

# radio plans

**AU SERVICE DE  
L'AMATEUR DE  
RADIO ★ TV ★ ET  
ELECTRONIQUE**

XXIX<sup>e</sup> ANNÉE  
N° 172 — FÉVRIER 1962

**1.25 NF**

Prix au Maroc : 144 FM

## Dans ce numéro :

Adaptation d'un téléviseur  
à la réception de la 2<sup>e</sup> chaîne.



Parlons électronique :

ABC de l'oscillographe.



Techniques étrangères.



La réception  
du second programme TV.  
etc., etc.

et

## **LES PLANS**

en vraie grandeur

d'un

**ELECTROPHONE STÉRÉOPHONIQUE**

d'un

**RÉCEPTEUR PORTATIF À 7 TRANSISTORS**

et de ce

**RÉCEPTEUR AM-FM**



# MOTEURS MINIATURES

Synchrones et asynchrones, à des prix sensationnels  
**HAYDON U.S.A. - BRISTOL U.S.A. - CRYLA - LIP - SAPMI**

Fonctionnent de 110 à 240 V alternatif 50 p/s. Aucune variation de vitesse, même si la tension diminue ou augmente, cette vitesse étant basée sur la fréquence du secteur qui, elle, ne varie pas. Sens de rotation des aiguilles d'une montre. Tous ces moteurs sont extrêmement silencieux et peuvent fonctionner 24 heures sur 24 sans aucun danger.

Convient pour vitrines, présentation d'objets, tourne-broche, allumage, extinction de lampes (vitrines, magasins) à l'heure désirée, entraînement de relais, de pas-à-pas, plateaux de vitrines, et 100 combinaisons diverses.



- 1 3500 MOTEURS « CRYLA »**, Synchrones 110-130 V. (Consommation 4 W). Vitesse 1 tour-minute..... **14.50**  
 Fonctionnent sur 220-240 V, avec adjonction d'une résistance 4 000 ohms 10 W. **0.90**
- 3000 MOTEURS « CRYLA »**, Synchrones 220-240 V (consommation 4 W). Vitesse 1 tour en 50 secondes..... **14.50**  
 Dim. de ces deux moteurs : diam. 60 mm, épaisseur 45 mm. Poids : 180 g.
- 2 5000 MOTEURS HAYDON U.S.A.** Synchrones 110-130 V. (Consommation 2,5 W). Vitesse 1 tour-minute..... **15.00**  
**5000 MOTEURS HAYDON U.S.A.** Synchrones 110-130 V. (Consommation 2,5 W). Vitesse 1 tour-heure..... **15.00**  
 Ces deux moteurs fonctionnent sur 220-240 V, avec adjonction d'une résistance 3 500 ohms 10 watts..... **0.90**  
 Dim. de ces deux moteurs : diam. 60 mm, épaisseur 30 mm. Poids : 165 g.
- 3 4500 MOTEURS U.S.A. « BRISTOL »**, Synchrones 110-130 V. (Consommation 4 W). Vitesse 1 tour-minute..... **14.90**
- 5 2500 MOTEURS « LIP »**, Asynchrones. (Consommation 6 W), 110 à 240 V. Vitesse 2 tours-minute. Diam. 70 mm, épaisseur 45 mm. Poids : 350 g..... **15.00**



- 6 8000 MOTEURS « LIP »**, 3 types de moteurs asynchrones. (Consommation 6 W). Vitesse 2 tours-minute. (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1 038)
- Type 1 : Fonctionne sur 110-130 V alternatif..... **15.00**  
 Type 2 : Fonctionne sur 220-240 V alternatif..... **15.00**  
 Type 3 : Fonctionne sur 220-240 V alternatif..... **15.00**  
 Dimensions : diam. 60 mm, épaisseur 45 mm. Poids : 350 g.



- 7 300 MOTEURS « SAPMI »**, Asynchrones. (Consommation 1,5 W). Fonctionne sur 110 V et également sur 220-240 V avec adjonction d'une résistance de 2 000 ohms 10 watts. Vitesse : 1 tour toutes les 4 heures.  
 Le moteur..... **25.00**  
 La résistance..... **0.90**

Ces moteurs étant démultipliés, il est pratiquement impossible de les arrêter à la main.

**NOUS DEMANDONS INSTANTANÉMENT A NOS CLIENTS DE SE REPORTER A NOS ANCIENNES PUBLICITÉS QUI SONT TOUJOURS VALABLES, OU DE DEMANDER**

## (15 PAGES) NOS LISTES 1962 (15 PAGES)

COMPORTANT DES CENTAINES D'ARTICLES STANDARD ET DE SURPLUS  
 Envoi contre 1 NF en timbres

UN APPAREIL FORMIDABLE...  
**800 SUPER AUTO-TRANSFOS**  
 Transformateurs de sécurité absolue  
 (THE ACME - ELECTRIC MFG CO - CUBA ET CLYDE - NEW YORK, U.S.A.)



Cet appareil permet de faire fonctionner sans danger (ni pour vous ni pour votre matériel) sur le 220-240 V des appareils fonctionnant en 110-130 V, et inversement.

- Primaire 230 V, second. 115 V, 5 amp.
- Primaire 120 V, sec. 230 V, 2,5 amp.
- Le primaire est entièrement isolé du secondaire, ce qui n'existe pas dans un auto-transformateur ordinaire.

Cet appareil convient pour réfrigérateurs, machines à laver, fers à repasser, aspirateurs, etc.

- L'utilisation est largement prévue sur 6 ampères.
- Absolument neuf, livré en emballage d'origine, cacheté, avec plaque et schéma de branchement très simple. Long. 200 x haut. 140 mm x larg. 105 mm. Poids 9 kg. (Valeur 150.00)..... **50.00**

**3 ANTENNES U.S.A. TÉLESCOPIQUES**



Métal inoxydable. Grande résistance. Fixation par vis.

- 3000. Type AN 30 B**, 9 brins. Long. déployée : 2,80 m, rentrée : 34 cm. Capuchon de protection..... **12.00**
- 5000. Type AN 29 C**, 12 brins. Long. déployée : 4 m, rentrée 41 cm. Capuchon de protection..... **15.00**

**3000 Antennes télescopiques GALVIN U.S.A.**, type AN-TS-A, avec embase de fixation isolée. Vis de serrage à ailettes. Cordon de raccordement coaxial blindé et étanche avec fiche coaxiale standard auto radio et autres postes. Déployée 9 brins, long. 2,10 m. Rentrée 0,36 m.  
 Prix..... **13.50**

UN RELAIS TRÈS RARE  
**1500 RELAIS « LEACH - RELAIS - C » INC LOS ANGELES - U.S.A.**

Extra-plat, 110 - 130 V alt. 50 p/s. 2 contacts travail, 10 amp. Contact argent. Dim. : 75 x 40 x 30 mm. Poids : 120 g. (Val. : 50.00)..... **18.00**

## BANDES MAGNÉTIQUES 1<sup>er</sup> CHOIX

vendues à 50 % de leur valeur réelle  
 Enregistrements et reproduction impeccables, musique, chant, parole.



- Résistance à l'élongation et à la rupture.
- Insensibilité aux changements de température.

### TYPE STANDARD DE 1 A 4 PISTES

Enroulées sur bobines indéformables. Haute qualité. Garantie totale.

- 40 MICRONS sur bobine 127 mm, 210 m. longueur durée..... **14.50**
- 40 MICRONS sur bobine 180 mm, 540 m. longueur durée..... **24.50**
- 26 MICRONS sur bobine 127 mm, 360 m. double durée..... **24.50**
- 26 MICRONS sur bobine 180 mm, 730 m. double durée..... **35.50**

Absolument neuves, en emballage étanche d'origine.

### BOBINES VIDES INDÉFORMABLES STANDARD

Convient également pour film 8 mm.

Diam. 75 mm P.	0.75	Les 5	3.25
— 82 mm P.	1.35	Les 5	6.25
— 100 mm P.	1.60	Les 5	7.00
— 107 mm P.	2.20	Les 5	9.80
— 127 mm P.	2.30	Les 5	10.00
— 142 mm P.	2.70	Les 5	12.00
— 180 mm P.	2.80	Les 5	12.50

### SÉRIE DE QUARTZ U.S.A.



SÉRIE A 5 NF	
5 950	6 275
5 975	6 300
6 050	6 335
6 075	6 350
6 150	6 375
6 175	6 400
6 200	6 425
6 225	6 475

### UN QUARTZ RARE CRYSTAL UNIT U.S.A.

1 600 kc/s miniature, ultra-moderne, en emballage individuel, 2 broches miniatures, se monte sur culot octal. Haut. 20, larg. 17, épais. 8 mm. (Val. : 40.00)..... **14.00**

### SÉRIE A 10 NF

1 000,9	5 300	5 825	7 100	7 300
3 700	5 485	5 850	7 125	7 325
3 735	5 675	5 875	7 150	7 350
3 980	5 700	5 890	7 175	7 375
4 110	5 725	5 900	7 200	7 400
4 450	5 750	5 925	7 225	7 425
4 845	5 775	5 950	7 250	7 450
5 235	5 800	5 975	7 275	7 475

Pour les garagistes et les particuliers,

**LAMPE BALADEUSE** totalement étanche. Douille Edison standard permettant l'emploi de lampes 6 - 12 - 120 - 220 V standard. Globe verre épais, grille de protection avec crochet, corps tout métal. Manche ébénite. Tous les joints en caoutchouc. Entièrement démontable. Long. : 310 mm, diam. : 100 mm. Valeur : 30.00. Prix sans lampe, **8.00**

**PROFESSIONNELS 10 %**  
 REMISE SUR CES ARTICLES

CE MOTEUR CIRQUE-RADIO A ÉTÉ LE

## 1<sup>er</sup> au CHAMPIONNAT d'Europe

Concours NAVIGA



Une vedette radio-commandée appartenant à M. BORDEUR, secrétaire de

l'A.F.A.T., a remporté ce concours. La vedette était équipée du moteur surpuissant ci-dessus.

Fonctionne en 5 12 - 24 V corréa.  
 6 V à vide : 4 Amp., 24 W, 1/32 CV.  
 En charge : 8 Amp., 48 W, 1/16 CV.  
 12 V à vide : 4 Amp., 48 W, 1/16 CV.  
 En charge : 10 Amp., 120 W, 1/7 CV.  
 24 V à vide : 4 Amp., 96 W, 1/9 CV.  
 En charge : 7 Amp., 168 W, 1/5 CV.  
 Couple à grande puissance. Vitesse 4 000 à 7 000 tr/min, axe de sortie, marche avant et arrière. Long. 110, diam. 53 mm. Poids 900 g. Prix..... **18.00**

Une révolution dans le domaine de la

TÉLÉCOMMANDE et des JOUETS

### 3 SUPER-MICROMOTEURS G.B. SUBMINIATURES

(Made in England)

(10 000 PIÈCES EN STOCK)

- Marche avant et arrière par inversion
- Couple très puissant
- Démarrage rapide
- Consommation infime
- Construction robuste
- Excitation aimant permanent
- Axe de sortie de 10 mm
- Fonctionne sur piles de 1,5 à 4,5 V
- La vitesse de chacun indiquée ci-dessous a été calculée par le constructeur avec pile standard 4,5 V.

**MOTEUR TYPE 10**  
 Vitesse 11 000 tr/min. Encombrement axe non compris : 25 x 25 mm. Poids : 16 g..... **8.50**

**MOTEUR TYPE 21**, vitesse 9 000 tr/min  
 Encombrement axe non compris 30 x 30 mm. Poids : 24 g..... **10.00**

**MOTEUR TYPE 30**  
 Vitesse 6 500 tr/min, encombrement axe non compris 35 x 35 mm. Poids : 35 g..... **12.00**

● PRIX NET POUR LES 3 MOTEURS ●  
 Types 10 - 21 - 30..... **27.00**  
 C'est une merveille de la technique nouvelle

### 1 000 VIBREURS DOUBLES « Type VDB-RAULAND-CHICAGO-U.S.A. »

12 V, sortie 200 watts, 100 p/s. Permet le branchement de 2 transformateurs de 100 W. Secondaire selon le transformateur employé. Entièrement blindé, emballage d'origine.  
 Dim. 140 x 80 x 65 mm (val. 60.00) **10.00**

Un appareil pour tous (décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1046)

### 500 OHMMÈTRES SONNETTES « GRAY-INST.-C » U.S.A. »

Gradué de 0 à 25. Sensibilité de 0 à 5 000 ohms. Fonctionne avec pile 1,5 V standard incorporée. Permet toutes sortes de mesures et contrôles. Absolument neuf. Livré en sacoche cuir. Dim. : 110 x 80 x 42 mm..... **29.00**

### 200 FRÉQUENCIMÈTRES GUERPILLON

à lames vibrantes (décrit dans le « H.-P. » n° 1046)  
 Absolument neuf, de 45 à 52 périodes, divisé en 1/2 période.  
 Boîtier bakélite, collerette de fixation. Diam. du cadran 78 mm. Diam. total 110 mm. Fonctionne en 110 ou 220 V à spécifier..... **80.00**

### APPAREILS DE MESURES 200 EN STOCK

Impeccables, vérifiés, garantis un an. Consultez-nous. Renseignements immédiats.

MILITAIRES, ATTENTION ! Veuillez nous adresser le montant total de votre commande, le centre-remboursement étant interdit.

# CIRQUE

24, BOULEVARD DES FILLES-DU-CALVAIRE  
 PARIS (XI<sup>e</sup>) - C.C.P. PARIS 445-66.

TRÈS IMPORTANT : Dans tous les prix énumérés dans notre publicité ne sont pas compris les frais de port, d'emballage et la taxe locale, qui varient suivant l'importance de la commande. Prière d'écrire très lisiblement vos noms et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie.



COLONIAUX : POUR LE RÈGLEMENT DE VOS COMMANDES, VEUILLEZ NOTER : 1 2 à la commande, 1/2 contre remboursement.

# RADIO

MÉTRO : Filles-du-Calvaire, Oberkampf  
 TÉLÉPHONE : VOLTAIRE 22-76 et 22-77.

# AMBASSADEUR DE LA QUALITÉ ET DE L'ÉLÉGANCE

TERAL grâce à son grand débit, met à la disposition de son aimable clientèle un choix d'articles les plus divers  
A DES PRIX "SUPER-MARCHÉ"

## NOS MODÈLES EN ORDRE DE MARCHÉ

### L'ÉTOILE 62

Electrophone de grande classe; platine grande marque; 3 W; HP de 17 cm; en valise gainée deux tons mode (110 et 230 V « Loi R.T.F. »).  
**COMPLÉT, en ordre de marche. Prix publicitaire... 147.50**

### LE TWIST

Pour les amateurs de danse, electrophone stéréophonique 110-230 V. Modèle avec platine changeur 45 tours, 4 vitesses, 2



haut-parleurs, 3 boutons de réglage: puissance, aigu, grave. Dimensions: long. 410, larg. 250, épais. 170 mm. Tête stéréo avec 2<sup>e</sup> sortie cellule sur le côté avec cordon pour raccordement à un deuxième ampli ou sur 230 V. **COMPLÉT... 389.00**

## NOS ENSEMBLES A CABLER

### LE « MODULUS »

Récepteur mixte à modulations d'amplitude et de fréquence PO-GO-OC-EE et FM, cadre à air orientable. Présenté dans une ébénisterie grand luxe, palissandre, ou chêne clair, style sobre.  
Dimensions: 36x34x25.  
L'appareil complet, en pièces détachées... **302.90**  
En ordre de marche... **405.00**

Si vous désirez réaliser ce magnifique récepteur en combiné radio-phonos, prévoyez un supplément de **52.00 NF** pour l'ébénisterie. Pour la platine, le prix variera selon le modèle que vous choisirez.

### LES « PATTY » 58 ET 59

Petit poste tous courants, équipé de 5 lampes: UL84, UY02, 2 12N8, 1 UG981, présenté dans un boîtier de résine anglaise plastifiée de deux tons: noir/vert, rouge/jaune, gold/grège, bleu-foncé/bleu-clair, paille, vert foncé/vert clair.  
Dimensions: 25x15x10.  
**PATTY 59 complet en pièces détachées... 113.00**  
**PATTY 58** même présentation et même matériel que le précédent mais montage avec auto-transfo 110/230 volts.  
Auto-transfo... **8.00**  
Complet en pièces détachées... **121.00**

### LE « SERGY VII »

Super alternatif 6 lampes E280, 6AV6, EL84, ECH81, 6BA5, EM85, grand cadre à air blindé. Clavier 7 touches, Luxembourg et Europe n° 1 pré-réglés, 4 gammes d'ondes PO-GO-OC-EE, contre-réaction et contrôle de tonalité. Ebénisterie grand luxe, bois verni, façon palissandre, noyer ou chêne clair.  
Dimensions: 45x25x28.  
L'appareil complet en pièces détachées... **184.50**  
En ordre de marche... **265.00**  
Cet appareil peut être réalisé en Radio-phonos. Supplément pour ébénisterie... **42.00**  
+ le prix de la platine choisie.

## " SUPERPYCO ", LA VRAIE STÉRÉOPHONIE à la portée de tous



Présenté dans une superbe valise gainée tweed de très grand luxe, ampli de 4 W par canal. Les 2 HP à gros aimant, placés dans des coffrets latéraux, formant baffles, délivrent une musique haute fidélité. En monophonie également, permet une écoute incomparable. Contrôle des graves et des aigus. Platine stéréo et mono de très grande marque.

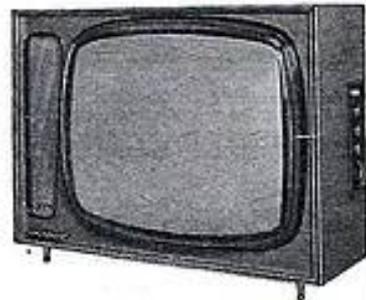
Cet appareil de haute qualité, grâce à une fabrication en grande série entreprise dans le cadre du Marché Commun, est offert au prix compétitif de **349.00**

## MULTIVISION 59/110°/114°

TRÈS LONGUE DISTANCE — CHASSIS VERTICAL — (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1043.)

TELEVISEUR NOUVELLE VAGUE PRÉSENTATION TWIN PANEL

Présentation grand luxe avec écran 59 cm rectangulaire, panoramique en plexiglas filtrant. Ebénisterie extra-plat en bois stratifié 5 teintes au choix (frêne, chêne clair, acajou, sapelly et palissandre) 810 et 625 lignes (2<sup>e</sup> chaîne). Comparateur de phases. Antiparasite son et image, sensibilité vision 20 µV, sensibilité son 5 µV.



Châssis d'alimentation par véritable transfo et base de temps. Jeu de condensateurs et résistances. HP elliptique spécial 7x25. Jeu de lampes et deux redresseurs. Total en pièces détachées... **344.36**  
Platine HF (son et vision), rotateur 12 canaux, câblée et réglée avec ses 9 lampes (3xEP50, EL183, EP183, 6U8, ECC189, EB91 et EBF89) + 1 diode. **184.80**  
Tube cathodique 59 cm, aluminium, 23AXP4 ou 23KP4. **245.00**  
Prix... **224.00**  
Ebénisterie en bois stratifié avec décor et masque filtrant en plexiglas 630x450, profondeur 280 mm (coloris au choix, voir plus haut)... **998.16**  
Le téléviseur complet en pièces détachées avec ébénisterie, décor, tube cathodique, platine HF, câblée et réglée... **1.250.00**  
Le téléviseur complet en ordre de marche... **140.00**  
Convertisseur pour 625 lignes (2<sup>e</sup> chaîne) UHF...

## BIJOU-VISION 49/110°/114°

Mêmes caractéristiques que le « MULTIVISION » mais équipé d'un tube cathodique de 49 cm aluminium (19BP4).  
COMPLÉT, en pièces détachées avec ébénisterie... **899.00**  
COMPLÉT, en ordre de marche, avec ébénisterie... **983.00**  
Canal supplémentaire sur demande, réglé sur l'émetteur au choix... **7.36**

## LE GOLIATH 60/110°/114°

Très longue distance. Grand écran rectangulaire. Modifié et complété avec comparateur de phases pour le même prix. Extra-plat (L. 500 H. 490, P. 310 mm). Présentation classique en ébénisterie avec masque et glace (chêne clair, palissandre, noyer ou acajou sapelly).  
COMPLÉT, en pièces détachées, avec ébénisterie, décor, tube cathodique, lampes, etc... **940.00**  
COMPLÉT, en ordre de marche... **999.00**

## SUPER-DAVID 49/110°/114°

Mêmes caractéristiques que le « GOLIATH », mais équipé d'un tube cathodique de 49 cm aluminium (19 BEP4).  
COMPLÉT, en pièces détachées, avec ébénisterie... **829.00**  
COMPLÉT, en ordre de marche, avec ébénisterie... **899.00**

### LE « SIMONY »

Petit récepteur alternatif à clavier miniature et à cadre ferro-croco orientable. 6 lampes avec nouvel cell magique EM85. 4 gammes PO - GO - OC - EE, ébénisterie teinte chêne clair, palissandre ou macassar, dimensions: 35x23x20.  
L'appareil complet en pièces détachées... **149.50**  
En ordre de marche... **169.00**

### L'OURAGAN

Récepteur alternatif à 6 lampes, 4 gammes PO-GO-OC et EE. Clavier à touches. Pré-réglage d'Europe 1 et de Radio-Luxembourg. Cadre à air orientable. Ebénisterie noyer verni ou laquée jaune ou rouge. Dimensions: 39x28x22.  
L'appareil complet en pièces détachées... **197.00**  
En ordre de marche... **284.00**

## NOS MODÈLES A CABLER

### LE SURBOOM 2



COMPLÉT, en pièces détachées avec platine PHILIPS... **193.00**

### LE CHARLESTON



COMPLÉT, en pièces détachées avec platine chargeur-mélangeur UA14 « ESR »... **362.10**

## NOS ENSEMBLES A CABLER

### LE « TERAL LUX »

Récepteur alternatif à 6 lampes, cadre à air, 4 gammes d'ondes OC-PO-GO-EE et pré-réglage de 2 stations GO: Europe et Luxembourg.  
Présenté dans une ébénisterie de matière plastique, avec décor lumineux, clavier 7 touches. Dim.: 45x25x28.  
L'appareil complet en pièces détachées... **191.00**

### LE « GIGI »

Super alternatif 7 lampes: E280, 6AV6, EL84, ECH81, EM85, 2x6BA5, HP. Apériodique, grand cadre à air blindé, clavier 7 touches, Luxembourg et Europe n° 1 pré-réglés, 4 gammes d'ondes, PO-GO-OC-EE, contre-réaction et contrôle de tonalité. Ebénisterie grand luxe, bois verni, façon palissandre, noyer ou chêne clair avec grand cache lumineux. Dimensions: 45x25x28.  
L'appareil complet en pièces détachées... **198.40**  
Ce montage peut être réalisé en radio-phonos. Supplément pour l'ébénisterie: **42.00**  
+ le prix de la platine choisie.

### « L'ERTAL 60 »

Super alternatif, 6 lampes: EL84, ECH81, 2 EBF80, E280 et le nouvel cell magique EM84.  
Dimensions: 51x35, hauteur sur pieds: 40. Grand cadre à air blindé. Nouveau bloc. Alvar, à 6 gammes touches, 4 gammes d'ondes PO - GO - OC - EE, pick-up et arrêt sur touches, ébénisterie de présentation et conception modernes en bois teinte chêne clair, noyer ou palissandre.  
L'appareil complet en pièces détachées... **239.50**  
Cet appareil peut être réalisé en radio-phonos. Supplément pour ébénisterie: **52.00**  
+ le prix de la platine choisie.

Pour toutes correspondances, commandes et mandats  
26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12<sup>e</sup>  
Téléphone: DORian 87-74. - C.C.P. PARIS 13 039-66.

# TERAL

AUTOBUS: 20-63-65-91.  
MÉTRO: SÈNE DE LYON et LEVRS-BOLLIN

Pour tous renseignements techniques  
24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12<sup>e</sup>  
Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations TERAL (récepteurs, téléviseurs, AM-FM, etc., etc.)

MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION SAUF LE DIMANCHE, de 8 h 30 à 20 h 30

Téral, la maison qui, ne vivant pas de souvenirs... travaille pour l'Avenir

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



## la RADIO

### LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théorique et pratique d'une grande école spécialisée.

Montage d'un super hétérodyne complet en cours d'études ou dès l'inscription.

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNEUR-ALIGNEUR  
CHEF MONTEUR - DÉPANNEUR  
ALIGNEUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION  
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION  
ET RÉCEPTION

Présentation aux C.A.P. et B.P. de Radio-électrique - Service de placement.

DOCUMENTATION RP GRATUITE

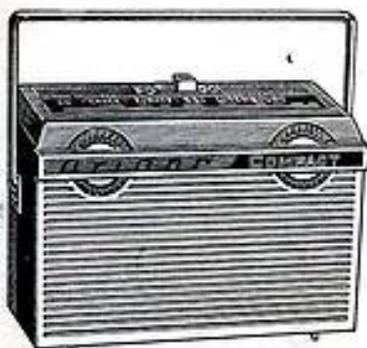
**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

14, Cité Bergère à PARIS-IX<sup>e</sup> - PROvence 47-01.

FUBL. BONNANGE

Une affaire exceptionnelle. Quantité strictement limitée.

## RÉCEPTEUR-COMPACT



de très grande marque  
à hautes performances

LA DERNIÈRE NOUVEAUTÉ 1981

Récepteur PO et GO de conception entièrement nouvelle comprenant 7 transistors + 1 diode. Clavier 2 touches. Alimentation par 8 piles de 4,5 V. Cadre Ferrite. Prise antenne auto commutée. Prise pour HP supplémentaire ou écouteur. Puissance de sortie : 1 W. Poste mixte idéal fonctionnant parfaitement en voiture. Dimensions constituant un juste milieu entre le pocket et le standard (160 x 180 x 80). Ébénisterie moderne incassable avec poignée escamotable. Prix sensationnel (valeur 250 NT) **115,00**

### AUTO-TRANSFOS 110-220 V

30 VA.....	10.16
50 VA.....	12.56
100 VA.....	13.44
200 VA.....	20.16
300 VA.....	31.12
500 VA.....	44.16
1 000 VA.....	100.80



### CISAILLE

Modèle spécial pour le découpage rapide et impeccable des tôles et châssis, etc. **27,50**

Notre dernière nouveauté :

### PRÉAMPLI BI-123

(décrit dans « Radio-Plans », janvier 1982)

Un appareil indispensable à toute installation HF haute fidélité. De construction très facile il convient parfaitement à tous les amplificateurs Hi-Fi et, en particulier, à nos modèles HI-FI 3 et HI-FI 12.



Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées **75,00**  
Prix de l'appareil complet en ordre de marche..... **100,00**

**NORD-RADIO**  
(Suite page ci-contre)

## NOTRE GAMME DE MONTAGES

(POUR CHACUN : DEVIS DÉTAILLÉ et SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

Baisse sur nos montages à transistors

### LE TRANSISTOR 2

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **55,00**

### LE TRANSISTOR 3

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **75,00**

### TRANSISTOR 3 REFLEX

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **105,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **125,00**

### LE TRANSISTOR

#### REFLEX 460

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **113,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **133,00**

### LE MINUS 6 MINIATURE

L'ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **125,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **155,00**

### LE CHAMPION

RECEPTEUR A 6 TRANSISTORS

L'ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **142,50**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **180,00**

### LE WEEK-END

L'ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **142,50**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **180,00**

### L'ÉVOLUTION 600

(Décrit dans « H.P. » 15 avril 1981)  
6 transistors - 3 gammes (PO-CO-OC) -  
Commutation Antenne-Cadre

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret .... **158,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **199,00**

### LE TRANSISTOR 7

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret .... **190,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **230,00**

### LE TRANSISTOR 8

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret .... **195,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **237,00**

### LE MAJOR

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1961)  
Récepteur à 6 lampes, 4 gammes



Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret .... **225,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **275,00**

### LE BAMBINO

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **115,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **135,00**

### LE KID

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret .... **75,00**

### LE CADET

Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret .... **155,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **175,00**

### LE CADET

EN COMBINE RADIO-PHONO

L'ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret et platine RADIOHM 4 vitesses. **283,50**

Le Radio-Phono complet, en ordre de marche ..... **313,50**

### SUPPRIMEZ VOS PILES

et remplacez-les par notre alimentation 9 V pour poste à transistors (secteur 110 et 220 V).

En pièces détachées ..... **19,00**

En ordre de marche ..... **28,50**

### HOUSES

Spéciales en matière plastique pour nos postes à transistors

Minus 9,50. Transistor 6.. **13,50**

Transistor 7 et 8 ..... **14,50**

### LE STENTOR 700

(Décrit dans « Radio-Plans », juillet 61)  
Récepteur à 7 transistors, dont 1 drift + 2 diodes, 3 gammes (PO-CO et OC). Solette push-pull, 1 watt. Cadre ferrocube 20 cm surmoulé incassable. Antenne voiture commutée PO et CO. Antenne télescopique pour OC. Coffret luxe 2 tons.

Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret .... **215,00**

Le récepteur complet, en ordre de marche ..... **265,00**



### BAISSE IMPORTANTE SUR LES TRANSISTORS

OC26 .....	15,93	OC75 .....	4,00
OC44 .....	5,00	OC79 .....	4,70
OC45 .....	4,70	AF 115 .....	..
OC70 .....	2,90	LOC 1701 .....	7,25
OC71 .....	3,60	AF 114 .....	..
OC72 .....	4,70	LOC 1711 .....	8,00
OC74 .....	5,00	OC70 .....	1,80
		OC72 .....	1,80
		OC74 .....	1,80
		OC75 .....	1,80
		OC76 .....	1,80
		OC77 .....	1,80
		OC78 .....	1,80
		OC79 .....	1,80
		OC80 .....	1,80
		OC81 .....	1,80
		OC82 .....	1,80
		OC83 .....	1,80
		OC84 .....	1,80
		OC85 .....	1,80
		OC86 .....	1,80
		OC87 .....	1,80
		OC88 .....	1,80
		OC89 .....	1,80
		OC90 .....	1,80
		OC91 .....	1,80
		OC92 .....	1,80
		OC93 .....	1,80
		OC94 .....	1,80
		OC95 .....	1,80
		OC96 .....	1,80
		OC97 .....	1,80
		OC98 .....	1,80
		OC99 .....	1,80
		OC100 .....	1,80

### REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSIONS

DYNATRA 403, 403 bis, 403 ter et 404 S

DERIMATIC 62

Prix professionnels : Nous consulter.

Le cadeau idéal pour les jeunes

### ÉLECTROPHONE «BABY»

« Le Petit Ménestrel »

2 vitesses, fonctionnant sur secteur alternatif 110-130 V. Haut-parleur de 10 cm.

2 lampes. Valise 2 tons. Dimensions : 320 x 210 x 100 mm.

Prix exceptionnel ..... **49,50**

(Franco : 53,50)

### CONTROLEURS UNIVERSELS

LE MONOC de Chauvin-Arnoux.

Contrôleur de poche 20 000 ohms par volt **170,00**

METRIX 460, 10 000 ohms par volt **124,00**

METRIX 462, 20 000 ohms par volt **170,00**

CENTRAD 715, 10 000 ohms par volt **157,50**

### CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus et alternatifs.

Millis, résistances et condensateurs. Complet avec cordons et mode d'emploi. Prix **46,40**

(Préciser à la commande : 110 ou 220 V)



**NORD-RADIO**  
(Suite page ci-contre)

## LE SUPER-MAGISTER

(Décrit dans «Radio-Plans» de novembre 1961)  
Electrophone équipé d'une platine PATHE MARCONI 4 vitesses avec changeur pour les 45 tours, d'un ampli 3 lampes et d'un contrôle séparé des graves et des aigus.



Ensemble complet en pièces détachées ..... 265,00  
L'appareil complet, en ordre de marche ..... 285,00

Le même modèle mais avec 3 HP dont 2 tweeters dynamiques :  
en pièces détachées ..... 295,00  
en ordre de marche ..... 315,00

## AMPLI HI-FI 3

(Décrit dans «Radio-Plans», déc. 1961)  
Ampli 3 lampes équipé d'un transfo de sortie haute fidélité MILLERIOUX et qui assure un rendement qui vous surprendra.



Ensemble complet, en pièces détachées ..... 145,00  
L'appareil complet, en ordre de marche ..... 185,00

## LE TRANSITER

(Décrit dans «Radio-Plans», sept. 1961)



Interphone à 3 transistors permettant la jonction d'un poste principal avec 1, 2 ou 3 postes secondaires.

Pour le poste principal :  
Prix de l'ensemble complet en pièces détachées ..... 75,00  
L'appareil en ordre de marche .. 90,00  
Pour le poste secondaire :  
Prix de l'ensemble complet en pièces détachées ..... 25,00  
L'appareil en ordre de marche .. 30,00

## AMPLI TELEPHONIQUE A TRANSISTORS



Cet appareil permet de téléphoner tout en gardant l'entière liberté de ses mouvements. Fonctionne avec 2 piles torches de 3 volts. Comprend 1 ampli à 4 transistors, 1 HP haute fidélité inversé Audax. Circuits imprimés. Liaison acoustique anti-Larsen. Potentiomètre de réglage du volume. Mise en marche automatique et instantanée. Aucune prise de courant. Se déplace et fonctionne sur tous les réseaux téléphoniques sans aucune installation ni transformation. Complet.

(Valeur 300,00) ..... 79,50

# TOUTE UNE GAMME D'AMPLIS, D'ELECTROPHONES,

## LE CAPITAN

(Décrit dans «Radio-Plans», oct. 1961)



Electrophone équipé d'une platine Radiohm, 4 vitesses H.P. 17 cm. Dimensions : 310 x 240 x 130 mm.  
Prix de l'ensemble complet en pièces détachées .. 128,50  
Prix de l'électrophone en ordre de marche ..... 149,50

## LE MAGISTER MC 2003

Electrophone comportant les mêmes caractéristiques que le «SUPER MAGISTER» mais équipé avec le fameux changeur automatique RADIOHM.  
Ensemble complet, en pièces détachées ..... 240,00  
L'appareil complet, en ordre de marche ..... 260,00

Le même modèle mais avec 3 HP dont 2 tweeters dynamiques :  
en pièces détachées ..... 270,00  
en ordre de marche ..... 290,00



## LE SELECTION

(Décrit dans le «H.-P.» du 15 janv. 1959)



Electrophone équipé d'une platine RADIOHM 4 vitesses, d'un ampli 3 lampes et d'un contrôle de tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2 tons, décor luxe.  
Ensemble complet, en pièces détachées ..... 195,00  
L'appareil complet, en ordre de marche ..... 219,50

## LE TRANSITELEC

(Décrit dans «Radio-Plans», mai 1961)  
Electrophone à transistors équipé d'une platine 4 vitesses PATHE-MARCONI. Mallette luxe gainée 2 tons avec décor. H.-P. elliptique de 12 x 19.  
Ensemble complet, en pièces détachées ..... 195,00  
Appareil complet, en ordre de marche ..... 225,00

## LE STEREO-PERFECT

(Décrit dans «Radio-Plans», mars 1960)  
Un ensemble stéréophonique de grande classe spécialement recommandé aux amateurs de haute fidélité. Peut être livré avec platine au choix. Prix avec platine stéréo RADIOHM :  
L'ensemble complet, en pièces détachées ..... 365,00  
L'appareil complet, en ordre de marche ..... 400,00

## AMPLI HI-FI 12

(Décrit dans le «H.-P.» du 15 décembre 1960)  
Ampli 6 lampes, push-pull ultra-linéaire de 12 watts, équipé d'un transfo de sortie haute fidélité MILLERIOUX.  
Ensemble complet, en pièces détachées ..... 250,00  
L'appareil complet en ordre de marche ..... 295,00

## et TOURNE-DISQUES 4 VITESSES

PHILIPS stéréo (attention quantité strictement limitée)	58,00	Type 520 COZ pour 110 volts avec cellule céramique mono-stéréo	78,00
RADIOHM stéréo	68,50	Type 530 COZ pour 110/220 volts mêmes caractéristiques ..	81,00
PATHE MARCONI, avec changeur pour les 45 tours	88,50	Type 999 Z, modèle professionnel, bras compensé, plateau lourd, moteur 110/220 volts, avec cellule céramique mono-stéréo	299,00
Type 320 CO pour 110/220 volts	135,00	<b>DERNIERE NOUVEAUTE</b>	
Type 310 CO pour 110 volts ..	130,00	RADIOHM avec changeur pour les 45 tours, dispositif de mise en place automatique du bras, sur toutes positions du disque, répétition de 1 à 10 fois et même à l'infini ..	
Type 320 COZ pour 110/220 volts avec cellule céramique mono-stéréo	140,00	125,00	
Type 310 COZ mêmes caractéristiques mais pour 110 volts ..	137,00		
PATHE MARCONI, sans changeur :			
Type 520 CO, pour 110 volts avec cellule monaurale ..	71,00		
Type 530 CO, pour 110/220 volts avec cellule monaurale ..	75,00		

◆ **TOUS LES APPAREILS DE MESURES** ◆  
de toutes les grandes marques (Notices contre timbre)  
**TOUTES LES LAMPES GRANDES MARQUES**  
vendues avec garantie d'un an (voir nos annonces précédentes)

nos prix s'entendent taxes comprises mais post en sus.  
Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 75,00 NF.

# NORD RADIO

149, RUE LA FAYETTE - PARIS (10<sup>e</sup>) - TRUDAINE 91-47  
C.C.P. PARIS 12977.29 - Autobus et Métro : Gare du Nord

Expéditions immédiates contre versement à la commande. Les envois contre remboursement ne sont acceptés que pour la FRANCE et à l'exception des militaires

## LE MAGISTER

(Décrit dans le «H.-P.» du 15 oct. 1961)  
Electrophone équipé d'une platine PATHE MARCONI 4 vitesses - Ampli 3 lampes. Contrôle séparé des graves et aigus.



Ensemble complet en pièces détachées ..... 190,00  
L'appareil complet en ordre de marche ..... 210,00

Le même modèle mais avec 3 HP dont 2 tweeters dynamiques :  
en pièces détachées ..... 220,00  
en ordre de marche ..... 240,00

## AMPLI STEREO PERFECT

(Décrit dans «Radio-Plans» de mars 1960)



Ampli 5 lampes doté de dispositifs de correction permettant d'obtenir une fidélité aussi poussée que possible.  
Prix de l'ensemble complet en pièces détachées ..... 150,00  
Prix de l'amplificateur en ordre de marche ..... 180,00

## MICRO A CHARBON

(Made in England)  
Type armée. Complet avec cordon et jack.  
Prix ..... 12,00

## PISTOLET BOSTITCH

Pour l'installation rapide et facile des fils électriques, fils de téléphone, câbles de télévision, fil rond ou fil plat jusqu'à 10 mm de diamètre. Permet également de fixer carton, isorel, contre-plaqué, etc. .... 146,00



## CASQUE PROFESSIONNEL

(Made in England)  
2 écouteurs et 1 micro dynamiques basse impédance. L'ensemble complet ... 25,00

## CASQUE PROFESSIONNEL

(Made in England), 2 écouteurs dynamiques. Basse impéd. (100 ohms) 25,50

## PISTOLET-SOUEUR ENGEL

(Importation d'Allemagne de l'Ouest)  
MODELE 60 WATTS  
120 V. .... 63,80 - 120/220 V. .... 71,60  
MODELE SURPUISSANT 100 WATTS à éclairage automatique, 120 V.  
Prix ..... 85,80  
110/220-V ..... 92,00  
(Remise 10 % aux utilisateurs)

## COLIS-RECLAME

Comprendant :  
● 1 JEU DE 6 TRANSISTORS 1<sup>er</sup> choix, garantis un an,  
● 1 HP 12x19, 28 ohms, avec son transfo driver.  
● 1 JEU DE BOBINAGES pour transistors (cadre, jeu de MF et 1 bloc d'accord).  
Valeur totale : 95,00.  
Prix forfaitaire ..... 55,00

**TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1<sup>er</sup> CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN**

1935

1962

Enfin

Depuis un quart de siècle au service du client  
**RADIO MC**  
est au rez-de-chaussée !

26 CITÉ TRÉVISE (entrée : 5 RUE BLEUE)  
PARIS 9<sup>e</sup> - Tél. PRO. 49-64  
METRO : MONTMARTRE - POISSONNIERE - CADET  
COMPTE CHEQUE POSTAUX : PARIS 3577-28

**Revendeurs !  
Dépanneurs !  
Artisans !**

**RADIO MC**

maintenant au rez-de-chaussée (stationnement facilité) sera heureux de vous recevoir dans ses nouveaux magasins où vous trouverez, outre les

**TUBES DE HAUTE QUALITÉ**  
qui ont fait sa réputation, toute une gamme de  
**MATÉRIELS SÉLECTIONNÉS**  
**DES GRANDES MARQUES :**

- Ampoules de cadran.
- Antennes.
- Atténuateurs.
- Condensateurs moulés Rilsan.
- Condensateurs électrochimiques.
- Condensateurs miniatures pour transistors.
- Fiches coaxiales.
- Fil coaxial.
- Magnétophones.
- Piles Radio.
- Platines tourne-disques.
- Potentiomètres.
- Saphirs.
- Soudure.
- Survolteurs-Dévolteurs.
- Tubes Télé (du 36 au 59 cm). Toutes déviations.

PARKING GRATUIT ASSURÉ PAR NOS SOINS  
DANS GARAGE MITOYEN



RECTA

**GRUNDIG**

RECTA



**DERNIERES NOUVEAUTES !**  
TK14 : Vitesse 9,5 - Bande passante 40-14 000 Hz - 2 x 90 minutes - 2 W - Entrées micro, radio, pick-up - 6 touches. **645.00**  
**CREDIT :**  
1<sup>er</sup> versement. **154.00** + 12 mens. **50.00**



TK1 - portatif : Vitesse 9,5 - 80-10 000 Hz - Batterie 4 x 1,5 V - Transformable en secteur. Prix ..... **531.00**  
**CREDIT :**  
1<sup>er</sup> versement. **133.00** + 12 mens. **41.00**

TK19 : Vitesse 9,5 - Bande passante 40-14 000 Hz - 2 pistes - 2 x 90 minutes - 2,5 W - Compteur remise à 0. **785.00**  
**CREDIT :**  
1<sup>er</sup> versement. **192.00** + 12 mens. **41.80**

TK23 : Vitesse 9,5 - Bande passante 40-14 000 Hz - 4 pistes - 4 x 90 minutes - 2,5 W - Compteur remise à 0 - Possibilités mixage et lecture stéréo ..... **915.00**  
**CREDIT :**  
1<sup>er</sup> versement. **220.00** + 12 mens. **70.80**

**RECTA**  
**CRÉDIT** **DISTRIBUTEUR OFFICIEL** **GRUNDIG** **CRÉDIT**

10 MODÈLES DIVERS DOCUMENTEZ-VOUS  
20-25 % DE RÉDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

**3 MINUTES 3 GARES**  
**SOCIÉTÉ RECTA**  
DIRECTEUR G. PETRIK  
50 av. LEDRU-ROLLIN-PARIS XII<sup>e</sup>

**Sté RECTA**  
S.A.R.L., au capital de 30 000 NF  
37, av. LEDRU - ROLLIN  
PARIS-XII<sup>e</sup>  
Tél. : DID. 84-14  
C.C.P. Paris 6961-99

**TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES**

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations  
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %  
Service tout les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche

DEVENEZ RADIO TECHNICIEN MAIS...

*Soyez l'Elite dans votre profession*

Quelles que soient vos connaissances, et sans interrompre vos occupations, suivez chez vous, par correspondance, les

cours dynamiques d'une Grande Ecole Française spécialisée dans l'Enseignement de l'Électronique. Formation technique et pratique par cours progressifs. Travaux pratiques sur matériel professionnel (amplis, récepteurs de 2 à 12 tubes, émetteurs récepteurs, transistors, TV et appareils de mesures).

- Radio Technicien (monteur, chef monteur, dépanneur aligneur).
- Agent Technique et Sous-Ingénieur Radio Electronicien.
- Ingénieur Radio Electronicien.

Préparation aux Examens d'État CAP et BP d'Électronicien (Placement assuré par l'Association Amicale)

Autres sections enseignées :

- Dessin Industriel ● Aviation ● Automobile
- Brochure gratuite RP3 sur demande (jointée 2 timbres pour frais)

**INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE**  
24, Rue J.-MERMOZ - PARIS-VIII<sup>e</sup>



RECTA **REUSSIR À COUP SÛR ?** RECTA **SONORISATION** RECTA

TYPE CINE  
**TÉLÉPANORAMA**  
RECTAVISION 59 cm

PREVU POUR BI-STANDARD NOUVEAU  
DEUX CHAINES SENSIBILITÉ ÉLEVÉE MODELE  
5 µV IMAGE et 3 µV SON POUR 625-819

TRÈS LONGUE DISTANCE

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT  
SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRÈS DÉTAILLÉ (6 TP à 0,25 NF)  
ON N'A JAMAIS VU UN MONTAGE AUSSI SÉDUISANT ET FACILE  
CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES DE  
BASE DE TEMPS : ALIMENTATION  
+ SON **262,00**

Platine MF OREGA, précis. régl. très long. dat. 6 tubes + perm. 125,00  
Platine-Rotacteur HF OREGA, réglés, câblés, 1 canal au choix + 2 tubes 73,00

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SEPARÉMENT

PRIX TOTAL DU TÉLÉPANORAMA BI-STANDARD 1.109,00 **990,00**  
PRIS EN UNE SEULE FOIS PRIX EXCEPTIONNEL  
ANTIPARASITES : SON et IMAGE : Diodes, condensateurs/résistances.  
Facilités : Supplément 10,00  
Ici les derniers sont livrés en Pièces Détachées!

TÉLÉPANORAMA 59 BI-STANDARD 625-819 EST PREVU  
POUR RECEVOIR LA 2<sup>e</sup> CHAÎNE

RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ  
AVEC TUBES, EBÉNISTERIE ET H.P., sans tuner U.H.F.  
PRIX EXCEPTIONNEL **1.199,00**  
(Au lieu de 1.499,00)

GARANTIE TOTALE : Matériel et lampes 1 An, Écran 6 Mois

FACILITES SANS INTERETS **CREDIT** 6-9-12 MOIS  
POUR TOUTE LA FRANCE

**DE 3 A 35 WATTS**

PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS MUSICAUX

AMPLI VIRTUOSE PP 5 HAUTE FIDELITE PUSH-PULL 5 WATTS	AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDELITE PUSH-PULL 12 WATTS Ultra-lineaire	VIRTUOSE PP 18 TRÈS HAUTE FIDELITE ULTRA-LINEAIRE 18 watts P.P. MONAURAL 2 x 9 watts EN STEREO
Châssis en p. dét. 75,80 HP 24 AUDAX sp. 42,80 ECC83, 2 x EL86, EZ80 Prix 25,10	Châssis en p. dét. 99,40 HP 24 + TW9 AUDAX 39,80 ECC82, ECC82, EL84 EL94, EZ80 32,40	Châssis en p. dét. 196,00 4 HP : 2 x 24 cm + 2 TW9 4 x ECL86, ECC83, 2 silic. 86,00

EXTENSIBLES CAR POUR TRANSPORTER CES TROIS AMPLIS DEUX POSSIBILITES :  
CAPOT + Fond + Poignée, l'utilité facultative ..... 24,90  
OU LES COMPLÉTER EN ELECTROPHONES HI-FI PAR : LA MALLETTE LUXE,  
dépendable très soignée, pouvant contenir les HP, tourne-disques ou changeur (sans  
capot inutile) ..... 71,90

LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS 4 VITESSES  
STAR ou TRANSCO 4 vit. monau. : 76,50 - Stéréo ..... 96,50  
LENCO Suisse 8 30 4 vitesses monau. : 151,00 - Stéréo ..... 177,00  
CHANGEURS BSR 4 vitesses : 159,00 - Avec tête stéréo, supplément ..... 20,00

LE PETIT VAGABOND III  
ELECTROPHONE  
ULTRA-LEGER  
MUSICAL 3 WATTS

Châssis en pièces détachées .. 38,90  
HP 17PV8 AUDAX ..... 16,90  
ECL82 - EZ80 ..... 13,20  
Mallette luxe ..... 42,40

STEREO VIRTUOSE 8  
AMPLI ou ELECTROPHONE  
8 WATTS  
STEREO FIDELLE

Châssis en pièces détachées .. 69,90  
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, EZ80. 32,40  
Deux HP 12 x 19 AUDAX .... 44,00  
Mallette avec 2 enceintes ..... 64,90

LE PETIT VAGABOND V  
ELECTROPHONE  
ULTRA-LEGER  
MUSICAL 4,5 WATTS

Châssis en pièces détachées .. 49,00  
HP 21PV8 AUDAX ..... 19,90  
ECC82 - EL84 - EZ80 ..... 13,30  
Mallette luxe dépendable décor. 54,90

STEREO VIRTUOSE 10  
EXTENSIBLE 10 WATTS  
STEREO INTEGRALE

Châssis en pièces détachées .. 98,90  
2 HP 17 x 27 CE-CO ..... 71,80  
2-ECC82 - 2-EL84 - EZ80 ..... 32,40  
Mallette luxe dépendable, deux  
enceintes, avec décor ..... 86,40

ELECTRO-CHANGEUR  
Electrophone luxe 5 watts, avec  
changeur, ampli 5 W,  
MALLETTE  
+ HP 21  
EXCEPTIONNEL  
LE TOUT  
299,00



CHANGEUR-MELANGEUR B.S.R.  
Joue tous les disques  
de 30 - 25 - 17 cm,  
même mélangés.  
EXCEPTIONNEL  
159,00  
Supplément  
sur demande avec  
tête stéréo. 20,00  
Soie ... 16,50



ATTENTION !  
LES PIÈCES DE TOUTS NOS MONTAGES PEUVENT ÊTRE VENDUES SEPARÉMENT

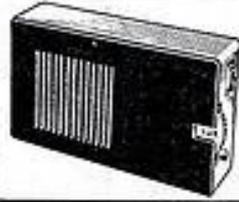
AMPLI GEANT VIRTUOSE PP 35 HAUTE FIDELITE 35 WATTS

Sonorisation Kermesses, Dancing, Cinémas.  
Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500  
ohms. Mélangeur : micro, pick-up, cellule.  
Châssis en pièces détachées avec coffret  
métal robuste à poignée ..... 259,00

BLOC FM ALLEMAND PREREGLE STABILISE  
♦ LISZT JUBILE 14 ♦ BLOC FM ALLEMAND PREREGLE ANTIGLISSANT  
MODULATION FREQUENCE STEREO INTEGRALE HF ACCORDEE CASCADE  
DOUBLE PUSH-PULL 2 x 9 WATTS  
Châssis en p. dét. AM : 249,00. Châssis en p. détac. FM (av. Corler) 93,70  
14 tubes + 2 diodes : 131,10. Ebénisterie av. décor. et coffret HP 108,90

♦ MODULATOR 60 ♦ CORLER FM ANTIGLISSANT  
SUPER TUNER RECEPTION  
RADIO - FM - MULTIPLEX - AMPLI FM  
Châssis en p. dét. : 133,00 - 7 Novals + Diode 48,80 - Coffret 31,00

ALI-BABA TRANSISTOR DE POCHE INCOMPARABLE  
Dm 130 x 35 x 90 mm  
PO-CO - HP 7 cm  
PRISES casque-écoute individuelle - PRISES. Au renvoi et HP soit  
ALI-BABA TRANSISTOR DE POCHE MAGIQUE  
Comple, pour être prêt en un temps record  
Prix ..... 149,00  
Sacoch 7,50 Casque écoute indiv. 18,50



18 MONTAGES ULTRA-FACILES

AVEC NOS 18 SCHEMAS ULTRA-FACILES 100 PAGES. (Amplis de 3 à 35 W, Récepteurs 6 à 11 lampes.) et un amateur débutant peut câbler sans souci même un 8 lampes 16 timbres à 0,25 NF pour frais!

