

# radio plans

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

**XXXIX<sup>e</sup> ANNÉE  
N° 177 — JUILLET 1962**

**1.50 NF**

Prix au Maroc : 173 NF

***Dans ce numéro :***

ABC de l'oscilloscope

•  
Les câbles coaxiaux

•  
Les montages TV à transistors

•  
Nos tuyaux (pratiques

•  
L'amateur et les surplus

etc..., etc...

et

**LES PLANS**

en vraie grandeur

d'un

**ÉLECTROPHONE PORTATIF 4 VITESSES**

d'un

**SIGNAL TRACER A TRANSISTORS**

et de ce

**RÉCEPTEUR PORTATIF A 7 TRANSISTORS**



# Un métier passionnant

## et qui paie!...

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 habituelles :

### RADIO - TELEVISION - ELECTRONIQUE

L'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE répond de plus en plus aux exigences de la vie moderne. Les jeunes gens doivent pouvoir apprendre et se spécialiser sans engager trop de frais et sans employer trop de temps.

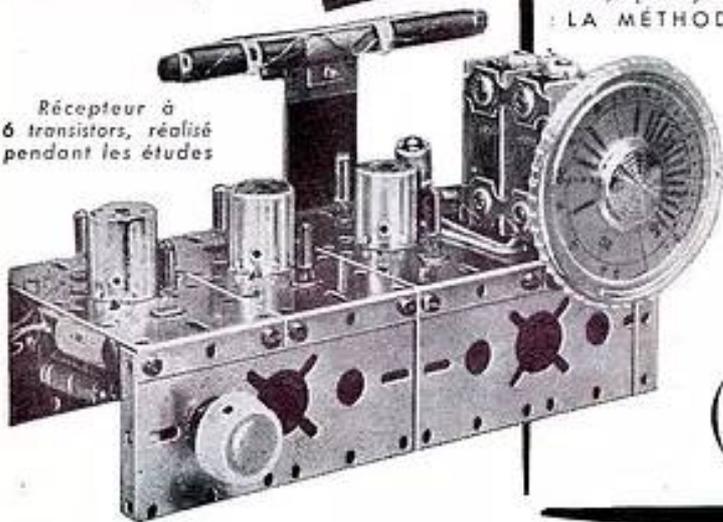
C'est le mode d'enseignement idéal car il convient à tous. L'élève travaille chez lui et dans le calme. La cadence des études s'adapte à tous puisqu'elle est choisie par l'élève lui-même.

DEPUIS PLUS DE  
20 ANS  
L'INSTITUT  
ÉLECTRORADIO  
a formé  
DES MILLIERS  
DE  
TECHNICIENS

confiez donc votre  
formation à ses  
ingénieurs,

ils ont fait leurs preuves...

Récepteur à  
6 transistors, réalisé  
pendant les études



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  
est unique

dans le domaine  
pédagogique

C'est la seule préparation qui puisse  
vous assurer un  
brillant succès  
parce que  
cet enseignement  
est le plus complet  
et le plus moderne.

(Des milliers de  
références dans  
le monde entier)

LES TRAVAUX  
PRATIQUES

sont à la base de notre 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...  
et faire des expériences sur  
les commandes électroniques par cellules, les thermis-  
tances, etc...

VOUS RÉALISEREZ TOUS CES MONTAGES  
SUR NOS FAMEUX CHASSIS EXTENSIBLES  
INSTANTANÉMENT UTILISABLES  
ils resteront votre propriété

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

NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS

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



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

# EN TÉLÉVISION COMME EN RADIO...

La lampe est l'organe essentiel qui ne saurait souffrir la médiocrité!  
c'est un accessoire sérieux qui ne s'achète pas à l'aveuglette, car une lampe de 2<sup>e</sup> choix ne peut apporter que des déboires à l'utilisateur comme au dépanneur.

**seul notre département "tubes"**

absolument unique en Europe

est en mesure, grâce à son grand choix de lampes Françaises et Etrangères (importation directe), de vous offrir à des prix compétitifs LA QUALITÉ QUI NE SE DISCUTE PAS

Une lampe achetée chez TERAL c'est plus sûr... c'est meilleur... et c'est moins cher...

**TOUJOURS EN TÊTE "TERAL" VOUS PRÉSENTE EN AVANT-PRÉMIÈRE :**

## LE MULTIVISION I 60/110-114°

TRÈS LONGUE DISTANCE — PRÉSENTATION TWIN-PANEL

Écran rectangulaire 59 cm/60 cm. Déviation 110-114°.

810 lignes et 625 lignes (bande IV seconde chaîne).

Présentation grand luxe professionnelle, avec écran panoramique protecteur et filtrant.

Sensibilité image 20  $\mu$ V - Son 5  $\mu$ V.

Antiparasites son et image.

Commande automatique de gain.

Compteur de phase réglable.

Rotateur multicanal (12 positions).

Alimentation par transformateur (doubleur L-tour avec redresseurs au silicium).

17 lampes + 2 redresseurs et 1 diode.

Balayage 625 lignes commandé par clavier.

Collets basculant verticalement pour accéder facilement au câblage.

Haut-parleur 1x25 sur face avant.

Extra-plat : ébénisterie en bois stratifié en 5 coloris (frêne, chêne clair, noyer, acajou, palissandre) - 630 x 490 x 240 mm.

Complet, en pièces détachées avec platino HF, câble et réglée, lampes, tube cathodique, ébénisterie, schémas grandeur nature.....

**998,16**

Complet, en ordre de marche.....

**1.250,00**

Le tuner UHF (625 lignes, 2<sup>e</sup> chaîne) avec barrette et câble de liaison.....

**135,00**

Dernières nouveautés de la Foire de Honovre.

Tous les modèles grand luxe SCHAU-LORENZ, équipés en stéréo-écho.

Venez les voir ou consultez-nous.

**TOURING T30 AUTOMATIQUE (AM-FM) Schaub-Lorenz**

9 transistors + 4 diodes, 4 gammes : PO-GO-OC et FM, 2 antennes télescopiques.

Prise auto commutée, HP 13 x 16, Puissance : 1,8 W. Réglages de tonalité graves et aigus séparés. Contrôle automatique de fréquence (A.F.C.) en FM. Dimensions : haut, 200, larg, 300, prof, 100 mm.

Prix sur demande.

### LE MARTINEZ

Le dernier cri de la technique.

7 transistors dont 1 drift, 2 gammes PO et GO. Double cadran longitudinal offrant une très bonne lecture. Coffret bois luxueux, poignée amovible, teintes mode.

En ordre de marche.....

**219,00**

En pièces détachées

**182,00**

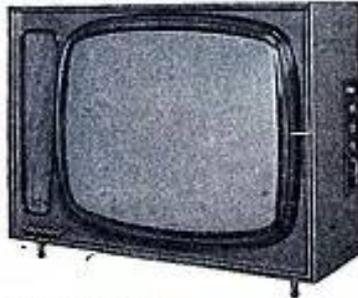
### RÉCEPTEUR AUTO-RADIO

Intégralement à transistors

9 transistors + 2 diodes, 2 gammes PO et GO, HP accordée, Clavier 8 touches.

Réglage de tonalité graves et aigus. Livré avec alimentation 6 ou 12 V. Prix en ordre de marche av. antenne toit HP 17 cm et décor.

**327,00**

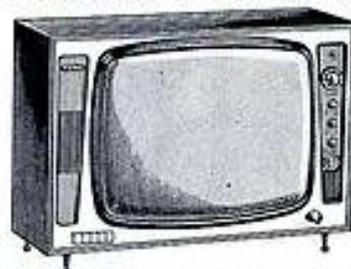


## LE MULTIVISION II 60/110-114°

A EFFET STÉRÉOPHONIQUE

ÉCRAN RECTANGULAIRE EXTRA-PLAT PRÉSENTATION TWIN-PANEL — TRÈS LONGUE DISTANCE

SENSIBILITÉ MAXIMUM RÉGLAGES SUR L'AVANT



Sensibilité image 10  $\mu$ V - Son 5  $\mu$ V.

Téléviseur à effet stéréophonique avec ses 2 haut-parleurs et tous les boutons de réglage, rotacteur compris sur face avant. Sa cellule d'ambiance permettant le réglage automatique de gain, sa grande sensibilité (très bonne réception d'image dans les régions les plus défavorisées) et la finition de son ébénisterie grand luxe, font de ce récepteur une des merveilles de la technique moderne. Tonalité graves et aigus sur clavier - Passage automatique en 625 lignes (seconde chaîne) - Comparateur de phases réglable - Antiparasite son et image - 17 lampes ECC109 - EF183 - EL183, etc. + 2 redresseurs + 1 diode.

Ébénisterie haut luxe bois (5 essences) avec 2 décors dorés symétriques sur l'avant.

Prix COMPÉTITIF EUROPÉEN, complet, EN ORDRE DE MARCHÉ, avec ébénisterie et schémas grandeur nature.....

**1.350,00**

Complet, en ordre de marche, avec tuner UHF 625 lignes, monté.

**1.490,00**

Prix.....

## EN 49 cm/114°

TOUT ÉCRAN

Présentation Twin-Panel

Mêmes caractéristiques que le Multivision I (ci-dessus).

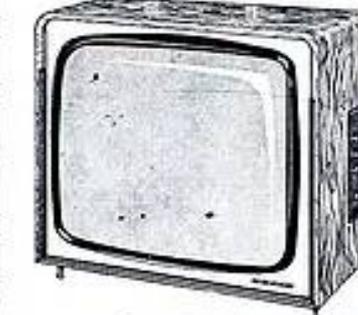
Complet en pièces détachées, avec lampes, tube cathodique et ébénisterie bois verni polyester.

Prix.....

**850,00**

Complet, en ordre de marche.....

**983,00**



Pendant deux mois, à tout acheteur d'un poste TV en pièces détachées ou en ordre de marche, il sera offert un jeu de 4 pieds métal doré, s'adaptant sur tous appareils.

## LE TRANS-MODULATION



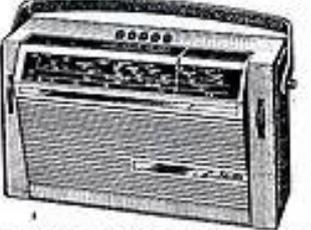
Circuits imprimés - 9 transistors et 2 diodes - 3 gammes d'ondes : Modulation de fréquence - PO-GO - Prise antenne-voiture - Alimentation par 2 piles de 4,5 V - Contrôle de tonalité.

Coffret bois gainé cuir.....

**480,00**

### LE MADISON

(décrit dans le HP du 15 juin 62)



POSTE A 7 TRANSISTORS + DIODE 3 gammes PO et GO - Commutation voiture par clavier - Coffret bois gainé - Cadran latéral à 2 aiguilles.

L'ensemble en p. détachées.

En ordre de marche.....

