
Platine LENCO	Le même à réduct. var. 21.900
12.950	

**C'est la Très Haute Fidélité
à la portée de tous !!**

Tous nos prix s'entendent ttes taxes comp. sauf 2,83 % en sus.

EXPORTATION

OUTRE-MER

3 MINUTES 3 CARS S'Y RECTA

S.A.R.L. au capital d'un million
37, av. LEDRU-ROLLIN,
PARIS-XII

Tél. : DID 84-14
C.C.P. Paris 6963-99.

RECTA RAPID TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

Fournisseur de la S.N.C.F. et du Ministère de l'Éducation Nationale, etc.

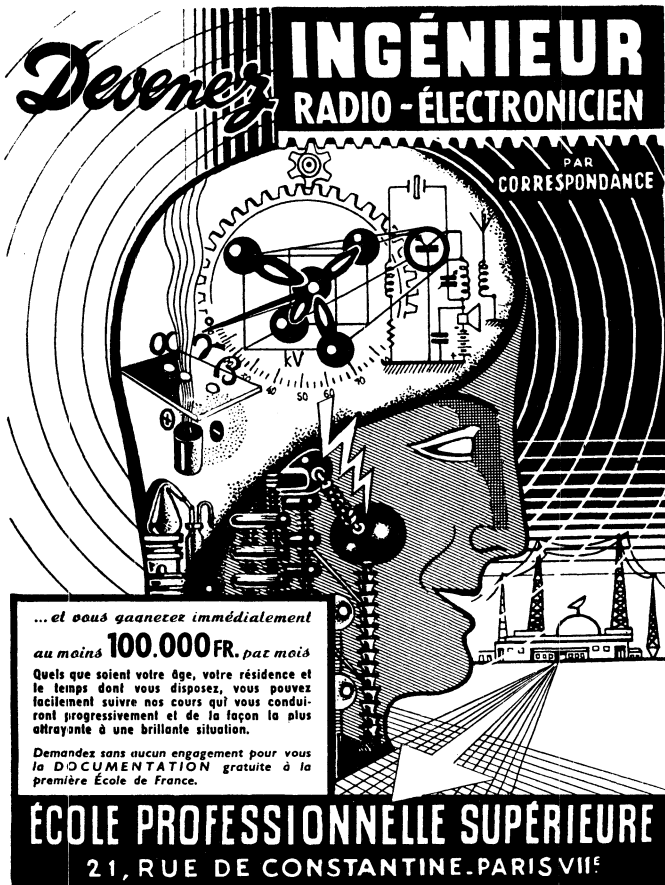
Communications très faciles.

MÉTRO : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée.

Autobus de Montparnasse : 91 ; de St-Lazare : 20 ; des gares du Nord et Est : 63.

**Devenez INGÉNIEUR
RADIO-ÉLECTRONICIEN**

PAR
CORRESPONDANCE



... et vous gagnerez immédiatement
au moins **100.000 FR.** par mois

Quels que soient votre âge, votre résidence et le temps dont vous disposez, vous pouvez facilement suivre nos cours qui vous conduiront progressivement et de la façon la plus attrayante à une brillante situation.

Demandez sans aucun engagement pour vous la DOCUMENTATION gratuite à la première École de France.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE. PARIS VII^E

ZOE-ZETA P.P.6
SUPER TRANSISTOR UNIVERSEL
QUI SE "PORTE BIEN"
(il peut même fonctionner en voiture)

★ **EXCLUSIF** ★

AVEC SES COLORIS SPLENDIDES



ÉLÉGANCE — CONFORT — ÉCONOMIE

COMPLÉT EN PIÈCES DÉTACHÉES AVEC LES MEILLEURS TRANSISTORS ALLEMANDS DE TRÈS HAUTE QUALITÉ, haut-parleur AUDAX grand modèle spécial (12x19) et la mallette spéciale.

PRIX EXCEPTIONNEL **24.990**
COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ **35.670**
PRIX EXCEPTIONNEL

Il est facile à construire surtout avec... LA PLATINE EXPRESS PRÉCABLÉE

DEMANDEZ LE SCHÉMA AINSI QUE LE DÉLIANT POLYCHROME

STÉ RECTA 37, avenue LEDRU-ROLLIN, PARIS-XII^E

A vingt mètres du
Boulevard Magenta
le **SPÉCIALISTE** de la
PIÈCE DÉTACHÉE



MODULATION DE FRÉQUENCE : W-7 - 3D

GAMMES P.O., G.O., O.C., B.E. — SELECTION PAR CLAVIER 6 TOUCHES
CADRE ANTIPARASITE GRAND MODELE, INCORPORE — ETAGE H.F. ACCORDE, A GRAND GAIN, SUR TOUTES GAMMES — DETECTIONS
A.M. et F.M. PAR CRISTAUX DE GERMANIUM — 2 CANAUX B.F. BASSES ET AIGUES, ENTIEREMENT SEPARÉS — 3 TUBES DE PUISSANCE
DONT 2 en PUSH-PULL — 10 TUBES — 3 GERMANIUMS — 3 DIFFUSEURS HAUTE FIDELITE — DEVIS SUR DEMANDE.

PRÉAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR B.F.W. 11

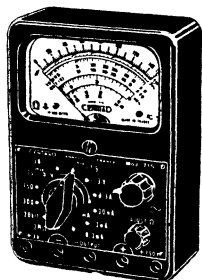
Description dans le « Haut-Parleur » du 15 septembre 1957

Coffret tôle, émail au four, martelé, avec cadran spécialement imprimé - Préamplificateur-correcteur pour lecteurs de disques magnétiques ou à cristal, microphone, lecteur de bandes magnétiques, radio, etc... - 3 entrées sur un contacteur à 3 circuits - 4 positions permettant de multiples possibilités d'adaptation et de pré-correction avant attaque d'une 12 AU 7 montée en cascade à faible soufflé que suit un système correcteur graves-aiguës - Deuxième amplificatrice pour compenser les pertes dues à la correction et permettre l'attaque d'un amplificateur ou de la prise P.U. d'un récepteur 12 AU 7 - Devis sur demande.



TÉLÉVISION : "TELENOR" W.E. 77

Description dans "Radio-Constructeur" d'octobre 1957



★ Appareils de mesure :

— Contrôleur Centrad 715 14.000
— Mire Electronique 783 56.930
En stock appareils RADIO - CONTROLE, METRIX.

★ Bandes magnétiques « PHILIPS ».

Standard 180 m 1.125
— 360 m 1.990
Extra mince :
260 m 1.580
500 m 3.195

— Rouleau de 900 à 1000 m NEUVE, TOLANA 2.000

★ Transistors : Châssis précâblé-réglé 5, 6 ou 7 transistors.

Nous consulter !...

— Mallette électrophone à 4 transistors 23.500

★ Pendules Electriques TROPHY.

Fonctionnent sans interruption avec une simple pile torche de 1,5 V pendant plus d'un an.

Modèle Jupiter 5.360
— Cendrillon 5.900

Pour les remises nous consulter !...



★ Haut-Parleurs :

H.P. - Stentorian.

H.P. - General Electric.

Métal cône 30 à 20000 c/s - 12 W Ø 21 cm.

★ Antennes : Grossistes OPTEX et PORTENSEIGNE.

★ Bras de P.U. Professionnel ORTOFON RF 309 avec tête électrodynamique basse impédance à saphir ou diamant. Documentation et prix sur demande.

★ Valise Combiné Electrophone Radio. Platine Pathé-Marconi 4 vitesses. Récepteur 4 gammes avec cadre - H.P. Ø 21 cm AUDAX - gainage luxe. Net 36.450

★ Valise Combiné Magnétophone Radio. Platine Radiohm, 2 vitesses, récepteur 4 gammes. H.P. Ø 21 cm AUDAX. Valise grand luxe 85.750

★ Platines Tourne-Disques :

— Radiohm 6.800
— Pathé-Marconi 7.400
— Ducretet T 64 avec le jeu de suspension 10.900
— Changeur Pathé-Marconi 15.500

★ Chargeurs d'accus 6 et 12 V 4.995

★ Matériel Bouyer : Stock permanent.

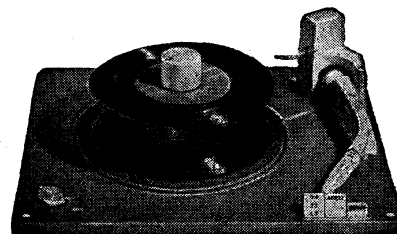
★ Tôleries préfabriquées : COFFRETS METALLIQUES, RACKS, etc... Documentation sur demande.

★ PLATINE PHILIPS

IMPORTATION — 3

vitesses 33, 45, 78 t.
CHANGEUR AUTOMATIQUE TOUS FORMATS MELANGES 17, 25, 30 cm.
L'ensemble absolument complet en boîte d'origine, premier choix garanti.

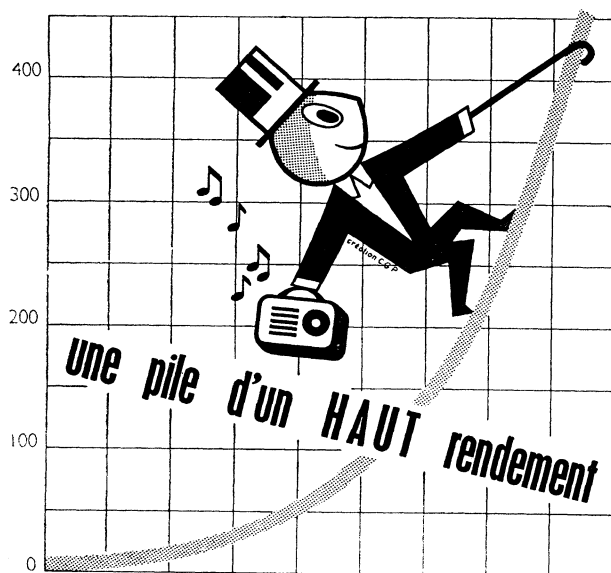
NET 15.600



GUIDE GÉNÉRAL TECHNICO-COMMERCIAL contre 150 francs en timbres — SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITIONS PROVINCE

PARINOR-PIÈCES

104, RUE DE MAUBEUGE — PARIS (10^e) — TRU. 65-55
Entre les métros BARBÈS et GARF du NORD



LA PILE LECLANCHÉ

LA PILE FRANÇAISE DE QUALITÉ



sa nouvelle série
de piles pour appareils
à "TRANSISTORS"

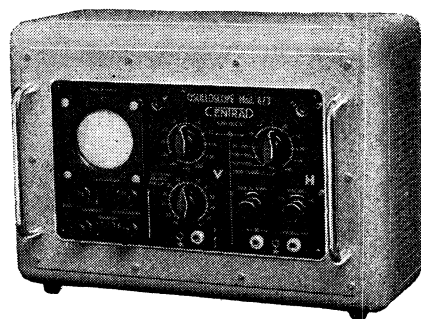
RAPY

OSCILLOSCOPE 673

● Conçu pour le dépannage télévision. Se caractérise par une remarquable simplicité de manœuvre accompagnée de très bonnes performances. Restitue fidèlement fronts raides, paliers horizontaux et autres accidents des tensions observées en télévision.

● Mesure directement les tensions de crête à crête, quelle que soit la forme du signal.

● Convient également pour tous travaux en radio, basse fréquence, électronique, etc. ...



DEVIATION VERTICALE. Entrée 0,8 Meg.

● Commandée par bands de 6 dB par contacteur à 12 positions, chacune étant individuellement compensée en fréquences, soit :

● 1 position directe (repère 0 dB) et

● 4 positions atténuées ne passant pas par l'amplificateur (de -6 à -24 dB) avec

courbe de réponse de plusieurs MHz, et

● 7 positions amplifiées (de 6 à 40 dB) dont la

courbe de réponse est linéaire à :

+ ou - 1 dB entre 20 Hz et 300 KHz

+ ou - 2 dB entre 10 Hz et 500 KHz, la

chute de 12 dB se situant vers 2 MHz.

DEVIATION HORIZONTALE. Entrée 0,8 M.

● 1 position directe (repère 0 dB)

● 2 positions atténuées et 5 pos. amplifiées

● 4 gammes de balayage linéaire allant de

20 Hz à 25 KHz, avec potentiomètre vernier

● Synchronisation intérieure cosable ou

extérieure sur douilles.

MESURE DES VOLTS CRÊTE A CRÊTE

par déplacement de l'image au moyen

d'un potentiomètre étalonné en volts.

● Accès au Wehnelt ● Référence Secteur

● Cadres - Luminosité - Concentration

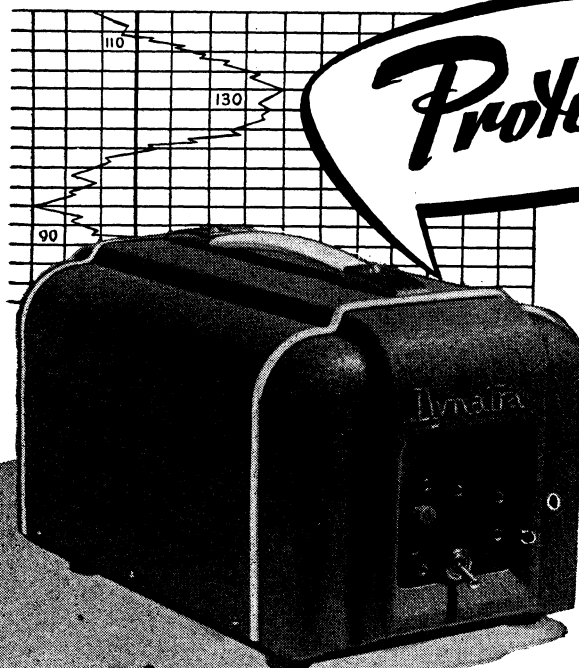
● TUBE DG 7/6 ● Blindage en mu-métal.

CENTRAD

4, Rue de la Poterie
ANNECY Hte-Sav.

● PARIS — E. GRISEL, 19, rue E-Gibez (15^e) — VAU. 66-55 ● LILLE — G. PARMENT, 6, rue G.-de-Châtillon ● TOURS — C. BACCOU, 66, bd Béranger ● LYON — G. BERTHIER, 5, place Carnot ● CLERMONT-FERRAND — P. SNIÉHOTTA, 20, avenue des Cottages
● BORDEAUX — M. BUKY, 234, cours de l'Yser ● TOULOUSE — J. LAPORTE, 36, rue d'Aubuisson ● I. DOUMECQ, 149, avenue des Etats-Unis ● NICE — H. CHASSAGNIEUX, 14, avenue Bridault ● ALGER — MEREG, 8, rue Bastide ● BELGIQUE — J. IVENS, 6, rue Trappé, LIÈGE ● STRASBOURG — BREZIN, 2, rue des Pelletiers

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations



Protégez-les...

avec les nouveaux
régulateurs de
tension automatiques

DYNATRA

41, RUE DES BOIS, PARIS-19^e - NOR 32-48 - BOT 31-63

Agents régionaux :

MARSEILLE : H. BERAUD, 11, cours Lieutaud.

LILLE : R. CERUTTI, 23, rue Charles-Saint-Venant.

LYON : J. LOBRE, 10, rue de Sèze.

DIJON : R. RABIER, 42, rue Neuve-Bergère.

ROUEN : A. MIROUX, 94, rue de la République.

TOURS : R. LEGRAND, 55, boulevard Thiers.

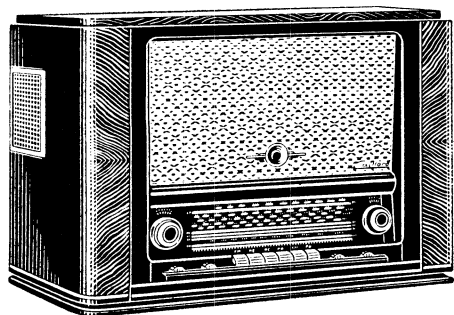
NICE : R. PALLENCIA, 39 bis, avenue Georges-Clemenceau.

CLERMONT-FERRAND : SOCIÉTÉ CENTRALE DE DISTRIBUTION,
26, avenue Julien.

TOULOUSE : DELIEUX, 4, rue Saint-Paul.

BORDEAUX : COMPTOIR DU SUD-OUEST, 86, rue Georges-Bonnac.

Suprématie en



MÉTÉOR

Livré en **pièces détachées** avec **platine FM câblée et réglée** et plan de câblage, en **châssis** en o/ de marche, en **châssis sans BF, complets** en o/ de marche, en **radiophonos** 4 vitesses, têtes piézo ou magnétiques G.E., en **meubles** avec platines Lenco tête G.E. Diamant

F M 108	10 lampes	4 HP
F M 148	14 »	5 »
F M 158	15 »	5 »

TUNER FM 58

grande sensibilité - 8 lampes + 2 germaniums **HF cascode, 3 étages MF** bande passante 200 Kcs alimentation incorporée, sortie basse impédance, **indicateur d'accord à balance.**

LES MEILLEURES CHAÎNES ELECTRO - ACOUSTIQUES EUROPÉENNES

Chaîne HIMALAYA

30 watts + ou - 0,3 db de 3 à 50.000 p/s
12 watts + ou - 0,5 db de 10 à 50.000 p/s

Préampli à alimentation stabilisée - Ampli séparé pour les HP statiques. Filtres "Passe-haut" - Filtres "Passe-bas" Entrées multiples Transfos de sortie, circuits double C.

Chaîne MÉTÉOR 12 W

ampli 5 étages + 18 db à - 20 db à 10 et 20.000 p/s Distorsion < 0,1 % à 9 watts - Prise pour H.P. statique - Micro-grave - aigu puissance

livré en pièces détachées avec plan de câblage, complets en o/ de marche.

Enceintes acoustiques

Compléments indispensables pour la **vraie** haute fidélité. Différents modèles de 3 à 5 haut-parleurs.

Télé MÉTÉOR 58

Très facile à construire, platine précablée. **Très robuste**, 1 caisson support tube - 1 châssis principal - 1 platine amovible. **Grande qualité d'image**, bande 10 Mcs (mire 850), linéarités et interlignage réglables. **Coffret en 2 parties**, 1 socle de 15 m. m d'épaisseur et 1 couvercle amovible facilitant l'accessibilité. **Grande sensibilité**, 6 à 8 Mv sur type longue distance. Modèles 43 et 54 à concentration statique

Livré en pièces détachées avec **platine câblée et réglée** et plan de câblage, en châssis en o/ de marche, complets en o/ de marche.

MICRO SELECT 58

Le plus perfectionné des électrophones, 4 vitesses - pointe diamant sur demande - 4 réglages - micro - PU - grave aigu - 2 H.P. 210 et 130 - Puissance 5,5 watts - **Casier à disques incorporé** - mallette grand luxe - 2 tons finition très soignée.

Livré en pièces détachées et plan de câblage, complets en o/ de marche.

Platines "Radiohm" 4 vitesses **6.700 fr.** - Platines Magnétophone "Radiohm" avec préampli **33.600 fr.** - La même pour grandes bobines **36.600 fr.** - Mallettes "Radiohm", "Lenco", têtes G.E. saphir ou diamant - Préampli pour tête G.E. - Récepteurs "Météor Tropic" secteur ou accu-secteur, etc...

Matériel, Contrôles, Réglages "professionnels" ★ Performances garanties et contrôlées

Gaillard

N.B. - Coffrets et meubles peuvent être livrés en : Noyer, Acajou, Frêne, Chêne ou Merisier.

21, rue Charles-Lecocq, PARIS XV - Tél. VAUgirard 41-29 — FOURNISSEUR DEPUIS 1932 DES ADMINISTRATIONS

Ouverts tous les jours, sauf Dimanche et fêtes, de 8 à 19 h.

Catalogue général avec nombreuses références contre 200 fr. en timbres

F.M.

Hi Fi

T.V.

ELECTROPHONES

Un AMPLI exceptionnel !

10 WATTS

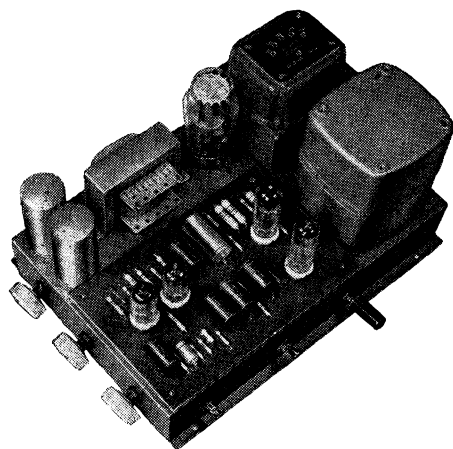
HAUTE FIDÉLITÉ - ULTRA LINÉAIRE
facile à réaliser

PUSH-PULL

2 x EL 84 - EF 86 - GZ 34

Plaquette B.F. **CIRCUIT IMPRIMÉ** étalonnée
12 connexions à souder

TRANSFO sortie 15 watts **SUPERSONIC**
haute fidélité - Tôle à grain orienté



**Complet en pièces détachées
avec transfo Supersonic :**

25.500 fr.

RADIO COMMERCIAL

27, rue de Rome
PARIS-8^e

LAB. 14-13
C. C. P. Paris 2096-44

RAPY

Modèles 1958. — La plus belle collection d'ensembles prêts à câbler. — Une organisation éprouvée dans la distribution des pièces détachées de 60 ensembles à 5 et 12 lampes avec et sans H.F., avec ou sans F.M., avec un ou plusieurs haut-parleurs. Catalogue d'ensembles S.C. 58 - 200 F en timbres.

FRÉGATE Ebénisterie noyer ou tout autre placage bois à la demande. Nouveau récepteur aux lignes galbées, décoré d'une belle grille en forme, or mat et cadre poli. S'harmonise aux mobiliers modernes.
Caractéristiques : 6 lampes alternatif série noval, 4 gammes dont une B.E. commandées par clavier 6 touches, dont une touche stop et une touche P.U. Cadre antiparasites à air orientable blindé. Haut-parleur elliptique 16 x 24 Audax.

Particularités : très bonne réponse B.F. assurée par une contre-réaction de tension et d'intensité. Grande sensibilité. Cadre à air à grand diamètre.

Dimensions : long. : 52 cm - haut. : 35 cm - prof. : 35 cm.

Devis :

Ebénisterie	5.138
Grille décorative	1.449
Châssis et pièces détachées	14.884
Jeu de lampes	3.688

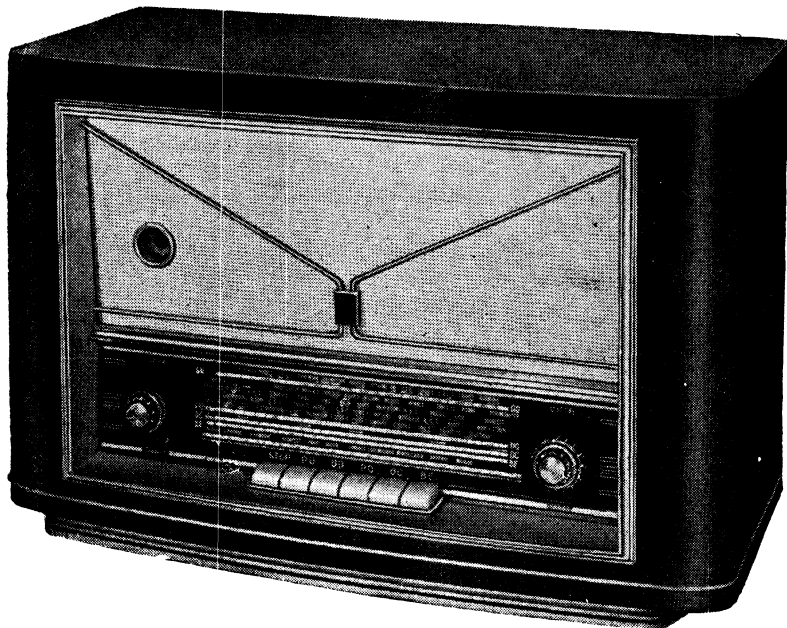
Taxe locale 2,83 % 712

Prix net absolument complet en pièces détachées 25.871

Par ensemble, nous fournissons plan de câblage du bloc et du cadre et schéma théorique.

NOS RÉALISATIONS EN COURS :

Versailles A.M.-F.M. R.C. sept. 57 - Adaptateur F.M. - Radio-Plans, nov. 1957 - La Mouette, Radio-Plans, sept. 57 - Dauphin (tout courant), haut-parleur, nov. 57. Electrophone « Capricorne », R.C. décembre 1957. Téléviseur « Vendée », télévision Française, février 1958.



ETHERLUX-RADIO 9, Boulevard ROCHECHOUART, Paris-9^e

TÉL. TRU. 91-23
C.C.P. 15-139-56 Paris

Autobus: 54, 85, 30, 56, 31 - Métro: Anvers ou Barbès-Rochechouart - A 5 minutes des Gares de l'Est et du Nord

Envois contre remboursement. Expédition dans les 48 h franco port et emballage pour commande égale ou supérieure à 30.000 F (Métropole).

RAPY

MAGNETIC-FRANCE

Fidélité

LE SPÉCIALISTE DE LA HI-FI

Magnétophone "FIDÉLITÉ 58"

Décrit
dans ce numéro

COMPLÉT EN ORDRE
DE MARCHÉ :

88.500



- EN PIÈCES
DÉTACHÉES :

- 1) MECANIQUE 3 MOTEURS **38.000**
2) AMPLI HAUTE FIDELITE avec transfo sortie
multi-impédance à grains orientés en double C et
Haut-Parleur **21.800**

DEMANDEZ-NOUS LA LISTE DÉTAILLÉE POUR TOUTES LES PIÈCES
DE CE MAGNÉTOPHONE : MOTEURS, TÊTES TRANSFOS, LAMPES, etc...

- ★ TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES.
- ★ BANDES MAGNETIQUES : SONOCOLOR, SCOTCH, AUDIOTAPE, IRISH, PYRAL, BANDES ENREGISTRÉES U.S.A.
- ★ TÊTES : MICROTÊTE, SHURE, P.M.F.
- ★ MICROPHONES : PIEZO et DYNAMIQUES.

SPOUTNIK 3

3 fois mieux

POSTE 6 TRANSISTORS
AVEC ONDES COURTES
(30 à 60 m) ET
DISPOSITIF AUTO-RADIO

★ Ensemble des pièces dé-
tachées : Bobinages clavier
— CV — Cadran démulti-
plié — TRANSFO — 21 Ré-
sist. — 13 Condensat. —
Potentiomètres — Platine
préfabriquée — Bâti géné-
ral. Mallette luxe .. **14.350**

- ★ 6 Transistors U.S.A. haut rendement et diode
germanium **12.800**
- ★ H.P. 17 cm spécial. Princeps. Transfo. Antenne
télescopique. Pile **3.830**

Total **30.980**

CARTON STANDARD tout ce matériel avec plans
et notices encore MOINS CHER **29.500**

Sans ONDES COURTES un POSTE N'EST PAS MODERNE, mais cela
exige des Transistors et un matériel de GRANDE CLASSE

RADIO *Bois*

ARCHIVES : 10-74 — C.C.P. PARIS 1875-41 — Métro : Temple ou République
175, RUE DU TEMPLE — PARIS-3^e — 2^e COUR À DROITE

RAPY — CATALOGUE GÉNÉRAL contre 150 francs pour frais — Fermé le lundi — Ouvert le Samedi toute la journée

CHAÎNE HI-FI

Description technique parue dans le numéro de Décembre 1956

★ PLATINES TOURNE-DISQUES

- Platine semi-professionnelle 4 vitesses « M 200 », à tête à réluc-
tance variable « General Electric » ou « Goldring » **17.500**
La même avec tête SONOTONE **16.500**
Changeur de disques automatique 4 vitesses avec tête G.E. .. **28.500**
Platine professionnelle tête GE, grand plateau lourd, 4 vitesses. **34.500**
Platine professionnelle tête GE, 4 vitesses Lenco **28.700**
Les platines Lenco sont livrables avec arrêt manuel et socle

★ PREAMPLIFICATEURS

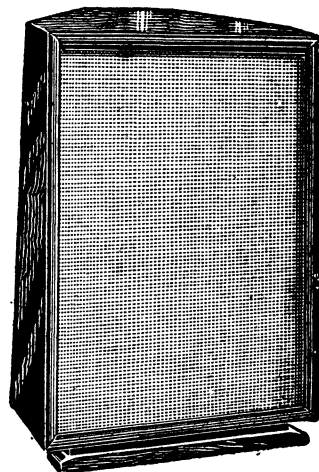
- Pour GENERAL ELECTRIC avec filtres : aiguës, graves, gain **6.600**
En pièces détachées **4.500**

★ AMPLIFICATEURS ULTRA-LINEAIRES

- 6 lampes PUSH PULL, Puissance 10 watts **26.700**
Complet en pièces détachées **20.000**
15 watts avec transfo MILLERIOUX **34.000**
Complet en pièces détachées **26.500**

★ ENCEINTE ACOUSTIQUE

MEUBLE HAUT - PARLEUR
exponentiel replié, à chambre
intérieure insonorisée :
Citré couleur chêne. Verni
acajou ou noyer **19.500**
Modèle spécial verni pour
2 HP en stéréophonie **19.800**



H.P. très Haute Fidélité "VÉRITÉ"

Reproduction : 30 à 18.000 p/s
Bi-cône 31 cm 20 watts
PRIX **20.880**

★ HAUT-PARLEURS

Dépôt des H.P. LORENZ
GE-GO — PRINCEPS — AUDAX

★ TRANSFORMATEURS DE SORTIE PUSH PULL

MAGNETIC FRANCE — MILLERIOUX — SAVAGE — SUPERSONIC

ÉLECTROPHONE PORTATIF

Chaîne Haute Fidélité décrit en mars 1957. En pièces détach. **49.000**
En ordre de marche **55.450**

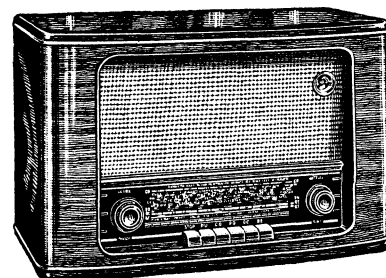
★ ENSEMBLE CC 200

- Alternatif 6 lamp. Noval-4 gam. plus Europe n° 1 et Radio-Lux. prééglés.
Cadre Ferroxcube incorporé. Ensemble constructeur comprenant :
Ebénisterie, Châssis, Cadran, CV, Glace, Grille, Boutons dou-
bles, Fond **8.215**
Toutes les pièces complémentaires **12.100**
Complet, en pièces détachées **20.000**
EN ORDRE DE MARCHÉ **21.500**

- ★ ENSEMBLE AM-FM 547 décrit en juin 1957. Complet en pié-
ces détachées avec
HP et ébénisterie.. **26.500**
Monté, câblé, réglé
et ébénisterie..... **31.400**

★ RECEPTEUR AM-FM 58 décrit en janvier 1958

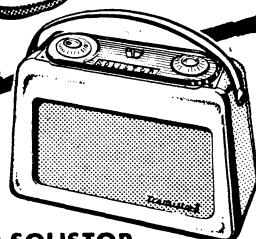
- En pièces détachées. **37.000**
Complet en ordre de
marche **41.500**
LE MEME SANS FM
complet en pièces
détachées avec ébé-
nisterie **27.000**
En ordre de marche. **29.900**



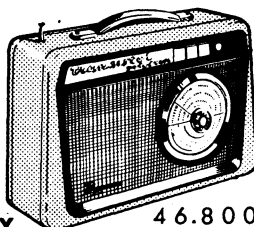
RADIO-COMMERCIAL *présente* 500 postes - 100 téléviseurs

★ **RADIO - COMMERCIAL** assure une garantie réelle
RADIO - COMMERCIAL offre le maximum de remise
RADIO - COMMERCIAL agent officiel de toutes les marques
RADIO - COMMERCIAL expédie dans toute la France
RADIO - COMMERCIAL son service de dépannage à votre service
RADIO - COMMERCIAL toutes pièces détachées Radio-télé
RADIO - COMMERCIAL toutes lampes Radio-télé

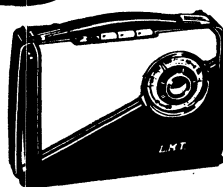
**4 exemples de
nos PRIX**



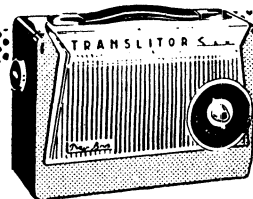
SOLISTOR
 39.380
 — remise 7.800
31.580
 Pile et Taxes comprises



PYGMY
 46.800
 — remise 9.360
37.440
 Pile et Taxes comprises



LMT JUNIOR
 26.680
 — remise 5.680
21.000
 Piles et Taxes comprises



PIZON - BROS
 39.950
 — remise 7.990
31.960
 Pile et Taxes comprises

*Tout
Tout
Tout
Tout* LES TRANSISTORS
 LES POSTES RADIO
 LES TELEVISEURS
 LES ELECTROPHONES
 des grandes marques

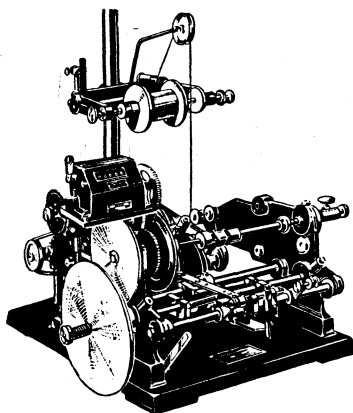
figurent avec leur prix dans notre
CATALOGUE GÉNÉRAL
 Envoi gratuit sur demande

RADIO-COMMERCIAL

27 rue de Rome-PARIS 8°
 GARE ST-LAZARE

Tél. LABorde: 14-13
 S.A.R.L. Capital 25.000.000

MACHINES A BOBINER



pour le bobinage
 électrique
 permettant tous
 les bobinages
 en

**FILS RANGÉS
 et
 NID D'ABEILLES**

•
 Deux machines
 en une seule

**SOCIÉTÉ LYONNAISE
 DE PETITE MÉCANIQUE**

Ets LAURENT Frères

2, rue du Sentier, LYON-4° - Tél.: 28-78-24

TRANSFORMATEURS VEDOVELLI

*réputés dans le
MONDE ENTIER*

**TRANSFORMATEURS
 SELF-INDUCTANCES**
 pour toutes les branches
 de l'ELECTRONIQUE

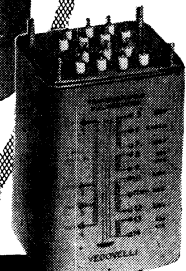
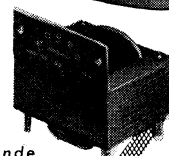
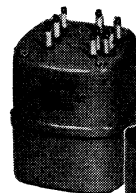
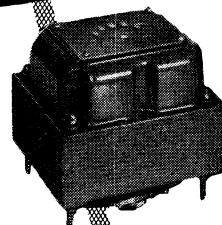
- matériel de grande série,
 matériel professionnel -
 et toutes autres appli-
 cations industrielles

- haute, basse et très basse
 tension -

jusqu'à 200 KVA

Régulateurs automatiques
 de tension

Documentation sur demande



Ets VEDOVELLI - ROUSSEAU & Cie

Société Anonyme au capital de 220 millions de francs
 5, Rue Jean-Macé, SURESNES (Seine)
 tél. LON. 14-47, 14-48, 14-50