20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 3 GARES  
SOCIÉTÉ RECTA  
S.A.R.L. au capital de 10 000 NF  
37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XIII  
TÉL : DID. 84-14 C.C.P. Paris 6963-99  
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations Communales. - Métro : GARE DE LYON, BASTILLE, LA RAFFIE  
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche. Nos prix comportent les taxes, sauf taxe locale 2,83 %

RECTA MONTAGES TRÈS FACILES !

DON JUAN 5 A CLAVIER portant luxe alternant  
Châssis en pièces détachées .. 86,90  
4 Novals 25,60 HP 12 Tlc .. 14,50  
Ebénisterie + décor + dos .. 36,40

PUCCEMI HF 7 HF cascade sans souffre contre-réaction Deux HP - Cadre incorporé  
Châssis en pièces détachées .. 127,30  
1 Noval 43,20 2 HP .... 25,40  
Ebénisterie + décor + dos 62,70

LISZT HF BICANAL SUPER LUXE HI-FI H.F. + MOD. FREQ. BLOC ALLEMAND ANTIGLISSANT  
Châssis en pièces détachées. 253,80  
11 Novals 87,20 + 3 HP .. 68,70  
Ebénisterie luxe + décor .. 77,90  
Schéma-devis contre 0,50 T.-P.

CONTROLLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE Adopté par l'Université de Paris Hôpitaux de Paris, Délégation nationale  
Niveau rapide et automatique  
3 APPAREILS EN UN SEUL  
● VOLTMÈTRE ELECTRONIQUE  
● OMBREMETRE et MÉGOMÈTRE ELECTRONIQUES  
● SIGNAL TRACKER HF ET BF.  
Notice complète contre 0,50 NF en TP.  
Prix ..... 572,00



CREDIT 6-12 MOIS FACILITES DE PaiEMENT SANS INTERETS

RECTA MONTAGES TRÈS RAPIDES !

SAINT-SAENS 7 Bicanal - Clavier Cadre incorporé  
Châssis en pièces détachées .. 121,50  
7 Novals 44,70 2 HP .... 31,40  
Ebénisterie + décor + dos .. 62,70

VIVALDI PP 9 HF Push-pull musical - HF - Cascade 3 HP - Transfo linéaire Cadre incorporé  
Châssis en pièces détachées .. 187,80  
9 Novals 58,70 2 HP .... 68,70  
Ebénisterie + décor + dos .. 77,90

SILVER LISZT SUPER MEDIUM FM DIMENSIONS ET PRIX REDUITS BLOC ALLEMAND ANTIGLISSANT  
Châssis en pièces détachées .. 207,00  
8 Novals 55,70 2 HP .... 26,80  
Ebénisterie luxe + décor ..... 62,70  
Schéma-devis contre 0,50 T.-P.

NOUVEAU GÉNÉRATEUR HF 9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz - SANS TROU Précision d'accordage ± 1 %



CREDIT 6-12 MOIS FACILITES DE PaiEMENT SANS INTERETS



CREDIT 6-12 MOIS



CREDIT 6-12 MOIS

# groupez tous vos achats

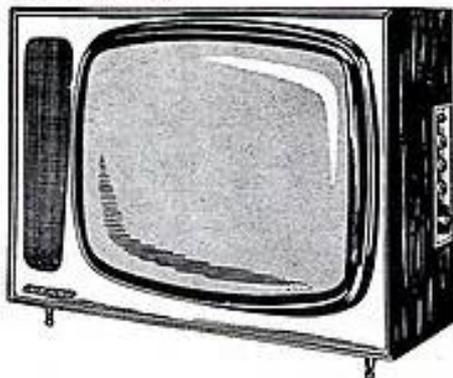
chez le plus ancien  
grossiste de la place

(Maison fondée en 1923).

## TÉLÉ-SLAM 59/110°

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

le dernier  
cri de  
la saison



Nouvelle présentation à encombrement réduit. Écran de 59 cm, rectangulaire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes + 1 germanium. Placine HF montée sur rotateur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 touches sur la face avant: Parole, Musique, Studio et Film. Bande passante 9,75 Mc/s, sensibilité 30 µV. Antiparasites par tube double diode fixe pour le son, commutable par tumblor pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon de connexions. Ebénisterie grand luxe, dimensions: 600x490x420 mm. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. **1.250.00**

## TÉLÉ-SLAM 49/110°

Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 47.91. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim.: 500x400x380 mm). **983.00**

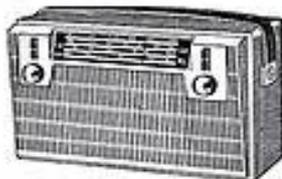
Ces 2 modèles sont prévus pour la 2<sup>e</sup> chaîne (625 lignes). Nous consulter

## TÉLÉ-SLAM 43/90°

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

## SLAM-TRANSISTOR 662

Récepteur à 6 transistors dont 2 "Drift" + 1 diode. 2 gammes d'ondes PO-GO. Cadre ferrite de 200 mm H.P. à grand rendement. Puissance de sortie 350 mW. Prise antenne-voiture. Technique nouvelle permettant une simplification des circuits et une réduction importante du souffle. Coffret bois recouvert d'un tissu plastifié lavable, 3 coloris, façade plastique, cadran rectangulaire incliné, alimentation par piles standard 4,5 V. **COMPLÈT EN ORDRE DE MARCHÉ**.....



**149.50**

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

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

# COLLECTION : LES SÉLECTIONS DE



## VOLUMES PARUS :

N° 1

### LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, ingénieur E.S.E.

Fonctionnement - Construction - Emplacement - Installation.  
84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations : 3 NF

N° 2

### SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc...  
124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 102 illustrations : 4,50 NF

N° 3

### INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Choix du Téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Actuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages - Format 16,5 x 21,5 - 30 illustrations : 2,75 NF

N° 4

### INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par Michel LÉONARD et Gilbert BLAISE

Description complètes d'appareils de mesures - Indication sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF, HF, VLF.

124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations : 4,50 NF

N° 5

### LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN, ingénieur E. S. E.

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier. Les principes de la modulation de fréquence et de phase. L'émission. La propagation des ondes. Le principe du récepteur. Le circuit d'entrée du récepteur. Amplification de fréquence intermédiaire et circuit limiteur. La démodulation. L'amplification de basse fréquence.

116 pages - Format 16,5 x 21,5 - 143 illustrations : 6 NF

N° 6

### PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114° - Synchronisation.

84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 92 illustrations : 6 NF

N° 7

### APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par Michel LÉONARD

68 pages - 16,5 x 21,5 : 4,50 NF

Commandez LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.

# groupez tous vos achats

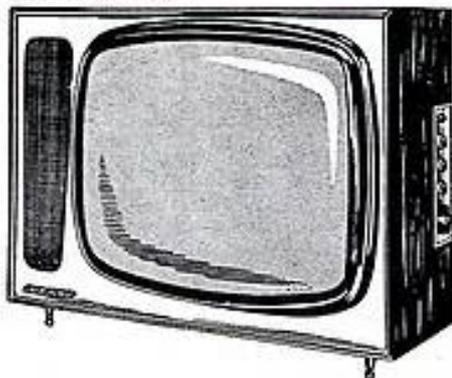
chez le plus ancien  
grossiste de la place

(Maison fondée en 1923).

## TÉLÉ-SLAM 59/110°

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

le dernier  
cri de  
la saison



Nouvelle présentation à encombrement réduit. Écran de 59 cm, rectangulaire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes + 1 germanium. Placine HF montée sur rotacteur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 touches sur la face avant: Parole, Musique, Studio et Film. Bande passante 9,75 Mc/s, sensibilité 30 µV. Antiparasites par tube double diode fixe pour le son, commutable par tumblor pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon de connexions. Ebénisterie grand luxe, dimensions: 600x490x420 mm. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. **1.250.00**

## TÉLÉ-SLAM 49/110°

Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 47.91. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim.: 500x400x380 mm). **983.00**

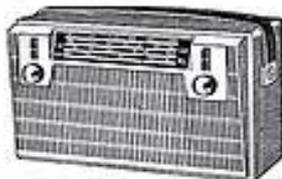
Ces 2 modèles sont prévus pour la 2<sup>e</sup> chaîne (625 lignes). Nous consulter

## TÉLÉ-SLAM 43/90°

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

## SLAM-TRANSISTOR 662

Récepteur à 6 transistors dont 2 "Drift" + 1 diode. 2 gammes d'ondes PO-GO. Cadre ferrite de 200 mm H.P. à grand rendement. Puissance de sortie 350 mW. Prise antenne-voiture. Technique nouvelle permettant une simplification des circuits et une réduction importante du souffle. Coffret bois recouvert d'un tissu plastifié lavable, 3 coloris, façade plastique, cadran rectangulaire incliné, alimentation par piles standard 4,5 V. **COMPLÈT EN ORDRE DE MARCHÉ**.....



**149.50**

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

LE MATÉRIEL

# SIMPLEX

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

## COLLECTION : LES SÉLECTIONS DE



### VOLUMES PARUS :

N° 1

## LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.

Fonctionnement - Construction - Emplacement - Installation.  
84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations : 3 NF

N° 2

## SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc...  
124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 102 illustrations : 4,50 NF

N° 3

## INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Choix du Téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Actuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages - Format 16,5 x 21,5 - 30 illustrations : 2,75 NF

N° 4

## INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par Michel LÉONARD et Gilbert BLAISE

Description complètes d'appareils de mesures - Indication sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF, HF, VLF.

124 pages - Format 16,5 x 21,5 - 97 illustrations : 4,50 NF

N° 5

## LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier. Les principes de la modulation de fréquence et de phase. L'émission. La propagation des ondes. Le principe du récepteur. Le circuit d'entrée du récepteur. Amplification de fréquence intermédiaire et circuit limiteur. La démodulation. L'amplification de basse fréquence.

116 pages - Format 16,5 x 21,5 - 143 illustrations : 6 NF

N° 6

## PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114° - Synchronisation.

84 pages - Format 16,5 x 21,5 - 92 illustrations : 6 NF

N° 7

## APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par Michel LÉONARD

68 pages - 16,5 x 21,5 : 4,50 NF

Commandez LES SÉLECTIONS DE RADIO-PLANS à votre marchand habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.

# Vous serez

# l'ÉLECTRONICIEN n°1

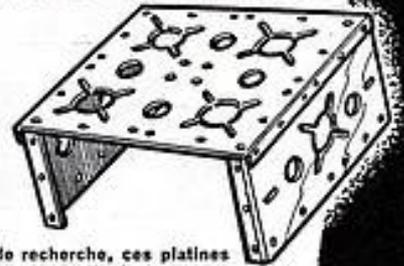


## ...en suivant la MÉTHODE PROGRESSIVE

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

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

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



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

### RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

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

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

### LA MÉTHODE PROGRESSIVE

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

### LES TRAVAUX PRATIQUES

sont à la base de cet enseignement. Vous recevrez pour les différents cycles pratiques PLUS DE 1.000 PIÈCES CONTROLÉES pour effectuer les montages de

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

#### ATTENTION

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

VOUS RÉALISEREZ TOUS CES MONTAGES SUR NOS FAMEUX CHASSIS EXTENSIBLES et ils resteront votre propriété.



C'est la meilleure formation que vous puissiez trouver pour la CONSTRUCTION et le DÉPANNAGE à la portée de tous.

(Des milliers de références dans le monde entier)



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

NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS

## INSTITUT ÉLECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI<sup>e</sup>)

FUS. BONNANGE

# S. S. I. présente :

## LES ENSEMBLES A MONTER OLIVER

<b>A</b>	Platine de magnétophone « B. S. R. » (têtes stéréo disponibles) .....	<b>184,00</b>
<b>A</b>	Platine de magnétophone « COLLARO » Type Studio (têtes stéréo disp.)	<b>320,00</b>
<b>A</b>	Platine de magnétophone « JOY » .....	<b>325,00</b>
<b>KIT B</b>	Oscillateur OLIVER.....	<b>20,00</b>
<b>KIT D</b>	Amplificateur OLIVER 9112	<b>137,50</b>
<b>KIT C</b>	Préamplificat. OLIVER 332	<b>100,00</b>
<b>KIT E</b>	Valise luxe et décors .....	<b>95,00</b>

Le magnétophone semi-professionnel  
« OLIVER SALZBOURG 67 A »  
en ordre de marche

Et une nouveauté :  
« LE FESTIVAL 62 »  
Lecteur magnétique stéréo, 2 ou 4 pistes, 2 vitesses

Pour frais de port et d'emballage, ajouter 3 % au montant de la commande.

**CRÉDIT SUR DEMANDE**

ENVOI DE LA DOCUMENTATION CONTRE 1,5 NF EN TIMBRES

# S ynchro- S onorisation I ndustrielle

34, RUE SAINT-DOMINIQUE, PARIS-7<sup>e</sup> - TÉL. : INValides 62-80 - C. C. P. PARIS 18 483-47

Démonstrations tous les jours, sauf le lundi, de 9 h. à 12 h. et de 14 h. 30 à 18 h. 30 — Métro : Invalides. Parking facile sur l'Esplanade.

PUB. F. BONNANGE

UN triomphe sans précédent...



28 CALIBRES

10.000 OHMS PAR VOLT

PRIX SANS CONCURRENCE

UN **NOUVEAU**

CONTROLEUR DE POCHE  
METRIX modèle 460

Par ses performances et son PRIX absolument exceptionnels établit un record dans le domaine des Contrôleurs.

COMPAREZ LE!

- TENSIONS : 0 - 7,5 - 30 - 75 - 300 - 750 Volts alternatif et continu
- INTENSITÉS : 150 µA - 1,5 - 15 - 75 - 150 mA - 1,5 A (15 A avec shunt complémentaire) Alternatif et continu
- RÉSISTANCES 0 à 20 kΩ et 0 à 2 MΩ

• ÉTUÉ EN CAISSE SOUPLE POUR LE TRANSPORT

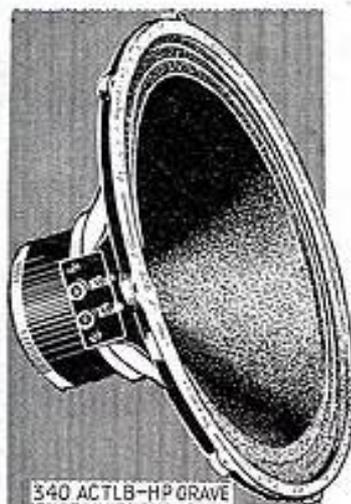
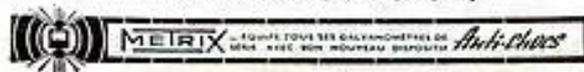


ANNECY S. P. 30

CIE GLE DE METROLOGIE

ANNECY - FRANCE

BUREAU DE PARIS, 56, av. Émile-Zola, PARIS-15<sup>e</sup>  
Tél. : BLOmet 63-26 (lignes groupées).



340 ACTLB-HP GRAVE

La grande finale de la Haute Fidélité se joue toujours avec un

**HAUT-PARLEUR**

# VEGA

MODÈLES 1962

Le haut-parleur de graves S 340 ACTLB. — Le haut-parleur de médium Medomex 15. — Les tweeters 90 FMLB. — Le filtre Hi-Fi à impédance constante.

Envoi franco de notre catalogue général.

VEGA S. A. AU CAP. DE 52,54,56 / RUE DU SURMELIN - PARIS-20<sup>e</sup> / 1.000.000 NF / MEN. 08-56



**VOUS**

**recevrez  
tout ce qu'il faut !**

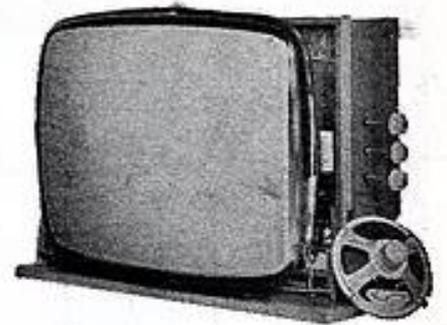
pour devenir un électronicien qualifié, en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

**Pour le Cours de RADIO :** 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de 11 importantes séries de matériel contenant plus de 600 Pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence !

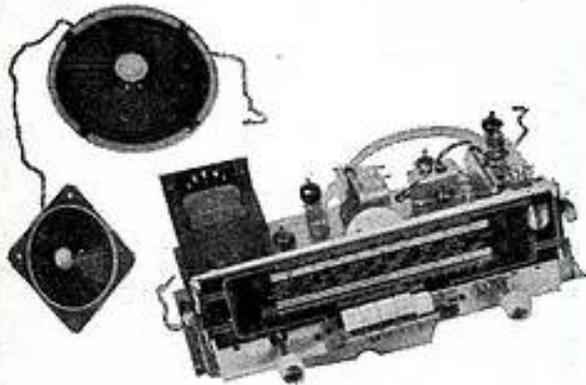
**Pour le Cours de TÉLÉVISION :** 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1.000 Pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur 110" à écran rectangulaire ultra-moderne !



S. P. I. 35



**Et tout restera votre propriété !**



Vous réaliserez, sans aucune difficulté, tous les montages pratiques grâce à l'assistance technique permanente d'EURELEC.

Notre enseignement personnalisé vous permet d'étudier avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, est pour vous une véritable "assurance-satisfaction".

" Et songez qu'en vous inscrivant aux Cours d'EURELEC, la plus importante organisation européenne pour l'enseignement de l'électronique par correspondance, vous ferez vraiment le meilleur placement de toute votre vie, car vous deviendrez un spécialiste recherché dans une industrie toujours à court de techniciens.

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant les Cours d'EURELEC.

**EURELEC**   
**INSTITUT EUROPEEN D'ELECTRONIQUE**

31, rue d'astorg - Paris 8<sup>e</sup>

Pour le Benelux exclusivement :  
 écrire à EURELEC, 11, rue des Deux-Églises - Bruxelles

**BON**  
 (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 83

NOM .....

ADRESSE .....

.....

PROFESSION .....

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

# OFFRE SPÉCIALE

" Emportez " avec vous vos émissions radio favorites en construisant vous-même un excellent " pocket " PO-GO à 6 transistors + une diode montés sur circuit imprimé (dimensions : 14,2 x 7,7 x 3,3 cm).

Le Département KIT de COGEREL a mis au point un ensemble de pièces détachées sélectionnées, que vous assemblerez avec facilité (même si vous n'êtes pas un familier de la radio), grâce à une notice explicative dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications détaillées.



Et ainsi vous irez partout avec le " plein " de musique !

Pour 89,50 NF seulement vous trouverez votre coffret chez COGEREL, 3, rue La Boétie, Paris 8<sup>e</sup>.

Vous pourrez aussi en demander l'envoi contre remboursement postal de 94,50 NF Franco de port et d'emballage, France et Algérie.

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE  
3, RUE LA BOETIE - PARIS 8<sup>e</sup>

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



CHAQUE ANNÉE

**2.000** ÉLÈVES  
suivent nos COURS du JOUR

**800** ÉLÈVES  
suivent nos COURS du SOIR

**4.000** ÉLÈVES  
suivent régulièrement nos  
**COURS PAR CORRESPONDANCE**  
avec travaux pratiques chez soi, et la  
possibilité, unique en France d'un stage  
final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

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

L'école occupe la première place aux  
examens officiels (Session de Paris)

- du brevet d'électronicien
- d'officiers radio Marine Marchande

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

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° PR 22  
(envoi gratuit)

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

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

# DO IT YOURSELF...



VOLTMÈTRE A LAMPES

## APPAREILS de MESURE

VOLTMÈTRES  
OSCILLOSCOPES  
GÉNÉRATEURS  
etc...

## MONTEZ-LES VOUS-MÊMES



*Ensembles complets en  
pièces détachées avec  
notices de montage  
détaillées*

## 70 MODÈLES



PRÉAMPLI STÉRÉOPHONIQUE

## HAUTE FIDÉLITÉ

AMPLIS - PRÉAMPLIS  
TUNERS AM - FM  
STÉRÉOPHONIE  
etc...



## BUREAU DE LIAISON

113, rue de l'Université - PARIS-7<sup>e</sup> - INV. 99-20

*Veuillez m'envoyer catalogues et tarifs Heathkit.*

NOM : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

PUBLIRRA

46

# 2 nouveautés Dynatra



**Type 404 S**

**PUISSANCE 200 W**

Correction sinusoïdale à filtrages d'harmoniques

2 entrées : 110 et 220 Volts.

2 sorties : 110 et 220 Volts.

## RÉGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE

## RÉGULATEUR DE TENSION A COMMANDE MANUELLE

**Type 119**



**PUISSANCE 250 W**

Coffret polythène incassable et indéformable

2 entrées : 85/145 et 195/245 Volts.

2 sorties : 110 et 220 V - 2,5 Ampères.

TOUS MODÈLES DE 160 VA A 1000 VA.

# DYNATRA

41, Rue des BOIS - PARIS 19<sup>e</sup>  
TÉL. : NORd. 32-48, BOT. 31-63

DAPY

**TOUT CE QU'IL FAUT!... POUR FAIRE...**

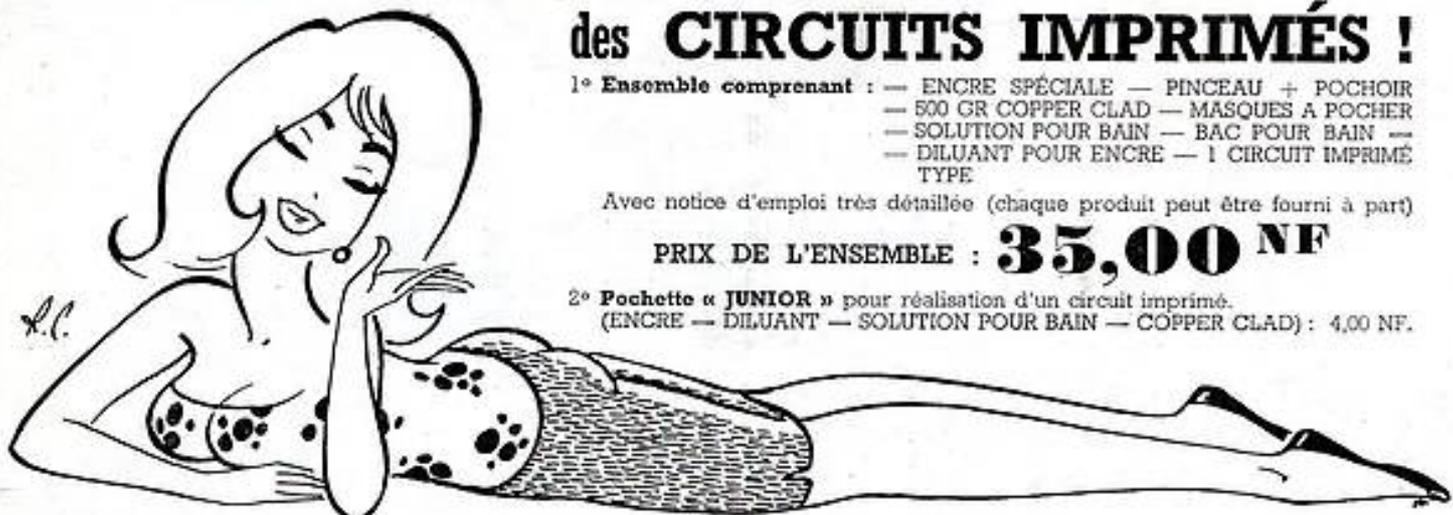
**des CIRCUITS IMPRIMÉS !**

1° Ensemble comprenant : — ENCRE SPÉCIALE — PINCEAU + POCHOIR  
— 500 GR COPPER CLAD — MASQUES A POCHE  
— SOLUTION POUR BAIN — BAC POUR BAIN —  
— DILUANT POUR ENCRE — 1 CIRCUIT IMPRIMÉ  
TYPE

Avec notice d'emploi très détaillée (chaque produit peut être fourni à part)

**PRIX DE L'ENSEMBLE : 35,00 NF**

2° Pochette « JUNIOR » pour réalisation d'un circuit imprimé.  
(ENCRE — DILUANT — SOLUTION POUR BAIN — COPPER CLAD) : 4,00 NF.



et de nombreuses

**AFFAIRES "EX-CEPTIONNELLES" !...**

- CELLULES pour PU :**  
— pièce (grande marque) avec  
2 saphirs..... 15.00  
— G.E. à réactance variable  
avec saphirs (valeur 100 NF)  
A PROFITER!..... 50.00
- CELLULES PHOTO**  
— plaques sensibles avec verre de  
protection..... 2.50  
— photo diode OAP 12..... 5.00
- COFFRETS HPS**  
bois gainé pour HP 12 cm..... 7.00  
bois gainé pour HP 17 cm..... 8.50  
bois gainé pour HP 21 cm..... 10.00  
bois gainé pour HP 24 cm..... 12.00  
bois verni avec décor grand  
luxe pour HP 13x17 cm (ou  
plus petit)..... 20.00
- COFFRETS  
POUR POSTES PORTATIFS**  
Plastique 13x7,5x4 cm..... 6.00  
» 20x13x8 cm..... 3.50  
» 24x18x8 cm..... 5.00  
Bois gainé 20x13x7 cm..... 3.50  
» 25x18x9 cm..... 5.00  
» avec cache..... 7.50  
Cuir grand luxe..... 18.00

« FINI ! LE TEMPS DES...  
**CHASSIS MÉTALLIQUES**  
lourds, encombrants, durs à tra-  
vailler ! FAMILIARISEZ-VOUS AVEC  
**LES CIRCUITS IMPRIMÉS !**  
NOTICE DÉTAILLÉE (pour leur  
réalisation à partir du COFFRET-  
CLAD) SUR SIMPLE DEMANDE  
(contre enveloppe timbrée).

- DIODES — GERMANIUM**  
OA 50 (fils courts)..... 0.50  
SILICIUM  
500 V 0.8 A (pour téle)..... 8.00
- DÉCORATION, INSONORISATION**  
Ensemble pour FLOURAGE : Ploq  
(pour surface 50x50 cm) adhésif, alu-  
miné, pochoir, tamis. Grand choix de  
couleurs, s'applique sur verre, bois,  
fer, etc.  
Prix de l'ensemble avec notice. 9.50
- ÉLECTROPHONES de qualité**  
— grande marque, 4 vit., belle présen-  
tation, valise moderne 39x28x14 cm.  
Prix..... 200.00  
— équipé avec platine de très grande  
marque 4 vit. + changeur 45 tours,  
110/220 V - 2 HP (18 et 9 cm) prise  
STEREO pour HP et amplif. En valise  
42x32x18 cm..... 300.00

**OFFERT EN PRIME!...**

- 1 COFFRET CUIR pour poste transistor (valeur 18,00 NF).  
Pour tout achat de : 8 transistors (au choix) ou sup. à 100 NF  
(matériel au choix).
- 1 MOTEUR 110/220 V de tourne-disques 4 vitesses (valeur 15 NF).  
Pour tout achat sup. à 100 NF (matériel au choix).
- 1 VALISE pour ÉLECTROPHONE (valeur 12 NF).  
Pour tout achat d'une PLATINE tourne-disques (au choix).
- 1 TRANSISTOR genre OC 72 (valeur 4 NF).  
Pour tout achat sup. à 30 NF (matériel au choix).
- 1 TUBE 6 J 6 ou 2 D 21 ou 6 H 6 ou 5844 ou 10010.  
Pour tout achat sup. à 20 NF.

**TUNER F.M.**

**ENSEMBLE COMPLET** (avec 5 lampes) en pièces détachées.  
Matériel (d'importation allemande) de 1<sup>re</sup> qualité.  
**Avec schéma : 110,00 NF (sans coffret)**  
LUXUEUX COFFRET BOIS VERNIS avec décor 20,00 NF  
ANTENNE FM intérieure (en twinlead 300 ohms).. 10,95 NF

- HAUT-PARLEURS**  
9 cm. AP. Grande marque.... 10.00  
13x17 cm HI-FI  
Importation allemande 3.5 ohms 30.00
- STATIQUES pour AIGUES**  
Grande marque à feuille d'or ø 8 cm.  
Prix..... 7.50
- TWEETERS DYNAMIQUES**  
Indispensables au relief musical.  
Grande marque..... 12.50
- LAMPES d'ÉMISSION**  
Grand choix  
807 - 866 A - 811 - 813 - 832 A - 837 -  
873 A - 1625 - 1628 - DCC2/800, etc...  
AUX MEILLEURS PRIX !...
- LAMPES RADIO**  
Qualité prof. 2D31 - 6AL5 - 6BE6 - 6F6 -  
6H8 - 6J5 - 5844 - 10 010 - genre ECC01 -  
ECC82..... 1.95
- MICRO SWITCH 1 RT..... 5.00**

- MAGNÉTOPHONES**  
110/220 V platine grande marque -  
2 vitesses - double piste - HP 13x19 cm  
musical en luxueuse valise gainée.  
Prix avec micro..... 550.00
- DICTARETTE**  
Machine à dicter à chargour de bande  
110/220 V, commandes par clavier et  
commandes à distance incorporées dans  
le boîtier micro..... 200.00
- BANDES MAGNÉTIQUES U.S.A.**  
Qualité « haut-niveau »  
ø 127 mm, 180 m..... 13.00  
ø 178 mm, 360 m..... 22.50
- PLATINES TOURNE-DISQUES**  
4 vitesses depuis..... 65.00  
Et... une valise par électrophone en  
prime!...

- Nouveauté !**  
— PROFILS plastiques, plats et  
en équerres.  
— Application ultra-facile par col-  
lage. Prix divers.
- REDRESSEURS ALLEMANDS**  
1<sup>re</sup> qualité
- E250 C50..... 5.00  
E250 C250..... 10.50  
E250 C150..... 11.50
- TÉLÉVISION**
- TUBES CATHODIQUES**  
— 49 cm 110° (A profiter) 100.00  
— 59 cm, 110° (A profiter) 100.00
- ÉBÉNISTERIES bois verni... 10.00**  
T.H.T. grandes marques :  
— 90° avec schémas..... 22.00  
— 110° avec schémas..... 33.40
- DÉFLECTEURS**  
— 70° avec schéma (depuis).. 5.00  
— 90° et 110° avec schéma... 20.00
- RÉGULATEURS DE TENSION**  
— automatique (Fer saturé) 110/220 V  
depuis..... 135.00  
— automatique à fer saturé EN PIÈCES  
DÉTACHÉES, 110/220 V, 250 VA avec  
schéma..... 48.00
- ROTACTEURS**  
Grand choix depuis..... 25.00  
BARRETTES (pour) 6 mandrins ø 6 avec  
noyaux..... 1.00
- TISSUS POUR DÉCORS**  
— TEXTILE pour I.P.  
Grand choix de coupes.  
Le dm<sup>2</sup>..... 0.25  
Coupe à la demande. Le dm<sup>2</sup>.. 0.30
- TEXTILE PLASTIFIÉ RIGIDE  
gris, paille, rouge, noir, bleu,  
jaune, blanc, etc.  
Grand choix de coupes.  
Le dm<sup>2</sup>..... 0.40  
Coupe à la demande  
Le dm<sup>2</sup>..... 0.50
- TISSUS MÉTALLIQUES**  
Argenté 25x50 cm..... 5.00  
Doré 25x50 cm..... 10.00  
Doré, coupe à la demande.  
Le dm<sup>2</sup>..... 1.00  
TUBES DC1/8..... 50.00
- VALISES pour ÉLECTROPHONES :**  
— 41x23x8 cm..... 12.00  
— 41x31x9+5 cm..... 30.00

**“ RADIO PRIM ”**  
296, Rue de Belleville  
PARIS-20° (Porte des Lilas)  
GARAGE FACILE

**“ RADIO M. J. ”**  
19, Rue Claude-Bernard  
PARIS-5°  
(Gobelins)

**“ RADIO PRIM ”**  
5, Rue de l'Acqueduc  
PARIS-10° (Gares Nord et Est)

**“ S. C. A. R. ”**  
SERVICE PROVINCE)  
19, Rue Cl.-Bernard, PARIS-5°  
C.C.P. 6680-78 Paris (Frais en sus)  
● Commande minimum : 30,00 NF

**Le choix le plus extraordinaire de Paris  
et le meilleur accueil vous y sont réservés!...**

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

### Matériel spécial pour Radiocommande d'importation anglaise et allemande

N° 31. Relais sensible E.D., 5 000 ohms, 16 g, 28x25x25 mm, courant maxi. 3 mA, déclenchement 1,1 mA, enclenchement 1,4 mA, 1 R.T., pouvoir de rupture 1 A sous 6 V.....	29.00
N° 23. Sélecteur à lames vibrantes E.D., 4 000 ohms, 25x38x25 mm, 35 g, 8 lames, contacts argent, grande sécurité de fonctionnement.....	77.00
N° 29. Echappement à ressort E.D., 85 g, pour bateaux, type MARK I, remontage par le boîtier du ressort, 6 V, permet jusqu'à 200 manœuvres.....	60.00
N° 40. Echappement à moteur caoutchouc E.D. « COMPACT », fixation par vis unique, 25x29x29 mm, 27 g, 6 V, faible consommation.....	24.00
N° 41. Gouverneur électrique « Ever-Ready », à moteur électrique, 4 à 6 V, 70 g, commande très simple du gouvernail avec retour automatique au neutre, 60x60x40 mm.....	35.00
N° 42. Gouverneur « Solénoïd ». Très simple commande de gouvernail d'avion, deux électro-aimants entraînent successivement un armature métallique, retour automatique au neutre par ressort, 50 g, 58x60x20 mm.....	35.00
N° 43. Gouverneur électrique E.D., à moteur électrique, pouvant être utilisé pour toutes commandes de direction, profondeur d'ailerons, ou pour commande progressive, 68x45x45 mm, 120 g, fonctionne avec deux piles de 4,5 V.....	67.00
N° 44. Moteur « Ever-Ready », à aimant permanent puissant, paliers auto-lubrifiants, 3 à 6 V, 30 g, 29x32x32 mm, 4 000 à 11 000 tr./min.....	13.00
N° 60. Tubes XFG. 1 HIVAC.....	20.00
N° 12. Echappement E.D. MARK 3, entraînement par moteur caoutchouc, 4,5 V, 28 g, consommation réduite par bobinage spécial économiseur, permet jusqu'à 200 manœuvres.....	26.00
N° 15. Echappement P.R. à ressort, remontage par clé, 35 g, 4,5 V. A 2 positions.....	60.50
A 4 positions.....	65.00

### SERVO-COMMANDE

N° 20. TÉLÉMATIK pour avions.....	69.50
N° 21. KINÉMATIK pour bateaux.....	46.50
N° 22. UNIMATIK pour avions et bateaux.....	56.50
N° 24. ROTOMATIK pour avions et bateaux.....	60.00
N° 25. MINICOMBO pour avions.....	34.00
N° 18. UNIC E.D. pour monocanal et commande progressive.....	72.00
N° 17. E.D. Multicanaux PC3, pour récepteurs à lames vibrantes ou commande progressive.....	77.00
N° 19. TAPLIN E.D.....	78.00
N° 45. MINIAC REP. pour avions.....	68.00

### APPAREILS LIVRÉS EN ORDRE DE MARCHÉ

N° 26. Émetteur et Récepteur AIRTROL E.D. Monocanal, onde pure. Émetteur sur circuits imprimés 27,120 MHz, 1 tube, 5 piles 90 et 1,5 V, 13x17x14 cm. Récepteur à 1 lampe et 2 transistors, 63x38x38 mm, 5 piles 22,5 et 1,5 V.....	112.00
N° 28. Émetteur et Récepteur MARK 4 E.D., 3 canaux, ondes modulées. Émetteur à 2 tubes, sur piles, boîte de commande à trois directions, 25x20x18 cm. Récepteur à 3 tubes, sélecteur 3 lames vibrantes, 3 relais. L'ensemble complet.....	370.00
N° 34. Émetteur REP PC. 1, livré nu, sur circuits imprimés, un tube JA5, 5 piles 90 et 1,5 V.....	50.00
N° 31. Récepteur BOOMERANG. Un ensemble « récepteur-échappement », livré complet, en boîte carton, toutes connexions établies, prêt au fonctionnement sur avion ou bateau.....	100.00
N° 32. Récepteur TRANSISTROL E.D., un tube XFG. 1 et un transistor, 70 gr., 63x38x38 mm, 5 piles 45 et 1,5 V.....	117.00
N° 33. Émetteur E.C.C., en boîtier bakélite, panneau avant métallique, 1 tube, 5 piles de 135 et 1,5 V.....	93.00

**ATTENTION!** Pour tous ces appareils, les prix s'entendent toujours sans les piles. Pour éviter toute erreur, indiquez toujours le numéro d'ordre de chaque élément.

### QUELQUES APPAREILS DE MESURES PARMI NOTRE GAMME COMPLÈTE

★ VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE VE2 En pièces détachées.....	207.60	★ MIRE ÉLECTRONIQUE ME12 En pièces détachées.....	194.20
En ordre de marche.....	300.00	En ordre de marche.....	295.00
★ OSCILLOGR. CATHODIQUE OS7. En pièces détachées.....	388.00	★ GÉNÉRATEUR BF. BF3. En pièces détachées.....	203.50
En ordre de marche.....	540.00	En ordre de marche.....	315.00
★ PONT DE MESURES DE PRÉCISION PC8. En pièces détachées.....	172.00	★ RADIO-CONTROLEUR RC12. En pièces détachées.....	147.20
En ordre de marche.....	270.00	En ordre de marche.....	165.00
★ LAMPIMÈTRE UNIVERSEL LP5. En pièces détachées.....	219.40	★ TABLEAU-SECTEUR TS12. En pièces détachées.....	155.90
En ordre de marche.....	300.00	En ordre de marche.....	215.00

**NOUS ASSURONS LA RÉPARATION DE TOUS LES APPAREILS DE MESURES** (galvanomètres et contrôleurs). Travail sérieux assuré par spécialistes.

Notre catalogue spécial PETITS MONTAGES, envoi contre.....	0.50
Notre catalogue spécial APPAREILS DE MESURES.....	0.50
Notre catalogue GÉNÉRAL qui contient les deux catalogues ci-dessus, et en sus : pièces détachées, récepteurs tous modèles, amplis, outillage, librairie, etc.....	2.50



## PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

16, r. Hérold, PARIS (1<sup>er</sup>) - Tél. CEN. 65-50

C. C. P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions  
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE  
CONTRE REMBOURSEMENT : MÉTROPOLE SEULEMENT

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9h. à 12h. et de 13h.30 à 19h.



## EN TÉLÉVISION,

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 Télévision.**

● VOICI UN APERÇU RAPIDE DU SOMMAIRE ●

**RAPPEL DES GÉNÉRALITÉS**

THÉORIE ÉLECTRONIQUE - INDUCTANCE - RÉSONANCE.

**LAMPES ET TUBES CATHODIQUES**

**DIVERSES PARTIES (Extrait).**

ALIMENTATION RÉGULÉE OU NON - LES C.T.N. ET V.R.D. - 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.

**DÉPANNAGE rationnel et progressif.**

**MESURES. — Construction et emploi des appareils.**

**Réaliser votre Téléviseur.**

Non pas un assemblage sommaire de pièces quelconques, mais une construction soignée et professionnelle dont vous connaîtrez tous les détails. En résumé : un récepteur de haute qualité avec tube de 43 cm et rotateur à 12 canaux supportant la comparaison avec les meilleurs appareils du commerce.

**En résumé 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.

### POUR CONCLURE

UN MÉTIER DYNAMIQUE, plaisant et bien payé, aux très nombreux débouchés dans la Télévision et l'Électronique.

**CERTIFICAT DE SCOLARITÉ**

**ORGANISATION DE PLACEMENT**

**ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS**

**SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL**

**UN SPÉCIALISTE 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.

**ÉCOLES DES TECHNIQUES NOUVELLES** 20, r. de l'Espérance  
PARIS (13<sup>e</sup>)

Messieurs,  
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée n° 4524 sur votre nouvelle méthode de Télévision professionnelle.

Prénom, Nom.....

Adresse complète.....

# TEST DE LA MAISON

TOUS DROITS DE REPRODUCTION RÉSERVÉS À AUBANEL AVIGNON

A B C  
0 1 0 1 0 1

Rêvez-vous de...	1 - Un château			
	2 - Une grande demeure			
	3 - Une bonne maison confortable			
	4 - Une habitation paysanne			
	5 - Une maison ancienne			
	6 - Une maison copie d'ancien			
	7 - Une habitation moderne			
	8 - Une habitation d'avant-garde			
Située où ?	9 - Au bord de la mer			
	10 - A la montagne			
	11 - A la campagne			
	12 - Dans une ville			
	13 - Dans un village			
	14 - A la sortie d'un village			
	15 - Complètement isolée			
Comment la voyez-vous ?	16 - En rez-de-chaussée			
	17 - A 1 étage			
	18 - A 2 étages			
	19 - A moins de 6 fenêtres en façade			
	20 - A plus de 6 fenêtres			
	21 - Façade nette de ligne			
	22 - Accidentée			
	23 - Toit plat surmonté d'une terrasse			
	24 - En pente			
	25 - Des plantes grimpantes sur la façade			
Que seront les dépendances ?	26 - Des fleurs aux fenêtres			
	27 - Un escalier monumental			
	28 - Un escalier de quelques marches			
	29 - Aurez-vous un chien de garde			
	30 - Sera-t-il en laisse			
	31 - Aurez-vous du personnel			
	32 - Sera-t-il logé dans un pavillon indépendant			
	33 - Voulez-vous un grand parc			
	34 - Un grand jardin			
	35 - Un petit jardin			
votre domaine sera-t-il entouré de...	36 - Jardin à la française (ou parc)			
	37 - Jardin sauvage			
	38 - Boisé de sapins			
	39 - » de chênes			
	40 - » de saules			
	41 - » de peupliers			
	42 - » d'arbres fruitiers			
	43 - Hauts murs			
...ET LE CHEMIN QUI MENE À LA MAISON ?	44 - Petits murs			
	45 - Barrière en bois			
	46 - Taillis			
2 QUESTIONS SUBSIDIAIRES	47 - Pas de clôture du tout			
	48 - Rectiligne			
TOTAL DES "OUI" DE CHAQUE COLONNE (CHIFFRES TRÈS LISIBLES S.V.P.)	49 - Sinueux			
	50 - Verra-t-on de la route votre maison			
	51 - Prévoyez-vous un emplacement pour le sport			

RÉSERVÉ AU PSYCHOLOGUE →

# QUI ÊTES-VOUS ?

## LE TEST DE LA MAISON Y RÉPONDRA AVEC CERTITUDE

Il y a l'attitude que vous affectez; il y a aussi votre caractère profond que vous ignorez souvent... ce test mettra à jour votre vraie personnalité avec une précision dont vous serez étonné. Sans tricher, soumettez-vous à cette épreuve scientifiquement expérimentée et en même temps fort amusante en vous conformant au règlement que voici :

Sans tenir compte d'aucune **CONSIDÉRATION FINANCIÈRE** nous vous demandons d'imaginer la propriété idéale que vous aimeriez posséder. Ci-contre voici un questionnaire. Chaque fois que vous répondrez "oui" à l'une des 51 questions posées en regard de la grille, vous indiquez une croix dans les 3 cases blanches correspondantes (ABC). Chaque fois que vous répondrez "non" abstenez-vous d'indiquer le moindre signe et laissez l'emplacement en blanc. Ensuite, faites le total des croix de chaque colonne; vous obtiendrez donc 6 totaux grâce auxquels notre psychologue déterminera votre caractère et élaborera votre diagnostic.

Après l'avoir rempli, découpez ce questionnaire et envoyez-le à notre spécialiste, Monsieur Borg, qui vous adressera gratuitement le résultat complet de votre test ainsi qu'un petit livre qui vous passionnera.

A DÉCOUPER SUIVANT POINTILLES

**RÉPONDEZ À K. Y. BORG**  
**CHEZ AUBANEL**  
**7 PLACE ST-PIERRE AVIGNON**

Nom .....

.....

Adresse .....

.....

.....



**A PARIS**      **PORTE DE VERSAILLES**  
**DU 16 AU 20 FEVRIER 1962**

# **5<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES**

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

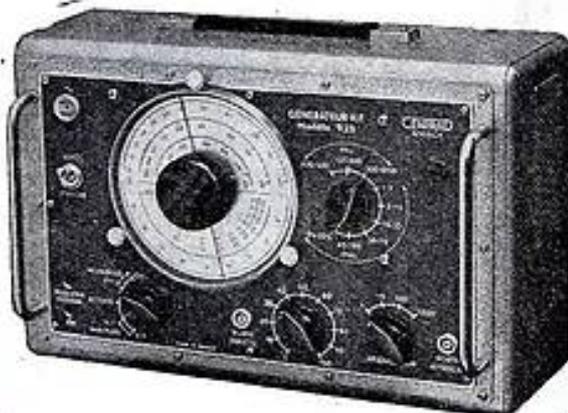
**FÉDÉRATION NATIONALE DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES**

23, rue de Lübeck - Paris-16<sup>e</sup> - Passy 01-16

**RADIO - FM - TÉLÉVISION - BF**

*Pour toutes utilisations :*

## **GÉNÉRATEUR H.F. 923**



**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES,**

- 100 KHz à 225 MHz, Précision 1 %
- Niveau délivré :  $3\mu\text{V}$  à 100 mV
- Fuites et rayonnement négligeables
- Double atténuateur :  $Z = 75 \Omega$
- H.F. modulée ou non - B.F. 800 Hz

*livré avec jeu de 5 sondes : attaque directe, condensée, symétrique  $300 \Omega$ , antenne fictive et boucle de couplage.*  
**DIMENSIONS : 330 x 220 x 150 - POIDS : 5 kgs.**

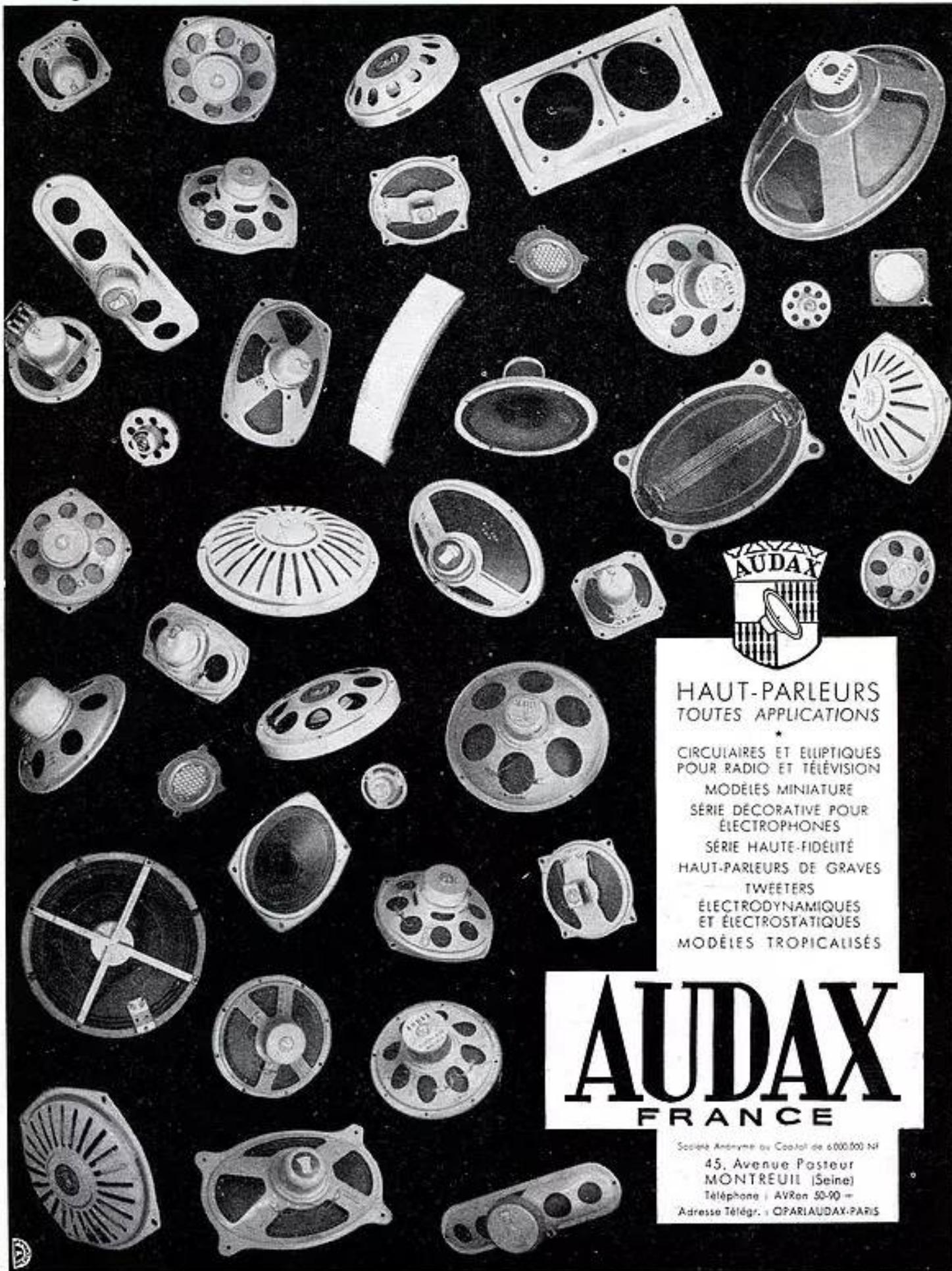
*Autres fabrications :*

**MIRES, OSCILLOGRAPHES, LAMPÈMÈTRES, CONTRÔLEURS, ETC...**

# **CENTRAD**

**4, Rue de la POTERIE-ANNECY (H<sup>TE</sup>. Savoie) FRANCE - Tél. 8-88**

RAPY



**HAUT-PARLEURS  
TOUTES APPLICATIONS**

CIRCULAIRES ET ELLIPTIQUES  
POUR RADIO ET TÉLÉVISION  
\*  
MODÈLES MINIATURE  
SÉRIE DÉCORATIVE POUR  
ÉLECTROPHONES  
SÉRIE HAUTE-FIDÉLITÉ  
HAUT-PARLEURS DE GRAVES  
— TWEETERS  
ÉLECTRODYNAMIQUES  
ET ÉLECTROSTATIQUES  
MODÈLES TROPICALISÉS

**AUDAX**  
FRANCE

Société Anonyme au Capital de 6000.000 NF  
45, Avenue Pasteur  
MONTREUIL (Seine)  
Téléphone : AVRan 50-90 —  
Adresse Télégr. : OPARIAUDAX-PARIS

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup> — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu.