**150,00**

**190,00**

### LE FANDANGO V

Récepteur à 7 transistors - 5 gammes : OC-PO-GO-Balises et Châlier. Convient parfaitement pour être utilisé sur les embarcations de plaisance pour la navigation côtière. Ensemble complet en pièces détachées avec coffret.....

**209,00**

Complet, en ordre de marche **309,00**

### L'EXATRON



11 transistors - 2 gammes OC (16 à 79 m) - PO-GO. Modulation de fréquence - Prise antenne voiture par bobinage spécial - Antenne télescopique - Dispositif LOCAL-DISTANCE - HP 15 x 17 - Tonalité Graves HPS, PU - Cadran double éclairé. Coffret bois gainé.

Pour le prix, nous consulter.

### WEEK-END T30 (AM-FM)



9 transistors + 4 diodes - 3 gammes PO-GO et modulation de fréquence - 2 antennes télescopiques pour la FM. Prise antenne auto commutée. HP 9 x 15. Puissance 1 W. Contrôles de tonalité graves et aigus séparés. Couleurs; anthracite, gris tourterelle, vert sable. Dimensions : hauteur 178, largeur 270, prof. 80 mm. Poids : 2 kg environ.

Prix sur demande.

Pour toutes correspondances, commandes et mandats

26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12°

Téléphone : DORIAN 87-74. - C.C.P. PARIS 13 039-66

**TERAL**

AUTOBUS : 20-63-65-81.  
MÉTRO : SÈNE DE LYON et LÉON-ROLLIN

Pour tous renseignements techniques

24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12°

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

**Cet ingénieur français qui a mis  
la fusée de GLENN  
sur son orbite...**

... s'appelle  
**Jacques  
POUSSET**



Il est sorti en 1949 de l'ÉCOLE CENTRALE de T.S.F. et d'ÉLECTRONIQUE après y avoir suivi les cours d'Agent Technique et d'Études Supérieures d'électronicien.

Le lendemain de son succès, il a écrit à son ancien Directeur, M. E. Poirot :

**" Sans l'éducation exceptionnelle que j'ai reçue à votre école, je n'aurais pu obtenir ma situation actuelle ".**



COMME LUI,  
CHAQUE ANNÉE

Des milliers d'élèves suivent régulièrement nos cours du JOUR, du SOIR et par CORRESPONDANCE.

**PRINCIPALES FORMATIONS :**

Enseignement général (de la 6 <sup>e</sup> à la 1 <sup>re</sup> )	Agent Technique Electronicien
Monteur Dépanneur	Études Supérieures d'Électronique
Contrôleur Radio Télévision	Opérateurs Radio des P et T

**EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**

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

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° PR 27  
(envoi gratuit)

**NOTRE GAMME DE MONTAGES**

(POUR CHACUN DEVIS DÉTAILLÉ ET SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

**GLAMOUR 300**

(Décrit dans le H.-P. du 15 févr. 62)  
Récepteur économique à 6 transistors + 1 diode 2 gammes PO et CO  
Dimensions : 195 x 130 x 80 mm  
L'ensemble indivisible en pièces détachées ..... 79,50  
Le poste complet en ordre de marche ..... 115,00

**GLAMOUR 400**

(Décrit ds le H.-P. du 15 mars 62)



(Dimensions : 215 x 165 x 80 mm)  
Récepteur à 6 transistors dont 1 drift + 2 diodes, commutation antenne-cadre 2 gammes PO et CO Clavier 4 touches  
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées, pris en une seule fois ..... 135,00  
Le poste complet en ordre de marche ..... 175,00

**GLAMOUR 500**

(Décrit ds le H.-P. du 15 mars 62)  
Même montage et présentation que ci-dessus mais avec 3 gammes PO - CO et OC Clavier 4 touches  
Prix forfaitaire pour l'ensemble en pièces détachées, pris en une seule fois ..... 150,00  
Le poste complet en ordre de marche ..... 190,00

Consultez-nous pour tous nos autres montages

**LE STENTOR 700**

(Décrit dans « Radio-Plans », juillet 1961)

Récepteur à 7 transistors, dont 1 drift + 2 diodes, 3 gammes (PO - CO et OC) Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret ..... 215,00  
Le récepteur complet, en ordre de marche ..... 265,00

**BAISSE SUR LES TRANSISTORS**

OC26 ..... 15,93	OC15 ..... 4,90
OC44 ..... 5,00	OC70 ..... 4,70
OC45 ..... 4,30	AF 115 ..... 7,25
OC70 ..... 2,90	(OC 170) .. 7,25
OC71 ..... 3,60	AF 114 ..... 8,00
OC72 ..... 4,70	(OC 171) .. 8,00
OC74 ..... 5,00	QA70 ..... 1,80
	QA85 ..... 1,80
Ensemble de 6 transistors + 1 diode ..... 29,00	
Ensemble de 7 transistors + 1 diode ..... 32,50	

**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 ..... 28,00

**HOUSES**

Spéciales en matière plastique pour nos postes à transistors  
Minus 9,50. Transistor 6 ..... 13,50  
Transistor 7 et 8 ..... 14,50

**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

**PREAMPLI BI - 123**

(Décrit dans « Radio-Plans », janvier 1962)

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

Consultez-nous pour tous nos autres montages

**CONTROLEUR CENTRAD VOC**

16 sensibilités : Volts continus et alternatifs, Millis, résistances et condensateurs. Complet avec cordons et mode d'emploi. Prix 51,00 (Préciser à la commande : 110 ou 220 V)



**CONTROLEURS UNIVERSELS**

LE MONOC de Chaux - Arroux  
Contrôleur de poche 20 000 ohms par volt ..... 170,00  
METRIX 460. 10 000 ohms par volt ..... 130,00  
METRIX 462. 20 000 ohms par volt ..... 170,00  
CENTRAD 715. 10 000 ohms par volt ..... 157,00

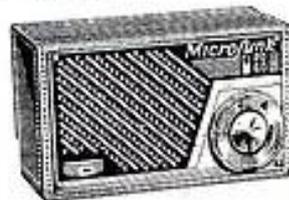
**NOS ARTICLES "EN AFFAIRE"**

Une affaire exceptionnelle !

Attention : quantité limitée...

**MICROFUNK**

Récepteur pocket à 6 transistors + 1 diode 2 gammes d'ondes : PO et CO. Circuits imprimés HP de 7 cm. Alimentation : 1 pile de 9 volts. Prise pour écouteur. Luxueux coffret néo-cuir, piqure seller. Dimensions : 130x80x45 mm. Valeur 225,00. Prix ..... 105,00  
Suppl. facultatif pour housse spéciale 9,50



**ELECTRIQUE ET AUTOMATIQUE LA SORBETIÈRE DIENER**



permet de réussir, dans un réfrigérateur, des glaces parfaitement lisses. Fonctionne sur 110 ou 220 V. À préciser à la commande. Matériel neuf et garanti. Valeur 129,00 ..... 55,00  
FRANCO 58,50

**Le cadran idéal pour les jeunes  
ELECTROPHONE « BABY »**

« Le Petit Ménestrel »  
2 vitesses, fonctionnant sur secteur alternatif 110-130 V. Haut-parleur de 10 cm 2 lampes. Valeur 2 tons Dim 320 x 210 x 100 mm ..... 49,50  
(Franco 53,50)

**MAGNETOPHONE KB100**

Importé d'Allemagne  
2 vitesses 9,5 et 4,75 c/s Double pittes. Courbe de réponse de 60 p/s à 10 Kc/s. Puissance de sortie, 2,5 watts. Livré avec housse, micro et 1 bande. Valeur 750 NF ..... 500,00

**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 TRANSINTER

(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, HP 17 cm, Dimens : 310 x 240 x 130 mm.  
Prix de l'ensemble complet en pièces détachées ..... 128,50  
Prix de l'electrophone 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

RADIOHM ..... 68,50  
RADIOHM stéréo ..... 88,50  
PATHE MARCONI, avec changeur pour les 45 tours :  
Type 320 CO pour 110/220 volts ..... 135,00  
Type 310 CO pour 110 volts ..... 130,00  
Type 320 COZ pour 110/220 volts avec cellule céramique mono-stéréo ..... 140,00  
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

Type 520 COZ pour 110 volts avec cellule céramique mono-stéréo ..... 78,00  
Type 530 COZ pour 110/220 volts mêmes caractéristiques ..... 81,00

Type 999 Z, modèle professionnel, bras compensé, plateau lourd, moteur 110/220 volts, avec cellule céramique mono-stéréo ..... 209,00

### DERNIERE NOUVEAUTE

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 ..... 125,00

◆ 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 port en sus.  
Par contre, vous bénéficiez du franco à partir de 75,00 NF.



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.

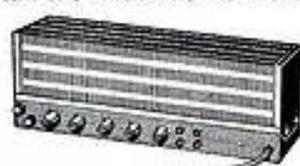


Ensemble complet en pièces détachées ..... 190,00  
L'appareil complet en ordre de marche ..... 210,00

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, coaxiaux de télévision, fil rond ou fil plat jusqu'à 10 mm de diamètre. Permet également de fixer carton, isoler, 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-SOUDEUR ENGEL  
(Importation d'Allemagne de l'Ouest)  
MODELE 60 WATTS  
120 V. .... 45,80 - 110/220 V. .... 71,60  
MODELE SURPUISSANT 100 WATTS à éclairage automatique, 120 V. .... 85,80  
Prix ..... 92,00  
(Remise 10 % aux utilisateurs)

COLIS-RECLAME  
Comprenant :  
● 1 JEU DE 6 TRANSISTORS  
1er choix, garantis un an,  
● 1 HP 12 x 19, 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

**RECTA SONORISATION RECTA**

**DE 3 A 45 WATTS**

**AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDELITE**  
P.P. 12 W Ultra-Linéaire  
Châssis en pièces détachées... 99,40  
HP 24 cm + TW9 AUDAX... 39,80  
ECC82, ECC82, 2 x EL84, E280... 32,40

**VIRTUOSE PP 18 TRES HAUTE FIDELITE**  
ULTRA-LINEAIRE  
18 watts P.P. MONAURAL  
2 x 9 watts EN STEREO  
Châssis en pièces détachées... 196,00  
4 HP : 2 x 24 cm + 2 TW9... 79,40  
4 x ECL85, ECC83, 2 silic... 88,00

**VIRTUOSE GUITARE**  
Édité pour guitare électrique  
Push-Pull 5 W Hi-Fi  
Châssis en pièces détachées... 100,00  
2 H.P. : 24PV8 + TW9... 39,80  
2xEF86, ECC83, 2xEL84, E281... 44,10

**VIBRATO Guitare, Cplet**..... 58,00  
Les « VIRTUOSE » sont transformables en PORTATIFS  
Avec CAPOT + Fond + Poignée... 24,90

**LE PETIT VAGABOND III ELECTROPHONE ULTRA-LEGER**  
MUSICAL 3 WATTS  
Châssis en pièces détachées... 39,90  
HP 17PV8 AUDAX... 16,90  
ECL82 + E280... 13,20  
Mallette luxe... 42,40

**LE PETIT VAGABOND V ELECTROPHONE ULTRA-LEGER**  
MUSICAL 4,5 WATTS  
Châssis en pièces détachées... 49,00  
HP 21PV8 AUDAX... 19,90  
ECC82 - EL84 - E280... 18,30  
Mallette luxe dégonflable décor... 54,90

**STEREO VIRTUOSE 8 AMPLI OU ELECTROPHONE**  
8 WATTS STEREO FIDELE  
Châssis en pièces détachées... 69,90  
Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, E280... 32,40  
2 HP 12 x 19 AUDAX... 44,00  
Mallette avec 2 enceintes... 64,90

**AMPLI GEANT VIRTUOSE PP 45 HAUTE FIDELITE 45 WATTS**  
Sonorisation Kermeuses, Dancings, Cinémas  
Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, 500 ohms. Mélangeur : micro, pick-up, cellule. Châssis en pièces détachées avec coffret métal robuste à poign. 309,00  
EF86 - 2x ECC82 - ECL82 - 2x EL84 - GZ34 - 5FD108... 84,75  
HP au choix : 28 cm 12 W... 93,00  
15 W 113,00, 34 cm, 30 W 193,00

**RECTA DISTRIBUTEUR**

**TELEFUNKEN**

**NOUVEAU CHANGEUR-MELANGEUR STEREO et MONO**  
Joue tous les disques de 30, 25, 17 cm, même mélangés, 4 vitesses.  
EXCEPT.