*Diaphragme
elliptique
non
développable
(EXPONENTIEL)*

*Bobine
mobile
aluminium
à support
symétrique*

*Induction
d'entrefer
12,000 gauss*

*Circuit
magnétique
à très faible
réductance*

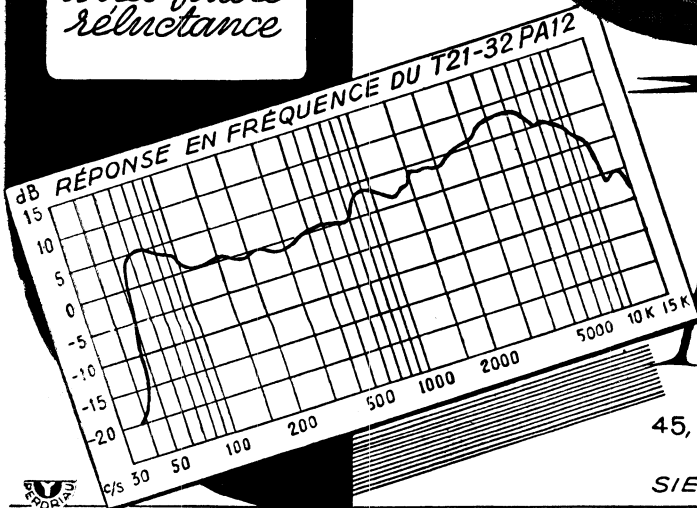
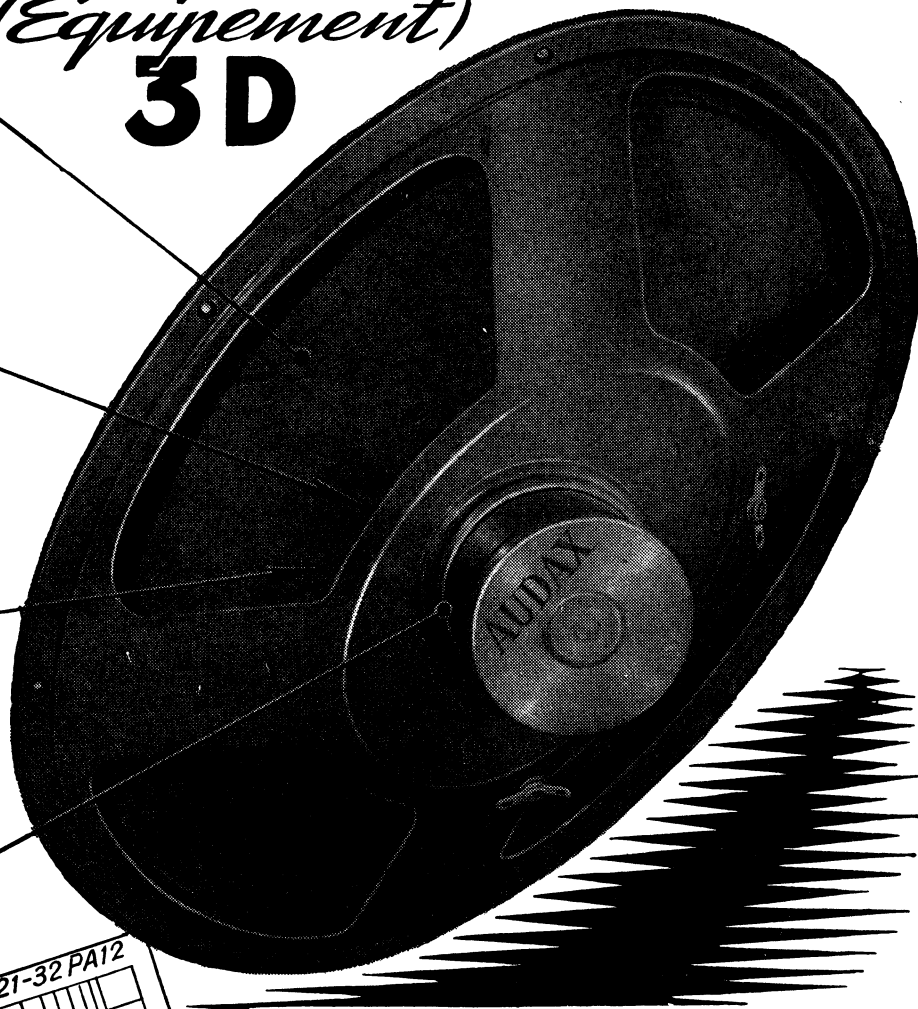
Grand Elliptique

212mm X 322 mm TYPE T21-32 PA12

SPÉCIAL POUR RÉCEPTEURS DE LUXE

(Equipement)

3D



AUDAX

S.A. AU CAP. DE 150.000.000 DE FR^S

45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE) AVR.50-90

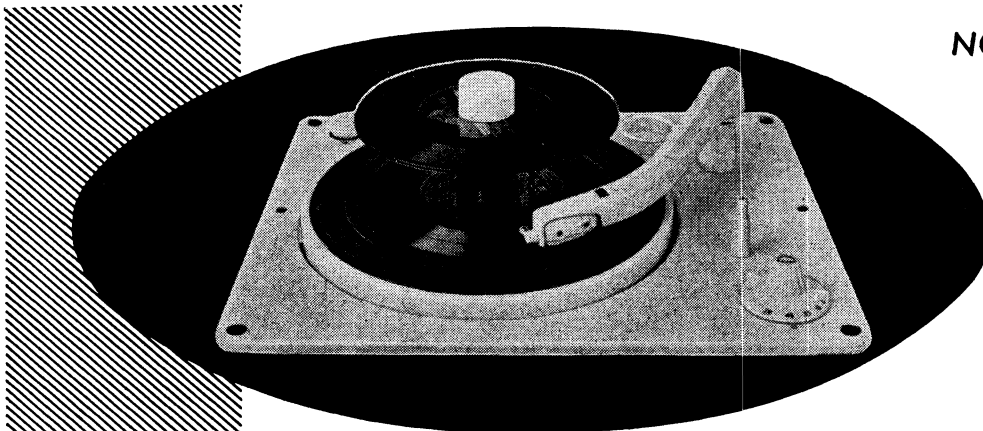
Dép. Exportation:

SIEMAR, 62, RUE DE ROME • PARIS-8e LAB.0076

Equipez vos tourne-disques

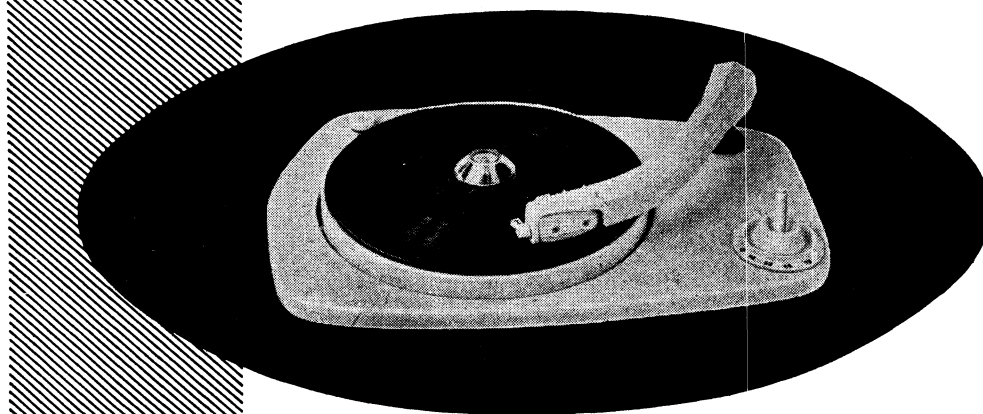
avec les platines *Melodyne*

NOUVEAUX MODÈLES



MODÈLE UNIVERSEL
TYPE 319
110/220 volts
16 - 33 - 45 - 78 tours
à **CHANGEUR**
AUTOMATIQUE
45 tours

2 M O D È L E S 4 V I T E S S E S



MODÈLE STANDARD
16 - 33 - 45 - 78 tours
TYPE 129 - 110/220 volts
TYPE 119 - 110 volts

PUBLICIS

PLATINES

Melodyne

FRANCE

8, rue des Champs - Asnières (Seine) - Tél. GRÉ. 63-00

Distributeurs régionaux : PARIS : MATERIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse (2°) - SOPRADIO : 55, rue Louis-Blanc (10°)
LILLE : ETS COLETTE LAMOOT, 97, rue du Molinel - LYON : O.I.R.E., 56, rue Franklin
MARSEILLE : MUSSETTA, 12, Boulevard Théodore-Thurner - BORDEAUX : D.R.E.S.O., 44, rue Charles-Marionneau
STRASBOURG : SCHWARTZ, 3, rue du Travail - NANCY : DIFORA, 10, rue de Serre



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

===== FONDÉ EN 1936 =====

PRIX DU NUMÉRO . . 150 fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

France et Colonie . . 1.300 fr.

Etranger 1.550 fr.

Changement d'adresse . . 50 fr.

● ANCIENS NUMEROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros, aux conditions suivantes, port compris :

N ^{os} 49 à 54	60 fr.
N ^{os} 62 et 66	85 fr.
N ^{os} 67 à 72	100 fr.
N ^{os} 73 à 94, 96 à 100, 102 à 105, 108 à 114, 116, 118 à 120, 122 à 124, 128 à 134	130 fr.
N ^{os} 135 à 137	160 fr.



**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

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

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)

LIT. 43-83 et 43-84

PUBLICITÉ :

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

J. RODET (Publicité Rapy)

TÉL : SEG. 37-52



Le développement de la technique en général, et celui de l'électronique en particulier, se fait à un rythme de plus en plus rapide, à tel point que, dans certains domaines, les montages « vieux » de quelques années seulement se trouvent complètement dépassés et ne répondent plus aux conditions posées par les problèmes d'aujourd'hui.

Il en résulte qu'un technicien soucieux de son avenir ne peut plus se disperser en laissant vagabonder sa curiosité sur l'ensemble des questions en rapport avec sa profession, ou même en effectuant des excursions dans des domaines connexes. Il y a quelque 200 ans, un nommé Pic de la Mirandole pouvait, à la rigueur, prétendre être en mesure de discuter « de toutes les choses connues » (« ... et de quelques autres », ajoutait, paraît-il, Voltaire), mais, de nos jours, l'homme recherché est le spécialiste qualifié d'une seule question, ou du moins d'un ensemble de questions se rapportant à un même problème.

Nous connaissons peu la situation dans les industries autres que celle de la radio, de la télévision et de l'électronique en général, mais, en ce qui concerne ce dernier domaine, nous avons eu, plus d'une fois, l'occasion de constater la séparation de plus en plus marquée entre les différentes branches : récepteur dit « domestique », télévision, amplification B.F., sonorisation, appareils de mesure, etc., etc. Nous avons rencontré d'excellents spécialistes TV rigoureusement incapables de se retrouver dans un récepteur de radio ordinaire, de remarquables électroniciens, spécialistes de machines à calculer, qui n'avaient

pratiquement aucune idée sur la façon dont fonctionne un téléviseur, et des ingénieurs en appareils de mesure qui n'entrevoient que vaguement les possibilités de leurs « engins » par méconnaissance des besoins exacts des autres spécialistes, c'est-à-dire des utilisateurs.

On pourrait discuter à perte de vue sur les avantages et les inconvénients d'une telle spécialisation, mais nous croyons, malheureusement, que cette évolution est inévitable et ne peut que s'accroître. Nous disons « malheureusement », car sentimentalement nous le déplorons et estimons qu'il n'y a rien de plus ennuyeux qu'un spécialiste étroit, même de valeur, puisque son horizon intellectuel se limite trop souvent à sa seule spécialité, et qu'il devient petit à petit incapable de penser, de parler et, en un mot, de vivre en dehors de cette spécialité. Tous ceux qui ont séjourné aux « States » et se sont trouvés en contact avec des ingénieurs et techniciens américains, parmi lesquels la tendance à la spécialisation est particulièrement marquée, ont pu constater que la vie intellectuelle d'un spécialiste U.S.A. se réduisait souvent à la lecture des « comics », c'est-à-dire, à notre échelle, des « Arabelle, la dernière sirène », « Chéri-Bibi », etc.

Il est curieux de constater en même temps, et par un juste retour des choses, qu'un technicien « universel » devient de plus en plus recherché, car de plus en plus rare. Il est des travaux où un spécialiste ne suffit pas et où il est nécessaire de faire appel à quelqu'un qui ait une vue d'ensemble d'une technique.

SOYONS AU COURANT

Ils ont publié pour vous...

Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris (6^e).

SCHEMATHIQUE 58, par W. Sorokine. — Un album de 80 pages (27 × 21 cm). — Prix : 900 F ; par poste : 990 F.

Les dépanneurs de radio et TV salueront avec joie la naissance de la nouvelle Schémathèque qui vient faciliter considérablement leur tâche. Comme dans les volumes précédents, ils trouveront ici la description de très nombreux récepteurs et téléviseurs réalisés en grande série par les constructeurs les plus importants.

La conception de ces appareils devient de jour en jour plus complexe. Et celui qui essaie d'en entreprendre la réparation sans en connaître le schéma et diverses caractéristiques particulières est voué à perdre beaucoup de temps et à aboutir souvent à un lamentable échec. Celui qui, en revanche, a recours aux dessins si clairs de la Schémathèque fera son travail efficacement et rapidement.

En plus des schémas pourvus de toutes les valeurs numériques et indiquant les principales tensions à vérifier, la Schémathèque comporte des descriptions concises attirant l'attention sur les diverses particularités des appareils examinés, énumérant leurs défaillances les plus probables, etc. Dans bien des cas, les croquis indiquant la disposition des divers éléments essentiels faciliteront également la tâche du technicien.

Comme toujours, la présentation de la Schémathèque est parfaitement homogène puisque tous les schémas présentés ont été redessinés dans le même style et avec un égal souci de clarté.

L'ouvrage constitue ainsi un véritable panorama de la technique des récepteurs sons et images, faisant le point de l'état actuel de leur conception. A ce titre, il peut être conseillé à tous ceux qui se consacrent à la radio et à la télévision.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. A TRANSISTORS, par R. Besson. — Un album de 32 pages (270 × 210). — Prix : 420 F ; par poste : 470 F.

Alors que dans le domaine de la haute fréquence, le transistor n'avance qu'à pas timides, le domaine de la basse fréquence semble être triomphalement conquis par les triodes à cristal. On trouve aujourd'hui, sur le marché, des transistors de diverses puissances permettant de réaliser toute une gamme d'amplificateurs B.F. Ce sont ces appareils-là qui font l'objet d'une étude minutieuse dans le bel album qui vient de paraître.

Celui-ci commence par un exposé général sur les emplois des transistors dans les amplificateurs B.F. L'auteur y donne de nombreux conseils judicieux et présente des tableaux de caractéristiques des transistors que l'on trouve actuellement en France.

Après cette indispensable introduction, on trouve toute une sélection de schémas de montages d'amplificateurs pour récepteurs portatifs, prothèses auditives et électrophones dont les puissances vont de 1 mW à 4 W, en classes A et B. Des préamplificateurs comportant divers dispositifs de correction de tonalité et des amplificateurs à haute fidélité, ainsi que ceux plus spécialement destinés aux magnétophones portatifs et aux guitares, sont également présentés.

Chaque schéma comporte toutes les valeurs des éléments, il est accompagné d'une description très détaillée et d'une liste de maté-

riel. Pour la plupart des montages, sont également données les courbes de réponse, ainsi que la disposition recommandée des éléments sur le châssis.

Débordant le cadre assigné par le titre, l'album donne également des schémas de flashes électroniques, d'un détecteur de radiation à tube de Geiger-Muller, de voltmètres électroniques et d'un multivibrateur pour analyses dynamiques, ainsi que d'appareils simples pour le dépannage, tous équipés de transistors.

Tous les schémas ont été établis par des constructeurs réputés et par des techniciens spécialisés, en sorte qu'ils ont été réalisés à de multiples exemplaires et sont consacrés par l'expérience.

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS, par H. Schreiber. — Un volume de 234 pages (160 × 240), illustré de 257 figures. — Prix : 1200 F ; par poste : 1320 F.

En 10 ans, le transistor a atteint la maturité et a gagné de nombreux domaines d'application pratique. Nombreux sont les techniciens désireux de se familiariser avec la théorie et la pratique de ce dispositif.

L'ouvrage de M. Schreiber satisfera les plus exigeants. En effet, tout en exposant avec un rare sens didactique les notions fondamentales indispensables, l'auteur ne perd pas de vue la pratique, ainsi qu'en témoigne le nombre imposant de schémas qu'il présente dans le livre.

Après l'étude des trois montages fondamentaux, sept chapitres sont consacrés à l'utilisation des transistors en basse fréquence, et notamment à la mesure des températures de jonction, au refroidissement et à la compensation de l'effet de température qui restent encore les questions les plus délicates lorsqu'on recherche une parfaite utilisation des dispositifs à semi-conducteurs.

L'auteur traite ensuite du fonctionnement des transistors en haute fréquence : amplificateurs accordés et à large bande, montages oscillateurs.

En rassemblant les éléments du puzzle, M. Schreiber en arrive tout naturellement à la description de récepteurs de radio, dont il fournit un grand nombre d'exemples de réalisation.

L'ouvrage ne s'arrête pas en si bonne voie, mais offre ensuite toute une gamme d'applications particulières du transistor en électronique. Citons, au hasard : convertisseurs de courant continu, relaxateurs, circuits de

déclenchement, récepteurs de télécommande, détecteurs de radiations, etc.

Enfin, on trouve, en appendice, des renseignements sur les différents systèmes de notation de caractéristiques utilisés par les fabricants de transistors, qui rendront de précieux services à l'utilisateur, en lui permettant de ne pas perdre pied au milieu de la véritable anarchie qui règne encore en la matière.

En un mot, voici un ouvrage à la portée de tous, qui ne comporte néanmoins aucune simplification « simpliste ». Le livre de M. Schreiber doit être considéré comme un véritable manuel des transistors, parfaitement à jour dans cette 3^e édition qui, entièrement remaniée et considérablement augmentée, constitue un volume aux deux tiers inédit.

NOUVEAUX SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. par R. Besson. — Un album de 48 pages (27 × 21 cm). — Prix : 540 F ; par poste : 594 F.

Dans cet album, l'auteur a réuni un grand nombre de schémas d'amplificateurs B.F. équipés de tubes électroniques. Il s'agit de montages modernes, décrits avec un grand soin de détails et illustrés de schémas et de croquis nombreux et extrêmement clairs, de manière à faciliter au maximum la tâche du réalisateur.

La gamme des amplificateurs décrits va de 2 à 70 W. On y trouve des « tous courants » et des appareils alimentés par le secteur alternatif. Comme source de modulation, ils peuvent utiliser un microphone, un pick-up, un récepteur de radio, une tête de lecture des pistes sonores, etc.

Complément indispensable des montages ci-dessus, l'auteur présente également un choix de préamplificateurs-mélangeurs et correcteurs pour haute fidélité et sonorisation. Toujours pour la sonorisation, il a étudié un amplificateur à 2 canaux séparés : graves et aigus ; sa puissance est de 15 W.

Un amplificateur portatif à alimentation mixte batterie-secteur, d'une puissance de 8 W, est également décrit ; il peut être utilisé aussi bien sur voiture qu'en poste fixe. Enfin, l'auteur a établi les schémas de deux amplificateurs de haute fidélité de 3 et 10 W, dont un utilisant des circuits imprimés.

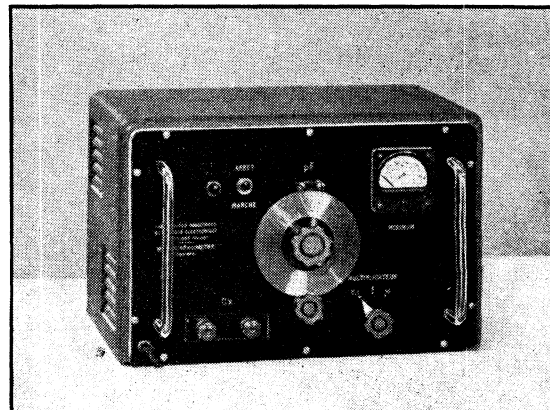
On voit que ce nouvel ouvrage, très soigneusement édité et présenté sous une belle couverture en trois couleurs, offre à tous ceux qui travaillent dans le domaine de la B.F. un choix extrêmement étendu de montages éprouvés de réalisation aisée.

MICROCAPACIMETRE

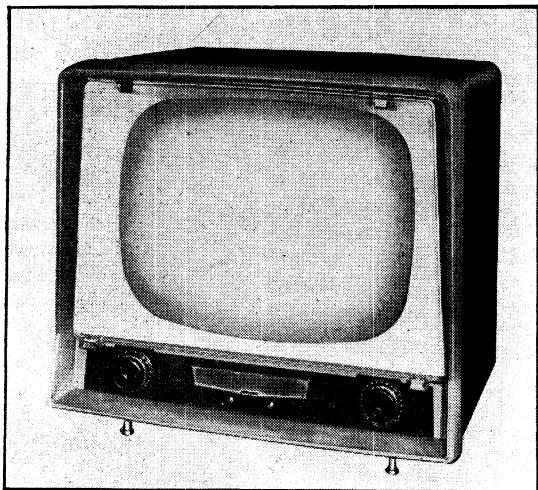
L.I.P.E.

Ce capacimètre (type CH1) permet la mesure de très faibles capacités, de 0,1 pF à 100 pF en 3 gammes : 0,1 à 1 pF ; 1 à 10 pF ; 10 à 100 pF. La mesure se fait à une fréquence de 1 MHz, la précision normale étant de l'ordre de $\pm 5\%$. La lecture se fait sur le cadran d'un microampèremètre, qui permet d'apprécier des écarts de 1/100 de pF sur la première sensibilité.

L'appareil est réalisé uniquement avec des pièces détachées « professionnelles » et son alimentation est prévue pour secteur 50 Hz.



Nouveau téléviseur PHILIPS, type TF2176A



Ce téléviseur, qui a été présenté au dernier Salon de la Radio, est équipé d'un tube de 54 cm à 90°. Tous les réglages accessibles à l'utilisateur sont rassemblés à l'avant sur un petit tableau de commande. Les boutons principaux sont apparents et faciles à manœuvrer, tandis que les réglages auxiliaires se trouvent dans un petit logement dissimulé par un motif décoratif à bascule. L'interrupteur secteur n'est pas combiné avec le réglage du son : il est complètement indépendant et un petit voyant rouge apparaît lorsque le téléviseur est en fonctionnement.

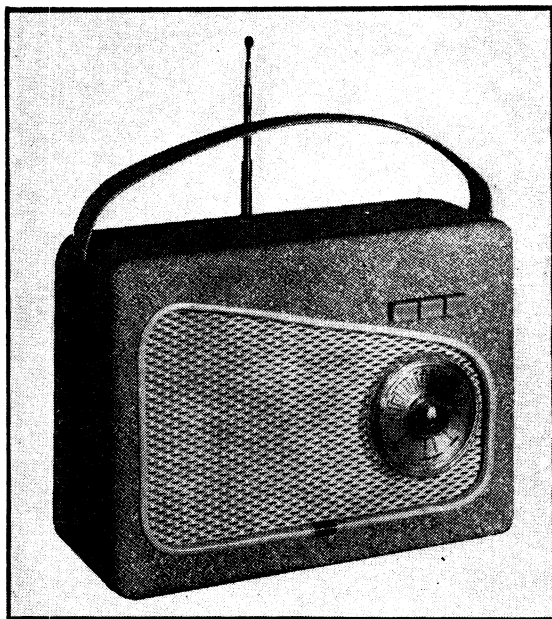
L'appareil est muni d'une serrure qui permet de verrouiller le bouton « marche-arrêt » par la manœuvre d'une clé. En ce qui concerne l'amplificateur B.F., il est du type sans transformateur de sortie et comporte deux haut-parleurs : un de 20 cm et un autre de 8 cm.

« Spoutnik 3 » (RADIOBOIS)

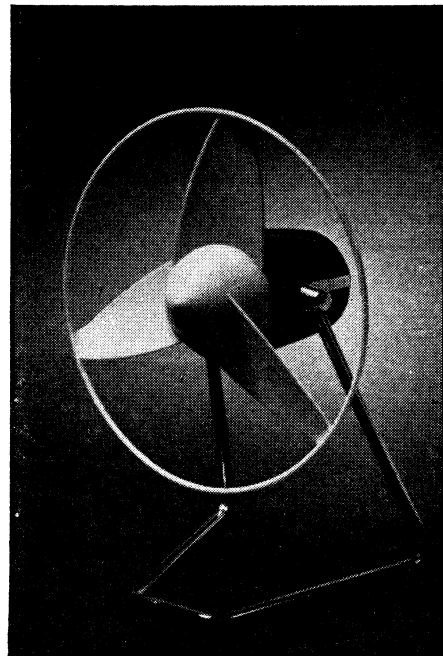
Nouveau récepteur à transistors, cet appareil peut constituer soit un compagnon de voyage idéal, soit un poste d'appartement, soit un poste pour votre voiture. Dans ce dernier cas, grâce à un oscillateur H.F. spécial à transistor, la « haute tension » est obtenue pratiquement sans usure des accumulateurs.

Le « Spoutnik 3 » reçoit trois gammes d'ondes (O.C. - P.O. - G.O.) soit sur cadre-ferite incorporé, soit sur antenne télescopique. Son alimentation est assurée par une pile de 9 V, dont la durée varie, suivant la puissance moyenne d'écoute, entre 200 et 500 heures. En effet, la consommation varie, suivant la puissance d'écoute, entre 14 et 65 mA, car l'amplificateur B.F. final est monté en classe B. Le haut-parleur, à aimant permanent, est de 17 cm de diamètre.

Ce récepteur est équipé de six transistors et d'une diode au germanium (le modèle « auto » comporte 7 transistors). Ses dimensions sont de 200 x 270 x 110 mm et son poids total de 2,5 kg.



Un nouveau ventilateur (CALOR)



Une fois n'est pas coutume, et nous signalons aujourd'hui à l'attention de nos lecteurs un appareil qui n'a rien d'électronique : un ventilateur. Nous le faisons avec d'autant plus de plaisir que parmi nos lecteurs il y a beaucoup de revendeurs de matériel électrique et électro-domestique, et que l'appareil dont vous voyez la photographie ci-dessus (type 941) est remarquablement bien présenté : pales souples en Rilsan blanc, corps bleu-vert profilé, pied chromé, cercle de protection fixé aux extrémités des pales et tournant avec elles. Les principales caractéristiques de cet appareil sont : Diamètre des pales : 18 cm ; Puissance : 25 W ; Débit : 16 m³ par minute ; Appareil orientable et pouvant être suspendu ; Pied isolé par tétons en matière plastique. Signalons que le ventilateur ci-dessus a obtenu récemment le Label Beauté-France.



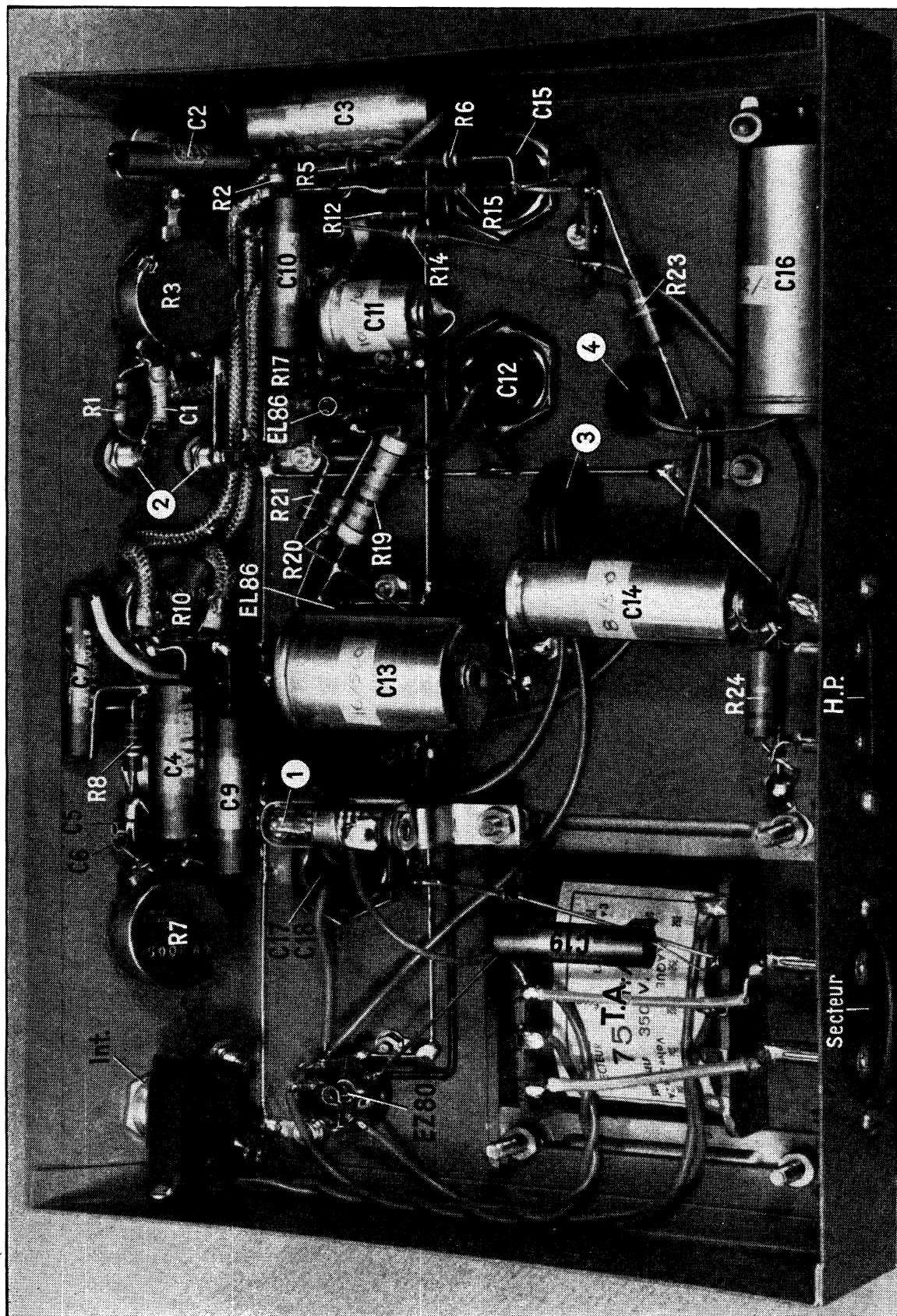
Récepteur pour auto (PHILIPS) N7X61V

Aux modèles classiques Philips que nos lecteurs connaissent déjà (NF344V2B, N5F64V, NF644V) il faut ajouter aujourd'hui un nouveau modèle, le N7X61V de grand luxe à réglage automatique de l'accord sur toutes les stations audibles (marche avant et arrière), et cinq boutons poussoirs, dont un permet de régler l'effet d'accord automatique seulement pour les stations puissantes. Ce récepteur est équipé de dix tubes, qui lui confèrent une sensibilité exceptionnelle et une grande puissance. De plus, il possède un correcteur de tonalité continu pour les aiguës. Enfin, ce poste auto-radio est prévu pour la réception des émissions en modulation de fréquence.

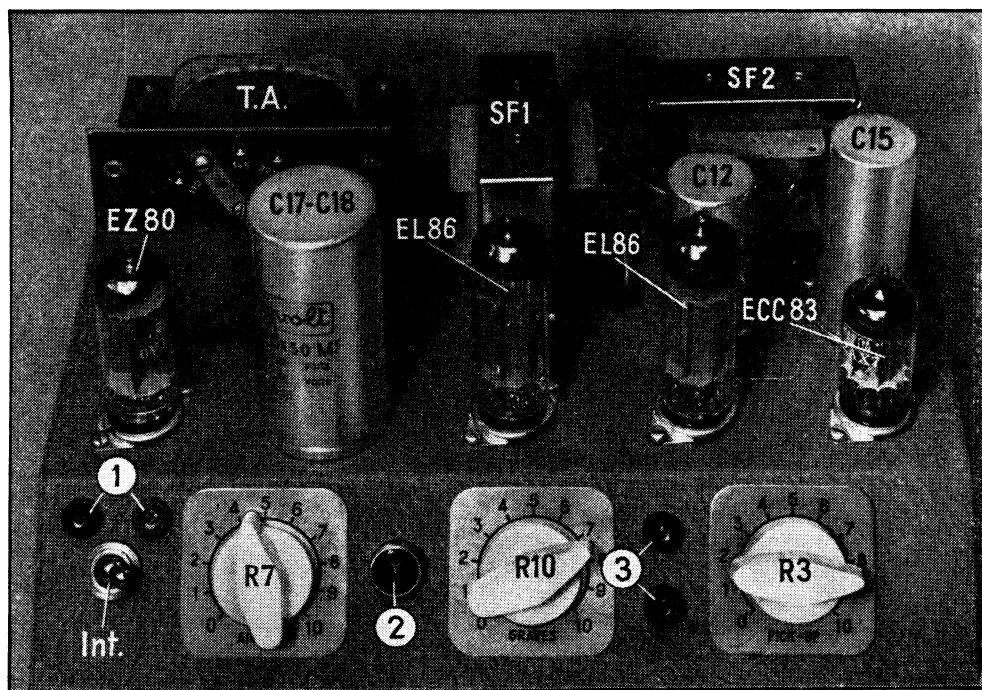


PUISSANCE DE SORTIE : 5 W

VUE DU CABLAGE DE L'AMPLIFICATEUR VIRTUOSE Hi-Fi 5



Ainsi qu'on le voit, le câblage de cet amplificateur est extrêmement simple, la disposition adoptée ci-dessus aboutissant à un ensemble très clair, dont tous les éléments sont facilement repérables. En (1) se trouve l'ampoule du voyant lumineux, et en (3) et (4) le passage des connexions vers les inductances de filtrage.



L'appareil dont nous publions aujourd'hui le schéma et les différentes photographies est, croyons-nous, le premier amplificateur du type « sans transformateur de sortie » décrit par « Radio-Constructeur ». Ses deux étages d'entrée, constitués par les deux triodes d'une ECC 83, ne présentent absolument rien de particulier, et nous y voyons le classique système correcteur de tonalité des graves et des aigus, ainsi qu'un potentiomètre régulateur de puissance muni d'une prise intermédiaire et d'un circuit correcteur C2-R2, ce qui permet de relever le niveau des graves à faible et à moyenne puissance.

C'est à partir de la deuxième triode ECC 83 que le montage prend une allure inhabituelle, car nous y voyons deux pentodes de puissance EL 86 constituant une sorte de cascode. En réalité, il s'agit ici d'un montage très astucieux, qui se comporte comme un ensemble symétrique (push-pull) à auto-déphasage.

Sans entrer dans les détails du principe de fonctionnement de ce système, rappelons que dans un push-pull classique, qu'il soit à auto-déphasage ou non, les deux tubes de puissance sont disposés en parallèle pour la source de haute tension continue et en série pour le courant alternatif (B.F.) de sortie. Dans l'étage final utilisé ici on fait appel à la solution inverse : pour la haute tension continue les deux tubes sont disposés en série, tandis que pour le courant modulé de sortie ils sont en parallèle.

Cette dernière particularité fait que la résistance de charge normale correspondra, dans le cas de notre amplificateur, au quart de la résistance de charge nécessaire dans le cas d'un push-pull classique, ce qui aboutit à quelque 800 à 1 000 ohms pour les pentodes utilisées.

Or, on construit maintenant couramment des haut-parleurs dont la bobine mobile présente une impédance de cet ordre de grandeur à 1 000 Hz, ce qui nous permet d'envisager la suppression de tout transformateur de sortie et, par conséquent, l'attaque directe de la bobine mobile.

Il est évidemment possible d'attaquer un étage final tel que celui du schéma à l'aide d'un déphaseur classique, un cathodyne, par exemple, mais nous avons préféré ici faire appel à un montage auto-déphaseur, afin d'économiser une lampe et de la place, car notre amplificateur doit équiper normalement un élec-

bobine mobile intercalée entre la plaque et l'écran de la seconde lampe, à la place de la résistance R 22. Dans ce cas, la bobine mobile se trouve traversée par un certain courant continu et il en résulte un déplacement de la bobine mobile par rapport à sa position d'équilibre. Lorsqu'on veut éviter un tel déplacement, on adopte la solution du schéma publié ici, c'est-à-dire l'attaque de la bobine mobile par la cathode du second tube, à travers un condensateur électrochimique tel que C 14. A noter qu'il existe des solutions

Disposition des tubes et des principaux éléments sur le châssis de l'amplificateur.

permettant d'intercaler la bobine mobile entre la plaque et l'écran, en prévoyant un circuit compensateur de la composante continue.

On voit qu'un circuit de contre-réaction « apériodique » est prévu dans notre amplificateur, allant de la bobine mobile du H.P. vers la résistance de cathode R 13 de la deuxième triode ECC 83, à travers R 14. Cette contre-réaction englobe donc deux étages et son taux est approximativement égal au rapport R 13/R 14, soit 1 %. Un tel taux peut être considéré comme élevé étant donné qu'il se rapporte à l'ensemble de deux étages, et il garantit une distorsion globale très faible.