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires. Les prix sont susceptibles de variations.

## RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

Michel BIBLOT. *Technologie électronique et télévision*. — Un volume, 305 pages, format 16x24 cm, avec 99 figures, 1960, 600 gr ..... NF 19,50

*Caractéristiques Universelles des Transistors*. — Courbes et caractéristiques détaillées, format 21x27.

Types BF (faible puissance) 40 p. 180 gr  
Prix ..... NF 5,40

Types Puissance, 40 p. 180 gr. NF 5,40

Types H.F. et faible puissance, 36 pages, 180 gr ..... NF 6,60

R. KELLER. *Télécommande pour tous*. Des indications pratiques qui, suivies à la lettre, permettent à des amateurs de réaliser des postes fonctionnant sans défaillance sur diverses maquettes. Brochure 32 pages, 30 schémas, 12 photos, 150 gr. NF 6,00

G. MORAND. *Emission et réception en modulation de fréquence*. — Montages pratiques, 2<sup>e</sup> édition. Un volume 13,5 x 21 cm, VIII, 234 pages, 141 figures. Broché, 350 gr ..... NF 17,70

R. BRISON. *Toute la stéréophonie*. Technique et applications pratiques - Recueil de schémas - Adaptation des installations monophoniques, 168 pages, format 15x24, 68 figures, 58 schémas, 1961, 350 gr.  
Prix ..... NF 12,00

L. J. GUTENMAKHER. *Traitement électronique de l'information*. — Traduit du russe. - Principes, composition et applications des machines électroniques pour le traitement logique de l'information, 152 pages, format 15x24, 50 figures, 1961, 350 gr.  
Prix ..... NF 18,00

*Code des couleurs technos*. — Tableau carton fort à curseurs donnant les valeurs normalisées des résistances, format de poche, 1961, 100 gr ..... NF 3,00

E. AINSBERG, L. GAUDILLAT, R. DE SCHEPPER. — *Radio-tubes*. Caractéristiques essentielles et schémas d'utilisation, 160 pages, format 22x13 cm, reliure spéciale avec spirale en matière plastique, 11<sup>e</sup> édition, 1961, remise à jour, 250 gr ..... NF 7,50

Lucien CHRISTIEN. *Théorie et pratique de la radio-électricité*. - Cours complet à l'usage des candidats aux brevets d'électronicien. Nouvelle édition entièrement refondue et complétée en fonction des plus récentes découvertes. Un volume relié pleine toile, format 13,5x21,5 cm, 1.728 pages, 1.100 figures, 1960, 1.600 gr ..... NF 52,00

Roger A. RAFFIN. *Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs*. Un volume cartonné, format 15x21,5 cm, 228 pages, 139 figures, 1960, 550 gr ..... NF 20,00

W. SOROKINE. *Aide-mémoire du radiotechnicien*. Circuits oscillants, bobinages - Structure des différents étages - Pièces détachées - Tubes radio - Sources d'alimentation. Un volume format 16x24 cm, 604 pages, 58 figures, 1960, 450 gr.  
Prix ..... NF 12,00

AINSBERG. *Le transistor ? Moins c'est très simple !* - Notions fondamentales. Caractéristiques essentielles. Technologie. Montages de base en radio-électricité, 148 pages 18x22, 129 figures, dessins marginaux de Pol Ferjac, 1961, 350 gr ..... NF 12,00

H. SCHREIBER. *Radio-transistors*. Caractéristiques essentielles et schémas d'utilisation, 122 pages, 22x13, reliure spirale, 1961, 200 gr ..... NF 9,00

H. SCHREIBER. *Technique et applications des transistors*. Propriétés et fonctionnement. Technologie des transistors à jonctions. Contrôle, mesures et expériences. Amplificateurs, détecteurs, oscillateurs. Le transistor en haute fréquence. Réalisation des récepteurs à transistors. Montages amplificateurs de puissance. 3<sup>e</sup> édition entièrement refondue, 1961, 336 pages, 700 gr.  
Prix ..... NF 21,00

SOROKINE. *Schémathèque 61, Radio et télévision*. Description et schémas des principaux modèles de récepteurs de fabrication récente, à l'usage des dépanneurs. Valeurs des éléments, Tensions et courants. Méthodes d'alignement, de diagnostic des pannes et de réparation, 64 pages, 27x21, 1961, 250 gr ..... NF 10,80

Ch. PÉPIN. *Pratique de la télécommande des modèles réduits*. Émetteurs de télécommande. Récepteurs. Alimentation des émetteurs et des récepteurs. Les relais. Utilisation des relais. Sélecteurs. Les moteurs. Antiparasitage. Impulsions. Télémesures. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais. Conseils pratiques. Carnet d'adresses, 300 pages, 18x24, 243 figures, 1961, 500 gr.  
Prix ..... NF 18,00

D.-A. SNEEL. *Enregistrement magnétique du son*. Un volume relié 220 p., 15,5x23,5, 162 figures et 38 photos hors-texte, 1961, 600 gr ..... NF 26,00

P. HÉMARDEQUER. *La nouvelle pratique des magnétophones*. Construction - Mise au point - Entretien - Dépannage - Applications, 304 pages, très illustrées, 3<sup>e</sup> édition complètement revue et très augmentée : multipistes, stéréophonie, bandes perforées, appareils portatifs à transistors, 1961, 400 gr ..... NF 18,00

F. HURÉ. *Petits montages simples à transistors à l'intention des débutants*. Une volume 16x24, 96 pages, 77 figures, 1961, 280 gr ..... NF 8,00

R. DE SCHEPPER. — *Télé tubes*. Caractéristiques essentielles et schémas d'utilisation. Tubes 70°, 90°, 110°, 114° et tubes d'accompagnement, 160 p., format 22x13 cm, reliure spéciale avec spirale en matière plastique, 2<sup>e</sup> édition, 1961, 250 gr.  
Prix ..... NF 9,00

G.-A. BRIGGS. *Haut-parleurs*. - Structures - Qualités et rendement - Conception et utilisation - Baffles et enceintes acoustiques - Sonorisation. Un volume cartonné, 336 pages, 217 figures, 1961, 800 gr. NF 27,00

L. PÉRICONE. *Les petits montages radio*. Un volume format 15 x 24, 144 pages, 104 figures, 1959, 300 gr ..... NF 7,00

L. PÉRICONE. *Les appareils de mesures en radio*. Un volume de 228 pages 16x24 cm, avec 192 figures, 400 gr ..... NF 11,70

Roger A. RAFFIN. *Cours de radio élémentaire*. Un volume 14,5 x 21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 550 gr.  
Prix ..... NF 20,00

Roger A. RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateur*. Un volume 16 x 24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1.100 gr. NF 35,00

H. SCHREIBER. *Initiation à la pratique des récepteurs à transistors*, 128 pages, format 16x24, 58 figures, 1960, 300 gr.  
Prix ..... NF 9,90

H. SCHREIBER. *Guide mondial des transistors*. Caractéristiques de service, équivalences et classement par fonction des transistors de tous les pays, 128 pages, format 22x13 cm, 2<sup>e</sup> édition remise à jour et augmentée, 1961, 250 gr ..... NF 9,60

R. AROSSONH et A.V.J. MARTIN. *Pratique et théorie des semi-conducteurs*. Principes, réalisation, fonctionnement, utilisation des diodes, transistors et autres semi-conducteurs. Un volume relié, format 14x22 cm, 408 pages, plus de 500 schémas, 1961, 700 gr ..... NF 30,00

L. PÉRICONE. *Pratique des transistors*. Interphones. Récepteurs pour débutants. Amplificateurs. Transistormètres. Casques. Récepteurs. Postes voitures. Jouets électroniques. Dépannage. Lecture au son. Émetteur-récepteur. Montages progressifs. Appareils de dépannage. Mise au point. Un volume 15x24, 176 pages, 135 figures, 1962, 300 gr ..... NF 12,00

D.J.W. SJOBBEMA. *Utilisation des transistors*. Ce livre donne un résumé simplifié des intéressantes caractéristiques des transistors et de leurs montages, ainsi qu'une base saine sur la théorie électronique, tout en montrant exactement le fonctionnement des transistors à jonction. Il décrit ensuite les montages comportant des transistors comme éléments amplificateurs. Seuls ont été choisis les montages qui ont donné dans la pratique la preuve de leur valeur. 118 pages, 14,8 x 21 cm, 121 figures, 300 gr ..... NF 11,50

Il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

### CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous.

FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 0,50 NF ; 100 à 200 gr. 0,70 NF ; 200 à 300 gr. 0,85 NF ; 300 à 500 gr. 1,15 NF ; 500 à 1.000 gr. 1,60 NF ; 1.000 à 1.500 gr. 2,05 NF ; 1.500 à 2.000 gr. 2,50 NF ; 2.000 à 2.500 gr. 2,95 NF ; 2.500 à 3.000 gr. 3,40 NF.

ETRANGER : 0,20 NF par 100 gr. Par 50 gr. en plus ; 0,10 NF. Recommandation obligatoire en plus : 0,60 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement.

Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

Visitez notre librairie, vous y trouverez le plus grand choix d'ouvrages scientifiques aux meilleurs prix.

Ouverte de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30, tous les jours sauf le lundi.

**ABONNEMENTS :**

Un an . . . . NF 13.50

Six mois . . NF 7.00

Étranger, 1 an. NF 16.75

Pour tout changement d'adresse  
envoyer la dernière bande en  
joignant 0,50 NF en timbres-poste.

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

**radio plans**

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

**DIRECTION -  
ADMINISTRATION  
ABONNEMENTS**43, r. de Dunkerque,  
PARIS-X<sup>e</sup>. Tél. : TRU 09-92  
C. C. Postal : PARIS 259-10**"LE COURRIER DE RADIO-PLANS"**

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 1,00 NF.

**E. C., à Frontignan.**

Désire connaître les caractéristiques des tubes : RL18, 2124 N et VGT121 :

Voici les caractéristiques des tubes qui vous intéressent :

	RL18	2124 N
Chauffage.....	6,3 V 0,25 A	1,8 V 3,5 A
Tp.....	200 V	60 V
Ip.....	7,5 mA	3,5 mA
Polarisation.....	- 3,3 V	
Pente.....	2,9 mA/V	
Résistance interne.....	9 500 Ω	
VGT 121 :		
Chauffage.....	4 V 1,5 A	
Tension d'anode maximum.....	400 V	
Courant d'anode de crête.....	500 mA	
Courant d'anode.....	150 mA	
Chute de tension interne.....	40 V	

**J.-C. C., à Argenteuil.**

Peut-on sur un récepteur remplacer une 6ES par une ECH81. Dans ce cas quelles sont les modifications à apporter au montage.

Vous pouvez parfaitement remplacer une 6ES par une ECH81. Hormis le support, il vous faudra remplacer la résistance d'alimentation de l'écran par une 33 000 Ω.

**F. J., à Liège.**

Voudrait savoir s'il est normal qu'avec un récepteur de poche à 6 transistors les piles d'alimentation soient épuisées au bout de 15 jours. La consommation à pleine puissance dépasse 35 mA.

Sur un récepteur de poche, il est normal que les piles ne durent pas si longtemps que sur un récepteur à transistors normal. Cela tient à ce que l'on est obligé d'utiliser des piles de dimensions réduites, ayant donc une plus petite capacité. Néanmoins, il semblerait que la consommation de votre récepteur soit exagérée.

Il est possible que vous ayez un transistor défectueux ou mal adapté. Veuillez le vérifier.

**B., à Bondy.**

Voulez associer la partie IIF du super 2canaux décrit dans le n° 161 à l'ampli ultra-simple du n° 160. Nous demandons quelques conseils concernant cette adaptation.

1° Vous pouvez parfaitement placer une self de filtre sur la ligne HT de l'ampli BF.

Vous pourrez utiliser un transfo de sortie 7 000 Ω sans changer la résistance de polarisation. Toutefois, un transfo de 5 000 Ω serait préférable.

2° La grille oscillatrice de la ECH81 doit être reliée directement à la 3<sup>e</sup> grille de l'heptode modulatrice.

La résistance de polarisation de la EBF80 que vous envisagez est valable. Pour les condensateurs, un écart de valeur de 10 % n'a aucune importance.

3° Votre projet est valable. Pour la commande de l'inducteur d'accord, prenez la tension VCA à la base du secondaire du transfo MF1. Ce super est une réalisation de l'auteur de l'article.

En ce qui concerne l'ampli BF, nous vous conseillons de le réaliser exactement comme il a été décrit.

**B. O., à Amiens.**

Se plaint que les réceptions de la partie AM du récepteur AM-FM qu'il a réalisé soient accompagnées de sifflements aussi bien en GO qu'en PO.

Les anomalies que vous constatez sur votre montage sont dues à des accrochages qui peuvent avoir plusieurs causes.

Tout d'abord, une mauvaise disposition du câblage. Avez-vous respecté exactement notre plan de câblage ? Si oui, il faudrait incriminer l'alignement et revoir tous les réglages soigneusement à l'alignement et revoir tous les réglages soigneusement à l'aide d'une hétérodyne.

Il se peut également, mais cela est moins probable, qu'une lampe soit défectueuse. Vous pouvez par précaution vérifier ou faire vérifier le jeu.

En ce qui concerne les craquements, ils sont certainement dus à un mauvais contact. Revoyez vos soudures.

**C. T., à Bondy.**

Intéressé par la cellule FM décrite dans notre n° 159 voudrait se procurer les bobinages utilisés sur cette réalisation :

Il n'existe pas de maison pouvant exécuter ces bobinages. Ils peuvent facilement être réalisés par l'amateur à l'aide des indications données dans l'article.

**F., à Versailles.**

Pour la réception de la FM, il utilise une antenne en forme de trombone de 1,50 m qui est reliée à l'entrée 75 Ω du poste par un câble bifilaire à revêtement plastique. N'étant pas satisfait des résultats demande si cette antenne convient et quelle orientation lui donner ?

A-t-on intérêt sur un ampli à 2 canaux à utiliser une tête de pick-up GE à réactance variable ?

Votre antenne convient parfaitement, mais il serait préférable d'utiliser du câble coaxial de 75 Ω pour la descente.

Elle doit être dirigée vers la tour Eiffel. Vous auriez intérêt à utiliser des têtes GE qui vous donneraient une plus grande fidélité, mais nous vous rappelons que ces têtes nécessitent un préamplificateur qui, s'il n'est pas contenu dans votre ampli doit être ajouté.

**A., à Paris.**

Ne pouvant obtenir sur son téléviseur une bonne linéarité verticale en agissant sur le potentiomètre de linéarité et celui d'amplitude, voudrait savoir s'il n'existe pas un moyen de corriger ce défaut.

Il est étonnant que vous ne puissiez obtenir une bonne linéarité verticale en agissant sur les potentiomètres d'amplitude et de linéarité.

Essayez de remplacer la lampe de puissance du balayage vertical et la lampe qui équipe l'étage relaxateur vertical.

Enfin, si cette base de temps est un blocking, essayez de placer en parallèle sur le condensateur de charge, un condensateur de 0,1 μF en série avec une résistance variable de 100 000 Ω.

Le réglage de la résistance devrait pouvoir vous procurer la correction désirée.

**M. H., à Saint-Etienne.**

Nous demandons les caractéristiques du tube cathodique 5BP1 :

Voici les caractéristiques de ce tube :

Chauffage.....	6,3 V 0,6 A
Tension wehnelt.....	- 30 V
Tension anode 1.....	337 V
Tension anode 2.....	1 500 V
Sensibilité horizontale.....	0,4 mmV
Sensibilité verticale.....	0,45 mmV

**SOMMAIRE  
DU N° 172 - FÉVRIER 1962**

	Pages
Adaptation d'un téléviseur à la réception de la 2 <sup>e</sup> chaîne.....	23
Techniques étrangères.....	28
Récepteur AM-FM : EF80 - ECH81 - EF89 - 6AV6 - EL84 - EZ80 - EM84 - ECF82 - 6BQ7A.....	31
ABC de l'oscillographe.....	40
Réception du second programme TV.....	45
Récepteur portatif à transistors : SFT354 - SFT107 - SFT106 - 965T1 - SFT128.....	48
Electrophone stéréophonique : ECC83 - EL84 - EZ81.....	52
Manipulateur électronique à transistors.....	57
Cellule FM.....	58
À propos du couplage des HP.....	59
La TV européenne à la conférence de Stockholm.....	63



**PUBLICITÉ :**  
**J. BONNANGE**  
44, rue TAITBOUT  
- PARIS (IX<sup>e</sup>)  
TEL. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 43.438 exemplaires.  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**

PLUS PASSIONNANTS  
QUE LA FICTION...

# LES PRODIGES DE LA TECHNIQUE DÉVOILÉS A TOUS

DANS UN MAGAZINE  
VRAIMENT NOUVEAU

Au sommaire du n° 4 :

- Bientôt un scarabée-robot sur la lune
- Une usine pas comme les autres :  
*La centrale à air d'Orly*
- Un gazomètre naturel géant à  
300 mètres sous terre
- Le film technique : du fer à l'acier
- JET a vu conduire le "Mistral"
- Les avions construits en France
- Station-service pour pétroliers  
géants..., etc., etc.

et les FICHES TECHNIQUES à collectionner et donnant toutes les caractéristiques du matériel nouveau.

*Tous les progrès*

DE L'AUTOMOBILE — DE L'AVIATION  
DE L'ASTRONAUTIQUE  
DE LA NAVIGATION — DU RAIL, etc., etc.

dans



100 pages — 170 illustrations — 1,50 NF



# Adaptation d'un téléviseur à la RÉCEPTION DE LA 2<sup>e</sup> CHAÎNE

## ou de : 819 à 625 lignes

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Dans un premier article, nous avons examiné la question des circuits d'entrée du téléviseur. Pour recevoir le second programme il faudra adopter le Téléviseur à la réception des « ULTRA-HAUTES FRÉQUENCES » ou (U.H.F.) alors qu'il ne reçoit pour l'instant que les « TRÈS HAUTES FRÉQUENCES » (ou T.H.F.).

En d'autres termes, on passe des ondes « MÉTRIQUES » aux ondes « DÉCIMÉTRIQUES ». On peut dire, en pratique, qu'on passe d'un monde dans un autre monde.

C'est une première difficulté. Une seconde est due au fait que le « canal » UHF est de 8 MHz, alors que le canal de notre « 819 lignes » est de 13,55 MHz. L'écart entre les deux ondes porteuses est de 6,5 MHz au lieu d'être de 11,15 MHz.

Nous avons montré que la meilleure solution n'était pas le double changement de fréquence. L'artifice consiste à munir le « rotacteur » d'une plaque transformant les deux tubes d'entrée en amplificateurs de fré-

quence intermédiaire. On peut ainsi réaliser la coupure de la bande passante, avec l'atténuation nécessaire de 6 dB pour la fréquence porteuse « image ».

Il faut naturellement prévoir un « CONVERTISSEUR » en avant du téléviseur. Il s'agit généralement de la transposition du rotacteur dans le monde des ondes décimétriques. Mais toute commutation est impossible. Le convertisseur reçoit les tensions captées par l'antenne UHF (nécessairement extérieure), les amplifie directement et les transforme directement à la fréquence de conversion (de l'ordre de 30 à 40 MHz pour la majorité des téléviseurs).

Le convertisseur s'accorde comme un récepteur normal de radiodiffusion au moyen d'un condensateur variable spécial. Il permet de couvrir d'une manière continue tous les canaux des bandes IV et V.

Mais il faut encore modifier les circuits de balayage. C'est cette modification qui sera étudiée dans le présent article.

### Ce qui demeure inchangé.

Les amplificateurs de moyenne fréquence « son » et « image », les circuits de détection, d'amplification de basse fréquence et de vidéo-fréquence demeurent inchangés. Peut-être sera-t-il utile, pour les réceptions lointaines, de prévoir une coupure de la bande passante de l'amplificateur de fréquence intermédiaire « image ». Cela exigera une commutation. Mais nous avons montré précédemment que cette complication n'apportait pas de bénéfice bien net.

Les circuits séparateurs de signaux de synchronisation peuvent demeurer les mêmes. Aucun renseignement n'a été publié jusqu'à présent sur la forme des signaux, mais il est certain qu'ils seront, à très peu de chose près, les mêmes et qu'ils pourront être traités dans les mêmes circuits.

Le système de balayage n'a pas été officiellement défini. On peut toutefois être assuré qu'il s'agira de 25 images complètes par seconde, avec un entrelacement d'ordre deux. Cela veut dire qu'il y aura 50 trames par seconde et que la fréquence de la base de temps « verticale » sera de 50 Hz, donc exactement comme en 819 lignes.

Il n'y aura donc rien à modifier, aussi bien dans le circuit de l'oscillateur bloqué, que dans celui de l'étage de puissance et du déflecteur.

Mais il n'en sera pas de même du balayage « horizontal » ou « lignes ».

### Nouvelle fréquence de balayage.

En effet, la fréquence de balayage en 819 lignes correspond à 20 475 Hz. Or, dans le second programme il s'agit d'un balayage à 625 lignes, auquel correspond une fréquence de 15 625 Hz.

S'il s'agissait seulement de modifier la fréquence du relaxateur (oscillateur bloqué ou multivibrateur) ce serait extrêmement simple : une seule commutation suffirait. Mais il faut aussi que la forme et la grandeur de la tension d'attaque du tube de balayage demeurent correctes — ce qui déjà est fort important avec des tubes à 90° — et ce qui l'est encore davantage, quand il s'agit de tubes à 110°...

De plus, les comportements du trans-

formateur de « lignes », aussi bien que du déflecteur, peuvent être très différents, suivant qu'on les fait fonctionner sur 625 ou sur 819 lignes. Il faut donc encore prévoir une adaptation. C'est d'autant plus nécessaire que l'alimentation en très haute tension du tube à rayons cathodiques dépend directement du balayage horizontal. Or, il faut que, dans les deux cas, cette alimentation ne soit pas modifiée...

D'après ce petit examen, on peut prévoir que l'adaptation au second standard peut fort bien ne pas être immédiate. Le plus simple est de considérer ces problèmes les uns après les autres et de chercher la solution qui convient à chacun d'eux.

### Fréquence de balayage.

Le générateur d'oscillations de relaxation dans les téléviseurs modernes est soit un oscillateur bloqué, soit un multivibrateur. L'emploi des capricieux thyristons a été abandonné depuis longtemps.

Nous avons reproduit un schéma classique d'oscillateur bloqué sur la figure 1. La fréquence est déterminée par de nombreux facteurs, mais le plus important est la constante de temps du circuit de grille, mesurée par le produit  $C_1 \times (R_1 + R_2)$ .

On règle la fréquence au moyen de la résistance variable  $R_2$ . Ce montage est très simple, puisqu'il n'utilise qu'un seul élément triode. Il est utilisé pour les récepteurs à champ fort, c'est-à-dire : placés au voisinage des émetteurs. Il faut, en effet, une impulsion de synchronisation d'assez grande amplitude pour en assurer une parfaite synchronisation.

Nous avons reproduit un schéma de multivibrateur sur la figure 2. Il faut deux éléments amplificateurs pour le réaliser. La grandeur qui détermine surtout la fréquence est la constante de temps ( $C_2 \times$

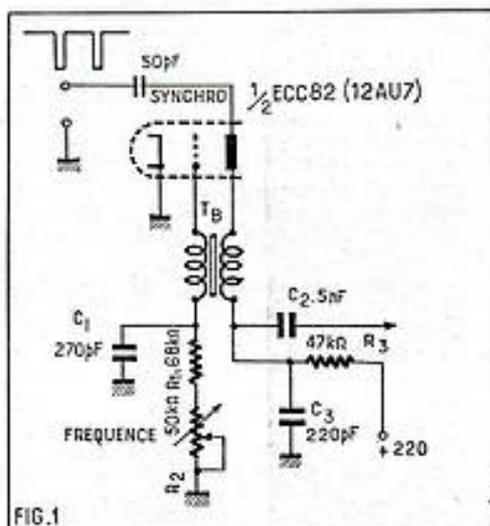


FIG. 1. — Le plus simple des « relaxateurs » pour le balayage horizontal est l'oscillateur bloqué (ou « blocking »). L'élément qui détermine principalement la fréquence est le circuit  $R_1$ - $R_2$  et  $C_1$  placé dans le circuit de grille.

Pour le balayage horizontal on a besoin non point d'une « dent de scie » mais d'une impulsion. C'est pourquoi la tension de sortie est empruntée au circuit d'anode.

(1) Voir le précédent numéro de Radio-Plans.

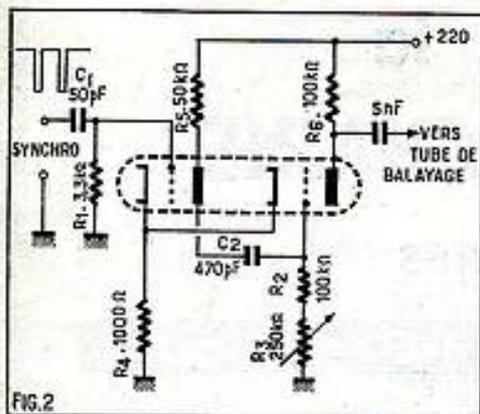


FIG. 2. — Un autre relaxateur très utilisé est le multivibrateur qui a l'inconvénient d'exiger deux éléments amplificateurs. Il s'agit ici d'un multivibrateur à couplage cathodique. En effet, la résistance R4, non découplée, est commune aux deux circuits de cathode. Le second couplage est apporté par C2.

Ici la fréquence est principalement détournée par R2, R3 et C2.

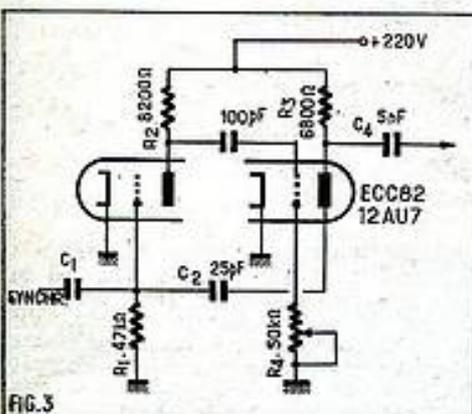


FIG. 3. — Un autre type de multivibrateur. Il s'agit d'un montage asymétrique. La durée du balayage dépend surtout de l'ensemble C3 x R4, la durée du retour, beaucoup plus courte, dépend de C2 x R1.

(R2 + R3). Il s'agit ici d'un multivibrateur à couplage cathodique. Il existe d'autres schémas. Par exemple, nous avons reproduit figure 3 un schéma de multivibrateur asymétrique qui peut fort bien convenir pour la télévision. Il y a, cette fois, deux couplages grille-plaque, l'un par le condensateur C2, l'autre par le condensateur C3. Les constantes de temps sont différentes de manière à obtenir un retour rapide du spot.

Le multivibrateur est utilisé pour les récepteurs pour champ faible. Nous avons ici supposé que la synchronisation était obtenue par déclenchement, au moyen d'impulsions. On peut aussi employer le montage pour obtenir une synchronisation par comparaison de phase. Nous y reviendrons plus loin.

#### Adaptation à deux standards : 819 et 625 lignes.

Il suffit de prévoir une commutation qui modifie les constantes de temps dont il a été question plus haut. Pour passer sur 625 lignes, il faut augmenter les constantes de temps, puisque la fréquence est plus basse.

On peut donc, soit augmenter la capacité, soit augmenter la résistance.

Il faut aussi que le passage 819 lignes

et 625 se fasse sans qu'il soit nécessaire de retoucher au réglage de Fréquence du balayage horizontal. D'ailleurs, ce réglage n'est généralement pas directement accessible. Il est souvent placé derrière l'appareil. Il faut donc prévoir un ajustement qui est fait une fois pour toutes. On pourrait envisager l'emploi de condensateurs ajustables. Mais ces éléments ne présentent pas toujours la stabilité désirable quand ils sont de grande valeur. Il est beaucoup plus simple, et plus sûr, de prévoir des résistances ajustables.

Il est certain que, dans bien des cas, la plage de fréquence couverte par la manœuvre de R serait suffisante pour passer de 819 à 625 lignes. Mais cela suppose une recherche de la synchronisation à chaque changement de standard. Il est

la stabilité du montage et de modifier la forme des tensions produites.

Si nous voulons adapter un téléviseur au balayage 625 lignes, il faut donc que la commutation modifie, en même temps, la fréquence de résonance de ce circuit stabilisateur et la fasse passer d'environ 20 475 Hz à environ 15 625. Dans ce domaine, on ne peut se contenter d'une approximation. On ne peut donc pas envisager de mettre simplement un condensateur supplémentaire en parallèle avec C...

Si l'on veut faire bien les choses, il faut donc pouvoir ajuster exactement la fréquence de ce circuit. Or, dans le cas présent, cet ajustement s'effectue au moyen d'un noyau de ferrite placé dans l'inductance.

On arrive ainsi aux deux solutions

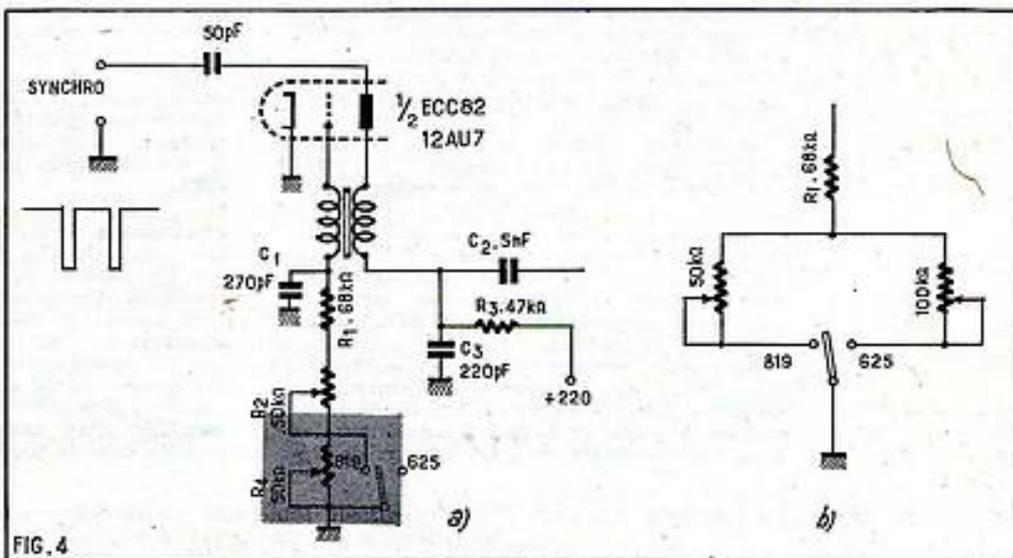


FIG. 4. — Adaptation d'un oscillateur bloqué aux deux standards. Il est préférable de modifier la constante de temps au moyen d'une résistance variable, car le réglage exact de la fréquence devient facile. On obtient ainsi deux réglages indépendants qui sont déterminés une fois pour toutes. Avec le schéma a) toute modification du réglage du 819 lignes amène une variation du réglage en 625 lignes. En b) les deux réglages sont complètement indépendants.

beaucoup plus commode de réaliser les montages figure 4 (pour un oscillateur bloqué) ou figure 5 (pour un multivibrateur).

Dans les deux cas, on procédera de la même manière :  
1° On placera le commutateur sur la position « 819 » et on réglera la synchronisation horizontale en agissant sur R2 dans le cas de la figure 4 et sur R3 dans le cas de la figure 5. Pour trouver le réglage correct, il faut diminuer le « gain » des amplificateurs, c'est-à-dire réduire le « contraste », jusqu'au voisinage du décrochage de la synchronisation.

2° Passer sur la position « 625 » et rechercher, de nouveau, la synchronisation en agissant uniquement sur R4 (fig. 4) et sur R7 (fig. 5).

La commande de K peut être obtenue directement au moyen du rotateur s'il est possible d'utiliser son axe pour entraîner un commutateur.

#### Cas d'un comparateur de phase.

Quand il s'agit d'un comparateur de phase, c'est-à-dire quand le récepteur est prévu pour fonctionner à grande distance, le relaxateur est toujours un multivibrateur. Il comporte souvent un circuit inductance-capacité accordé au voisinage de la fréquence horizontale, placé soit dans la connexion commune de cathode (fig. 6 a), soit dans un des circuits anodiques (fig. 6 b). Les valeurs peuvent différer de celles qui sont indiquées figure 6 — mais il faut que la fréquence de ce circuit soit voisine de la fréquence de balayage.

Ce circuit a pour fonction d'améliorer

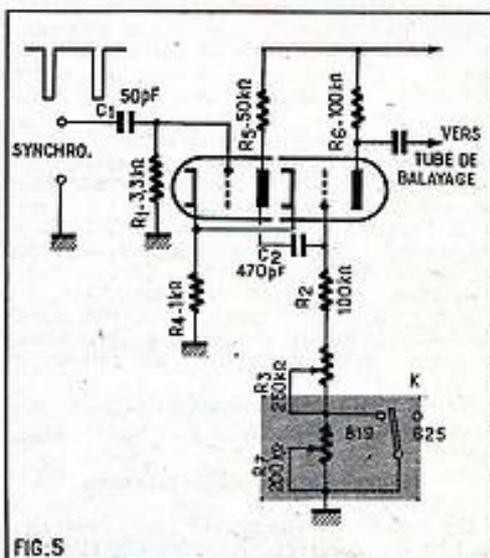


FIG. 5. — Adaptation d'un multivibrateur aux deux standards. On peut aussi adopter la disposition indiquée en b), figure 4, sur la figure précédente.

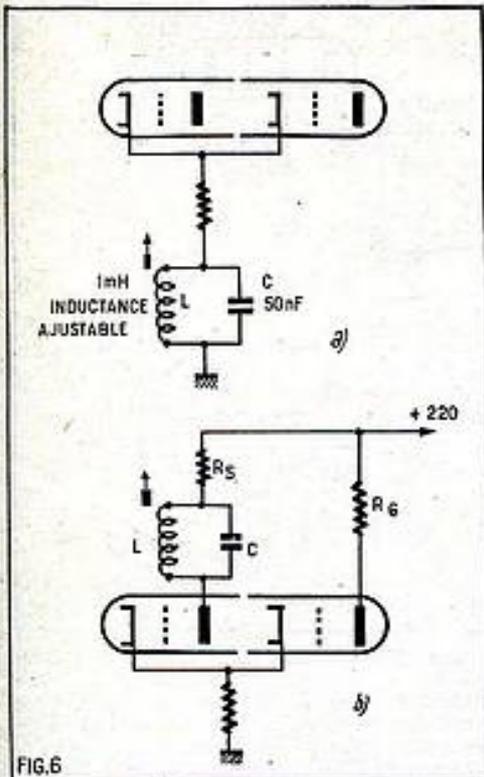


FIG. 6. — Quand l'appareil utilise la synchronisation par comparaison de phase, le multivibrateur est généralement prévu avec un circuit accordé qui est destiné à maintenir la stabilité à long terme. Ce circuit n'est pas accordé exactement sur la fréquence de balayage. Il peut être placé dans le retour commun de cathode a), dans un circuit d'anode b).

indiquées sur la figure 7. Dans le cas a) il y a deux circuits accordés par le même condensateur, mais les inductances sont complètement séparées.

Dans le cas b), pour fonctionner en 625 lignes, on ajoute en série une inductance supplémentaire — prévue avec une ferrite pour l'ajuster.

#### Réglages des inductances.

Beaucoup de notices des constructeurs sont muettes sur le réglage de ce circuit. Profitons-en pour le rappeler à nos lecteurs. Toute la difficulté vient de ce que le réglage correct ne correspond pas exactement à la résonance mais qu'il doit être légèrement décalé, de manière à provoquer un certain déphasage.

Il faut opérer de la manière suivante :  
1° Synchroniser le récepteur. C'est toujours possible de le faire, même si le circuit est incorrectement réglé. Avec un voltmètre convenable entre les extrémités du circuit, rechercher la résonance qui se traduit par le maximum de tension alternative. On peut opérer avec une boîte de contrôle à grande résistance — (out-put meter) ou, mieux, un voltmètre électronique.

2° Mettre le circuit accordé en court-circuit. Rechercher la synchronisation de nouveau. Puis, supprimer l'action du comparateur de phase.

L'image disparaît. Régler le réglage de fréquence très doucement. On retrouve un réglage approximatif, mais très instable.

3° Remettre en action le comparateur et le circuit accordé. Sans toucher au réglage de fréquence, rechercher la résonance en agissant uniquement sur le noyau de l'inductance. Il suffit généralement d'y toucher fort peu.

Le réglage ainsi déterminé est correct. Dans le cas présent, on opérera donc successivement sur 819 puis sur 625 lignes.

#### Fonctionnement du tube de puissance et de la diode.

Le signal fourni par la base de temps horizontale n'est pas directement appliqué au tube de puissance. Nous avons déjà expliqué ici même que ce tube ne fonctionne pas du tout comme un tube amplificateur, mais comme un interrupteur.

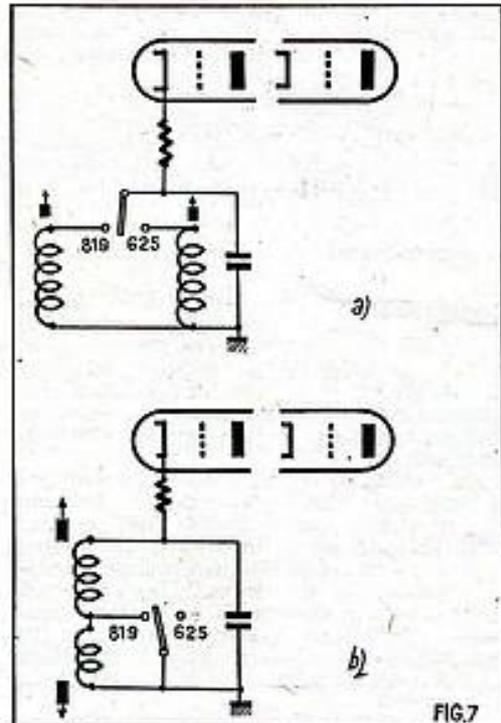


FIG. 7. — Deux dispositions possibles pour la commutation du circuit stabilisateur du multivibrateur.

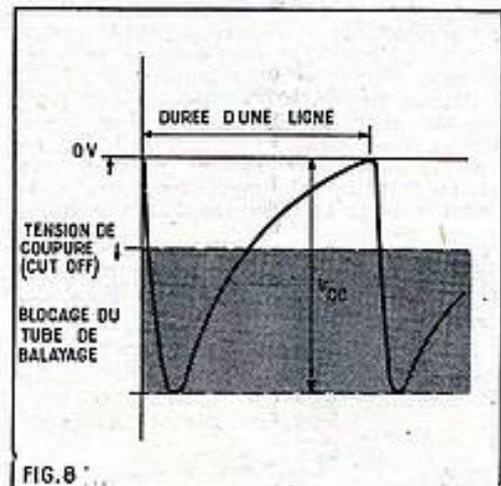


FIG. 8. — Forme de la tension d'attaque du tube de puissance du balayage horizontal. Cette forme est obtenue au moyen d'impulsions convenables déformées par un circuit intégrateur.

Il est essentiel que non seulement la forme soit convenable, mais il faut encore disposer d'une tension suffisante de crête à crête  $V_{cc}$ .

Le balayage est obtenu en appliquant la source de haute tension au déflecteur à travers le tube de balayage. C'est la forme d'établissement du courant qui détermine la forme du balayage. Quand le spot est arrivé au bout de la ligne, on coupe le

circuit en appliquant une forte tension négative à la grille du tube de balayage. C'est cette tension qui est fournie par le relaxateur.

Ce qui complique encore un peu les choses, c'est que, pendant la première moitié d'une ligne, le balayage est assuré par le condensateur et la diode de récupération.

Le tube de puissance n'assure le balayage que pendant la moitié droite de chaque ligne.

Pour obtenir un balayage linéaire, il faut donc que la tension fournie par le relaxateur ait une forme bien déterminée, permettant un raccordement parfait entre le travail de la diode et celui du tube de puissance.

Si l'amplitude est insuffisante, l'efficacité est très mauvaise, ce qui se traduit non seulement par des anomalies de balayage mais un échauffement anormal du tube de puissance et insuffisance de très haute tension.

La forme correcte est celle que nous reproduisons sur la figure 8.

#### Emploi d'un circuit intégrateur.

C'est au moyen d'un circuit intégrateur qu'on transforme l'impulsion fournie par le relaxateur.

Cette intégration est souvent obtenue, dans les téléviseurs les plus économiques, au moyen d'une simple capacité de 150 pF à 200 pF pour la fréquence 20 475 Hz. Pour obtenir les meilleurs résultats en 625 lignes, c'est-à-dire pour la fréquence 15 625 Hz, il y a lieu d'augmenter quelque peu la valeur adoptée.

Il faut donc prévoir une commutation supplémentaire. Celle-ci peut être réalisée comme nous l'indiquons sur la figure 9.

Il va sans dire que les valeurs portées sur le schéma ne sont données qu'à titre indicatif. Elles varient avec le type de téléviseur. Il faut rechercher quelle est la valeur qui convient le mieux.

Ce système d'intégration est un peu sommaire — surtout quand il s'agit des tubes modernes à 110, 114 et même à 90°. Toute mauvaise utilisation se traduit par un manque d'efficacité du tube de balayage. La puissance électrique mal utilisée apparaît sous forme de chaleur dans le tube et abrège considérablement sa durée de vie.

On peut obtenir une bien meilleure « mise en forme » de la tension au moyen d'un circuit intégrateur un peu plus compliqué — comme celui que nous indiquons figure 10 a).

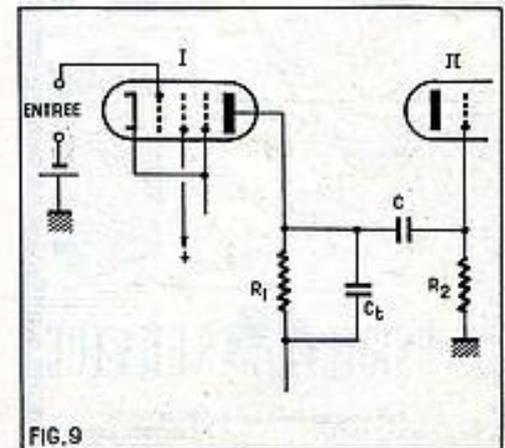


FIG. 9. — La plus simple forme de circuit intégrateur est un condensateur. La valeur doit être plus élevée en 625 lignes.



### TRANSISTORS PO-GO

présentation luxueuse en coffret gainé, HP de 13 cm. Cadre ferrite de 200 mm. Alimentation 2 piles standard de 4,5 V. **99.00** (Port : 6.00.)

### SURDITÉ SUPER AMPLI

3 TRANSISTORS  
Très grande puissance. Permet l'audition même dans les cas extrêmes. **EN ORDRE DE MARCHÉ. 76.00**  
Avec micro miniature, écouteur, pile... **165.00** (Port 2.00.)

### VOLTMÈTRES DE PRÉCISION



Indispensable en télévision et les transistors  
● 20 000 ohms par V, pratique.  
● Echelle de lecture de 60 mm.  
● Vous mesurez toutes les tensions sans amorcer les circuits - 1<sup>re</sup> échelle 0,15 V.  
Présentation : Boîtier en bakélite noire très robuste. Dim. : 120x115x58 mm. Livré avec schéma et notice d'utilisation. **110.00** (Port : 2.00.)

● PHOTO ● PHOTO ● PHOTO ●  
**AVEC NOS FILMS COULEURS NOUS VOUS GARANTISSONS LEUR DÉVELOPPEMENT EN 24 HEURES**

Soit en format 6x8, 6x6 ou en 24x36, 36 vues, 20 vues et

### 10 VUES "WEEK-END"

TOUS LES PRODUITS ET APPAREILS POUR DÉVELOPPER SOI-MÊME LES FILMS EN COULEURS

### FLASH MINIATURE

Rendement lumineux exceptionnel.

Flash miniature 80x80x50 mm.

POIDS : 80 g. Présentation extrêmement soignée en matière plastique moulée très robuste. Prix avec sac... **26.00**  
RÉFLECTEUR pour spot Studio. **7.00** Port : 2.00.

### CHARGEUR AUTOMATIQUE

110/220 V avec indicateur et régulateur de charges

CHARGE :  
5 A sur 6 volts  
3 A sur 12 volts

Livré en coffret en tôle d'acier, très robuste, revêtu d'une peinture spéciale, poignée, cordons et pièces pour batterie Franco métrop. **75**

PLUS DE PILES POUR VOTRE TRANSISTOR « Néo accu pile 9 V » RECHARGEABLE 110/220 V avec chargeur spécial.

DURÉE RECORD 1 AN  
95 % d'économie

Pilée : 5,80 + 2 NF pr frais d'envol. Chargeur miniature stabilisé 110/220 V... **29.00**

### TECHNIQUE SERVICE

15 bis, rue Emile-Lepou - PARIS-XI<sup>e</sup>.  
Tél. : ROC, 37-71. **PARKING ASSURÉ**  
Métro : Charonne - Autobus : 78-86.  
EXPÉDITION : contre mandat ou chèque bancaire à la commande.  
**C.C.P. 5643-45 PARIS**

ALLUS PUBLICITÉ

La mise en forme précise est obtenue au moyen de la résistance R1. C'est celle qui correspond à la plus grande amplitude de balayage horizontale pour une tension d'attaque donnée. Le réglage de R1 est fait une fois pour toutes. Il sera utile de le vérifier lors du changement du tube de balayage.

La figure 10 b correspond au balayage dans les deux standards. Chaque circuit intégrateur est réglé séparément. Après une transformation, il sera utile de vérifier la valeur de la tension d'attaque transmise à la grille du tube de balayage. S'il s'agit d'un tube 90°, cette tension doit être d'au-moins 130 à 145 V de crête à crête (V<sub>cc</sub> sur la figure 8). Pour un tube image de 110°, il faut atteindre au moins 160 V et, si possible, 180 V.

La mesure de la tension de crête à crête (V<sub>cc</sub>) ne peut s'effectuer autrement qu'à l'oscillographe. Un voltmètre électronique ou tout autre voltmètre ne peuvent fournir que des indications très approximatives.

### Le transformateur de la ligne et le déflecteur.

Le transformateur de ligne et le déflecteur qui équipent pratiquement tous les téléviseurs français ont été étudiés pour 20 475 Hz (819 lignes) et non pas pour 15 750 Hz. Il faut donc s'attendre à être dans l'obligation de leur faire subir quelques transformations pour les adapter au second standard.

En réalité, on constate généralement que le rendement du transformateur de ligne est amélioré. Il est tout à fait normal qu'il en soit ainsi parce que les pertes de toutes les origines augmentent nettement avec la fréquence. La fréquence étant diminuée de près de 15 %, l'augmentation d'efficacité est fort sensible. On constate alors souvent que l'amplitude du balayage horizontal devient nettement trop grande.

Généralement, les téléviseurs comportent une bobine de réglage d'amplitude qui est placée en parallèle avec un enroulement spécial du transformateur qui permet, en même temps, d'obtenir la tension de comparaison pour le comparateur de phase, si l'appareil en comporte un (fig. 11 a).