**ET AU CHOIX TOURNE-DISQUES STEREO OU CHANGEUR**  
STAR ou TRANSCO 4 vit. monau. : 76,50 - Stéréo : 96,50 - Lenco, Suisse B 30, 4 vit. monau. : 151,00 - Stéréo : 177,00 - RADIOHM, 4 vit. changeur 45 t. : 143,00 - CHANGEURS 8SR 4 vit. : 159,00 - Av. tête stéréo sup. : 20,00

**DOCUMENTEZ-VOUS ET EXAMINEZ DE PRES NOS 10 SCHEMAS « SONOR » 3 A 45 WATTS**  
LES 10 SCHEMAS : 4 T.P. 0,25

**ALI BABA MONTAGE MAGIQUE**  
QUE VOUS FINIREZ EN 20 MINUTES

**AUSSE FORT** **QUE DISCRET**

LE MONTAGE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES AVEC LE MODULE PRÉCABLE-REGLE, SES 5 TRANSISTORS SPÉCIAUX + DIODE DÉJÀ SOUDÉS EN PLACE + HP AUDAX 7 cm + FILE + COFFRET GRAND LUXE 13 x 3 x 8 cm.

LE TOUT, COMPLET ..... **159,00**

- EN ORDRE DE MARCHÉ, SUPP. 20,00
- Pour se promener, le sac à courroie 7,50

**LE PLUS PETIT POSTE-VOITURE**  
Utilisez ses nombreuses possibilités

- Pour l'AUTO : Antenne gouttière à partir de ..... 18,00
- Pour forte puissance (appartement, auto, etc.) : jolie enceinte sonore portable (23 x 16 x 9 cm), avec son HP AUDAX 12 x 19, Grande pile et coupleur ..... 42,00
- Pour écoute discrète (Hôtel, tente, plâge) casque miniature ..... 18,00
- Pour le fonctionnement secteur (sans modification) : Alimentation secteur ..... 26,50 Cette dernière montée ..... 39,50

POUR VOS ÉTUDES, POUR VOUS DISTRAIRE PENDANT VOS VACANCES... DOCUMENTEZ-VOUS SANS TARDER ! 18 SCHEMAS D'AMPLIS, TRANSISTORS ET SUPERS VOUS ATTENDENT. VOUS VERRÉZ QUE MÊME UN AMATEUR PEUT CONSTRUIRE SANS SOUCI, SANS ÉQUIVOQUE (6 TP à 0,25)

**NOUS PRENONS NOS CONGÉS DU 29 JUILLET AU 19 AOUT INCLUS**

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

**3 MINUTES 3 GARES Sté RECTA SONORISATION**  
37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XII<sup>e</sup>  
Tél. : DID. 84-14 C.C.P. Paris 6963 - 99

**RECTA RAPID** TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

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

**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-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR
- CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR ALIGNÉUR
- AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION ET RÉCEPTION

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

**DOCUMENTATION RP GRATUITE**

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**  
14, Cité Bergère à PARIS-IX<sup>e</sup> - PROVENCE 47-01.

PUBL. BONNANGE

**LE CUNICA 24 x 36**

Objectif Euklar 2,8/45  
Obturateur 1/10 à 1/250 sec.  
Prise flash  
Lentille rapide  
Compteur memento, etc...

**IMPORTATION DIRECTE SANS INTERMÉDIAIRE**

**D'ALLEMAGNE 24x36 AUTOMATIQUE, A CELLULE PHOTO**

**AU PRIX JAMAIS VU DE 189 NF !**  
SAC cuir "tout-prêt" d'origine : 38,00 - Notice sur demande (0,25 en timbre).  
Avec « CUNICA » on peut utiliser n'importe quel film 24x36.

**LE "TUXIMAT"** **LE "PETIE"**

**DEUX APPAREILS MINIATURE**

Dim. : 6 x 4 cm.  
Poids : 60 g.  
Optique allemande 1/8  
Film 16 mm.  
16 vues : 3,70  
Couleur : 6,00  
Notice s/rdem.

Avec CELLULE PHOTO à réglage automatique. 125,00  
et sac cuir.....

Simple, pratique avec sac cuir, chaîne et 3 films..... 72,00

**QUELS PRIX!**



**POUR**

**TOUS**

**VOS**

**COMPOSANTS**

**ELECTRONIQUES**

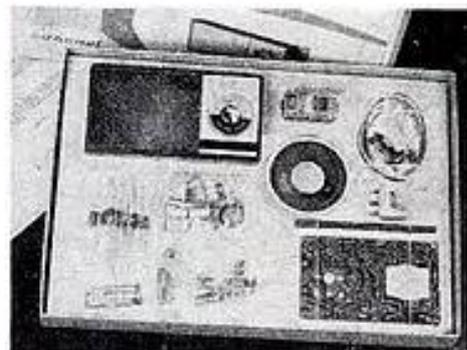
**ADRESSEZ-VOUS A**

## EX-CEPTION-NEL!

Le Département "Kit" de COGEREL a sélectionné des ensembles de pièces détachées qui vous permettront de construire avec facilité des matériels électroniques de qualité (même si vous n'êtes pas un familier de la radio), grâce aux notices explicatives d'accompagnement, dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications détaillées et parfaitement claires !

**Pour aller partout avec le "plein" de musique,**

**COGKIT POCKET : PO-GO, 6 transistors + une diode montés sur circuit imprimé (14,2 x 7,7 x 3,6 cm). Le coffret complet avec notice de montage = 89,50 NF seulement, chez COGEREL, 3 rue la Boétie, Paris. Envoi franco = 94,50 NF**



**Voici**

**le compagnon rêvé de toutes vos "évasions" :**



**COGKIT "Tramontane" : PO-GO-OC 7 transistors + 2 diodes livrés montés sur 3 modules à circuits imprimés tout câblés et réglés. Le coffret permettant de construire ce récepteur portatif, de grande classe ne coûte que 249 NF. Envoi franco = 256 NF.**

**Pour vos disques préférés, la "haute musicalité" du COGKIT ampli HI FI 661 :**

Stéréo 2 x 6 watts sur circuits imprimés. Linéaire à  $\pm \frac{1}{3}$  db de 25 à 20.000 Hz. Distorsion inférieure à 1% à 6 W : vous serez fier de cette merveilleuse réalisation. Ampli Hi Fi 661 Monaural = 318 NF (envoi franco 330 NF). Complément 2ème chaîne pour stéréo = 167 NF (envoi franco 175 NF). Ampli Hi Fi 661 stéréo = 485 NF (envoi franco 500 NF)



NB. — Tous nos envois franco se font contre-remboursement postal ou après paiement anticipé — chèque, mandat, virement C.C.P. DIJON n° 221 — à la commande. Les prix indiqués concernent les expéditions en France ; pour les expéditions hors Métropole, détaxe de 20 %.

**Et pour tous vos besoins en composants électroniques**

vous trouverez à COGEREL le plus grand choix (6.000 types différents pour un stock de près de 400.000 pièces sélectionnées auprès des plus importants constructeurs français ou étrangers), et les meilleurs prix puisque la formule COGEREL de "VENTE DIRECTE" est la plus avantageuse pour l'utilisateur. De plus, grâce à son organisation de Ventes par Correspondance qui est la première en France, COGEREL peut assurer toute l'année, sans interruption, vos approvisionnements en composants électroniques.

Oui ! COGEREL met à votre service UNE ORGANISATION SANS PRECEDENT. Venez au Magasin Pilote, 3 rue la Boétie, Paris (ouvert tous les jours sans interruption de 9 h 30 à 19 h, sauf le lundi matin), ou si vous désirez utiliser les services de notre département "Ventes par Correspondance", demandez le catalogue gratuit en adressant ce Bon à COGEREL-Dijon (Côte-d'Or)

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)  
Magasin-Pilote - 3 RUE LA BOETIE, PARIS 8<sup>e</sup>

**BON**

Veuillez m'adresser gratuitement votre catalogue illustré RP 919

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

# 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

Collection de technologie électronique :  
A. SCHURE. *Circuits résonnants*. — Traduit de l'américain, par H. Aberdam. Introduction à la résonance. Circuits à résonance série. Eléments des circuits à résonance parallèles (ou anti-résonnants). Circuits à résonance parallèle. Circuits résonnants à constantes réparties. Circuits résonnants couplés. Applications des circuits résonnants. VIII-84 pages 14 x 22, avec 41 figures. 1962. Broché sous couverture illustrée, 180 g ..... NF 7,00

Du même auteur :

*Etude des circuits à courant continu*. — Notions de base. Génération de charges électrostatiques (ou électriques). Charge, courant électrique et différence de potentiel. Résistance et conductance. Loi d'Ohm. Facteurs agissant sur la résistance. Résistivité. Conductivité. Jauge américaine pour fils (AWG). *Etude des circuits simples à courant continu*. Montages de résistances en série, en parallèle, et combinaisons. Appareils pour la mesure des tensions, courants et résistances. Puissance et puissance dissipée. *Etude des groupements de circuits à courant continu*. Caractéristiques des circuits. Lois de Kirchhoff. Théorème dit de superposition. Théorème de Thévenin. Le pont de Wheatstone. VIII-88 pages 14 x 22, avec 51 figures. 1962. Broché sous couverture illustrée, 180 g ..... NF 7,00

Du même auteur :