On peut se rendre compte de l'ordre de grandeur de cette distorsion d'après le tableau suivant, que nous avons emprunté à une documentation éditée par *La Radiotechnique*. Ce tableau indique les performances d'un amplificateur, analogue à celui qui est décrit ici, sans contre-réaction et avec deux valeurs du taux de cette dernière. Etant donné que dans notre cas le taux est encore plus élevé, la distorsion totale est certainement inférieure aux chiffres de la dernière colonne.

Sans contre-réaction		Avec contre-réaction (Taux = 0,17 %)		Avec contre-réaction (Taux = 0,52 %)	
Puissance (W)	Distorsion (%)	Puissance (W)	Distorsion (%)	Puissance (W)	Distorsion (%)
7	6,2	8	4,4	8	2,1
5,5	4,3	6,1	2,3	6,1	1,1
4,56	3,8	4,5	1,5	4,5	0,9
3,75	3,2	3,12	1,18	3,12	0,72
2,88	2,8	2	1	2	0,68
1,36	1,75	1,12	0,9	1,12	0,65

trophone et la question d'encombrement devient, de ce fait, importante.

Le fonctionnement de l'auto-déphasage est très simple. Le signal est appliqué d'abord à la grille de la première EL 86, à travers R 17, et il est évident qu'une certaine tension, opposée en phase, apparaît alors aux bornes de R 19. La grille de la seconde EL 86 étant réunie à la plaque de la première par R 20, cette tension opposée en phase est donc appliquée à la grille de la deuxième lampe.

Dans un amplificateur symétrique sans transformateur, la sortie peut se faire de deux façons. Assez souvent on voit la

Rappelons enfin que les pentodes EL 86 utilisées ici dans l'étage final constituent la version 6,3 V de la pentode 6X4 dont nos lecteurs connaissent les caractéristiques. Ces lampes sont spécialement étudiées pour les montages symétriques à sortie sans transformateur, montages qui exigent un isolement cathode-filament très poussé.

Nous pensons qu'il est inutile de commenter l'exécution « matérielle » de cet amplificateur, le schéma et les différentes photographies nous donnant toutes les indications nécessaires.

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be addressed. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

2. Next, it is important to gather relevant information and resources. This can include researching existing solutions, consulting with experts, and collecting data.

3. Once the information is gathered, the next step is to analyze it and identify the key factors that influence the outcome. This often involves breaking down the problem into smaller, more manageable parts.

4. After analysis, a plan should be developed that outlines the steps to be taken to solve the problem. This plan should be flexible enough to allow for adjustments as more information is gained.

5. The final step is to implement the plan and monitor the progress. It is important to stay organized and keep track of the results to ensure that the problem is being solved effectively.

Heathkit ELECTRONIC SWITCH

SHOW BARBER, WICH.

A INPUT

A GAIN

MODE S.E.

LO

HI

RATE

A SYNC OUT

B

B INPUT

B GAIN

ON

OFF

POWER

POSITION

OUT

105

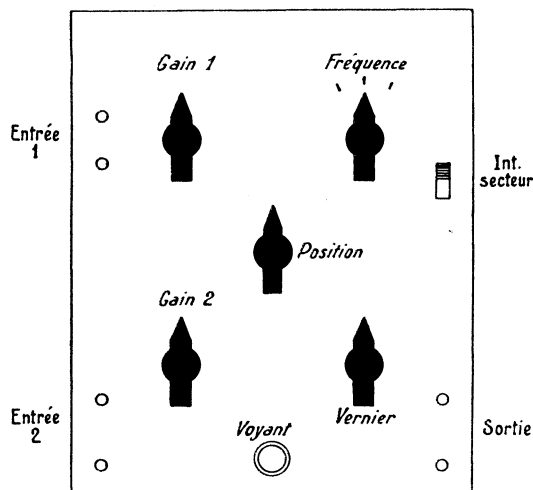


Fig. 2 (à gauche). — Le panneau avant du modèle S-2 ; il mesure 14 cm de large et 17 de haut, poignée en plus.

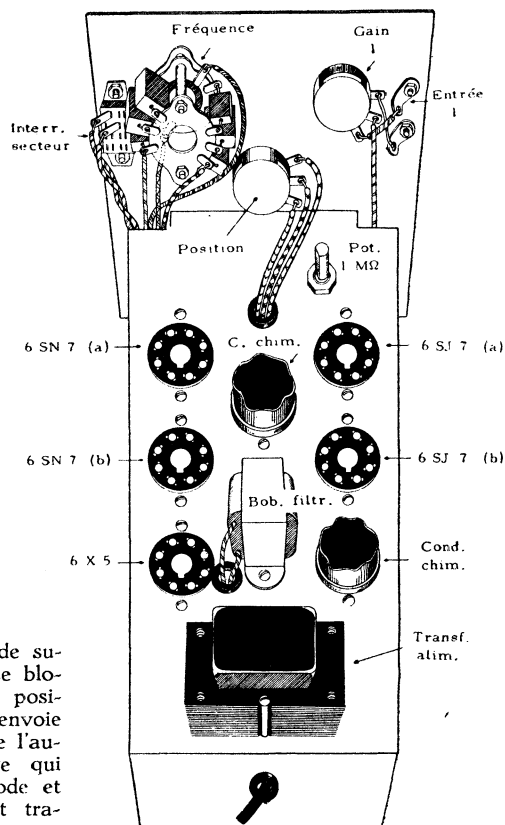


Fig. 3 (à droite). — Disposition des principaux organes du modèle S-2. La profondeur du châssis est de 26 cm.

modèle périmé, ce qui est presque dommage, d'ailleurs, car avec ses deux 6SJ7 et ses deux 6SN7 (plus une valve), ce petit appareil se tirait très honorablement de ses obligations.

Son schéma complet est reproduit par la figure 1. Ne regardons pas l'alimentation : il n'y a rien à y apprendre. Les tensions des deux signaux à examiner sont conduites par des cordons à deux entrées, munies toutes deux d'un potentiomètre pour le réglage du gain. Les curseurs attaquent chacun la première grille d'une penthode à pente fixe, les deux anodes de ces tubes étant reliées en parallèle et chargées par une résistance commune, aux bornes de laquelle apparaîtra la tension qui sera conduite à la douille de sortie. Les lecteurs qui voudraient adapter ce schéma à leur oscilloscope devront ajouter un condensateur (100 nF, par exemple) avant la sortie, si, ce qui est d'ailleurs rare, leur appareil ne comporte pas de condensateur dans le circuit d'entrée.

Sautons le tube central et regardons la 6SN7a. Ce tube a ses deux cathodes reliées à la masse, et on y note un couplage par condensateur entre l'anode de chaque triode et la grille de l'autre. Quel accrochage en perspective ! vont s'écrier les familiers de montages classiques. En effet, cet étage oscille, ou plus exactement bascule, car il s'agit d'un multivibrateur. Dès qu'une triode de ce tube conduit, elle envoie sur la grille de l'autre une impulsion qui bloque cette dernière pour un temps qui dépend de la grandeur du condensateur de liaison et des résistances intercalées entre les deux grilles. Après quoi, c'est la seconde triode qui à son tour bloque la première, et ainsi de suite. On trouve donc sur les anodes de cet oscillateur spécial de belles tensions rectangulaires, lesquelles sont conduites sur les grilles de la seconde 6SN7.

Chaque triode de cette dernière se comporte comme un interrupteur électronique :

supposons par exemple que la triode supérieure de la 6SN7a vienne de se bloquer. Son anode devient fortement positive, et le condensateur de 100 nF envoie à la grille de la triode supérieure de l'autre 6SN7 une impulsion positive qui laisse passer le courant entre cathode et anode de cette triode. Ce courant traverse la résistance R_1 et y crée une chute de tension, qui est transmise à la cathode de la 6SJ7a d'entrée. La grille de cette dernière étant au potentiel de la masse, le tube d'entrée se trouve fortement polarisé, et le signal présent à la borne 1 n'est pas transmis à l'oscilloscope.

Lorsque le multivibrateur aura basculé, ce sera au tour de la triode inférieure de la 6SN7b de conduire, donc à 6SJ7b d'être bloquée. Le courant dans la résistance R_1 ne sera plus que celui, relativement faible, de la 6SJ7a, et ce tube, normalement polarisé, amplifiera. Le signal appliqué à l'entrée 1 sera donc dirigé vers l'oscilloscope. Les temps de basculement du multivibrateur et des tubes interrupteurs étant relativement très courts par rapport aux temps de conduction, on trouvera pratiquement à la sortie une succession de fragments des signaux 1 et 2, alternant à une fréquence fonction des valeurs R et C de couplage du multivibrateur.

Il reste à faire apparaître chacun des signaux à une « altitude » différente. Pour cela, on va agir sur les tensions d'écran des tubes d'entrée. On remarque, en effet, toujours dans la figure 1, que les écrans sont alimentés par l'intermédiaire d'un potentiomètre dont le curseur est relié à la haute tension. Selon la position de ce curseur l'un des écrans sera à un potentiel plus élevé que l'autre, et le tube correspondant consommera davantage. Il en résultera un courant plus fort dans la résistance de charge R_2 , donc une tension moyenne plus grande pour le signal trans-

mis par le tube correspondant, donc une position plus élevée, par exemple, de l'image correspondante sur l'écran. Le montage étant symétrique, on voit que l'on pourra indifféremment présenter le signal 1 au-dessus du signal 2 ou inversement. Pour le curseur au centre du potentiomètre, les deux images seront superposées, ce qui peut être intéressant pour certaines observations (comptage de périodes, mesures de déphasages, etc.).

On voit qu'un commutateur électronique n'est pas un appareil bien compliqué. Avant de parler des perfectionnements possibles, il nous paraît nécessaire de dire un mot de l'importance de la fréquence de découpage. On a vu que celle-ci était rendue variable, d'une part par bonds au moyen du sélecteur de condensateurs de liaison, d'autre part de façon progressive au moyen du potentiomètre double appelé « Vernier ». Le potentiomètre de 1 MΩ placé entre les deux éléments du potentiomètre double a simplement pour but de corriger une dissymétrie éventuelle entre les deux triodes du tube 6SN7a et de permettre malgré tout un fonctionnement symétrique, c'est-à-dire une même durée des alternances négatives du signal rectangulaire délivré.

Pour comprendre la nécessité de ces commandes de fréquence, il faut se souvenir que c'est grâce à un phénomène stroboscopique qu'il est possible d'examiner un oscillogramme. En effet, les tracés lumineux se succèdent sur l'écran à des fréquences très grandes, toujours supérieures

à la possibilité d'examen direct par l'œil, et c'est la superposition des traces toujours aux mêmes endroits de l'écran qui permet l'observation. Supposons que la fréquence de basculement du commutateur soit juste égale à celle du balayage de l'oscilloscope : l'écran montrerait (fig. 4) d'une part la moitié gauche du phénomène 1, et d'autre part la moitié droite du phénomène 2, ce qui n'est évidemment pas suffisant. Si la fréquence de basculement est égale au double de celle du balayage, le résultat n'est guère plus brillant, et les courbes restent incomplètes tant que la

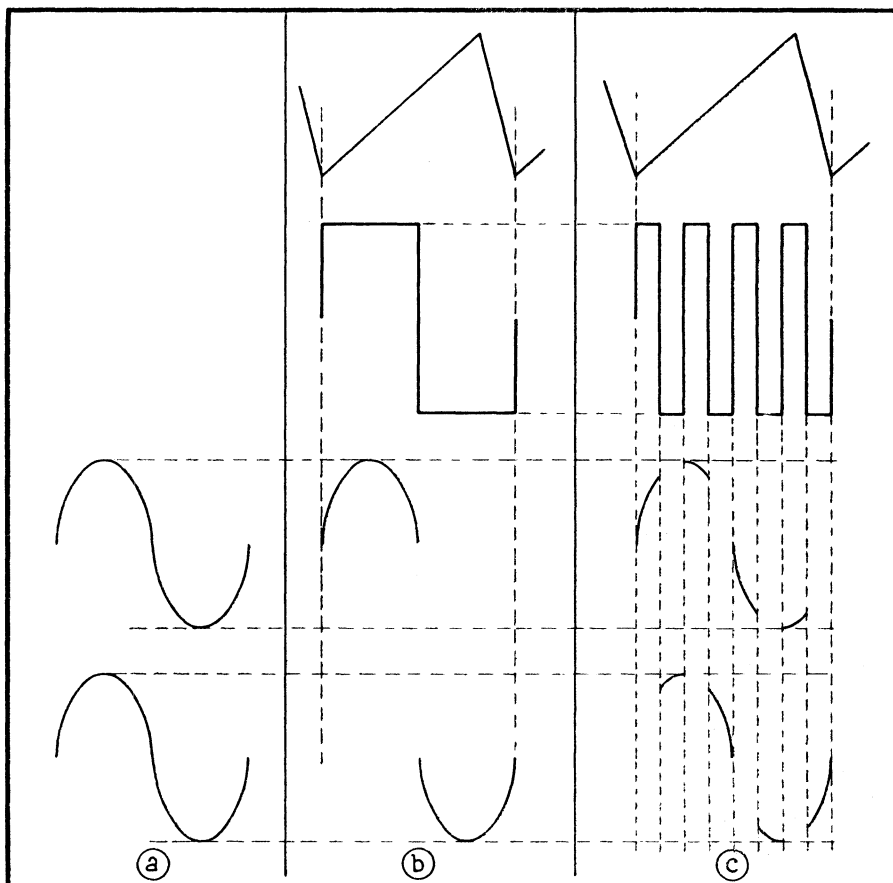
Fig. 4. — Soit à représenter sur l'écran de l'oscilloscope deux signaux sinusoïdaux (a). Si le commutateur les découpe à la même fréquence que le balayage, la trace obtenue est incomplète (b). Il en est de même si la fréquence de découpage est un multiple exact de celle de balayage (c).

fréquence de découpage a une valeur exactement multiple de celle du balayage.

Inversement, si le balayage se produit à une fréquence harmonique de celle du découpage, les fronts dudit découpage seront visibles, et seront seuls visibles si les signaux observés n'ont pas des fréquences multiples de celle du balayage (oscillogramme A).

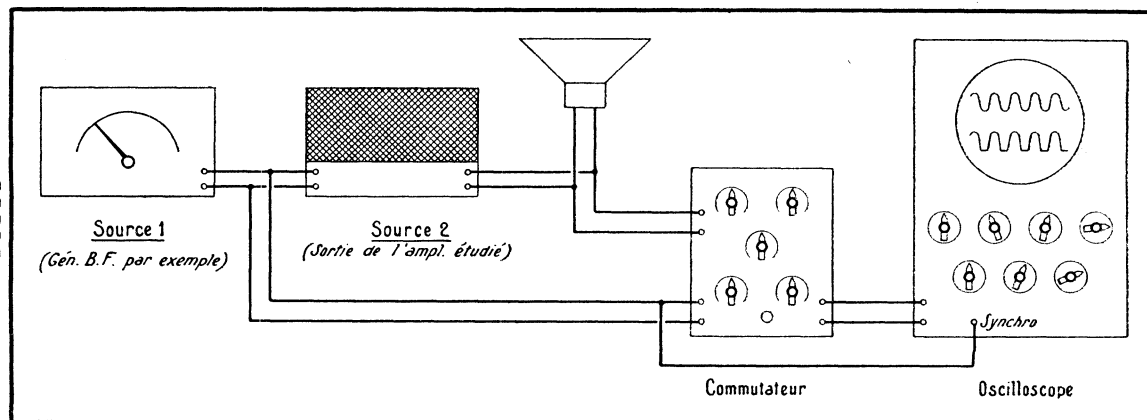
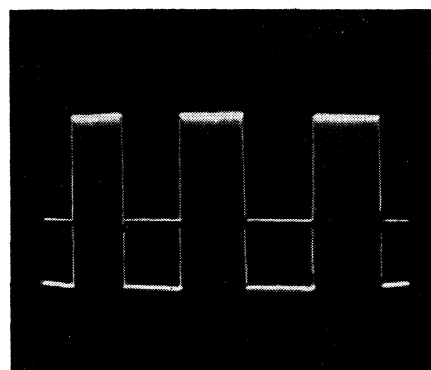
En résumé, disons que fréquence de basculement du multivibrateur et fréquence de fonctionnement de la base de temps doivent être nettement différentes et qu'aucune ne doit être un multiple de l'autre. D'où la nécessité d'un réglage de fréquence sur le commutateur, celle de la base de temps étant fixée par la nature des signaux à étudier. A ce moment, l'écran de l'oscilloscope montre toujours deux signaux hachés, mais hachés à des endroits qui diffèrent d'un balayage à l'autre, ce qui fait que le découpage passe inaperçu.

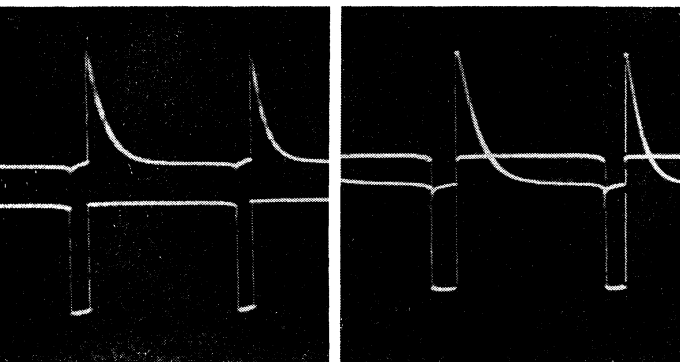
Une autre conclusion à tirer de ces remarques est qu'il faudra obtenir la *synchronisation* de l'oscilloscope, non pas sur la fréquence du multivibrateur du commutateur, mais sur la fréquence de l'un des signaux d'entrée. Avec le commutateur S 2, le raccordement doit être



A (ci-contre). — Oscillogramme résultant de l'emploi du commutateur réglé pour une fréquence de découpage triple de celle du balayage. On voit très bien... les tensions rectangulaires fournies par le blocage des tubes, et pas du tout les signaux recherchés !

Fig. 5 (ci-dessous). — Raccordement-type d'un commutateur électronique. S'il s'agit d'un modèle comme le S-3, on a intérêt à relier la borne de synchronisation extérieure de l'oscilloscope à l'une des deux bornes (chercher expérimentalement celle qui procure l'image la meilleure) du commutateur sur lesquelles apparaissent des tensions de synchronisation amplifiées.





B. — Intérêt de la commande de position relative des deux traces : à gauche, impulsions (en bas) et produits de leur différentiation partielle (le circuit comportait, en plus du classique réseau R-C, une diode). Il semble, d'après cet oscillogramme, qu'il n'y ait pas repérage absolu entre les fronts des deux signaux. Mais en superposant partiellement les courbes, on vérifie que la coïncidence est bien conforme à la théorie...

le domaine de la B.F. Mais pas d'illusions cependant : malgré ses 11 triodes, le commutateur S-3 n'a pas la prétention de vouloir découper de la vidéo ou des V.H.F. !

Autre avantage : la sortie sur la cathode va permettre une liaison directe à la grille de la triode-interrupteur, ce qui fait que *même des tensions continues pourront être appliquées au commutateur*. La présence d'un condensateur dans le circuit de sortie de V 6 n'infirme pas ce que nous venons de dire : n'oublions pas qu'à ce stade du montage, les tensions continues sont devenues, par le jeu combiné du découpage et de la commande de positions, un signal rectangulaire, donc un signal alternatif parfaitement capable de traverser une capacité.

Nous n'avons pas parlé de V 5. Ses deux triodes se contentent d'amplifier une faible fraction des tensions prélevées sur chaque entrée et de les appliquer à deux douilles, repérées « Synchronisation ». Grâce à elles, un excellent verrouillage de la base de temps sera obtenu sur celui des deux signaux que l'on aura choisi, en reliant la borne « Synchro extérieure » de l'oscilloscope à l'une des deux bornes A et B de synchronisation du commutateur.

Utilisation des commutateurs

Les commutateurs électroniques que nous venons de décrire sont des modèles à deux voies utilisables en basse fréquence. Leurs principales applications visent donc la comparaison des formes, durées et, éventuellement, amplitudes à condition d'étalonner les gains de chaque voie, de deux signaux B.F.

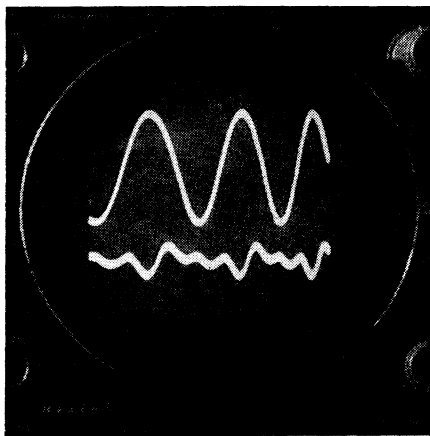
Un tel commutateur facilite l'étalonnage d'un générateur B.F. et évite notamment d'avoir à produire sur l'écran les fameuses figures dites de Lissajous. Une des voies étant raccordée au secteur ou à toute autre tension de fréquence bien connue, le signal traversant l'autre voie pourra être estimé par simple comptage des périodes respectives sur l'écran. La possibilité de superposer les deux traces facilite souvent ce comptage.

Une autre application classique est l'étude d'un amplificateur B.F. : en raccordant, par exemple, la sortie sur une voie et en explorant avec une pointe de touche reliée à l'autre voie les différents éta-

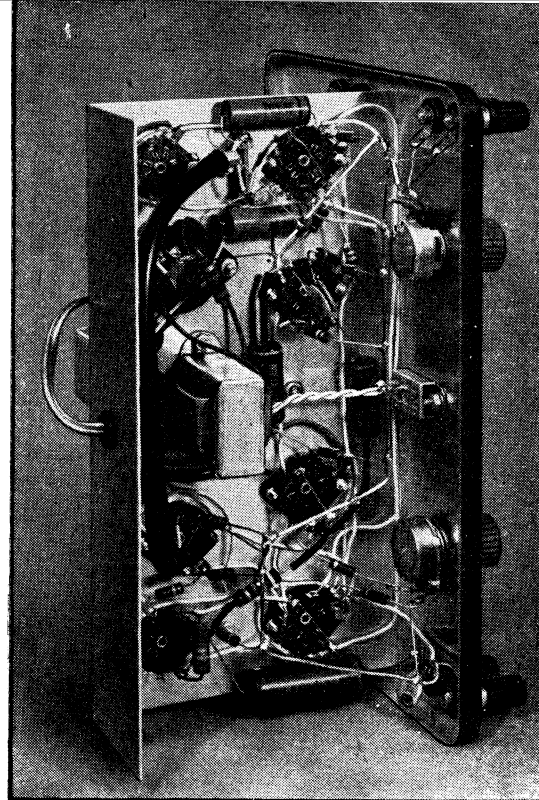
ges du montage, on découvrira rapidement en manœuvrant à chaque fois le potentiomètre de volume ou celui du générateur B.F., quel est l'étage qui sature le premier, ou qui distord, qui ronfle, etc.

La seconde voie peut aussi être raccordée aux bornes d'un distorsiomètre prévues pour l'examen de la forme du résidu après élimination de la fondamentale (oscillogramme C). Si cette fondamentale est affichée par l'autre voie, on sait d'un coup d'œil si l'on a affaire à des harmoniques d'ordre impair, ce qui sous-entend un écrêtage quelque part, ou à une distorsion par harmoniques pairs, ce qui fera plutôt rechercher une dissymétrie du montage.

Quantités d'autres applications peuvent être imaginées ; chaque fois qu'un technicien est tenté d'examiner successivement deux phénomènes dans un même montage, on peut dire qu'il a intérêt à le faire en une seule opération avec l'aide du commutateur, si les fréquences sont égales ou harmoniques. Notons, à ce propos, que dans certains cas, des fréquences non harmoniques peuvent être examinées simultanément ; il faut alors effectuer le balayage à une fréquence qui soit un commun diviseur des deux signaux (par exemple, un



C. — Etude de la distorsion d'un amplificateur B.F. Le distorsiomètre a séparé le signal d'entrée, sinusoïdal, des impuretés que lui adjoint l'amplificateur. Le commutateur électronique montre les deux ondes superposées. Le résidu contient surtout de l'harmonique 3 et doit être dû à un commencement d'écrêtage.



balayage à 100 Hz pour deux signaux de 200 et 500 Hz).

D'autres applications moins évidentes peuvent aussi être envisagées : en réduisant à zéro le gain d'une des deux voies, et en jouant sur la commande de position pour que le signal restant apparaisse au centre de l'écran, on dispose d'une ligne de référence horizontale qui peut être utile si l'oscilloscope n'a pas de réticule gravé et si l'effacement de la trace de retour est bien fait.

On peut encore, en ramenant à zéro les deux commandes de gain du commutateur (pour éviter les ronflements parasites), se servir de ce dernier comme générateur de signaux rectangulaires. C'est le moment de préciser que, pour le modèle S-2, les fréquences de commutation sont d'environ 10 à 100 Hz pour la première gamme, de 50 à 400 pour la deuxième et de 250 à 2 000 pour la troisième. Pour le modèle S-3, les quatre fréquences de découpage se situent aux alentours de 150, 500, 1 500 et 5 000 Hz. Avec les deux modèles, l'amplitude du signal rectangulaire obtenu sera ajustée en agissant sur la commande de position.

Lorsqu'on connaît l'utilité d'un essai en signaux rectangulaires d'un amplificateur B.F. ou vidéo on reconnaîtra que c'est là une possibilité secondaire fort intéressante pour un commutateur.

Après le commutateur électronique, il nous faudrait parler des sondes, qui prolongent fort utilement tout oscilloscope. Mais nous ferions là un double emploi trop manifeste avec un article publié ce mois-ci dans notre revue-sœur « Télévision » ; aussi, nous permettrons-nous d'y renvoyer les lecteurs intéressés.

Il ne nous reste donc plus qu'à dire quelques mots d'un petit engin bien connu : la source de tension étalonée. Ce qui sera fait, sauf accident ou omission, dans un très prochain article.

Ch. AVILLE.

LA FM ?...

Mais c'est très simple !

Peut-on expliquer simplement les principes de l'émission et de la réception à modulation de fréquence ?

Oui, quand le problème est traité par Curiosus et Ignotus, les inoubliables protagonistes de LA RADIO?... **MAIS C'EST TRES SIMPLE!**, ce grand classique de la littérature technique qui, avec ses traductions en nombreuses langues, a littéralement fait le tour du monde.

Faut-il, dès lors, présenter à nos lecteurs ces deux personnages dont ils ont tous, sans doute, lu les vivantes causeries ? Nous sommes heureux de pou-

voir leur offrir la primeur de deux nouvelles causeries consacrées à la FM et qui seront, par la suite, incorporées dans une nouvelle édition du livre de E. Aisberg.

Dans la causerie que l'on lira ci-après, Curiosus expose les raisons qui ont conduit vers la conception de la FM, en analyse les principes, met en lumière ses avantages et, pour terminer, présente un émetteur FM vraiment simple.

La causerie qui suivra traitera des particularités qui caractérisent les montages récepteurs pour la FM.

75 cm plus vastes que 400 mètres !

IGNOTUS. — Je me sens très déprimé, Curiosus.

CURIOSUS. — Pourquoi donc, cher ami ?

IG. — Lors de notre dernière conversation, vous m'avez dit combien était limité l'intervalle des fréquences musicales que la radiodiffusion est autorisée à transmettre. Comment se contenter de ces pauvres 4500 hertz?... Je trouve cette mutilation de la musique parfaitement inadmissible. Ne vaudrait-il pas mieux avoir moins d'émetteurs en laissant à chacun une plus grande largeur des bandes latérales de modulation ?

CUR. — Cela vaudrait infiniment mieux. Mais, pour ce faire, il aurait fallu un accord international. Et vous savez, hélas, combien il est difficile de mettre d'accord les représentants de différents pays même lorsqu'il s'agit de questions plus simples... Plutôt que de chercher une solution rationnelle en faisant appel à la sagesse des hommes, il est préférable de recourir à d'autres méthodes techniques.

IG. — Je ne saisis pas à quoi vous faites allusion.

CUR. — Eh bien, on peut remonter plus loin dans le domaine des fréquences en émettant sur des ondes métriques, c'est-à-dire d'une longueur d'un ou de plusieurs mètres. Là règne une grande liberté, et l'on n'a pas à y mutiler la musique.

IG. — J'avoue ne pas voir pourquoi, dans ce petit intervalle de quelques mètres de longueurs d'onde, on est moins gêné aux entourmures que dans cette vaste étendue qu'est la gamme des « petites ondes » qui va de 200 à 600 mètres, soit un intervalle de 400 mètres

CUR. — Voilà, mon pauvre Ignotus, où conduit la fâcheuse habitude de raisonner en longueurs d'onde ! Vous me faites pitié en procédant ainsi. Essayez donc de vous amender.

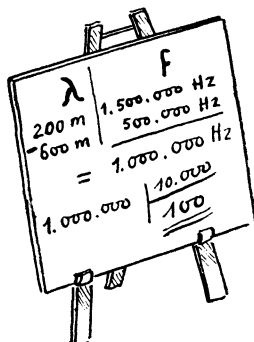
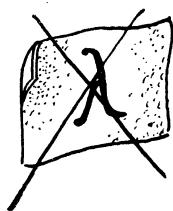
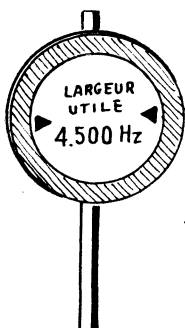
IG. — Rien de plus facile. En fréquence, 200 mètres correspondent à 1 500 000 Hz, et 600 mètres à 500 000 Hz. Soit un intervalle de 1 000 000 Hz.

CUR. — Admettons, pour simplifier le calcul, que chaque émetteur a droit à une bande de fréquences (on dit aussi « canal ») de 10 000 Hz. Combien peut-on en caser au total dans cet intervalle ?

IG. — Très simple : 1 000 000 divisé par 10 000 donne 100. Ainsi, pour qu'ils ne se gênent pas mutuellement, il ne faut pas qu'il y ait plus de 100 émetteurs en petites ondes. Mais il y en a bien davantage !

CUR. — Oui. Car on peut faire fonctionner plusieurs émetteurs sur la même longueur d'onde, à la condition qu'ils transmettent le même programme et qu'ils soient rigoureusement synchronisés. Ou bien, on peut même leur laisser la possibilité de diffuser des programmes différents, à la condition qu'ils soient de faible puissance et très distants l'un de l'autre. N'empêche que la gamme des petites ondes n'admet que 100 longueurs d'onde différentes.

IG. — C'est peu. Mais en a-t-on davantage dans le domaine des ondes métriques ?



CUR. — Refaites donc votre calcul pour voir, par exemple, combien de canaux de 10 000 Hz peut-on caser entre les longueurs d'onde de 3 mètres et de 3,75 mètres ?

IG. — Oh, que voulez-vous qu'on fasse dans ces pauvres 75 centimètres ? Enfin, puisqu'il faut bien faire aujourd'hui concurrence à Einstein, je vais encore me livrer à ces calculs. A 3 mètres correspond la fréquence de 100 000 000 Hz et à 3,75 mètres 80 000 000 Hz. L'intervalle est donc de 20 000 000 Hz et... mon Dieu ! Est-ce possible ? On peut y placer 2 000 canaux de 10 000 Hz !... J'ai dû me tromper. Ces 75 centimètres seraient-ils tellement plus vastes que les 400 mètres des petites ondes ?

CUR. — Non, cher ami, vos calculs ne sont entachés d'aucune erreur. Ils montrent que les ondes métriques offrent une belle étendue de fréquences où l'on peut attribuer des longueurs d'onde à un grand nombre d'émetteurs sans limiter parcimonieusement la largeur des bandes latérales de modulation de chacun d'eux.

Le revers de la médaille

IG. — Formidable ! Il fallait y penser ! Mais alors, j'espère qu'on va abandonner les petites ondes et que tous les émetteurs vont bientôt émigrer dans ce vaste, ce magnifique domaine des ondes métriques où ils pourront s'épanouir en toute liberté, pour la plus grande satisfaction des véritables amateurs de la musique !

CUR. — Quelle lyrique envolée !... Désolé de verser, une fois de plus, une douche froide sur tant de chaleureux enthousiasme. Mais ces ondes métriques sont, hélas, affligées d'un gros inconvénient : elles ont une portée très limitée.

IG. — Quelle malchance ! Voilà des ondes qui ne limitent en rien le spectre des sons. Pourquoi faut-il, en revanche, qu'elles se propagent mal ?

CUR. — Parce que, se rapprochant davantage des ondes lumineuses — qui sont de la même nature électromagnétique, mais de longueur encore plus courte — elles ont aussi des propriétés qui ressemblent à celles de la lumière. Au lieu de se réfléchir contre les couches supérieures de l'atmosphère dont l'ionisation permet, à la façon d'un miroir, de renvoyer vers la terre des ondes plus longues, les ondes métriques y pénètrent (sans espoir de retour).

IG. — On pourrait donc les utiliser pour entrer en communication avec les habitants des autres planètes ?

CUR. — Oui, à la condition qu'il y en ait... Mais sans aller jusque là, je vous signale que l'on a pu projeter des faisceaux de ces ondes sur la surface de la lune qui les a réfléchies en sorte qu'elles sont revenues sur la terre.

IG. — Et combien de temps a duré ce petit voyage d'aller et retour ?

CUR. — Deux secondes et demi environ. Mais si elles permettent de recevoir des échos de la lune, en revanche, les ondes métriques se distinguent par une droiture de caractère extraordinaire. Alors que les ondes plus longues épousent volontiers la courbure du globe terrestre, ce qui leur permet de suivre la surface de la terre sur de longues distances, les ondes métriques, droites comme les rayons de lumière, ne dépassent guère les limites de l'horizon.

IG. — En somme, si j'ai bien compris, pour les recevoir convenablement, il faut avoir une visibilité directe entre les antennes de réception et d'émission ?

CUR. — C'est bien cela. Voilà pourquoi on place aussi haut que possible les antennes émettant des ondes métriques. Malgré cela, la portée de ces ondes ne dépasse guère une centaine de kilomètres.

IG. — Ce qui fait que, pour couvrir un pays comme le nôtre d'émissions sur ces ondes, il faut prévoir un grand nombre d'émetteurs.

CUR. — Oui, hélas. C'est, d'ailleurs, ce qui se passe dans le domaine de la télévision qui, elle aussi (vous l'apprendrez plus tard), fait appel aux ondes métriques.

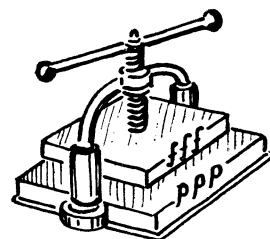
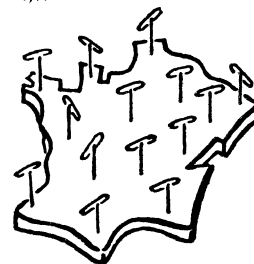
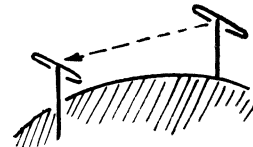
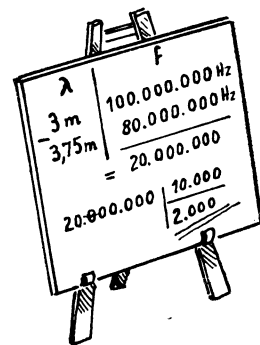
Régime des compressions

IG. — Après tout, cette portée insuffisante des émetteurs à ondes métriques ne constitue pas un inconvénient rédhibitoire. J'espère que l'on a dépensé les sommes nécessaires pour ériger un nombre suffisant de tels émetteurs de manière à pouvoir transmettre la musique sans la moindre limitation ?

CUR. — C'est beaucoup dire ! Si, dans le domaine des ondes métriques, il n'y a pas de limitation de fréquence, il en subsiste une autre, celle qui afflige le procédé même de modulation que nous avons étudié jusqu'à présent : la limitation de la **dynamique**.

IG. — Qu'appellez-vous ainsi ?