Il est facile d'adopter à ce réglage, au prix d'une seconde bobine, à noyau de ferrite mobile, un second réglage indépendant pour le balayage à 625 lignes (fig. 11 b).

Si l'enroulement spécial n'existe pas sur le transformateur de balayage horizontal, il reste la ressource d'insérer direc-

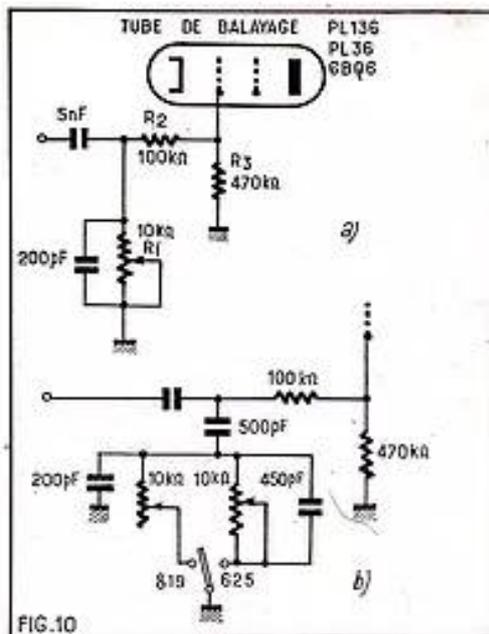


FIG. 10

Fig. 10. — Il est bien préférable d'avoir recours à un circuit intégrateur un peu compliqué, car si la forme de la tension d'attaque est correcte, on ménage considérablement le tube de balayage. Il faut bien se dire que ce dernier travaille dans des conditions extrêmement dures quand il s'agit d'un tube de 110° et de 819 lignes.

b) Commutation d'un standard à l'autre.

tement la bobine de réglage d'amplitude entre le déflecteur et le transformateur.

Dans ce cas encore, il ne nous est pas possible de fournir des indications détaillées sur la valeur des inductances à utiliser. Toutefois, les déflecteurs ainsi que les transformateurs de déviation horizontale sont rarement construits par les constructeurs eux-mêmes. Il s'agit le plus souvent d'ensembles fabriqués par des spécialistes. Il est alors facile d'obtenir les renseignements nécessaires en s'adressant aux spécialistes eux-mêmes.

Fig. 11. — Le réglage de l'amplitude de balayage peut être obtenu au moyen d'une inductance réglable en série avec les déflecteurs a), ou, ce qui est préférable, en parallèle avec un enroulement spécial du transformateur, comme en b).

En général, l'amplitude sera plus grande en 625 lignes. Il est alors pratique de prévoir la commutation d'une inductance de réglage (c)

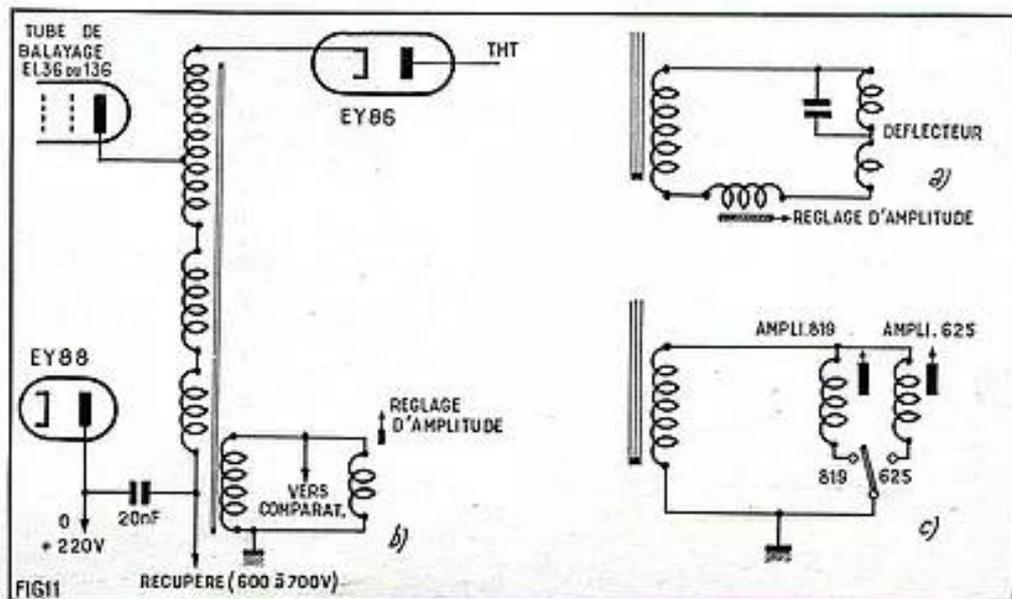


FIG. 11

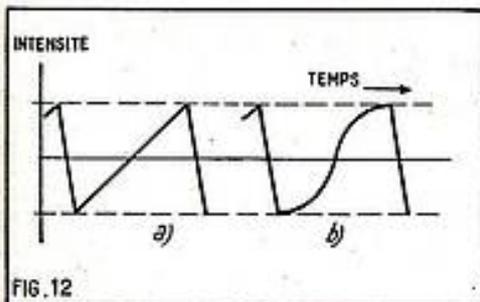


FIG. 12. — Pour obtenir un balayage linéaire, il ne faut pas que l'intensité de balayage varie linéairement avec le temps a). Quand il s'agit d'un tube à grand angle, il faut que la forme corresponde au croquis b).

### Emploi de l'Harmonique III.

Dans certains modèles de téléviseurs — assez peu répandus — on fait naître délibérément une fréquence harmonique impaire dans le transformateur de sortie. C'est généralement l'harmonique III qui est utilisée. Cela permet de réduire la tension de crête appliquée au tube de balayage, au moment du retour du spot tout en fournissant une « très haute tension » de valeur plus élevée. Ce résultat est obtenu soit au moyen d'un circuit accordé sur  $3 \times 20\,475$ , soit, plus simplement, en accordant l'inductance de fuite du transformateur de ligne sur cette fréquence.

Dans ce cas, il sera impossible de profiter des mêmes avantages pour la fréquence de  $15\,750$  Hz à moins de consentir à une commutation difficile. Cette complication ne serait d'ailleurs absolument pas justifiée.

Notons d'ailleurs que les téléviseurs qui utilisent ce procédé sont assez rares.

### Forme de balayage.

Qu'il s'agisse d'un tube à angle de  $90^\circ$  ou à  $110^\circ$ , on remarquera que si la forme du balayage est correctement linéaire à  $20\,475$  Hz, elle ne l'est généralement plus à  $15\,625$  Hz. Il convient donc de corriger cela.

C'est en agissant sur le circuit de déflexion lui-même qu'on peut arriver à faire quelque chose. Nous ne pouvons examiner ici tous les schémas utilisés par les constructeurs : il faudrait y consacrer plusieurs numéros entiers de *Radio-Plans*.

### COLLECTION

### Les Sélections de Système "D"

N° 64

### LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation — Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation — Applications diverses

Prix : 1,50 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>. Ou demandez-le à votre marchand de journaux.

Nous sommes donc dans l'obligation de nous limiter à quelques exemples, correspondant à des téléviseurs tout à fait récents, équipés de tubes à  $110^\circ$ .

Dans ce cas, pour obtenir une image qui paraisse parfaitement linéaire, il ne faut pas que les variations de l'intensité dans le déflecteur soient linéaires, c'est-à-dire représentent la dent de scie parfaite de la figure 12 a). Il faut qu'elles affectent la forme d'une lettre S majuscule, comme nous l'indiquons figure 12. C'est déjà vrai pour un tube  $90^\circ$  — mais cela l'est encore davantage pour un tube  $110^\circ$ .

Cela est dû au fait que, pour de petits angles, on peut considérer que le déplacement du spot sur l'écran est proportionnel à la variation angulaire.

Un mathématicien vous expliquerait cela en un tour de main. Nous estimons que c'est assez évident pour rendre toute démonstration savante superfétatoire...

On peut modifier la forme du courant de différentes manières. On peut, en particulier agir sur le système de couplage entre le déflecteur et le transformateur de déviation horizontale.

Nous donnons un exemple très simple de couplage sur la figure 13. Il est indispensable que la résistance R ait une valeur correcte. La forme du balayage est déterminée en partie par le condensateur C. Si sa valeur est trop forte, l'image est resserrée au centre. Si elle est trop faible, elle est « tassée » aux deux extrémités. On peut donc obtenir une bonne linéarité en choisissant correctement sa valeur.

Si la fréquence est plus basse, il faut augmenter la valeur de C. Pour un balayage (à 625 lignes  $F = 15\,625$  Hz) la valeur correcte passera, par exemple, de  $25$  nF à  $125$  nF.

On peut, par conséquent, passer d'un standard à l'autre au moyen du dispositif de la figure 13 b).

### Récapitulons les commutations.

Ce qui précède montre que le problème n'est pas particulièrement simple, quand on veut passer du balayage à 819 lignes et quand on veut effectivement obtenir les meilleurs résultats dans les deux cas.

Peut-être n'est-il pas inutile de rappeler les différentes commutations à effectuer :

- 1° Fréquence relaxateur — ( $20\,475$  Hz à  $15\,625$ );
- 2° Mise en forme de la tension intégrée;
- 3° Commutation d'amplitude sur le transformateur de balayage horizontal ou sur le déflecteur;
- 4° Commutateur de linéarité sur le déflecteur;
- 5° Commutation du circuit accordé du relaxateur (éventuellement).

Il y a donc au moins quatre points de commutation à effectuer. Tout cela peut évidemment être obtenu automatiquement au moyen d'un commutateur commandé par l'axe du rotacteur.

Quand on met en action la plaquette spéciale qui correspond à la réception de la bande IV, on effectue toutes les manœuvres nécessaires.

Mais cela ne peut guère être envisagé que pour un téléviseur en cours d'étude. S'il s'agit d'un appareil ancien, cette élégante solution demeure inapplicable. Dans ce cas, on peut facilement prévoir un commutateur supplémentaire. Cela compliquera un peu la manœuvre et voilà tout !

Il n'est pas à craindre que ce commu-

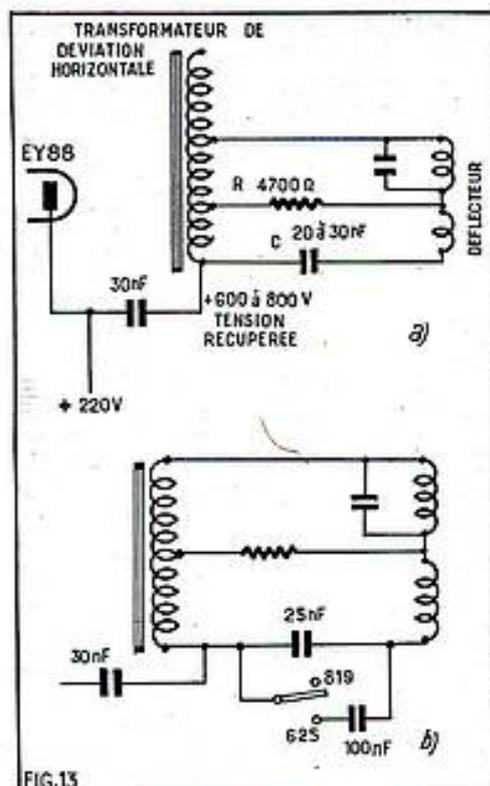


FIG. 13. — a) Type de couplage très simple pour un tube  $110^\circ$ . Le condensateur C doit être réglé pour obtenir la meilleure linéarité possible. Mais la valeur de cette capacité dépend de la fréquence.

b) Il faut donc prévoir une commutation pour passer d'un standard à l'autre.

tateur introduise des couplages parasites car il s'agit de circuits de « basse fréquence ».

### Conclusions.

Cette étude n'est pas absolument complète — parce qu'il faudrait tenir compte de nombreux cas particuliers posés par des montages spéciaux. Elle est toutefois suffisante pour que nos lecteurs sachent quels sont les problèmes à résoudre quand il faudra adapter un téléviseur à la réception du second programme.

J'ai voulu montrer qu'il ne suffisait pas de prévoir un « petit dispositif » en avant de l'appareil. Il faudra — d'abord — que le téléviseur soit installé en un endroit que peuvent atteindre les ondes décimétriques. Il y a de nombreux points du territoire français qui ne seront pas couverts par ces ondes avant... mettons... une dizaine d'années.

Quand cette condition sera remplie, il faudra installer obligatoirement une antenne extérieure U.H.F. très dégagée, avec son câble de descente. La qualité de ce câble aura une beaucoup plus grande influence qu'en V.H.F.

Il sera nécessaire d'obtenir au moins  $100$  ou  $200$   $\mu$ V à l'extrémité de ce câble. Quand il en sera ainsi, on pourra alors avoir recours au « petit dispositif », lequel, en termes clairs, se nomme un convertisseur (les massacreurs de la langue française le nommeront « TUNER »).

Le petit dispositif en question devra être prévu pour le téléviseur. Ensuite, il faudra étudier la barrette spéciale qui devra prendre sa place sur le rotacteur.

Après quoi, il y a tout le reste... que j'ai passé en revue au cours de l'article ci-dessus.

L. CHRÉTIEN.

# TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

Tuner FM à lampes à trois circuits HF accordés. ● Bobinages pour étages MF à modulation de fréquence et pour discriminateurs de rapport.

par R.-L. BOREL

## Tuner FM.

Le tuner FM est un petit appareil constituant un récepteur à modulation de fréquence dans lequel on a supprimé l'amplificateur basse fréquence. Ce dernier est généralement indépendant ou incorporé dans un autre appareil : radio-récepteur AM (à modulation d'amplitude), amplificateur BF du récepteur de son-TV, etc.

Il va de soi que l'amplificateur BF doit être de très haute qualité afin de reproduire fidèlement les signaux BF qui lui seront fournis par le tuner FM qui sera décrit ci-après.

Ce tuner se compose des parties suivantes : un étage haute fréquence, un étage changeur de fréquence, deux étages moyenne fréquence, un détecteur de rapport Alvin-Foster-Seeley. Pour le changement de fréquence, on a utilisé un oscillateur séparé et un modulateur.

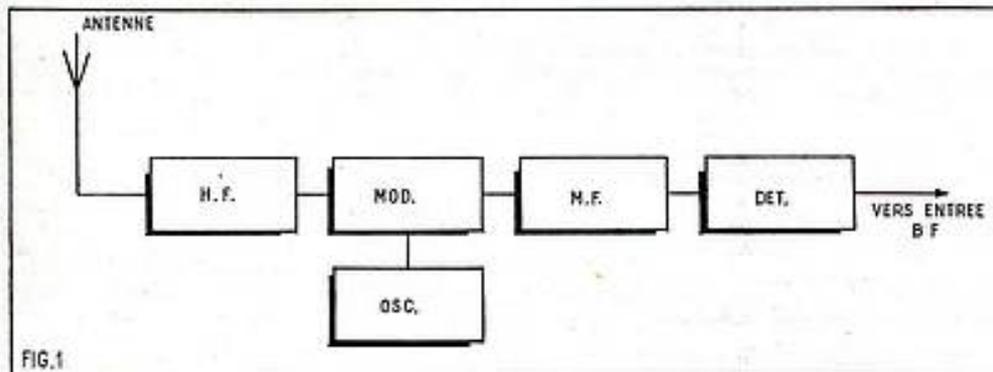
Une variante a été également établie, permettant de remplacer le détecteur de rapport par un détecteur-discriminateur

Foster-Seeley normal pour lequel on a prévu un étage MF préalable limiteur.

L'ensemble doit être alimenté soit à l'aide d'un montage séparé, soit en prélevant la tension filament et la haute tension sur l'appareil comportant la basse fréquence, si cet appareil peut supporter une charge supplémentaire sans perdre ses qualités, et dans de bonnes conditions de fonctionnement.

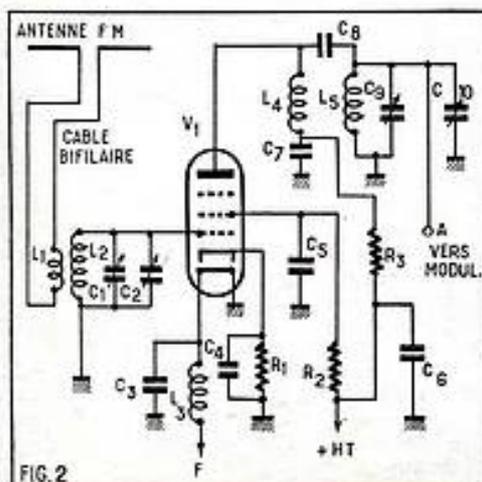
Le schéma d'ensemble de ce tuner est indiqué par la figure 1 sous forme de schéma-bloc qui permet de reconnaître les diverses parties composantes que nous étudierons d'une manière détaillée sur des schémas séparés de chaque partie.

Il est évident qu'il ne s'agit pas ici d'une réalisation commerciale, mais d'une description de schéma de technique étrangère comportant d'ailleurs de très nombreux détails sur les diverses pièces détachées entrant dans sa composition.



## Etage haute fréquence.

Examinons le schéma de la figure 2. L'antenne prévue pour la modulation de fréquence est à large bande couvrant la gamme 86 à 108 MHz. C'est une antenne



dont l'impédance est de 300  $\Omega$  et elle est reliée à l'entrée de l'étage HF au moyen d'un câble bifilaire de 300  $\Omega$  également.

L'entrée de même impédance s'effectue sur la bobine  $L_1$ , qui est le primaire du transformateur haute fréquence dont le secondaire  $L_2$  est inséré dans le circuit de grille de la lampe  $V_1$ , type 6BJ6 R.C.A.

Seul le secondaire est accordé par  $C_1$  et son ajustable  $C_2$  est destiné à l'alignement avec le circuit d'accord disposé entre l'étage HF et l'étage modulateur ( $L_4$ - $L_5$ ).

On remarquera que, contrairement à la plupart des tuners, on accorde d'une manière précise, aussi bien  $L_1$ - $L_2$  que  $L_3$ - $L_4$ , alors qu'habituellement le circuit d'entrée est à large bande et accordé sur la fréquence médiane de cette bande (86-108 MHz).

Avec l'accord de l'oscillateur, on a ainsi 3 circuits accordés au lieu de deux et il en résulte une plus grande difficulté d'alignement mais une augmentation du gain et, également, une diminution du souffle, ce qui augmente la possibilité de recevoir de plus loin.

La lampe HF est montée suivant les

règles classiques à observer dans un circuit destiné à la réception des signaux de fréquence élevée, dans notre cas, de l'ordre de 100 MHz.

Outre les circuits de découplage, d'alimentation et de polarisation tels que  $R_1$ ,  $C_1$  (cathode),  $R_2$ ,  $C_2$  (grille écran),  $R_3$ ,  $C_3$  (retour de plaque et le condensateur  $C_4$  monté entre masse et + HT, on a prévu un découplage du filament à l'aide de  $C_5$  et de la bobine d'arrêt  $L_3$ , reliée à la ligne F de filaments, l'autre extrémité du filament étant connectée à la masse.

Ce montage du filament est analogue à ceux recommandés dans les téléviseurs et d'une manière générale dans tous les montages fonctionnant sur des fréquences supérieures à 30 MHz. On verra d'ailleurs que, dans ce tuner, on a pris les mêmes précautions de découplage dans les circuits filaments des étages MF qui ne fonctionnent que sur 10,7 MHz.

La grille 3 de  $V_1$  est reliée directement à la masse. Dans le circuit plaque, on trouve le primaire  $L_4$  non accordé du transformateur HF dont le secondaire  $L_5$  est accordé pour le condensateur variable  $C_6$  et le trimmer  $C_7$ .

D'autre part, on a prévu un couplage électrostatique entre primaire et secondaire à l'aide de  $C_8$ . Le point A est à relier à la grille de la modulatrice  $V_2$  décrite ci-après.

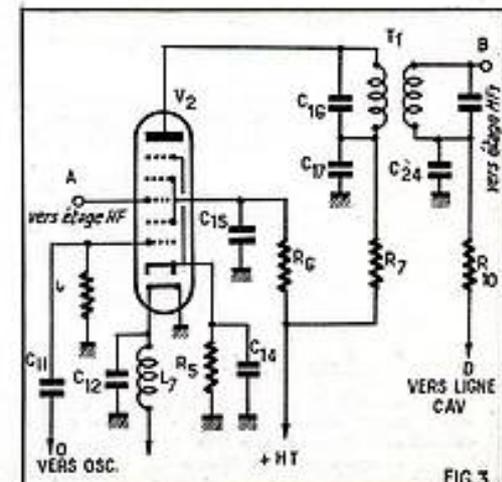
## Etage modulateur.

Dans l'étage qui opère le changement de fréquence, on a utilisé une heptode  $V_2$ , type 6BE6 dont les deux grilles de commande sont  $G_1$  et  $G_2$ , l'écran étant constitué par  $G_3$  et  $G_4$  et la grille d'arrêt par  $G_5$ , reliée à la cathode.

Dans cet étage, on trouve les circuits analogues à ceux de l'étage HF concernant le filament, la cathode, l'écran et le découplage de plaque.

Le signal incident amplifié par  $V_1$  est appliqué à la grille de commande  $G_2$  de  $V_2$  au point A.

Le signal local provenant de l'oscillateur décrit plus loin est appliqué à la grille  $G_1$  au point O.



Après changement de fréquence, le signal MF à 10,7 MHz est disponible à la plaque de la modulatrice  $V_2$ , et la liaison avec la première lampe MF s'effectue à l'aide du premier transformateur MF,  $T_1$ , à primaire et secondaire accordés. La liaison avec la grille de la première lampe moyenne fréquence est au point B.

#### Etage oscillateur.

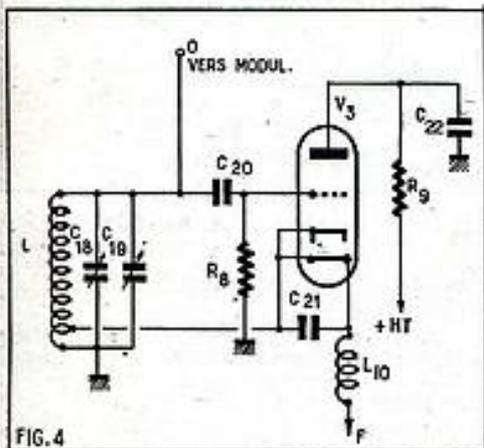
Reportons-nous à la figure 4. La lampe utilisée comme oscillatrice est une triode  $V_3$  type 6C4, type particulièrement conçu pour l'oscillation et la détection.

On a adopté le montage « ECO », c'est-à-dire à couplage électronique entre la grille et la cathode.

Une seule bobine est donc nécessaire, la bobine  $L_4$  avec prise de cathode, la grille étant connectée à l'extrémité de la bobine opposée à la masse.

Cette bobine est accordée par le condensateur variable C18 et le trimmer (ajustable) C19.

La résistance de grille est  $R_8$  et le point de liaison avec le modulateur est le point O mentionné plus haut.



La plaque est, en haute fréquence, à la masse grâce à  $C_{22}$  et alimentée en haute tension par  $R_9$ .

Un montage particulier est adopté pour le filament. En effet, dans le cas de l'oscillateur, le filament n'est pas découplé vers la masse mais au contraire relié par une extrémité à la cathode, tandis qu'à l'autre extrémité il est isolé en HF de la masse et de la ligne filaments par la bobine d'arrêt  $L_{10}$ , montage qui est la conséquence de la liaison directe filament cathode.

Cette disposition a été adoptée en raison de la capacité qui existe entre la cathode et le filament et qui se serait branchée entre la cathode et la masse si le filament avait été monté avec découplage vers la masse.

Etant relié à la cathode et isolé de la masse, cette capacité cathode-filament disparaît.

On remarquera que le courant filament à 50 Hz traverse la bobine  $L_4$  entre la prise et la masse, mais, en raison de l'accord en HF de cette bobine, aucune induction du 50 Hz n'est à craindre.

#### Bobinages HF et oscillateur.

Dans la partie HF et changeuse de fréquence figurent les deux transformateurs haute fréquence  $L_1-L_2$  et  $L_4-L_5$ , l'oscillateur  $L_4$ , et les trois bobines d'arrêt des filaments  $L_3$ ,  $L_7$  et  $L_{10}$  dont nous allons donner ci-après les caractéristiques.

Premier transformateur HF :  $L_1-L_2$ .  $L_1$ , une spire fil émaillé de 1,6 mm de diamètre bobinée sur un tube de 19 mm de diamètre ;  $L_2$ , 2,5 spires même fil, espacement égal au diamètre du fil, bobinées

sur le même tube que  $L_1$ . Le côté masse de  $L_2$  est espacé de  $L_1$  de 6,3 mm. Second transformateur :  $L_4-L_5$ .

$L_4$ , réalisée comme les bobines d'arrêt (voir ci-après) et non couplée magnétiquement à  $L_5$ . Le seul couplage est effectué par le condensateur  $C_2-L_5$ , identique à  $L_2$ , comme indiqué plus haut. Oscillateur :  $L_4$ , 2 spires fil émaillé de 1,6 mm de diamètre, espacement égal au diamètre du fil, tube de 19 mm de diamètre. Prise à un tiers de spire à partir de l'extrémité reliée à la masse.

Bobines d'arrêt  $L_3$ ,  $L_7$ ,  $L_{10}$ , ainsi que  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_5$ . Des circuits MF décrits plus loin : self-induction 1  $\mu$ H. On les réalise pratiquement en bobinant 25 spires jointives de fil émaillé de 0,5 mm de diamètre sur une résistance de 0,47 ou 0,5 M $\Omega$  0,5 W connectée en parallèle sur la bobine. Les données concernant ces bobines d'arrêt ne sont pas critiques et des légères différences sur le diamètre de la résistance sont sans effet nuisible.

#### Fréquences de fonctionnement et alignement.

Les accords HF s'effectuent entre 86 et 108 MHz. Comme la MF est accordée sur 10,7 MHz, l'accord de l'oscillateur s'effectue entre  $86 + 10,7 = 96,7$  et  $108 + 10,7 = 118,7$  MHz. L'alignement n'exige pas de padding ni de profil spécial pour le condensateur, l'oscillateur en raison de la valeur faible de la largeur de bande relative :

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{22}{100} = 0,22$$

et de l'amortissement des circuits HF travaillant à fréquence élevée. Pour aligner, on placera les condensateurs variables  $C_{11}$ ,  $C_8$  et  $C_{12}$ , sur la graduation 0 correspondant au minimum de capacité et, à l'aide des trimmers  $C_2$ ,  $C_{10}$  et  $C_{13}$ , on accordera sur 108 MHz. L'ensemble sera aligné. Rappelons que  $C_2$ ,  $C_8$  et  $C_{13}$  sont conjugués et que leur capacité maximum est de 20 pF pour chacun, la résiduelle étant de 7,5 pF environ. Les trimmers sont des ajustables céramiques de 1,5 à 5 pF. Des valeurs voisines de celles indiquées conviennent aussi, par exemple des CV de 7,5 à 25 pF et des ajustables de 1 à 6 pF. Il n'y a pas de noyaux dans les bobinages HF d'oscillateur et dans les bobines d'arrêt.

#### Etages moyenne fréquence.

L'amplificateur MF (voir fig. 5) est à deux lampes  $V_4$  et  $V_5$  type 6BJ6, et il comporte trois transformateurs MF  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_4$ . Ces trois transformateurs sont du type commercial courant, accord sur 10,7 MHz. On en trouve chez tous les commerçants de pièces détachées radio. Le montage des deux étages MF est analogue à celui de l'étage HF avec

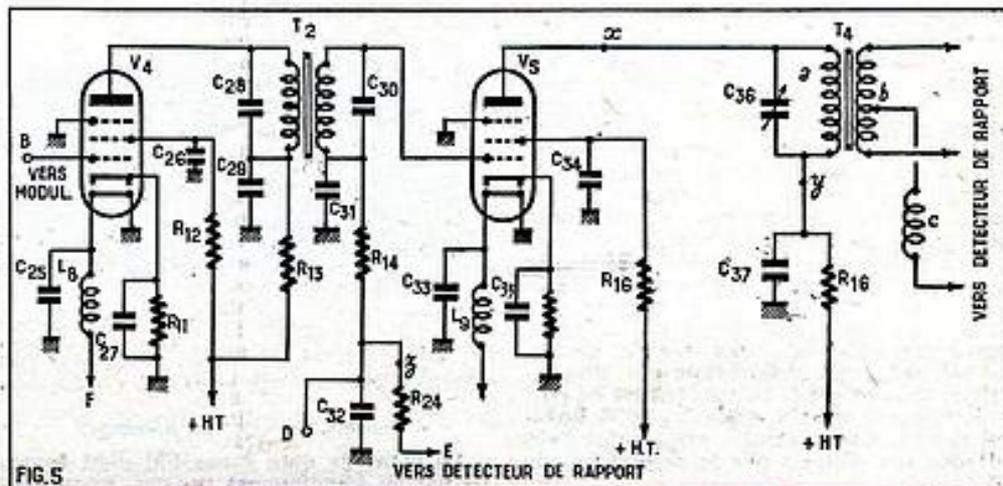


FIG. 5

mêmes types de circuits de découplage de polarisation et d'alimentation filaments.

Remarquer toutefois, pour les grilles  $G_1$ , le circuit de GAV. La tension de réglage automatique de gain est prise au point E du détecteur et transmise par  $R_{11}$ , aux grilles de  $V_4$ , première MF et de  $V_5$ , seconde MF, au point D, avec les condensateurs de découplage  $C_{32}$  et  $C_{33}$ , la résistance  $R_{10}$  étant indiquée sur la figure 3.

Le transformateur  $T_4$ , reproduit à nouveau sur la figure 6, est spécial pour détecteur de rapport et possède trois enroulements.

#### Etage détecteur de rapport.

Son schéma est donné par la figure 6 et à l'entrée on retrouve  $T_4$  avec ses trois enroulements, a dans le circuit de plaque de la dernière MF, b secondaire à prise et c tertiaire pour le prélèvement du signal BF. Ce dernier est transmis par  $R_{18}$ , au filtre  $R_{20}$ ,  $C_{42}$  et transmis ensuite par  $C_{41}$  au potentiomètre  $R_{19}$ , qui peut servir de

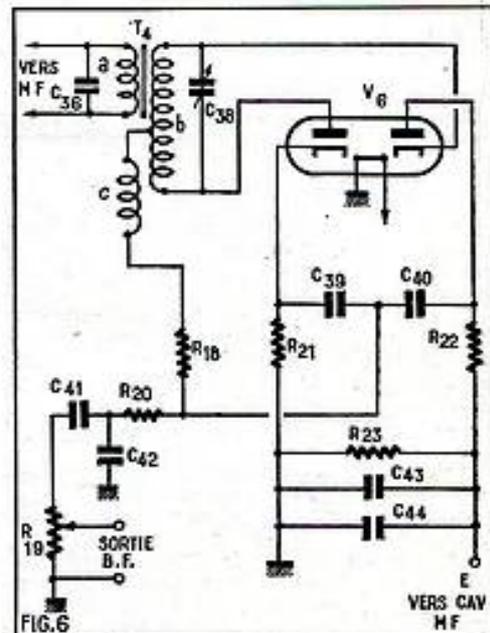


FIG. 6

réglage de volume sonore. Si un potentiomètre de VC existe à l'entrée de l'amplificateur BF, on réglera l'un d'eux une fois pour toutes et on se servira de l'autre.

Le point E est à relier à la ligne de CAV de l'amplificateur MF figure précédente.

Le circuit discriminatoire de rapport en présente aucune particularité. Il est évident que  $C_{38}$ , qui accorde le secondaire de  $T_4$ ,  $C_{39}$  du premier ainsi que  $C_{32}$ ,  $C_{33}$  (fig. 5),  $C_{32}$  et  $C_{33}$ , dont les valeurs sont données dans la liste des éléments, sont incorporés dans les transformateurs MF et il n'y a

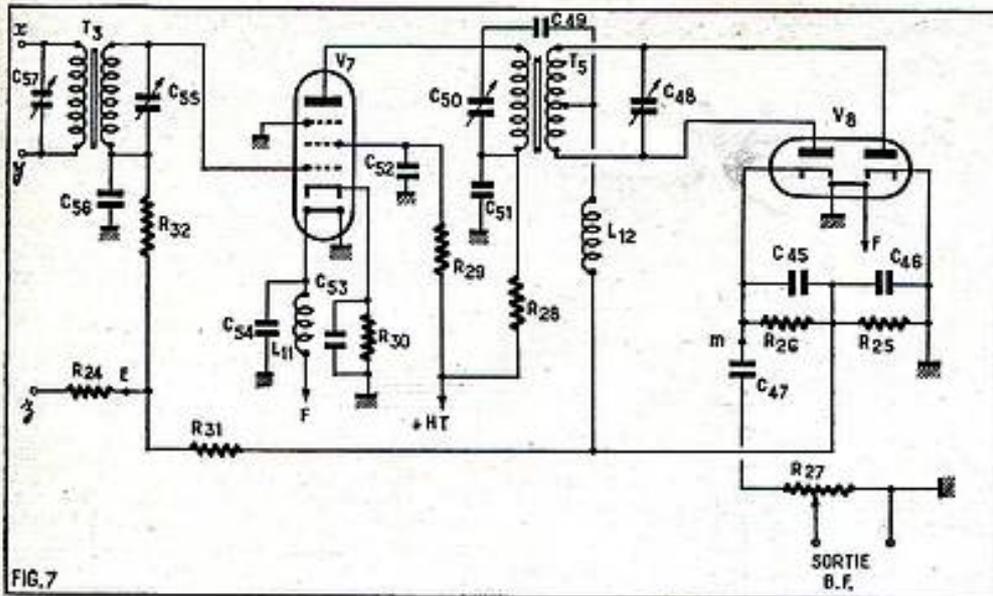


FIG. 7

pas lieu de remplacer ces condensateurs par d'autres ayant les valeurs indiquées sur notre liste à titre documentaire, uniquement pour définir leur ordre de grandeur.

Par contre, les autres valeurs des éléments sont à respecter, car elles conviennent aux lampes adoptées pour ce montage. La double diode  $V_8$  est du type 6AL5 et ne doit pas être remplacée par deux diodes à cristal de germanium.

Signalons que  $C_{44}$  est un électrolytique de 10  $\mu$ F et  $C_{43}$  un céramique de 5 000 pF. La BF est obtenue aux bornes de  $R_{27}$ , entre la bobine c et le point commun de  $C_{23}$  et  $C_{44}$ .

#### Variante avec détecteur Foster-Seeley.

Rappelons que le discriminateur de rapport de la figure 6 est autolimiteur, l'amortissement étant en rapport direct avec l'intensité du signal.

Il semble qu'une meilleure limitation soit obtenue avec le discriminateur Foster-Seeley, mais avec celui-ci, il est nécessaire de prévoir un étage MF complémentaire servant de limiteur car ce détecteur n'a pas d'effet limiteur comme celui de rapport.

La figure 7 donne le schéma de la variante composée d'un étage MF limiteur et du détecteur Foster-Seeley classique.

Pour remplacer le discriminateur de rapport par celui de la figure 7, on effectue la suppression du premier à partir des points x, (plaque de  $V_1$ ), y (circuit de découplage du primaire du transformateur MF qui précède les diodes détectrices) et z relié à  $R_{26}$ . Cette dernière figure dans les deux montages, mais le point E est relié à  $R_{21}$  et  $C_{44}$  dans le premier et à  $R_{32}$  et  $R_{31}$  dans le second montage sélecteur Foster-Seeley et transmet la tension de réglage automatique de volume GAV.

Le transformateur  $T_5$  est du même type que  $T_2$ , tandis que  $T_1$  est un transformateur prévu pour le discriminateur Foster-Seeley et est différent comme caractéristiques et couplages de  $T_2$ , bien que leurs schémas symboliques soient analogues. Remarquer le condensateur  $C_{55}$  qui relie le sommet du primaire de  $T_5$  à la prise médiane du secondaire et qui permet la discrimination.  $L_{12}$  n'est pas un tertiaire mais une bobine d'arrêt qui a un coefficient de self-induction 2,5 mH (millihenrys) fournie généralement avec le transformateur  $T_5$ . C'est un nid d'abeille miniature avec ou sans noyau ferrite. La bobine  $L_{11}$  est du même type que celles décrites. On obtient la BF aux bornes de  $R_{27}$ .

Remarquer que la diode  $V_8$  type 6AL5 est montée d'une manière symétrique avec attaque des plaques par le secondaire de  $T_5$ .

#### Valeur des éléments.

Condensateurs fixes et variables et ajustables :  $C_{11}$ ,  $C_{21}$ ,  $C_{18}$  = CV 3 fois 7,5 à 20 pF ou valeurs voisines.

$C_{22}$ ,  $C_{10}$ ,  $C_{11}$  : trois ajustables de 1,5 à 5 pF céramiques ou fixés sur le condensateur variable.

$C_3$  = 10 000 pF céramique ou mica, 200 V ;

$C_4$ ,  $C_{14}$ ,  $C_{20}$ ,  $C_{27}$ ,  $C_{33}$ ,  $C_{35}$ ,  $C_{33}$ ,  $C_{28}$  : 1 500 pF céramique ou mica 200 V service ;

$C_5$ ,  $C_7$ ,  $C_{15}$ ,  $C_{22}$ ,  $C_{36}$ ,  $C_{39}$ ,  $C_{31}$ ,  $C_{23}$ ,  $C_{32}$  : 1 500 pF céramique ou mica 400 V service ;

$C_6$  : 0,1  $\mu$ F papier 400 V service ;

$C_8$  : 33 pF mica 400 V service ;

$C_{12}$  : 3 pF mica argenté 200 V service ;

$C_{13}$ ,  $C_{17}$ ,  $C_{25}$ ,  $C_{29}$ ,  $C_{30}$ ,  $C_{34}$  : 10 000 pF céramique ou mica, 200 V service ;

$C_{16}$ ,  $C_{26}$ ,  $C_{28}$ ,  $C_{32}$ ,  $C_{38}$ ,  $C_{38}$ ,  $C_{41}$ ,  $C_{43}$ ,  $C_{52}$ ,  $C_{45}$ ,  $C_{47}$ , ajustables ou fixes, de capacité comprise généralement entre 15 et 50 pF incorporés dans les transformateurs MF ;

$C_{24}$  : 33 pF mica argenté 200 V service ;

$C_{21}$  : 100 pF céramique ou mica 200 V service ;

$C_{37}$ ,  $C_{40}$  : 330 pF céramique ou mica 200 V service ;

$C_{41}$  : 40 000 pF papier 200 V service ;

$C_{42}$ ,  $C_{43}$  : 5 000 pF céramique ou mica 200 V ;

$C_{44}$  : 10  $\mu$ F électrolytique 200 V ;

$C_{45}$ ,  $C_{46}$  : 250 pF céramique ou mica 200 V ;

$C_{47}$  : 0,1  $\mu$ F papier 200 V ;

$C_{51}$  : 500 pF céramique ou mica 400 V ;

Résistances :  $R_{11}$ ,  $R_{13}$ ,  $R_{15}$ ,  $R_{35}$  : 120  $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{27}$ ,  $R_{19}$ ,  $R_{18}$  : 39 k $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{29}$ ,  $R_{17}$ ,  $R_{16}$ ,  $R_{12}$  : 470  $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{20}$ ,  $R_{22}$ ,  $R_{14}$  : 10 k $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_1$  : 47  $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_2$  : 33 k $\Omega$ , 1 W ;

$R_3$  : 47 k $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_4$  : 4,7 k $\Omega$ , 1 W ;

$R_{10}$ ,  $R_{11}$ ,  $R_{12}$  : 220 k $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{18}$  : 56  $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{23}$ ,  $R_{27}$  : potentiomètres logarithmiques 1 M $\Omega$  VC.

$R_{20}$  : 15 k $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{21}$  : 820  $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{22}$  : 560  $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{23}$ ,  $R_{24}$  : 2,2 M $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{25}$ ,  $R_{26}$  : 100 k $\Omega$ , 0,5 W ;

$R_{27}$  : 150 k $\Omega$ , 1 W ;

Lampes :  $V_1$  = 6BJ6,  $V_2$  = 6BE6,  $V_3$  = 6C4,  $V_4$  =  $V_5$  = 6BJ6,  $V_6$  = 6AL5,  $V_7$  = 6AU6,  $V_8$  = 6AL5. Il ne faut pas utiliser d'autres lampes que celles indiquées.

#### Conseils au sujet du montage.

Le montage d'un tuner FM dont toutes les parties fonctionnent sur des fréquences

élevées de l'ordre de 100 MHz (HF) ou 10 MHz (MF et détection) est délicat à concevoir et ne peut être effectué que par des techniciens avertis. On pourra s'inspirer pour la disposition des éléments et du câblage des réalisations parues dans notre revue si certains de nos lecteurs veulent réaliser ce montage.

L'emplacement des éléments ne peut être quelconque. Il faut que le câblage soit à la fois compact : connexions directes et aussi courtes que possible et aéré : fils parcourus par des courants HF éloignés les uns des autres et disposés autant que possible à angle droit. La mise au point et l'alignement nécessitent des appareils de mesure : générateurs HF, voltmètre électronique à haute impédance ou oscilloscope cathodique. L'accord sur 10,7 MHz doit être précis et les longueurs de bande requises obtenues correctement, un circuit désaccentuateur peut être monté dans ce tuner de la manière suivante dans le montage de la figure 7 : on effectuera une coupure au point m et on montera sur cette coupure une résistance R

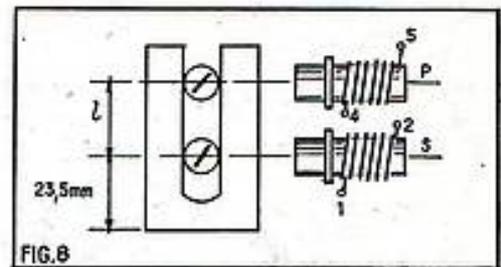


FIG. 8

de 15 k $\Omega$  ; d'autre part, entre la masse et le point commun de  $C_{43}$  et R, on disposera un condensateur de 5 000 pF. Dans le montage de la figure 6 le désaccentuateur est prévu. Il est constitué par  $R_{26}$  et  $C_{47}$ .

Rappelons que le circuit désaccentuateur compense la suramplification des aiguës effectuée à l'émission en les atténuant à la réception.

Le montage que nous venons de décrire est de conception R.C.A.

#### Exemples de bobinages MF pour la FM 10,7 MHz.

Il n'est pas recommandé de réaliser soi-même ces bobinages qui sont plus délicats à mettre au point que les bobinages HF. Nous donnons ici, à titre purement documentaire, la constitution de bobinages de ce genre avec tous les détails en notre possession.

Transformateur MF, 10,7 MHz à placer entre modulateur et première lampe MF ;

Primaire 40 spires jointives, fil émaillé de 0,3 mm sur tube de 7 mm de diamètre avec noyau ferrite. Secondaire identique au primaire. Emplacement des tubes comme l'indique la figure 8. Coefficient de self-induction de 7,4  $\mu$ H environ. Capacités d'accord 12 pF au primaire et 15 pF au secondaire,

(Suite page 61.)

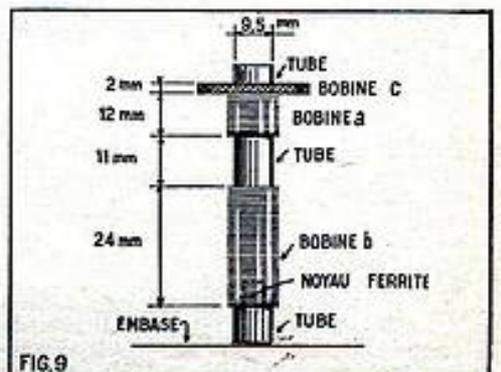


FIG. 9



... de la ...

... de la ...

... de la ...

**ES-BAI CREATIVITATE**

*La complicité*

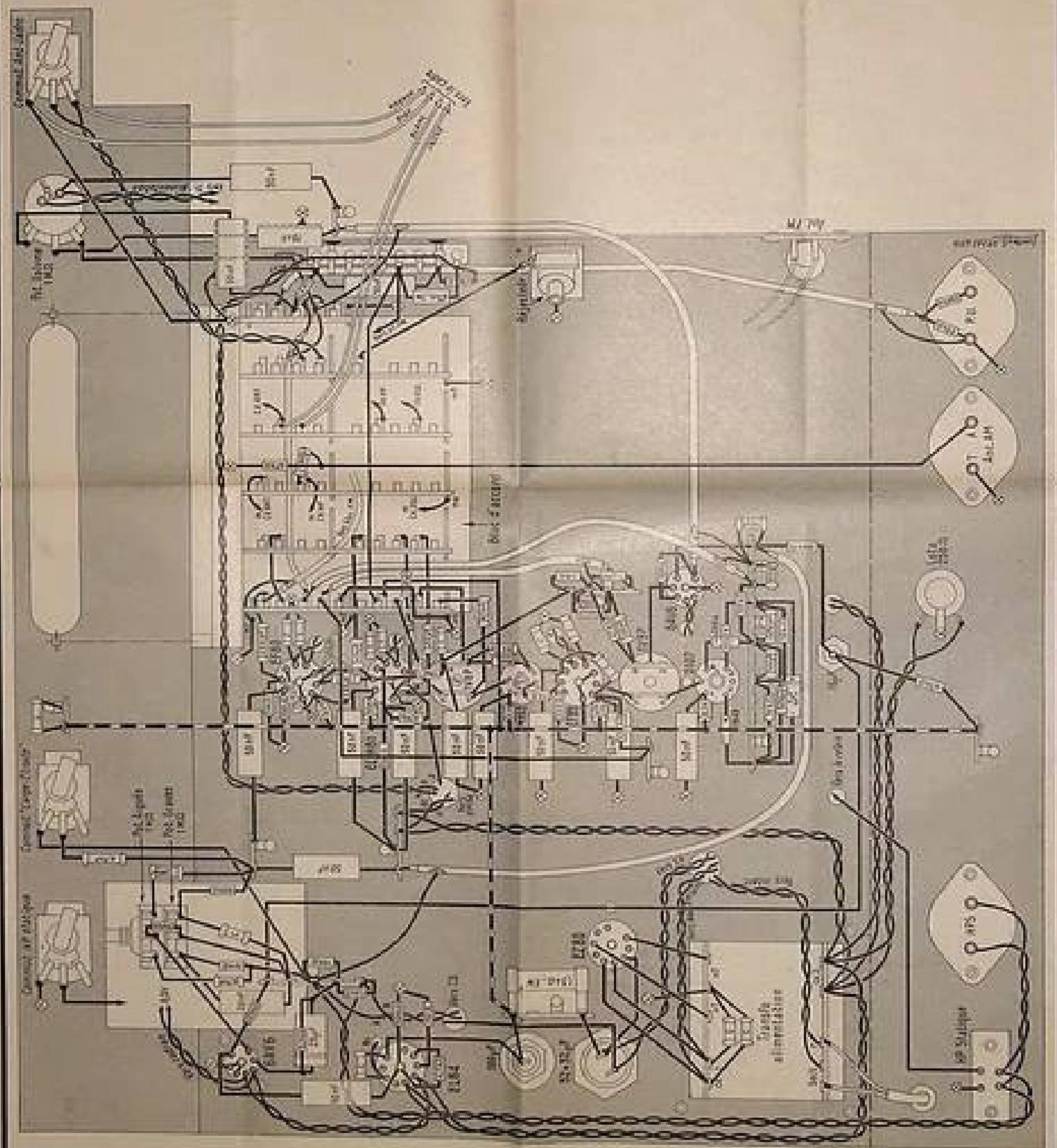
SCHEMATA DE PROIECTARE

**ECOLE PRACTIQUE D'ELECTRONIQUE**

Radio - Television

*Non final!*

11, Rue de Clugny-Beaumont  
92000 BOULOGNE



# MATERIEL HORS CLASSE

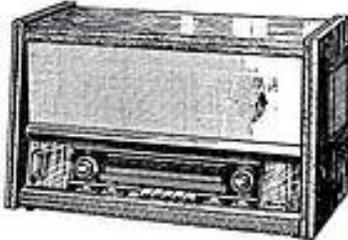
exporté dans plus de 60 pays étrangers à des

## PRIX COMPETITIFS

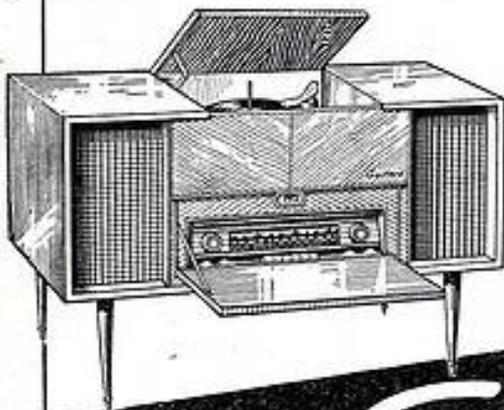
**PRIX DE FABRIQUE**



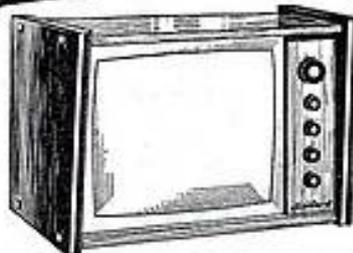
**F.M.**



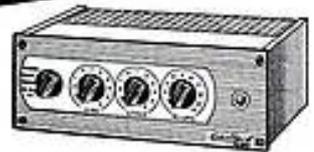
**STÉRÉO**



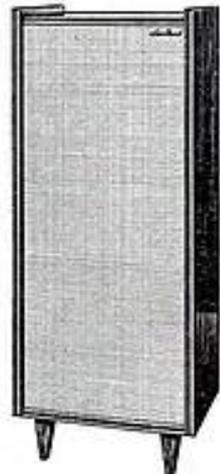
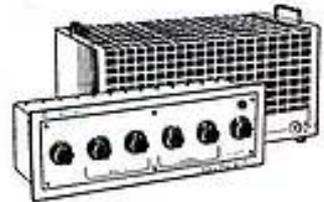
**T.V.**



T.V. 819 - 625 LIGNES (2<sup>e</sup> chaîne)  
tube 60 cm  
très nombreux perfectionnements  
 finesse d'image maximum... etc...