*Amplificateurs basse fréquence*. — Les principes de l'amplification. Considérations fondamentales relatives aux amplificateurs. Amplificateurs basse fréquence de tension. Amplificateurs de puissance à tube de sortie unique. Amplificateurs de puissance « push-pull ». Principes des amplificateurs basse fréquence. VIII-98 pages 14 x 22, avec 38 figures. 1962. Broché sous couverture illustrée, 180 g ..... NF 8,00

Du même auteur :

*Amplificateurs vidéo*. — La nature du signal « vidéo ». L'amplificateur vidéo non corrigé. Méthodes de correction aux fréquences élevées. Méthodes de correction aux fréquences basses. Marche à suivre pour la réalisation des amplificateurs vidéo. Amplificateurs spéciaux et mesures. VIII-98 pages 14 x 22, avec 35 fig. 1962. Broché sous couverture illustrée, 180 g. NF 8,00

*Tube and Transistor Handbook*. — Toutes les caractéristiques, toutes les équivalences des tubes et des transistors que l'on trouve actuellement sur le marché mondial. Un ouvrage pratique et utile, présenté sous couverture plastique. Un repérage par des marges de différentes couleurs facilite sa consultation. 456 pages 12 x 22, 8<sup>e</sup> édition 1961, 550 g ..... NF 17,00

M. CORMIER. *Sélection de montages basse fréquence, stéréo, Hi-Fi*. — De nombreux schémas ayant fait leurs preuves et per-

mettant la réalisation d'ensembles basse fréquence, du simple amplificateur à deux tubes à la chaîne stéréophonique 2 x 10 W à transistors. De nombreux montages complémentaires permettent aux techniciens d'améliorer les caractéristiques des appareils en leur possession. 54 pages, 31 figures, 1962, 200 g ..... NF 4,70

W. SCHAFF. *Transistor-Service*. — Toutes les méthodes pratiques de dépannage rationnel des circuits à transistors. Indispensable au dépanneur, comme au technicien qui désire déterminer rapidement quelles sont les causes des pannes des appareils modernes. 800 pages, nombreux schémas, 1962, 200 g ..... NF 5,70

Robert ASCHEN. *Les mesures fondamentales en télévision* (Applications à l'industrie haute fréquence). — Extrait de la table des matières : Mesure du bruit de fond. Mesure de l'intensité d'un champ électrique et de la puissance émise. Mesure de la sensibilité d'un récepteur F.M. Mesure du taux d'ondes stationnaires à l'aide d'un wobblateur. Mesure d'une admittance. Mesures et mise au point des convertisseurs de puissance V.H.F. et U.H.F. ; avantages et inconvénients du changement de fréquence. Mesure de la distorsion de phase. Examen des amplificateurs basse fréquence et vidéo-fréquence. Mesure des transistors.

Tout en essayant de donner une vue d'ensemble de l'aspect actuel des mesures fondamentales en télévision et dans l'industrie de haute fréquence, cet ouvrage garde essentiellement un caractère pratique. Il constitue le premier manuel de mesure du technicien de télévision et plus généralement des praticiens hautes fréquences, très hautes fréquences et vidéo-fréquences. Le niveau de ce livre ne dépasse jamais celui des connaissances nécessaires à un agent technique de l'électronique. Un volume 16 x 25, de 136 pages, 89 figures, 1962, 350 g ..... NF 16,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes de télévision et tubes spéciaux*. — 320 pages, format 20 x 29, 15<sup>e</sup> édition, 1959, 900 g. Prix ..... NF 24,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes radio équivalents*. — 320 pages format 20 x 29, 16<sup>e</sup> édition, 900 g ..... NF 24,00

P.H. BRANS. *Vade-mecum des tubes radio*. — 484 pages, format 20 x 29, 17<sup>e</sup> édition, 1961-1963, 1.250 g ..... NF 33,00

R. BESSON. *Les condensateurs et leur technique*. — Les diélectriques. Les spécifications officielles sur les condensateurs. Les condensateurs papier — papier métallisé. Les condensateurs céramiques. Les condensateurs en mica en verre, en film plastique. Les condensateurs électrolytiques. Les condensateurs électrolytiques au tantale. Condensateurs divers. Un volume cartonné, 172 pages, 141 figures, 2<sup>e</sup> édi-

tion entièrement remaniée de « Technologie des condensateurs fixes », 1962, 400 g ..... NF 12,50

P. BIGNON. *Technique de la radiocommande*. — 196 pages, 184 figures, 2<sup>e</sup> édition, 1962, 400 g ..... NF 13,50

W. SOROKINE. *Le dépietage des pannes TV par la mire*. — 174 photographies de mires relevées sur des téléviseurs en panne, avec le schéma du circuit correspondant au défaut observé. 64 pages, 2<sup>e</sup> édition augmentée 1961, 250 g ..... NF 7,50

Daniel FAUGERAS. *La télégraphie et le « Téléx »* (Cours professionnels des P. et T.) — Extrait de la table des matières : Généralités. Caractéristiques de la transmission par code alphabétique. Evolution des codes. Codage et traduction des signaux de téléimprimés. Etude détaillée de l'appareil SAGEM. Perforateur et transmetteur automatique mécanique. Description du CREED-7 BN-4. Ateliers d'énergie. Caractéristiques et applications des relais. Voies normalisées. Translations. Signalisation en commutation. Commutateurs manuels et automatiques. Matériel d'abonné. Maintenance télégraphique. Transmetteur électronique et appareils de maintenance du réseau. Un volume 16 x 25, 406 pages, 224 figures, 1962, 750 g ..... NF 40,00

P.A. NIELTSON. *Transistors à jonctions dans les montages à impulsions*. (Bibliothèque technique Philips). — Ce livre décrit les méthodes à employer pour l'étude des montages fondamentaux à impulsions par transistors, permettant de simplifier l'établissement des projets. Des exemples montrent comment ces montages fondamentaux peuvent être combinés avec les circuits logiques. Ce livre est complété par une importante bibliographie, 177 pages, 15,5 x 23,5, 105 illustrations, 1961, 500 g ..... NF 24,00

C.M. SWENSE. *Les thyatron* (Bibliothèque technique Philips, série « Vulgarisation »). — Ce livre s'adresse essentiellement aux utilisateurs, plus spécialement aux électrotechniciens qui n'ont pas encore une idée précise des innombrables possibilités que leur offre l'électronique. Après avoir examiné les principes physiques de fonctionnement des thyatron, l'auteur nous décrit les caractéristiques électriques de ces éléments, suivant leurs différents modes de branchement. Il envisage ensuite les montages fondamentaux, puis décrit un grand nombre d'applications (relais, minusteries, redresseurs, commandes, etc.). Malgré sa petitesse apparente cet ouvrage donne une foule de renseignements pratiques, concrétisés par un grand nombre de schémas de montage, avec les valeurs complètes des éléments. Un volume de 76 pages et 72 figures, 300 g ..... 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 aux indications suivantes : France et Union Française : de 10 à 100 g 0,50 NF ; de 100 à 200 g 0,70 NF ; de 200 à 300 g 0,85 NF ; de 300 à 500 g 1,25 NF ; de 500 à 1 000 g 1,75 NF ; de 1 000 à 1 500 g 2,25 NF ; de 1 500 à 2 000 g 2,75 NF ; de 2 000 à 2 500 g 3,25 NF ; de 2 500 à 3 000 g 3,75 NF. Recommandation : 0,70 NF obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 NF. — Etranger : 0,20 NF par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,10 NF. — Recommandation obligatoire en plus : 0,70 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 16.50

Six mois.. NF 8.50

Étranger, 1 an. NF 19.75

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.

**D..., à Sevran (Seine-et-Oise).**

1° Voudrait savoir s'il peut utiliser une antenne TV avec un récepteur FM. Si cela lui donnerait plus de sensibilité car l'indicateur d'accord du récepteur ne se ferme pas complètement.

2° Où faut-il brancher l'hétérodyne pour régler les transfo MF d'un récepteur à modulation de fréquence ?

3° Consiste sur un poste AM qu'un condensateur ajustable de 20 pF relatif à la gamme GO provoque des crépitements. Ce défaut cesse en remplaçant cet organe par un condensateur céramique.

4° S'inquiète que sur ce récepteur AM l'indicateur d'accord ne se ferme pas complètement à l'accord sur une station.

5° Comment supprimer un bourdonnement de secteur ?

1° Vous ne pouvez pas obtenir de bons résultats en utilisant votre antenne TV pour la réception de la FM. En effet, dans les deux cas, les antennes par leurs dimensions sont accordées sur les bandes de fréquences correspondant aux émissions. Or, ces bandes de fréquences sont trop différentes pour permettre un rendement normal. Il n'est pas nécessaire que l'indicateur d'accord se ferme complètement.

2° Il faut relier l'hétérodyne à la grille modulatrice de la lampe changeuse de fréquence.

3° Il s'agit vraisemblablement d'un défaut du condensateur ajustable.

4° Comme nous vous le disons plus haut, il n'est pas nécessaire que l'indicateur se ferme complètement.

5° Pour supprimer ce ronflement, essayez d'augmenter la valeur des condensateurs de filtrage.

**J. M..., à Marseille.**

Voudrait sur un électrophone équipé d'un haut-parleur de 21 cm et d'un tweeter de 7 cm, adjoindre un troisième haut-parleur de 17 cm.

Comment améliorer l'efficacité pour les fréquences graves d'un contrôle de tonalité à réglage séparé ?

Nous ne pensons pas que l'adjonction d'un haut-parleur de 17 cm soit profitable à la reproduction de votre amplif. En effet, ce haut-parleur fera simplement double emploi avec le 21 cm.

Néanmoins, si vous le désirez, vous pouvez brancher sa bobine mobile en série avec celle du 21 cm, mais il faudra changer le transformateur de sortie contre un donnant une impédance primaire de 5 000 ohms pour une de 5 ohms au secondaire.

Pour améliorer le fonctionnement de votre réglage de tonalité, essayez de remplacer le condensateur de 2 000 pF de la branche nigué par un de 200 pF. Essayez également de placer une résistance de 100 000 ohms entre les deux curseurs des potentiomètres.

**J..., à Angoulême.**

Nous demande les valeurs non mentionnées sur la figure 3 du montage ultra-linéaire décrit dans notre numéro 173 :

1° La résistance de blocage de la grille de la ECL82 n° 2 doit être de 1 K $\Omega$  comme celle de la pentode ECL82 n° 1.

2° La résistance de charge de l'anode de triode ECL82 n° 1 doit être de 50 K $\Omega$ . Cette résistance doit être rigoureusement égale à celle de charge cathodique (borne 8 de la ECL82 n° 1). De plus, il vaut mieux réaliser des 2 W pour éviter l'agitation thermique.

3° Une erreur s'est glissée. On a indiqué 1 K $\Omega$  comme résistance de fuite (borne 3 de la ECL82 n° 1 pentode) il faut 1 M $\Omega$ .