CUR. — C'est le rapport entre les intensités maximum et minimum des sons. Dans un grand orchestre symphonique, un éclat **fortissimo** peut être 10 000 fois plus fort qu'un **pianissimo** du



violon solo. Or, avec notre **modulation d'amplitude**, on ne peut pas transmettre un tel rapport d'intensité.

IG. — Pourquoi donc ?

CUR. — Du côté des puissances de son maxima, on ne peut pas moduler l'onde porteuse au-delà de son amplitude (fig. 1).

IG. — D'accord. Mais si, pour les puissances minima, vous réduisez l'amplitude de l'onde porteuse dans le rapport voulu, vous devez pouvoir respecter la dynamique de la musique ?

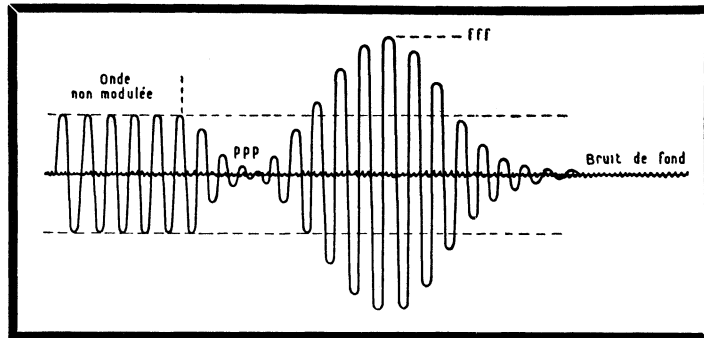
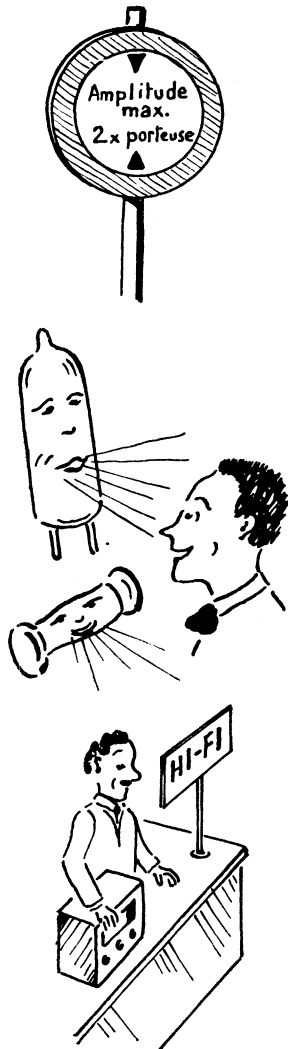


Fig. 1. — Lorsqu'une porteuse H.F. est modulée en amplitude, les limites de cette modulation sont constituées par le double de l'amplitude de l'onde non modulée pour le maximum, et par le bruit de fond pour le minimum.

CUR. — Hélas, mon pauvre ami, de ce côté nous sommes également limités par le **bruit de fond**. Il s'agit de cette sorte de souffle que l'on entend dans un récepteur en l'absence de toute émission (ou bien pendant les pauses) et qui est dû à une quantité de causes.

IG. — Je suppose que les perturbations parasites atmosphériques et industrielles y sont pour quelque chose ?

CUR. — Bien entendu. Mais en dehors de ces raisons extérieures, il en est d'autres inhérentes à l'émetteur et au récepteur : c'est notamment le souffle dû à l'irrégularité de l'émission électronique des cathodes et à l'agitation thermique des molécules des résistances et des circuits oscillants.

IG. — Tiens ! Ça me fait penser au « grain de l'émulsion » des négatifs photographiques qui limite le rapport des agrandissements.

CUR. — L'analogie est certaine.

IG. — Donc, si je comprends bien, il ne faut pas que les amplitudes les plus faibles du courant modulé soient inférieures au niveau du bruit de fond afin de ne pas y être noyées.

CUR. — Félicitations ! Vous avez très bien formulé la situation. On est conduit à comprimer la dynamique de la musique transmise pour éviter que les **fortissimi** dépassent le double de l'amplitude de la porteuse et que les **pianissimi** soient plus faibles que le bruit de fond.

IG. — C'est gai ! On trouve le moyen de respecter intégralement la gamme des fréquences en recourant aux ondes métriques, mais on n'est pas capable de sauvegarder les nuances de la musique et on écrase les rapports des intensités ! Quelle pitié !... Et dire qu'il y a des fabricants de récepteurs qui ont la prétention de parler de « haute fidélité » !...

Fréquence variable - Amplitude constante

CUR. — Et, bien souvent, ils n'ont pas tort. Car il s'agit alors de la **modulation de fréquence** qui, elle, n'est pas sujette aux limitations de dynamique.

IG. — Je savais bien que, selon votre habitude, vous dressiez soigneusement un obstacle pour le renverser d'une chiquenaude. Je vous connais bien, Curiosus ! Mais qu'est-ce que cette modulation de fréquence ?

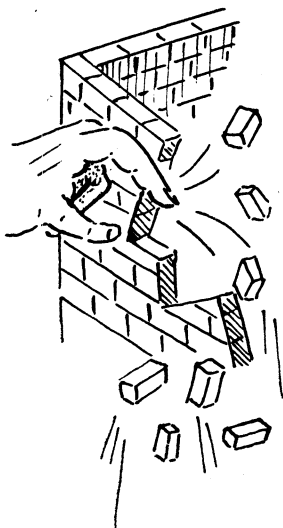
CUR. — Jusqu'à présent, nous n'avons examiné qu'un seul moyen d'introduire le voyageur B.F. dans le train H.F., autrement dit de moduler le courant porteur par le courant microphonique : la **modulation d'amplitude** qui fait varier les amplitudes successives de la porteuse à la cadence des variations de la tension B.F.

IG. — Vous ne voulez pas dire que, dans la modulation de fréquence, c'est la fréquence de l'onde porteuse qui varie selon les valeurs de la tension B.F. ?

CUR. — C'est pourtant bien cela. Au lieu d'agir sur l'amplitude de la porteuse, la modulation agit sur sa fréquence (fig. 2). Plus la valeur instantanée du courant B.F. est élevée, plus grande devient au même moment la fréquence du courant modulé.

IG. — Quant à son amplitude, je constate qu'elle demeure constante.

CUR. — Oui. Et ce n'est pas le moindre des avantages de la modulation de fréquence ou, comme on dit, FM (de l'anglais **Frequency Modulation**, ce qui permet d'éviter la confusion avec



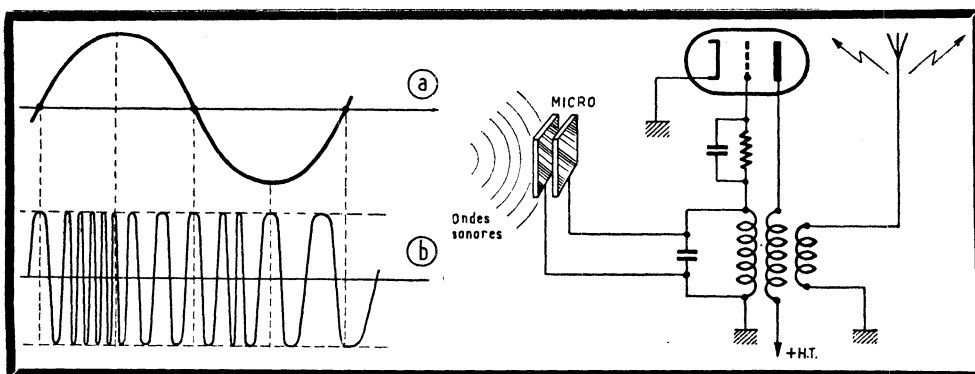


Fig. 2 (à gauche). — Dans la modulation de fréquence, l'amplitude de la porteuse reste constante (en bas), mais sa fréquence varie, autour d'une certaine valeur moyenne, au rythme de la modulation B.F.

Fig. 3 (à droite). — Voici comment on peut concevoir un émetteur FM le plus simple. C'est un microphone électrostatique (microphone-condensateur) qui fait varier la fréquence du circuit oscillant.

M.F., abrégé de « moyenne fréquence »). Cette constance de l'amplitude assure, tout d'abord, un meilleur rendement énergétique de l'émetteur qui fonctionne constamment au maximum de sa puissance. A la réception, le signal reste bien supérieur au niveau du bruit de fond. Et la portée réelle est plus grande grâce au fait que l'on reçoit toujours la plus grande amplitude de l'onde émise.

IG. — En somme, dans ce système de modulation, la fréquence varie à la cadence des courants B.F. Mais qu'est-ce qui représente les intensités relatives de ces courants modulateurs ?

CUR. — C'est l'écart des fréquences par rapport à la fréquence propre de l'onde porteuse telle qu'elle est en l'absence de toute modulation. Des sons faibles ne détermineront que de faibles écarts (on dit aussi « déviations » ou « excursions ») de la fréquence. En revanche, de forts éclats de voix ou d'orchestre seront traduits par d'importantes déviations de la fréquence.

IG. — En somme, la cadence de ces déviations de fréquence représente la fréquence de la modulation B.F. Et la valeur de ces déviations correspond à l'intensité de la B.F. ?

CUR. — Vous avez très bien compris la FM, Ignotus.

IG. — Et comme il n'y a pas de raison de limiter la valeur de cette excursion de fréquence, on peut, je suppose, respecter les vrais rapports d'intensité, autrement dit restituer la véritable dynamique de la musique.

CUR. — En effet. C'est, d'ailleurs, la raison qui fait adopter pour la FM le domaine des ondes métriques où l'on dispose d'une vaste étendue de fréquences.

Un émetteur FM bien simple

IG. — Cette modulation de fréquence me plaît prodigieusement. J'ai bien envie de l'étudier plus profondément. Et, pour commencer, je voudrais savoir comment est composé un émetteur FM.

CUR. — Votre curiosité est infinie, cher ami. Mais je tenterai de la satisfaire en vous montrant comment on peut concevoir un émetteur expérimental de faible puissance utilisant un **microphone électrostatique**.

IG. — Qu'est-ce encore que cet engin ?

CUR. — Tout bonnement un condensateur à deux armatures dont l'une, rigide, est constituée par une plaque métallique massive et l'autre, élastique, est formée par une mince membrane métallique tendue en regard de la première.

IG. — Je devine que cet ensemble constitue un véritable condensateur variable dont la capacité varie si des ondes sonores viennent faire vibrer l'armature élastique.

CUR. — On ne peut rien vous céler, ami ! Puisque vous l'avez si bien compris, vous ne serez point surpris de trouver ce microphone branché en parallèle sur le circuit d'accord d'un oscillateur à tube électronique (fig. 3). Et les variations de la capacité de ce microphone détermineront des variations de la fréquence du circuit d'accord, donc des oscillations engendrées par le tube électronique.

IG. — Nous avons donc bel et bien des ondes modulées en fréquence. Je ne pensais pas que c'était aussi simple !

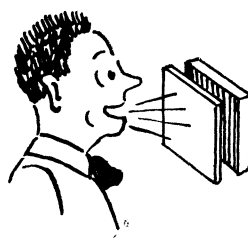
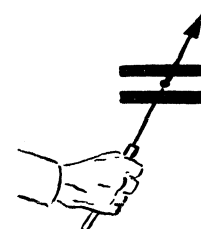
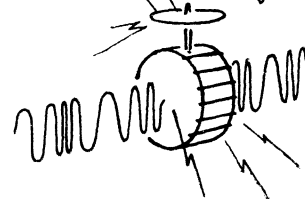
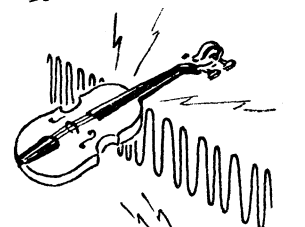
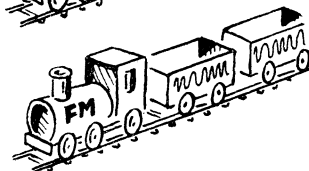
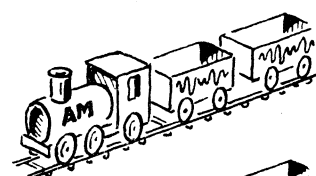
CUR. — Dans les véritables émetteurs à modulation de fréquence, les choses sont bien plus complexes. Mais vous n'avez pas besoin de vous en occuper.

IG. — En effet. Ce que je voudrais surtout savoir, c'est la façon dont se fait la réception de ces extraordinaires émissions.

CUR. — Si vous voulez bien patienter jusqu'à notre prochain entretien, nous pourrions examiner cette question.

(A suivre)

E. AISBERG.



MAGNÉTOPHONE SEMI-PROFESSIONNEL

Conception générale de la partie électrique

L'appareil que nous décrivons aujourd'hui dérive de celui dont les caractéristiques ont été publiées dans le n° 121 de « Radio Constructeur » (épuisé), mais comporte une série de modifications importantes qui en élargissent les possibilités et améliorent les performances. Sa réalisation reste cependant à la portée d'un technicien moyennement entraîné, habitué aux montages compacts.

Premier étage. — Equipé d'une penthode professionnelle Z 729 (qui est une EF 86/6 CF 8), cet étage fonctionne en amplificateur de tension pour la tête de lecture (reproduction) ou le microphone (enregistrement ou sonorisation).

Deuxième étage. — Il comporte une double triode 12 AT 7 dont le premier élément reçoit le signal en provenance de la EF 86, à travers le potentiomètre R6, qui règle le niveau général aussi bien en reproduction qu'en enregistrement. La triode de

droite de la 12 AT 7 (1) fonctionne en tant que préamplificatrice pour la prise « P.U. Radio » et se trouve, par conséquent, attaquée à partir du curseur du potentiomètre R10, servant de régulateur de niveau lors du fonctionnement en P.U. ou en radio, soit pour l'enregistrement (d'une émission ou d'un disque sur bande magnétique), soit pour la reproduction (écoute de disques ou utilisation de la partie B.F. du magnétophone en tant qu'amplificateur B.F. d'un récepteur).

La sortie de la première triode et celle de la seconde se rejoignent par les capacités de liaison C10 et C11, de façon à permettre le mélange des deux « voies » afin d'obtenir les différents effets sonores.

Troisième étage. — Il est équipé également d'une 12 AT 7/ECC 81, dont les deux triodes fonctionnent de la façon suivante :

La triode de gauche constitue une amplificatrice de tension faisant suite aux deux triodes de la 12 AT 7 (1). Entre cette dernière et la triode de gauche, on trouve un ensemble de filtres qui, grâce à la commu-

DEUX VITESSES ★ TROIS MOTEURS ★ REBOBINAGE RAPIDE ★ DEUX TÊTES

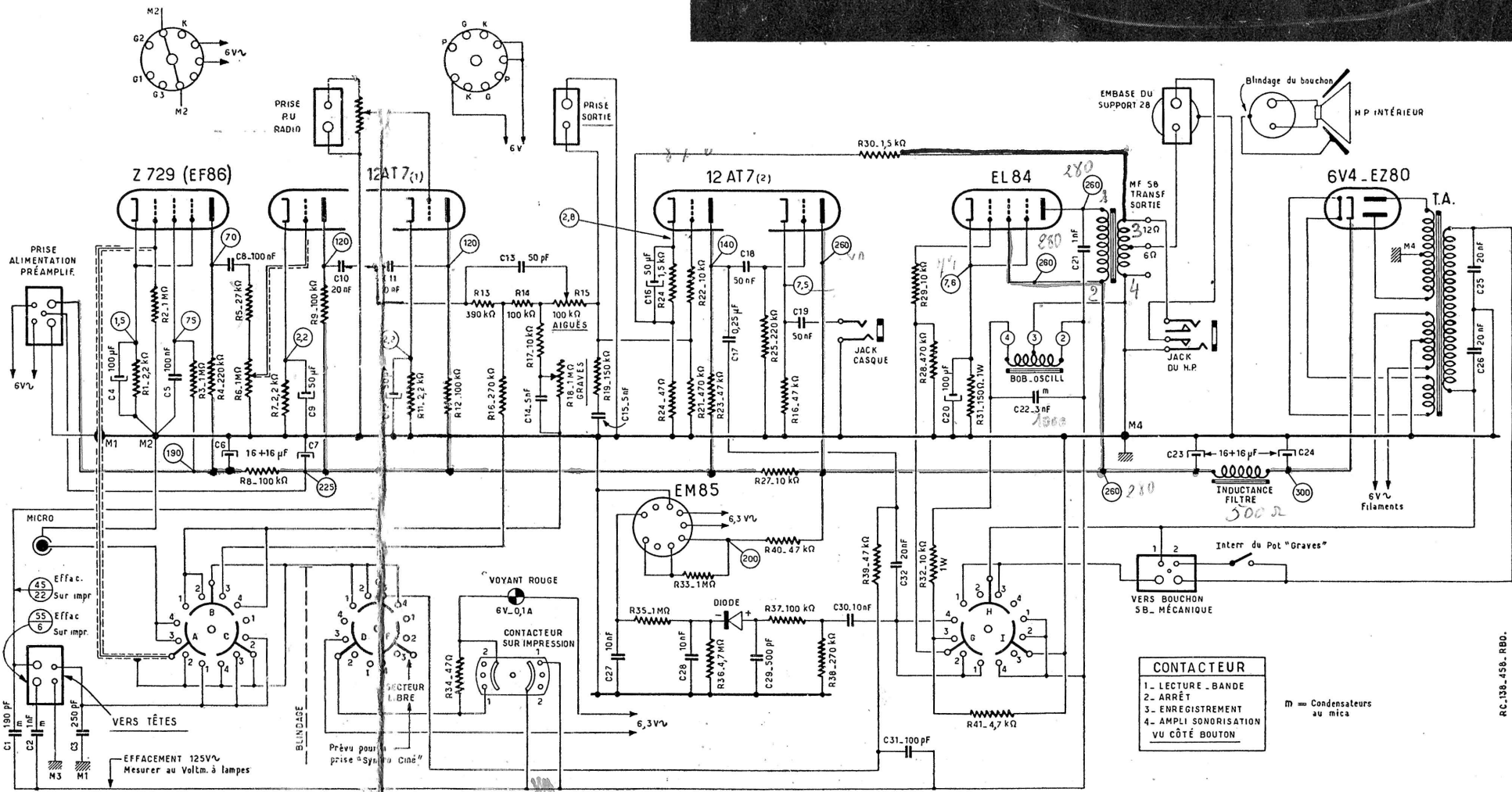
tation appropriée, se décompose en deux combinaisons :

1. — Pour les positions 1, 2 et 4 du contacteur général, le circuit B de la première galette met à la masse la branche verticale, soit le circuit R17-C14-R18. Dans ces conditions, nous obtenons un filtre à structure en T et à constantes variables (R15 et R18), permettant le dosage progressif des graves (par R18) et des aigües (par R15) ;

2. — Pour la position 3 du contacteur le circuit R17-C14-R18 se trouve « en l'air » et, par conséquent, n'agit pas. Par contre, le retour de R16 se fait à la masse, ce qui introduit un diviseur de tension pour l'ensemble des fréquences (R13-R16) tout en permettant une légère action sur les aigües par R16, action cependant beaucoup moins marquée que dans les positions 1, 2 et 4.

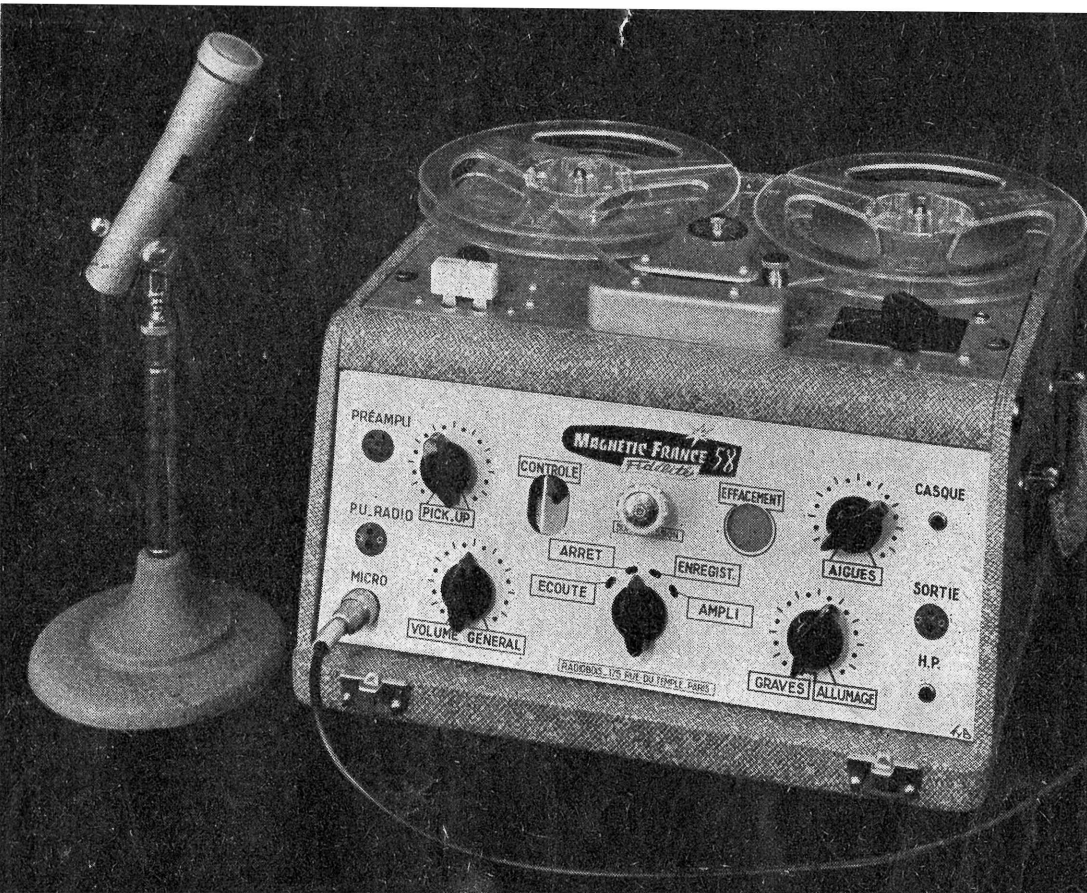
Le circuit supplémentaire R19-C15 qui se trouve à la sortie des filtres ci-dessus ap-

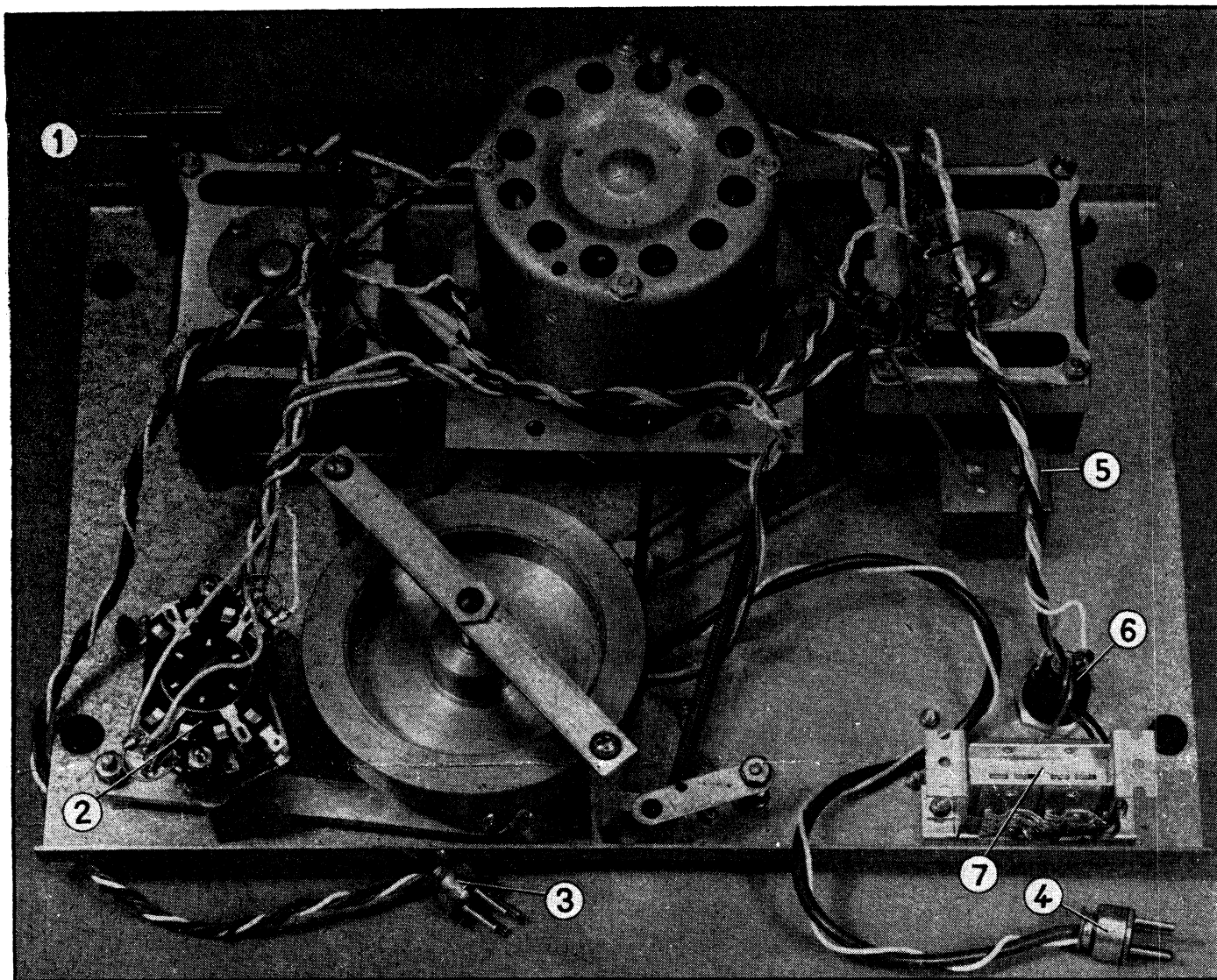
Réalisation RADIOBOIS



Vue intérieure

Bouchon de branchement du haut-parleur (1). — Haut-parleur elliptique (2). — Prise à 4 broches pour le branchement des têtes (3). — Ampoule indicatrice d'effacement (4). — Noyau réglable de l'oscillateur 50 kHz (5). — Prise à 5 broches pour le branchement de la platine (6).





Platine mécanique

Plaquette supportant la prise secteur (1). — Contacteur à 2 galettes et à 4 positions : Arrêt ; Rebobinage rapide ; Vitesse de déroulement de 19 cm/s ; Vitesse de déroulement de 9,5 cm/s (2). — Bouchon à 5 broches pour le branchement de la platine (3). — Bouchon à 4 broches pour le branchement des têtes (4). — Condensateur (5). — Fusible (6). — Inverseur de rebobinage, à poussoirs (7).

porte une correction étudiée en fonction de la courbe très particulière de l'enregistrement magnétique et des têtes.

La grille de la première triode 12 AT 7 (2) est par ailleurs réunie à une prise marquée « Sortie », qui permet d'utiliser les deux premiers étages, ainsi que les correcteurs de tonalité « Graves » et « Aiguës » pour attaquer une chaîne Hi-Fi, par exemple. Nous pouvons de cette façon reproduire dans les meilleures conditions et avec la puissance que nous désirons, soit ce qui se passe devant un micro, soit un enregistrement sur bande, soit un disque, etc.

Une résistance de 47Ω (R24) placée dans le circuit de cathode, reçoit la tension de contre-réaction en provenance du transformateur de sortie T.S., réduite à une frac-

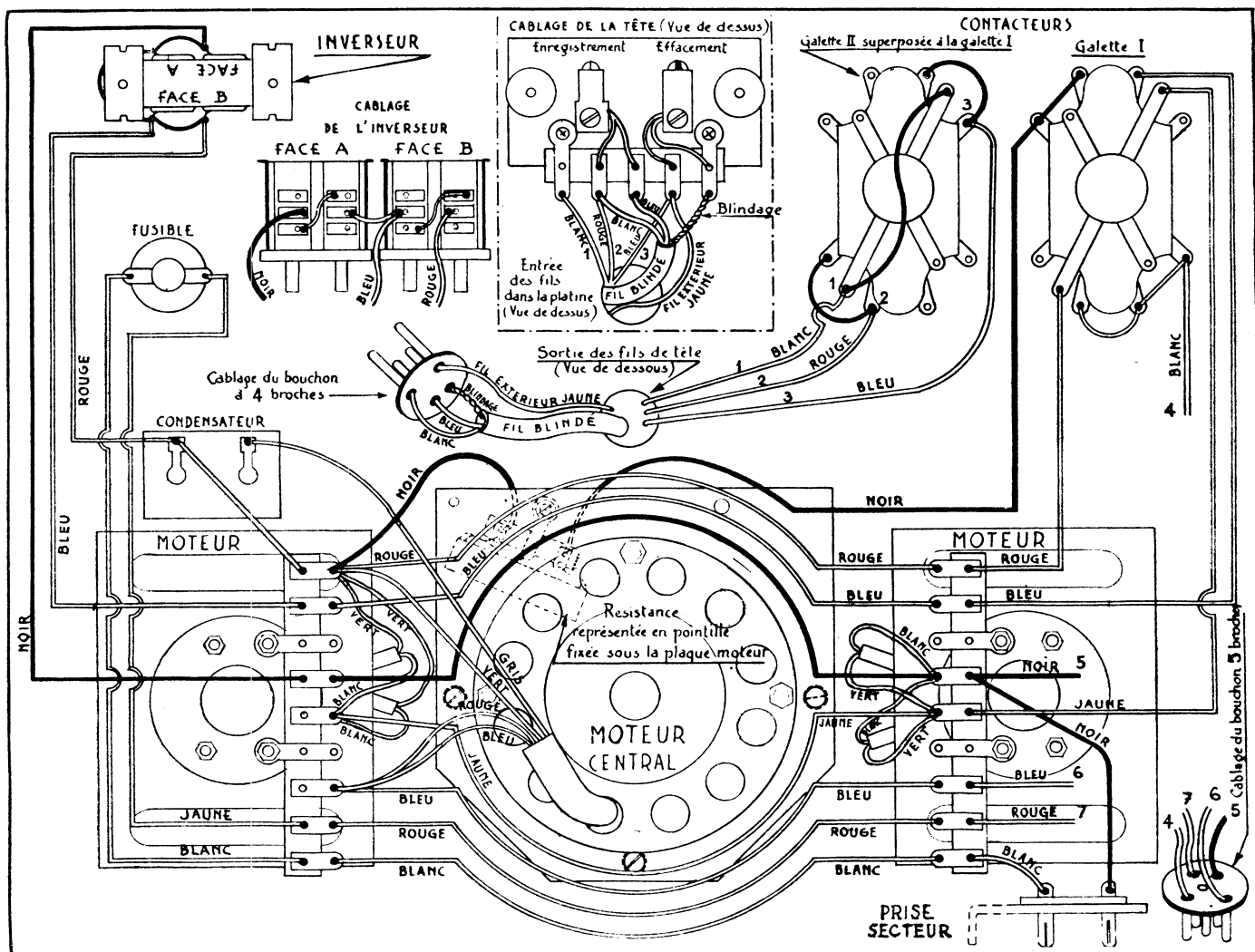
tion, en rapport avec le taux désiré, à l'aide de la résistance R30.

On voit qu'en position « Enregistrement », c'est-à-dire 3 du contacteur général, la plaque de la triode de gauche 12 AT 7 (2) alimente la tête d'enregistrement à travers C17, R39 et le circuit E de la deuxième galette. Lorsque le commutateur général se trouve sur l'une des positions 1, 2 ou 4, la plaque ci-dessus attaque la grille de la EL 84 finale, à travers C17, C32 et le circuit G de la troisième galette.

La triode de droite de la 12 AT 7 (2) est une amplificatrice de tension à sortie cathodique, qui amplifie ce que lui envoie la triode de gauche et alimente une prise de jack pour un casque de contrôle d'enregistrement, prise qui peut également servir

pour alimenter un autre amplificateur de sonorisation plus puissant, pour une grande salle. Grâce à la séparation totale et à la sortie à impédance relativement basse (par la cathode), les connexions reliant la sortie « Jack casque » au dispositif d'utilisation peuvent être longues sans avoir la moindre influence sur l'enregistrement.

Etage final. — Il est équipé d'une EL 84 et se trouve commuté, par l'intermédiaire de la troisième galette du contacteur général soit en étage de sortie de puissance dans les positions 1, 2 et 4, soit en oscillateur 50 kHz, auquel cas la résistance de fuite de grille devient R41 de $4,7 \text{ k}\Omega$. La haute fréquence produite est prélevée sur le circuit plaque et se trouve dirigée, par C31, vers la tête d'enregistrement,



Câblage de la platine mécanique

On voit ici tous les détails des connexions à établir, l'aspect général du câblage étant celui de la photo ci-contre.

lui fournissant ainsi la pré-magnétisation nécessaire, et vers la tête d'effacement à travers le contacteur « Surimpression » et le condensateur C1. En réalité, dans la position 1 du contacteur « Surimpression », la tête d'enregistrement est alimentée en H.F. à travers C31 avec, en parallèle, C2, tandis que dans la position 2, qui est celle de surimpression, la tête d'enregistrement est alimentée uniquement par C31, tandis que la tête d'effacement ne reçoit plus de H.F.

D'autre part, un deuxième circuit du contacteur « Surimpression » commande l'éclat d'une ampoule-voyant, alimentée par le 6 volts du transformateur. En effet, dans la position 1 (effacement), la résistance R34 est court-circuitée et l'éclat de l'ampoule est maximum. Dans la position 2 cet éclat diminue très fortement car R34 se trouve en série.

Transformateur de sortie et H.P. — Le transformateur de sortie est d'un type spécial à très haute fidélité, réalisé sur un

circuit moulé à grains orientés, en double C. Le primaire, bobiné sur deux branches, se trouve en permanence dans la plaque de la EL 84. Le secondaire est prévu pour deux impédances : 6 Ω pour le H.P. intérieur, qui est un elliptique 13 $\times$ 19 à aimant puissant inversé ; 12 Ω , connectée à la prise de jack H.P. et destinée à attaquer un H.P. de très haute fidélité, comme, par exemple, le « Super Soucoupe » 28 cm (Gégo) ou un 31 cm bi-cône type « Vérité ».

La prise de jack pour H.P. assure la coupure du haut-parleur intérieur, coupure qui se fait par la masse afin de conserver à chaque H.P. son impédance propre. Le support à deux broches pour le branchement du H.P. intérieur comporte une embase côté bouchon. Les deux broches seront réunies à la bobine mobile, tandis qu'un troisième fil assure la mise à la masse du bâti du H.P. intérieur (« saladier ») puisqu'il se trouve soudé au couvercle du bouchon et, par conséquent, mis à la masse par l'embase.

Prise pour préamplificateur. — Cette prise, à cinq broches, permet de prélever l'alimentation (chauffage et H.T.) pour un préamplificateur, dans le cas où l'on utilise un P.U. magnétique ou à réluctance variable, genre **General Electric, Goldring** ou **Clément**. Il est également possible d'utiliser un préamplificateur devant l'entrée « P.U. Radio », auquel cas on peut attaquer cette prise par un deuxième micro et réaliser un mélange de deux microphones.

Branchement de la platine mécanique. — La prise à cinq broches disposée près du transformateur de sortie permet les branchements électriques de la platine mécanique. Les deux broches le plus rapprochées correspondent aux fils d'arrivée du secteur. Normalement, ces fils sont connectés sur la prise correspondante qui se trouve sur la platine mécanique, mais pour l'essai de l'amplificateur il convient de faire arriver le secteur sur ces deux broches.

(Voir la fin page 122)



UTILISATION DES TRANSISTORS DE PUISSANCE



cuit d'émetteur, un enroulement bobiné sur le transformateur de sortie. En dehors d'une amélioration de linéarité, on obtient ainsi une résistance de sortie particulièrement faible. Cela est nécessaire pour que les étages en collecteur commun travaillent avec une impédance d'entrée suffisamment basse pour, à leur tour, présenter une faible résistance de sortie par rapport aux transistors de puissance.