**HI-FI**



**MAGNETO**



**8 TRANSISTORS**  
dont 1 AVEC FM et 2 "Tropic"

**TUNERS FM 61** (adoptés par la RTF)  
8 lampes + 2 diodes - Sensibilité 0,7 microvolt - bande  
passante 300 kc/s - Stéréo adaptable... etc...

**TUNERS AM-FM 61**  
11 lampes + 4 diodes - HF accordée - Sélectivité variable  
6-9-16 kc/s à -6 db - montage stéréo - etc...

**15 MODELES AM-FM**  
10 à 15 lampes - mono ou stéréophoniques - 4 à 10 haut-  
parleurs, coffrets et meubles, 5 essences de bois.

**6 CHAINES HI-FI**  
monaurales ou stéréo : Météor - Europe - Himalaya - 10  
20 - 30 - 40 - 60 watts avec canal séparé pour haut-par-  
leurs d'aigus.  
(les performances annoncées : puissance, distorsion...  
etc... sont contrôlées et garanties aussi bien à 20 Hz  
qu'à 20 kHz)

**4 ENCEINTES ACOUSTIQUES.**  
3 à 5 haut-parleurs - livrées nues ou avec habillage bois,  
5 essences.

**3 ELECTROPHONES.**  
mono ou stéréophoniques 5 W ou 2 x 5 W.

**2 MAGNETOS** dont 1 professionnel  
19 - 38 cm - 3 moteurs "Papst" - bobines jusqu'à 27 cm -  
stéréo - etc...

Platines P.U. - Changeurs - Têtes piézo et magnétiques  
Antennes... etc...

**CATALOGUE 1962 N°5**

très détaillé avec caractéris-  
tiques techniques exactes et  
contrôlées sur chaque appa-  
reil, nombreuses références,  
adressé contre 2,00 NF en  
timbres pour frais, (spécifier  
ensembles préfabriqués ou  
montages en ordre de mar-  
che, se référer du journal ou  
de la revue).

# Gaillard

21, rue Charles Lecocq, Paris 15<sup>e</sup> - Tél. VAUgrard 41-29 et BLOmet 23-26  
Démonstrations jours ouvrables de 9 heures à 19 heures et sur rendez-vous

Fournisseur : RTF, UNESCO, Administrations, etc.  
Nouveaux services d'expéditions rapides en province et étranger

Pour la BELGIQUE : ELECTROLABOR, 40, rue Hamoir, UCCLE-BRUXELLES 18 - Téléphone : 74-24-15

AGENTS DEMANDÉS POUR LA SUISSE ET L'ITALIE

# ABC DE L'OSCILLOGRAPHÉ <sup>(1)</sup>

## A PROPOS DES AMPLIFICATEURS

Par Roger DAMAN, Ingénieur E. S. E.

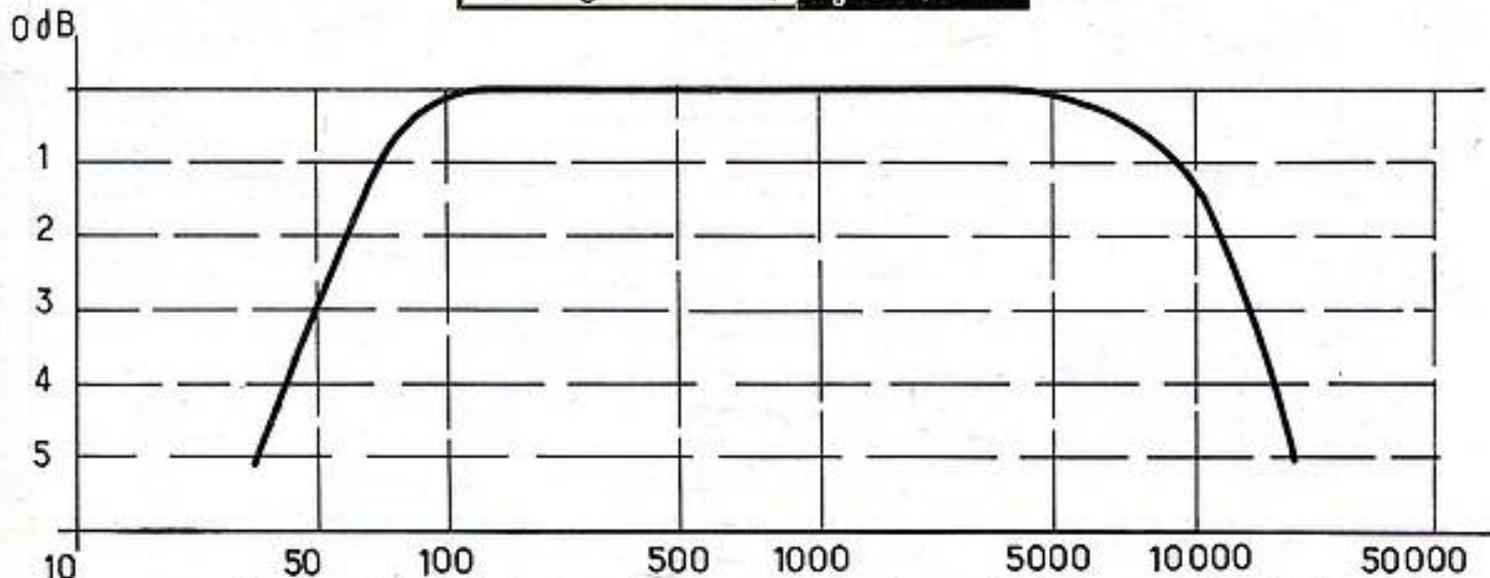


FIG.1

FIG. 1. — Cette courbe de transmission ou courbe de réponse est celle d'un excellent amplificateur à basse fréquence. L'étendue des fréquences reproduites sera insuffisante pour un amplificateur destiné à un oscillographe.

Dans nos articles précédents, nous avons exposé le principe général de l'oscillographe. Nous avons, d'abord, étudié la nature des rayons cathodiques : ce sont des électrons lancés à grande vitesse.

Le dispositif qui lance ces projectiles minuscules est un « canon » à électrons. Il comporte d'abord une source productrice d'électrons qui, dans les tubes modernes est une CATHODE CHAUDE dont le principe est le même que celui des cathodes équipant les tubes amplificateurs. Il y a aussi une électrode de contrôle, GRILLE ou CYLINDRE DE WEHNELT et des ÉLECTRODES ACCÉLÉRATRICES qui doivent en même temps, concentrer les rayons électroniques de manière que la tâche lumineuse produite sur l'écran, ou SPOT ait un diamètre aussi réduit que possible.

Le faisceau produit par le canon à électrons passe ensuite dans le système de déviation. Celui-ci est composé de deux paires de plaques dont l'une doit fournir la DÉVIATION VERTICALE et l'autre la DÉVIATION HORIZONTALE.

Nous avons reconnu que la déviation obtenue sur l'écran était strictement proportionnelle à la tension appliquée entre les plaques de déviation et que l'influence de la fréquence était parfaitement négligeable.

Cette remarque nous a permis de comparer l'oscillographe à un voltmètre.

Toutefois, ce voltmètre manque de sensibilité. Il faut, en effet, plusieurs dizaines de volts pour obtenir une déviation utilisable sur l'écran.

### Quelques chiffres.

Il faut préciser avec rigueur ce que nous avons exposé ci-dessus. Prenons, par exemple, un tube classique pour la construction des petits oscillographes : le D.G.7.31. Utilisé avec une tension d'accélération de 500 V, il donne sur l'écran un « spot » circulaire dont le diamètre est d'environ 0,5 mm, quand tout est correctement réglé.

Il est bien évident qu'on ne pourra mesurer avec rigueur qu'un déplacement du spot représentant au moins 10 fois son diamètre, c'est-à-dire 5 mm. Or, la sensibilité moyenne de ce tube dans les conditions précisées, est de 0,3 mm par volt. Il en résulte que le minimum de tension utilisable est de 5/0,3 ou environ 17 V...

Or, les tensions dont nous voulons apprécier la forme seront fort souvent transmises avec une amplitude beaucoup plus faible. Il faudra donc nécessairement intercaler un amplificateur entre la source du signal et les plaques de déviation. Bien entendu, le gain fourni par cet amplificateur dépendra essentiellement de ce qu'on veut faire avec l'oscillographe.

Si, par exemple, nous désirons examiner des tensions dont la valeur de crête est de 1 mV, il nous faudra construire un amplificateur fournissant un gain de :

$$17 / 0,001 \text{ ou } 17\,000...$$

### Quelques réflexions.

Nous touchons là, du doigt, ce qui constitue le défaut majeur de tous les oscillographes. Le tube à rayons cathodiques est parfait. Il répond immédiatement à toutes les variations, si rapides soient-elles. On ne peut pas, en effet, parler de l'inertie des électrons. Ceux-ci répondent instantané-

ment aux variations de champ électrique... L'effet de fréquence ne pourrait se faire sentir que bien au-delà des gammes qui nous intéressent.

Malheureusement, dans la plupart des applications, on ne peut pas appliquer directement la tension à examiner au tube à rayons cathodiques. Il nous faut passer par l'intermédiaire d'amplificateurs.

Ce que nous examinons sur l'écran, ce n'est plus la tension qui nous intéresse... C'est une autre tension résultant du passage de la première tension dans un amplificateur. Or, aucun amplificateur n'est parfait. Tous les amplificateurs déforment plus ou moins les signaux qui les traversent ou — autrement dit — ils produisent de la distorsion...

### Trois types de distorsion.

Il y a trois types de distorsion :

1. Distorsion de fréquence ;
2. Distorsion d'amplitude ;
3. Distorsion de phase.

Examinons les conséquences des trois types de distorsion quand il s'agit d'un amplificateur destiné à un oscillographe.

### Distorsion de fréquence.

Un amplificateur présente de la distorsion de fréquence quand le rapport d'amplification ou « gain » varie avec la fréquence. On peut apprécier la grandeur de cette distorsion en traçant la courbe du gain en fonction de la fréquence qu'on appelle le plus souvent la courbe de réponse.

L'échelle des fréquences doit être établie en coordonnées logarithmiques. Il ne saurait

(1) Voir les nos 169 et suivants de Radio-Plans.

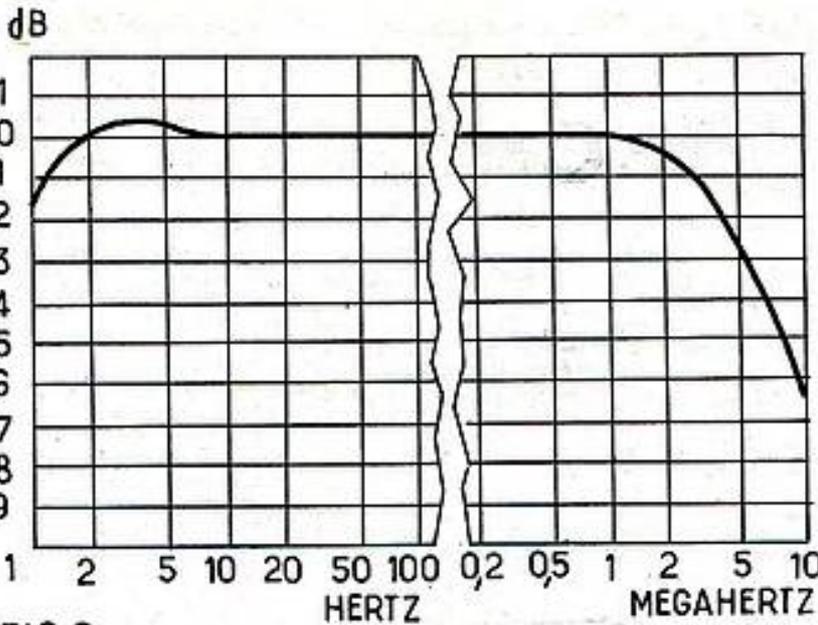


FIG.2

FIG. 2. — Un exemple de courbe relative à un amplificateur pour oscillographe. La bande passante à -3 dB s'étend depuis une fréquence inférieure à 1 cycle/seconde jusqu'à 500 000 Hz. Cet amplificateur, bien que sa fréquence limite inférieure soit très basse, ne peut cependant pas transmettre la composante continue.

VERS L'INFINI

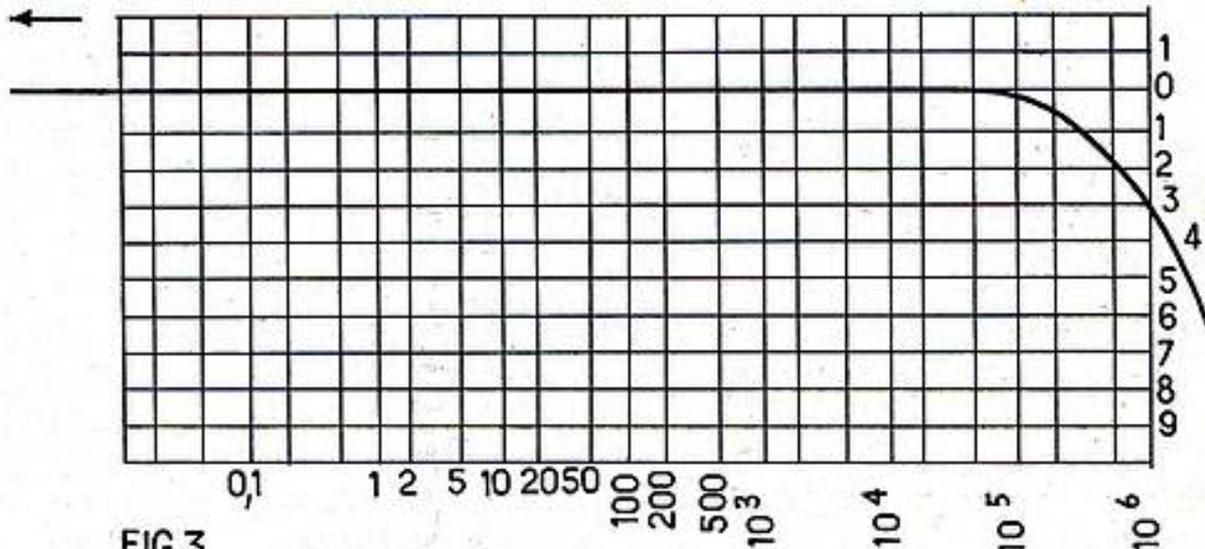


FIG.3

FIG. 3. — La courbe de transmission représentée ci-dessus s'étend depuis le courant continu (fréquence zéro) jusqu'à 1 MHz. Certains amplificateurs d'oscillographe permettent d'aller encore plus haut.

en être autrement. Une telle échelle est prévue de manière à présenter le même écart entre 10 et 100, qu'entre 100 et 1 000, entre 1 000 et 10 000 et, en général, entre chacune des puissances de 10.

Quant à l'échelle des rapports d'amplification, il est logique de la tracer en décibels. Le décibel n'est pas une unité mesurant une grandeur déterminée, comme le volt, l'ampère, le watt, le mètre ou le litre. C'est une manière particulière d'exprimer des rapports de puissance. Lorsque ces puissances sont mesurées dans les mêmes impédances (et dans ce cas seulement) on peut se contenter de mesurer les rapports de tension ou d'intensité.

Dans ce cas, le nombre de décibels est deux fois plus grand, parce que le rapport de puissance croît comme le carré des rapports de tension et d'intensité. En effet, on a :

$$\frac{P}{\text{watts}} = \frac{R \times I^2}{\text{ohms} \times (\text{ampères} \times \text{ampères})}$$

$$\text{ou } P = \frac{E^2}{R}$$

$$\text{Watts} = \frac{\text{volts} \times \text{volts}}{\text{ohms}}$$

C'est pour cette raison que 3 dB correspondent à un rapport de puissance de 2,

ou à un rapport d'intensité ou de tension de  $\sqrt{2}$  ou 1,4142.

Nous avons représenté la courbe de transmission d'un excellent amplificateur de basse fréquence sur la figure 1. C'est véritablement un appareil de très bonne qualité, parce que la bande passante mesurée à -3 dB s'étend d'environ 50 Hz à plus de 20 000 Hz.

On admet, en effet, que pour l'oreille, une atténuation de 50 % de puissance, c'est-à-dire de 0,71 de tension est parfaitement acceptable.

Mais un tel amplificateur pourrait-il convenir pour un oscillographe, destiné, par exemple, à effectuer des vérifications sur un téléviseur ?

Certainement pas...

Ce qu'on demande en oscillographie.

Tout d'abord, il faudrait que la limite inférieure de fréquence fut beaucoup plus basse. Dans certains cas, quand les phénomènes à observer comportent une composante continue, il faut que le gain de l'amplificateur se maintienne constant jusqu'à la fréquence zéro (correspondant précisément au courant continu).

D'autre part, il faut que la limite supérieure soit, par exemple, comme nous l'indiquons sur la figure 2. On notera :

1° Que l'échelle des fréquences a été coupée entre 100 Hz et 200 000, pour ne pas allonger inutilement le graphique. Dans cet intervalle, la courbe est parfaitement horizontale.

L'amplificateur ne « passe pas » la composante continue, mais il donne cependant une très bonne reproduction des fréquences très basses jusqu'à une fréquence de 1 Hz, c'est-à-dire une période par seconde, la chute de gain est inférieure à 2 dB. Ce résultat est obtenu grâce à un système de correction des fréquences basses ;

2° La courbe présente une légère « bosse » entre 2 et 10 Hz. C'est sans aucune importance pratique. Ce résultat est encore une conséquence du système de correction ;

3° La transmission des fréquences élevées s'effectue avec un gain parfaitement constant jusqu'à 1 MHz et à 5 MHz la perte de gain n'atteint encore que -3 dB.

Cette courbe conviendrait parfaitement pour un oscillographe destiné à la télévision. En effet, ce qu'on a lieu d'examiner sur l'écran ce n'est pratiquement jamais la fréquence porteuse (de l'ordre de 200 MHz),

ce sont surtout les signaux de synchronisation dont les fréquences sont respectivement de 50 Hz et de 20 kHz.

On peut éventuellement avoir à examiner la forme des signaux de 30 MHz. Or, à cette fréquence, l'amplification fournirait encore un gain suffisant.

Si l'amplificateur était prévu pour amplifier le courant continu, ou la fréquence zéro, sa caractéristique se présenterait comme celle que nous indiquons sur la figure 3. L'échelle logarithmique des fréquences s'étendrait indéfiniment vers la gauche, puisque le logarithme de zéro est un nombre négatif infiniment grand.

Distorsion d'amplitude.

On dit qu'il y a distorsion d'amplitude dans un amplificateur quand le gain varie avec l'amplitude. On dit encore qu'il s'agit de distorsion « non linéaire ». Cette expression n'est pas correcte et appartient à l'argot des techniciens.

Si nous introduisons une tension sinusoïdale parfaite à l'entrée d'un amplificateur produisant de la distorsion d'amplitude, nous observerons tout naturellement que la tension de sortie n'est pas sinusoïdale. Le mécanisme de cette déformation correspond bien à la définition donnée plus haut.

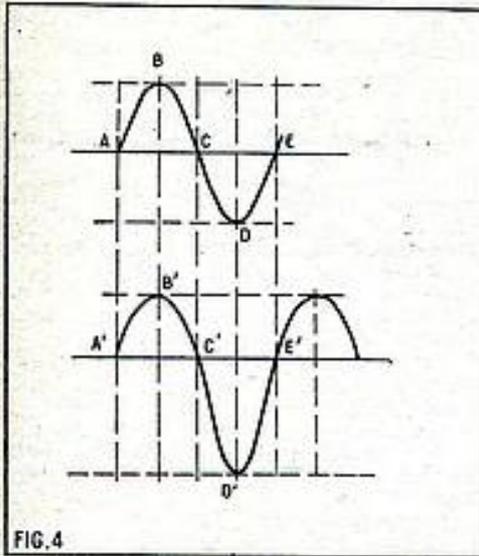


FIG. 4. — Comment se traduit la distorsion d'amplitude. Cette distorsion est très visible quand le tracé inférieur apparaît sur l'écran d'un oscillographe.

Si le gain (fig. 4) pour l'amplitude correspondant au point B est plus petit que celui qui correspond aux points A et C, l'alternance positive sera aplatie comme nous l'avons représentée. Si, au contraire, le gain est plus grand pour l'amplitude D, l'alternance négative sera au contraire, exagérément allongée. La courbe A'B'C'D', etc., n'est plus une sinusoïde.

Toutefois, c'est une courbe de même fréquence — et, dans ces conditions, on sait que d'après le théorème de Fourier, on peut la considérer comme la somme d'une sinusoïde pure de même fréquence et de sinusoïdes dont les fréquences sont des multiples exacts de la fréquence d'origine. Cette fréquence d'origine est la *composante fondamentale*, les autres, dont les fréquences sont  $2f$ ,  $3f$ ,  $4f$  sont les *composantes harmoniques*.

Ainsi s'explique l'observation que connaissent bien nos lecteurs : la distorsion d'amplitude fait apparaître des composantes harmoniques indésirables. Dans un amplificateur oscillographique, on veut pouvoir examiner la *forme* des variations de tensions ou d'intensité qui s'inscrivent sur l'écran. Il y a donc le plus grand intérêt à construire un oscillographe qui ne produise pas de distorsion d'amplitude.

Contrairement à ce qu'on pourrait être tenté de croire, c'est un résultat relativement facile à obtenir. En effet, la distorsion d'amplitude apparaît surtout quand on veut tirer une certaine puissance utile d'un amplificateur.

Or, la puissance transmise aux plaques de déviation demeure toujours extrêmement faible. Dans les conditions normales, cette puissance peut être fournie par un tube du modèle ordinaire de réception.

### 3. Distorsion de phase.

Il y a distorsion de phase lorsque le temps de transit dans un amplificateur est fonction de la fréquence. Les techniciens utilisent le mot « phase » pour désigner bien souvent des choses très différentes...

On mesure la phase avec l'angle de phase, et c'est précisément ce qui porte souvent à confusion. D'une manière générale si nous introduisons une tension sinusoïdale :

$v = E \sin(\omega t + \varphi_0)$ , on trouvera à la sortie une tension amplifiée de la forme :

$$V = G \times E \sin(\omega t + \varphi_1)$$

Les angles  $\varphi_0$  et  $\varphi_1$  seront différents précisément parce qu'il s'écoule un certain temps entre l'entrée d'une composante dans l'amplificateur et la sortie de la composante amplifiée.

En réalité, il serait plus conforme à la réalité physique d'écrire que la première tension est :  $v = E \sin \omega(t + t_0)$ .

Et que la seconde est :

$$V = GE \sin \omega(t + t_1)$$

Quand la différence  $t_1 - t_0$  est constante, l'amplificateur ne produit pas de *distorsion de phase*. Quand cette durée varie avec la fréquence, c'est-à-dire avec  $\omega$ , il y a production de distorsion de phase.

Quand on exprime le décalage dans le temps sous forme d'un angle, on écrit évidemment que  $\varphi_0 = \omega t_0$  et que  $\varphi_1 = \omega t_1$ .

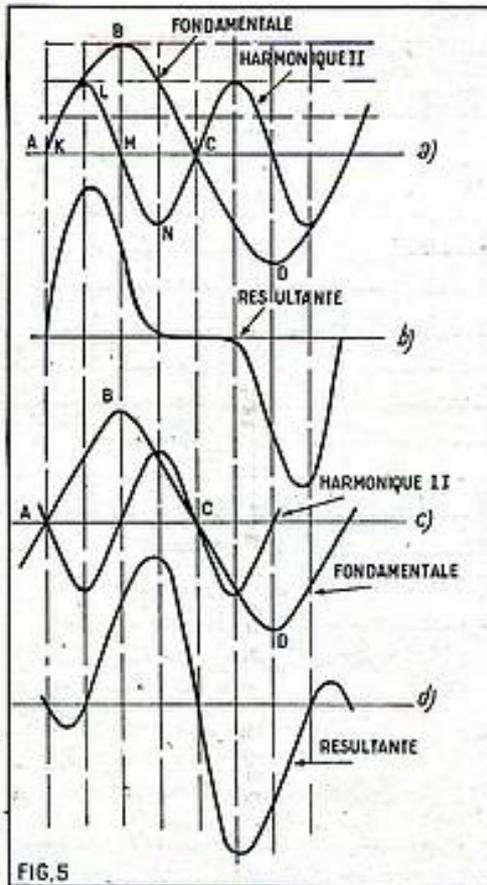


FIG. 5. — Ces graphiques montrent l'importance de la distorsion de phase en oscillographie. Les deux courbes b) et d) ont des formes apparemment très différentes. Elles ont cependant exactement le même contenu harmonique. La seule différence est que la position de phase de l'harmonique II a été décalée de  $180^\circ$ . Si les deux tensions b) et d) étaient transmises à un haut-parleur, elles donneraient cependant exactement le même son, avec le même timbre.

En conséquence :  $t_0 = \frac{\varphi_0}{\omega}$  et  $t_1 = \frac{\varphi_1}{\omega}$  et pour qu'il n'y ait pas de distorsion de phase il faut que  $\frac{\varphi_1 - \varphi_0}{\omega}$  soit constante. Cela veut dire que le déphasage relatif  $\varphi_0 - \varphi_1$  doit varier d'une manière proportionnelle à la fréquence, puisque  $\omega = 6,28 F$ .

Il est donc beaucoup plus direct, beaucoup plus conforme à la réalité physique de considérer non pas l'angle de phase, mais le *temps de transit*, ou plus exactement la différence  $t_1 - t_0$ , que l'on nomme encore le *temps de groupe*.

### Importance de la distorsion de phase en oscillographie.

Quand il s'agit d'un amplificateur de basse fréquence, on considère généralement que la distorsion de phase est sans importance. C'est d'ailleurs, une grande erreur.

Cela vient du fait que notre oreille n'est pas sensible à la phase quand il s'agit de la superposition de deux fréquences continues. Si, par exemple, j'écoute l'accord parfait ut-mi-sol obtenu au moyen de 3 instruments différents, la sensation prévue sera la même, bien qu'il y ait de perpétuelles fluctuations de phase.

Mais ce point de vue n'est absolument pas défendable en oscillographie. Dans ce dernier cas, il s'agit de juger la forme d'un phénomène sur l'écran : tension ou intensité par exemple. Supposons qu'il s'agisse d'une fréquence fondamentale et d'un harmonique de fréquence double, comme nous l'indiquons en a) sur la figure 5.

La superposition des deux phénomènes électriques donnera la courbe que nous avons représentée en b) sur la même figure.

Faisons subir un déphasage de  $180^\circ$  à l'harmonique deux. Nous obtiendrons la disposition représentée en c). Le phénomène résultant aura la forme indiquée en d). Il apparaîtra, par conséquent profondément différent de ce que nous avons obtenu en b).

Si, au moyen d'un dispositif facile à imaginer, nous modifions progressivement la position de phase de l'harmonique deux. Nous verrions le phénomène résultant passer progressivement d'une forme à l'autre. En comparant les formes b) et d) nous aurions pu croire qu'il s'agissait de deux choses totalement différentes.

### Une tension rectangulaire.

Supposons maintenant qu'il s'agisse de reproduire sur l'écran une tension en « créneaux » comme celle que nous avons représentée sur la figure 6. Quelles sont les qualités que doit présenter l'amplificateur pour donner une parfaite reproduction de cette tension ?

Pour répondre à cette question, il suffit d'utiliser les mêmes raisonnements que ci-dessus. Cette tension « en créneaux » possède une certaine fréquence F. On peut la décomposer en une série de sinusoïdes dont les fréquences seront F, 2F, 3F, etc... F représentant la fréquence fondamentale et 2F, 3F, etc., les composantes harmoniques. Mais une tension « en créneaux » représente « théoriquement » un nombre d'harmoniques infiniment grand. Tous les harmoniques sont présents... avec, évidemment, des amplitudes variables. Ce qui importe, c'est que ces amplitudes deviennent de plus en plus petites, à mesure que le rang des harmoniques devient plus élevé.

En pratique, on obtient une reproduction acceptable en laissant passer les dix pre-

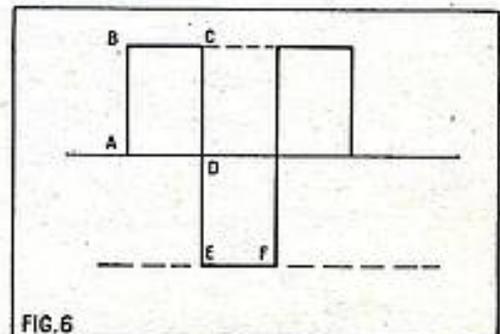


FIG. 6. — Tension rectangulaire ou en créneaux. La reproduction d'une telle tension par un amplificateur est fort difficile.

miers harmoniques. Si l'on est très difficile, il faut aller jusqu'à l'harmonique de rang vingt.

Ainsi, pour reproduire correctement des signaux rectangulaires de fréquence 1 000 Hz il faut utiliser un amplificateur dont la bande passante s'étend jusqu'à 10 000 ou même 20 000 Hz.

#### Du côté des fréquences basses.

Mais quelles sont les exigences du côté des fréquences basses ?

Suffira-t-il de reproduire correctement la fréquence fondamentale ?

Pas du tout. Il faut en réalité que la bande passante s'étende beaucoup plus bas. Cette fois encore, le rapport est de dix, si l'on n'est pas trop exigeant.

Dans le cas contraire, il faut encore aller jusqu'à vingt.

Ainsi, pour reprendre l'exemple du paragraphe précédent, si nous voulons reproduire correctement une fréquence rectangulaire de 1 000 Hz, il faut utiliser un amplificateur dont la bande passante s'étende au moins de 100 à 10 000 Hz et, mieux, de 50 à 20 000.

Ces exemples nous montrent parfaitement l'intérêt de l'essai des dispositifs reproducteurs en utilisant des signaux rectangulaires. D'après les déformations observées, on peut savoir si l'amplificateur présente un défaut de reproduction des fréquences élevées ou basses. Un exemple précis va nous permettre de le préciser.

#### Défaut de reproduction des fréquences élevées. Temps de montée.

Appliquons à notre amplificateur une tension rectangulaire parfaite ABCD (fig. 7). Si l'appareil présente une bande passante insuffisante du côté des fréquences élevées nous observerons le résultat indiqué sur la figure 7. Le flanc abrupt AB sera remplacé par une montée d'autant plus lente que la bande passante s'étendra moins haut. D'ailleurs, pour apprécier cette qualité de reproduire plus ou moins bien les discontinuités on définit le temps de montée. Si on applique une « discontinuité unité » à l'amplificateur, le temps de montée est, par définition, le temps nécessaire pour que l'amplitude de sortie passe de 10 à 90 % de la valeur finale. Le croquis de la figure 8 donne une définition graphique de cette importante grandeur.

Dans n'importe quel système, le temps de montée est toujours défini comme nous venons de le faire. Pourquoi ne pas avoir choisi tout simplement le temps nécessaire pour passer de 0 à 100 % ? Cela pourrait sembler plus logique. La mesure serait cependant beaucoup plus difficile. En effet en K, comme en L, la courbe est sensiblement

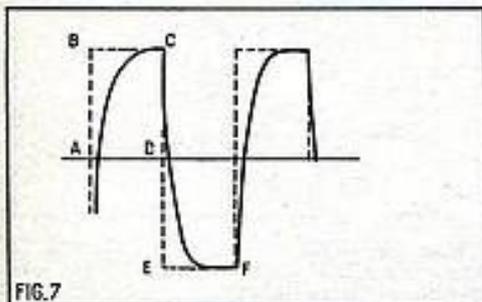


FIG. 7. — Comment déformer une tension rectangulaire à travers un amplificateur dont la bande passante est insuffisante du côté des fréquences les plus élevées. On observe la présence d'un temps de montée.

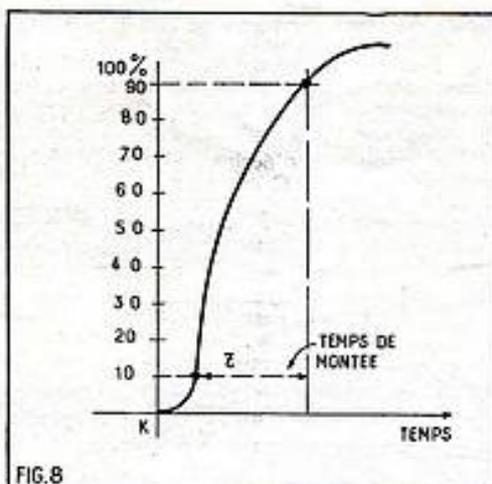


FIG. 8. — Définition normalisée du Temps de montée. C'est celui qui est nécessaire pour que l'amplitude passe de 10 à 90 % de la valeur de crête.

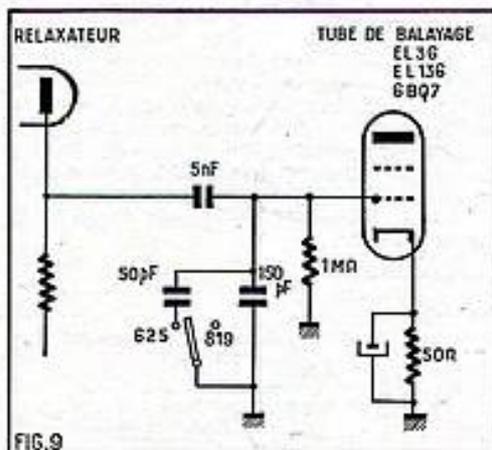


FIG. 9. — Le temps de montée d'un étage couplé par résistance dépend de la grandeur  $R_1$  et  $C_1$ . Dans ce cas, il est exactement de  $2,2 \times R_1 \times C_1$ .

tangente à l'horizontale. Il en résulte qu'on peut très difficilement mesurer l'instant précis du départ ainsi que celui d'arrivée. En revanche, on ne commet qu'une erreur beaucoup plus petite en « pointant » les passages par 10 % aussi bien que par 90 %.

#### Dans un amplificateur à résistance.

On saisit immédiatement le rapport qui existe entre le temps de montée et l'aptitude d'un amplificateur à bien reproduire les fréquences élevées en considérant tout simplement un étage amplificateur couplé par résistance comme celui qui est représenté sur la figure 9. Ce qui compromet la bonne reproduction des fréquences élevées c'est évidemment la capacité  $C_1$ , en parallèle avec la résistance de charge  $R_1$ . Même si aucun condensateur n'existe entre l'anode et la masse, il y a, cependant, toujours une capacité parasite : capacité de sortie du tube 1, capacité d'entrée du tube 2, capacité des supports de lampe, des connexions, etc. Si les capacités parasites totales ont une valeur  $C_1$ , on peut montrer que le temps de montée est tout simplement :

$$\tau = 2,2 R_1 C_1$$

en admettant que  $R_1$  soit beaucoup plus petite que  $R_2$ .

Pour réduire ce temps de montée, il faut donc amener  $C_1$  à sa valeur minimale ;

## Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de « RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

### N° 171 DE JANVIER 1961

- Adaptation d'un téléviseur à la réception de la 2<sup>e</sup> chaîne.
- Téléviseur 819-625 lignes prévu pour la réception de la 2<sup>e</sup> chaîne. ECL80 - ECL85 - ECL82 - ECC81 - EL300 - EY81 - EY86 - 6AL5.
- Automatisation et « Rotary Beams ».
- Un super ensemble surplus.
- Electrophone pile secteur à transistors 991T1 (2) - 486 T1 (2).
- ABC de l'oscillographe.
- La stéréophonie à la RTF.
- Préampli correcteur pour ampli BF EF86 - EZ80.

### N° 170 DE DÉCEMBRE 1961

- Les tubes grille à grille cadre.
- Récepteur AM FM - ECC81 - ECH81 - EF89 - EABC80 - EM84 - ECC85 - EZ80.
- Réception du second programme TV.
- Excellent ampli d'appartement 3W EF86 - EL84 - EZ80.

### N° 169 DE NOVEMBRE 1961

- Salon de la Radio et Télévision.
- Nouveaux tubes à grille cadre.
- Amateur et surplus la SSB.
- Préampli stéréophonique.
- Electrophone portatif.
- ABC de l'oscillographe.

### N° 168 D'OCTOBRE 1961

- Signal tracer original.
- Téléviseur moderne ECL80 - ECL85 - EF80 - ECC82 - EL300 - EY88 - EY86 - ECL82 - 23AXP4
- Générateur BF très simple à points fixes.
- Electrophone économique UCL82 - UY85.
- Récepteur portatif 7 transistors à circuits imprimés 2N484 - 2N281 (2) - Y363 (2) - 2Y633.
- Réception du 2<sup>e</sup> programme TV.
- Changeur de fréquence 5 transistors.

### N° 167 DE SEPTEMBRE 1961

- A la recherche du déphaseur idéal.
- Améliorons notre récepteur.
- Récepteur 5 transistors.
- Electrophone 4 vitesses.
- Interphone à transistors.
- Récepteur AM-FM.

### N° 166 D'AOUT 1961

- Le déphaseur de Schmitt.
- Changeur de fréquence 4 lampes : ECH81 - 6BA6 (2) - EL84 - EZ80.
- Perfectionnement à un gammaphone.
- Ampli de sonorisation de 30 W EF86 (2) - ECC82 (2) - Z × 6L65U4 - GZ32.
- Récepteur portatif à 6 transistors : 37T1 - 35T1 (2) - 41PI - 999T1 - 2 & 988T1.
- Ampli à une seule lampe de sortie.

## 1.25 NF le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presses.

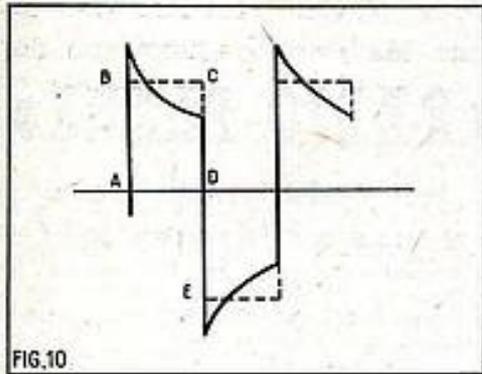


FIG. 10. — Comment se déforme une tension en crêteaux à travers un amplificateur dont la bande passante est insuffisante du côté des fréquences basses. C'est le « plateau » BC qui est mal transmis.

après quoi, la seule ressource est d'employer une résistance de charge R1 plus faible...

Or, tout cela correspond à l'amélioration de la transmission de fréquences élevées par rapport aux fréquences moyennes.

#### Défaut de transmission des fréquences basses.

Dans les mêmes conditions que ci-dessus, on obtient le résultat indiqué (fig. 10). Il s'agit là d'un amplificateur qui transmettrait parfaitement les fréquences élevées (d'où un temps de montée négligeable) mais qui aurait un défaut de transmission des fréquences basses.

On peut observer ainsi que la bonne transmission des fréquences élevées conditionne la reproduction correcte des flancs de la tension en crêteaux comme AB, CD, etc... En revanche, c'est la transmission correcte des fréquences basses qui détermine la reproduction des plateaux BC, EF, etc. Tout cela est parfaitement logique. Pour que les plateaux soient parfaitement horizontaux, il faut évidemment que l'amplificateur transmette la fréquence zéro... c'est-à-dire la composante continue.

Dans l'amplificateur représenté sur la figure 9, c'est la constante de temps CR, qui conditionne la reproduction correcte des fréquences basses.

A la limite, pour transmettre le courant continu, il faut que C soit infiniment grand... ce qui correspond à un court-circuit entre ses armatures. Cela veut dire, en pratique, qu'il faut réaliser la liaison directe entre l'anode de I et la grille de II et arriver ainsi au schéma classique de l'amplificateur à courant continu.

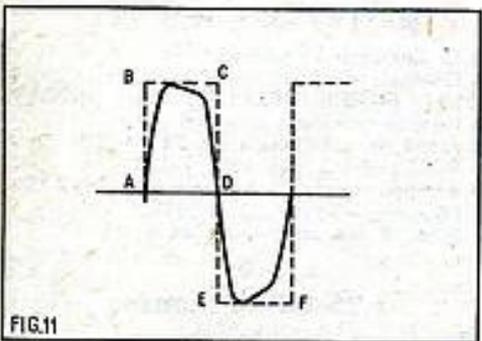


FIG. 11. — Si l'amplificateur présente une bande passante trop réduite, aussi bien du côté des fréquences basses que du côté des fréquences élevées, la tension rectangulaire tend à prendre une allure sinusoidale..., ce qui est parfaitement logique.

#### Bande passante trop étroite des deux côtés.

Si l'on combine les déformations représentées sur la figure 7 et sur la figure 10, on arrive au résultat représenté sur la figure 11. On voit immédiatement que la tension en crêteaux se transforme insidieusement en tension sinusoidale.

Et c'est encore parfaitement logique. En effet, un amplificateur à bande trop étroite ne transmet plus que la composante fondamentale... Or, celle-ci est une sinusoidale...

#### Impulsions.

Ce que nous venons d'examiner nous permet de passer immédiatement au cas des impulsions. Prenons un cas précis, suppo-

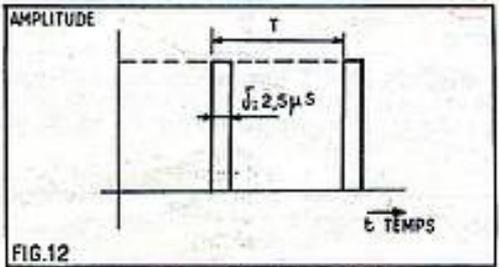


FIG. 12. — Une série d'impulsions, comme les signaux de synchronisation en télévision, ne peut être correctement reproduite qu'avec un amplificateur dont la bande passante est beaucoup plus grande que la fréquence 1/T. La bande nécessaire dépend de la durée d des impulsions.

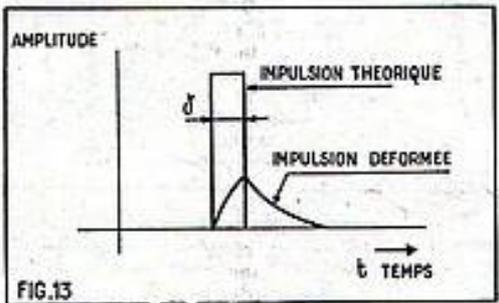


FIG. 13. — Pour reproduire un impulsion isolée, il faut que le temps de montée de l'amplificateur soit beaucoup plus court que la durée d des impulsions. Sinon, l'impulsion est « intégrée ». Son amplitude est réduite et sa durée est allongée.

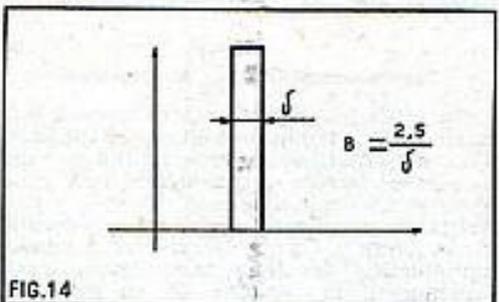


FIG. 14. — Pour reproduire correctement une impulsion de durée d, il faut une bande passante au moins égale à 1/d et atteignant 2,5/d si l'on veut une très bonne reproduction.

sons qu'il s'agisse de faire apparaître sur l'écran les impulsions « lignes » après séparation dans un téléviseur. La durée de chaque impulsion est de 2,5 μs.

La fréquence est de 20 475 Hz. Cela veut dire (fig. 12) que le temps τ qui s'écoule entre deux impulsions est de 1/20 475 de seconde. Est-il suffisant d'utiliser un amplificateur capable de transmettre correctement la fréquence 20 475 Hz.

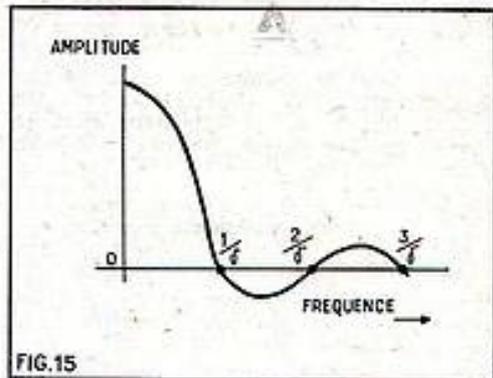


FIG. 15. — Le spectre d'une impulsion isolée est continu. Cela veut dire que toutes les fréquences y sont représentées, avec des amplitudes qui sont définies par la courbe ci-dessus.

Ce serait commettre une bien lourde erreur que de l'admettre. Ce serait ignorer complètement ce que nous avons exposé en détail à propos du temps de montée. La durée de ces impulsions de synchronisation est de 2,5 μs. Il faut évidemment que le temps de montée soit beaucoup plus petit que la durée de l'impulsion elle-même. S'il en était autrement l'impulsion serait « intégrée », comme nous l'indiquons sur la figure 13. L'amplitude serait fortement réduite et la durée considérablement allongée.

Si l'on considère une impulsion isolée — comme sur la figure 14 — on ne peut plus admettre qu'il s'agisse d'un phénomène périodique. La décomposition directe en « série de Fourier » n'est plus possible. Grâce à certains artifices, ou encore, en ayant recours au Calcul Symbolique, on peut montrer qu'il y correspond un spectre continu.

Cela veut dire que toutes les fréquences y sont représentées... jusqu'à des fréquences infiniment grandes.

Mais la théorie à des accommodements, car, dans ce cas aussi, l'amplitude des composantes (qui ne sont plus des harmoniques) diminue progressivement. On peut montrer que le « spectre » à l'allure indiquée figure 15. Le changement de signe, c'est-à-dire le passage de la courbe au-dessous de l'axe, correspond à une inversion de la position de phase.

On remarquera que les composantes s'annulent pour les fréquences 1/d, 2/d, etc. d étant la durée de l'impulsion.

(Suite page 55.)

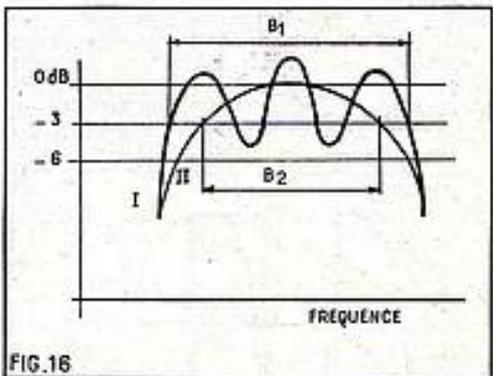


FIG. 16. — La courbe de fréquence et la courbe de phase sont liées entre elles. Toute variation brusque dans la courbe de fréquence se traduit par une variation encore plus brutale de la phase.

En dépit de sa bande passante plus réduite l'amplificateur dont la courbe est représentée en B2 donnera une reproduction certainement beaucoup plus correcte.

# LA RÉCEPTION DU SECOND PROGRAMME TV<sup>(1)</sup>

par Gilbert BLAISE

## ● DÉVIATION VERTICALE ● ANTENNES UHF ●

### Rappel.

Nous avons décrit successivement le matériel français réalisé par plusieurs de nos meilleurs spécialistes des bobinages TV et commencé dans le précédent article l'étude du système de balayage recommandé par Aréna pour l'emploi rationnel de son matériel UHF et bases de temps 819-625 lignes. La base de temps lignes à synchronisation directe a été décrite à la fin de cet article. Nous allons compléter l'analyse de ce matériel par l'étude de la base de temps image qui est associée à celle de lignes. Nous commencerons ensuite l'étude des antennes UHF.

Rappelons à nouveau que l'adoption d'un schéma de balayage lignes d'après les données d'une documentation technique conduit à l'emploi du bloc de dévia-

tion recommandé qui permet d'obtenir un bon rendement et une linéarité aussi satisfaisante que possible.

Ce bloc comporte aussi, bien entendu, les bobines de déviation verticale. Il faut donc adopter également la base de temps verticale dont les circuits de sortie sont étudiés pour ces bobines.

De plus, le système de synchronisation des deux bases de temps comporte des parties communes qu'il serait peu pratique de modifier sans étude approfondie du montage suivie de vérifications expérimentales et d'une mise au point à l'aide d'appareils de mesure.

C'est pour cette raison que nous donnons à nouveau le conseil suivant : éviter autant que possible le mélange de schémas, notamment dans les bases de temps.

### Base de temps verticale.

Le schéma préconisé par Aréna est donné par la figure 1.

On a adopté un oscillateur de relaxation blocking avec la lampe triode  $V_1$  et le bobinage oscillateur  $T_1$ , dont le primaire BP est inséré dans le circuit de plaque et le secondaire BG dans celui de grille.

La lampe finale est une pentode  $V_2$ . Les deux lampes  $V_1$  et  $V_2$  sont les éléments d'une triode pentode ECL85 qui convient particulièrement bien dans cet emploi.

On règle la fréquence à l'aide du potentiomètre du circuit de grille,  $P_1$ , de 500 k $\Omega$  monté en série avec une résistance fixe de 82 k $\Omega$ , l'ensemble shunté par 50 000 pF, ce qui permet le réglage sur une fréquence de 50 Hz qui convient au balayage vertical dans tous les systèmes de télévision euro-

péens 405, 625 et 819 lignes et d'autres, adopté dans les pays où la fréquence du secteur alternatif a la même valeur.

Rappelons qu'aux Etats-Unis notamment, la fréquence du secteur est de 60 Hz, et il en est de même pour les téléviseurs construits dans cette région qui ont une base de temps verticale fonctionnant sur 60 Hz.

Il est en général facile de faire fonctionner une base de temps prévue pour 50 Hz sur 60 Hz et réciproquement mais la linéarité du balayage peut être altérée.