4° Les résistances de 200 K et 100 K, qui encadrent le commutateur parole-musique et formant avec le C = 10 nF un système d'affaiblissement du médium, peuvent être modifiées suivant l'enceinte acoustique utilisée. Les basses augmentent d'intensité quand on les diminue.

**J. N. N..., à Issy.**

Comment procéder à des enregistrements sur magnétophone en partant d'un poste radio ou d'un téléviseur ?

Pour enregistrer sur votre magnétophone les émissions reçues par un poste radio ou un téléviseur, il suffit de relier la sortie détection de l'un ou de l'autre à l'entrée enregistrement du magnétophone (prise PU ou radio). La sortie détection peut être prise sur le curseur du potentiomètre de volume du récepteur ou du téléviseur. Dans ce dernier cas, il s'agit, bien entendu, du potentiomètre volume « son ».

La liaison sera réalisée par un câble blindé dont la gaine sera reliée à la masse du récepteur ou téléviseur et à celle du magnétophone.

**G. C..., à Mouthiers.**

Nous pose les questions suivantes :

1° Quelles sont les caractéristiques des bobinages HF pour recevoir l'émission de télé son de Limoges canal 2, bande 1, diamètre fil et diamètre des bobinages accord et oscillateur.

2° Comment peut-on calculer le nombre de spires d'un bobinage pour une fréquence donnée et comment calculer la valeur de sa self.

1° Pour que nous puissions vous renseigner, il faudrait que vous nous communiquiez le schéma du récepteur que vous désirez réaliser.

2° Pour déterminer un bobinage pour une fréquence donnée, il faut, connaissant la valeur du CV, calculer la self en appliquant la formule de Thomson :  $W^2LC = L$ .

Pour déterminer le nombre de tours, il existe différentes formules, selon qu'il s'agit d'un bobinage à une couche, à plusieurs couches, ou en nid d'abeille. Toutes ces formules donnent d'ailleurs des valeurs approchées.

**A. L..., à Isneauville.**

Ayant réalisé un poste à transistors à amplification directe reflex, se plaint d'un manque de sensibilité.

Le fait que vous nous signaliez concernant votre récepteur reflex indique de sa part un manque de sensibilité.

Il faudrait tout d'abord pouvoir vérifier si un des transistors n'est pas défectueux.

Dans le cas contraire, nous pensons qu'il s'agit d'un mauvais réglage. Il faudrait revoir l'alignement de cet appareil, diminuer ou même supprimer le condensateur C de neutrodyne.

(Suite page 58.)

**Nous avisons nos lecteurs qu'en raison des vacances le service du courrier ne fonctionnera pas du 15 juillet au 15 Août.**

**SOMMAIRE**

DU N° 177 - JUILLET 1962

	Pages
ABC de l'oscillographe .....	17
Les câbles coaxiaux .....	21
Electrophone portatif 4 vitesses ECL82 - EZ80 .....	24
Techniques étrangères .....	27
L'électron qui compte .....	31
Récepteur portatif à 7 transistors 37T1 - 36T1 - 35T1 - 991T1 (2) - 988T1 (2) .....	34
Montages TV à transistors .....	39
Tubes spéciaux : les compteurs à décade .....	43
Tuyaux pratiques : isolement des condensateurs de liaison .....	45
L'amateur et les surplus .....	46
QSER, Q Multiplier, SSB, sélectojet par ON4SF .....	49
Neutrodyne des transistors .....	50
Quelques valeurs de moyennes fréquences .....	51
Signal tracer à transistors SFT101 (2) - SFT121 (2) .....	52
Amplificateur de puissance .....	57



PUBLICITÉ :

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

Le précédent n° a été tiré à 44.347 exemplaires. Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chaîraire, Sceaux.

**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**



*dévoile à tous*

# LES PRODIGES DE LA TECHNIQUE

*Au sommaire du numéro 9 de Juillet :*

- Les 24 heures du MANS : tous les secrets sur la course qui prépare la voiture que vous piloterez demain.
- J'ai visité une clinique de locomotives.
- CARAVELLE a fait école : de la Grande-Bretagne à l'U.R.S.S. en passant par les U.S.A. et la Suisse, l'aviation adopte le tout à l'arrière.
- Le Gazoduc Afrique-Europe.
- Le train fantôme de JACKASS FLATS ouvre la voie à la fusée atomique NERVA, etc...
- Les fiches techniques à collectionner et donnant toutes les caractéristiques du matériel nouveau.

**TOUS LES PROGRÈS**  
de l'AUTOMOBILE  
de l'ASTRONAUTIQUE  
de l'AVIATION  
de la NAVIGATION  
du RAIL...

**DANS**



**CHAQUE MOIS**

100 PAGES

170 PHOTOS

**1,50 NF**

# ABC DE L'OSCILLOGRAPHÉ (1)

## Alimentation — Disposition des éléments

Par Roger DAMAN, Ingénieur E. S. E.

Nos derniers articles ont été consacrés à l'étude générale des bases de temps. Nous avons ainsi passé en revue les différents éléments qui constituent un oscillographe, à l'exception, toutefois, des circuits d'alimentation. Ces éléments sont :

1. LE TUBE A RAYONS CATHODIQUES.
2. LES AMPLIFICATEURS pour la déviation verticale et pour la déviation horizontale. Nous avons, en effet, reconnu que le tube à rayons cathodiques n'était généralement pas assez sensible pour recevoir DIRECTEMENT les tensions dont il s'agit d'examiner la forme sur l'écran. Il faut passer par l'intermédiaire d'amplificateurs.

Ceux-ci doivent avoir des caractéristiques assez notablement différentes de celles qu'on exige habituellement des amplificateurs ordinaires. Nous avons donc examiné comment on pouvait leur donner ces qualités spéciales.

### Alimentations à prévoir.

Il faut d'abord prévoir l'alimentation du tube à rayons cathodiques lui-même :

- a) Chauffage de la cathode ;
- b) Alimentation anodique.

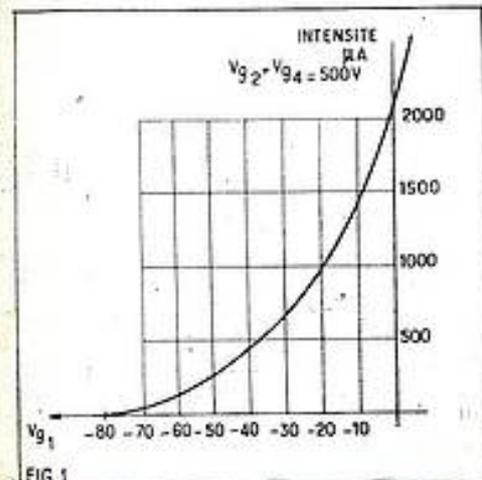
Et puis, l'alimentation en chauffage et en tension anodique de tous les circuits accessoires : amplificateurs, bases de temps, etc.

Les circuits de chauffage sont généralement prévus pour la tension normalisée de 6,3 V, aussi bien pour le tube amplificateur que pour le tube à rayons cathodiques lui-même.

Le nombre total de tubes est souvent assez élevé. Il en résulte que l'intensité de chauffage est assez grande. Cela entraîne la nécessité de prendre certaines précautions qui seront exposées plus haut.

### Alimentation anodique du tube à rayons cathodiques.

Avec certains tubes à petit écran on peut utiliser la même alimentation que pour les autres circuits. Il est toutefois, cependant intéressant de prévoir une alimentation sous une tension plus élevée. On obtient un « spot » beaucoup plus fin et beaucoup plus brillant.



Cette séparation permet aussi de prévoir la mise à la masse des plaques de déviation ce qui donne les avantages certains que nous avons déjà signalés plus haut.

Le tube à rayons cathodiques consomme très peu. On peut s'en rendre compte d'après la caractéristique d'un tube DG7 — 3 alimenté sous la tension normale de 500 V. On voit qu'il faut une tension négative de 80 V pour couper complètement le faisceau cathodique.

Pour un spot de brillance normale l'intensité est de l'ordre de 1 000  $\mu$ A c'est-à-dire 1 mA. Pour une tension de polarisation nulle, le courant d'anode atteint 2 mA.

On peut facilement obtenir les 500 V nécessaires au moyen d'un transformateur du type normal. Dans ce cas, l'enroulement de haute tension est normalement prévu

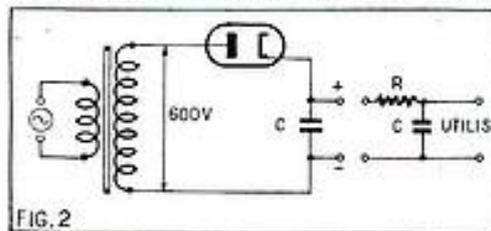


FIG. 2. — Schéma de redresseur mono-alternance pouvant convenir pour un oscillographe. Le filtrage peut être très simplifié car il s'agit de filtrer une très faible intensité.

avec une prise médiane et donne en réalité : deux fois 300 V. Il y a donc, finalement, 600 V entre les deux extrémités de l'enroulement.

Le montage de la figure 2 permet théoriquement d'obtenir la tension de crête aux bornes du condensateur C. En partant de 600 V efficaces, la tension de crête est de  $600 \times 1,4$ , ce qui fait environ 850 V en courant continu.

FIG. 1. — Caractéristique d'intensité des électrodes  $g_2 + g_2$  en fonction de la tension appliquée entre la cathode et le cylindre de Wehnell pour un tube à rayons cathodiques moderne.

On notera que l'intensité normale est de l'ordre de 1 mA.

### 3. LA BASE DE TEMPS.

Dans la plupart des cas, on veut faire apparaître sur l'écran les variations d'une grandeur en FONCTION DU TEMPS. Il faut donc disposer d'une sorte d'horloge intérieure à l'oscillographe qui est précisément la BASE DE TEMPS. Ce dispositif doit fournir des tensions en dents de scie qui peuvent être synchronisées avec le phénomène qu'on veut observer. Les premiers oscillographes étaient munis de bases de temps utilisant les propriétés des THYRATRONS (ou tubes triodes à gaz). Toutefois, à l'heure actuelle, ce procédé est abandonné. Le thyatron est remplacé par des tubes à vide qui permettent d'obtenir des tensions en dents de scie à fréquence beaucoup plus élevée.

Il nous faut examiner maintenant la question de l'ALIMENTATION et de la disposition générale.

Mais comme il s'agit d'un redressement avec une seule alternance, il est indispensable de bien filtrer le courant pour éliminer la tension d'ondulation. La fréquence de cette dernière est de 50 Hz.

Le problème de son atténuation est ici notablement simplifié par le fait qu'on peut mettre une très forte impédance dans la branche série du filtre, précisément parce que l'intensité qui le traverse est très faible.

Rien n'empêche de prendre  $R = 100\ 000 \ \Omega$ . La chute de tension sera de 100 V pour une intensité de 1 mA. Je peux me permettre une telle chute de tension puisque je dispose de 850 V au départ et que le tube fonctionne parfaitement sous 500 V...