Le transformateur d'attaque possède deux enroulements secondaires séparés, qui sont shuntés par un circuit RC tendant à compenser l'effet de la self-induction de fuite. Les deux extrémités de ces enroulements, qui sont normalement reliées pour constituer le point milieu, sont connectées ici à un potentiomètre de 50 Ω permettant un réglage séparé de la polarisation pour chaque paire de transistors driver-sortie. Un autre potentiomètre de 50 Ω permet un réglage global de la polarisation, tandis que les ampoules insérées dans son circuit maintiennent inchangée la valeur de la polarisation en cas de variation de la tension d'alimentation.

Pour la compensation de température, on retrouve ici le principe utilisé dans la figure 80, et seule la diode à jonction est remplacée par une thermistance de 50 Ω . Comme la diode précédemment utilisée, cette thermistance voit diminuer sa résistance quand la température augmente. Cette compensation de température agit encore simultanément sur les quatre transistors des deux derniers étages.

Dans l'étage final, on a prévu une con-

tre-réaction basée sur le principe déjà commenté à propos de l'étage d'entrée. On sait que l'effet d'une telle contre-réaction est d'augmenter la résistance d'entrée et de réduire la résistance de sortie. Une résistance d'entrée relativement élevée est, en effet, souhaitable ici, puisqu'on désire que l'étage de sortie travaille en commande par tension. De plus, on sait, par la pratique des amplificateurs à tubes, qu'une faible résistance interne (de sortie) procure une heureuse influence sur l'amortissement du haut-parleur.

Une telle contre-réaction diminue, évidemment, le gain en puissance de l'étage final et il faut, par conséquent, que l'étage d'attaque fournisse une puissance supplémentaire. Or, avec le montage particulier utilisé ici, cette puissance supplémentaire se développe sur l'enroulement secondaire du transformateur de sortie, de façon à s'ajouter à la tension fournie au haut-parleur. On constate donc le fait assez paradoxal : la puissance de sortie augmente quand on applique la contre-réaction.

Les performances de cet amplificateur sont illustrées par les figures 82 et 83. La première montre la tension de sortie en fonction de la fréquence, et on voit que, pour un affaiblissement de 3 dB aux fréquences extrêmes, on obtient une bande passante s'étendant de 35 Hz à 35 kHz. La courbe a été relevée avec une tension d'entrée de 25 mV. La distorsion est indiquée, en fonction de la puissance de sortie, par les courbes de la figure 83. Celle en trait plein est valable pour la distor-

sion totale, le pourcentage des harmoniques 2 et 3 ressortant des deux autres courbes. La mesure a été effectuée avec une fréquence de 1 000 Hz, et on voit que la distorsion globale ne dépasse jamais 3 %.

Pour les transformateurs, on pourra utiliser les circuits magnétiques indiqués au paragraphe précédent. Des diamètres de fil de 17/100 et 8/10 respectivement conviennent pour les transformateurs de liaison et de sortie. Le nombre de spires sera : $L_1 = 690$; $L_2 = 110$; $L_3 = L_4 = 805$; $L_5 = 2 \times 44$; $L_6 = 2 \times 46$. On conseille, dans le cas du transformateur driver, de bobiner les deux enroulements primaires entre les deux enroulements secondaires en adoptant l'ordre $L_3 - L_1 - L_2 - L_4$.

Amplificateur symétrique série

Dans la technique des amplificateurs à tubes, on connaît un montage dit « sans transformateur de sortie » dans lequel les deux tubes d'amplification symétrique sont connectés en série pour le courant continu, mais en parallèle pour le courant alternatif. On obtient ainsi une résistance interne particulièrement faible, ce qui permet d'utiliser un haut-parleur d'une impédance de l'ordre de 1 000 Ω .

La figure 84 montre comment on peut effectuer un tel montage avec des transis-

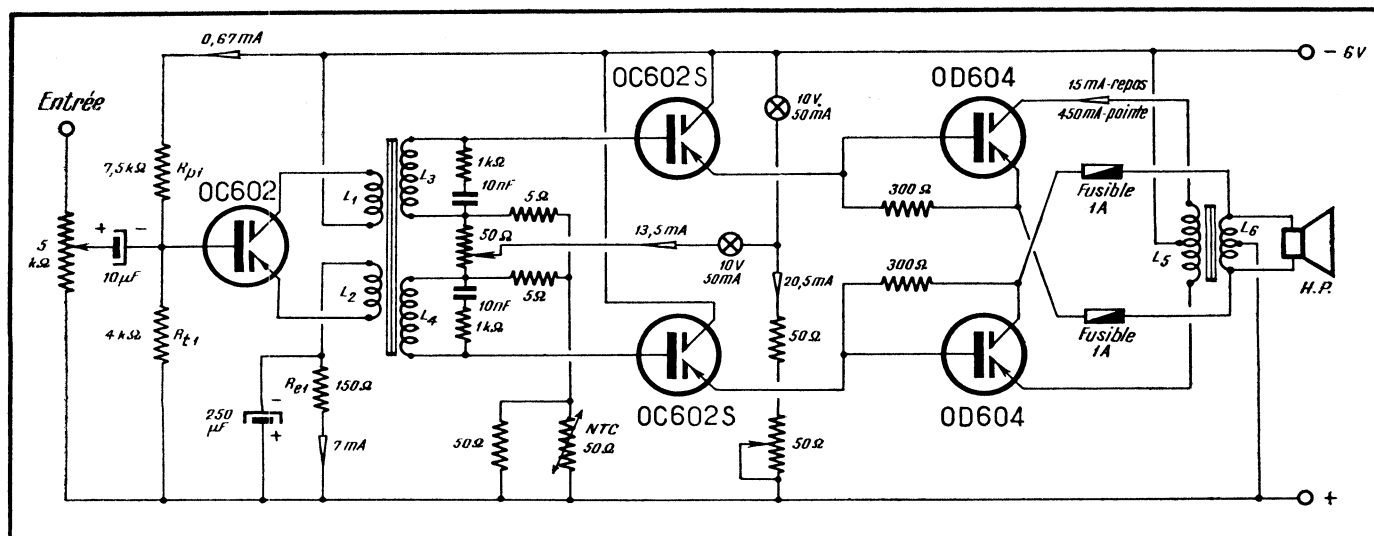


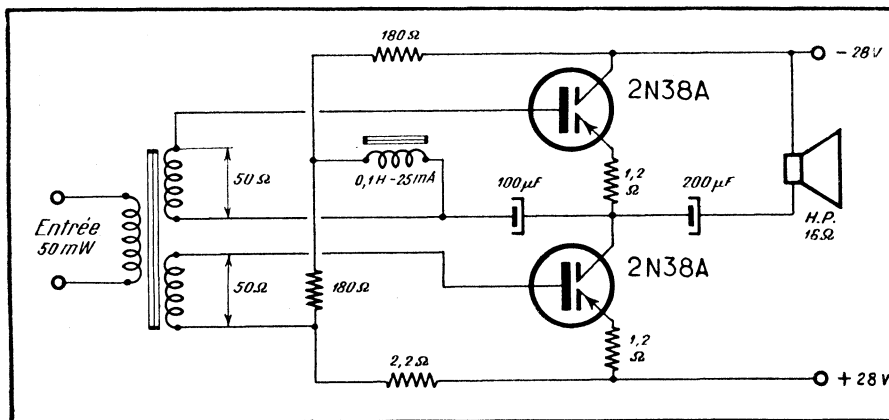
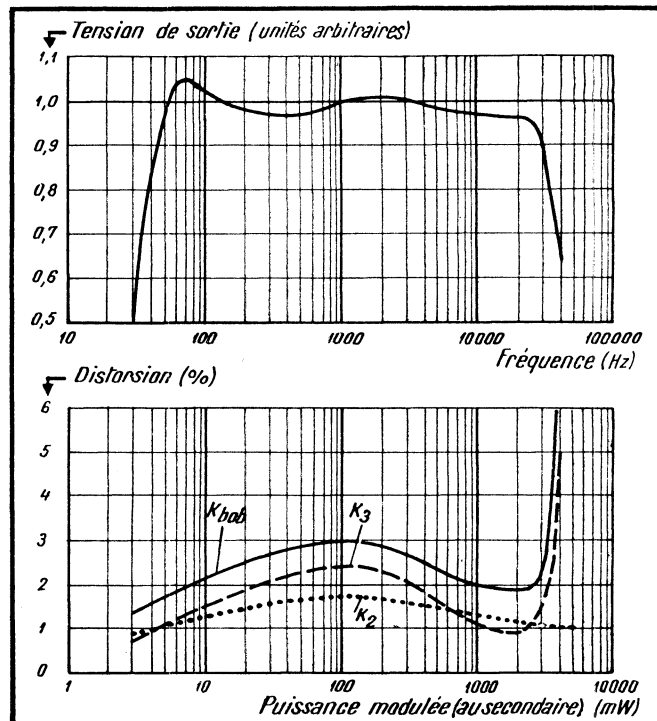
Fig. 81. — Cet amplificateur comporte deux circuits de contre-réaction assurant les impédances d'entrée et de sortie nécessaires pour un fonctionnement linéaire.

tors de puissance. Le collecteur de l'un est relié à l'émetteur de l'autre par une résistance très faible ($1,2 \Omega$) qui sert pour la compensation de température. Les polarisations sont choisies de façon qu'on obtienne, au repos, des chutes de tension égales sur les deux transistors. Celle du transistor représenté dans le haut du schéma est appliquée à travers une bobine d'arrêt qui évite une perte de signal alternatif par les résistances de 180Ω . Les deux enroulements secondaires délivrent des signaux symétriques de façon que le courant de base de l'un des transistors augmente quand celui de l'autre diminue. On obtient ainsi un signal amplifié au point de jonction émetteur-collecteur, signal appliqué au haut-parleur à travers une forte capacité. On peut éviter cette dernière en connectant l'autre extrémité du haut-parleur à une prise médiane de la batterie d'alimentation.

Le montage fonctionne donc comme un potentiomètre dont les extrémités de piste seraient connectées à la source d'alimentation et dont le curseur serait entraîné suivant le rythme de la modulation, le haut-parleur étant connecté à ce curseur et à un point de symétrie de l'alimentation. Par cette comparaison, on comprendra facilement que la résistance de charge doit être égale à la moitié de celle qu'on doit

Fig. 82 (ci-contre, en haut) et 83 (ci-contre, en bas). — Courbes de réponse et de distorsion de l'amplificateur représenté dans la figure 81.

Fig. 84 (ci-dessous). Amplificateur symétrique série classe B.



utiliser pour l'un des transistors et que la tension de pointe entre émetteur et collecteur est égale à la tension d'alimentation. L'amplificateur de la figure 84 peut

fournir une puissance modulée de 5 W, et son gain est de 20 dB. Au repos, il consomme une puissance de l'ordre de 3,5 W.

alourdir inutilement ce schéma, nous n'avons pas représenté les sources de polarisation et d'alimentation, dont l'emploi est seulement indiqué par les points P et A. Imaginons maintenant qu'on veuille établir un montage à tube électronique se comportant, en tous points, comme un transistor et qui remplacerait la penthode utilisée dans la figure 85. Un tel schéma équivalent est représenté dans la figure 86, où les éléments qui doivent figurer à l'intérieur du transistor sont entourés par un cadre en pointillé.

On voit qu'on arrive alors à un schéma assez complexe, dont il est relativement difficile de prévoir le fonctionnement par de simples déductions. Cependant, on conçoit très facilement que les résistances r_b et r_{be} relativement faibles, provoquent un amortissement important du circuit d'entrée. Pour en réduire l'influence, on a prévu une prise sur le bobinage L_e , prise qui diminue, en même temps, l'influence de la capacité c_{be} (grille-cathode ou base-émetteur) sur l'accord du circuit.

La capacité c_{cb} joue le même rôle que la capacité parasite grille-plaque dans le

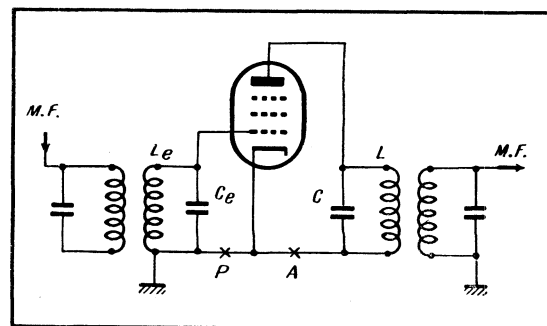
AMPLIFICATION H.F. ET M.F.

Transistor en haute fréquence

Nous avons vu que, en basse fréquence, le transistor se comportait comme un tube doté d'une résistance relativement faible entre la grille et la cathode. Il est également possible de faire une comparaison analogue en H.F., mais on arrive alors à une représentation beaucoup plus compliquée.

Comme exemple, nous utiliserons l'amplificateur M.F. à penthode tel qu'il est représenté dans la figure 85. Pour ne pas

Fig. 85. — Le tube penthode ne produit pratiquement pas d'amortissement sur les circuits de liaison.



cas d'une triode. On sait qu'une telle capacité introduit une réaction dans un amplificateur H.F. et qu'on doit utiliser un neutrodynage pour éviter qu'elle ne détermine la naissance d'une oscillation spontanée. Un tel neutrodynage est donc toujours nécessaire dans le cas d'un amplificateur accordé à transistors, mais il n'a pas été prévu dans le schéma de la figure 86 (nous lui consacrons un paragraphe ultérieur). Tel qu'il est représenté, l'étage d'amplification de la figure 86 ne saurait donc fonctionner sans un violent accrochage.

L'existence des différentes résistances et capacités à l'intérieur d'un transistor peut s'expliquer très facilement par la représentation de la figure 87, qui tient compte de la constitution technologique d'un transistor. On voit que chaque jonction est associée à la mise en parallèle d'une capacité avec une résistance. De plus, on trouve une résistance ohmique r_b représentant le contact de base et une résistance r_s qui équivaut à la résistance interne dans le cas d'un tube.

Caractéristiques d'un transistor H.F.

Pour apprécier d'une manière très exacte le comportement d'un transistor H.F., il faut connaître les éléments r et c pour lesquels nous avons indiqué, dans la figure 86, des ordres de grandeur courants. Toutefois, l'interaction de ces éléments est assez difficile à calculer, de sorte que l'on arrive à des expressions mathématiques très peu maniables. De plus, un tel calcul ne serait valable que pour un courant de collecteur, une tension d'alimentation et une température donnés, car les paramètres H.F. d'un transistor varient, tout comme les paramètres B.F., avec les conditions de fonctionnement.

On a donc cherché à trouver une indication permettant une comparaison plus immédiate entre deux transistors H.F. Certains fabricants ont alors adopté la fréquence de coupure de l'amplification en courant du montage *base commune*. Ce paramètre est assez mal choisi du point de vue pratique, car on n'utilise jamais le montage *base commune* dans un amplificateur accordé, le montage *émetteur commun* donnant un gain beaucoup plus important, quelle que soit la fréquence. De plus, cette fréquence de coupure est définie sans tenir compte de la résistance r_b (fig. 87). Or, cette dernière possède, en pratique, une grande influence sur le gain d'un transistor. L'indication de la fréquence de coupure de l'amplification en courant (montage B.C.) ne permet donc pas de comparer deux transistors. On peut dire, tout au plus, que, à cette fréquence, le gain en puissance d'un transistor a diminué d'une façon telle qu'on peut le considérer comme trop faible pour la pratique.

Dans le désir (psychologiquement bien compréhensible) d'annoncer pour leurs transistors des fréquences aussi élevées

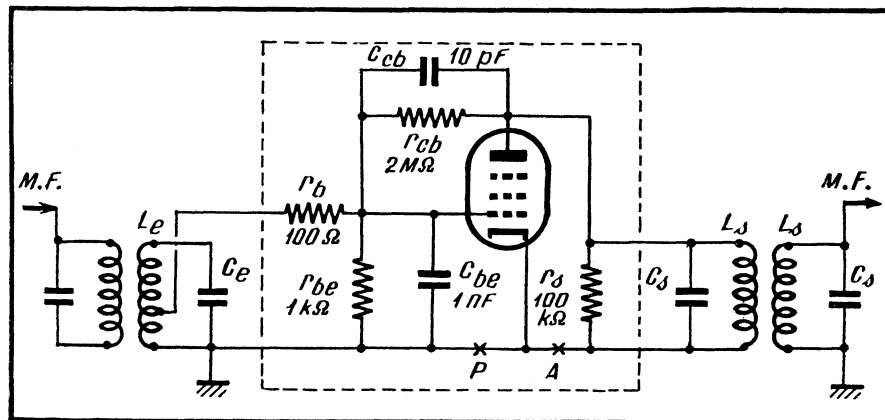


Fig. 86. — Un montage à tube ainsi modifié possède les mêmes propriétés qu'un étage à transistor.

que possible, certains fabricants ont adopté la notion de la « fréquence de gain unité ». Comme le nom l'indique, il s'agit là de la fréquence à laquelle le gain en puissance d'un transistor devient égal à 1. On arrive ainsi à des chiffres très spectaculaires, mais dont la valeur reste très contestable. En pratique, un transistor n'est, en effet, intéressant que s'il donne un gain en puissance d'au moins une centaine d'unités, et un étage M.F. d'un récepteur assure couramment un gain supérieur à 1 000. Or, il peut parfaitement exister deux transistors (fig. 88) de fréquences de gain unités égales, mais qui présentent des gains totalement différents à une fréquence plus basse. La notion de la fréquence de gain unité ne permet donc pas, non plus, de comparer deux transistors, et elle donne, tout au plus, une indication sur la fréquence la plus élevée à laquelle un transistor peut encore osciller. Un gain unité suffit, en principe, pour obtenir une oscillation, mais il faut encore que le circuit utilisé ne présente pas de pertes et qu'une adaptation parfaite des impédances soit possible.

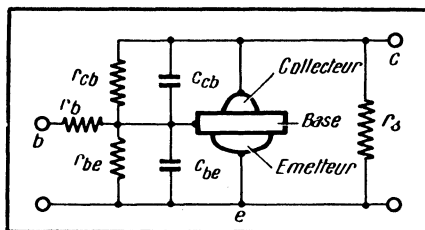


Fig. 87 (ci-dessus). — La constitution technologique d'un transistor explique la présence de capacités et de résistances internes.



Fig. 88 (ci-contre). — Deux transistors ayant le même gain en B.F. et la même fréquence d'amplification unité n'ont pas nécessairement le même gain à une fréquence quelconque f .

Définition précise du comportement d'un transistor en H.F.

Pour avoir une image précise et immédiatement utilisable du comportement d'un transistor en H.F., il suffit de connaître l'allure de la courbe exprimant le gain en fonction de la fréquence. Or, cette courbe peut être définie par deux valeurs, qui sont encore des fréquences de coupure, mais mesurées, cette fois-ci, dans le montage *émetteur commun*, qui est celui qu'on utilise en pratique.

Ces deux fréquences sont :

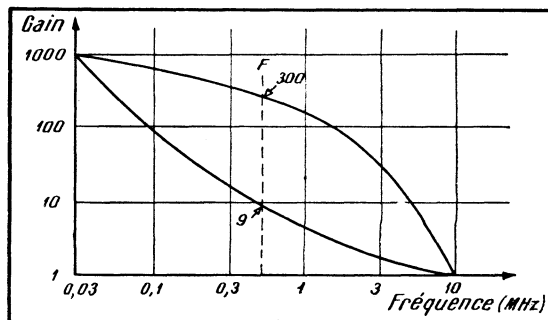
1. — Celle où l'amplification en courant β tombe à 3 dB de sa valeur en B.F.. C'est la fréquence de coupure de l'amplification en courant f_{cb} .

2. — Celle où la pente s tombe à 3 dB de sa valeur en B.F.. C'est la fréquence de coupure de la pente, f_{cs} .

Les valeurs de ces deux fréquences sont généralement très différentes. Pour les transistors utilisés en radio, f_{cb} est de l'ordre de 100 kHz, tandis que f_{cs} peut être de plusieurs MHz. On montre facilement qu'on peut déduire, de ces deux valeurs, la fréquence de coupure du gain en puissance d'un transistor qui est

$$f_g = \sqrt{f_{cb} \cdot f_{cs}}$$

Avec les trois fréquences ainsi définies, on peut déterminer avec une précision suffisante les principales caractéristiques H.F. d'un transistor dont on connaît le gain et



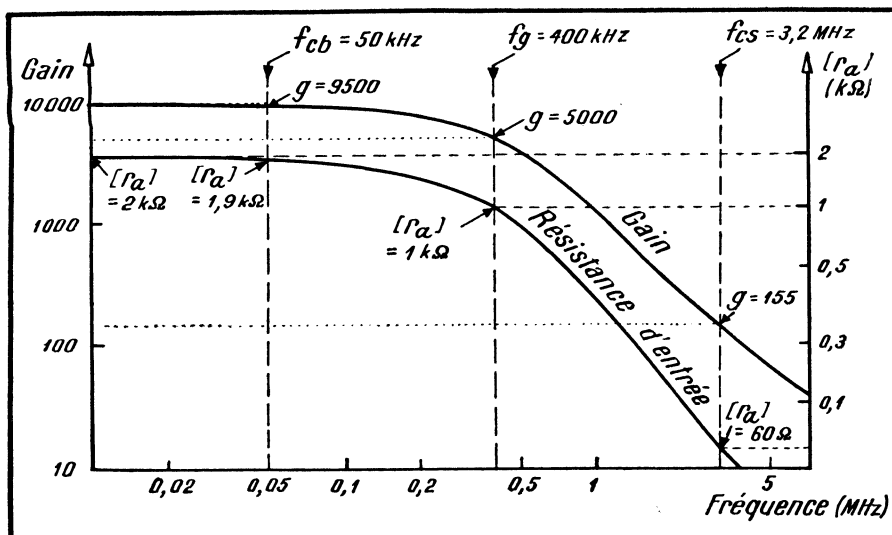


Fig. 89. — Les courbes exprimant le gain et la résistance d'entrée en fonction de la fréquence peuvent être établies à l'aide des fréquences de coupure.

la résistance d'entrée en B.F. Un exemple est donné par les courbes de la figure 89, qui sont valables pour un transistor de caractéristiques suivantes :

$$\begin{aligned} f_{cb} &= 50 \text{ kHz}; \\ f_{cs} &= 3,2 \text{ MHz}; \\ r_a &= 2 \text{ k}\Omega \text{ (en B.F.)}; \\ g &= 10\,000 \text{ (en B.F.)}. \end{aligned}$$

Le gain g est celui qu'on obtient, en B.F., par le rapport

$$\frac{\text{Puissance dissipée dans la résistance de charge } R_s}{\text{Puissance dissipée dans la résistance d'entrée } r_a}$$

quand la résistance de charge R_s est égale à la résistance de sortie r_a .

Les courbes de la figure 89 montrent que les grandeurs gain et résistance d'entrée diminuent avec la fréquence. La notion de la résistance d'entrée exige une remarque particulière. Le transistor présente, en effet, en H.F., une impédance complexe qu'on peut considérer comme résultant de la mise en parallèle d'une résistance et d'un condensateur. Le terme capacitif de cette impédance est essentiellement dû à l'élément c_{be} qu'on reconnaît dans la figure 86. Ici, nous ne tiendrons compte que du terme ohmique, car le terme réactif se trouve compensé dès qu'on accorde le circuit d'entrée. Dans le cas d'un amplificateur à liaison R-C et à large bande, il faudrait, par contre, tenir compte de la capacité apparente d'entrée du transistor. Or, nous ne traiterons ici que des amplificateurs accordés, de sorte que nous nous contenterons de considérer la composante ohmique de l'impédance d'entrée. Mais pour bien faire ressortir que cette composante n'est pas seule, nous en mettrons le symbole entre deux traits verticaux en écrivant $[r_a]$.

Dans la figure 89, nous utilisons une échelle logarithmique de fréquence sur laquelle nous avons indiqué, par des lignes

pointillées verticales, les fréquences f_{cb} , f_g et f_{cs} . On remarque que, sur une telle échelle, f_g se trouve exactement au milieu entre f_{cb} et f_{cs} . Dans le cas de notre exemple, la valeur de f_g est de 400 kHz. L'échelle verticale de gauche (gain) est valable pour la courbe supérieure, et celle de droite (résistance d'entrée) pour la courbe inférieure.

Etablissement des courbes de gain et de résistance d'entrée

L'échelle des fréquences (fig. 89) commence à une valeur de 10 kHz qu'on peut encore considérer comme étant du domaine de la B.F. Nous avons donc ici un point pour chacune de nos courbes, soit $g = 10\,000$ et $r_a = 2 \text{ k}\Omega$. A la fréquence f_{cb} , le gain en puissance est donné par

$$g_h = g \frac{f_{cs}}{f_{cb} + f_{cs}},$$

et la composante résistive de l'impédance d'entrée par

$$[r_a] = r_a \frac{f_{cs}}{f_{cb} + f_{cs}}.$$

On voit que, à cause de $f_{cb} \ll f_{cs}$, les variations restent très faibles dans les deux cas (5 % environ avec les valeurs

de notre exemple). On peut donc admettre que, jusqu'à la fréquence de coupure de l'amplification en courant, le transistor se comporte encore sensiblement comme en B.F. Toutefois, cela n'empêche pas la nécessité d'un neutrodynage dans le cas d'un étage accordé.

A la fréquence f_g on trouve, par définition,

$$g_h = g/2,$$

et on a, de même, à très peu de choses près,

$$[r_a] = r_a/2.$$

Les deux grandeurs ont donc diminué de moitié. Pour le gain, cela signifie une diminution de 30 dB à 27 dB et le transistor reste donc encore parfaitement utilisable à cette fréquence. Quant à la diminution de la résistance d'entrée, il suffit d'en tenir compte lors de l'adaptation au circuit d'entrée, comme on le verra dans un paragraphe ultérieur.

Les grandeurs étudiées diminuent d'une façon beaucoup plus sensible à la fréquence de coupure de la pente (f_{cs}). Le gain devient alors, très approximativement,

$$g_h = g \frac{f_{cb}}{f_{cs}},$$

et la résistance d'entrée

$$r_a = 2 r_a \frac{f_{cb}}{f_{cs}}.$$

La courbe correspondante montre que le gain tombe alors à 155, ce qui est à la limite de ce qu'on peut utiliser en pratique. En effet, les circuits de liaison qu'on est obligé d'utiliser avec un transistor présentent nécessairement des pertes qui rognent une certaine partie du gain. Cela n'empêche que ce transistor puisse encore osciller sur des fréquences un peu plus élevées, sa fréquence de gain unité étant, en effet, de 40 MHz. Cette dernière caractéristique peut être calculée, avec une approximation suffisante pour la pratique, par la relation

$$f_u = f_g \cdot \sqrt{g}.$$

A la lumière des courbes de la figure 89 on peut donc dire, du transistor utilisé pour leur relevé, qu'il est parfaitement utilisable en amplificateur M.F., qu'il donnerait un gain encore acceptable en amplificateur H.F. sur la gamme P.O., et qu'il n'est pas recommandé de l'utiliser pour l'amplification de fréquences supérieures à 2 ou 3 MHz.

(A suivre.)

H. SCHREIBER.

MAGNÉTOPHONE (Fin de la page 117)

Contrôle. — Le contrôle de la modulation à l'enregistrement se fait par un indicateur cathodique type EM 85, et une modulation correcte correspond à une variation moyenne des deux secteurs, sans fermeture totale qui indiquerait une saturation. La modulation est prélevée à l'aide d'un condensateur sur le circuit anodique de la triode de

gauche de la 12 AT 7 (2) et la tension correspondante est redressée par une diode au germanium S 48 G, précédée d'un filtre destiné à éliminer la H.F. Le circuit de grille de l'indicateur est à constante de temps suffisamment élevée pour permettre une observation facile sans tremblement.

Nous donnerons, la prochaine fois, toutes les indications nécessaires pour réaliser le câblage dans les meilleures conditions.

R. L.

INTRODUCTION

A LA TECHNIQUE DES U. H. F.

Propagation des U.H.F.

Nous avons déjà donné, au début de cette étude, quelques notions fondamentales sur les particularités de la propagation des ondes décimétriques et centimétriques. Grâce aux travaux expérimentaux et théoriques réalisés à ce jour, les lois relatives à la propagation de ces ondes sont suffisamment connues, et il est actuellement possible de calculer une liaison en ondes très courtes, métriques, décimétriques ou même centimétriques, avec assez de précision.

Comme nous le savons déjà, la principale particularité des ondes U.H.F. tient dans leur propagation, presque toujours rectiligne, de sorte que dans la plupart des cas une liaison n'est possible que dans les limites de la visibilité directe. Supposons, par exemple, l'antenne d'un émetteur placée à une hauteur h_1 et l'antenne d'un récepteur montée à même le sol. Dans ce cas, le point le plus éloigné où il sera encore possible de recevoir normalement les signaux de l'émetteur, sera le point 3 de la figure 125, situé exactement à l'horizon. Aux points 1 et 2, situés plus près de l'émetteur, la réception sera également possible sans qu'il soit nécessaire de surélever l'antenne réceptrice.

Pour les points situés au-delà de l'horizon (par exemple, les points 4, 5 et 6), il est

PROPAGATION DES U. H. F.



APPLICATIONS DES ONDES CENTIMÉTRIQUES

indispensable de surélever l'antenne réceptrice, puisqu'il est prouvé que les ondes U.H.F. ne contournent pratiquement pas la courbure de la terre. Plus un récepteur est situé loin derrière la ligne de l'horizon, plus la hauteur h_2 de l'antenne réceptrice doit être grande.

Normalement, une liaison en U.H.F. est possible sur une distance d_{max} , qui représente la distance maximum en visibilité directe et se calcule à l'aide de la relation

$$d_{max} = 3,6 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}),$$

dans laquelle h_1 et h_2 sont exprimés en mètres et d_{max} en kilomètres. Par exemple, si $h_1 = 36$ m et $h_2 = 16$ m, nous avons :

$$d_{max} = 3,6 (\sqrt{36} + \sqrt{16}) = 36 \text{ km.}$$

Pratiquement on obtient, pour ces liaisons, une portée supérieure à d_{max} , à cause d'une certaine déviation du trajet des ondes due à leur réfraction dans les couches infé-

rieures de l'atmosphère, et à leur diffraction qui se traduit par un certain contournement de la courbure de la terre. Pour cette raison, le coefficient constant dans la relation ci-dessus peut être fixé à 4-4,5 dans la pratique, au lieu de 3,6.

Il faut noter que la formule indiquée ne tient pas compte de l'influence des irrégularités de la surface terrestre, ni de celle des différents obstacles locaux pouvant gêner la propagation. C'est ainsi que cette formule ne doit pas être utilisée pour de faibles valeurs de h_1 et h_2 , ni dans les villes ou des terrains très accidentés (montagne).

Dans la plupart des cas, les ondes indirectes ne peuvent pas être utilisées pour des liaisons, car les ondes très courtes ne se réfléchissent pas sur les couches de l'ionosphère. La figure 125 nous montre qu'une onde indirecte, rayonnée par un émetteur dans une direction formant un certain angle avec la ligne d'horizon, se trouve déviée un peu par l'ionosphère, mais ne revient pas vers la terre et, au contraire, se perd dans l'espace interplanétaire.

Dans le cas de liaisons sur des distances d inférieures à la portée maximum en visibilité directe (d_{max}), l'antenne réceptrice ne reçoit pas seulement l'onde directe, se propageant au-dessus de la surface du sol, mais aussi l'onde réfléchie par cette même surface (fig. 126). Il se produit, dans l'antenne réceptrice, une addition des oscillations créées par les ondes directe et réfléchie. Ces deux oscillations ne sont pas en phase, car l'onde réfléchie parcourt un trajet plus long et se trouve déphasée en arrière. De plus, en se réfléchissant sur la terre cette onde inverse sa phase.

L'étude détaillée des conditions de propagation des ondes dans le cas ci-dessus a permis de proposer la formule suivante pour le calcul de la valeur efficace de l'intensité d'un champ

$$E = \frac{70 h_1 h_2}{\lambda^2} \sqrt{P_r \cdot D},$$

où l'intensité du champ E est exprimée en microvolts/mètre ($\mu V/m$), h_1 , h_2 et λ en mètres, la puissance rayonnée P_r en watts, et où D représente le coefficient d'effet directif de l'antenne utilisée.

Cette formule n'est utilisable que si d est beaucoup plus grand que h_1 et h_2 tout en restant inférieur à d_{max} . A titre d'exemple, nous allons calculer le champ créé par une

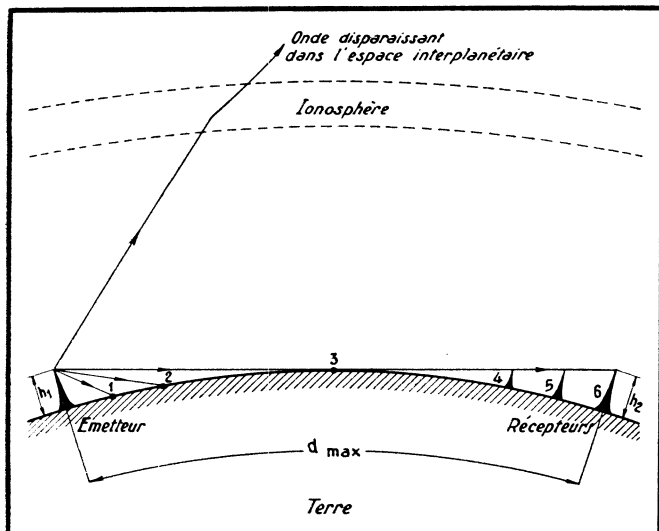


Fig. 125. — Allure approximative des différents trajets des ondes dans l'atmosphère.

antenne en forme de dipôle classique (pour lequel $D = 1,64$). Les différentes valeurs dont nous devons tenir compte dans le calcul sont :

$$\begin{aligned} h_1 &= 36 \text{ m;} \\ h_2 &= 16 \text{ m;} \\ \lambda &= 0,4 \text{ m (750 MHz);} \\ d &= 10 \text{ km;} \\ P_r &= 9 \text{ W.} \end{aligned}$$

Nous avons établi plus haut que pour ces valeurs de h_1 et h_2 nous avons $d_{\max}$ de l'ordre de 36 km (théoriquement, et un peu plus en pratique). Etant donné que $d = 10$ km, nous pouvons utiliser la formule proposée, ce qui nous donne

$$E = \frac{70 \cdot 36 \cdot 16}{0,4 \cdot 10^3} \sqrt{9 \cdot 1,64} = 3900 \text{ } \mu\text{V/m.}$$

La valeur réelle de l'intensité d'un champ au lieu de réception est toujours plus faible que celle obtenue par la formule ci-dessus. En effet, il y a d'abord l'absorption de l'énergie des ondes dans l'atmosphère et, de plus, la réflexion des ondes décimétriques et centimétriques sur la surface de la terre dépend de l'état de cette surface. Les différentes irrégularités du terrain, l'existence d'une végétation plus ou moins développée, l'humidité du sol, et autres facteurs influent fortement sur la réflexion, et cette influence oblige à introduire des coefficients de correction particuliers dans la formule ci-dessus.

Les montagnes, les collines, les forêts, les édifices, etc., provoquent la réflexion des ondes U.H.F. et l'absorption de leur énergie. Dans le cas de liaisons sur de faibles distances (quelques kilomètres), avec utilisation d'antennes peu élevées, le champ électromagnétique au point de réception représente, compte tenu des différentes réflexions, le résultat de l'addition de plusieurs ondes arrivant de l'émetteur par des voies différentes et ayant, de ce fait, des phases également différentes. Par conséquent, le champ résultant se trouve en quelque sorte amplifié en certains points et affaibli en d'autres, et il peut même arriver que toute réception soit impossible en certains points à cause du champ devenu trop faible.

Il est nécessaire de tenir compte de ces particularités de propagation des U.H.F. lorsqu'on se propose d'établir une liaison en « terrain varié » en utilisant des combinés émetteurs-récepteurs portatifs. Dans le cas où toute liaison entre deux points se révèle impossible, il suffit parfois de déplacer l'un des « centres » pour tout remettre en ordre. Par ailleurs, il arrive assez souvent, à cause des réflexions difficilement prévisibles, qu'une liaison s'effectue d'une façon à peu près normale en dehors de toute visibilité directe.