On règle l'amplitude du balayage du montage de la figure 1 à l'aide du potentiomètre  $P_2$  de 2 M $\Omega$  shunté par une résistance VDR et un condensateur de 0,1  $\mu$ F. Le circuit destiné à l'amplitude, c'est-à-dire

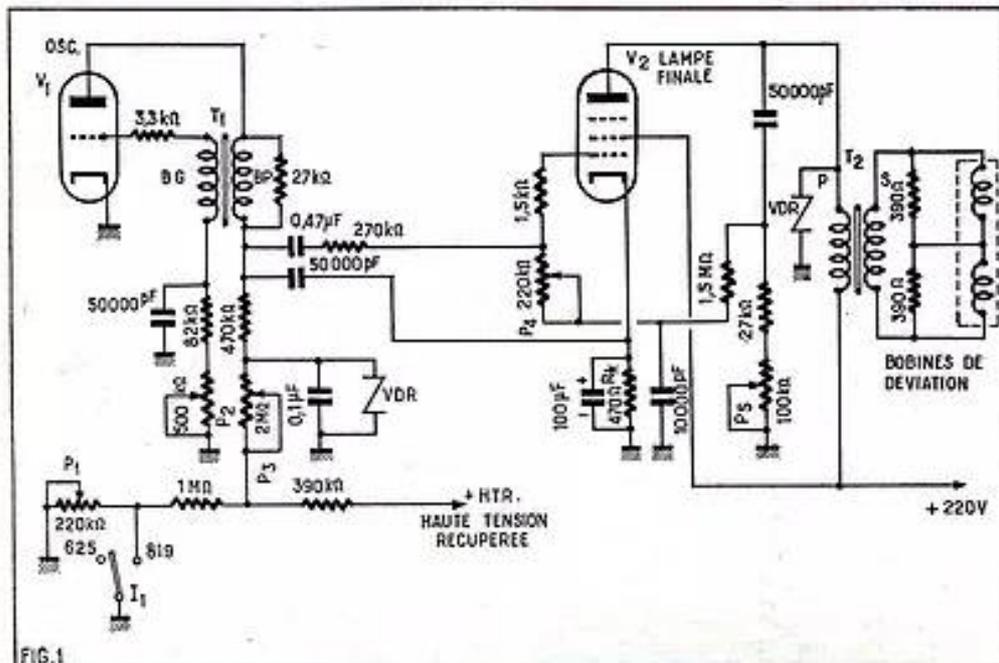


FIG. 1

Voir Radio-Plans n° 168 et suivants.

## COLLECTION

### les SÉLECTIONS de SYSTÈME "D"

Numéro 2

## LES ACCUMULATEURS

Comment les construire, les réparer,  
les entretenir

par André GRIMBERT

Prix : 0,75 NF

Numéro 42

## ENREGISTREURS

A DISQUES — A FIL — A RUBAN  
ET 2 MODÈLES DE

## MICROPHONES

ÉLECTRONIQUE ET A RUBAN

Prix : 0,75 NF

Numéro 47

## FLASHES VISIONNEUSES

### SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE PELLICULE ET AUTRES ACCESSOIRES

pour le photographe amateur.

Prix : 1,50 NF

Numéro 48

Pour le cinéaste amateur :

### PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRAN ET AUTRE MATÉRIEL

pour le montage et la projection.

Prix : 0,75 NF

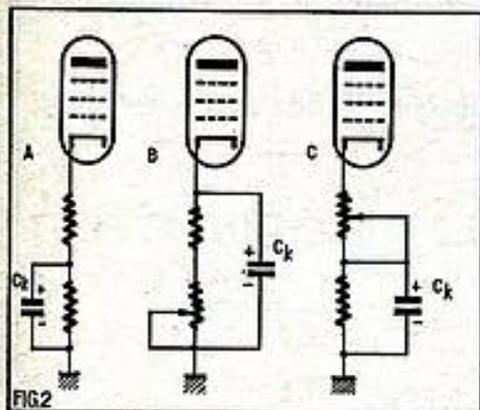
Numéro 56

Faites vous-même

### BATTEURS, MIXERS, MOULINS A CAFÉ, FERS A REPASSER et SÈCHE-CHEVEUX ÉLECTRIQUES

Prix : 0,75 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>, ou demandez-les à votre marchand de journaux.



au réglage de la hauteur de l'image, est relié au diviseur de tension composé des résistances fixes de 39 k $\Omega$  et 1 M $\Omega$  et du potentiomètre P<sub>1</sub> de 220 k $\Omega$ .

Ce diviseur est monté entre la masse et le point + HTR où l'on trouve la haute tension de récupération obtenue sur la base de temps lignes décrite dans notre précédent article. En réglant la tension appliquée à la plaque à l'aide de P<sub>1</sub>, on agit à nouveau sur l'amplitude, c'est-à-dire la hauteur de l'image. Ce second réglage a été prévu en vue de la réception sur 625 et 819 lignes. En effet, la hauteur de l'image après commutation sur la base de temps lignes n'est pas la même dans les deux standards, car la haute tension récupérée n'a pas la même valeur. Dans ces conditions on a prévu un réglage de la tension au point M à l'aide de P<sub>1</sub> qui s'effectue en position 625 lignes.

Le commutateur I<sub>1</sub> court-circuite P<sub>1</sub> en position 819 lignes.

Voici comment régler la hauteur de l'image dans les deux standards.

On commence par mettre I<sub>1</sub> sur la position 819 et on règle l'amplitude avec P<sub>2</sub>. Ceci fait, on place I<sub>1</sub> en position 625 et on règle à nouveau pour obtenir la même hauteur d'image qu'en position 819 sans toucher à P<sub>2</sub>.

Remarque toutefois que les autres réglages de cette base de temps ont une certaine influence sur la hauteur de l'image et il est donc nécessaire de recommencer la mise au point de l'amplitude lorsque tous les autres circuits auront été réglés.

Grâce à la résistance VDR, les réglages obtenus dans les deux standards sont stables.

La haute tension récupérée + HTR existe sur la base de temps lignes. En se reportant au schéma de cette base de temps (voir fig. 8 de notre précédent article), on trouve le point + HTR au point marqué 6 du bobinage du transformateur de sortie lignes. Notez, au sujet de ce schéma, que la ligne se terminant par une flèche et reliée à la plaque de la EY81, à la résistance de 3,3 k $\Omega$  et à celle de 1,5 k $\Omega$  doit être connectée au +HT de 220 V qui est la même que celle appliquée à la base de temps image de notre figure 1.

#### Etage final de déviation verticale.

Comme il a été précisé plus haut, on utilise l'élément pentode de la ECL85 dont la cathode est polarisée automatiquement par 470  $\Omega$  shuntée par 100  $\mu$ F électrolytique ou électrochimique basse tension (50 V maximum).

Souvent, on prévoit un réglage de linéarité dans ce circuit, soit par contre-réaction ou en ne shuntant par un condensateur qu'une partie de la résistance de polarisation, soit en faisant varier la polarisation en remplaçant dans R<sub>2</sub> une partie de celle-ci par un potentiomètre monté en résistance, soit encore une combinaison des deux

procédés. La figure 2 indique des circuits de ce genre en A, B et C.

On peut aussi shunter les résistances qui ne sont pas en parallèle sur C<sub>k</sub> par des condensateurs de l'ordre de quelques milliers de picofarads pour modifier l'effet de contre-réaction.

Un dispositif comme celui de la figure 2B a été adopté dans la base de temps qui a été étudiée dans notre précédent article figure 1. Le potentiomètre monté en résistance de 500  $\Omega$  agit sur l'amplitude du haut de l'image.

Revenons au montage présent figure 1. L'écran est relié directement au + 220 V et il en est de même du retour du circuit de plaque.

La grille 3 est reliée intérieurement à la cathode. La grille 1 reçoit la tension de forme convenable fournie par l'oscillateur de relaxation par l'intermédiaire du circuit composé de 0,47  $\mu$ F et 270 k $\Omega$  associé à un circuit de contre-réaction entre grille plaque, comportant les potentiomètres P<sub>3</sub> et P<sub>4</sub> qui agissent comme linéariseurs du balayage vertical. En raison de la présence de ces potentiomètres on a simplifié le circuit cathodique.

En shunt sur le primaire du transformateur de sortie on trouve encore une résistance VDR stabilisatrice.

Les deux VDR qui sont incluses dans ce montage de base de temps verticale de la figure 1 sont du type E298GD/A262. Le transformateur de sortie T<sub>2</sub> est un Aréna type T195 et le transformateur-oscillateur de blocking T<sub>1</sub> est un Aréna type OB2.

On remarquera que les deux bobines de déviation verticale du bloc de déviation de la même marque, prévu pour tubes cathodiques de 110°, sont montées en série (dans d'autres montages elles pourraient être en parallèle) et que leur point commun est relié à celui des deux résistances de 390  $\Omega$  chacune.

La base du secondaire de T<sub>2</sub> est reliée à celle du primaire et au + 220 V.

Rappelons que le transformateur de sortie de la base de temps lignes décrite précédemment est du type 850 Aréna. Le mode de mise au point de cette base de temps consiste à régler d'abord la fréquence avec P<sub>2</sub>, l'amplitude en 819 lignes avec P<sub>3</sub>, I<sub>1</sub> en position 819, la linéarité avec P<sub>4</sub> et P<sub>5</sub>, l'amplitude en 625 lignes avec P<sub>1</sub> et I<sub>1</sub> en position 625. On recommencera ensuite le réglage de P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> et on retouchera P<sub>1</sub>.

#### Bobinages de déviation.

Le bloc de déviation recommandé pour fonctionner avec les deux bases de temps décrites est de DF613C convenant aux tubes cathodiques 110° et 114°.

Il comporte deux bobines de déviation verticale montées en série avec le point commun accessible. Le coefficient de self-induction de ces bobines est de 100 mH pour l'ensemble des deux en série. La résistance à 25°C est de 40  $\Omega$ . La sensibilité obtenue est :

$$S = 10,5 \text{ mA/cm}$$

le courant étant celui « crête à crête », c'est-à-dire l'amplitude totale de ce courant dont la forme est voisine de celle en dents de scie.

Pour balayer une hauteur de 40 cm par exemple on aura :

$$I = 40 \times 10,5 = 420 \text{ mA}$$

et le tube de sortie devra être de puissance suffisante pour que cette variation de courant puisse être obtenue dans le secondaire du transformateur de sortie.

Les deux bobines de déviation horizontale du même bloc sont également montées en série. Elles ont pour l'ensemble série les caractéristiques suivantes : L = 14,5 mH, R = 15  $\Omega$  et sensibilité 20 mA/cm.

Voici maintenant les données de fonctionnement du transformateur de sortie lignes type THT 850 utilisé avec régulation et THT de 16 kV :

Remps de retour : 16 %.  
Tension d'alimentation : 220 V.  
Courant du faisceau : 50  $\mu$ A.  
Tension récupérée : 840 V.  
Courant anodique moyen : 92 mA.  
Courant écran moyen : 18 mA.  
Courant crête de cathode : 295 mA.  
Courant crête d'anode : 265 mA.  
Puissance dissipée sur l'anode : 4,3 W.  
Puissance dissipée sur l'écran : 3,2 W.  
Tension crête d'anode : 5,8 kV.  
Résistance interne : 1,5 M $\Omega$ .

Il s'agit du fonctionnement sur 819 lignes et de la lampe figurant sur notre schéma publié dans le précédent article.

Dans le cadre de la réception des UHF, nous allons passer maintenant à l'étude des antennes et de la transmission de la puissance reçue aux récepteurs bi-standard actuels 819 F — 625 F.

#### Antennes pour UHF. Généralités.

Une très grande variété d'antennes existe pour la réception des signaux à ultra-haute fréquence comprise entre 400 et 900 MHz.

On remarquera en premier lieu que les antennes pour ondes courtes ont des dimensions sensiblement proportionnelles à la longueur d'onde correspondant à la fréquence médiane de la bande à recevoir.

Pour cette raison, si  $f$  est élevée,  $\lambda$  est faible et il en résulte que les dimensions des antennes pour UHF sont réduites, ce qui rend possible l'installation d'antennes qui en VHF (30 à 300 MHz) auraient eu des dimensions trop grandes pour une installation privée.

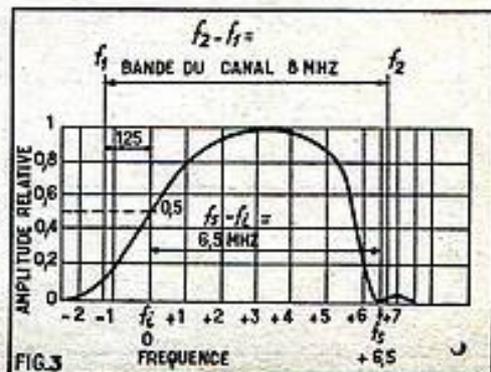
#### Bandes UHF.

Rappelons d'abord quelques notions générales. La bande à recevoir que nous désignerons par B est en UHF d'environ 8 MHz par canal en raison du choix du standard français 625 lignes dans lequel la différence entre les deux porteuses, image et son, est de 6,5 MHz. La bande de 8 MHz est le maximum disponible pour un canal car le suivant commence immédiatement où finit le canal considéré (voir fig. 3).

D'après les caractéristiques officielles, il y aura 49 canaux numérotés de 21 à 69 compris entre 470 MHz (début des 8 MHz du canal 21) et 862 MHz (fin des 8 MHz du canal 69).

La bande totale est dans ces conditions : 862 — 470 = 292 MHz et on vérifie facilement que cette bande est égale à 49  $\times$  8.

Bien entendu, tous les canaux logeables dans cette bande ne seront pas mis en service immédiatement, mais ceux qui seront choisis seront pris sur la liste qui peut être établie suivant les données mentionnées plus haut.



Nous ne donnons pas cette liste mais un moyen simple de déterminer, d'après le numéro du canal, toutes les fréquences qui le caractérisent.

Soit  $N$  le numéro du canal et  $f_1$  la limite inférieure du canal. Nous avons établi les deux formules suivantes :

$$f_1 = 8N + 302 \quad (1)$$

et réciproquement

$$N = \frac{f_1 - 302}{8} \quad (2)$$

Exemples : 1° un canal commence à 694 MHz. Quel est son numéro d'ordre ? On a  $f_1 = 694$  MHz et la formule (2) donne :

$$N = \frac{694 - 302}{8} = 49$$

Il s'agit du canal 49.

2° Quelle est la fréquence limite inférieure  $f_1$  correspondant au canal 27 ?

On a  $N = 27$  et la formule (1) donne

$$f_1 = (8 \times 27) + 302$$

ou  $f_1 = 216 + 302 = 518$  MHz.

Pour chaque canal il y a aussi les fréquences suivantes à considérer :

$f_2$  = fréquence limite supérieure du canal;

$f_1$  = fréquence porteuse image ;

$f_s$  = fréquence porteuse son.

Connaissant  $f_1$  il est facile de calculer  $f_2$ ,  $f_1$  et  $f_s$ . On utilisera les trois formules suivantes :

$$f_2 = f_1 + 8 \quad (3)$$

$$f_1 = f_1 + 1,25 \quad (4)$$

$$f_s = f_1 + 7,75 \quad (5)$$

Exemple. Dans le canal 27,  $f_1 = 528$  MHz.

On a :

d'après (3)  $f_2 = 528 + 8 = 536$  MHz

d'après (4)  $f_1 = 528 + 1,25 = 529,25$  MHz

d'après (5)  $f_s = 528 + 7,75 = 535,75$  MHz

valeurs que nous trouvons sur la liste des canaux.

On remarquera que  $f_s$  est toujours supérieure de 6,5 MHz à  $f_1$ .

#### Bande relative des antennes.

Revenons aux antennes. Soit  $B$  la bande à couvrir et  $f_m$  la fréquence médiane de cette bande. On sait que  $f_m$  est égale à la moyenne arithmétique des limites  $f_s$  et  $f_2$  de la bande.

Exemple. Si la bande est comprise entre 470 MHz et 590 MHz, on a  $f_s = 470$ ,  $f_2 = 590$  et :

$$f_m = \frac{f_s + f_2}{2} = \frac{470 + 590}{2}$$

ou

$$f_m = 530 \text{ MHz}$$

La largeur de bande  $B$  est :

$$B = f_2 - f_s$$

dans notre exemple :

$$B = 590 - 470 = 120 \text{ MHz}$$

Définissons aussi la *bande relative*. Elle est égale à :

$$B_r = \frac{B}{f_m}$$

Dans notre exemple :

$$B_r = \frac{120}{530} = 0,226$$

Ces notions nous serviront pour déduire les dimensions des antennes UHF de celles des antennes prévues pour les VHF., notamment dans le cas des antennes Yagi.

#### Types d'antennes UHF

On peut classer les antennes UHF en deux catégories :

1° Antennes spéciales UHF ;

2° Antennes UHF déduites des antennes VHF.

Cette classification est, disons-le tout de suite, arbitraire, mais pratique. En effet, rien n'empêche de réaliser une antenne de la première catégorie en VHF mais elle sera souvent de dimensions exagérées.

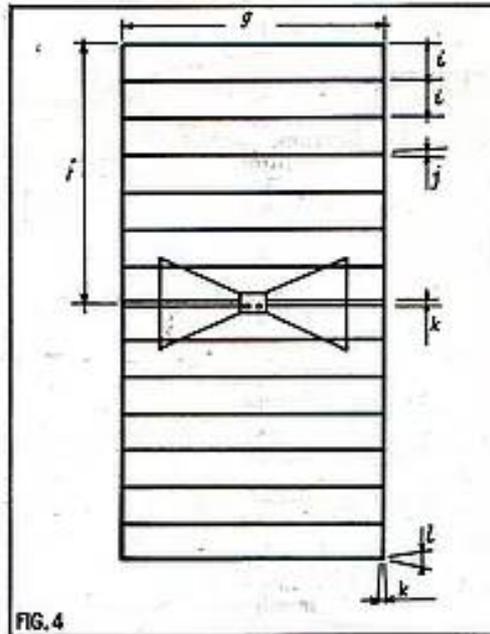


FIG. 4

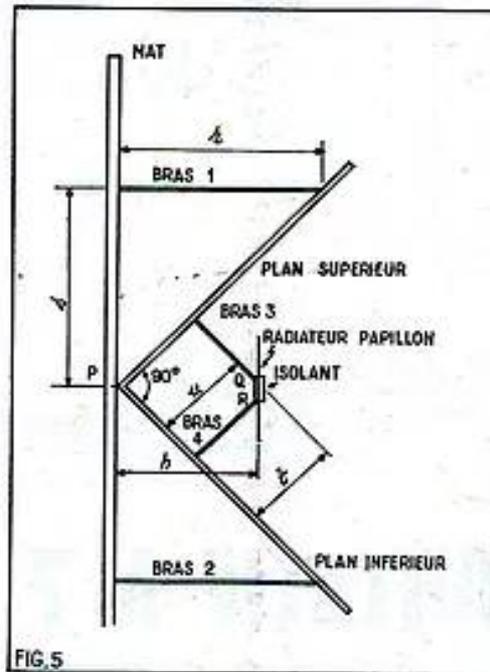


FIG. 5

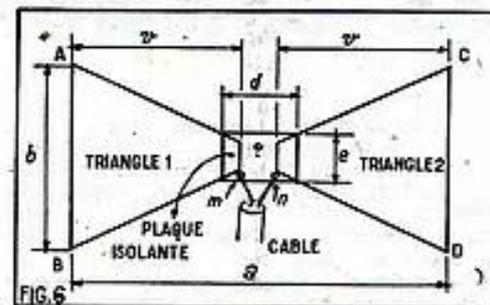


FIG. 6

Par contre, la transposition dans le sens VHF-UHF donnera des antennes plus petites.

En profitant de cette diminution des dimensions on pourra aussi augmenter le nombre des éléments et prévoir des antennes UHF à plusieurs nappes, ce qui en VHF aurait encore créé des dimensions prohibitives.

Commençons par les antennes de la première catégorie.

#### Antennes spéciales UHF. Antenne dièdre-papillon.

Pour les UHF il est possible de réaliser des antennes à large bande recevant plusieurs canaux à la fois.

Voici un exemple d'antenne dièdre avec radiateur en forme de double triangle ou « papillon »...

Sa réalisation est accessible à ceux qui sont familiarisés avec les travaux de petite mécanique.

Cette antenne se compose d'un dièdre réflecteur réalisé comme le montre la figure 4 sur laquelle le dièdre est rabattu. Normalement, les deux moitiés du dièdre réflecteur doivent être à angle droit, ce qui est visible sur la figure 5 donnant une vue de profil de cette antenne.

Le radiateur papillon est montré par la figure 6. Le dièdre est soutenu par un mât et deux bras. Le double triangle est placé à une certaine distance de la droite d'intersection des deux moitiés du dièdre et tenu par deux autres bras disposés à angle droit ; d'autre part, chaque triangle du radiateur est fixé sur une plaque isolante d'assemblage, sur laquelle se trouvent les deux bornes de branchement du câble de transmission des signaux reçus vers l'entrée du tuner VHF.

Le dièdre comporte donc deux moitiés, larges de 60 cm et longues de 80 cm chacune, ces dimensions et toutes celles qui seront indiquées ci-après étant établies pour une antenne recevant la bande UHF comprise entre 470 et 585 MHz, c'est-à-dire, d'après la nomenclature des canaux UHF français, les canaux 21 à 34 inclus. Pour d'autres bandes nous indiquerons plus loin les dimensions convenables.

La jonction des deux moitiés du dièdre est constituée par un tube métallique de diamètre suffisant pour assurer la rigidité et la solidité de cet assemblage mécanique.

Géométriquement, le dièdre devrait être constitué par deux plans, mais une telle réalisation présenterait de graves inconvénients : poids exagéré et surtout prise au vent. On remplace, dans ce genre de réalisations d'antennes, les plans par des tiges métalliques parallèles comme celles de la figure ou par de la tôle métallique. Les résultats obtenus sont à peu près aussi bons qu'avec des plans « plein métal ».

Dans le cas de l'emploi de tubes parallèles on utilisera des tubes dont le diamètre n'est pas critique, par exemple, dans la présente antenne, des diamètres compris entre 5 et 12 mm. Les cadres des plans du dièdre seront constitués également par des tubes ou par des tiges métalliques de profil quelconque au gré du réalisateur pourvu que la solidité et la rigidité requises soient obtenues.

Le nombre des tubes intermédiaires n'est pas critique non plus, 9 tubes par plan, celui commun et ceux des cadres non compris, sont suffisants. Les tubes peuvent être remplacés par des tiges de section rectangulaire pleines.

On utilisera, bien entendu, un mât et des bras aussi robustes que possible, ceux-ci pouvant être en métal ou en matière isolante, même du bois.

Passons aux dimensions pour la bande 470 à 585 MHz.

Sur la figure 4, le dièdre rabattu a une longueur totale  $2f = 160$  cm donc, chaque plan,  $f = 80$  cm. La largeur est  $g = 60$  cm. Tubes de diamètre  $f$ ,  $k$  et  $l$  de 5 mm ou plus. Distance entre deux tubes consécutifs  $i = 8$  mm d'axe en axe s'il y a 9 tubes intermédiaires par plan Papillon placé au milieu.

Considérons la figure 5. Sur cette figure les deux plans du dièdre sont représentés à angle droit comme ils doivent l'être réellement.

(Suite page 61.)

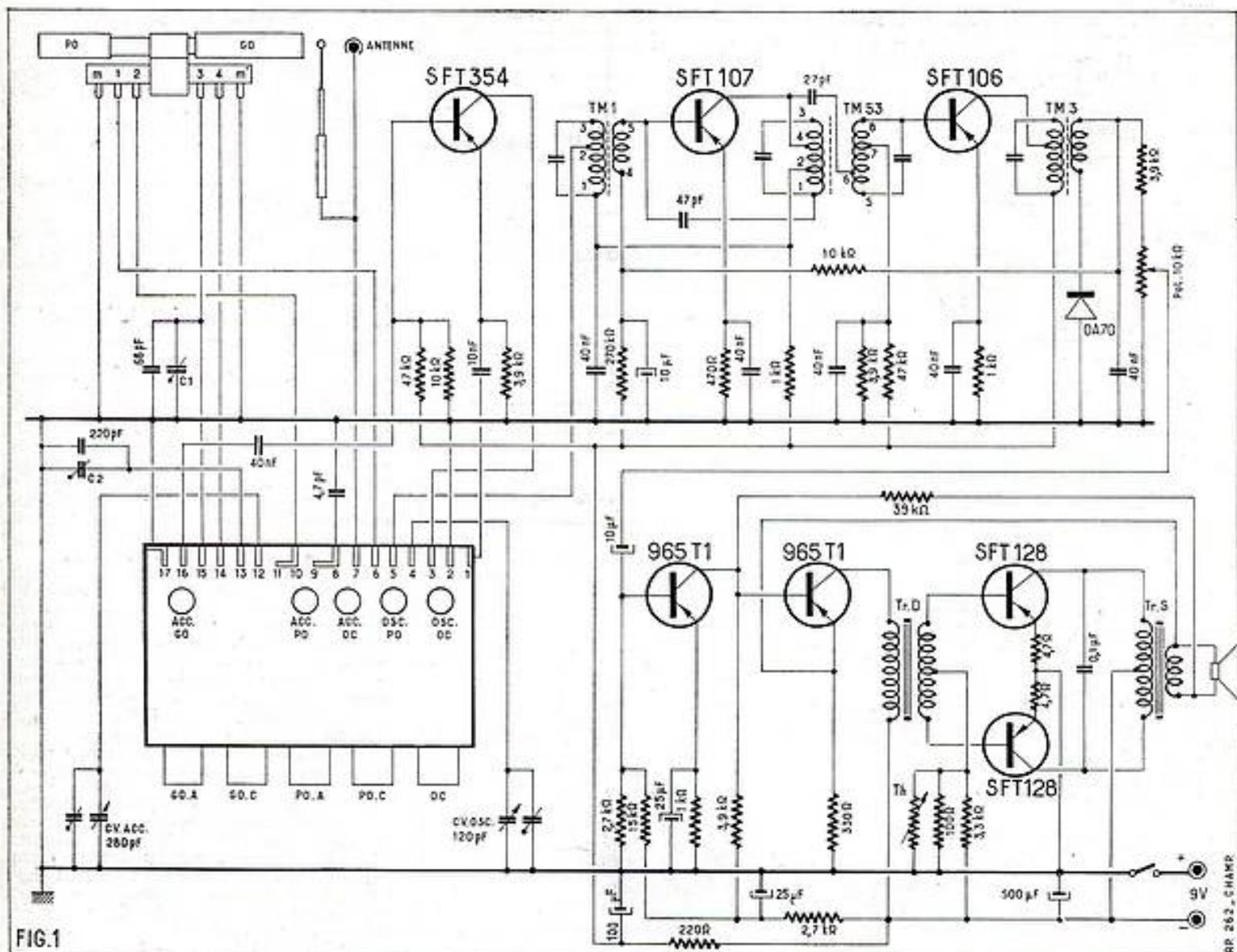


FIG.1

# RÉCEPTEUR PORTATIF A 7 TRANSISTORS COUVRANT LES GAMMES PO-GO-OC

La réception des ondes courtes avec un poste à transistors ne présente plus de difficulté grâce aux transistors HF que les constructeurs réalisent à présent de manière courante. Il est donc naturel qu'un appareil à transistors moderne soit prévu pour la réception des trois gammes d'ondes classiques. C'est le cas de celui qui fait l'objet de cet article. La meilleure musicalité possible a aussi été recherchée. L'emploi d'un HP elliptique de 12x19 cm contribue largement à obtenir cette qualité primordiale.

## Le schéma.

Il est donné à la figure 1. Il s'agit, bien entendu, d'un récepteur changeur de fréquence. L'étage convertisseur est équipé par un transistor SFT354. Le bloc de bobinages à commutation par poussoir est un Oréor 1153. Il contient, outre les bobinages oscillateurs pour les trois gammes, les enroulements accord OC, PO et GO.

En OC l'emploi d'une antenne est indispensable, ce qui rend nécessaire la présence de bobinages accord pour cette gamme. En PO et GO la réception se fait normalement à l'aide d'un cadre à bâtonnet ferrocube de 20 cm. Cependant, selon la tendance générale, on a prévu la possibilité d'utiliser ce récepteur à bord d'une voiture, et dans ce cas une antenne est nécessaire. De manière à adapter parfaitement cette antenne, on remplace les enroulements du cadre par des bobinages appropriés qui sont précisément ceux que nous venons de signaler.

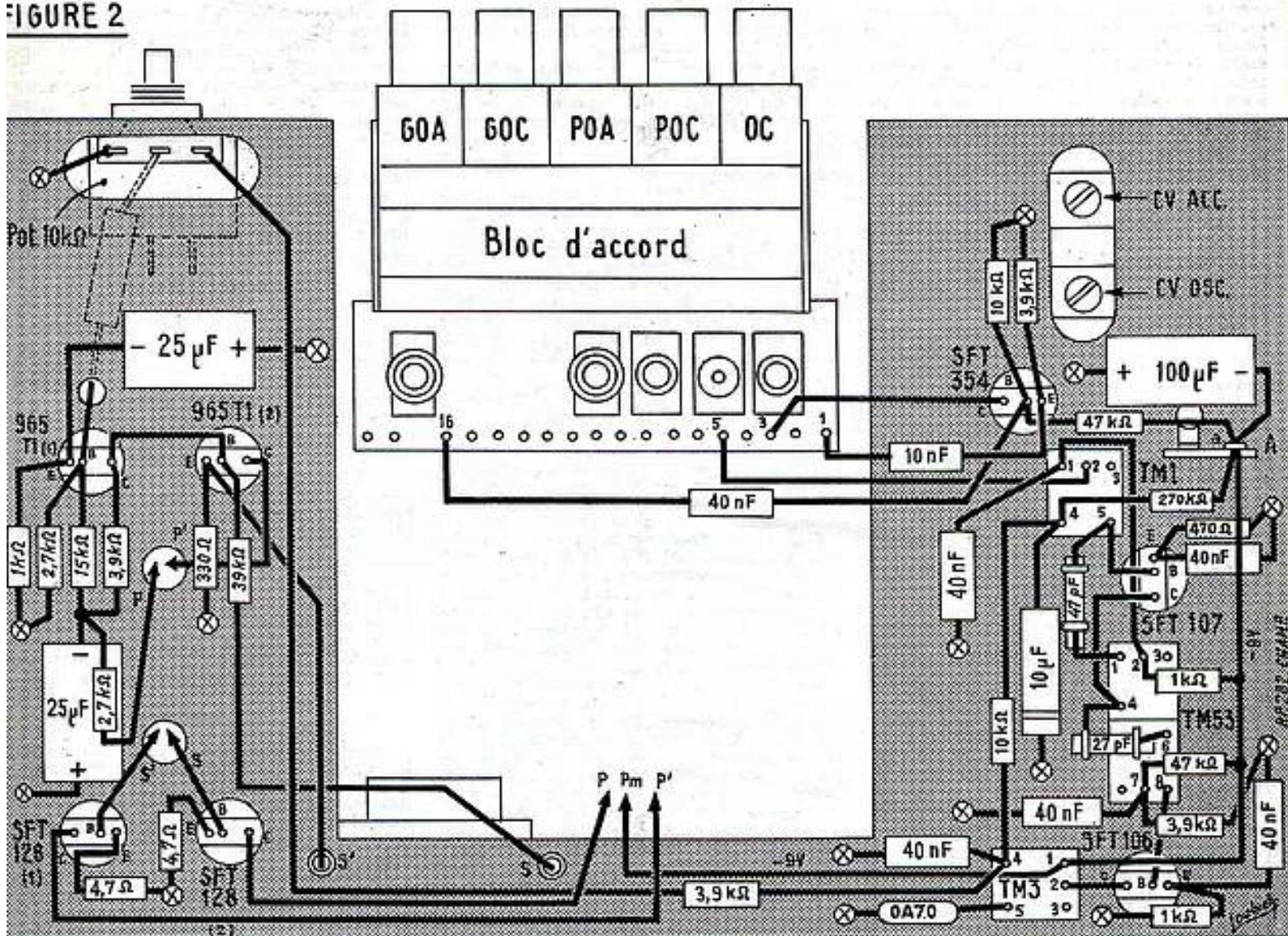
Les enroulements du cadre ou les bobinages accord selon le cas entrent dans la composition du circuit d'entrée. Ils sont accordés par un CV de 280 pF. Les enroulements oscillateurs le sont par un CV de 120 pF. Pour obtenir un alignement aussi rigoureux que possible, divers trimmers et paddings sont prévus. Certains, comme C1 et C2 sont ajustables.

Le circuit d'entrée attaque la base du SFT354 à travers un condensateur de 40 nF. La polarisation de cette électrode est fournie par un pont formé d'une résistance de 10 000 Ω coté masse et une 47 000 Ω coté - 9 V.

Selon le procédé courant le transistor changeur de fréquence assume à la fois les fonctions de mélangeur et d'oscillateur local. Pour cette dernière fonction, il est associé aux enroulements oscillateurs du bloc. Le circuit accordé par la cage 120 pF du CV est reliée à l'émetteur par un condensateur de 10 nF et l'enroulement d'entretien est inséré dans le circuit collecteur, entre cette électrode et le premier transfo MF. Le potentiel de l'émetteur est fixé par rapport à la masse par une résistance de 3 900 Ω qui, en outre, sert à compenser l'effet de température.

Le premier transfo MF (TM1) est accordé ainsi que les suivants, sur 480 kHz. Il comporte une prise pour l'adaptation de

FIGURE 2



son impédance à celle de sortie du transistor et un enroulement de couplage pour la liaison avec le transistor suivant. Ce dernier, un SFT107, équipe le premier étage MF. Sa base est reliée à une extrémité de l'enroulement de couplage. La polarisation de sa base est appliquée à l'autre extrémité de l'enroulement, elle est obtenue par une résistance de 270 000  $\Omega$  allant à la ligne - 9 V et une 10 000  $\Omega$  allant au circuit de détection. Cette 10 000  $\Omega$  forme avec un condensateur de 10  $\mu$ F la cellule de constante de temps de la ligne antifading.

La compensation d'effet de température du SFT107 est obtenue par une résistance dans le circuit d'émetteur de 470  $\Omega$ . Cette résistance est découplée par un condensateur de 40 nF. Dans le circuit collecteur est inséré le primaire du second transfo MF (TM53) et une cellule de découplage constituée par une résistance de 1 000  $\Omega$  et un condensateur de 40 nF. Cette cellule sert également pour l'alimentation collecteur du transistor changeur de fréquence.

Le transfo TM53 possède un secondaire accordé et un condensateur de couplage de 27 pF. Il constitue ainsi un filtre de bande, ce qui améliore énormément la reproduction musicale. L'adaptation de son primaire à l'impédance de sortie du SFT107 se fait grâce à deux prises sur le bobinage. Le neutrodynage du premier étage MF se fait par un condensateur de 47 pF placé entre une extrémité du primaire de ce transfo et la base du transistor.

Le secondaire du transfo TM53 attaque la base d'un SFT106 qui équipe le second étage MF. Ce secondaire possède une prise pour l'adaptation de son impédance à celle d'entrée du transistor. A cette prise est appliquée la tension de polarisation qui est obtenue par une résistance de 3 900  $\Omega$  allant à la masse et une de 47 000  $\Omega$  allant au - 9 V. Ce pont est découplé par un condensateur de 40 nF. La résistance d'émetteur du SFT106 fait 1 000  $\Omega$ , elle est découplée par 40 nF. Le circuit collecteur contient l'enroulement accordé du troisième transfo MF (TM3). Là encore, vous remarquerez une prise d'adaptation d'impédance sur le bobinage.

Le circuit de détection est formé de l'enroulement de couplage de TM3, d'une diode OA70, d'un potentiomètre de 10 000  $\Omega$  en série avec une 3 000  $\Omega$  et shunté par un condensateur de 40 nF. Le potentiomètre sert de volume contrôle et la résistance d'arrêt HF. La tension VCA est fournie par ce circuit.

La ligne - 9 V relative à tous les étages que nous venons d'examiner contient une cellule de découplage formée de 220  $\Omega$  et d'un condensateur de 100  $\mu$ F.

Le curseur du potentiomètre attaque la base d'un transistor 965T1 qui équipe l'étage préamplificateur BF. La liaison est obtenue par un condensateur de 100  $\mu$ F. Le pont qui alimente la base du transistor est composé d'une 2 700  $\Omega$  côté masse et d'une 15 000  $\Omega$  côté - 9 V. La résistance de compensation du circuit émetteur fait

1 000  $\Omega$ ; elle est découplée par un condensateur de 25  $\mu$ F. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 3 900  $\Omega$ . L'alimentation de cet étage se fait à travers une cellule de découplage constituée par une résistance de 2 700  $\Omega$  et un condensateur de 25  $\mu$ F.

Le collecteur du 965T1 (1) attaque directement la base d'un second 965T1 qui équipe l'étage driver. L'absence de condensateur de liaison est un facteur de bonne musicalité. La base du 965T1 (2) est reliée par une 39 000  $\Omega$  à un côté du secondaire du transfo de sortie, tandis que l'émetteur est connecté à l'autre extrémité de cet enroulement. Cela constitue un circuit de contre-réaction qui, pour être original, n'en est pas moins efficace du point de vue amélioration de la musicalité. La valeur de tous les éléments est prévue pour que la tension de base du second 965T1 soit correcte. L'émetteur de ce transistor est reliée à la masse par une résistance de compensation de 330  $\Omega$ . Le circuit collecteur contient le primaire du transfo BF servant à l'attaque du push-pull final.

Ce dernier met en œuvre deux SFT128 dont les bases sont connectées aux extrémités du secondaire du transfo driver. La polarisation de ces électrodes est fournie par un pont constitué par une 100  $\Omega$  côté masse et une 3 300  $\Omega$  côté - 9 V. En outre la 100  $\Omega$  est shuntée par une thermistance qui contribue à la stabilisation de l'effet de température. Le circuit émet-

teur de chaque transistor de puissance contient une résistance de  $4,7 \Omega$  qui agit également sur l'effet précité. La liaison entre les circuits collecteur et la bobine mobile du HP se fait par le transfo Tr. S dont le primaire est shunté par un condensateur de  $0,1 \mu F$ . La pile d'alimentation de 9 V est shuntée par un condensateur de  $500 \mu F$ . L'interrupteur général est placé dans la ligne — 9 V.

#### Réalisation pratique.

Le montage s'effectue sur un châssis métallique. La figure 2 représente une face de ce châssis après câblage et la figure 3 l'autre face.

Avant de procéder à ce câblage, on fixe les différentes pièces exactement selon la disposition indiquée sur les figures. Ce travail ne présente aucune particularité. Notons toutefois que les ajustables C1 et C2 sont placés sur un étrier métallique fixé au-dessus du bloc (voir fig. 3). Le cadre ne sera mis en place qu'au cours du câblage au moment que nous signalerons. En procédant autrement on serait gêné pour la pose de certaines connexions.

On relie au châssis la cosse de l'axe du CV et les cosses 2 et 18 du bloc d'accord et la cosse a de l'ensemble C1-C2. La cage  $280 \text{ pF}$  du CV est connectée à la cosse 12 du bloc et la cage  $120 \text{ pF}$  à la cosse 4. Entre c et d de C1-C2 on soude un condensateur de  $68 \text{ pF}$ . Sur le bloc on soude un  $4,7 \text{ pF}$  entre 2 et 8 et un  $220 \text{ pF}$  entre 13 et 18. La cosse 5 du bloc est connectée à la prise 2 du transfo TM1 et la cosse 3 à la broche C du support SFT354. Entre 1 du bloc et la broche E du support SFT354 on soude un condensateur de  $10 \text{ nF}$ . On dispose un  $40 \text{ nF}$  entre 16 du bloc et la broche B du même support.

Sur ce support on soude : une résistance de  $3\,900 \Omega$  entre la broche E et le châssis, une de  $10\,000 \Omega$  entre la broche B et le châssis, une de  $47\,000 \Omega$  entre la broche B et la cosse a du relais A. Par une connexion en fil nu on relie cette cosse a à la prise 1 du transfo TM3 (ligne — 9 V). Sur la cosse a du relais on soude le pôle — d'un condensateur de  $100 \mu F$   $12 \text{ V}$  dont le pôle + est soudé au châssis.

La prise 1 du transfo TM1 est connectée à la prise 2 du transfo TM53. Entre cette prise 1 et le châssis on soude un condensateur de  $40 \text{ nF}$ . On dispose une résistance de  $1\,000 \Omega$  entre la prise 2 de TM53 et la ligne — 9 V. La prise 5 de TM1 est reliée à la broche B du support SFT107. Sur la prise 4 du même organe on soude : une résistance de  $270\,000 \Omega$  qui va à la cosse a du relais A, une de  $10\,000 \Omega$  qui va à la prise 4 du transfo TM3 et le pôle — d'un condensateur de  $10 \mu F$  dont le pôle + est soudé au châssis. Entre la prise 5 de TM1 et la prise 1 de TM53 on place un condensateur de  $47 \text{ pF}$ . La broche C du support SFT107 est reliée à la prise 4 de TM53. Entre la broche E de ce support et le châssis on soude une résistance de  $470 \Omega$  et un condensateur de  $40 \text{ nF}$ .

Entre les prises 4 et 6 de TM53 on dispose un condensateur de  $27 \text{ pF}$ . La prise 7 de ce transfo est reliée à la broche B du support SFT106. Sur la prise 8 on soude : un condensateur de  $40 \text{ nF}$ , une résistance de  $3\,900 \Omega$ , l'autre fil de chacun de ces organes étant soudé au châssis, et une  $47\,000 \Omega$  qui va à la ligne — 9 V.

La broche C du support SFT106 est connectée à la prise 2 du transfo TM3. Entre la broche E de ce support et le châssis on soude une résistance de  $1\,000 \Omega$  et un condensateur de  $40 \text{ nF}$ . Entre la prise 4 du transfo TM3 et le châssis on soude un condensateur de  $40 \text{ nF}$ . On relie cette prise 4 à une extrémité du potentiomètre de  $10\,000 \Omega$  par une résistance de  $3\,900 \Omega$ . En respectant le sens indiqué sur la figure 2 on soude la diode OA70 entre la prise 5 de TM3 et le châssis.

L'autre extrémité du potentiomètre de volume est reliée au châssis. Entre son curseur et la broche B du support 965T1 (1) on soude un condensateur de  $10 \mu F$   $12 \text{ V}$  (attention au sens de ce condensateur!). Rappelons une fois pour toute que les condensateurs de plusieurs microfarads utilisés sur ce montage étant du type électrochimique, il importe de respecter le sens de branchement indiqué sur les plans de câblage.

Entre la broche E du support 965T1 (1) et le châssis on soude une résistance de  $1\,000 \Omega$  et un condensateur de  $25 \mu F$   $12 \text{ V}$ . On soude une résistance de  $2\,700 \Omega$  entre la broche B et le châssis. Sur cette broche B on soude une  $15\,000 \Omega$  et sur la broche C une  $3\,900 \Omega$ . On soude ensemble les autres fils de ces deux résistances. Entre ce point et le châssis on dispose un condensateur de  $25 \mu F$   $12 \text{ V}$ . Toujours entre le même point et la cosse P du transfo Driver on dispose une résistance de  $2\,700 \Omega$ . La cosse P est connectée à la cosse Pm du transfo Tr.S. Entre cette cosse P et le châssis on soude un condensateur de  $500 \mu F$ . Enfin, entre cette cosse P et la cosse SM du même transfo, on met une résistance de  $2\,300 \Omega$ . La cosse P' du transfo Driver est reliée à la broche C du support 965T1 (2). La broche B de ce support est connectée à la broche C du support 965T1 (1). Entre cette broche B et la cosse S du transfo Tr-S on dispose une résistance de  $39\,000 \Omega$ . La cosse S' de Tr-S est reliée à la broche E du même support. Entre cette broche E et le châssis on soude une résistance de  $330 \Omega$ .

Entre la broche E de chaque support SFT128 et le châssis on soude une résistance de  $4,7 \Omega$ . La broche B d'un de ces

supports est reliée à la cosse S du transfo Driver et la broche B de l'autre à la cosse S' du même support. La broche C d'un support SFT128 est connectée à la cosse P du transfo Tr-S et la broche C de l'autre support SF128 à la cosse P' du même transfo. Entre la cosse Sm du transfo Driver et le châssis on soude une résistance de  $100 \Omega$  en parallèle avec une thermistance.

On peut alors mettre en place le cadre et procéder à son branchement. Par des fils souples, on relie respectivement ses cosses m, 1, 2, 3, 4, M' aux cosses 2, 6, 11, 15, 14 et 17 du bloc de bobinages.

Par un cordon souple à deux conducteurs de longueur suffisante, on relie la broche + du bouchon de branchement de la pile à une cosse de l'interrupteur du potentiomètre et la broche — à la cosse P du transfo Driver. L'autre cosse de l'interrupteur est reliée au châssis.

La bobine mobile du HP est branchée par un cordon souple à deux conducteurs aux cosses S et S' du transfo de sortie.

L'antenne OC, du type télescopique, est fixée dans le coffret ainsi que la prise coaxiale pour l'antenne auto. Leur branchement se fera donc au moment du montage du châssis dans ce coffret. On utilisera pour cela des fils souples de longueur suffisante pour permettre une manipulation facile. Le contact latéral de la prise antenne auto sera reliée au châssis et le contact central à la cosse 7 du bloc d'accord. L'antenne OC sera reliée au contact central de la prise antenne auto.

#### Alignement.

Après vérification du câblage on monte les transistors sur leur support respectif. On peut alors procéder à un essai préliminaire sur stations. Ensuite, de manière à donner à l'appareil le maximum de sensibilité et de sélectivité, on effectue l'alignement.

On retouche les transfo MF sur  $480 \text{ kHz}$ . Il s'agit bien d'une retouche car ces organes sont déjà réglés par leur constructeur, mais le câblage par ces capacités parasites introduit toujours un certain désaccord.

En position PO-Ant on règle sur  $1\,400 \text{ kHz}$  les trimmers du CV en commençant par celui de la cage  $120 \text{ pF}$ . On passe ensuite sur  $574 \text{ kHz}$  et on règle les noyaux Osc PO et Acc PO du bloc.

En position PO cadre on règle la position de l'enroulement PO du cadre sur  $574 \text{ kHz}$ . Sur  $1\,400 \text{ kHz}$  on règle le condensateur ajustable C1.

En position GO Cadre sur  $160 \text{ kHz}$  on règle le condensateur ajustable C2 et la position de l'enroulement GO du cadre.

En position GO-Ant on règle sur  $200 \text{ kHz}$  le noyau Acc GO du bloc.

Enfin, en position OC sur  $6,1 \text{ MHz}$  on règle dans l'ordre les noyaux Osc OC et Acc OC.

L'alignement terminé on fixe définitivement les noyaux du bloc, les vis des ajustables et les enroulements du cadre par des gouttes de cire ou de paraffine.

A. BARAT.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU RECEPTEUR

### "RALLYE 7"

PORTATIF 2 transistors + diode.  
3 GAMMES D'ONDES (OC-PO-GO).  
CLAVIER 5 TOUCHES  
(G.O.-G.O.-P.O.-P.O.-C.O.-C.O.)  
PRISE ANTENNE AUTO commutée par touche.  
Antenne Télescopique.  
Élégant coffret gainé. Dim.  $21 \times 18 \times 10 \text{ cm}$ .

DÉCRIT CI-CONTRE



1 châssis avec 4querres de fixation.....	6.00
1 cache pour cadrans.....	9.00
1 cadrans J.D., D1603C.....	14.50
1 bloc bobinages CREOR, 5 touches, 3 gammes + jeu de MF et cadre Ferrite.....	29.50
1 transfo Driver + 1 transfo de sortie.....	12.80
1 potentiomètre 10 k avec interrupteur.....	1.50
7 supports de transistors.....	4.60
1 jeu de résistances et condensateurs.....	15.50
1 HAUT-PARLEUR 12x19 « Princeps ».....	21.50
Fils, soudure, décolléto, prise antenne, boutons.....	3.00
1 antenne télescopique.....	8.50
<b>LE CHASSIS COMPLET, prêt à câbler.....</b>	<b>126.40</b>
1 jeu de transistors + diode.....	55.00
1 coffret gainé complet avec caches.....	23.50
1 boîtier + 3 piles 4,5 V.....	4.00
<b>« LE RALLYE 7 » absolument complet, en pièces détachées.....</b>	<b>208.90</b>

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 227.40

(Port et emballage : 9.50.)

Comptoirs  
**CHAMPIONNET**

14, rue Championnet - PARIS-XVIII<sup>e</sup>  
Tél. : ORN 52-08. C. C. postal 12 358-30 Paris

#### CARNET NOIR

Les Éditions Techniques Professionnelles G. Dufour ont la douleur de vous faire part du décès accidentel de M. Guy TASSIGNY, leur Secrétaire Général de Rédaction.

M. Guy TASSIGNY laissera dans la mémoire de ceux qui l'ont connu le souvenir d'un homme doué d'une intelligence lucide alliée à une honnêteté et une conscience professionnelle scrupuleuses.