Si je prends  $C = 1 \ \mu$ F, son impédance sera de  $3\ 200 \ \Omega$  à 50 Hz. Le facteur d'atténuation de la composante d'ondulation est donc de  $3\ 200/100\ 000$  soit de  $3,2/100$ .

Le fonctionnement étant prévu sous 500 V, si l'on tient compte de la chute de tension de 100 V dans la résistance R, il restera une tension de  $850 - 600 = 250$  V.

Pour le réglage de la luminosité du spot, nous avons besoin d'une tension de l'ordre de 80 V. Nous disposons donc d'un supplément de tension de  $250 - 80$  soit 130 V. Celle-ci pourra être absorbée dans un filtrage supplémentaire. On pourra ainsi faire fonctionner le tube à rayons cathodiques sous une tension plus élevée.

### Doubleur de tension.

Si l'on ne dispose pas d'un transformateur fournissant directement une tension assez élevée, on peut toujours utiliser un montage doubleur de tension.

Il en existe de plusieurs sortes. Le plus simple est le montage doubleur de *Lalour*. Nous en avons représenté le schéma sur la figure 3.

Le fonctionnement est le suivant : 1<sup>re</sup> alternance.

Le sens de circulation du courant est indiqué par les flèches marquées  $I_1$ . Ce courant charge le condensateur C1 jusqu'à la tension de crête, dans le sens indiqué par les signes + et —.

(1) Voir les nos 167 et suivants de *Radio-Plans*.

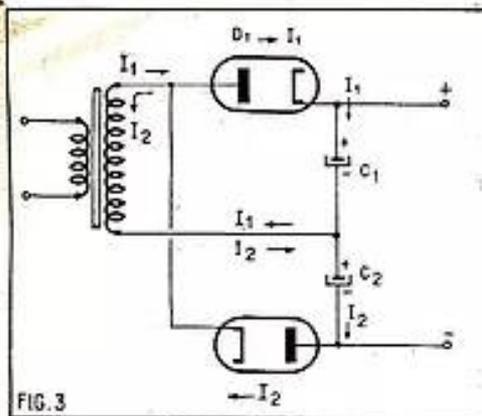


FIG. 3

FIG. 3. — Exemple de redresseur doubleur de tension. Deux alternances, successives chargent C1 et C2 à la valeur de crête. Les deux condensateurs sont mis en série pour l'utilisation. On peut donc atteindre théoriquement une tension de sortie égale à deux fois la valeur de crête de la tension, alternative fournie par l'enroulement secondaire.

On notera que le sens de circulation du courant est naturellement inverse du sens de circulation des électrons.

La diode D2 n'est pas conductrice, 2<sup>e</sup> alternance.

Le sens de circulation du courant est inversé, comme il se doit. Cette fois la diode D2 est conductrice et le courant circule dans le sens indiqué par les flèches marquées I<sub>2</sub>. Il en résulte la charge du condensateur C2 jusqu'à la tension de crête, dans le sens indiqué par les signes + et -.

Chacun des condensateurs est finalement chargé jusqu'à la valeur de crête de la tension fournie par l'enroulement secondaire. Pour l'utilisation on voit immédiatement que les deux condensateurs sont branchés en série. On obtient donc finalement une tension de sortie double.

Ce type de redresseur doubleur de tension présente l'inconvénient d'avoir une résistance interne relativement grande. Cela n'a pas beaucoup d'importance dans le cas d'un oscillographe parce que la consommation de courant demeure très faible.

#### Alimentation anodique des autres circuits.

Les circuits accessoires : amplificateurs, bases de temps, etc., sont généralement alimentés avec une tension anodique de 250 V. Il convient surtout d'en surveiller le filtrage. C'est, en effet, d'autant plus nécessaire que la caractéristique de transmission des amplificateurs s'étend beaucoup plus bas que 50 Hz qui est la fréquence du secteur.

Dans un amplificateur destiné à un récepteur de radio de qualité courante on ne se préoccupe généralement pas beaucoup d'obtenir une très forte atténuation de la composante à la fréquence du secteur. C'est, en effet, inutile parce que, à cette fréquence, la « réponse » de l'amplificateur de puissance est à peu près nulle... De plus, bien souvent, la voix du haut-parleur cesse d'être perceptible vers 120 Hz.

Ici le cas n'est pas le même. La présence d'une composante à la fréquence du secteur se traduira par un allongement apparent du spot. Cet allongement signifierait, en réalité, une vibration qui serait fort gênante dans de très nombreuses circonstances.

#### Action directe des champs magnétiques.

Cette vibration du « spot », si gênante, n'est pas toujours due à un défaut de filtrage. Elle peut être produite par l'action directe d'un champ magnétique alternatif sur le faisceau cathodique.

C'est le principe même de la déviation magnétique dans un oscillographe qui est ici à l'origine du défaut. Ce principe a été exposé dans nos articles précédents et nous n'y reviendrons pas.

Ces champs magnétiques alternatifs parasites peuvent avoir diverses origines. Il faut prendre de nombreuses précautions pour

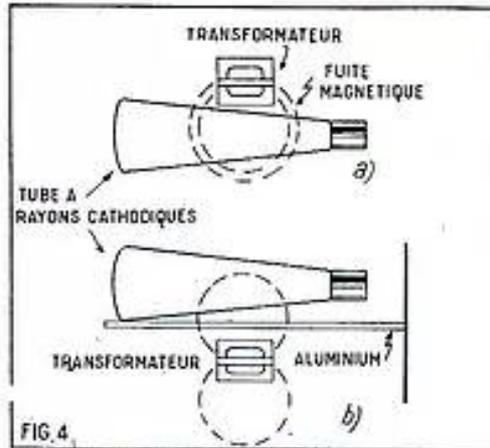


FIG. 4

FIG. 4. — Deux exemples à ne pas suivre dans la disposition des éléments d'un oscillographe. Les lignes de force magnétique de fuite du transformateur coupent le faisceau cathodique et font vibrer le spot.

qu'ils ne se manifestent pas. Leurs causes ?

— La plus fréquente est le champ magnétique de fuite du transformateur d'alimentation. Ainsi par exemple, il ne faudrait pas s'aviser de disposer les éléments comme nous l'indiquons sur la figure 4 a. Le faisceau cathodique serait inéluctablement placé dans les lignes de force du champ. Il y aurait des perturbations.

Il faut bien se dire, en effet, qu'un transformateur d'alimentation, si bien établi soit-il, présente toujours un champ de fuite magnétique. On peut l'atténuer très notablement, on ne peut pas le supprimer. Pour l'atténuer, il faut faire travailler les tôles du transformateur loin du régime de saturation.

Pour cela, il faut :

- Utiliser des tôles de très bonne qualité (donc très perméables) ;
- Calculer le transformateur très largement ou, comme disaient les vieux électriciens, avec beaucoup de fer et beaucoup de cuivre. Il en résulte que l'induction maximale, au lieu de dépasser 12 000 Gs reste largement inférieure à ce chiffre. Le transformateur est plus lourd et, par conséquent, plus coûteux, mais il a aussi un bien meilleur rendement.

Cela ne suffit d'ailleurs pas : il faut avoir soin de bien placer le transformateur.

Nous avons déjà signalé plus haut que l'emplacement de la figure 4 a, est tout à fait défectueux. On pourrait croire que celui de la figure 4 b est bien meilleur.

L'expérience — si vous la tentiez — vous apprendrait qu'il n'en est rien. La « modulation » du spot serait à peu près la même. Peut-être penseriez-vous que c'est incompréhensible puisque le châssis d'aluminium placé entre le tube et le transformateur doit intercepter les lignes de force du champ magnétique et servir de blindage.

Ce raisonnement pourrait avoir sa valeur s'il s'agissait de courants de haute fréquence mais il s'agit de courants à 50 Hz, c'est-à-dire, de très basse fréquence... L'aluminium est, au contraire, parfaitement perméable aux champs magnétiques à basse fréquence et sa présence sera à peu près sans effet.

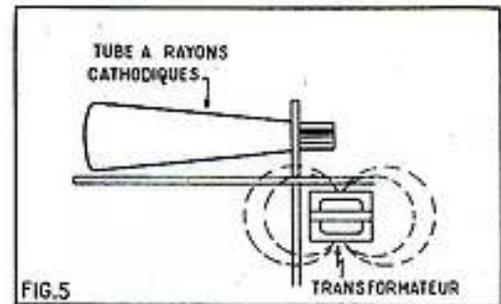


FIG. 5

FIG. 5. — Disposition donnant généralement des résultats satisfaisants.

La disposition de la figure 5 est généralement beaucoup plus satisfaisante. Les lignes de force du flux de fuite du transformateur se referment en dehors des trajets suivis par les électrons du faisceau cathodique. Il n'y a donc pas de perturbation.

#### Transformateur spécial.

Il faut — cela va de soi — employer malgré cela un transformateur à faible fuite, c'est-à-dire dont les tôles travaillent loin du point de saturation. Un moyen assez efficace consiste à employer le « bouchage » du transformateur. Le principe en est indiqué sur la figure 6. Il consiste à placer dans le champ magnétique de fuite, une spire en court-circuit présentant une très faible résistance ohmique. On emploie une bande d'aluminium ou, mieux encore de cuivre rouge entourant le circuit magnétique. Il est essentiel que la jonction des deux extrémités de la bande ne présente qu'une résistance très faible.

Les champs magnétiques extérieurs du transformateur et de la « boucle » sont en opposition de phase. Il en résulte que le champ résultant perturbateur est notablement atténué.

Cette disposition a été couramment utilisée dans certains téléviseurs. Elle est parfaitement applicable à l'oscillographe.

On peut ainsi placer le transformateur

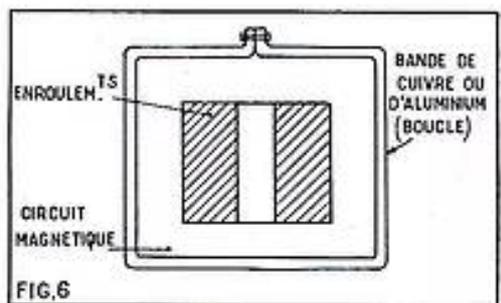


FIG. 6

FIG. 6. — En « bouclant » le circuit magnétique au moyen d'une spire de cuivre ou d'aluminium de forte section on peut atténuer fortement le flux magnétique de fuite.

dans un blindage. Mais celui-ci doit être réalisé en un matériau présentant une faible reluctance. Il faut donc employer — par exemple — de la tôle assez épaisse à grande perméabilité.

#### Blindage du tube à rayons cathodiques.

Le tube à rayons cathodiques peut aussi être soumis à d'autres champs magnétiques parasites. Nous avons signalé plus haut que l'intensité de chauffage empruntée par les différents circuits accessoires pouvait être importante. Il en résulte que le champ magnétique dont s'entourent les connexions est important.