L'absorption des ondes U.H.F. que l'on observe dans les forêts ou dans les villes réduit considérablement la portée des liaisons possibles et oblige, le plus souvent, à surélever les antennes afin de réaliser les conditions de visibilité directe.

Parmi les avantages, très intéressants, des liaisons en U.H.F. on peut mentionner : niveau relativement faible de parasites atmosphériques ; absence presque totale d'interférences avec d'autres stations, suffi-

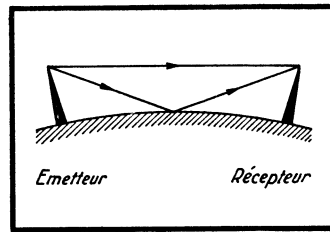


Fig. 126. — En dehors de l'onde directe un récepteur peut capter aussi des ondes réfléchies.

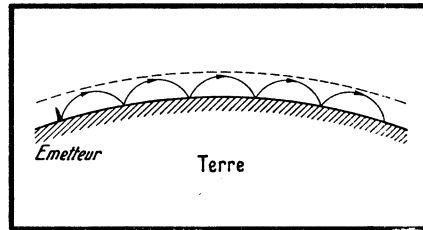


Fig. 127. — Propagation d'une onde dans le « guide d'ondes atmosphérique ».

samment éloignées ; faible influence de l'heure et des saisons sur la régularité des liaisons.

Tout cela se rapporte à des liaisons normales, effectuées à l'aide d'un faisceau « direct ». Lorsqu'il s'agit d'une liaison ayant lieu à une distance supérieure à celle de la visibilité directe, on observe presque toujours des évanouissements ainsi que des irrégularités de propagation dues aux variations des conditions atmosphériques, car on utilise alors surtout des faisceaux d'ondes contournant la courbure de la terre par suite de la réfraction dans les couches inférieures de l'atmosphère et, partiellement, à cause de la diffraction. La réfraction des ondes dans les couches inférieures de l'atmosphère s'explique par le fait que la température et la densité de l'air ne sont pas les mêmes d'une couche à l'autre, ce qui modifie, par conséquent, la perméabilité diélectrique de ces couches.

L'état de l'atmosphère dans le voisinage de la terre, varie constamment ce qui modifie également les conditions de réfraction et rend la liaison utilisant les ondes réfractées peu stable.

Dans certains cas on observe une propagation des ondes centimétriques et décimétriques à des distances dépassant de plusieurs fois celle de visibilité directe. Les recherches effectuées pour déterminer la nature exacte de tels phénomènes ont montré qu'il se forme, au-dessus de la surface terrestre, un véritable **guide d'ondes atmosphérique**, c'est-à-dire une couche d'air à indice de réfraction très élevé. Les ondes issues d'un émetteur prennent alors un aspect qui est, approximativement, celui de la figure 127 : il se produit une série de réflexions de sorte que l'onde arrive à franchir une distance considérable.

Un guide d'ondes « atmosphérique » possède habituellement une largeur de quelques centaines de mètres, et il existe, par conséquent, une longueur d'onde cri-

tique qui lui est propre. Il en résulte que des ondes plus longues (« ondes courtes » normales ou ondes métriques) ne se propagent pas de cette façon. De toute façon, de tels guides d'ondes se forment assez rarement et ne peuvent guère être utilisés en vue de liaisons régulières.

Il faut noter que la propagation des ondes U.H.F. à de très grandes distances peut provoquer l'apparition d'interférences avec des émetteurs éloignés et, en particulier, avec des émetteurs O.C. puissants. Bien entendu, on peut observer aussi des interférences avec des harmoniques des stations locales.

L'avantage essentiel d'une liaison en U.H.F. est, comme nous l'avons indiqué, une grande régularité, une grande constance, mais cet avantage n'existe pratiquement que dans les conditions de visibilité directe. Cependant, pour avoir une certitude de liaison stable et sûre, il est nécessaire d'utiliser des antennes correctement réalisées, convenablement dirigées, suffisamment surélevées et dont la liaison avec l'appareil émetteur ou récepteur se fait à l'aide d'une ligne bien adaptée. On peut dire, pour cette raison, que les ensembles antenne-ligne de liaison (ou « feeder ») présentent dans la technique des U.H.F. une importance considérable et interviennent largement dans les performances d'une liaison.

Il faut noter encore que les ondes centimétriques et décimétriques sont assez fortement absorbées dans l'atmosphère. Par exemple, l'onde de 1,3 cm (2300 MHz) est absorbée par des vapeurs d'eau, tandis que des ondes encore plus courtes le sont par l'oxygène. Des ondes dont la longueur est inférieure à 30 cm ($f > 1000$ MHz) sont assez nettement absorbées par des amas de gouttelettes tels que pluie, brouillard, neige. Tout cela constitue souvent des obstacles sérieux à une propagation normale. Les ondes centimétriques sont parfois réfléchies par des nuages ou autres « irrégularités » de l'atmosphère.

Applications des ondes centimétriques

Nous allons maintenant examiner brièvement le principe de ce que l'on appelle **radar**, qui constitue actuellement le domaine où les ondes centimétriques sont utilisées d'une façon particulièrement efficace, et nous dirons aussi quelques mots au sujet de certaines autres applications des hyperfréquences.

Radar

Le mot lui-même est en réalité une abréviation de l'anglais **radio detection and ranging** ce qui définit bien le but de l'appareil : détection et localisation d'un objectif à l'aide d'une onde radio. Pour y parvenir on fait appel aux phénomènes de réflexion des ondes sur des corps et obstacles métalliques.

Avant de voir comment fonctionne un radar, nous pensons qu'il est utile de rappeler comment on détermine, en général,

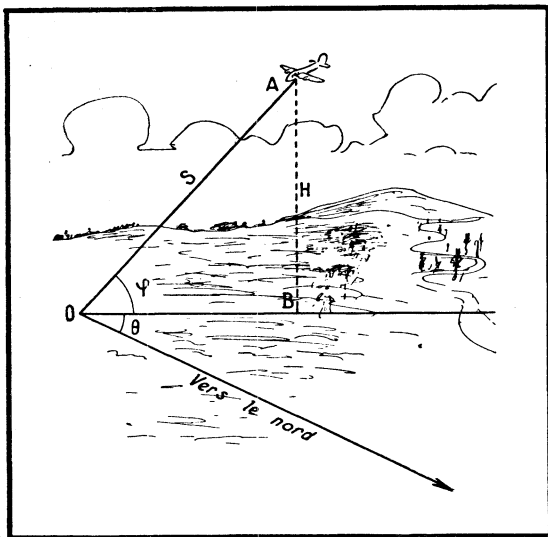


Fig. 128. — Coordonnées à l'aide desquelles on détermine la position d'un avion.

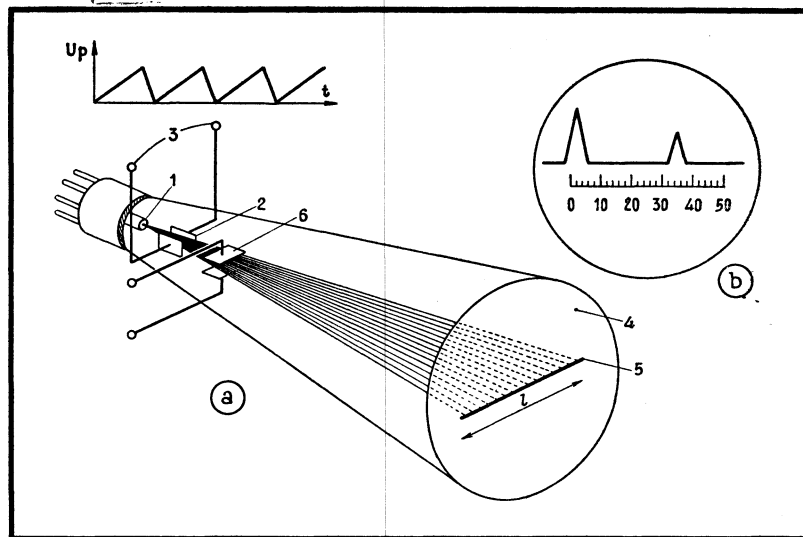


Fig. 129. — Structure d'un tube à rayons cathodiques et échelle des distances.

la position d'un objectif dans l'espace. La figure 128 nous montre comment on définit, par exemple, la position d'un avion à l'aide de trois coordonnées :

La **distance** S du lieu d'observation à l'avion ;

L'**angle d'élévation** φ , que l'on appelle également **site** ;

L'**azimut** θ , c'est-à-dire l'angle que fait le plan défini par S et φ avec la direction nord.

En particulier, connaissant la distance S et l'angle φ on détermine la distance de l'avion au sol, c'est-à-dire la hauteur H , car on a, évidemment,

$$H = S \sin \varphi.$$

Pour déterminer, à l'aide d'un radar, la distance à laquelle se trouve un avion, on se base sur le fait que les ondes radio se propagent avec une vitesse bien définie. Supposons, en effet, qu'au point d'observation O se trouve une station radio émettant des ondes sous forme d'impulsions très courtes en direction de l'avion. Chaque impulsion, se propageant à la vitesse de la lumière, soit v , parcourra la distance S en un temps S/v . Se réfléchissant sur l'avion, l'onde-impulsion va effectuer le trajet inverse, c'est-à-dire le retour vers O , en un temps S/v également. En d'autres termes, entre l'instant où la station radio envoie une impulsion et le moment où cette impulsion revient à son point de départ il s'écoule un temps t égal à

$$t = 2 S/v.$$

Si nous avons la possibilité de mesurer le temps t , la distance S de la station à l'avion serait, bien entendu,

$$S = vt/2.$$

Voyons maintenant quelles doivent être les caractéristiques d'une station radio permettant la mise en œuvre d'une telle méthode de mesure des distances :

1. — Il est évident que la durée des impulsions émises doit être très inférieure au

temps t nécessaire à un aller-retour d'une impulsion. Les intervalles entre les impulsions doivent être suffisamment grands pour que chaque impulsion réfléchie ait le temps de revenir à la station avant le départ de l'impulsion suivante ;

2. — Pour déterminer la direction de l'avion et obtenir des impulsions réfléchies d'une puissance suffisante, l'énergie rayonnée par la station radio doit être concentrée en un faisceau étroit hautement « directionnel » ;

3. — Il est nécessaire que l'appareil enregistrant le temps écoulé entre le départ et le retour d'une impulsion puisse mesurer des intervalles de temps infiniment petits, de l'ordre d'un millionième de seconde.

Les deux premières caractéristiques peuvent être celles d'une station radio fonctionnant en ondes centimétriques. En effet, un magnétron peut nous fournir de l'énergie U.H.F. de grande puissance, sous forme d'impulsions suffisamment courtes, tandis qu'un réflecteur parabolique nous permettra d'obtenir un faisceau d'ondes étroit et bien concentré.

Reste à voir la façon dont nous allons pouvoir mesurer des intervalles de temps très courts, et c'est le tube à rayons cathodiques, représenté schématiquement sur la figure 129 a qui nous permettra d'effectuer cette opération. Le faisceau électronique, sortant du « canon électronique » (1), passe d'abord entre les **plaques de déviation horizontale** (2) auxquelles on applique une tension variable en dents de scie U_p (3). Pour chaque élévation de la tension U_p , le champ entre les plaques croît et le faisceau électronique dévie dans le plan horizontal. Lorsque la tension U_p diminue (brusquement), le faisceau reprend sa position initiale.

Ensuite, le faisceau électronique atteint l'écran (4) recouvert intérieurement d'une substance devenant lumineuse sous l'impact des électrons. Il en résulte que le faisceau « parcourt » périodiquement la sur-

face de l'écran et produit une trace lumineuse (5). L'opération qui consiste à déplacer le faisceau à une certaine fréquence sur la surface de l'écran s'appelle **balayage**. Dans le cas présent il s'agit donc d'un **balayage horizontal**. Connaissant la fréquence de la tension de balayage U_p et la distance l parcourue par le faisceau sur l'écran du tube on peut déterminer le temps s'écoulant entre le point de départ et un autre point quelconque de la trace lumineuse.

Le tube à rayons cathodiques possède une seconde paire de plaques (6) permettant de réaliser la **déviations verticale** du faisceau électronique, grâce à l'action du champ créé entre ces plaques par la tension qu'on leur applique. Supposons alors qu'une première impulsion est appliquée aux plaques (6) au moment où la station envoie une impulsion de « sondage » vers l'avion « localiser », et qu'une seconde impulsion, appliquée à ces mêmes plaques, coïncide avec le retour de l'impulsion de sondage. Si le temps que le faisceau électronique met pour couvrir la distance l (fig. 129 a) est inférieur à l'intervalle séparant les deux impulsions successives, nous verrons apparaître sur l'écran du tube deux repères analogues à ceux de la figure 129 b. Comme le temps séparant l'impulsion émise de l'impulsion réfléchie est proportionnel à la distance station-avion, on peut tracer sur le verre de l'écran (ou sur un petit « transparent » placé devant ce dernier) une échelle graduée directement en kilomètres, ce qui permet de lire directement la distance que l'on cherche à déterminer.

Le schéma fonctionnel d'une station-radar est représenté dans la figure 130 et nous allons l'analyser rapidement en passant en revue les phénomènes qui se déroulent pendant un cycle complet de fonctionnement : c'est-à-dire entre l'émission d'une impulsion et la réception de l'impulsion réfléchie correspondante. Un générateur approprié fournit des impulsions de courte durée simultanément au dispositif d'alimentation du magnétron (source de haute tension) et au

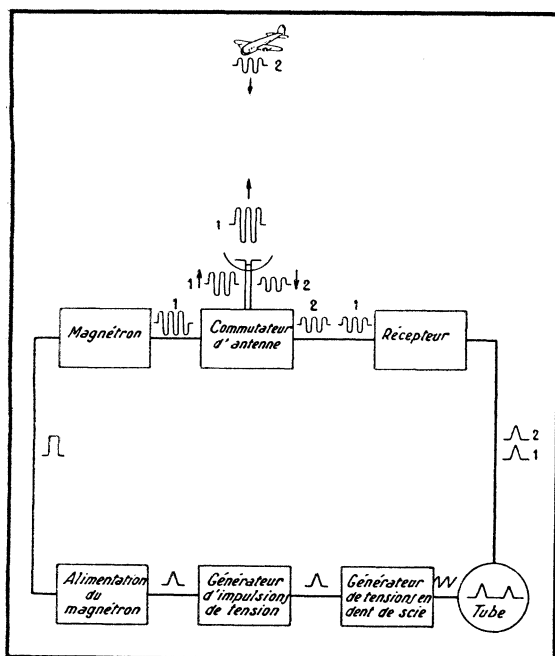


Fig. 130. — Schéma fonctionnel d'une station radar simple, permettant la localisation d'un avion ou, en général, d'un objectif quelconque.

générateur de tensions en dents de scie. Il en résulte :

a. — Sur les plaques de déviation horizontale du tube cathodique apparaît une tension variable en dents de scie, et le faisceau électronique commence à se déplacer horizontalement sur l'écran du tube ;

b. — La source d'alimentation du magnétron se trouve connectée pendant un temps très court et l'anode du magnétron reçoit une impulsion de tension. L'impulsion U.H.F. (1) qui en résulte est envoyée vers l'antenne à travers le commutateur d'antenne, dispositif qui permet de rayonner les impulsions de sondage et de recevoir les impulsions réfléchies à l'aide d'une seule antenne. En d'autres termes, l'antenne se trouve connectée à la sortie du magnétron au moment où apparaît l'impulsion U.H.F., puis à l'entrée du récepteur jusqu'à l'apparition de l'impulsion U.H.F. suivante.

Néanmoins, une fraction de l'impulsion U.H.F. atteint le récepteur, dont la sortie attaque les plaques de déviation verticale du tube et fournit une première « marque » (1) sur l'écran. L'impulsion rayonnée atteint l'avion à localiser, se réfléchit, se trouve

reçue par l'antenne et atteint le récepteur. Ce dernier l'amplifie et, à la suite de cela, nous obtenons à la sortie une impulsion (2) qui est appliquée aux plaques de déviation verticale du tube et nous fournit le deuxième repère sur l'écran. Il ne reste plus qu'à lire, en kilomètres, la distance séparant les deux marques.

Voyons maintenant comment une station radar détecte un avion et détermine le site et l'azimut. Pour cela les impulsions U.H.F. sont émises sous forme d'un faisceau étroit à l'aide d'une antenne parabolique. Si l'on fait tourner l'antenne de façon que son axe décrive dans l'espace une spirale (fig. 131),

le faisceau d'ondes explorera une portion déterminée de l'espace. Sur l'écran du tube apparaîtra constamment la marque correspondant à l'impulsion émise, tandis que celle indiquant une réflexion n'apparaîtra qu'au moment où le faisceau rencontre l'avion à localiser, ce qui nous donnera la possibilité de lire la distance S jusqu'à cet avion. Le site φ et l'azimut θ sont déterminés par la position de l'axe de l'antenne au moment où le faisceau est dirigé sur l'avion.

On comprend aisément que si l'avion détecté sort de la zone de « balayage », la marque correspondant aux impulsions réfléchies disparaîtra de l'écran. Il est donc nécessaire que l'opérateur « suive » l'avion en faisant tourner l'antenne, ce qui peut être réalisé d'une façon automatique. Au fur et à mesure que l'avion « suivi » s'éloigne de la station, la distance S augmente et la marque correspondant aux impulsions

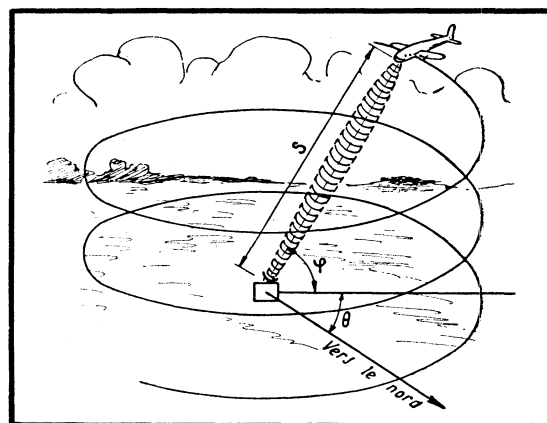


Fig. 131. — L'antenne d'une station radar balaye constamment l'espace environnant par le faisceau d'ondes qu'elle rayonne.

réfléchies se déplace sur l'écran vers la droite. En notant les distances à des intervalles de temps réguliers on peut apprécier la vitesse de l'avion.

La série d'articles « Introduction à la Technique des U.H.F. », que nous publions depuis un certain temps, a été traduite et adaptée d'après un certain nombre d'ouvrages russes, surtout celui de I.P. Gérébtzov, « Introduction à la Technique des ondes décimétriques et centimétriques ». De larges emprunts ont été faits également aux ouvrages de N.N. Solodjnikov (« Radars ») et de A.S. Pressman (« Ondes centimétriques »).

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 200 francs (demande d'emploi : 100 fr.) Domiciliation à la revue : 200 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

OFFRES D'EMPLOI

Importante entreprise de TELECOMMUNICATIONS de la Région Parisienne recherche :

AGENTS TECHNIQUES

de LABORATOIRE, av. expérience en RADAR et en HYPERFREQUENCE. Cantine. Avantages sociaux. Ecrire avec curr. vitae et prêt. n° 95 591. Contesse Publ. 20, av. de l'Opéra, Paris (1er) qui transm.

Situation stable à j. homme 18-23 ans, connaissant radio, capable, dynam. et aimant commerce, libre imméd. ou sous peu. Débutant accepté, même sortant école, si bonne faculté adaptat. Bonne écriture et formation intellect. pour évent. travail petit secrétariat. Tél. pr rendez-vous : RECTA, 37, av. Ledru-Rollin, Paris. DIDerot 84-14.

Impte Entreprise de Télécommunications de la Région Parisienne, recherche :

INGÉNIEURS

Catégories 2 et 3

AGENTS TECHNIQUES

de laboratoire avec expérience en radar et en hyperfréquence.

Cantine. Avantages sociaux. Envoyer C.V. n° 1157. Contesse Publicité. 20, av. de l'Opéra (1er) qui transm.

ACHATS ET VENTES

A vendre : revues radio diverses, livres électr. radio. Liste sur demande. Ecr. Revue n° 119.

Vends mach. à bob. nid abeille Micafil, génér. TV, volt. à lampes, grid dip Heathkit. Ecr. Revue n° 130.

N'achetez pas de transistors sans avoir avec vous un

TRANSISTOR-TEST "LABLEX"

Laboratoire d'Electronique Expérimentale
15, avenue P.-V.-Couturier, Fresnes (Seine).
Tél. RObinson 58-38.

LISTE DES STATIONS DE RADIODIFFUSION

O.C.

2,24 à 6,235 MHz
133,9 à 48,12 m

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
2,240	133,90	1	YDB	Djakarta (Java).	3,936	76,24	7,5	YDB4	Djakarta (Java).
		1	YVLG	Maracay (Venezuela).	3,937	76,14	15/120		Moscou (U.R.S.S.).
2,425	123,70	7,5		Salisbury (Rhodésie du Sud).	3,950	75,95	100	CSA	Lisbonne (Portugal).
2,430	123,50	1	YDK2	Palembang (Java).	3,952	75,89	50/100	MCM	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
2,440	123	1	YVLG	Maracay (Venezuela).	3,955	75,85	7,5	APD	Dacca (Pakistan).
2,460	122	3	PJC	Willemstad (Curaçao).			100	HER22	Schwarzenburg (Suisse).
2,480	121	1	YDQ	Macassar (Célèbes).	3,960	75,75	10	YDL	Padang (Sumatra).
		1	YDL2	Padang (Sumatra).			1		Jidda (Arabie Séoudite).
2,490	120,50	1	YDH	Semarang (Java).	3,965	75,66	10		Allouis (France).
		2,5	YVMK	Cabimas (Venezuela).			2,5		Enugu (Nigeria).
2,510	119,50	10	HLKA	Séoul (Corée).			7,5	APD	Dacca (Pakistan).
2,700	112	1	YDS2	Menado (Célèbes).	3,970	75,57	100	DMR20	Norden (Allemagne Ouest).
3,205	93,60	10	YDA	Bandoeng (Java).	3,975	75,50	50/100	GRC	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
3,214	93,34	5	YDS	Menado (Célèbes).			5	CQM7	Bissao (Guinée portugaise).
3,223	93,08	3,5		Simla (Indes).	3,978	75,42	5/100	VUD	Delhi (Indes).
3,226	93,03	7,5	CR7AB	Lourenço - Marquez (Mozambique).	3,980	75,38	2	VRH4	Suva (Iles Fiji).
							10	YDI2	Surabaya (Java).
3,232	92,80	1,5		Brazzaville (A.E.F.).			35/100		Tanger (Maroc).
		5		Tananarive (Madagascar).	3,985	75,28	100	HER22	Schwarzenburg (Suisse).
3,237	92,68	5	YDM	Bukittinggi (Sumatra).	3,995	75,09			Rome (Italie).
3,240	92,60	1	YDR	Ambon (Moluques).	4	75	1		Ibadan (Nigeria).
3,242	92,56	1	CR7BZ	Niassa (Mozambique).	4,010	74,81	25		Frunze (U.R.S.S.).
3,245	92,40	1	YVKT	Caracas (Venezuela).	4,200	71,43			Pékin (Chine).
3,250	92,30	10	HJKH	Sutatenza (Colombie).	4,235	70,84	10		Achkhabad (U.R.S.S.).
		10	YDO	Bandjermassin (Bornéo).	4,273	70,20	20		Khabarovsk (U.R.S.S.).
3,255	92,17	2	ZFY	Georgetown (Guyane Brit.).	4,520	66,37	1		Vientiane (Laos).
		1	YVQL	El Tigre (Venezuela).	4,560	65,79	1		Guryev (U.R.S.S.).
3,260	92,02	5	YDH2	Semarang (Java).	4,625	64,86	15		Alma Ata (U.R.S.S.).
3,263	91,94	1	ZYK21	Recife (Brésil).	4,635	64,72	25		Stalinabad (U.R.S.S.).
		20		Paradys (Afrique du Sud).	4,650	64,52	7	HC2AK	Guayaquil (Equateur).
		1	YVOC	San Cristobal (Venezuela).	4,752	63,12	3	YDQ2	Macassar (Célèbes).
3,265	91,87	5/100	VUD	Delhi (Indes).	4,755	63,09	1	ZYV3	Sao Paulo (Brésil).
3,275	91,60	1	YVMC	Maracaibo (Venezuela).	4,760	63,03	3		Léopoldville (Congo Belge).
3,277	91,55	1	YDD	Djakarta (Java).			2,5		Simla (Indes).
3,285	91,32	1	HIT7	Ciudad Trujillo (St-Domingue)	4,765	62,95	3	HJEF	Calé (Colombie).
		1	YVLE	Puerto-Cabello (Venezuela).	4,770	62,89	1	YVMW	Punta Fijo (Venezuela).
3,286	91,32	3	YDG6	Madium (Java).	4,775	62,82	1	CR6RG	Dondo (Angola).
3,290	91,19	20		Paradys (Afrique du Sud).	4,779	62,76	5	HJAB	Barranquilla (Colombie).
3,295	91,05	10	YDR3	Ambon (Moluques).	4,780	62,76	5	ZHL7	Singapour (Malaisie).
		1	YVOG	Trujillo (Venezuela).			1	YVLA	Valencia (Venezuela).
3,297	91	16	HNV	Bagdad (Irak).	4,790	62,63	7,5	YVQN	Puerto-la-Cruz (Venezuela).
3,300	90,91	5		Belize (Honduras Brit.).	4,792	62,60	3	FZ1	Brazzaville (A.E.F.).
3,305	90,77	10	VUC	Calcutta (Indes).	4,795	62,58	1	HJFU	Armenia (Colombie).
				Tripoli (Libye).	4,798	62,53	1	YSDR	Santa Ana (Salvador).
		2	YVKX	Caracas (Venezuela).	4,800	62,50	20		Lagos (Nigeria).
3,315	90,50	2,5	VQ7LO	Nairobi (Kenya).			1	APL	Lahore (Pakistan).
3,325	90,23	7,5		Kaduna (Nigeria).			20		Paradys (Afrique du Sud).
		10	DZB2	Manille (Philippines).			2	YVME	Maracaibo (Venezuela).
		1	YVRA	Maturin (Venezuela).	4,805	62,43	5	ZYS8	Manaos (Brésil).
3,340	89,79	1	YVMU	Carora (Venezuela).			1	ZYA27	Taubate (Brésil).
3,345	89,69	1	ZYN22	Salvador (Brésil).	4,806	62,42	1	CR6AA	Lobito (Angola).
		2,5	YVKP	Caracas (Venezuela).	4,807	62,41	10/50	APL	Lahore (Pakistan).
3,355	89,43	1	YVLC	Valencia (Venezuela).			1	CR5SB	Sao Thome (Iles St-Thomas).
3,356	89,40	1	YDI	Surabaya (Java).	4,810	62,37	20		Paradys (Afrique du Sud).
3,360	89,28	5	ZQ1	Kingston (Jamaïque).			1	YVMG	Maracaibo (Venezuela).
3,365	89,15	5	ZOY	Accra (Ghana).	4,815	62,31	1	HI3C	La Romana (St-Domingue).
		5		St-Georges (Grenade).			5/100	VUD	Delhi (Indes).
3,375	88,90	5	YDW	Pontianak (Bornéo).	4,820	62,24	5	ZHL10	Singapour (Malaisie).
		20		Paradys (Afrique du Sud).			1		St-Denis (Réunion).
3,385	88,62	1	YVQ1	Barcelona (Venezuela).			1	YVNB	Coro (Venezuela).
3,386	88,51	1		Tananarive (Madagascar).	4,824	62,19	3		Abidjan (Côte d'Ivoire).
3,390	88,50	2	YVKX	Caracas (Venezuela).	4,825	62,18	1	HJHG	Pasto (Colombie).
3,395	88,35	1		Colombo (Ceylan).			15	ZQP	Lusaka (Rhodésie du Nord).
		10	YDU	Den Pasar (Bali).	4,830	62,10	1,3	YVOA	San Cristobal (Venezuela).
		1	APL	Lahore (Pakistan).	4,834	62,05	2	HJKE	Bogota (Colombie).
		7,5	ZEAF	Salisbury (Rhodésie du Sud).	4,835	62,05	10	ELWA	Monrovia (Liberia).
		1	YVLI	Maracay (Venezuela).	4,840	61,98	10	VUB	Bombay (Indes).
		1,5	YVOJ	Merida (Venezuela).	4,841	61,96	1,5	YVOI	Valera (Venezuela).
3,400	88,23	1	CR6RK	Lobito (Angola).	4,843	61,95	1	CR6RN	Luanda (Angola).
3,780	79,37	2	EQD	Téhéran (Iran).	4,845	61,92	1	HJGF	Bucaramanga (Colombie).
3,900	76,90	20		Khabarovsk (U.R.S.S.).	4,850	61,86	1	YVMS	Barquisimeto (Venezuela).
3,910	76,72	10	HLKA	Séoul (Corée).	4,852	61,84	1	CR6RD	Nova Lisboa (Angola).
3,914	76,65			Pékin (Chine).	4,855	61,79	1	CR6RA	Luanda (Angola).
		2,5	ZQP	Lusaka (Rhodésie du Nord).			1	HJFN	Neiva (Colombie).
		1	APL	Lahore (Pakistan).			10	YDK	Palambang (Sumatra).
3,925	76,43	5	JOZ	Tokyo (Japon).	4,860	61,73	1		Srinagar (Indes).

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
4,865	61,66	1	YVPA	San Felipe (Venezuela).	5,027	59,68	1	HJFW	Manizalès (Colombie).
		1	CSA	Punta Delgada (Açores).			7,5		Kampala (Ouganda).
		2	PRC5	Belem (Brésil).	5,029	59,65	7,5	YVKM	Caracas (Venezuela).
4,867	61,65	1	HJFA	Pereira (Colombie).	5,030	59,64	1	YDM2	Bukittinggi (Sumatra).
4,868	61,63	7,5	CR7BV	Lourenço - Marquez (Mozambique).	5,040	59,59	10		Tbilissi (U.R.S.S.).
4,870	61,60	1	CR6RN	Luanda (Angola).	5,042	59,50	5	YVMA	Maracaïbo (Venezuela).
		11	ZOI	Colombo (Ceylan).	5,045	59,46	5	CR6RF	Benguela (Angola).
		1	FOF	Cotonou (Dahomey).			5	ZYP23	Rio-de-Janeiro (Brésil).
4,871	61,59	2,5	HJBG	Cucuta (Colombie).	5,047	59,44	2,5		Bosnek (Nlle Guinée holl.).
4,875	61,55	1	HJFH	Armenia (Colombie).	5,050	59,41	20	YVKD	Caracas (Venezuela).
4,880	61,48	10	VUC	Calcutta (Indes).			50		Dar-es-Salaam (Tanganyika).
		7,5	YVKF	Caracas (Venezuela).	5,052	59,35	5		Petropavlovsk (U.R.S.S.).
4,885	61,41	6	VQ7LO	Nairobi (Kenya).	5,055	59,35	5	HJDW	Kuching (Indonésie).
4,886	61,39	5	CR8AA	Goa (Goa).	5,060	59,29	1,5	4VDP	Medellin (Colombie).
4,890	61,35	4,7	YVKB	Caracas (Venezuela).			7,5	YDJ	Les Gonaires (Haïti).
4,893	61,32	1		Dakar (A.O.F.).	5,065	59,25	15/120		Djakakarta (Java).
4,895	61,29	2,5	PRF6	Manaos (Brésil).	5,075	59,10	1	HJKH	Moscou (U.R.S.S.).
		3	HJCH	Bogota (Colombie).	5,085	58,96	1		Sutatenza (Colombie).
		20	ZRG	Paradys (Afrique du Sud).	5,110	58,71	20		La Havane (Cuba).
4,897	61,26	10	VLX4	Perth (Australie).	5,125	58,55			Khabarovsk (U.R.S.S.).
		1	HJAG	Barranquilla (Colombie).	5,220	57,45			Pékin (Chine).
4,900	61,22	11		Colombo (Ceylan).	5,225	57,39			Pékin (Chine).
		1	YVQE	Ciudad Bolivar (Venezuela).	5,230	57,36	15/120		Novosibirsk (U.R.S.S.).
4,901	61,21	7,5		Lagos (Nigeria).	5,260	57,03	15		Moscou (U.R.S.S.).
4,905	61,16	5	YZZ20	Rio-de-Janeiro (Brésil).	5,270	56,93	15/120		Alma Ata (U.R.S.S.).
4,910	61,10	1	YDB2	Djakarta (Java).	5,290	56,71			Moscou (U.R.S.S.).
		5	JKI	Tokyo (Japon).	5,470	54,84	10		Krasnoyarsk (U.R.S.S.).
		10/50	APK	Karachi (Pakistan).	5,700	52,63			Francfort (Allemagne Ouest).
4,915	61,04	1	HJEQ	Popayan (Colombie).	5,740	52,26	5		Pyongyang (Corée).
		1,3/5	ZOY	Accra (Ghana).			15/120		Erevan (U.R.S.S.).
4,920	60,98	10	VLM4	Brisbane (Australie).	5,750	52,20	1	CE8AA	Moscou (U.R.S.S.).
		10	VUM	Madras (Indes).	5,880	51,02			Santiago (Chili).
4,923	60,95	5	YVKR	Caracas (Venezuela).			1	HROW	Pékin (Chine).
4,925	60,94	1	ZY121	Natal (Brésil).	5,892	50,91	5	ZRK	Tegucigalpa (Honduras).
4,926	60,93	7,5	CR7BU	Lourenço - Marquez (Mozambique).	5,900	50,85	15		Cape Town (Afrique du Sud).
					5,905	50,81	15/120		Alma Ata (U.R.S.S.).
4,930	60,85	1	HJAP	Cartagena (Colombie).	5,930	50,59	15/120		Moscou (U.R.S.S.).
		1	HC1RC	Quito (Equateur).	5,938	50,52	5		Dakar (A.O.F.).
		5	CR8AB	Goa (Goa).	5,940	50,51	1	YNWW	Granada (Nicaragua).
		7,5	YDP	Medan (Sumatra).			20		Khabarovsk (U.R.S.S.).
		7,5		Bengazi (Libye).			15/120		Moscou (U.R.S.S.).
4,933	60,82	6	VQ7LO	Nairobi (Kenya).	5,950	50,42	5	TGNA	Guatemala City (Guatemala).
4,935	60,79	1	HJFR	Ibague (Colombie).			1,5	EA9AH	Tetouan (Maroc).
4,940	60,73	11		Colombo (Ceylan).	5,953	50,39	100		Allouis (France).
		5		Abidjan (Côte d'Ivoire).			7,5/100		Varsovie (Pologne).
		40		Kiev (U.R.S.S.).	5,955	50,38	7,5		Sao Paulo (Brésil).
		4	YVMQ	Barquisimeto (Venezuela).	5,960	50,34	1	HJCF	Bogota (Colombie).
4,945	60,67	1	HJCW	Bogota (Colombie).			35		Athènes (Grèce).
		3	YDA3	Bandoeng (Java).			1	HRN	Tegucigalpa (Honduras).
		20		Paradys (Afrique du Sud).					Rome (Italie).
4,950	60,61	5		Belize (Honduras britan.).			50/100	CSA	Lisbonne (Portugal).
		5	ZQ1	Kingston (Jamaïque).			15/120		Moscou (U.R.S.S.).
		1	YVMM	Coro (Venezuela).	5,965	50,30	100		Allouis (France).
4,957	60,49	1	CR6RA	Luanda (Angola).			15/120		Moscou (U.R.S.S.).
		10	HJCQ	Bogota (Colombie).	5,968	50,27	50		Rabat (Maroc).
		2		Bakou (U.R.S.S.).	5,970	50,25	50	CKNA	Sackville (Canada).
4,960	60,48	5/100	VUD	Delhi (Indes).					Pékin (Chine).
		1		Blagoveshchensk (U.R.S.S.).			7,5	HI4T	Ciudad Trujillo (St-Domingue).
		1	YVQA	Cumana (Venezuela).			3		Brazzaville (A.E.F.).
4,965	60,45	7,5		Colombo (Ceylan).			10	YDO2	Bandjermassin (Bornéo).
		1	HJAE	Cartagena (Colombie).			7,5	APD	Dacca (Pakistan).
4,970	60,36	40		Kiev (U.R.S.S.).			5	ZPA1	Asuncion (Paraguay).
4,972	60,35	1	YVLK	Caracas (Venezuela).			2	OBX4Q	Lima (Pérou).
4,975	60,30	2,5	ZYY9	Sao Luiz (Brésil).	5,975	50,21	50/100	MCP	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
		1		Yaoundé (Cameroun).			7,5/100		Varsovie (Pologne).
		3		Brazzaville (A.E.F.).	5,976	50,20	3		Jidda (Arabie Séoudite).
4,978	60,27	4		Mogadiscio (Somalie).	5,979	50,18	25		Andorre (Andorre).
4,982	60,22	5	YDN2	Kutaradja (Sumatra).			5	HJDY	Medellin (Colombie).
4,989	60,12	5	YVMO	Barquisimeto (Venezuela).	5,980	50,18	50		Léopoldville (Congo Belge).
4,990	60,12	20		Lagos (Nigeria).			100	DMR25	Norden (Allemagne Ouest).
4,995	60,06	1	ZYY2	Goiana (Brésil).			7,5		Port-au-Prince (Haïti).
		10		Magadan (U.R.S.S.).			7,5	APD	Dacca (Pakistan).
		10		Petrosavodsk (U.R.S.S.).			5		Bucarest (Roumanie).
5	60	1		Koweit (Koweit).			1	YSWW	Santa Ana (Salvador).
5,005	59,94	6,5		Khartoum (Soudan).			15/120		Moscou (U.R.S.S.).
5,010	59,88	7,5		Singapour (Malaisie).			2	RV214	Yakouts (U.R.S.S.).
5,013	59,84	10	HJCQ	Bogota (Colombie).			5		St-Georges (Grenade).
5,015	59,82	10		Rio-de-Janeiro (Brésil).	5,981	50,16	2	ZFY	Georgetown (Guyane brit.).
5,016	59,81	20		Vladivostok (U.R.S.S.).	5,984	50,14	4	OEI30	Vienne (Autriche).
5,020	59,76	1		Colombo (Ceylan).	5,985	50,13	10	BED29	Taipei (Formose).