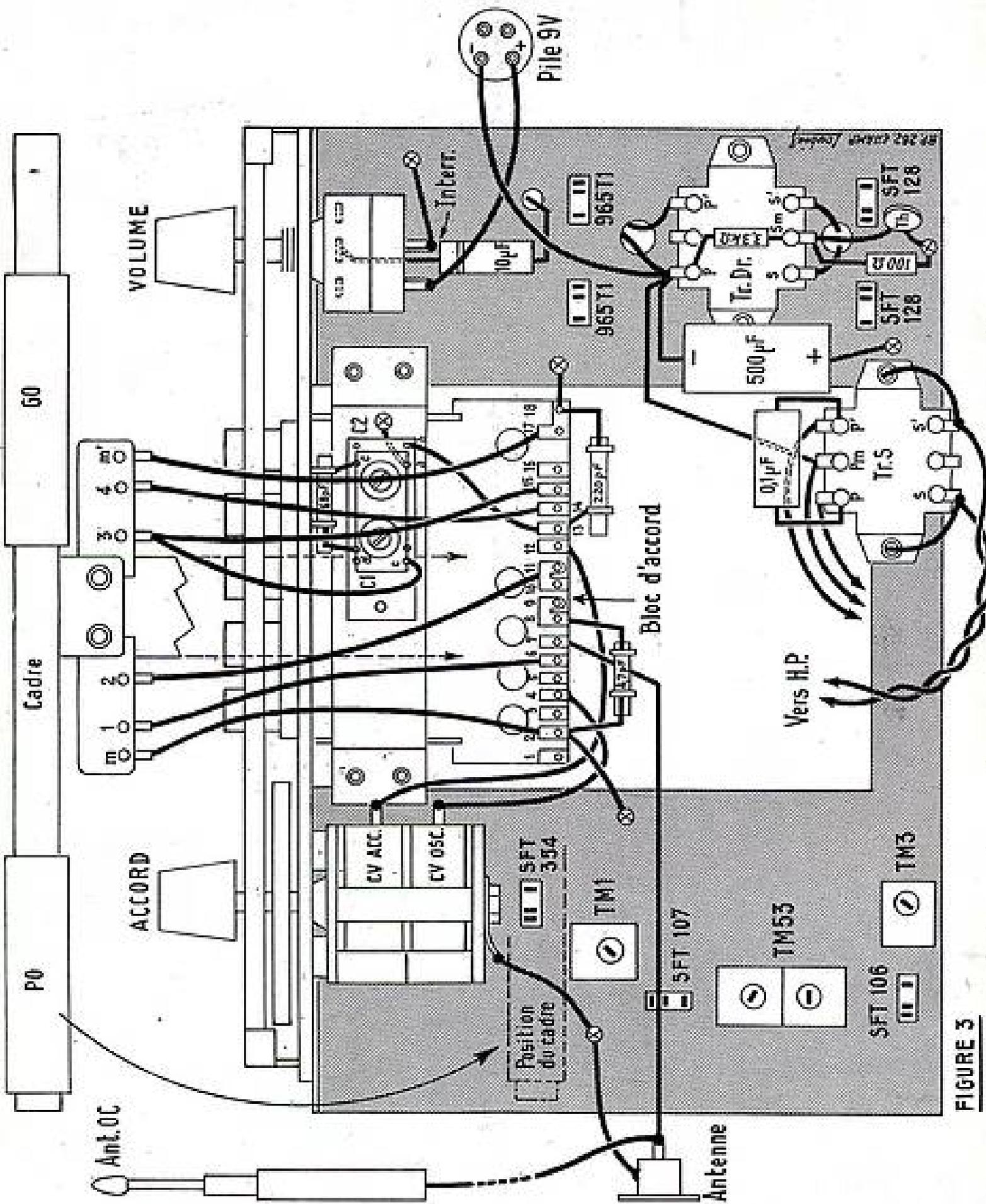


FIGURE 3



# DÉPOT VENTE DISTRIBUTION ETHERLUX

MÊME DIRECTION TECHNIQUE ET COMMERCIALE

## TRÈS IMPORTANT

Les Etablissements ETHERLUX ont le plaisir d'informer leur fidèle clientèle qu'après une réorganisation complète du « DÉPARTEMENT PIÈCES DÉTACHÉES », elle trouvera comme par le passé à nos magasins tout le matériel radio, télévision, tubes, transistors, etc., de premier choix aux meilleurs prix.

Toujours à votre disposition, NOTRE COLLECTION D'ENSEMBLES PRÊTS A CABLER UNIQUE SUR LE MARCHÉ tant par la diversité de son choix que par le fini de ses présentations et dont les performances techniques ont été contrôlées.



## ETHERLUX DÉPARTEMENT ÉLECTROPHONES

### ÉLECTROPHONE STÉRÉO G 62

(Voir description dans le présent numéro.)

Electrophone semi-professionnel 2 fois 4 watts, équipé de la platine Transco AG2009 stéréo. 4 HP, 2 HP elliptique 16x24, 2 HP 10 cm Lorentz spécial pour les aigus.

Prix complet en pièces détachées..... 393.31

Ce montage peut être réalisé avec la platine « Stéréo Pathé Changeur ».

### MONACO I

2 haut-parleurs

Electrophone présenté dans une mallette grand luxe, gainage 2 tons, très soigné. Loop. 430, haut. 180, prof. 300 mm.



### MONACO II (2 haut-parleurs) Même présentation que le Monaco I.

Caractéristiques : Electrophone débitant une puissance de sortie de 4 watts. Correction séparée des graves et des aigus, 2 haut-parleurs, un HP de 21 cm et un HP dynamique TW9 3 lampes : ECC83, EL94, EZ80.

Prix complet en pièces détachées..... 225.50

### SUPER-MONACO (3 haut-parleurs) Même présentation que le Monaco I.

Caractéristiques : Sortie push-pull puissance 6 watts. Réglage séparé des graves et des aigus. 3 HP, 1 HP de 21 cm et 2 cellules de 8 cm, 4 lampes : EF86, 2 ECL82, EZ81.

Prix complet en pièces détachées..... 253.47

### MONACO I CHANGEUR Même montage et caractéristiques que le Monaco I.

Équipé de la platine Pathé Changeur.

Prix complet en pièces détachées..... 278.33

### MONACO II CHANGEUR

Même montage et caractéristiques que le Monaco II, mais équipé de la platine Pathé Changeur.

Prix complet en pièces détachées..... 292.63

### SUPER-MONACO CHANGEUR

Même montage et caractéristiques que le Super-Monaco, mais équipé de la Platine Pathé Changeur.

Prix complet en pièces détachées..... 320.59

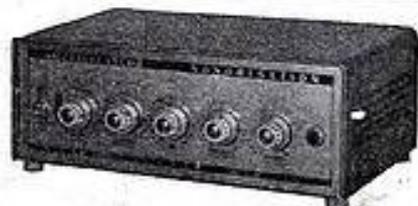
### ÉLECTROPHONE « STÉRÉO DVD »

Electrophone stéréo présenté dans une très belle valise gainée 2 tons. Equipé de la platine Radichm stéréo, 2 HP 21cm Audax. Dim. (en mm) : long. 430, haut. 230, prof. 310. Prix complet en pièces détachées..... 268.36

Grand choix d'enceintes acoustiques.

Les prix que nous indiquons pour nos électrophones sont prévus avec platine Radichm.

TOUS CES ÉLECTROPHONES PEUVENT ÊTRE RÉALISÉS AVEC LA PLATINE DE VOTRE CHOIX



### Distributeur officiel MERLAUD

Grand choix d'amplis de toutes puissances aussi bien monoale que stéréo. Documentation générale et tarif sur demande. Conditions spéciales.



### INTERPHONE A TRANSISTORS DE CLASSE PROFESSIONNELLE

Possibilité d'appel du poste secondaire.

Présentation : Coffret forme pupitre gainé 2 tons. Long. 19 cm - Haut. 12 et 6 cm - Prof. 19 cm.

Caractéristiques : 5 transistors - Puissance de sortie 400 mW - Sortie sur HP haute impédance - Entrée par un transistor d'adaptation d'impédance.

Prix complet en pièces détachées : 1 poste principal - 1 poste secondaire et 1 jeu de 5 transistors..... 156.83 NF + T. L.

Possibilité d'adapter de 1 à 5 postes secondaires. Appel sonore et lumineux.

TOUS NOS ENSEMBLES SONT DIVISIBLES

# ETHERLUX

9, Boulevard ROCHECHOUART, PARIS-9<sup>e</sup>

Autobus : 54, 65, 30, 56, 31. — Métro : Anvers et Barbès-Rochechouart. — A 5 minutes des Gares de l'Est et du Nord. Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h 30. — Fermé dimanche et lundi matin.

Téléph. : TRU. 91-23  
LUM. 23-01  
C.C.P. 15 139-56 PARIS

Expédition à lettre lue contre remboursement ou mandat à la commande, il y a lieu d'ajouter à tous nos prix la taxe locale de 2,83 % et pour les expéditions province les frais d'envoi. Documentation sur nos ensembles et catalogue pièces détachées contre 150 NF (frais de participation).

RAPY





# CELLULE FM

par R. WILDSDORF

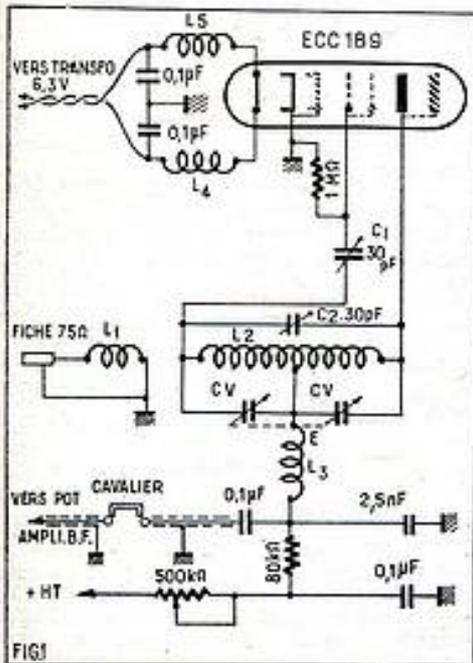


FIG. 1. — Schéma de principe de la cellule.

Cette cellule est analogue à celle que nous avons publiée dans notre numéro 159 de janvier 1961, mais comportera certaines modifications pour arriver aux résultats voulus et cherchés, surtout dans notre région, l'Alsace, où la FM est diffusée par plusieurs émetteurs dont certains sont captés d'une façon étonnante avec la « seule lampe » ECC189, excellente pour ce petit montage. Elle peut attaquer n'importe quel ampli BF de qualité. Son schéma est donné à la

figure 1 et sur plan de câblage à la figure 2.

La ECC189 étant une double triode, les deux éléments triode sont branchés en parallèle, les deux anodes, les deux grilles et les deux cathodes reliées chaque fois ensemble. Les deux cathodes mises à la masse le plus près possible de la lampe. La broche « écran » entre les deux éléments triode reste libre. Au même point que la cathode, plutôt que les cathodes, est soudée la résistance grille de 1 MΩ. Cette résistance grille mise à la masse donna lors des essais les meilleurs résultats, tandis que si elle est branchée entre grille et oscillateurs, la réception était accompagnée de sifflements très gênants, et le réglage des stations était difficile. Donc, ce 1 MΩ mis à la masse, les inconvénients cités ont disparu complètement.

C1 entre grille et oscillateur est un petit variable « cloche » de 30 pF, réglée à la moitié environ de sa capacité et même un peu moins. Ces petits variables « cloches » ont donnés les meilleurs résultats pour atteindre un maximum de réception avec ce montage. Même ceux au mica n'ont pas donné satisfaction. Précisons que les bobinages sont à « air » (sans mandrins quelconques) pour réduire les pertes HF au strict minimum.

La ECC 189 est 12 à 15 mm plus bas que la tôle du châssis. Les essais ont démontré que, si ce support est placé directement sur le châssis, la réception est pratiquement la même. Néanmoins, la disposition de cette ECC189, 12 à 15 mm plus bas que la tôle du châssis, facilite beaucoup un câblage bien aéré, sans être trop près du châssis lui-même.

Le courant de chauffage des filaments de la ECC189, traverse deux bobines L4 et L5, placées loin de la lampe et l'axe de ces bobines est parallèle à l'axe de la ECC189.

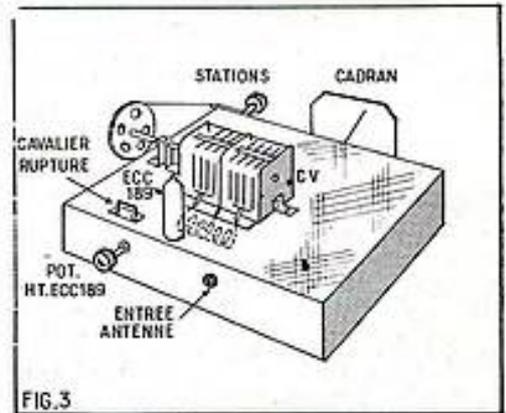


FIG. 3. — Disposition sur le châssis.

L4 et L5 auront chacune 20 spires 5, 7 ou 8/10. Ce fil est bobiné sur un mandrin quelconque de 10 mm de diamètre, à spires jointives.

Le bobinage terminé, on retire le mandrin, on tire sur les spires pour les écarter les unes des autres, on décape les extrémités que l'on soude entre deux cosses fixées sur le châssis, mais soudées. Une fois mises en place, ces deux bobines ne bougeront plus.

Le filament de la ECC189 est alimenté par le même transfo que l'amplificateur BF. Pour éviter les ronflements, la ligne est constituée par deux fils torsadés reliant le transfo aux deux bobines L4 et L5, les

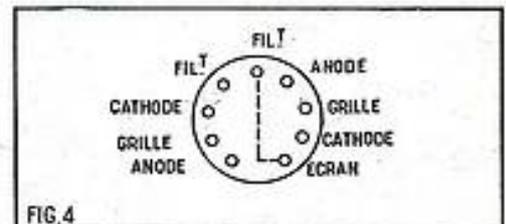


FIG. 4. — Culot de la ECC189.

deux autres extrémités de ces bobines sont reliées aux cosses correspondantes du support de la lampe. Aux points de jonction des fils torsadés et des bobines L4, L5, sera soudé, chaque fois, un 0,1 µF vers la masse, et aucun des deux fils torsadés ne sera mis à la masse.

Le circuit d'accord se compose de la bobine L2, de 6 spires en cuivre nu de 15/10; d'un petit CV à deux cages de 2×15 pF et enfin de C2, petit variable « cloche » de 30 pF. Ce dernier ne servira que pour amener les stations sur l'emplacement voulu du cadran. Cela pourra étonner un peu, mais des essais ont démontré, là encore, qu'avec ce montage, c'est réalisable, sans que la réception en souffre. Ce variable est tout à fait ouvert. Un type de capacité moindre conviendrait peut-être encore mieux. Ce n'est qu'avec ces deux variables C1 et C2 et en retouchant légèrement et graduellement au potentiomètre de 500 kΩ, que sera fait, à la fin, aux essais d'écoute, l'alignement et le réglage de ce récepteur uniquement FM.

Le CV est monté sur une plaquette isolante, au-dessus du châssis on aura découpé dans la tôle un espace assez grand. Le tout sera recouvert, après, par une sorte de boîte

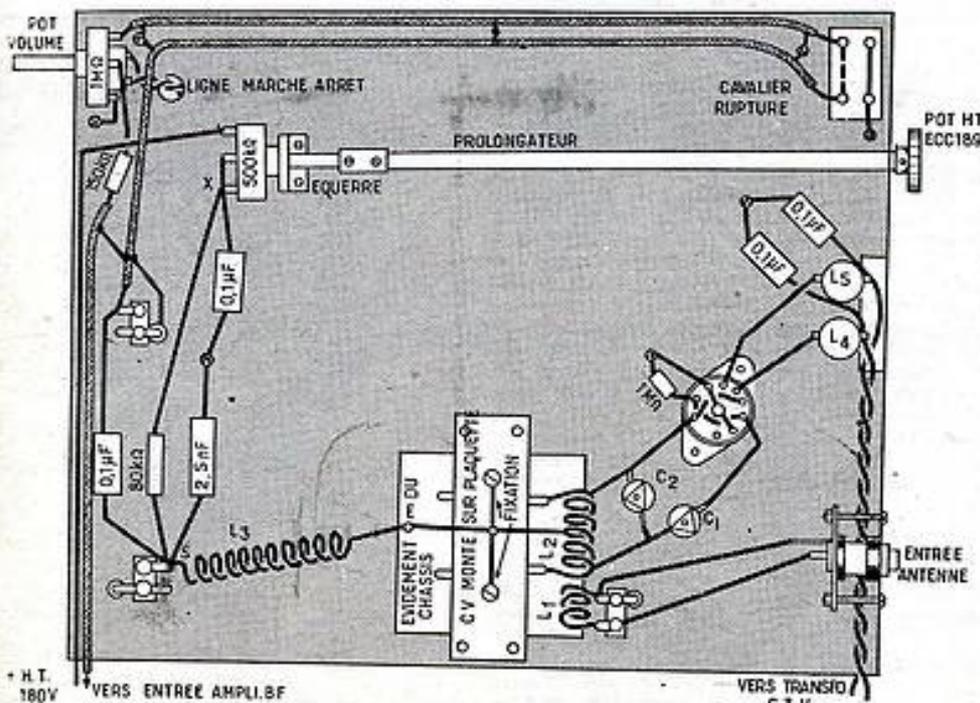


FIG. 2. — Cellule FM sous châssis. Réduction 1/2.

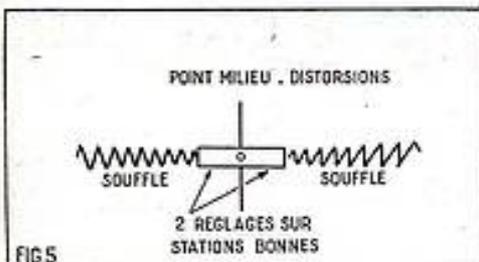


FIG. 5. — Principe d'accord sur une station.

rectangulaire, confectionnée avec de la tôle d'aluminium pas trop épaisse et d'assez grandes dimensions, pour avoir quelques cm entre ce CV et les parois de ce blindage. Cette boîte évite aussi, en outre, l'accumulation de la poussière sur le CV.

Ce CV de  $2 \times 15$  pF n'aura en effet que 75 pF de capacité maximum, puisque les deux cages sont en série.

Ce CV sera entraîné par le tambour et son arbre, au moyen d'un accouplement sans capacité, souple et avec isolement (voir fig. 1 et 2).

La bobine L2 sera soudée par chacune de ses extrémités aux lames fixes des deux cages du CV. Elle est disposée sous le châssis, en dessous du CV. Le point milieu de L2 est relié aux lames mobiles du CV. Cette self L2 est réalisée de la façon suivante : deux longueurs suffisantes de fil cuivre nu, donc bobinées côte à côte, sur un mandrin de 100 mm de diamètre à 8 spires jointives. Après avoir sorti le mandrin on sépare les 2 enroulements obtenus. De cette manière, on aura l'intervalle exact entre spires. Un des enroulements servira à confectionner L1 à deux spires et l'autre L2. Avec une pince plate on ramène le nombre de spires à 6, puis on coupera les branches à souder aux coses du CV, à la longueur voulue, soit 2 cm environ. Avec un fil cuivre de 5/10 environ on forme un petit crochet qui sera soudé au point milieu exact de cette bobine L2, et qui, comme déjà dit, sera relié à la cage du CV et à une extrémité de L3.

L3 aura 30 spires, même fil que pour L4 et L5, et sera monté de la même façon que ces dernières, les spires ne se touchant point après soudure et toujours sans mandrin.

L1 à deux spires. Elle sera écartée de 3 à 5 mm de L2 et il n'y aura plus à retoucher à cet écart par la suite.

L1 est soudé sur un relais. L'extrémité, côté L2 et la cosse correspondante sont deux fils de cuivre à la masse. Des deux extrémités de L1 partiront pour être soudés à une fiche femelle pour câble coaxial 75  $\Omega$ . Cette fiche doit être isolée du châssis et le conducteur extérieur du câble coaxial ne devra prendre masse que par le conducteur vers L1, côté L2, où cette cosse est à la masse. J'insiste sur ce point, pour éviter des crachements et des dérèglages, pendant les écoutes. Cette fiche est placée sur le rabat arrière du châssis, comme une prise antenne d'un récepteur ordinaire.

Au point S, sortie de L3, il y a un 2,5 nF (ou un 2 500 cm) vers la masse. Les basses sont mieux prononcées à la réception qu'avec un 5 nF. Deux 5 nF en parallèle nous donnent cette valeur. Du même point S part la basse fréquence par une ligne blindée et à travers d'un 0,1  $\mu$ F. Cette ligne blindée aboutit à l'entrée PU de l'électrophone, donc au volume. Enfin, cette ligne peut être coupée par un cavalier pour rendre indépendante la cellule FM, d'une part, et d'autre part l'amplificateur, comme je l'ai déjà indiqué au début de cet exposé. Du même point S part une résistance de 80 000  $\Omega$  vers une extrémité et le curseur du 500 000  $\Omega$ . Une 0,1  $\mu$ F est soudée entre

(Suite page 61.)

A propos du

# COUPLAGE DES HP

Le haut-parleur étant le dernier maillon d'une chaîne de haute fidélité, puisque c'est lui qui en définitive restitue les sons, il est nécessaire de bien l'adapter à la fonction à laquelle on le destine. Selon ce que l'on veut obtenir, cette adaptation pose des problèmes particuliers. Nous nous proposons, dans cet article, d'en étudier quelques-uns parmi les plus importants. Le sujet étant très vaste, nous n'avons pas la prétention de l'épuiser. Nous avons fait une sélection et nous nous proposons de traiter les questions qui peuvent le plus intéresser l'amateur et sur lesquelles il manque souvent d'indications précises et pratiques.

**Le rapport du transformateur de sortie est-il critique ?**

L'impédance de la bobine mobile d'un HP dynamique est toujours faible, généralement 2,5  $\Omega$ . Alors que les lampes de puissance nécessitent une impédance de charge de plusieurs milliers d'ohms. Par exemple, une EL84 doit pour fonctionner avec un taux de distorsion minimum être chargée par une impédance de 5 000  $\Omega$ . Le rôle du transformateur de sortie est précisément de transformer l'impédance de quelques ohms de la bobine mobile qui est branchée à son secondaire en une impédance du primaire de plusieurs milliers d'ohms. Cette transformation est provoquée par le rapport des nombres de tours primaire et secondaire du transformateur. Vous avez déjà lu dans des ouvrages techniques et dans notre revue que si on donne l'impédance de la bobine mobile ( $Z_m$ ) et l'impédance de charge nécessaire à la lampe finale ( $Z_c$ ), le rapport du transformateur de sortie est donnée par la formule :

$$r = \sqrt{\frac{Z_c}{Z_m}}$$

c'est-à-dire égale à la racine carrée du rapport des deux impédances.

Ceci serait parfait si l'impédance de la bobine mobile du HP était constante pour toutes les fréquences sonores (de 20 à 20 000 périodes par seconde). Malheureusement, il n'en est pas ainsi dans la réalité. En effet, la bobine mobile est une self possédant une certaine résistance ohmique. Or, dans tous les manuels d'électricité, on lit que l'impédance d'une telle self est donnée par la formule :

$$Z = \sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}$$

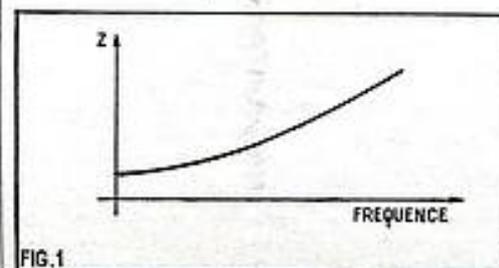


FIG. 1

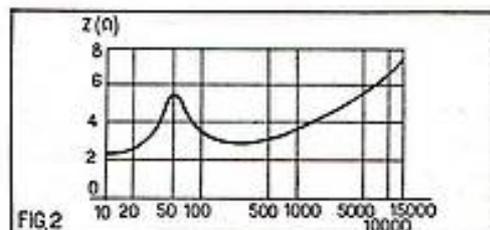


FIG. 2

R étant la résistance ohmique exprimée en ohms.

L le coefficient de self-induction de la bobine exprimé en henrys,

$\omega$  la pulsation ( $2 \times 3,14 \times$  fréquence).

Si vous voulez vous amuser à faire le calcul pour certaines fréquences (20, 50, 100, 1 000, 10 000, 20 000 périodes, par exemple) pour une bobine mobile de 2  $\Omega$  de résistance et de 0,000 320 henrys de coefficient de self induction, vous constaterez que l'impédance croît avec la fréquence (fig. 1).

Mais ce calcul est un peu simpliste, car il suppose que la bobine est immobile alors qu'en réalité elle se déplace constamment de part et d'autre de sa position de repos. Sans entrer dans des détails trop techniques disons que, du fait de ce mouvement, l'inertie de la bobine et de la membrane a une réaction sur le circuit électrique de la bobine qui équivaut à une self supplémentaire. L'élasticité du système de suspension réagit comme une capacité et les différents frottements comme des résistances ohmiques. Il en résulte une modification de l'impédance de la bobine mobile. La différence entre l'impédance « bloquée » et l'impédance en mouvement s'appelle l'impédance *motionnelle*. Comme cette impédance motionnelle est, selon la fréquence, de forme selfique ou de forme capacitive, il en résulte que la variation d'impédance de la bobine mobile non seulement est croissante avec la fréquence, mais comporte un maximum pour les fréquences basses, dû à un phénomène de résonance. En conséquence, la courbe réelle de variation d'impédance d'une bobine mobile en fonction de la fréquence à la forme indiquée à la figure 2. La valeur indiquée par le constructeur est celle correspondant à une fréquence moyenne de 1 000 périodes qui se trouve au centre de la plage où l'impédance est approximativement constante. C'est cette impédance que l'on utilise pour déterminer le rapport du transformateur de sortie. Mais il est bien évident que l'adaptation correcte n'est réalisée que pour les fréquences voisines de part et d'autre de cette fréquence moyenne et ne l'est plus pour les graves et les aigus.

Il est donc illusoire en pratique de prévoir, avec une grande précision, le rapport du transfo de sortie. Par exemple, on peut, à la rigueur, utiliser un transfo de sortie prévu pour une bobine mobile de 3  $\Omega$  avec un HP de 5  $\Omega$  d'impédance. Il ne faudrait cependant pas conclure que ce rapport n'a aucune importance. Il est bon de se tenir aussi près que possible de la valeur trou-

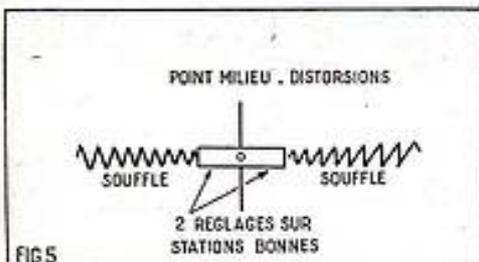


FIG. 5. — Principe d'accord sur une station.

rectangulaire, confectionnée avec de la tôle d'aluminium pas trop épaisse et d'assez grandes dimensions, pour avoir quelques cm entre ce CV et les parois de ce blindage. Cette boîte évite aussi, en outre, l'accumulation de la poussière sur le CV.

Ce CV de  $2 \times 15$  pF n'aura en effet que 75 pF de capacité maximum, puisque les deux cages sont en série.

Ce CV sera entraîné par le tambour et son arbre, au moyen d'un accouplement sans capacité, souple et avec isolement (voir fig. 1 et 2).

La bobine L2 sera soudée par chacune de ses extrémités aux lames fixes des deux cages du CV. Elle est disposée sous le châssis, en dessous du CV. Le point milieu de L2 est relié aux lames mobiles du CV. Cette self L2 est réalisée de la façon suivante : deux longueurs suffisantes de fil cuivre nu, donc bobinées côte à côte, sur un mandrin de 100 mm de diamètre à 8 spires jointives. Après avoir sorti le mandrin on sépare les 2 enroulements obtenus. De cette manière, on aura l'intervalle exact entre spires. Un des enroulements servira à confectionner L1 à deux spires et l'autre L2. Avec une pince plate on ramène le nombre de spires à 6, puis on coupera les branches à souder aux coses du CV, à la longueur voulue, soit 2 cm environ. Avec un fil cuivre de 5/10 environ on forme un petit crochet qui sera soudé au point milieu exact de cette bobine L2, et qui, comme déjà dit, sera relié à la cage du CV et à une extrémité de L3.

L3 aura 30 spires, même fil que pour L4 et L5, et sera monté de la même façon que ces dernières, les spires ne se touchant point après soudure et toujours sans mandrin.

L1 à deux spires. Elle sera écartée de 3 à 5 mm de L2 et il n'y aura plus à retoucher à cet écart par la suite.

L1 est soudé sur un relais. L'extrémité, côté L2 et la cosse correspondante sont deux fils de cuivre à la masse. Des deux extrémités de L1 partiront pour être soudés à une fiche femelle pour câble coaxial 75  $\Omega$ . Cette fiche doit être isolée du châssis et le conducteur extérieur du câble coaxial ne devra prendre masse que par le conducteur vers L1, côté L2, où cette cosse est à la masse. J'insiste sur ce point, pour éviter des crachements et des dérèglages, pendant les écoutes. Cette fiche est placée sur le rabat arrière du châssis, comme une prise antenne d'un récepteur ordinaire.

Au point S, sortie de L3, il y a un 2,5 nF (ou un 2 500 cm) vers la masse. Les basses sont mieux prononcées à la réception qu'avec un 5 nF. Deux 5 nF en parallèle nous donnent cette valeur. Du même point S part la basse fréquence par une ligne blindée et à travers d'un 0,1  $\mu$ F. Cette ligne blindée aboutit à l'entrée PU de l'électrophone, donc au volume. Enfin, cette ligne peut être coupée par un cavalier pour rendre indépendante la cellule FM, d'une part, et d'autre part l'amplificateur, comme je l'ai déjà indiqué au début de cet exposé. Du même point S part une résistance de 80 000  $\Omega$  vers une extrémité et le curseur du 500 000  $\Omega$ . Une 0,1  $\mu$ F est soudée entre

(Suite page 61.)

A propos du

# COUPLAGE DES HP

Le haut-parleur étant le dernier maillon d'une chaîne de haute fidélité, puisque c'est lui qui en définitive restitue les sons, il est nécessaire de bien l'adapter à la fonction à laquelle on le destine. Selon ce que l'on veut obtenir, cette adaptation pose des problèmes particuliers. Nous nous proposons, dans cet article, d'en étudier quelques-uns parmi les plus importants. Le sujet étant très vaste, nous n'avons pas la prétention de l'épuiser. Nous avons fait une sélection et nous nous proposons de traiter les questions qui peuvent le plus intéresser l'amateur et sur lesquelles il manque souvent d'indications précises et pratiques.

**Le rapport du transformateur de sortie est-il critique ?**

L'impédance de la bobine mobile d'un HP dynamique est toujours faible, généralement 2,5  $\Omega$ . Alors que les lampes de puissance nécessitent une impédance de charge de plusieurs milliers d'ohms. Par exemple, une EL84 doit pour fonctionner avec un taux de distorsion minimum être chargée par une impédance de 5 000  $\Omega$ . Le rôle du transformateur de sortie est précisément de transformer l'impédance de quelques ohms de la bobine mobile qui est branchée à son secondaire en une impédance du primaire de plusieurs milliers d'ohms. Cette transformation est provoquée par le rapport des nombres de tours primaire et secondaire du transformateur. Vous avez déjà lu dans des ouvrages techniques et dans notre revue que si on donne l'impédance de la bobine mobile ( $Z_m$ ) et l'impédance de charge nécessaire à la lampe finale ( $Z_c$ ), le rapport du transformateur de sortie est donnée par la formule :

$$r = \sqrt{\frac{Z_c}{Z_m}}$$

c'est-à-dire égale à la racine carrée du rapport des deux impédances.

Ceci serait parfait si l'impédance de la bobine mobile du HP était constante pour toutes les fréquences sonores (de 20 à 20 000 périodes par seconde). Malheureusement, il n'en est pas ainsi dans la réalité. En effet, la bobine mobile est une self possédant une certaine résistance ohmique. Or, dans tous les manuels d'électricité, on lit que l'impédance d'une telle self est donnée par la formule :

$$Z = \sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}$$

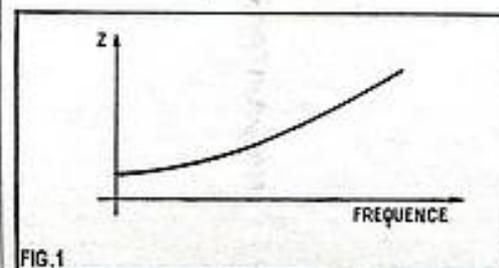


FIG. 1

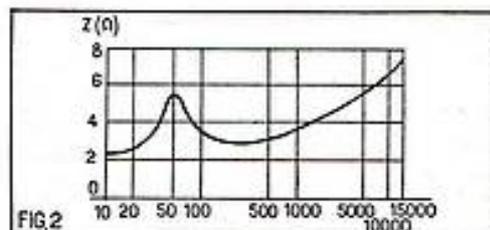


FIG. 2

R étant la résistance ohmique exprimée en ohms.

L le coefficient de self-induction de la bobine exprimé en henrys,

$\omega$  la pulsation ( $2 \times 3,14 \times$  fréquence).

Si vous voulez vous amuser à faire le calcul pour certaines fréquences (20, 50, 100, 1 000, 10 000, 20 000 périodes, par exemple) pour une bobine mobile de 2  $\Omega$  de résistance et de 0,000 320 henrys de coefficient de self induction, vous constaterez que l'impédance croît avec la fréquence (fig. 1).

Mais ce calcul est un peu simpliste, car il suppose que la bobine est immobile alors qu'en réalité elle se déplace constamment de part et d'autre de sa position de repos. Sans entrer dans des détails trop techniques disons que, du fait de ce mouvement, l'inertie de la bobine et de la membrane a une réaction sur le circuit électrique de la bobine qui équivaut à une self supplémentaire. L'élasticité du système de suspension réagit comme une capacité et les différents frottements comme des résistances ohmiques. Il en résulte une modification de l'impédance de la bobine mobile. La différence entre l'impédance « bloquée » et l'impédance en mouvement s'appelle l'impédance *motionnelle*. Comme cette impédance motionnelle est, selon la fréquence, de forme selfique ou de forme capacitive, il en résulte que la variation d'impédance de la bobine mobile non seulement est croissante avec la fréquence, mais comporte un maximum pour les fréquences basses, dû à un phénomène de résonance. En conséquence, la courbe réelle de variation d'impédance d'une bobine mobile en fonction de la fréquence à la forme indiquée à la figure 2. La valeur indiquée par le constructeur est celle correspondant à une fréquence moyenne de 1 000 périodes qui se trouve au centre de la plage où l'impédance est approximativement constante. C'est cette impédance que l'on utilise pour déterminer le rapport du transformateur de sortie. Mais il est bien évident que l'adaptation correcte n'est réalisée que pour les fréquences voisines de part et d'autre de cette fréquence moyenne et ne l'est plus pour les graves et les aigus.

Il est donc illusoire en pratique de prévoir, avec une grande précision, le rapport du transfo de sortie. Par exemple, on peut, à la rigueur, utiliser un transfo de sortie prévu pour une bobine mobile de 3  $\Omega$  avec un HP de 5  $\Omega$  d'impédance. Il ne faudrait cependant pas conclure que ce rapport n'a aucune importance. Il est bon de se tenir aussi près que possible de la valeur trou-

vée par le calcul, car c'est celle donnant les meilleurs résultats; répétons seulement qu'une large tolérance est permise.

#### Couplage de plusieurs haut-parleurs.

Il est souvent nécessaire, particulièrement pour la sonorisation d'une grande salle ou d'une manifestation en plein air, d'équiper l'amplificateur de plusieurs HP. Il va sans dire que, dans ce cas, il faut que l'amplificateur délivre une puissance suffisante pour actionner tous ces reproducteurs de son. D'autre part, il faut brancher les bobines mobiles sur le secondaire du transformateur de sortie de manière à obtenir une impédance résultante égale à celle pour laquelle ce secondaire est prévu. Supposons que ce transformateur donne une impédance primaire de 5 000  $\Omega$  pour une impédance secondaire de 15  $\Omega$ . Il faut que le branchement des bobines mobiles soit tel que l'impédance totale soit 15  $\Omega$ .

Pour obtenir ce résultat on a le choix entre deux moyens : le couplage en série ou le couplage en parallèle. On peut également combiner judicieusement les deux.

Bien que cela ne soit pas indispensable, il est préférable d'utiliser des haut-parleurs ayant la même impédance. Dans ce cas, l'impédance résultante d'un couplage en série est égale à l'impédance d'un HP multipliée par le nombre de HP :

$$Z_r = Z \times n$$

L'impédance résultante d'un couplage en parallèle est égale à l'impédance d'un HP divisée par le nombre de HP.

$$Z_r = Z/n$$

Prenons un exemple d'application, et pour cela supposons que nous ayons à utiliser 4 haut-parleurs de 3,5  $\Omega$  d'impédance.

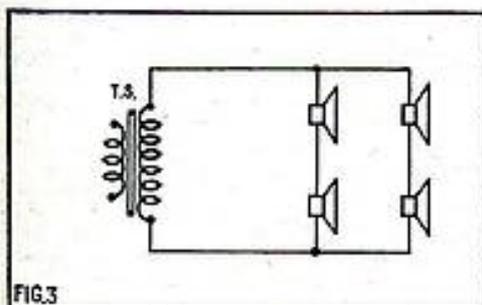


FIG.3

Nous adopterons le couplage série parallèle de la figure 3. Chaque série donnera une impédance résultante de :

$$Z_r = 3,5 \times 2 = 7 \Omega$$

la mise en parallèle de ces séries donnera une impédance résultante de :

$$Z_r = 7/2 = 3,5 \Omega$$

On pourra donc brancher l'ensemble sur un transfo de sortie prévue pour une impédance secondaire de 3,5  $\Omega$ .

Nous insistons sur le fait qu'il s'agit là simplement d'un exemple et qu'une grande diversité de combinaisons est possible. Il est impossible de toutes les examiner.

#### Utilisation d'un HP « graves » et d'un HP « aigus ».

Un haut-parleur de grand diamètre reproduit correctement les fréquences basses mais est presque toujours déficient dans l'aiguë. L'inverse se produit pour un haut-parleur de petit diamètre. Il est donc avantageux de prévoir deux haut-parleurs, l'un de grande membrane spécialisé pour les graves et le médium et un de petite membrane qui agira pour les fréquences aiguës. Sur certaines installations Hi-Fi on leur adjoint également une cellule électrostatique pour l'extrême aiguë.

Occupons-nous du cas où deux HP sont utilisés. Il est évident qu'il est nécessaire d'effectuer une séparation entre les deux parties du spectre musical de manière à n'appliquer au HP spécialisé que les courants ayant les fréquences qu'on veut lui faire reproduire. Il faut donc utiliser pour cela des filtres.

Un procédé simple et cependant efficace consiste à brancher directement le HP grave sur le secondaire du transfo de sortie et de réaliser ce branchement pour le HP aiguë en intercalant un condensateur de valeur déterminée figure 4. L'impédance d'un condensateur diminuant avec la fréquence, on peut choisir sa valeur de façon

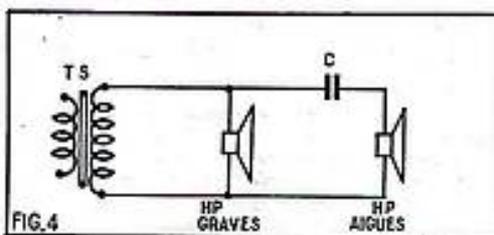


FIG.4

que cette impédance soit grande pour les courants de fréquences graves et de plus en plus faible pour les courants de fréquences aiguës. Dans ces conditions, il est évident que seuls les courants de fréquences élevées seront transmis à la bobine mobile du petit haut-parleur et ce d'autant mieux que leur fréquence sera grande. Si on considère que le HP de grand diamètre ne reproduit pas ou peu ces fréquences, on obtient bien la séparation désirée.

Quelle doit être la valeur à donner au condensateur ? Tout dépend évidemment de la plage de fréquence que l'on veut reproduire avec le haut-parleur « aiguës ». Les courbes de la figure 5 nous donnent de précieuses indications à ce sujet. On y voit qu'un condensateur de 1  $\mu$ F. donne atténuation rapide en dessous de 10 000 périodes tandis qu'un condensateur de 25  $\mu$ F procure cette atténuation en dessous de 1 000 périodes. Cette deuxième valeur est à notre avis préférable car elle englobe une plus grande plage de fréquences aiguës. En pratique, on peut adopter une valeur comprise entre 10 et 25  $\mu$ F.

Contrairement à ce qui se pratique couramment, il ne faut pas utiliser pour cet usage de condensateurs électrochimiques, car ils n'ont la capacité indiquée par le constructeur que s'ils sont soumis à une tension continue comme c'est le cas dans une cellule de filtrage ou lorsqu'ils découpent une résistance de polarisation. Derrière le secondaire d'un transfo de sortie, le courant est purement alternatif et ne

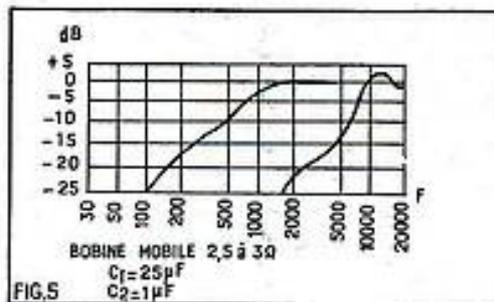


FIG.5

comporte aucune composante continue susceptible de polariser le condensateur.

La question que l'on peut se poser est la suivante : Est-ce que l'adjonction d'un HP aiguë selon ce procédé nécessite une modification du rapport du transfo de sortie. Pour y répondre, il suffit de calculer l'impédance de l'ensemble : condensateur

plus bobine mobile, pour la fréquence nominale 1 000 périodes. Cette impédance est donnée par la formule classique :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

Si nous faisons le calcul pour un condensateur de 10  $\mu$ F et une bobine mobile de  $L = 300 \mu$ H de résistance 2  $\Omega$  (ces valeurs correspondent à une bobine mobile de HP courant, c'est-à-dire de 2,5 à 3  $\Omega$  d'impédance) nous obtenons 19  $\Omega$  environ. Si le HP grave a une bobine mobile de 3  $\Omega$ , et que le transfo d'adaptation soit prévu pour cette valeur, l'impédance de 19  $\Omega$  de la branche aiguë est relativement très grande et ne peut introduire aucune perturbation. Conclusion : il n'y a pas lieu de changer le transfo de sortie.

#### Filtres séparateurs.

On peut obtenir une séparation plus nette des deux parties de la gamme des fréquences audibles en utilisant, au lieu d'un simple condensateur, de véritables filtres comme ceux représentés à la figure 6.

Rappelons qu'une self bloque de plus en plus les courants alternatifs à mesure que leur fréquence augmente et qu'au contraire un condensateur laisse passer ces courants d'autant plus facilement que leur fréquence est élevée.

Partant de cela on comprend immédiatement que la branche comprenant le self en série transmet les fréquences basses et non les fréquences aiguës et que la branche

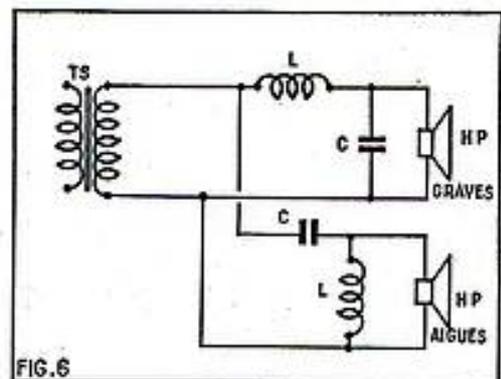


FIG.6

possédant le condensateur en série a le comportement inverse. La fréquence pour laquelle la transmission de la branche « graves » s'arrête pratiquement et pour laquelle commence celle de la branche « aiguës » est appelée fréquence de coupure.

On démontre que si l'impédance des bobines mobiles des HP était purement ohmique, l'impédance d'entrée de ces filtres serait purement ohmique et constante quelle que soit la fréquence. Nous avons vu que malheureusement l'impédance des bobines mobiles variait avec la fréquence et il en est donc de même de celle d'entrée des filtres séparateurs. Cela n'introduit pas plus d'inconvénients que le branchement direct des HP sur le secondaire du transformateur et par conséquent l'emploi de tels filtres est, en définitive, avantageux.

#### Calcul des éléments.

Il est intéressant de pouvoir calculer les valeurs des selfs et des condensateurs de façon à pouvoir réaliser les filtres convenant à tous les cas particuliers pouvant se présenter.

Les données du problème sont : La fréquence de coupure (F) que l'on choisit généralement entre 800 et 1 000 périodes.

L'impédance des bobines mobiles (Z) à

laquelle doit, bien entendu, correspondre le rapport du transfo de sortie de l'amplificateur.

La valeur des selfs qui est la même pour les deux branches est donnée par la formule :

$$L = \frac{Z\sqrt{2}}{2\pi F}$$

et celle des condensateurs par la formule :

$$C = \frac{1}{2\pi FZ\sqrt{2}}$$

L et C sont exprimés en henrys et en farads.

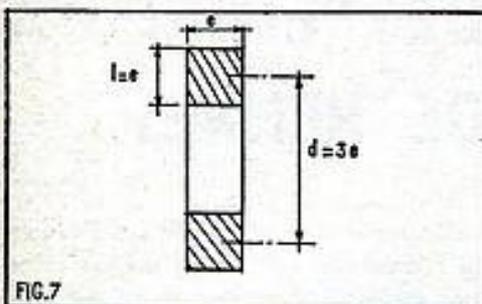
$\sqrt{2} = 1,4$  (valeur approchée suffisante pour le calcul pratique).

A titre d'exemple nous allons calculer les valeurs de selfs et condensateur pour une fréquence de coupure de 1 000 périodes et une impédance de 3 Ω. Appliquons la formule pour la self :

$$L = \frac{3 \times 1,4}{2 \times 3,14 \times 1\,000} = 0,0007 \text{ henrys (résultat arrondi)}$$

Appliquons la formule pour le condensateur :

$$C = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 1\,000 \times 3 \times 1,4} = 35 \mu F \text{ (résultat arrondi)}$$



On voit que cette détermination est des plus simples.

Reste à déterminer le nombre de tours de la self. Ceci sans être plus difficile est plus long car il n'existe pas de formule simple pour cela et on est obligé de procéder par approximation successive.

En effet la formule la plus applicable est :

$$n = \sqrt{\frac{100L}{d}}$$

L est le coefficient de selfinduction exprimé en microhenrys.

d est le diamètre moyen exprimé en centimètres.

Mais pour que le résultat soit juste il faut que la bobine est une forme telle que l'épaisseur du bobinage soit égale à sa longueur (section carrée) et que le diamètre moyen soit égal à trois fois l'épaisseur (fig. 7). On conçoit que toutes ces dimensions dépendent du nombre de tours qui est précisément ce que l'on cherche. Il faut donc faire un premier calcul en se donnant un diamètre moyen que l'on juge valable. On trouve ainsi un certain nombre de tours. Connaissant le diamètre du fil que l'on doit utiliser, on calcule l'épaisseur et la longueur du bobinage de manière à obtenir une section carrée, on voit alors si cette épaisseur et cette longueur correspondent ou tout au moins sont proches du tiers du diamètre moyen. Si oui, tout est parfait. Sinon, on modifie dans le sens voulu le diamètre moyen et on refait les calculs. On recommence ainsi autant de fois qu'il est nécessaire pour obtenir une approximation satisfaisante.

Disons qu'en pratique on peut utiliser,

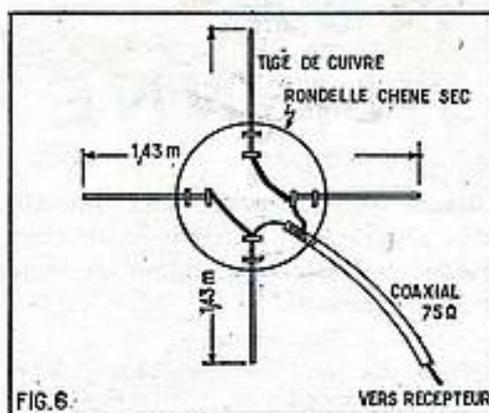


FIG. 6. — Antenne.

ce point et la masse à son autre extrémité. Une cosse du pot, côté interrupteur ainsi que la cosse du curseur sont reliées au point X, la troisième cosse du potentiomètre est reliée à la HT de l'alimentation, à la sortie de la self de filtrage. Ce potentiomètre de 500 kΩ est de type courant et à graphite. Il aura son curseur environ à la moitié de sa course, choisir la résistance R, de façon à obtenir cette position indiquée. Suivant la HT, cette résistance pouvant varier de valeur. Ce potentiomètre a son bouton de commande placé à l'arrière du châssis. Une fois réglé, il n'y a presque plus à toucher, sauf au cas où le poste fonctionne sur une station dont le champ est extrêmement fort. Si de légers sifflements apparaissent pendant l'audition, on retouche légèrement ce potentiomètre. Quelques millimètres à droite ou à gauche suffisent à trouver un point où ces sifflements, d'ailleurs peu gênants dans l'ensemble, disparaissent tout à fait.

## TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

(Suite de la page 30.)

ou valeurs voisines supérieures ou inférieures selon les capacités parasites du câblage et des lampes.

Les deux tubes sont montés sur une plaque de bakélite avec échancrure, permettant à l'une des bobines de glisser afin de déterminer la distance l qui convient le mieux. Blindage en aluminium haut de 60 mm et de 30 mm de diamètre. Produit kQ = 1,4.

Branchement : 4 à la plaque, 5 vers le +, 1 vers le CAV ou vers la masse, 2 à la grille. Pour le second transformateur MF (T<sub>2</sub>), mêmes caractéristiques avec couplage kQ = 0,7, donc k plus faible, bobines plus écartées.

Discriminateur type T<sub>1</sub> (rapport) ; bobine a (primaire) 37 spires fil 0,3 mm émaillé, enroulement à spires jointives, coefficient de self-induction ; bobine b : 2 fois 14 spires, fil de 0,5 mm de diamètre, enroulement bifilaire, pas 0,75 mm sur noyau de ferrite long de 12 mm et de diamètre égal à 6 mm. Ce noyau est à placer dans la bobine b uniquement ; bobine c : 6,3 spires, fil 0,3 mm, enroulée sur la bobine a comme le montre la figure 9. Accord de b avec 30 pF. Couplage : kQ = 0,75. R. L. B.

pour confectionner la self, du fil émaillé de 12/10 de diamètre.