Enfin, les circuits de l'oscillateur bloqué peuvent être parcourus par des intensités

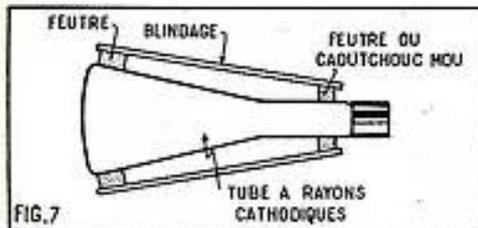


FIG. 7. — Une excellente mesure pour soustraire le tube à rayons cathodiques de l'action des champs magnétiques parasites consiste à l'enfermer dans un blindage à forte perméabilité magnétique. Le meilleur matériau est le mu-métal. On peut aussi employer la fonte douce, à condition de prévoir une épaisseur plus grande.

instantanées assez importantes pour créer des perturbations.

On peut alors avoir recours au blindage du tube à rayons cathodiques lui-même (voir fig. 7).

Le blindage le plus efficace est réalisé en mu-métal. C'est un alliage à haute perméabilité. C'est extrêmement efficace, mais c'est aussi extrêmement coûteux. Le blindage doit être établi pour le tube lui-même car il est impossible de travailler le mu-métal sans faire disparaître ses propriétés les plus précieuses.

Dans certains cas, on emploie un cône en fonte douce, plus épais. Les résultats sont bons, à condition d'avoir soigneusement désaimanté le blindage avant de l'avoir mis en place.

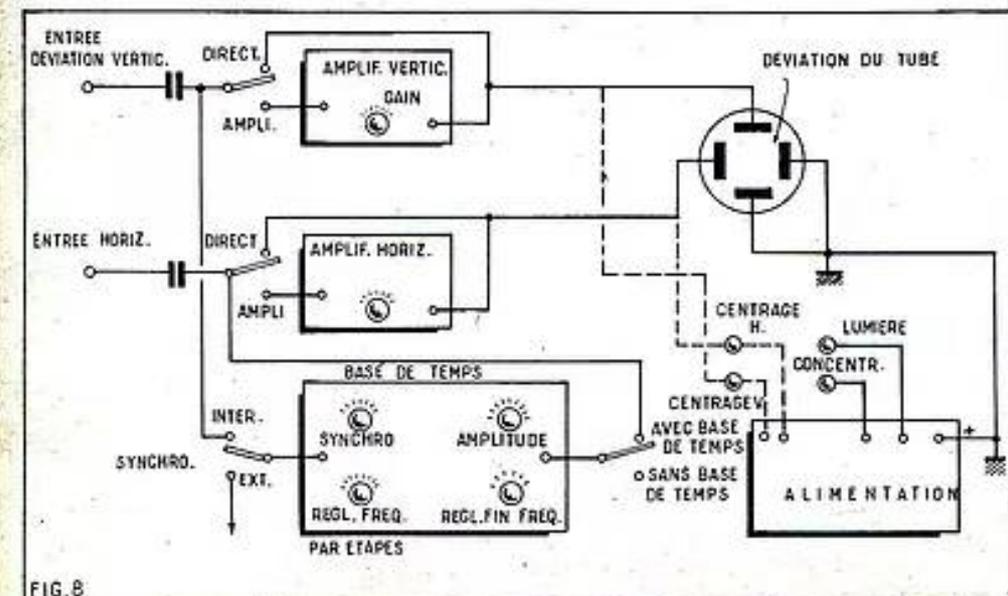
#### Disposition générale des circuits.

En toute rigueur, il faudrait décrire autant de dispositions des circuits qu'il y a d'oscillographes. Toutefois, on retrouve bien souvent des arrangements identiques et il nous semble utile de donner quelques indications générales.

Dans tous les oscillographes nous trouverons donc les éléments qui ont déjà été signalés dans l'introduction de cet article, c'est-à-dire :

- Amplificateur de déviation verticale ;
- Amplificateur de déviation horizontale ;

FIG. 8. — Disposition générale d'un oscillographe de modèle courant. Bien des variantes sont possibles.



- Base de temps ;
- Alimentation.

Différents commutateurs permettant de mettre hors circuit tel ou tel élément. C'est ainsi, par exemple, qu'il faut éliminer la base de temps pour effectuer certaines mesures. Cette opération s'effectue au moyen d'un commutateur.

L'ensemble des circuits d'un oscillographe peut être représenté comme nous l'avons indiqué sur la figure 8. Nous répétons qu'il ne s'agit pas de l'oscillographe *x* ni de l'oscillographe *y*, mais d'un oscillographe tout à fait impersonnel...

#### Réglages du tube à rayons cathodiques.

Les réglages ont déjà été indiqués quand nous avons étudié le tube lui-même. Il nous semble utile cependant de les rappeler ici en quelques mots.

Le réglage de « lumière » ou de « brillance » est d'abord mis au minimum. L'oscillographe ayant été mis sous tension, on attend les trente secondes nécessaires pour que la cathode prenne sa température normale de fonctionnement. Après quoi, on tourne le réglage de lumière. On fait ainsi apparaître le « spot ». En général, celui-ci n'a pas une forme parfaitement circulaire. Il se présente, soit sous forme d'un ovale, soit sous forme d'une virgule.

Il faut agir sur le réglage de « focalisation » ou de « concentration » pour lui donner la forme convenable. La meilleure concentration correspond à un spot d'un diamètre aussi faible que possible et parfaitement circulaire.

On notera que les réglages de « concentration » et de « lumière » sont souvent dépendants l'un de l'autre. Quand on agit sur l'un, il faut retoucher l'autre.

Il n'y a que des inconvénients à exagérer la brillance du spot. En général, il est alors beaucoup moins « concentré ». Il est souvent entouré d'un « halo ».

De plus, il faut se garder d'exagérer la brillance d'un spot immobile sur l'écran : il peut en résulter la destruction de la matière luminescente de l'écran.

En l'absence de tensions appliquées sur les plaques de déviation le spot doit occuper exactement le centre de l'écran. On fait cet essai en mettant les bornes d'entrée en court-circuit. Si le spot est décalé, il faut procéder au recentrage — si les réglages correspondants sont prévus dans l'équipement. Cette opération s'effectue sans aucune difficulté.

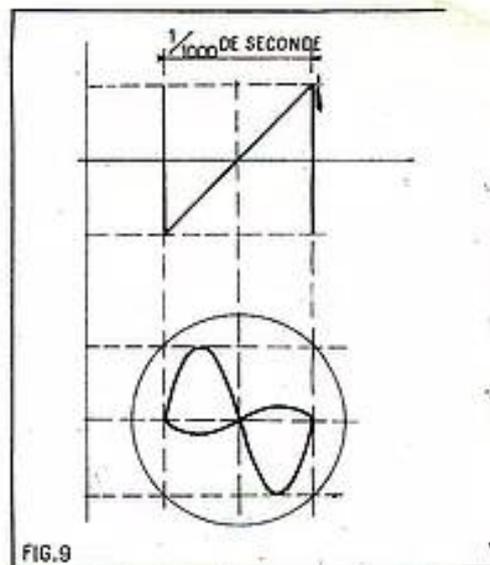


FIG. 9. — Pour observer une seule période sur l'écran, il faut que la fréquence de la tension à observer et celle de la base de temps soient égales. Quand cette égalité est rigoureusement obtenue par le jeu de la synchronisation, le tracé est parfaitement fixe.

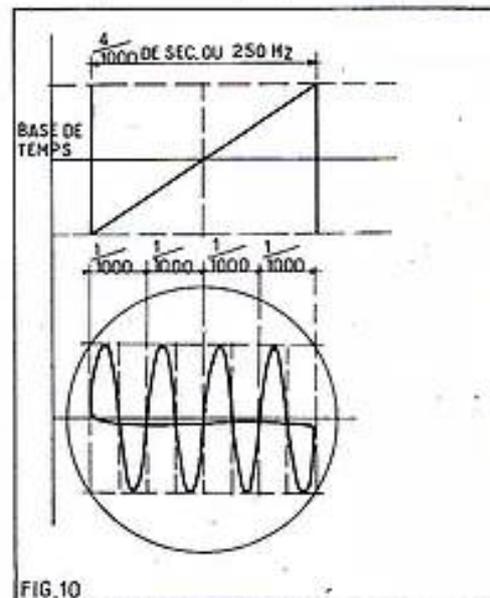


FIG. 10. — On peut aussi obtenir un tracé parfaitement fixe et observer plusieurs alternances en choisissant pour la base de temps un sous-multiple exact de la fréquence à observer. Ici le rapport est quatre.

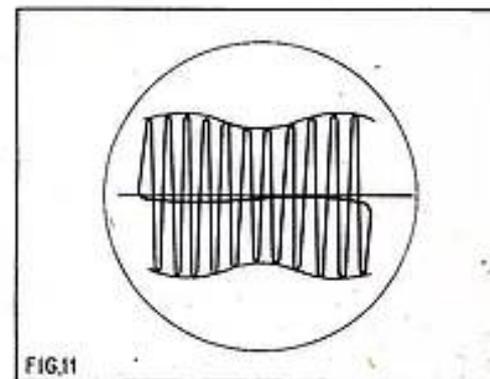


FIG. 11. — Il y a souvent intérêt à faire apparaître toute une série de périodes. On peut, par exemple, déceler une modulation parasite qui passerait sans doute si on faisait apparaître une seule alternance.

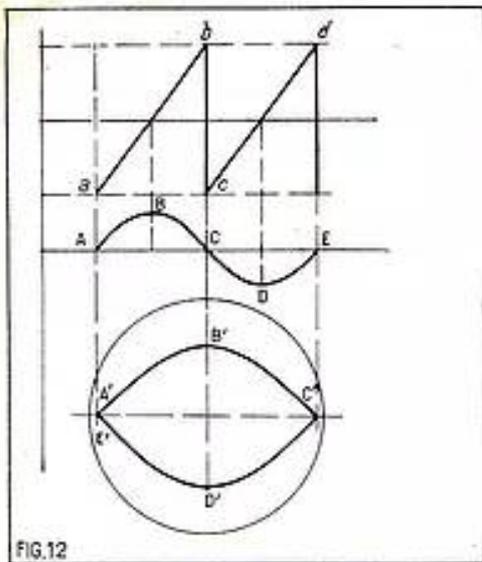


FIG. 12. — Ici le rapport des fréquences est dans l'autre sens. Celle de la tension de balayage est un multiple exact de la fréquence à examiner. Ici le rapport est deux.

### Amplificateurs.

Les bornes d'entrée peuvent être directement reliées aux plaques de déviation par l'intermédiaire d'un commutateur. Cette disposition ne présente d'intérêt que si l'on dispose d'une tension d'entrée très élevée.

Dans certains oscillographes (ce n'est pas le cas sur la fig. 8) les bornes d'entrée correspondent à un potentiomètre. Cette disposition a l'inconvénient de diminuer l'impédance d'entrée de l'appareil ; elle a, en revanche, l'avantage de permettre le réglage de l'amplitude dans tous les cas.