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
5,986	50,12	1		Sana (Yemen).			50		Komsomolsk (U.R.S.S.).
5,990	50,08	5	LRS1	Buenos-Aires (Argentine).			15/120		Moscou (U.R.S.S.).
		1	TIQ	Limon (Costa Rica).			2		Tbilissi (U.R.S.S.).
		50/100	MCU	Emetteur O.C. anglais (G.B.).	6,053	49,57	2,5	HJEX	Cali (Colombie).
		1	TGJA	Guatemala City (Guatemala).	6,055	49,55	5	PRB21	Sao Paulo (Brésil).
		5/100	VUD	Delhi (Indes).			30	OLR	Podebrady (Tchécoslovaquie).
		5	YDS2	Menado (Célèbes).			5	JOZ2	Tokyo (Japon).
		1	HO50	Panama City (Panama).			25	HER2	Schwarzenburg (Suisse).
5,995	50,04	50		Komsomolsk (U.R.S.S.).			5	CXA14	Montevideo (Uruguay).
		1	HRP1	San Pedro Sula (Honduras).	6,060	49,50	50	CKRZ	Sackville (Canada).
		1	YNDG	Leon (Nicaragua).			50	OZF3	Copenhague (Danemark).
		7,5/100		Varsovie (Pologne).			50/100	GSX	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
		100		Madrid (Espagne).			1,5	TGXX	Guatemala City (Guatemala).
		15/120		Moscou (U.R.S.S.).			5/100	VUD	Delhi (Indes).
6	50	5	PRK5	Belo Horizonte (Brésil).					Caltanissetta (Italie).
		5	HJKD	Bogota (Colombie).			3	VQ7LO	Nairobi (Kenya).
		1	DZH4	Manille (Philippines).			1	HORT	Panama City (Panama).
		15/120		Moscou (U.R.S.S.).			7,5/50		Manille (Philippines).
		5	CXA2	Montevideo (Uruguay).			15/120		Moscou (U.R.S.S.).
6,004	49,97	7,5		Colombo (Ceylan).	6,061	49,49	1	HRYN2	San Pedro Sula (Honduras).
6,005	49,96	1	CFCX	Montréal (Canada).	6,062	49,47	5		Kuching (Indonésie).
		20		Berlin (Allemagne Ouest).	6,065	49,46	25	LRA1	Buenos-Aires (Argentine).
		1	HP5K	Colon (Panama).			1	HC2FQ	Guayaquil (Equateur).
		20		Paradys (Afrique du Sud).			1	YNEG	Managua (Nicaragua).
6,006	49,95	1		Rabat (Maroc).			100		Horby (Suède).
6,010	49,92	1	CJCX	Sydney (Canada).			15/120		Moscou (U.R.S.S.).
		5	CE601	Antofagasta (Chili).	6,066	49,45	5		Pékin (Chine).
		1	HJFC	Armenia (Colombie).	6,070	49,42			Sofia (Bulgarie).
		30	OLR2A	Podebrady (Tchécoslovaquie).			1	CFRX	Toronto (Canada).
		50/100	GRB	Emetteur O.C. anglais (G.B.).			50/100	GRR	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
		10	VUC	Calcutta (Indes).			10/50	APK	Karachi (Pakistan).
		60		Rome (Italie).	6,073	49,41	7,5		Athènes (Grèce).
		2,5	XEO1	Mexico City (Mexique).	6,075	49,38	100	DMR27	Norden (Allemagne Ouest).
		5	YSS	San Salvador (Salvador).			1	APL	Lahore (Pakistan).
6,012	49,90	1,2	4VM	Port-au-Prince (Haïti).			10		Erevan (U.R.S.S.).
6,015	49,88	5	PRA8	Recife (Brésil).			2,5	CXA3	Montevideo (Uruguay).
		35		Salonique (Grèce).	6,076	49,36	5	CE607	Santiago (Chili).
6,018	49,85	7,5		Rangoon (Birmanie).	6,080	49,34	8/100		Munich (Allemagne Ouest).
		7,5		Salisbury (Rhodésie du Sud).			50/100	MCV	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
6,019	49,84	1	OAX4Q	Lima (Pérou).			7,5	ZL7	Wellington (N.-Zélande).
6,020	49,83	5	HJCX	Bogota (Colombie).			10	DZ17	Manille (Philippines).
		5	PCD	Lopik (Pays-Bas).			1	CSB51	Lisbonne (Portugal).
		7,5	ZL20	Wellington (Nlle-Zélande).			50		Petropavlovsk (U.R.S.S.).
		50/200	KNBH	Dixon (U.S.A.).	6,081	49,33	15	OAX4Z	Lima (Pérou).
		40		Kiev (U.R.S.S.).	6,085	49,30	3		Stanleyville (Congo Belge).
		50		Komsomolsk (U.R.S.S.).			16	ZYK2	Recife (Brésil).
6,025	49,79	50	ZYR63	Sao Paulo (Brésil).			10	VUM	Madras (Indes).
		5	VS2K6	Kuala Lumpur (Malaisie).	6,086	49,29			Pékin (Chine).
		40		Lopik (Pays-Bas).			7,5		Tabris (Iran).
		7,5/100		Varsovie (Pologne).	6,087	49,29	10	HRNQ	Tegucigalpa (Honduras).
6,030	49,75	5/20		Tanger (Maroc).	6,090	49,26	50	LRY	Buenos-Aires (Argentine).
		10		Stuttgart (Allemagne Ouest).			2	VL16	Sydney (Australie).
		2	TGTQ	Guatemala City (Guatemala).			50	CKOB	Sackville (Canada).
		1	XEKW	Morelia (Mexique).			50/100	GWM	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
		1	APL	Lahore (Pakistan).			1		Pnompenh (Cambodge).
		1	DZH6	Manille (Philippines).			5		Luxembourg (Luxembourg).
6,035	49,71	15/120		Moscou (U.R.S.S.).			10/50	APK	Karachi (Pakistan).
		2	ZYC26	Sao Paulo (Brésil).	6,095	49,22	25	ZYB7	Sao Paulo (Brésil).
		50/100	TIFC2	San José (Costa Rica).			7,5		Colombo (Ceylan).
		1	GWS	Emetteur O.C. anglais (G.B.).			1	YSC	San Salvador (Salvador).
		1	HRTL	Tela (Honduras).			100		Horby (Suède).
		25	3AM3	Monte-Carlo (Monaco).	6,098	49,20	1	OAX4G	Lima (Pérou).
		1	FK8AA	Nouméa (N.-Calédonie).	6,100	49,18	5		Belize (Honduras brit.).
		15/120		Moscou (U.R.S.S.).			10	YUA	Belgrade (Yougoslavie).
6,036	49,70	1	CXA30	Montevideo (Uruguay).	6,101	49,17	7,5		Enugu (Nigeria).
		10	CR6RZ	Luanda (Angola).			2		Jidda (Arabie Séoudite).
6,040	49,67	1,5	TIHBG	San José (Costa Rica).	6,105	49,14	5	ZYN6	Fortaleza (Brésil).
		10	HJLV	Cali (Colombie).			4,5	HJFD	Manizalès (Colombie).
		10	HJLB	Ibague (Colombie).			30		Podebrady (Tchécoslovaquie).
		8/100		Munich (Allemagne Ouest).	6,110	49,10	50/100	GSL	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
		50/100	GSY	Emetteur O.C. anglais (G.B.).			1	TGQA	Quezaltenango (Guatemala).
6,045	49,63	15/120		Moscou (U.R.S.S.).			1	HRXW	Comayagua (Honduras).
		100		Allouis (France).			1		Srinagar (Indes).
		100	YDF	Djakarta (Java).			7,5/100		Tebrau (Malaisie).
		5	XETW	Tampico (Mexique).			7,5	DZ13	Manille (Philippines).
		1	HOU31	David (Panama).			1		Tanger (Maroc).
6,047	49,61	15/120		Moscou (U.R.S.S.).					Léningrad (U.R.S.S.).
6,050	49,59	1	HI1N	Amman (Jordanie).	6,111	49,09	1	4VE	Cap Haïtien (Haïti).
		1	HCBJ	Santiago (St-Domingue).	6,115	49,06	1	FLA6	Douala (Cameroun).
		1	GSA	Quito (Equateur).			1	HI1Z	Ciudad Trujillo (St-Domingue).
		50/100		Emetteur O.C. anglais (G.B.).			5		Berlin (Allemagne Est).

MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays	MHz	m	kW	Indicatif	Station et pays
6,120	49,02	50 1 7,5 15 15/120	LRX1 ZJM4 OIX7	Komsomolsk (U.R.S.S.). Buenos-Aires (Argentine). Limassol (Chypre). Pori (Finlande). Moscou (U.R.S.S.).	6,165	48,66	50 5 10 7,5 2	CHAC HJKJ ZYR58 TILS	Sackville (Canada). Bogota (Colombie). Munich (Allemagne Ouest). Sao Paulo (Brésil). San José (Costa Rica).
6,124	48,99	1	HRQ	San Pedro (Honduras).	50/100		6	GWK	Emetteur O.C. anglais (G.B.).
6,125	48,98	7,5 50/100 1		Sao Paulo (Brésil). Emetteur O.C. anglais (G.B.). Saigon (Vietnam).	100		20	HER3	Khartoum (Soudan). Schwarzenburg (Suisse). Damas (Syrie).
6,130	48,94	1 1 1 5/100 10 2 1	CHNX COCD VUD LKJ VLT6 OAX7A	Halifax (Canada). La Havane (Cuba). Delhi (Indes). Tromsø (Norvège). Port Moresby (Papoua). Cuzco (Pérou).	6,170	48,62	7,5 50/100 1 1 2	ZJM5 GSZ DUH2 CXA21 YVKO	Emetteur O.C. anglais (G.B.). Manille (Philippines). Montevideo (Uruguay). Caracas (Venezuela).
		50/200 1 10 7,5 1 7,5/100	FO8AA CXA4 PRC21 HJEV ZHL	Madrid (Espagne). Papeete (Tahiti). Montevideo (Uruguay). Porto Alegre (Brésil). Cali (Colombie). Singapour (Malaisie).	6,172	48,60	30 1	OLR FIQA	Kostalany (Tchécoslovaquie). Tananarive (Madagascar).
6,135	48,90	7,5 1 7,5 7,5/100		Varsovie (Pologne). Ulan Ude (U.R.S.S.). Léopoldville (Congo Belge). Munich (Allemagne Ouest).	6,175	48,58	100 1,5 7,5/100 2,5	HRTW	Tegucigalpa (Honduras). Tebrau (Malaisie). Enugu (Nigeria). Jidda (Arabie Séoudite).
6,140	48,86	3 8/100 50/100 1 1 35/100	OTMI MCW YNWA DYH2	Emetteur O.C. anglais (G.B.). Managua (Nicaragua). Cebu (Philippines). Tanger (Maroc).	6,180	48,54	10 50/100 1 15/120	LRA GRO TGWB	Buenos-Aires (Argentine). Emetteur O.C. anglais (G.B.). Guatemala City (Guatemala). Moscou (U.R.S.S.).
6,145	48,82	5 100 35	HJDE	Medellin (Colombie). Allouis (France). Okinawa (Japon).	6,183	48,52	10	HJCT	Bogota (Colombie).
6,147	48,79	50	PRL9	Rio-de-Janeiro (Brésil).	6,185	48,50	10	ZYR77	Sao Paulo (Brésil).
6,150	48,78	2 1 2 2 50/100 1 10 15/120 100	VLR6 CP12 CKRO CE615 GRW 4VWA VUB	Lyndhurst (Australie). La Paz (Bolivie). Winnipeg (Canada). Valparaiso (Chili). Emetteur O.C. anglais (G.B.). Cap Haïtien (Haïti). Bombay (Indes). Moscou (U.R.S.S.).	6,190	48,47	5/100 10 1 25 7,5 5 50/100 1,5	CE619 VUD VUM YSUA HVJ HJEZ GRN 4VHW	Delano (U.S.A.). Santiago (Chili). Delhi (Indes). Madras (Indes). San Salvador (Salvador). Cité du Vatican. Netheroy (Brésil). Cali (Colombie). Emetteur O.C. anglais (G.B.). Port-au-Prince (Haïti). Léningrad (U.R.S.S.). Varsovie (Pologne). Allouis (France).
6,152	48,76	2 7,5 10 4 10 35 2 3	TIRH CSB52 OEI21 HJKC EQB	San José (Costa Rica). Ispahan (Iran). Lisbonne (Portugal). Vienne (Autriche). Bogota (Colombie). Salonique (Grèce). Téhéran (Iran). Jidda (Arabie Séoudite).	6,195	48,43	7,5/100 48,39 10 48,37 48,34 48,31 48,29 48,27 48,26 48,23 8	HRNQ TGDA	Tegucigalpa (Honduras). Pékin (Chine). Quezaltenango (Guatemala). Bucarest (Roumanie). Pékin (Chine). Le Caire (Egypte).
6,154	48,75	10			6,203	48,37	1		San Salvador (Salvador).
6,155	48,74	4 10 35 2 3			6,207	48,34	5		Karachi (Pakistan).
6,156	48,74	5	CXA13	Montevideo (Uruguay).	6,210	48,31		YSO	Malaga (Espagne).
6,160	48,70	10 1		Alger (Algérie). Cochabamba (Bolivie).	6,213	48,29		APK	Pékin (Chine).
			CP40		6,215	48,27	40/100		Podebrady (Tchécoslovaquie).
					6,216	48,26	1,5		Karachi (Pakistan).
					6,220	48,23	10/50 8		
					6,225	48,19			
					6,233	48,13	30	OLR	
					6,235	48,12	50	APK	

VIENT DE PARAÎTRE
PAR W. SOROKINE

SCHÉMATHEQUE 58

Description et schémas des principaux modèles de récepteurs (38 postes radio et 11 téléviseurs) de fabrication récente à l'usage des dépanneurs.

Valeurs des éléments ● Tensions et courants ● Méthodes de réglage et d'alignement ● Diagnostic des pannes et réparation

Bel album de 80 pages gr. format sous couverture en couleurs.

PRIX : 900 francs — Par poste : 990 francs

ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob, Paris-VI^e — C. Ch. P. 1164-34

RADIO & TV

RAPPEL :

SCHÉMATHEQUES

51-52-55-56 épuisées

SCHÉMATHEQUE 53..... 720 F

SCHÉMATHEQUE 54..... 720 F

Par Poste : 792 F

VIENT DE PARAÎTRE
PAR W. SOROKINE

SCHÉMATHÈQUE 58

Description et schémas des principaux modèles de récepteurs (38 postes radio et 11 téléviseurs) de fabrication récente à l'usage des dépanneurs.

Valeurs des éléments ● Tensions et courants ● Méthodes de réglage et d'alignement ● Diagnostic des pannes et réparation

Bel album de 80 pages gr. format sous couverture en couleurs.

PRIX : 900 francs — Par poste : 990 francs

ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob, Paris-VI^e — C. Ch. P. 1164-34

RADIO & TV

RAPPEL :

SCHÉMATHÈQUES

51-52-55-56 épuisées

SCHÉMATHÈQUE 53..... 720 F

SCHÉMATHÈQUE 54..... 720 F

Par Poste : 792 F

Deux techniques en plein essor — Un auteur justement apprécié — Deux nouveaux succès des Editions Radio

SCHÉMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. A TRANSISTORS

NOUVEAUX SCHÉMAS D'AMPLIFICATEURS B.F.

par R. Besson

Chaque schéma de ces deux ouvrages comporte toutes les valeurs des éléments et est accompagné d'une description détaillée ainsi que d'une liste du matériel utilisé

- Amplificateurs pour récepteurs portatifs, prothèse auditive et électrophones, classes A et B, de 1 mW à 4 W.
- Pré-amplificateurs et amplificateurs à haute fidélité.
- Amplificateurs pour magnétophones portatifs et guitares.
- Flash électronique.
- Détecteur de radiations à tube de Geiger-Müller.
- Voltmètres électroniques.
- Multivibrateur pour analyse dynamique et appareils simples pour le dépannage.

Prix : 450 F Par poste : 500 F

- Amplificateurs « tous-courants » et secteur alternatif pour auditions d'appartement, sonorisation et cinéma, d'une puissance de 2 à 70 W ; attaque par microphone, pick-up, radio et têtes de lecture de pistes sonores.
- Pré-amplificateurs mélangeurs et correcteurs pour haute fidélité et sonorisation.
- Amplificateur de sonorisation à deux canaux séparés : graves et aigus ; puissance 15 W.
- Amplificateur mixte batterie-secteur pour utilisation sur voiture ou à poste fixe ; puissance 8 W.
- Amplificateurs de haute fidélité de 3 et 10 W dont un utilisant des circuits imprimés.

Prix : 540 F Par poste : 594 F

Deux albums 27 X 21 cm abondamment illustrés, sous couverture en trois couleurs.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris (6^e)

C.C.P. 1.164-34, Paris

VIENT DE PARAÎTRE
3^e édition de
par H. SCHREIBER

TECHNIQUE DES TRANSISTORS

Ni trop théorique, ni trop terre à terre, ce livre expose toutes les notions fondamentales et pousse assez loin l'étude des divers modes de fonctionnement des transistors et de leurs applications variées en radio et en électronique. Amplification B.F. et H.F. ● Oscillation ● Convertisseurs pour courant continu Relaxateurs ● Récepteurs de radio ● Détecteurs de radiations

UN BEAU VOLUME DE 234 PAGES (16X24 cm), 257 SCHÉMAS ET CROQUIS
PRIX : 1.200 francs — Par poste : 1.320 francs

ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob, Paris-VI^e — C. Ch. P. 1164-34

Considérablement augmentée, entièrement remaniée et à jour des derniers progrès, cette édition constitue un ouvrage nouveau également indispensable aux chercheurs et aux réalisateurs.

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

9, Rue Madame — PARIS-VI^e

Métro : Saint-Sulpice — Ch. Postaux 5401-56 — Tél. : BAB. 27-34

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS SUR LA RADIO,
LA TÉLÉVISION ET L'ÉLECTRONIQUE

Librairie ouverte jusqu'à 18 h. 30 tous les jours.
sauf DIMANCHE et LUNDI

FRAIS D'EXPEDITION : 10 % avec maximum de 160 francs.
Envoi possible contre remboursement avec supplément de 100 fr.

Librairie de détail, nous ne fournissons pas les libraires

EXTRAIT DU CATALOGUE

NOUVEAUTÉS

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE (Manuel de l'), par R. Kretzmann. — Les tubes et leurs montages élémentaires : amplificateurs et émetteurs, redresseurs, thyatron, sonditrons, ignitrons et excitrons, cellules photoélectriques, tubes-relais et tubes cathodiques. Relais, montages compteurs et minuteries électroniques. Redresseurs pour applications industrielles. Commande électronique des moteurs et des appareils de soudure. 312 pages (1957) 3.300 fr.

MONTAGES ELECTRONIQUES INDUSTRIELS, par R. Kretzmann. — Dispositifs à commande photoélectrique. Circuits de comptage. Circuits de stabilisation. Dispositifs de contact et de commande. Montages oscillateurs et amplificateurs. Redresseurs. 200 pages (1957) 2.550 fr.

MANUEL DE RADIO-ELECTRICITE, par P. Pouget. — Les circuits fermés. Lignes et antennes. Propagation des ondes électromagnétiques. Tubes électroniques. Emetteurs et récepteurs. Navigation radio-électrique. 352 pages (1958). (A l'usage des candidats aux brevets de la Marine Marchande) 2.500 fr.

RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS, par F. Juster et M.R. Motte. — Utilisation des transistors. Superhétérodynes. Auto-radio. Récepteurs à amplification directe et à modulation de fréquence. Bobinages M.F. Dépannage et mise au point. Alimentation. 332 pages (1958) 1.850 fr.

SCHEMATHEQUE 58, par W. Sorokine. — Schémas et descriptions des principaux récepteurs et téléviseurs en service en 1958. 80 pages 900 fr.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. (Nouveaux), par R. Besson. — Amplificateurs pour courants continu et alternatif, sonorisation et cinéma, attaque par microphones, pick-up, radio et lecteurs de films. Préamplificateurs mélangeurs et correcteurs. Amplificateur de sonorisation à deux canaux séparés. Amplificateur mixte batterie-secteur. 48 pages (1958) .. 540 fr

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. A TRANSISTORS, par R. Besson. — Amplificateurs pour radio, pick-up. Préamplificateurs et amplificateurs à haute fidélité. Interphone, magnétophone, flash électronique, compteurs de Geiger-Muller, appareils de mesure. 32 pages (1958) 450 fr.

OSCILLOSCOPE A FAISCEAU ELECTRONIQUE (Introduction à l'), par H. Carter (Bibliothèque technique Philips). — Tubes à faisceau électronique. Base de temps. Amplificateurs de déviation verticale et capteurs convertissant les phénomènes non électriques en grandeurs électriques. Alimentation des oscilloscopes à faisceau électronique. Applications pratiques de l'oscilloscope. Tubes à faisceau électronique normalisés pour oscillographie. Schémas complets d'oscilloscopes. 128 pages (1958) 950 fr.

PRINCIPES DES CALCULATRICES NUMERIQUES AUTOMATIQUES, par P. Naslin. — Organisation logique d'une calculatrice numérique universelle. Système de numération binaire. Addition. Circuits logiques à relais électromagnétiques. Additionneurs binaires. Soustraction. Registres de mémoire ; transferts. Organisation générale des organes de commande. Ruptures de séquences. Préparation des programmes ; ordigrammes. Sous-programmes d'interprétation. Instructions symbolisées. Technologie des calculatrices automatiques. Symbolique des opérateurs logiques. Circuits à diodes. Circuits à tubes électroniques. Lignes à retard. Circuits logiques et transistors. Mémoires électrostatiques. Codes cycliques ou réfléchis. 126 pages (1958) 980 fr.

VIENT DE PARAITRE :

PRATIQUE ÉLECTRONIQUE

par J.-P. ŒHMICHEN

CONCEPTION, CALCUL ET RÉALISATION DES ENSEMBLES ÉLECTRONIQUES

★ Dans « CIRCUITS ÉLECTRONIQUES », J.-P. Œhmichen a passé en revue les principaux circuits capables de produire, transformer, mesurer et utiliser les signaux électriques.

Comment — en possession des connaissances ainsi exposées — concevoir et réaliser les appareils correspondants ? Le présent volume répond à cette question. Il se compose des parties suivantes : CAPTEURS — RÉALISATION DE LA PARTIE ÉLECTRONIQUE — RÉALISATION DE L'APPAREIL DANS SON ENSEMBLE — EXEMPLES DE CONCEPTION — CALCUL — EXECUTION ET MISE AU POINT — CARACTERISTIQUES ET COURBES DE QUELQUES ÉLÉMENTS SPECIAUX.

★ De la sorte, le lecteur sera en mesure de choisir en connaissance de cause l'organe transducteur d'entrée, d'établir le schéma-bloc de l'ensemble, puis de passer au schéma détaillé en calculant les valeurs optima d'éléments (résistances, condensateurs) et en déterminant les types appropriés des transformateurs, tubes, semi-conducteurs, relais, etc., ainsi que leurs meilleures conditions d'utilisation.

★ Mais ce n'est pas tout : il faut encore construire l'appareil ainsi conçu et le doter de la sécurité de fonctionnement exigée par l'industrie, ce qui nécessite l'obéissance à des règles technologiques précises.

Pour bien illustrer l'application de ces principes, l'auteur a tenu à développer quelques exemples de réalisations :

- Lampe flash à déclenchement retardé.
- Amplificateur vertical d'oscilloscope.
- Générateur d'hyperfréquences pour applications médicales.
- Appareil détecteur d'intrus.
- Servomécanisme suiveur de spot.
- Système de sécurité d'une centrale nucléaire.
- Photomètre intégrateur pour étude de lampe-éclair.

★ Une très abondante bibliographie vient enrichir cet ouvrage qui se révèle ainsi véritablement indispensable à la culture de l'électronicien moderne.

Un beau volume de 304 pages
(146 x 242) illustré de 162 figures

Prix : 1350 F

Par poste : 1485 F

RAPPEL :

CIRCUITS ÉLECTRONIQUES

du même auteur

Un beau volume de 256 pages
(146 x 242) illustré de 195 figures

Prix : 1200 F

Par poste : 1320 F

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6^e

C. C. P. : 1164-34



LA RADIO FACILE...

... PREMIER PAS VERS L'ÉLECTRONIQUE !

L'Avenir est à l'Électronique : Télécommande - Automatisation - Cerveaux Electroniques - Cybernétique - Machines transferts - Télévision, etc.

D'où viennent ces Techniques Nouvelles et leurs créateurs : **DE LA RADIO !...**

Par le détour facile de la Radio, vous aussi, vous vous initiez à l'Électronique et vous deviendrez ces techniciens avertis ! Les techniciens sont rares : notre méthode de radio sera votre première étape vers une situation « à la page ».

SOMMAIRE DE LA METHODE

- Notions d'Electricité - Principe de la réception - Le matériel - Eléments du récepteur : Châssis - Condensateurs - Résistances - Transformateurs - Haut-Parleurs - Système d'accord - Lampes électroniques, Transistors et circuits imprimés.
- Introduction au montage : Comment lire le schéma général de principe.
- Câblage du récepteur. Lecture du schéma d'alimentation - chauffage filaments « lampes » - Circuit haute tension - Alimentation des récepteurs « Tous Courants » - Doubleur de tension - Filtrage par le moins - Régulation des tensions (par stabilisateur à gaz, par régulateurs électroniques).
- Basse-Fréquence : Lecture du schéma B.F. - Préamplificateur B.F. - Contrôle de tonalité - Prise de P.U. - H.P. supplémentaire (divers cas de fonctionnement).
- Moyenne fréquence : Lecture du schéma M.F. Sélectivité variable.
- Changement de Fréquence. Lecture du schéma oscillateur, mélangeur, indicateur d'accord.
- Essais et alignement : Alignement sans instruments de mesure.
- Améliorations : Préamplificateur H.F. - Changements de fréquence par lampes et séparés - V.C.A. - Contre-réaction - Tone-contrôles - Montage parallèle - Montage symétrique.
- Dépannage rapide. Examen auditif - Essais préliminaires - Mesure des tensions.
- Méthode progressive de dépannage : Etude de toutes les pannes.
- Pannes spéciales aux Tous Courants ● Pannes intermittentes ● Réparation des H.P. ● Moyens de fortune ● Calcul d'un transfo d'alimentation ● Modernisation.

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES - ORGANISATION DE PLACEMENT

Essai gratuit à domicile pendant un mois

SATISFACTION FINALE GARANTIE ou REMBOURSEMENT TOTAL

Insigne de l'Ecole offert par les Anciens Elèves à l'inscription

Envoyez-nous ce coupon (ou sa copie) ce soir : dans 48 heures vous serez renseigné

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES 20, r. de l'Espérance PARIS (13^e)

Messieurs,

Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi votre intéressante documentation illustrée N° 4.404 sur votre nouvelle méthode « LA RADIO FACILE »

Prénom, Nom

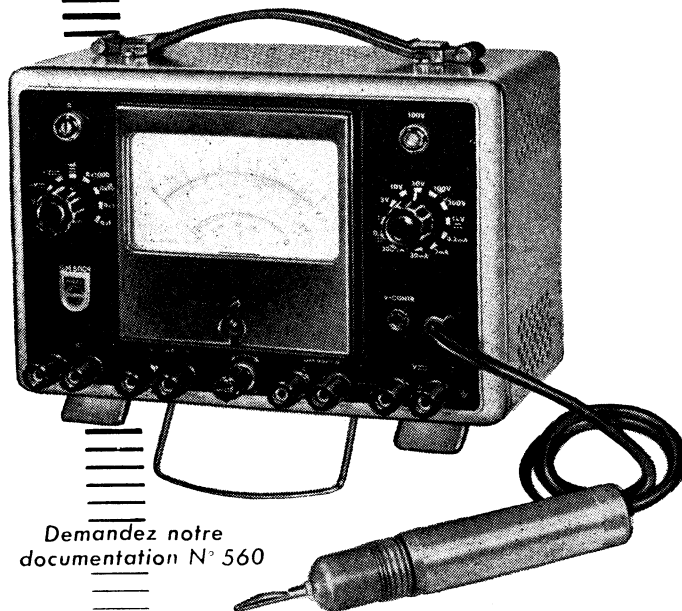
Adresse complète

Dernier né DE LA GAMME PHILIPS le contrôleur électronique GM 6009

permet la mesure :

- des tensions continues de 10 mV à 1000 V en 8 gammes (impédance 3 à 10 MΩ) avec sonde extérieure GM 4579 B jusqu'à 30 kV en 3 gammes (impédance 900 MΩ)
- des tensions alternatives de 100 mV_{eff} à 300 V_{eff} en 6 gammes (impédance 3 MΩ, 7 pF)
- des intensités continues de 10 μA à 300 mA (4 gammes)
- des résistances de 10 Ω à 10 MΩ (4 gammes)

Fonctionne pour des fréquences de 20 c/s à 100 Mc/s et jusqu'à 900 Mc/s avec la Sonde V.H.F. GM 6050



Demandez notre documentation N° 560

PHILIPS-INDUSTRIE

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



GRACE A UN COURS QUI S'APPREND "TOUT SEUL"

l'étude la plus complète et la plus récente de la Télévision d'aujourd'hui.
Un texte clair, 400 figures, plusieurs planches hors-texte.

NOTRE COURS vous fera :

COMPRENDRE LA TELEVISION

Voici un aperçu rapide du sommaire :

RAPPEL DES GENERALITES.

Théorie électronique — Inductance — Résonance.

LAMPES ET TUBES CATHODIQUES.

DIVERSES PARTIES. (Extrait).

Alimentation régulée ou non - les C.T.N. et V.D.R. - Synchronisation - Comparateur de phase - T.H.T. et déflexion - Haute et basse impédance - Contre-réaction verticale - Le cascode - Le changement de fréquence - Bande passante, circuits décalés et surcouplés - Antifading et A.G.C.

LES ANTENNES.

Installation et entretien.

DEPANNAGE rationnel et progressif.

MESURES. Construction et emploi des appareils.

REALISER VOTRE TELEVISEUR

Non pas un assemblage de pièces quelconques du commerce, mais une construction détaillée. Ex. : Le déflecteur et la platine H.F. sont à exécuter entièrement par l'élève.

MANIPULER LES APPAREILS DE REGLAGE

Nous vous prêtons un véritable laboratoire à domicile : mire électronique, générateur-wobulateur, oscilloscope, etc...

VOIR L'ALIGNEMENT VIDEO ET LES PANNES

Nous vous confions un projecteur et un film spécialement tourné montrant les réglages H.F. et M.F. (et aussi l'emploi des appareils de mesures).

EN CONCLUSION UN COURS PARTICULIER :

Parce qu'adapté au cas de chaque élève par contacts personnels (corrections, lettres ou visites) avec l'auteur de la Méthode lui-même.

L'utilisation gratuite de tous les services E.T.N. pendant et après vos études : documentations techniques et professionnelles, prêts d'ouvrages

DIPLOME DE FIN D'ETUDES — ORGANISATION DE PLACEMENT — ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS — SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

UNE SPÉCIALITÉ D'AVENIR...

... et votre récepteur personnel pour le prix d'un téléviseur standard

Envoyez-nous ce coupon (ou sa copie) ce soir : Dans 48 heures vous serez renseigné.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, r. de l'Espérance
PARIS (13^e)

Messieurs,

Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 2904 sur votre nouvelle méthode de Télévision professionnelle.

Prénom, Nom

Adresse complète

Un véritable COURS DE RADIO PRATIQUE

voilà ce que sont
les deux tomes des

BASES DU DEPANNAGE

par W. SOROKINE

TOME I :

ALIMENTATION ET AMPLIFICATION B. F.

Un vol. de 328 pages illustré
de 388 schémas et croquis

Vient de paraître

TOME II :

DÉTECTION — AMPLIFICATION H.F. ET M.F. CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

Un vol. de 288 pages illustré
de 357 schémas et croquis

Dans ces deux volumes, l'auteur analyse avec minutie tous les circuits composant les récepteurs modernes, examine les caractéristiques du matériel utilisé et, dans une centaine de tableaux numériques, en précise les valeurs. Jamais le récepteur de radio n'a été étudié avec un tel soin du détail, d'une manière aussi claire et complète. C'est dire qu'il s'agit là d'une véritable **ENCYCLOPÉDIE DU RÉCEPTEUR RADIO**.

Volume I. — Prix : 960 F. - Par poste : 1.056 F.

Volume II. — Prix : 1.080 F. - Par poste : 1.188 F.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6^e - C.C.P. 1.164-34

AMPLI HI-FI 10 w

PUSH PULL EL 84

Comprenant :

PLATINE A CIRCUIT IMPRIMÉ TRANSCO
TRANSFO DE SORTIE G.P. 300 C.S.F.

et l'ensemble des pièces
détachées avec lampes .

21.500

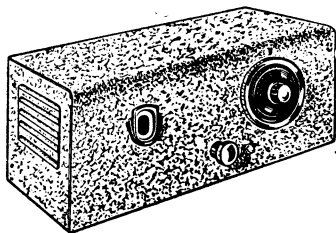
■ AMPLI B. F. à 4 transistors

sortie 400 mWs. Alimentation 9 volts

OC71 + OC71 + 2 OC72 **11.900**

■ ADAPTATEUR LUXE semi-professionnel pour récepteur en F.M.

Equippé des nouveaux tubes Noval à hautes performances son cascode d'entrée lui donne une forte sensibilité et ne nécessite qu'une petite antenne doublet, intérieure dans le voisinage immédiat de l'émetteur (0 à 60 km). Avec une antenne extérieure spéciale F.M. cet appareil permet de capter des émissions étrangères en F.M. Présentation semi-professionnelle en coffret métallique givré (310 x 100 x 140), cadran spécial démultiplié et gradué en mégacycles avec le repère des principales stations françaises. Bande normalisée 90 à 110 MHz. Œil cathodique spécial. Commutateur marche-arrêt avec dispositif de branchement F.M., pick-up ou vice-versa, sans débrancher aucun fil. Complet en ordre de marche, câblé étalonné, avec cordon et fiche **28.000**
En pièces détachées **20.500**



Disponibles en magasin :

- Transistors H.F. OC44 - OC45 - GT761 - GT760.
- Condensateurs électrochimiques miniatures TRANSCO.