Nous pensons que ces indications contenues dans cet article permettront aux passionnés de haute fidélité de mieux résoudre leurs problèmes d'adaptation de HP. Si cela est, nous serons pleinement satisfaits. E. GENNE.

## Antenne.

L'antenne est omnidirectionnelle. Elle est simple à réaliser et donne les meilleurs résultats, après des essais divers. Cette antenne (voir fig. 6) a deux doublets en croix, fixés sur une rondelle en bois de chêne sec, le tout accroché au plafond, au-dessus du récepteur et relié à celui-ci par deux mètres de câble coaxial 75 Ω. Les tiges en cuivre ont environ 5 à 6 mm de diamètre et les deux doublets chacun une longueur totale de 1,43 m. Au milieu, il y a un espace libre d'environ 15 mm entre les tiges, où se feront les connexions entre tiges et câble, par vis, colliers ou soudure, etc. R. WILSDORF.

## LA RÉCEPTION DU SECOND PROGRAMME TV

(Suite de la page 47.)

Le point P représente la section du tube de jonction qui sera fixé en son milieu sur le mât.

Le bras 1, fixé à s = 50 cm environ du point P, aura une longueur de 50 cm également, donc r = s. Il en est de même pour le bras 2, de fixation du plan inférieur.

Les jonctions entre les bras 1 et 2 et les plans des dièdres doivent réaliser le contact électrique avec ceux-ci.

Les bras 3 et 4 permettent la fixation du radiateur papillon. Ils peuvent être en métal et en contact électrique avec des plans du dièdre, mais du côté radiateur ils doivent être isolés de chaque triangle de celui-ci. Le plus simple est de les fixer sur la plaquette isolante qui réalise l'assemblage du papillon.

Chaque bras 3 ou 4 aura une longueur l qui sera coupée d'abord à 22 cm et réduite de quelques centimètres pour ne pas dépasser la plaquette isolante.

La distance entre chaque fixation de bras et le point P sera évidemment de 22 cm également donc u = t = 22 cm. Reste à obtenir finalement une distance h = 31,5 cm entre le point P et le plan du papillon.

Note importante : les dimensions indiquées pour les bras de fixation des plans du dièdre et du papillon sont données pour faciliter la réalisation de l'antenne mais n'interviennent nullement dans son fonctionnement. Il n'est donc pas indispensable de les respecter scrupuleusement ; ce qui compte c'est que le dièdre soit placé convenablement, c'est-à-dire que le plan bissecteur soit perpendiculaire au mât et que le papillon soit à la distance exacte h = 31,5 cm. Même les dimensions du dièdre, f et g ne sont pas critiques, on peut adopter des valeurs plus grandes.

Passons au radiateur papillon. Chaque triangle est constitué par une tôle métallique mince (pour qu'elle soit légère) mais rigide.

La longueur totale du papillon est 42 cm, donc chaque triangle isocèle AOB et COD aura une hauteur théorique de a/2 = 21 cm mais en réalité on coupera environ 1 cm de chaque hauteur aux sommets O afin que les deux triangles soient isolés l'un de l'autre. On les fixera sur la plaquette isolante dont les dimensions seront d = 20 cm et e = 10 cm, valeurs non critiques ; ce qui compte c'est la fixation solide des triangles sur la plaquette en très bonne matière isolante, qualité UHF.

Nous donnerons d'autres détails sur cette antenne et sur d'autres antennes UHF dans notre prochain article. G. B.

# "MACUMBA" MAGIE BRÉSILIENNE

Les Noirs du Brésil — et nombre de Blancs — s'adonnent, nous raconte H.-G. Guggenheim, à une religion importée d'Afrique et mélangée de rites catholiques et hindous. Des médiums, possédés des Esprits d'origine africaine prétendent pratiquer des guérisons.

À côté des guérisons et des prédictions, qui constituent la magie blanche (umbanda), on pratique également, dans le cadre des « macumba », la magie noire (quimbanda), qui comporterait des sacrifices particulièrement cruels d'animaux. Les adeptes déchirent de leurs dents des crapauds, des pigeons et des poules vivants pour invoquer et faire se manifester l'esprit de défunts connus pour avoir été mauvais et méchants ici-bas.

On entend à ce sujet, à Rio, d'incroyables histoires qui vont de bouche à bouche et trouvent parfois une confirmation officielle. Ainsi on apprend que de diaboliques guérisseurs (!) en pratiquant des rites affolants (gestes et absorption de boissons), trans-

mettent des maladies, transforment leurs victimes en malades et en estropiés et les vouent même à une mort atroce.

Qu'il s'agisse de magie blanche ou de magie noire, les Esprits qui se manifestent à travers les médiums sont toujours menés et commandés par les légions célestes et leurs « généraux », à savoir les divinités africaines Oxala, Nagos, Ochossi, Orixá, Xango, Yemanjá. Dès qu'un médium ou un patient tombe en extase, il devient la monture de l'une de ces divinités africaines, qui en prend possession, l'enfourche et le fait galoper. Si le dieu est très méchant l'extase prend des formes sauvages. Si c'est un dieu doux, le possédé restera calme, donc nullement dangereux.

## L'ÉLÉPHANT QUI DÉTESTE LES FEMMES

Claudine et Louis Panassié ont vu travailler un éléphant, Radjah, dans une plantation de thé de Ceylan, où il servait à déraciner les arbustes vieux de plus de trente ans :

Plusieurs fois par jour, on emmène Radjah se baigner dans une rivière proche. C'est son repos. Le cornac le lave et frotte énergiquement sa peau rugueuse avec un morceau de noix de coco. La bête, alors, devient étrangement docile et semble apprécier ces soins. Elle obéit au doigt et à l'œil aux ordres de son maître lorsque celui-ci lui

commande de changer de position. Le bain terminé, Radjah repart vers son travail.

On entend le bruit de ses chaînes. Car cet éléphant se croit prisonnier de chaînes qui, en réalité, ne sont là que pour lui faire croire qu'il ne peut s'évader. En fait, elles sont attachées à l'une de ses pattes et posées négligemment sur son cou.

Les textes composant cette page sont des extraits de trois reportages publiés ce mois-ci par SCIENCES ET VOYAGES, la grande revue du reportage documentaire, 17 articles, 75 photos, dont 3 pages de photos en couleurs.

EN VENTE PARTOUT : 1,50 NF le numéro.

Radjah a la réputation d'un éléphant pas commode et capricieux. Claudine voudrait monter dessus, mais le cornac s'y oppose.

« Surtout pas avec celui-là. Il a les femmes en horreur. »

Et Claudine constate en effet : lorsqu'elle le photographie, il la regarde, hargneux, et la suit des yeux, mécontent.

Le cornac nous explique : cet éléphant a tué, un jour de colère, trois hommes. Leurs veuves, alors, sont venues vers lui, pleurant et le menaçant, et elles gesticulèrent tellement, elles lui firent tellement peur que, depuis ce jour-là, il ne peut plus supporter la vue d'une femme.

## L'ÉCOLE DES ÉLEVEURS DE RENNES

En Laponie suédoise les fils des éleveurs de rennes ont leur école qui les initie aux techniques modernes et à l'artisanat traditionnel. René Girard, qui l'a visitée, nous dit :

J'avais questionné plusieurs élèves, tous se plaisaient beaucoup dans leur école. Certains voulaient devenir vétérinaires de rennes, d'autres pensaient seulement vivre avec les troupeaux ! Le directeur m'avait lui-même tracé au cours d'un entretien les grandes lignes de la Laponie future qu'il entrevoyait.

« Si nous faisons de tels efforts, c'est que nous savons que les Lapons ont besoin de vivre avec et pour les rennes. Cet animal représente pour eux un capital précieux. Mais il faut que nous nous efforcions de les aider à croire en un avenir sûr et rentable. Les moyens techniques modernes nous sont d'ailleurs d'un appui essentiel.

« Les rennes seront toujours gardés par des bergers spécialisés qui emploieront sans doute l'hélicoptère pour se déplacer et surveiller leurs troupeaux. Nous pensons aussi que le gouvernement leur accordera des prêts à long terme pour installer en divers points des locaux permettant de traiter la viande industriellement. Si, enfin, les essais entrepris à Jokkmok pour alimenter les rennes par des produits artificiels aboutissaient, l'élevage aurait alors un avenir définitivement assuré. Il deviendra une activité moderne.

# LA TV EUROPÉENNE ET LA CONFÉRENCE DE STOCKHOLM

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

La Conférence Internationale de Stockholm s'est réunie en juin 1961. Elle a pris un certain nombre de décisions qui auront une grande importance pour le développement de la radiodiffusion et de la télévision européenne.

Notre collaborateur a pu prendre connaissance des résultats obtenus. Il les présente ci-dessous en y ajoutant quelques commentaires.

Ce qu'était la conférence et quels étaient ses buts.

La zone « européenne » de radiodiffusion groupe 41 pays, parmi lesquels il faut citer certaines nations qui bordent la Méditerranée, comme l'Irak, par exemple.

Trente-huit pays se sont réunis au mois de juin à Stockholm pour reviser les plans d'assignation des bandes d'ondes métriques attribuées à la télévision et la radiodiffusion et pour effectuer les attributions dans les bandes d'ondes décimétriques.

Les bandes attribuées sont actuellement les suivantes :

- Bande I : de 48 à 61 MHz.
- Bande II : de 87,5 à 100 MHz.
- Bande III : de 162 à 216 MHz.

Les bandes I et III sont utilisées pour la télévision. La bande II, dans tous les pays européens, est réservée aux transmissions de radiodiffusion en modulation de fréquence.

Le Comité Consultatif International de

Radiodiffusion a divisé ces trois bandes en « canaux » qui portent les numéros 1 à 20.

Depuis longtemps déjà, tous les « canaux » sont occupés. Bien mieux ; on peut observer des interférences dans bien des endroits. D'autre part, les progrès techniques effectués à l'émission, aussi bien qu'à la réception, permettent l'emploi des fréquences beaucoup plus élevées, correspondant aux ondes non plus métriques, mais décimétriques.

Les bandes IV et V avaient été réservées entièrement, à la radiodiffusion et à la télévision ; le moment était donc venu d'en effectuer le partage. C'était d'autant plus nécessaire que certains pays, comme l'Allemagne de l'Ouest utilisent déjà certains canaux pour y placer des relais de télévision.

Rappelons que ces deux bandes sont ainsi délimitées :

- Bande IV : de 470 à 582 MHz.
- Bande V : de 582 à 960 MHz.

On notera en passant que ces deux bandes n'en font qu'une seule puisqu'elles ont une frontière commune : la fréquence de 582 MHz.

L'étendue de fréquence couverte par ces deux bandes est énorme.

Elle représente en effet  $960 - 470 = 490$  MHz.

Pour apprécier cette énormité, il faut se souvenir que la bande III ne couvre que  $216 - 162 = 54$  MHz...

Cela veut dire encore que si l'on admet qu'un canal large de 8 MHz est suffisant pour loger une émission de télévision, on peut placer 9 canaux dans la bande III et 61 canaux dans les bandes IV et V...

### Les canaux des bandes IV et V.

Il est naturellement impossible de loger une émission en 819 lignes, avec la transmission du son dans un canal de 8 MHz.

Les canaux européens C.C.I.R. étaient prévus avec une largeur de 7 MHz. Pour constituer un canal français à 819 lignes, la R.T.F. avait été dans l'obligation de grouper deux canaux européens, ce qui donnait un canal de 14 MHz. Malgré cette réduction de 50 % du nombre des canaux, les techniciens de la R.T.F. ont cherché à exploiter au mieux ce qui leur était donné par l'artifice des canaux « directs » et « inversés ». Entendez par là que, pour les canaux portant un nombre impair, la fréquence porteuse « image » est inférieure à la fréquence porteuse « son », alors que la situation est inversée quand il s'agit d'un canal portant un numéro pair.

Toutefois, il est bien certain que l'enchevêtrement qui en résulte est une cause de brouillages, d'interférences, de moirures, etc.

Or, dans les bandes IV et V, tout le monde s'est mis d'accord pour adopter une définition de 625 lignes, avec une largeur de canal de 8 MHz. Il n'y a plus de canaux directs et inversés. La fréquence « porteuse image » est située en principe à 1,25 MHz au-dessus de la fréquence limite inférieure du canal.

Enfin, la fréquence « son » associée est

toujours située au-dessus de la fréquence porteuse image.

Tout le monde a été d'accord sur ces points importants. Mais tout le monde ne l'a pas été sur la manière d'aménager le canal et sur les « normes » utilisées. Nous reviendrons plus loin sur ce point important.

Tableau des différents canaux.

Numéro du canal	Limites du canal MHz	Fréquence porteuse image nominale (MHz)
21	470 - 478	471,25
22	478 - 486	479,25
23	486 - 494	487,25
24	494 - 502	495,25
25	502 - 510	503,25
26	510 - 518	511,25
27	518 - 526	519,25
28	526 - 534	527,25
29	534 - 542	535,25
30	542 - 550	543,25
31	550 - 558	551,25
32	558 - 566	559,25
33	566 - 574	567,25
34	574 - 582	575,25
35	582 - 590	583,25
36	590 - 598	591,25
37	598 - 606	599,25
38	606 - 614	607,25
39	614 - 622	615,25
40	622 - 630	623,25
41	630 - 638	631,25
42	638 - 646	639,25
43	646 - 654	647,25
44	654 - 662	655,25
45	662 - 670	663,25
46	670 - 678	671,25
47	678 - 686	679,25
48	686 - 694	687,25
49	694 - 702	695,25
50	702 - 710	703,25
51	710 - 718	711,25
52	718 - 726	719,25
53	726 - 734	727,25
54	734 - 742	735,25
55	742 - 750	743,25
56	750 - 758	751,25
57	758 - 766	759,25
58	766 - 774	767,25
59	774 - 782	775,25
60	782 - 790	783,25
61	790 - 798	791,25
62	798 - 806	799,25
63	806 - 814	807,25
64	814 - 822	815,25
65	822 - 830	823,25
66	830 - 838	831,25
67	838 - 846	839,25
68	846 - 854	847,25
69	854 - 862	855,25
70	862 - 870	863,25
71	870 - 878	871,25
72	878 - 886	879,25
73	886 - 894	887,25
74	894 - 902	895,25
75	902 - 910	903,25
76	910 - 918	911,25
77	918 - 926	919,25
78	926 - 934	927,25
79	934 - 942	935,25
80	942 - 950	943,25
81	950 - 958	951,25

## LES MATHS SANS PEINE



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Imitez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve et attrayante d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires aux mathématiques.

RÉSULTATS RAPIDES GARANTIS

AUTRES PRÉPARATIONS  
Cours spéciaux accélérés de 1<sup>er</sup> et 3<sup>es</sup>  
Mathématiques des Ensembles (2de)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES  
20, rue de l'Espérance, PARIS-XIII<sup>e</sup>

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre notice explicative n° 134 concernant les mathématiques.

Nom : ..... Ville : .....  
Rue : ..... N° : ..... Dépt : .....

COUPON

### Numérotage des canaux.

Dans les bandes IV et V, les 61 canaux de transmission sont numérotés de 21 à 81. Il convient, à ce sujet, de faire une remarque. Certains pays comme l'Allemagne utilisaient déjà les ondes décimétriques avant la conférence de Stockholm. Ils avaient établis une numérotation différentes. On peut d'ailleurs très facilement passer d'un numéro à l'autre en remarquant que le découpage est exactement le même mais qu'il existe un écart de 7 numéros entre les deux. Ainsi, l'ancien canal E21 correspond au nouveau canal 28.

Réciproquement, le nouveau canal 27 correspond à l'ancien canal E20...

### Ondes porteuses décalées.

Normalement, la fréquence porteuse image est située à 1,25 MHz au-dessus de la limite du canal, ainsi que nous l'avons indiquée plus haut. On envisage toutefois de pouvoir décaler éventuellement cette fréquence dans certains cas, pour éviter des interférences.

Ce décalage sera effectué suivant les indications que l'on trouvera dans le tableau ci-dessous.

### Ondes porteuses décalées

Symbole	Décalage de la fréquence porteuse image, exprimé en fraction de la fréquence de ligne du système utilisé	Symbole	Décalage de la fréquence porteuse image, exprimé en fraction de la fréquence de ligne du système utilisé
0	0	0	0
1 P	+ 1/12	1 M	- 1/12
2 P	+ 2/12	2 M	- 2/12
3 P	+ 3/12	3 M	- 3/12
4 P	+ 4/12	4 M	- 4/12
5 P	+ 5/12	5 M	- 5/12
6 P	+ 6/12	6 M	- 6/12
7 P	+ 7/12	7 M	- 7/12
8 P	+ 8/12	8 M	- 8/12
9 P	+ 9/12	9 M	- 9/12
10 P	+ 10/12	10 M	- 10/12
11 P	+ 11/12	11 M	- 11/12
12 P	+ 12/12	12 M	- 12/12
13 P	+ 13/12	13 M	- 13/12
14 P	+ 14/12	14 M	- 14/12
15 P	+ 15/12	15 M	- 15/12
16 P	+ 16/12	16 M	- 16/12
17 P	+ 17/12	17 M	- 17/12
18 P	+ 18/12	18 M	- 18/12
19 P	+ 19/12	19 M	- 19/12
20 P	+ 20/12	20 M	- 20/12

### Les « normes » utilisées en Europe.

Tous les pays réunis à Stockholm ont été d'accord pour accepter une définition de 625 lignes, avec entrelacement d'ordre deux, comportant la transmission de 25 images complètes par seconde.

Mais l'accord s'est limité à ces points bien précis. En effet, on ne trouve pas moins de cinq « standards » différents.

Tous les pays, sauf la France, ont maintenu leur point de vue en ce qui concerne le sens de la modulation de l'image. Leurs signaux sont dits à modulation négative, ce qui veut dire qu'ils correspondent à la figure 1a.

Les signaux français sont à modulation positive de lumière et correspondent à la figure 1b.

Les deux systèmes ont leurs avantages et leurs inconvénients. Pour en faire l'analyse, il faudrait y consacrer plusieurs pages. Nous signalerons simplement qu'avec le système européen (modulation négative de lumière) la puissance de l'émetteur est mieux utilisée (il y a toujours modulation

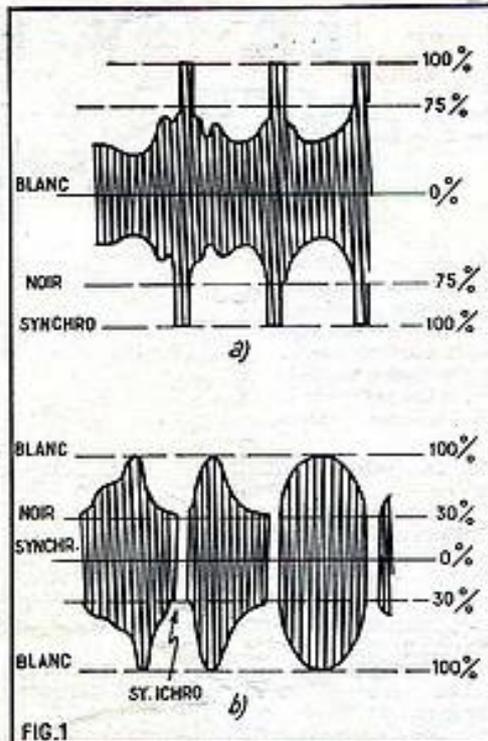


FIG. 1a. — Système à modulation négative de lumière (C.C.I.R. (Belgique, Italie, Allemagne, Pays Nordiques, etc.).

FIG. 1b. — Système à modulation positive en lumière (France).

à 100 %). Les parasites et perturbations apparaissent en noir sur l'écran et sont ainsi peu gênants.

Le système positif utilisé en France donne des parasites en blanc, ce qui est très gênant, car le blanc n'est pas un absolu. Il faut entendre par là que le noir étant l'absence de lumière ne peut pas être

Norme	Largeur de bande vidéo (MHz)	Séparation des fréquences image et son (MHz)	Bande latérale résiduelle (MHz)	Modulation de l'image	Modulation du son	Fréquence de la sous-porteuse de chrominance (MHz)	Rapport des puissances image/son
G	5	5,5	0,75	Neg	FM	4,43	5 : 1
H	5	5,5	1,25	Neg	FM	4,43	5 : 1
I	5,5	6	1,25	Neg	FM	4,43	5 : 1
K	6	6,5	0,75 *	Neg	FM	4,43	5 : 1
L	6	6,5	1,25	Pos	AM	4,43	8 : 1

### Les conséquences des divergences.

Quelles peuvent être les conséquences de ces différences de standard ? Elles sont faciles à imaginer. On peut prévoir, en particulier, que les différences d'écart entre les ondes porteuses se traduiront, à coup sûr, par des interférences, des moirures, dans les zones où on pourra recevoir simultanément deux stations présentant des écarts différents.

Il est bien certain qu'il aurait été grandement préférable d'adopter partout le même écart.

### Qu'est-ce que la « sous-porteuse de chrominance » ?

Dans le tableau reproduit plus haut, il est indiqué que, dans tous les pays, la fréquence de la sous-porteuse de chrominance sera de 4,43 MHz... Qu'est-ce que cela veut dire exactement ?

Pour expliquer cela en détail, il nous faudrait plusieurs articles, car il s'agit tout simplement des transmissions de télévision en couleurs...

Il faut bien comprendre que ce n'est pas pour demain, pas même pour après-demain.

dépassé. Le « blanc » qui est le maximum de luminance, dépend de l'amplitude du signal. Un parasite de grande amplitude fait apparaître sur l'écran un « blanc » plus éblouissant que celui du signal. En revanche, les perturbations n'ont que relativement peu d'action sur la synchronisation des deux balayages, ce qui est très avantageux.

De même, notre pays est le seul à avoir adopté la transmission du son, par modulation d'amplitude. Tous les autres pays ont adopté la modulation de fréquence. Ce dernier procédé permet l'élimination totale des parasites impulsifs. Le respect de la dynamique sonore est possible. En revanche le récepteur est un peu plus compliqué.

### L'écart entre les porteuses.

Mais ce qui est peut-être encore plus important, c'est que les différents pays n'ont pas adopté le même écart entre les ondes porteuses « image » et « son ». Dans le standard C.C.I.R., cet écart est de 5,5 MHz, ce qui correspond à une bande passante vidéo maximale de 5 MHz.

D'autres pays ont déjà adopté 6,5 avec une largeur de bande vidéo de 6 MHz (ce qui fournit une image légèrement plus fine).

La France a opté pour un écart entre porteuse de 6,5 MHz et une bande vidéo de 6 MHz.

Dans tous les pays, les transmissions d'image sont effectuées en modulation d'amplitude, avec transmission de l'onde porteuse, de la bande latérale supérieure et d'une bande inférieure résiduelle.

La largeur de la bande résiduelle est de 1,25 MHz pour la plupart des pays. Toutefois, certains d'entre eux ont adopté une bande résiduelle de 0,75 MHz. De tout cela, il résulte que, pour l'instant, les pays de l'organisation européenne ont des émissions de télévisions qui correspondent à cinq « normes » différentes. La situation est résumée dans le tableau suivant :

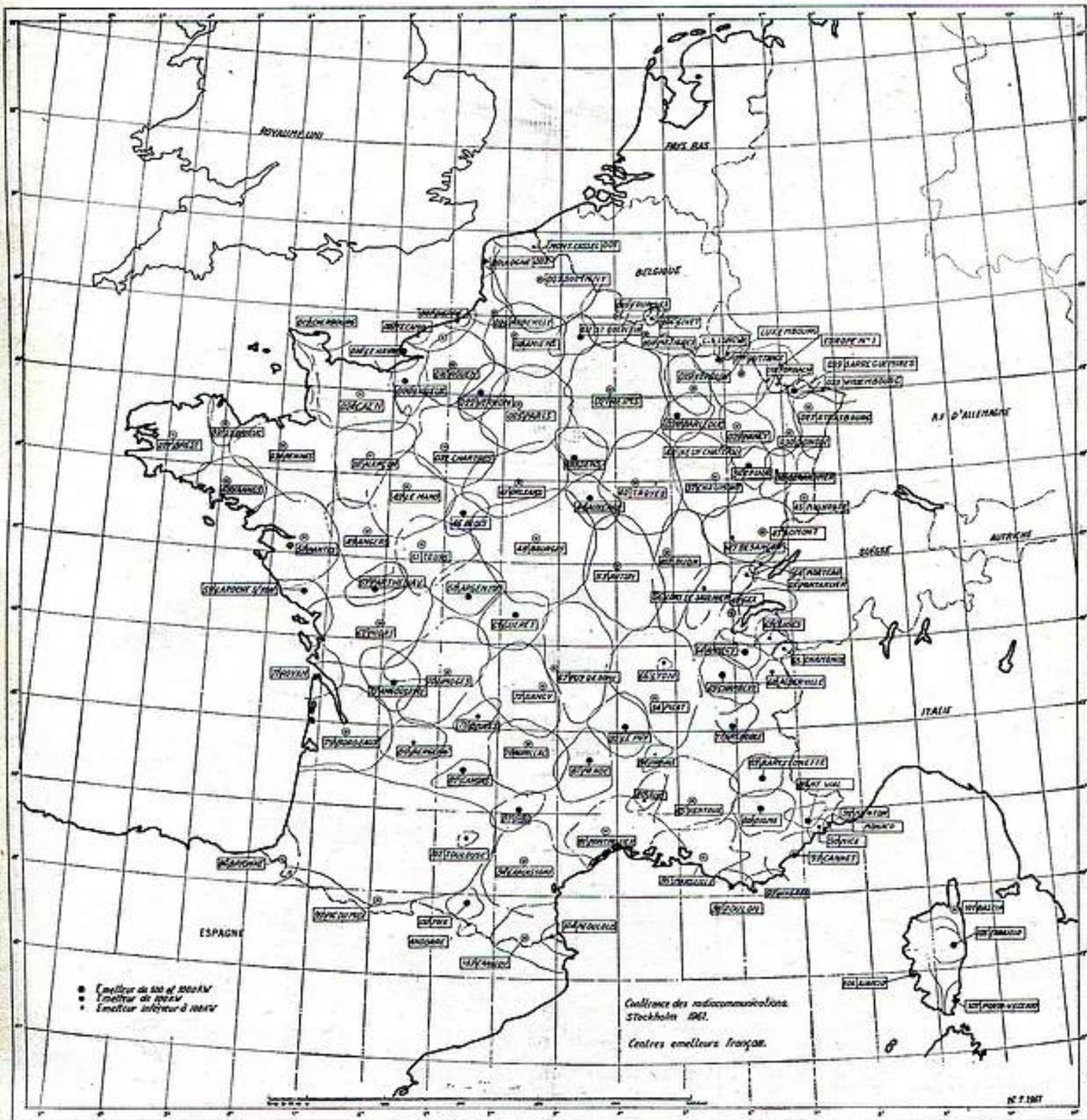
Mais la chose est en route. Il faut bien y penser. Les organisateurs de la radio-diffusion européenne ne veulent pas bloquer les achats de téléviseurs, en laissant croire, par exemple, que l'image polychrome est pour l'année prochaine.

Nous avons publié ici même une série d'articles sur la télévision en couleurs. Nous prions nos lecteurs de s'y reporter s'ils veulent retrouver tous les détails nécessaires car la technique de la télévision en couleurs n'a pratiquement pas évolué depuis la parution de notre dernière étude.

Pour éclairer le tableau précédent, nous rappellerons certains points essentiels, caractérisant une émission de télévision en couleurs.

1. Cette émission comporte la transmission d'une image détaillée en noir et blanc. Ce sont les informations de luminance qui parviennent jusqu'aux écrans de la manière classique. Ce sont ces informations qui sont reçues sur les récepteurs ordinaires.

2. Les « couleurs » sont apportées à l'image au moyen des informations de chrominances. Celles-ci sont combinées en un seul



signal qui module une onde porteuse auxiliaire (ou sous-porteuse). Pour la transmission, cette onde porteuse est supprimée, seules sont transmises les composantes de modulation.

Pour que celles-ci ne produisent pas d'interférence avec les composantes de modulation de luminance, il faut que la fréquence de la « sous-porteuse » soit déterminée avec précision, en tenant compte de la fréquence de balayage horizontale.

C'est cette nécessité qui a permis de déterminer la fréquence de 4,43 MHz.

#### Les stations françaises en bandes IV et V.

Nous publions, d'autre part, le tableau des attributions des canaux français. Sur

ce tableau on trouve naturellement le nom de la station ainsi que les coordonnées géographiques. La colonne suivante indique l'altitude de l'emplacement au-dessous du niveau de la mer.

La colonne P.A.R. donne la *puissance apparente rayonnée*. Ce n'est pas la *puissance réelle* de l'émetteur, c'est plus exactement la *puissance fournie à l'antenne*, multipliée par le *gain* d'antenne à l'émission. En effet, l'antenne n'est pas un « point » rayonnant qui envoie ses kilowatts exactement de la même manière dans toutes les directions. Il est parfaitement inutile quand il s'agit d'ondes *décimétriques*, d'envoyer du rayonnement vers le zénith.

FIG. 2. — Centre émetteur français dans les bandes IV et V avec zone théorique de couverture.

Ce serait de l'énergie dépensée en pure perte. Il est beaucoup plus intéressant de concentrer ce rayonnement dans la direction des récepteurs. L'antenne d'émission agit exactement de la même manière que le dispositif optique d'un projecteur qui concentre l'énergie lumineuse dans une direction déterminée.

Dans cette direction, tout se passe finalement comme si la puissance avait été multipliée par un certain nombre qui est précisément le *gain* d'antenne.

Il est à noter que le gain d'antenne n'est

pas nécessairement le même dans toutes les directions horizontales.

Cette remarque permet d'expliquer la grande puissance apparente prévue pour certains émetteurs : 1000 kW, c'est-à-dire 1 MW ou 1 million de watts.

Cette puissance apparente est beaucoup plus grande que celles des stations en bande III qui dépasse rarement 200 kW. Il est nécessaire qu'il en soit ainsi, car la portée des ondes décimétriques, à puissance égale, est beaucoup plus petite, l'influence des obstacles, même de petites dimensions, est beaucoup plus grande.

#### Carte de propagation.

Nous publions également la carte de propagation « prévue », la portée de chaque station étant indiquée par une ligne.

Hâtons-nous d'ajouter qu'il s'agit là d'une vision tout à fait théorique des choses. Il faut une forte dose d'optimisme pour penser que l'émetteur de Paris aura une portée de l'ordre de 80 km et celui de Reims de l'ordre de 100 km. A moins de tripler la hauteur de la tour Eiffel... Cela me semble tout à fait impossible.

Peut-être après tout l'antenne ne sera-t-elle pas installée au sommet de la Tour ?

La carte de propagation ne pourra être tracée que par l'expérience. Les zones atteintes ne seront pas régulières. La moindre vallée, le plus dérisoire accident de terrain créeront un « trou ».

Si la R.T.F. veut réellement couvrir le territoire français, il faudra prévoir de très nombreux relais, récepteurs d'image et de son. C'est certain.

#### Trois canaux par stations.

On remarquera que, pour chaque station, trois canaux sont prévus. Ces canaux ne sont pas adjacents, mais sont séparés les uns des autres par deux autres canaux au moins. Par exemple : Amiens 41 - 44 - 47. Dans certains cas, la séparation est plus importante :

*Cherbourg 30 - 33 et... 65.*

Cette disposition a pour but de permettre la transmission simultanée dans les trois canaux sans risque d'interférence soit entre les émissions elles-mêmes, soit entre une des émissions et celles d'une station géographiquement voisine, soit entre une émission et les oscillateurs des récepteurs accordés sur une autre émission.

Pourquoi trois canaux ? Nous savons que le « second programme » sera transmis dans un de ces canaux.

*« Peut-être demain... »*

*« Peut-être jamais... »*

*Mais pas aujourd'hui, c'est certain. »* (Air connu de Carmen, opéra de Bizet, d'après une nouvelle de Mérimée.)

En réalité, la discussion du budget de la R.T.F. à la Chambre des Députés (12 novembre) semble indiquer que nous aurons la seconde chaîne fin 1963...

Il reste à savoir ce qu'il faut exactement entendre par là. S'agit-il de la mise en service de la dernière station du réseau ? ou, au contraire, de l'inauguration de la première ? Ça, on ne le sait pas...

Il est bien certain que tout cela confirme les vues un peu pessimistes que notre ami Micromegas exprimait ici même au moment du Salon.

Mais pourquoi les deux autres canaux ? C'est très simple, cela nous permet d'exercer notre imagination et de rêver à un troisième et à un quatrième programme dont l'un, au moins, sera « en couleurs ». Du train où vont les choses, on peut espérer que nos arrière-petits-enfants pourront peut-être en profiter, aux environs de l'an 2000.

*(Suite et fin de la liste dans le prochain numéro.)*

Rep.	N°	Nom - Coordonnées	Hauteur antenne (m)	Par kW	N° canal	Observations
001	1	MONT CASSEL	150	500	39	
	2	02.50E 50.80N	150	500	42	
	3		150	500	45	
002	1	BOULOGNE-MONT LAMBERT	150	100	29	
	2	01.65E 50.72N	150	100	34	
	3		150	100	37	
003	1	LILLE-BOUVIGNY	300	1 000	21	
	2	02.65E 50.42N	300	1 000	24	
	3		300	1 000	27	
004	1	ABBEVILLE	150	500	57	
	2	01.75E 50.03N	150	500	60	
	3		150	500	63	
005	1	FOURMIES	300	500	48	
	2	04.03E 49.97N	300	500	51	
	3		300	500	54	
006	1	GIVET	300	50	41	
	2	04.78E 49.93N	300	50	44	
	3		300	50	47	
007	1	DIEPPE	75	10	22	
	2	01.10E 49.92 N	75	10	25	
	3		75	10	28	
008	1	MÉZIÈRES-SURY	150	500	23	
	2	04.60E 49.77N	150	500	26	
	3		150	500	29	
009	1	FÉCAMP	75	10	32	
	2	00.40E 49.76N	75	10	35	
	3		75	10	56	
010	1	AMIENS	300	1 000	41	
	2	02.12E 49.72N	300	1 000	44	
	3		300	1 000	47	
011	1	SAINT-QUENTIN	300	100	59	
	2	03.43E 49.72N	300	100	62	
	3		300	100	65	
012	1	YERVILLE-EN-CAUX	300	500	48	
	2	00.88E 49.63N	300	500	51	
	3		300	500	54	
013	1	CHERBOURG	150	100	30	
	2	01.53W 49.63N	150	100	33	
	3		150	100	65	
014	1	LE HAVRE	150	100	40	
	2	00.18E 49.50N	150	100	43	
	3		150	100	46	
015	1	LONGWY	300	100	44	
	2	05.98E 49.45N	300	100	47	
	3		300	100	52	
016	1	ROUEN-GRAND-COURONNE	150	500	23	
	2	01.03E 49.35N	150	500	26	
	3		150	500	33	
017	1	METZ-LUTTANGE	300	1 000	31	
	2	06.32E 49.27N	300	1 000	34	
	3		300	1 000	37	
018	1	FORBACH	150	10	47	
	2	06.94E 49.19N	150	10	58	
	3		150	10	60	
019	1	VERDUN	300	500	59	
	2	05.48E 49.15N	300	500	62	
	3		300	500	65	
020	1	LISIEUX	150	100	59	
	2	00.22E 49.15N	150	100	62	
	3		150	100	65	
021	1	REIMS-HAUTVILLIERS	300	1 000	40	
	2	03.93E 49.08N	300	1 000	43	
	3		300	1 000	46	
022	1	VERNON	150	100	58	
	2	01.58E 49.07N	150	100	61	
	3		150	100	64	
023	1	WISSEMBOURG	300	50	48	
	2	07.65E 49.02N	300	50	51	
	3		300	50	54	
024	1	CAEN-MONT PINÇON	300	1 000	22	
	2	00.62W 48.98N	300	1 000	25	
	3		300	1 000	28	
025	1	PARIS-TOUR EIFFEL	150	1 000	22	
	2	02.33E 48.85N	150	1 000	25	
	3		150	1 000	28	
026	1	STRASBOURG	300	1 000	43	
	2	07.50E 48.82N	300	1 000	56	
	3		300	1 000	61	
027	1	BREST-TRÉDURON	300	1 000	21	
	2	03.88W 48.42N	300	1 000	24	
	3		300	1 000	27	

# VOICI LE RÉCEPTEUR *Steréophonique*

QUE VOUS CONSTRUIREZ EN SUIVANT  
la préparation accélérée à la carrière  
de **SOUS-INGÉNIEUR**  
**RADIO-ÉLECTRONICIEN**

CE RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE  
ÉQUIPÉ DE 15 LAMPES NOVAL ET DE  
6 HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDÉLITÉ, EST  
ACTUELLEMENT L'APPAREIL LE PLUS  
PERFECTIONNÉ ET LE PLUS COMPLET AU  
MONDE.



*15 lampes Noval  
6 haut parleurs*

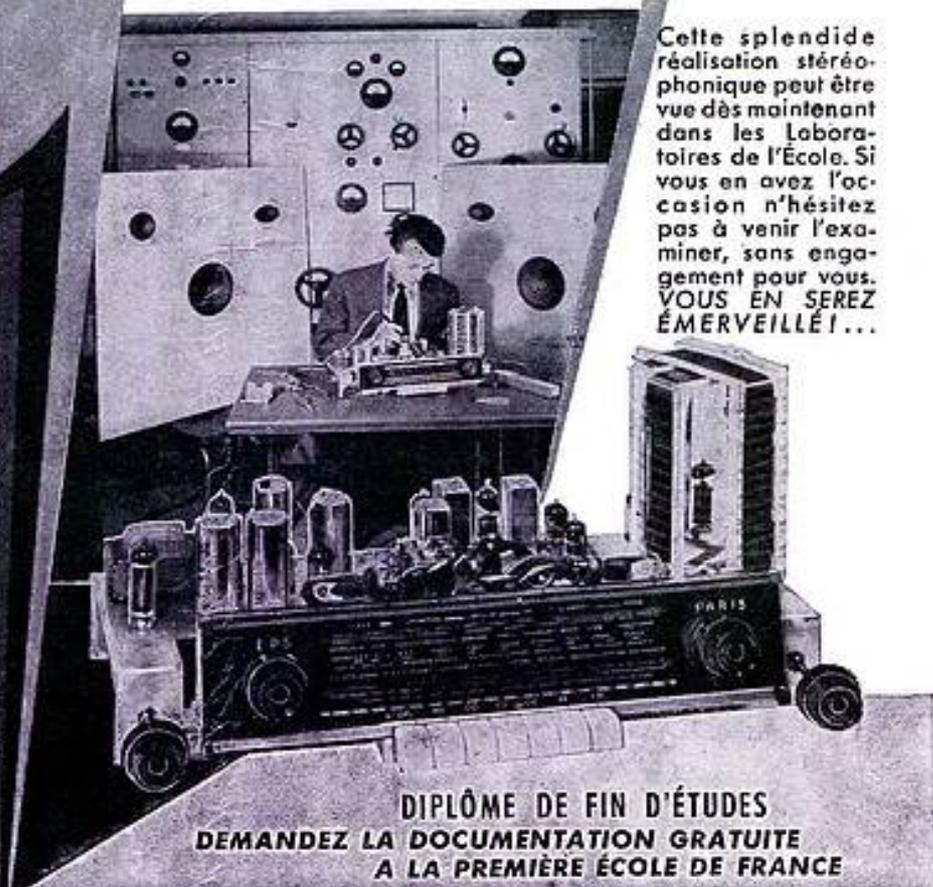
Pour l'écoute des émissions en Stéréophonie, le récepteur Stéréophonique EPS reçoit en même temps les émissions spéciales A.M. et F.M., chaque bande étant amplifiée séparément à l'aide des deux amplis B.F. Grâce à ce procédé, vous retrouverez chez vous l'atmosphère des grandes salles de concert.

Cette splendide réalisation stéréophonique peut être vue dès maintenant dans les Laboratoires de l'École. Si vous en avez l'occasion n'hésitez pas à venir l'examiner, sans engagement pour vous. **VOUS EN SEREZ ÉMERVEILLÉ!**...

On trouve en effet réunis sur le même châssis :

- (A) 1 Récepteur à Modulation d'amplitude (A.M.) - O.C. - P.O. - G.O. - B.E., à cadre antiparasite incorporé.
- (B) 1 Récepteur à Modulation de fréquence (F.M.) de grande sensibilité.
- (C) 2 Amplificateurs B. F. de grande puissance.
- (D) 1 Alimentation générale rendant possible le fonctionnement de l'ensemble sur tous les secteurs alternatifs 110-130-220 et 250 V.

Tout l'outillage et le matériel nécessaire au montage de cet ensemble resteront VOTRE PROPRIÉTÉ.



**DIPLÔME DE FIN D'ÉTUDES**  
**DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE**  
**A LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE**

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**  
**D'ÉLECTRONIQUE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION**  
**21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS (VII)**

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, GRECS, SUISSES ET CANADIENS  
S'ADRESSER, POUR LA BELGIQUE : 88, RUE DE HAERNE à BRUXELLES - POUR LA GRÈCE : 13, RUE IPPOCRATOUS à ATHÈNES



# CIBOT-RADIO RIEN QUE DU MATÉRIEL DE QUALITÉ ! A DES PRIX TRÈS ÉTUDIÉS

★ LES PLUS BELLES GAMMES D'ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES  
★ DES PRÉSENTATIONS VRAIMENT PROFESSIONNELLES

...ET LE PLUS GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES

## TÉLÉVISION

### « NÉO-TÉLÉ 62-59 »

ÉCRAN RECTANGULAIRE extra-plat de 59 cm. Déviation 110 degrés.

- ★ 819 lignes français.
- ★ 625 lignes. Bande IV. (Seconde chaîne).

(Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 168 d'octobre 1961)



Protection du tube image parplexiglass filtrant contre

« TWIN-PANEL »

● Téléviseur très longue distance ●

Sensibilité : Image : 20  $\mu$ V.  
Son : 5  $\mu$ V.

Antiparasite son et image.  
Comparateur de phase.  
Commande automatique de gain.  
Alimentation offrant toute sécurité par transformateur et redresseurs silicium.

Châssis basculant permettant l'accès facile de tous les éléments.

Dim. : 620 x 490 x profondeur 240 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées, avec platine HF,

câblée et pré-régulée, tube cathodique et ébénisterie.....

**998.16**

EN ORDRE

**1 250.00**

(Supplément pour convertisseur UHF (2<sup>e</sup> chaîne)..... 139.00)

### « AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ » 10 WATTS « ST 10 »



Push-pull 5 lampes. Puissance 10 W.

3 ENTRÉES : Micro haute impédance, sensibilité 5 mV. PU haute impédance, sens. 300 mV. PU basse impédance : sens. 10 mV. Taux de distorsion 2 % à 1 W. Réponse droite  $\pm$  15 dB de 30 à 19 000 c/s. Impédance de sortie : 2,5-4-8 ohms. 2 réglages de tonalité : Graves et aigus. Fonctionne sur secteur alternatif 110-220 V.

Présentation professionnelle. Coffret ajouré. Dim. : 220 x 155 x 105 mm.  
COMPLÉT, en pièces détachées, avec lampes et coffret.....

**126.50**

### « AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ » 12 WATTS « ST 12 »



Push-pull 5 lamp. + 1 transistor. Puissance 12W. Préamplificateur incorporé.

Une entrée haute impédance pour PU piezo, adaptateur modulation de fréquence. Radio. Une entrée basse impédance pour PU magnétique ou micro.

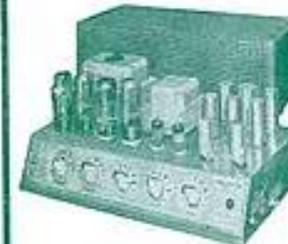
2 réglages de tonalité graves aigus. Présentation professionnelle. Coffret ajouré 30 x 22 x 12. COMPLÉT, en pièces détach. avec lampes et coffret.....

**190.61**

### AMPLIFICATEUR DE SONORISATION. Puissance 30 WATTS

« CR 30 »

(Décrit dans « Radio-Plans » d'août 1961).



Amplificateur professionnel : PU-MICRO et LECTEUR CINÉMA.

8 lampes (2 x 1F86-S + FCC83-SU4-GZ33-S + 614). Les 3 entrées pick-up, micro et cellule cinéma sont mélangables et séparément réglables. Impédances de sortie : 2-4-8-12 et 500 ohms. Puissance 25 W modulés à  $\pm$  de 5 % de distorsion.

Sensibilité : Etage micro : 3 millivolts.  
Etage PU : 300 millivolts.  
Impédance : Entrée micro : 500 ohms.  
Entrée PU : 150 000 ohms.

Dim. : 420 x 250 x 240 mm.

Présentation professionnelle, en coffret métal gravé, capot ajouré.

ABSOLUMENT COMPLÉT, en pièces détachées

avec lampes et coffret.....

**348.11**

### ● AUTO-RADIO ●

N° RA 348 V : 2 gammes d'ondes (PO-GO).

Alimentation séparée 9 ou 12 V.

COMPLÉT, en ordre de marche avec antenne de toit

et HP.....

**210.00**

(Autres modèles à lampes ou à transistors.)

### « NÉO-TÉLÉ 49-63 »

Écran RECTANGULAIRE extra-plat de 49 cm. Déviation 110 degrés.

- ★ 819 lignes (standard français).
- ★ 625 lignes Bande IV.

(Décrit dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 1948 du 15 novembre 1961)

Sensibilités : Vision : 20 microvolts.  
Son : 10 microvolts.

16 LAMPES avec comparateur de phase + 5 diodes.

Alimentation par transformateur et redresseur silicium.

SUR DEMANDE, il peut être fourni pour cet appareil :

- Système antiparasite vision.
- Système antiparasite son.

COMPLÉT, en pièces détachées, avec platine HF câblée et précablée, tube cathodique et ébénisterie.....

**899.00**

EN ORDRE DE MARCHÉ

(Supplément pour convertisseur UHF (2<sup>e</sup> chaîne)..... 139.00)



Dimensions : 565 x 385 x 300 mm.

**983.00**

### « AMPLIPHONE 60 HAUTE FIDÉLITÉ »

MALLETTE ÉLECTROPHONE

avec tourne-disque 4 VITESSES

Puissance : 4 WATTS

3 HAUT-PARLEURS dans couvercle démontable, 1 haut-parleur de 21 cm et 2 pour les aigus. Secteur alternatif 110-220 volts

● PRISE POUR STÉRÉOPHONIE ●

Élégante mallette de formes modernes gainée tissu plastifié deux tons.

Dimensions : 400 x 300 x 210 mm.

ABSOLUMENT COMPLÉT, en pièces détachées avec lampes (ECC83-EL84-E280) et

★ Platine « RADIOHM » M 2000..... 246.00

★ Platine « PATHE-MARCONI » Référence 5301..... 252.00

★ Platine « RADION M » 846, M 2000 4 vitesses et changeur 45 tours..... 308.00



Dimensions : 400 x 300 x 210 mm.

ABSOLUMENT COMPLÉT, en pièces détachées avec lampes (ECC83-EL84-E280) et

★ Platine « RADIOHM » M 2000..... 246.00

★ Platine « PATHE-MARCONI » Référence 5301..... 252.00

★ Platine « RADION M » 846, M 2000 4 vitesses et changeur 45 tours..... 308.00

### « TUNER FM »



Permet la réception de la gamme FM, dans la bande 87 à 103 Mc/s 7 lampes. Distorsion : 0,4 %. Sensibilité : 1 mV. Entrée : 75 ohms. Niveau HF constant permettant l'adaptation à tout appareil comportant une prise PU.

★ La PLATINE MF câblée et réglée, avec lampes..... 119.07

Four être livrée en pièces détachées avec lampes..... 75.12

★ LE CHÂSSIS D'ALIMENTATION complet en pièces détachées, avec lampes et cadran monté..... 57.26

L'ÉBÉNISTERIE, bois verni, avec boutons, fond et décor laiton..... 37.00

LE TUNER FM EN ORDRE DE MARCHÉ (sans coffret)..... **196.75**

### « CT 607 VT »

3 transistors « Philips » diode »

Etage final PUSH-PULL

Clavier 5 touches, 3 gammes (EC-PO-GO)

Haut-parleur elliptique 12 x 19 - 10 000 gauss

Cadran grande lisibilité (200 x 45 mm).

PRISE ANTENNE AUTO

Prise pour casque, ampli de puissance ou HP supplémentaire.

COMPLÉT, en pièces détachées avec transistors et coffret.

Prix.....

Housse pour le transport.....

Berceau escamotable pour fixation voiture.....

Ampli de puis. 2 W avec HP.....

**198.60**

**19.50**

**16.50**

**130.80**



Fournisseurs de l'Éducation Nationale (École Technique), Préfecture de la Seine, etc., etc., **MAGASINS OUVERTS TOUTS LES JOURS, de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures (sauf dimanches et fêtes).**  
**EXPÉDITIONS : C.C. Postal 6129-57 PARIS**

**CIBOT-RADIO**

1 et 3, rue de Rouilly,  
PARIS-12<sup>e</sup> - Tél : DID 66-90  
Métro : Faidherbe-Chaligny.

VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104 :

- Ensembles Radio et Télévision.
- Amplificateurs - Electrophones.
- Récepteurs à transistors, etc...
- Avec leurs schémas et liste des pièces.
- Une gamme d'ébénisterie et meuble

● Un tarif complet de pièces détachées

**BON R-P 2-62.**

Envoyez-moi d'urgence votre catalogue n° 104.  
NOM.....  
ADRESSE.....  
CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de ROUILLY, PARIS-12<sup>e</sup>  
(joindre 2 NF pour frais, S.V.P.)

GALLUS PUBLICITÉ