— GROSSISTE DÉPOSITAIRE OFFICIEL TRANSCO —

Platine BF à circuit imprimé PC 1001	4.900
Platine Tourne-Disques TRANSCO AG2004 3 vit.	5.900
4 vit.	6.900
Condensateur céramique 500 pf 16.000 volts	750
Condensateur pap. métal 600 pf 15.000 volts	750
Condensateur étanche sortie perle de verre 1 mfd. 250/750 v	150
Transfo de sortie image FK 832-76	890
Résistances C.T.N. miniatures tube verre 83.902. 2K. 25 mA 3K. 25 mA. 200K. 6 mA	375
Traversées isolantes moulées, professionnel (1e %)	1 000

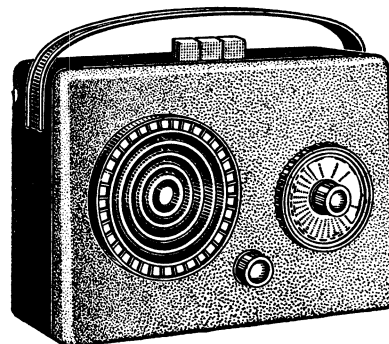
Facilités de stationnement
C. C. P. 5608 - 71 Paris

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin
PARIS-XI° - ROQ. 98-64

Super portatif — à transistors TRANSIDYNE 658

Ensemble complet de pièces
détachées comprenant :
1 bobinage clavier PO - GO
avec cadre Ferroxcube.
3 moyennes fréquences miniatures 455 Kcy.
1 C.V. Aréna 490 + 220 pfd.
1 cadran étalonné avec noms de stations.
1 transfo de sortie.
1 jeu de 6 condensateurs chimiques miniat. Transco
1 plaquette châssis percée avec cosses.
1 coffret gainé 250 x 170 x 80 mm.
1 diode et tous accessoires.
1 schéma de principe.
Sans transistors ... **13.500**



Prix forfaitaire exceptionnel **12.900**

FRANCO : **13.500**

Jeu de 5 transistors américains **10.000**
Musical, sensible, sélectif. - Fonctionne en voiture.
Europe N° 1 - Luxembourg, puissants.
Economique : 500 heures sur piles 9 volts.
Approvisionnement en transistors assuré.
Notice et schémas sur demande.

■ TRANSIDYNE 658 P.P.

Push-pull 400 MW. Complet en pièces détachées **13.500**
Jeu de 6 transistors. Prix spécial réservé aux acheteurs de ce modèle.

PIÈCES DÉTACHÉES POUR TRANSISTORS

DISTRIBUTEUR OFFICIEL C.S.F.

Transfo GP 300	4.900
Transfo pour Transistors	650

APPAREILS DE MESURE "CARTEX"

Contrôleur M50 20 000 ohms par volt	19.500
Voltmètre à lampes V 30 avec sonde	28.650
Générateur G. 60	23.500
Lampemètre T 25	26.950

RAPY

Société Industrielle d'Acoustique S. I. A. C.

MAGASIN DE DÉTAIL : 1, avenue de Messine, PARIS-8° - CAR. 66-02
SERVICE GROS : 29, rue Cambon, LA GARENNE - CHA. 25-13

**SPÉCIALISTE DU MATÉRIEL SUBMINIATURE
POUR CIRCUITS A LAMPES ET A TRANSISTORS**

PUBL. RAPH

Offrez
à votre clientèle
l'heure d'écoute
au meilleur prix

avec les **PILES**

MAZDA

Toutes les piles
pour tous les postes

Piles spécialement étudiées pour
postes à **TRANSISTORS**

CIPEL

COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES PILES ÉLECTRIQUES
125, Rue du Président-Wilson - Levallois-Perret (Seine)

LES SPÉCIALISTES DE LA

RÉSISTANCE

4.500 VALEURS DIFFÉRENTES
MINIATURES, COUCHES, anc. AGGLOMÉRÉES

RADIO M. J.

19, Rue Claude-Bernard
PARIS-V^e

PADIO PRIM

5, Rue de l'Aqueduc
PARIS-X^e

**UNE VÉRITABLE ENCYCLOPÉDIE
DES APPAREILS
DE MESURES**



ainsi se présente notre nouveau catalogue
général, illustré de plus de 50 photographies.
Il contient la description avec prix de près
de 80 appareils de mesures, ainsi que blocs
pré-étalonnés pour réaliser soi-même tous
appareils de mesure, racks pour laboratoire,
appareils combinés pour atelier de dépannage,
etc., etc., etc.

Envoi contre 100 francs en timbres pour frais
**LABORATOIRE INDUSTRIEL
RADIOÉLECTRIQUE**
25, RUE LOUIS-LE-GRAND PARIS-2^e

E.N.B.

Tél. : OPÉra 37-15

Chauvin Arnoux

**TOUS APPAREILS
ÉLECTRIQUES DE MESURE**

LE CONSTRUCTEUR

NATIONAL

D'APPAREILS

MONDIAUX

37 SENSIBILITÉS EN UN SEUL APPAREIL
UNIVERSEL ET
INCLAUABLE
LE
POLYTRON



DEMANDEZ LA
NOTICE R 2

190, RUE CHAMPIONNET, PARIS - TÉL : MAR. 41-40 et 52-40 - 12 lignes

Matériel

SITAR

**SURVOLTEURS
DEVOLTEURS**

**TRANSFORMATEURS
D'ALIMENTATION**

**AUTO-TRANSFORMATEURS
ET TRANSFORMATEURS
DE SÉCURITÉ**

Documentation complète sur demande

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS
ET ACCESSOIRES RADIO**

USINES ET BUREAUX A MOREZ (Jura) - Tél. 214

PUBL. RAPPY

FICHES RADIALL

*les meilleures fiches
bananes du monde!*

LES SEULES FICHES-BANANES
INUSABLES!
(plus de 10.000 emmanchements)

- Contact assuré par lame d'acier à ressort traité.
- Résistance de contact toujours très faible.
- Modèle B. 1. et B. 2. à capuchon vissé par l'avant (changement sans toucher à la fixation du fil). Fixation du câble par soudure ou serrage rapide.
- Modèle BM indémontable surmoulé sur câble de section 1 mm 2, longueur standard de 20 cm. à 2 mètres.

RADIALL 17, RUE DE CRUSSOL . PARIS XI^E . VOL. 71-90

DOCUMENTATION D SUR DEMANDE

PUBL. RAPPY

*Da nouveau
chez*

MICAFAER

Documentation illustrée sur demande

GRA 27-65

129, rue Garibaldi, St-MAUR, SEINE. GRA. 27-65

PUBL. RAPPY

Où trouver

**Vous cherchez
un tube de type ancien?**

**Vous cherchez
un tube de type moderne?**

**Vous cherchez
un conseil gratuit
de dépannage?**

TOUJOURS A VOTRE SERVICE

NÉOTRON

PEUT VOUS DÉPANNER

S. A. DES LAMPES NÉOTRON
3, RUE GESNOUIN - CLICHY (SEINE)
TÉL. : PEREIRE 30-87

Voici Des **AFFAIRES** EXCEPTIONNELLES!

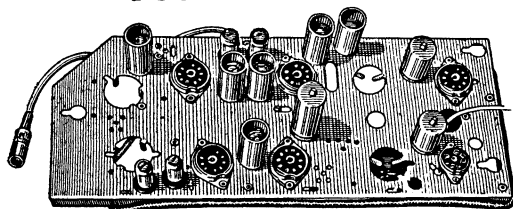
MATÉRIEL DE 1^{ère} MARQUE
A DES PRIX PARTICULIÈREMENT AVANTAGEUX
QUANTITÉ STRICTEMENT LIMITÉE

TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION POUR VALVE GZ32.
Primaire 110-120-130-220 et 240 volts.
Secondaire 265 volts, 250 mA -
55 volts 0,3 A - 7 volts 0,3 A - 6,3 volts
6 A - 6,3 volts 0,6 A -
5 volts 2 Ampères.... **2.750**

TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION POUR REDRESSEUR SEC.
Primaire : 110-120-130-220-230 et
240 volts. Secondaire 250 volts
300 mA - 55 volts 0,3 A - 7 volts 0,3 A -
6,3 volts 6 A - 6,3 volts
0,3-0,6 Ampères..... **2.300**

Ces transfo conviennent pour **RADIO-AMPLI** et **TÉLÉVISION**

PLATINE MF 6 LAMPES POUR TÉLÉVISION



Comprenant 2 MF Vidéo, 1 amplificateur Vidéo, 1 MF son, 1 détectrice 1^{re} BF, 1 ampli son. Dimensions : longueur 260, largeur 142 mm. La platine montée, réglée en ordre de marche lampes comprises (EF80, EF80, EL83, EBF80, EBF80 et 6F9). **6.500**

BERCEAU SUPPORT DE TUBES pour récepteur de télévision (pour tubes 43 ou 54 cm)..... **475**

FICHES COAXIALES 75 OHMS (MALE ET FEMELLE)



Cette fiche en laiton décollé, a été calculée pour éliminer le maximum de perturbations et en particulier éviter les phénomènes d'ondes stationnaires. Elle peut être utilisée pour toutes liaisons à basses impédances. Montage facile et rapide. Particulièrement recommandée pour toutes les applications électriques et radioélectriques.

Par 10..... **50** Par 50..... **45**

Par 100..... **40**

Ces prix s'entendent pour **MALE** ou **FEMELLE**.
(A spécifier à la commande)

Expéditions immédiates contre mandat à la commande

EXTRAIT DE NOTRE TARIF GÉNÉRAL

Pièces détachées - Appareils de mesure - Machines parlantes -
Sonorisation - Récepteurs de radio et de télévision.
Sur simple demande accompagnée de 80 F en timbres.

LE MATÉRIEL SIMPLEX

— Maison fondée en 1923 —

4. RUE DE LA BOURSE, PARIS-2^e

Téléphone : RICHelieu 43-19 (C.C.P. PARIS 14.346.19)

PUB. BONNANGE

Pour la Publicité

DANS

RADIO CONSTRUCTEUR

s'adresser à...

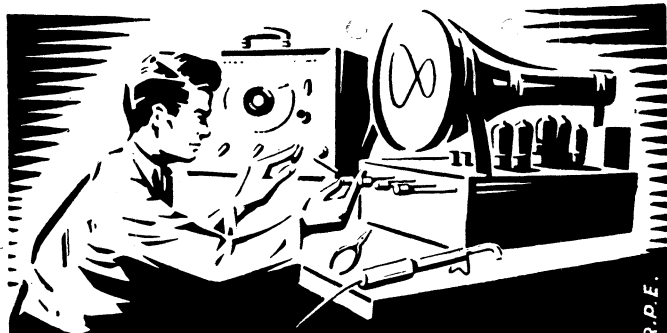
PUBLICITÉ RAPHY

P. & J. RODET

143, Avenue Emile-Zola - PARIS-15^e

Tél. : SEGur 37-52

qui se tient à votre disposition



COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)

COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES

chez soi

Guide des carrières gratuit N° **RC 85**

ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE

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



LA NOUVELLE MACHINE TYPE EF7

pour

BOBINAGE ÉLECTRIQUE

- Capacité : 3/100° à 2 mm
- Course : de 3 à 300 mm
- Diamètre admis : 300 mm

sera présentée à la

FOIRE DE PARIS

Terrasse B - Hall 24 - Stand 2426

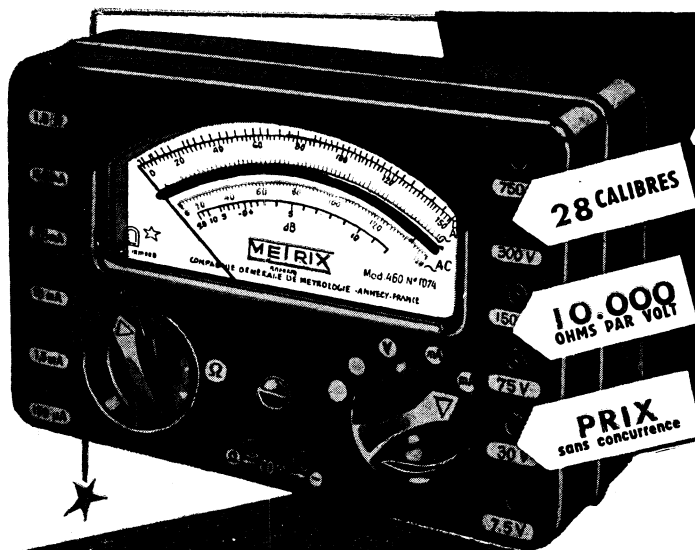
Notice N° 24 sur demande

LAURENT FRÈRES

2, rue du Sentier, LYON - Tél. 28-78-24

Constructeur :

SOCIÉTÉ LYONNAISE
DE PETITE MÉCANIQUE



28 CALIBRES

10.000
OHMS PAR VOLT

PRIX
sans concurrence

La plus FORTE PRODUCTION FRANÇAISE

- ÉCHELLE à très grande lisibilité.
- TENSIONS : 3-7,5-30-75-150-300-750 V cont. et alt. ;
- INTENSITÉS : 150 A - 1,5 - 15 - 75 - 150 mA - 1,5 Amp. cont. et alt. ; Shunt complémentaire 15 amp. ;
- RÉSISTANCES : 0 à 2 MΩ ;
- PRIX, complet avec cordon, toutes taxes port et emballage compris : 11.500 Fr.

Ag. PUBLITEC-DOMENACH

DE POCHE

460

CIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

MEIRIX

AGENTS : PARIS, 16, rue Fontaine (9°) TRI. 02-34 • BORDEAUX, 5 bis, Allées de Chartres, Tél. 48-60-67 • CAEN, 11, Place St-Martin, Tél. 29-55 • LILLE, 8, rue du Barbier Maës, Tél. 54-82-88 • LYON, 8, Cours Lafayette, Tél. Mancey 57-43 • MARSEILLE, 71, rue de la République (2°), Tél. Colbert 78-60 • NANTES, 4, rue du Bâtonnier Yves-Guinaudeau, Tél. 140-61 • NICE, 6, rue du Lycée, Tél. 539-30 • STRASBOURG, 15, Place des Halles, Tél. 32-48-32 • TOULOUSE, 10, rue Alexandre-Cabanel, Tél. MA 35-84 • MONTPELLIER, M. Alonso, 32, Cité industrielle, Tél. 72-73-16 • ALGER, R. Roujas, 13, rue Rovigo • TUNIS, P. Timsit, 11, rue Al-Djazira • ALLEMAGNE : A. Wiegand und Sohn, DÜSSELDORF • ANGLETERRE : Solartron, THAMES DITTON • ARGENTINE : Meryland Srl, BUENOS-AIRES • AUSTRALIE : Electronic Industries Imports, CARLTON • AUTRICHE : Lipschitz, VIENNE • BELGIQUE : Drua, BRUXELLES • BRÉSIL : Staub, SAO-PAULO • CANADA : Wholesale Radio and Electronics, TORONTO • ESPAGNE : Geco Electrica, BARCELONE • FINLANDE : O.Y. Nyberg, HELSINGFORS • GRÈCE : K. Karayannis & Co, ATHÈNES • ITALIE : U. de Lorenzo, MILAN • LIBAN : Anis E. Kehdi, BEYROUTH • NORVÈGE : F. Ulrichsen, OSLO • PORTUGAL : Rualda Lda, LISBONNE • SUÈDE : E. Ferner, BROMMA • SUISSE : Ed. Bieuel, ZÜRICH • SYRIE : Estefane & Co, DAMAS • U.S.A. American Matrix Corp., CAMDEN 3 N.J.



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R.C. 138 ★

NOM.....

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

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir

à partir du N°.....(ou du mois de.....)

au prix de 1.875 fr. (Étranger 2.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT c-joint ● CHÈQUE c-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. 138 ★

NOM.....

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

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir

à partir du N°.....(ou du mois de.....)

au prix de 1.300 fr. (Étranger 1.550 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT c-joint ● CHÈQUE c-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. 138 ★

NOM.....

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

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir

à partir du N°.....(ou du mois de.....)

au prix de 1.250 fr. (Étranger 1.500 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT c-joint ● CHÈQUE c-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. 138 ★

NOM.....

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

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (6 numéros) à servir

à partir du N°.....(ou du mois de.....)

au prix de 1.500 fr. (Étranger 1.800 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT RÉABONNEMENT

DATE :

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser
à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Ch. de
Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre libraire habituel

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

0,127 MILLIMÈTRE PAR SECONDE...

... telle est la vitesse de défilement de l'enregistreur magnétique qui équipe le troisième satellite américain et permet ainsi de transmettre au sol en cinq secondes le résultat de deux heures de mesures de radiations.

Bien d'autres détails techniques sur cet « Explorer III » et sur toute la série envisagée des « Vanguard » sont fournis par un article exclusif dans le numéro 225 de TOUTE LA RADIO, qui indique en particulier le code employé pour les 48 canaux transmis par modulation en amplitude d'une porteuse unique. Au sommaire du même numéro :

Une présentation claire et complète du système Giorgi et de ses avantages. — La description, par J.-P. Gémichen, d'une alimentation stabilisée de laboratoire pratiquement idéale. — Une petite étude sur l'utilisation en électromètres des tubes électroniques. — Le schéma et l'étude technique de l'adaptateur FM E.S.A.R.T. — Une nouveauté : un circuit H.F. spécial, dit « multiplicateur de Q », pour la variation sans glissement de fréquence de la sélectivité d'un récepteur quelconque.

En B.F., la réalisation d'un amplificateur de 2 W équipé de transistors français et une étude toute fraîche sur l'enregistrement et la fabrication des disques modernes, etc.

Prix : 225 F

Par poste : 235 F

LA GUERRE DES SATELLITES

n'est pas seulement une affaire russo-américaine, c'est aussi le qualificatif qu'on pourrait donner à la lutte qui oppose certains techniciens, pressés « d'éclairer » les zones d'ombre, à certain Service d'Etat, vaillant défenseur de la pureté des télécommunications...

Soyons justes, certains « satellites » ont été agréés quand il fut reconnu qu'ils satisfaisaient à un cahier des charges draconien. TELEVISION de mai 1958 (n° 83) précise la position de la R.T.F. à ce sujet et vous présente une réalisation industrielle de « réémetteur » à puissance ajustable, avec ou sans changement de canal, qui laissera peut-être rêveurs ceux qui pensaient qu'avec deux antennes, quelques mètres de coaxial et « un petit amplificateur » on devait faire des merveilles !

Que lira-t-on également dans le numéro de mai 1958 de TELEVISION ?

- Un complément à l'analyse de l'oscilloscope 0-11 (parue dans le n° 81) donnant tous les détails pour la construction de trois sondes qui permettent une foule de mesures nouvelles ;
- La suite de la passionnante étude pratique de W. Sorokine sur les bases de temps ;
- La description de l'original Téléviseur Idéal de M. Ch. Baud ;
- Une communication d'un de nos lecteurs sur le calcul et la réalisation pratique d'un amplificateur vidéo à liaison directe ;
- Notre fidèle rubrique de presse étrangère

Prix : 150 F

Par poste : 160 F

UNE MINE DE DOCUMENTATION...

... gît dans le numéro 20 d'Electronique Industrielle ; qu'on en juge plutôt :

Tout d'abord, ce numéro spécial comporte le Guide de l'Electronique Industrielle, rassemblant toutes les adresses des fabricants de pièces détachées et des constructeurs d'appareils électroniques français, véritable annuaire que tout technicien doit avoir à portée de la main.

Une étude technologique claire et précise introduit et explique un tableau très complet des thermistances fabriquées en France, qui occupe les pages centrales (détachables) de ce numéro ;

une étude sur la dissipation thermique dans les transistors ; une autre sur les thyatron à cathode froide ; la description de deux régulateurs pour fours électriques à haute température ; un article consacré aux transformateurs différentiels ; enfin, des révélations sur une technique française : la mesure des trajectoires d'engins spéciaux.

Prix : 300 F

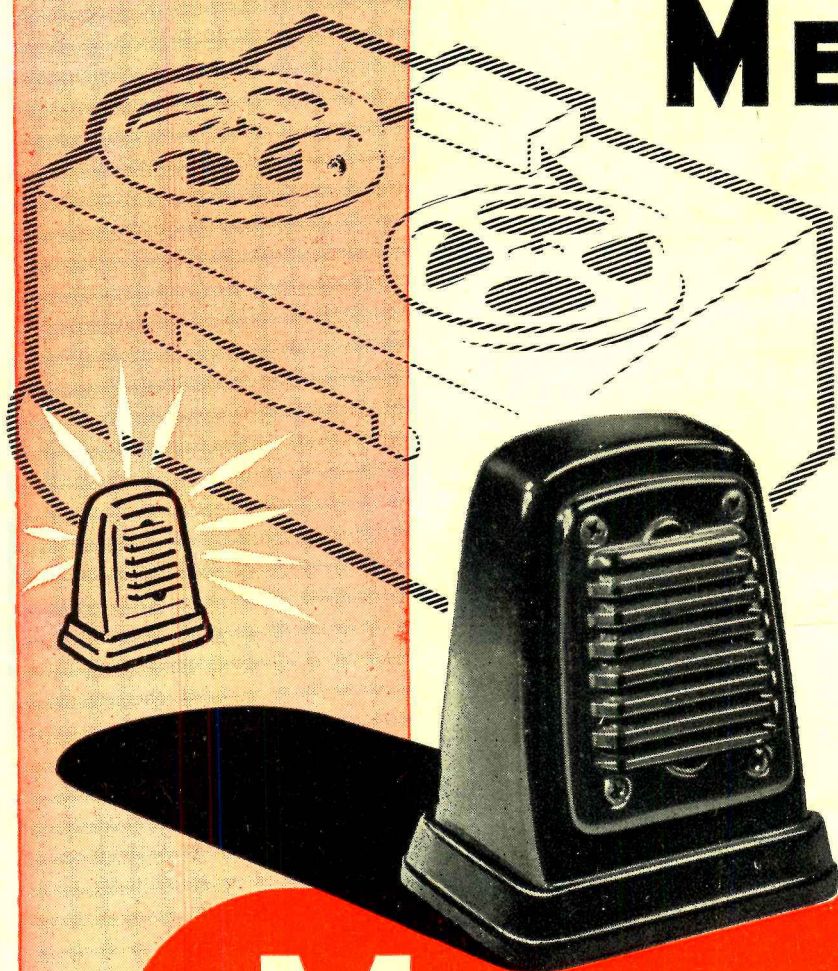
Par poste : 330 F

LE MICROPHONE DYNAMIQUE **MELODIUM**

TYPE HF 111
à haute impédance



Il améliore la
qualité de vos
enregistrements



MELODIUM

Le HF 111 équipe
les principales
marques de
MAGNÉTOPHONES

296, RUE LECOURBE - PARIS 15^e
Tél.: LEC. 50-80 (3 Lignes)



LAMPES GARANTIE TOTALE de 12 MOIS TUBES DE TOUT PREMIER CHOIX

BLOCS BOBINAGES - Grandes Marques

472 kilocycles .. 875 Avec B.E. 950
455 kilocycles .. 775 Avec Ferroxcube 1.350



JEUX DE M.F.

472 kilocycles 550
455 kilocycles 595

RECLAME

Le bloc + M.F. Complet. 1.200

CADRE ANTIPARASITES "MÉTÉORE"

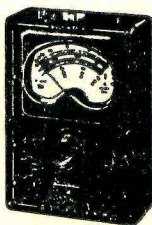
Présentation élégante - Cadre à colonnes 24x24x7

Gravure interchangeable 1.100
A lampe ampli H.F. 6 BA 6 3.250

MESURES

— CONTROLEUR « V.O.C. »
16 sensibilités. Livré avec
cordons et pointes de touche.
(Spécifier à la Commande 110
ou 220 V.) 4.200
— CONTROLEUR « CEN-
TRAD » 715 14.000
— CONTROLEUR « CHAU-
VIN ARNOUX » 11.900
— HETERODYNE « HETER
VOC »

Pour T.C. 110/130 V 11.240
Pour 220 V. Suppl. 450



TOURNEVIS AU NEON "NEO-VOC"

Permet toutes les mesures électriques.
(Phase - Polarité
Fréquence - Isole-
ment, etc.)
Prix 720

ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

Un choix important de Réglettes et Circlines
Réglettes se branchant comme une lampe ordi-
naire sans modifications. Long. 0,60 m. En
110 V 1.850. En 220 V supplément .. 250

RÉGLETTES A TRANSFO INCORPORÉ

Livrées complètes avec starter et tube
0 m 37 1.950 1 m 20 2.850
0 m 60 2.200 CIRCLINE 4.600
PIÈCES DÉTACHÉES - TUBES FLUORESCENTS SEULS
0 m 60 : 480 - 1 m 20 : 520 - Starter : 150

"LE PIGMET" Dim. : 320X200X180 mm

5 lampes « Rimlock ». 3 gammes d'ondes (OC-
PO-GO). Fonctionne sur T.C. 115 volts
COMPLÉT : En pièces détachées 10.500
CABLE, RÉGLÉ, EN ORDRE DE MARCHÉ 11.500
(Port et Emballage : 850 F.)

"LE BAMBINO 57"

5 lampes "Noval" - 4 gammes d'ondes
Secteur altern. 110
à 240 V.

COFFRET PLASTI-
QUE VERT OU
BLANC
COMPLÉT :
En pièce dét. 11.800
CABLE, RÉGLE, EN
ORDRE DE MARCHÉ
12.500
(Port et Emballage :
850 F.)



Dim. : 300x220x165 mm

"FRÉGATE ORIENT" Dim. 440X290X210 mm

Alternatif 6 lampes 4 gammes d'ondes
SELECTIVITE, SENSIBILITE REMARQUABLES
COMPLÉT : En pièces détachées 13.560
EN ORDRE DE MARCHÉ 15.080

AVEC CADRE INCORPORÉ

En pièces détachées 14.050
EN ORDRE DE MARCHÉ 16.500
(Port et Emballage : 1.800 F.)

1L4 ..	450
1R5 ..	480
1S5 ..	450
1T4 ..	450
1U4 ..	450
1U5 ..	660
1X2B ..	515
2A3 ..	1.000
2A5 ..	750
2A6 ..	750
2A7 ..	750
2B7 ..	850
2D21 ..	1.000
3Q4 ..	435
3S4 ..	450
3V4 ..	850
5U4 ..	950
5Y3 ..	375
5Y3GB ..	450
5Z3 ..	950
5Z4 ..	415
6A7 ..	850
6A8 ..	750
6A7F ..	420
6A8J ..	485
6AK5 ..	550
6AL5 ..	345
6AQ5 ..	380
6AT6 ..	380
6AT7 ..	650
6AU6 ..	410
6AV6 ..	380
6AX2N ..	515
6B8 ..	750
6BA6 ..	345
6BG6 ..	850
6BE6 ..	445
6BK7 ..	850
6BQ6GA ..	1.270
6BQ7A ..	615
6C5 ..	630
6C6 ..	650
6C8 ..	750
6CB6 ..	570
6CD6 ..	950
6E8 ..	850
6F5 ..	720
6F6 ..	710
6F7 ..	850
6G6 ..	850
6H6GT ..	580
6H8 ..	780
6J5 ..	680
6J6 ..	650

6J7 ..	750
6K7 ..	760
6L5 ..	650
6L6 ..	980
6L6M ..	950
6L7 ..	700
6M6 ..	950
6M7 ..	750
6N7 ..	980
6P9 ..	380
6Q7 ..	720
6TH8 ..	950

41 ..	650
42 ..	820
43 ..	700
47 ..	690
50 ..	750
50B5 ..	510
57 ..	650
58 ..	650
75 ..	830
76 ..	600
77 ..	650
78 ..	650

CB1 ..	700
CB1L ..	650
CB1L6 ..	880
CB1F ..	750
CF2 ..	750
CF3 ..	850
CF7 ..	850
CK1 ..	850
CL2 ..	950
CL4 ..	950
CL6 ..	950
CY1 ..	650

E455 ..	750
EA50 ..	350
EABCS80 ..	400
EAF41 ..	380
EAF42 ..	450
EB4 ..	450
EB41 ..	350
EBC41 ..	420
EBF2 ..	750
EBF11 ..	950
EBF32 ..	650
EBF80 ..	400

EF40 ..	700
EF41 ..	510
EF42 ..	630
EF51 ..	600
EF55 ..	750
EF80 ..	410
EF85 ..	410
EF86 ..	640
EF89 ..	345
EK2 ..	750
EK3 ..	950
EL3N ..	850
EL5 ..	950
EL6 ..	950
EL11 ..	650
EL39 ..	950
EL41 ..	420
EL42 ..	585
EL81F ..	890
EL83 ..	515
EL84 ..	400
EM4 ..	640
EM34 ..	540
EM80 ..	410
EM85 ..	440
EY51 ..	410
EY81 ..	540
EY82 ..	410
EY86 ..	540
EZ4 ..	650
EZ80 ..	275
GZ32 ..	760
GZ41 ..	415
PCC84 ..	650
PCF80 ..	615
PCF82 ..	615
PL36 ..	1.270
PL81 ..	650
PL81F ..	890
PL82 ..	450
PL83 ..	450
PL80 ..	345
PY81 ..	540
PY82 ..	410
UAF41 ..	440
UAF42 ..	440
UB41 ..	350
UBC41 ..	380
UCH42 ..	510
UF41 ..	520
UF42 ..	520
UL41 ..	570
UY41 ..	410

JEUX COMPLETS

- 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80
- 6A7 - 6D6 - 75 - 43 - 25Z5
- 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 6V6 - 5Y3GB
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6
- ECH3 - EF9 - EBF2 - EL3 - 1883
- ECH3 - EF9 - 6BL6 - CY2
- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - GZ40
- UCH41 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41
- 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4
- 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4
- ECH81 - EF80 - EBF80 - EL84 - EZ80
- ECH81 - EF80 - ECL80 - EL84 - EZ80

LE JEU

3.100

LE JEU

2.650

PRIME

Par jeu ou par 8 lampes

BOBINAGE Grande Marque 472 ou 455 Kc

PRIME

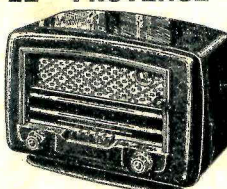
6V4 ..	275
6V6 ..	850
6X4 ..	275
9BM5 ..	420
9J6 ..	545
12ATG ..	420
12AT7 ..	615
12AU6 ..	410
12AU7 ..	615
12AV6 ..	400
12AX7 ..	690
12BA6 ..	380
12BE6 ..	485
21B6 ..	950
24 ..	550
25L6G ..	980
25T3 ..	750
25Z5 ..	820
25Z6 ..	700
27 ..	550
35 ..	650
35W4 ..	320

80 ..	480
83 ..	750
89 ..	750
117Z3 ..	515
506 ..	410
507 ..	950
884 ..	860
1619 ..	650
1624 ..	750
1883 ..	450
9003 ..	750
AB1 ..	750
AB2 ..	750
AC2 ..	750
AK2 ..	950
AZ1 ..	385
AZ11 ..	550
AZ41 ..	510
B443 ..	600
C443 ..	600
C453 ..	600

CY2 ..	700
DCH11 ..	980
DF96 ..	550
DK91 ..	515
DK92 ..	550
DK96 ..	580
DL96 ..	580
ECC84 ..	720
ECC85 ..	720
ECC87 ..	850
ECC88 ..	615
ECC89 ..	850
ECC90 ..	850
ECC91 ..	850
ECC92 ..	850
ECC93 ..	850
ECC94 ..	850
ECC95 ..	850
ECC96 ..	850
ECC97 ..	850
ECC98 ..	850
ECC99 ..	850
ECC100 ..	850
ECC101 ..	850
ECC102 ..	850
ECC103 ..	850
ECC104 ..	850
ECC105 ..	850
ECC106 ..	850
ECC107 ..	850
ECC108 ..	850
ECC109 ..	850
ECC110 ..	850
ECC111 ..	850
ECC112 ..	850
ECC113 ..	850
ECC114 ..	850
ECC115 ..	850
ECC116 ..	850
ECC117 ..	850
ECC118 ..	850
ECC119 ..	850
ECC120 ..	850
ECC121 ..	850
ECC122 ..	850
ECC123 ..	850
ECC124 ..	850
ECC125 ..	850
ECC126 ..	850
ECC127 ..	850
ECC128 ..	850
ECC129 ..	850
ECC130 ..	850
ECC131 ..	850
ECC132 ..	850
ECC133 ..	850
ECC134 ..	850
ECC135 ..	850
ECC136 ..	850
ECC137 ..	850
ECC138 ..	850
ECC139 ..	850
ECC140 ..	850
ECC141 ..	850
ECC142 ..	850
ECC143 ..	850
ECC144 ..	850
ECC145 ..	850
ECC146 ..	850
ECC147 ..	850
ECC148 ..	850
ECC149 ..	850
ECC150 ..	850

EBL1 ..	850
EBL21 ..	950
ECC40 ..	780
EC81 ..	615
ECC81 ..	650
ECC82 ..	650
ECC83 ..	720
ECC84 ..	720
ECC85 ..	720
ECC86 ..	850
ECC87 ..	615
ECC88 ..	850
ECC89 ..	850
ECC90 ..	850
ECC91 ..	850
ECC92 ..	850
ECC93 ..	850
ECC94 ..	850
ECC95 ..	850
ECC96 ..	850
ECC97 ..	850
ECC98 ..	850
ECC99 ..	850
ECC100 ..	850
ECC101 ..	850
ECC102 ..	850
ECC103 ..	850
ECC104 ..	850
ECC105 ..	850
ECC106 ..	850
ECC107 ..	850
ECC108 ..	850
ECC109 ..	850
ECC110 ..	850
ECC111 ..	850
ECC112 ..	850
ECC113 ..	850
ECC114 ..	850
ECC115 ..	850
ECC116 ..	850
ECC117 ..	850
ECC118 ..	850
ECC119 ..	850
ECC120 ..	850
ECC121 ..	850
ECC122 ..	850
ECC123 ..	850
ECC124 ..	850
ECC125 ..	850
ECC126 ..	850
ECC127 ..	850
ECC128 ..	850
ECC129 ..	850
ECC130 ..	850
ECC131 ..	850
ECC132 ..	850
ECC133 ..	850
ECC134 ..	850
ECC135 ..	850
ECC136 ..	850
ECC137 ..	850
ECC138 ..	850
ECC139 ..	850
ECC140 ..	850
ECC141 ..	850
ECC142 ..	850
ECC143 ..	850
ECC144 ..	850
ECC145 ..	850
ECC146 ..	850
ECC147 ..	850
ECC148 ..	850
ECC149 ..	850
ECC150 ..	850

LE "PROVENCE"



ALTERNATIF 6 LAMPES

110 à 240 volts

CLAVIER MINIATURE

4 gammes 5 TOUCHES

Cadre FERROXCUBE ORIEN-
TABLE. Coffret plastique
vert, façon lézard ou blanc,
filets dorés. Dim. : 330-235-
190 mm

COMPLÉT :
En pièces détachées 13.500
EN ORDRE DE MARCHÉ 14.500
(Port et Emballage : 850 F.)

190 mm

COMPLÉT :
En pièces détachées 13.500
EN ORDRE DE MARCHÉ 14.500
(Port et Emballage : 850 F.)

190 mm

COMPLÉT :
En pièces détachées 13.500
EN ORDRE DE MARCHÉ 14.500
(Port et Emballage : 850 F.)

190 mm

COMPLÉT :
En pièces détachées 13.500
EN ORDRE DE MARCHÉ 14.500
(Port et Emballage : 850 F.)

190 mm

COMPLÉT :
En pièces détachées 13.500
EN ORDRE DE MARCHÉ 14.500
(Port et Emballage : 850 F.)

190 mm

COMPLÉT :
En pièces détachées 13.500
EN ORDRE DE MARCHÉ 14.500
(Port et Emballage : 850 F.)

190 mm

COMPLÉT :
En pièces détachées 13.500
EN ORDRE DE