Dans la position « ampli » — les bornes d'entrées sont reliées à l'entrée des amplificateurs.

Un commutateur incomplètement représenté sur la disposition schématique de la figure 8 permet de relier les plaques de déviation horizontale à la base de temps.

Dans cette position, il est possible, avec certains oscillographes, de brancher les deux amplificateurs en cascade pour obtenir un gain plus élevé. Il est toutefois évident que toute commutation introduit des capacités parasites et que toute capacité parasite limite la réponse des amplificateurs du côté des fréquences les plus élevées. On ne peut pas tout avoir...

Le gain de chaque amplificateur peut être réglé d'une manière continue.

### Base de temps.

Elle est généralement prévue avec trois réglages :

#### 1. Fréquence.

La fréquence est commandée par l'intermédiaire de deux réglages :

a) **Réglage discontinu par plots.** C'est un commutateur qui permet de mettre en circuit des capacités fixes de valeurs différentes ;

#### b) Réglage continu, par résistance.

Ce réglage continu permet de couvrir largement l'intervalle qui sépare deux plots du commutateur a.

#### 2. Amplitude.

Il arrive fréquemment que le réglage d'amplitude (quand il existe) réagisse d'une manière assez notable sur la fréquence produite.

#### 3. Synchronisation.

Un dispositif d'entrée — généralement un potentiomètre — permet de « doser » l'importance de la tension de synchronisation destinée à asservir la base de temps.

Il y a intérêt à utiliser une tension de synchronisation aussi faible que possible. S'il en est autrement, il est fort possible que le prélèvement des impulsions de synchronisation ait pour conséquence une déformation des tensions qu'on veut examiner. Pour éviter ce grave inconvénient, il faut s'efforcer d'obtenir la stabilité des tracés sur l'écran en engageant le moins possible le réglage marqué « synchronisation ». Cela amène souvent à parfaire le réglage de fréquence de la base de temps. La tension synchronisante peut éventuellement être prise en aval ou en amont de l'amplificateur.

Un commutateur permet de synchroniser la base de temps à l'aide d'une tension extérieure. C'est une disposition qui peut être fort intéressante pour effectuer certaines mesures.

### Fréquence du balayage et fréquence à examiner.

Dans de nombreux cas, il peut être intéressant de ne pas utiliser une fréquence de balayage qui soit égale à celle qu'on désire examiner. On peut néanmoins obtenir une image fixe sur l'écran. Il suffit pour cela que la fréquence à examiner soit un multiple exact de la fréquence de balayage.

Prenons un exemple. Supposons qu'il s'agisse d'examiner une tension dont la fréquence est de 1 000 Hz. Si nous réglons la base de temps pour fournir une fréquence de 1 000 Hz, nous pourrions observer le tracé reproduit dans la partie inférieure de la figure. Pour peu que l'oscillographe présente un peu de distorsion d'amplitude, il sera assez difficile de juger de la forme exacte de la tension observée.

Mais nous obtiendrons encore une image parfaitement stable en réglant la fréquence de la base de temps de manière à fournir 250 périodes par seconde. A chaque période on voit apparaître quatre périodes complètes de la tension qu'on veut examiner. Le réglage est parfaitement stable si les circuits de synchronisation sont corrects.

Il est souvent intéressant de pouvoir examiner tout un ensemble de périodes (fig. 11). Il suffit pour cela de régler la base de temps sur une fréquence plus basse que celle qu'on veut examiner, comme c'est le cas de la figure 11, par exemple. Dans ce cas, on peut s'apercevoir, par exemple, que la tension observée présente une modulation d'amplitude.

L'observation d'une seule période ne mettrait par cette anomalie en évidence d'une manière aussi nette.

Les bases de temps bien établies permettent la synchronisation sur des multiples très différents de la fréquence fondamentale.

Mais n'est-il pas possible d'obtenir la synchronisation sur des fréquences sous-multiples ?

C'est parfaitement possible, mais il est évident que, dans ce cas, on ne peut observer sur l'écran que des tracés qui n'ont — en apparence — que peu de rapport avec ceux qu'on attendait.

Par exemple, si la base de temps est réglée sur 500 Hz pour observer une fréquence à 1 000 Hz, le résultat sera celui que nous avons reproduit sur la figure 12.

En effet, pendant le temps a-c, le spot parcourt toute la largeur du tube et, pendant ce même temps, la déviation verticale suit le tracé ABC, c'est-à-dire décrit exactement une demi-sinusoïde ce qui donne A'B'C' sur l'écran.

Le parcours b-c correspond au retour rapide du spot à son point de départ. Après quoi, c-d correspond à GDE, c'est-à-dire à l'alternance négative de la sinusoïde. On obtient ainsi, dans l'autre sens, le parcours E'D'C'.

Si le rapport est de trois, on obtient alors le tracé bizarre de la figure 13. L'analyse de ce tracé s'effectue de la même manière que précédemment.

La période sinusoïdale est alors divisée en trois tiers.

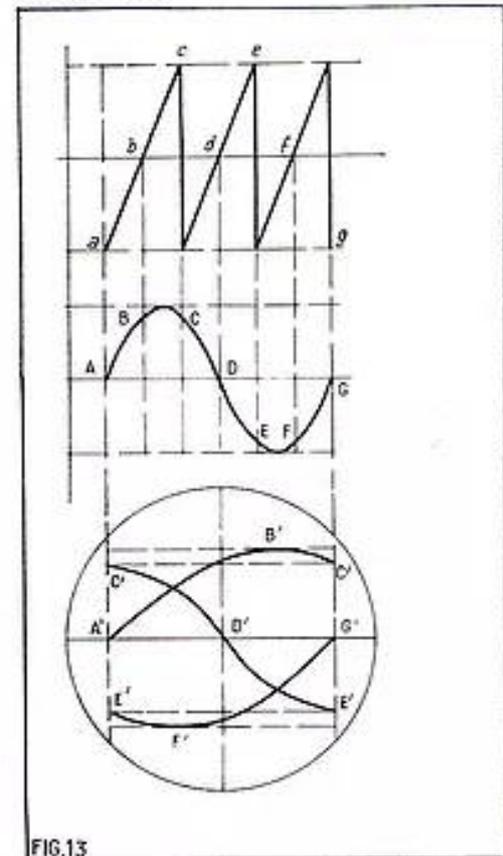


FIG. 13. — Tracé obtenu quand le rapport est de trois.

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)  
Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOÉTIE, PARIS 8<sup>e</sup>

**12 mois sur 12, et où que vous soyez,**  
le département "Ventes par Correspondance" de COGEREL s'empresse de satisfaire aux meilleurs prix tous vos besoins en composants électroniques de grandes marques

Demandez-nous le catalogue *gratuit* R.P. 911 à COGEREL-DIJON (cette adresse suffit), en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.

# LES CABLES COAXIAUX

Tout le monde, du moins en France, a l'habitude d'employer maintenant du câble coaxial de 75  $\Omega$ , tant pour les connexions de l'antenne que pour certaines liaisons délicates à l'intérieur des récepteurs de télévision et même de FM. En dehors de certaines lettres, relativement cabalistiques (FPD, et d'autres), les fabricants indiquent diverses caractéristiques telles que capacité (au mètre!), self, dont le sens exact n'est pas toujours très connu. Et nous sommes modestes car, en fait, nous n'avons jamais réussi à faire dire à un amateur ce qu'elles représentaient exactement pour lui.

Essayons de détailler ces valeurs capitales, mais voyons, auparavant, comment on peut expliquer ce nombre fatidique de « 75 »  $\Omega$  que les moyens de mesure courante ne permettent aucunement de déterminer. Ainsi, nous serons à même d'employer notre oscilloscope pour mesurer ou vérifier les valeurs indiquées pour l'échantillon utilisé.

## Un circuit résonnant.

Si ce câble est dit coaxial, c'est que précisément il comporte deux conducteurs circulaires admettant un même axe; dans les spécimens employés en France, l'un de ces conducteurs se situe effectivement dans l'axe, alors que l'autre forme, en même temps, le blindage extérieur (fig. 1). Les deux pôles des tensions à transmettre sont

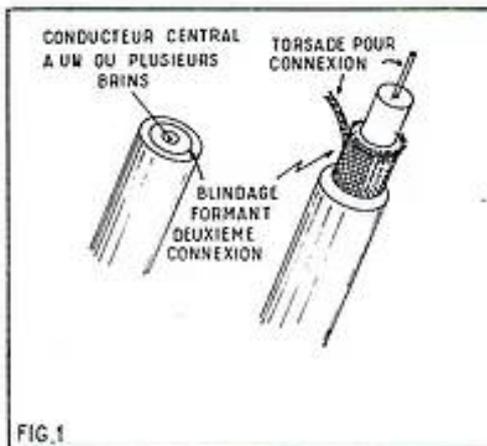


FIG. 1. — Le blindage extérieur forme, dans ce câble coaxial, en même temps, le deuxième conducteur.

appliqués à ces deux conducteurs qui reproduisent ainsi les conditions mêmes d'un condensateur quelconque.

Cette ressemblance va si loin que l'épaisseur restant constante, la capacité totale dépendra de la longueur de l'échantillon et variera avec elle en raison directe: à une plus grande longueur correspond une plus forte capacité. Cette capacité, on peut, dans une certaine mesure, la calculer. On peut aussi la mesurer, mais non pas avec des ponts ordinaires, L-R-C (comme nous l'avons vu faire!): seuls les galvanomètres balistiques peuvent, à la rigueur, convenir. Il va de soi que cette mesure est hors de portée de l'amateur et même du laboratoire semi-professionnel. Elle serait, d'ailleurs, sans utilité pratique... puisque les fabricants de câble ne cherchent nullement à dissimuler l'existence de ces capacités et qu'ils les impriment dans tous leurs catalogues.

Le câble coaxial n'est pas un fil électrique, ce qui signifie ici, surtout, que le courant, généralement à très haute fréquence, de l'ordre de 200 MHz, ne se propagera pas instantanément, malgré les vertus conductrices du cuivre employé. Ce retard à l'avancement, c'est bien, entre autres, le propre des selfs et on peut ainsi considérer tout câble coaxial, quelle que soit sa longueur, comme un véritable circuit résonnant, qui présentera cependant la double particularité de ne comporter aucun réglage de la fréquence de résonance et de conserver, sur toute sa longueur, un même rapport entre sa capacité et sa self.

## L'impédance.

Puisque capacité et self varient avec la longueur, il est normal de ne conserver, pour une certaine longueur, qu'une fraction de l'une et de l'autre (fig. 2). Lorsqu'on applique aux bornes d'un tel ensemble une tension continue, on ne verra circuler le courant qu'au bout d'un certain temps, variable avec la valeur de la self; de même, on ne trouvera, aux bornes du condensateur une tension égale à celle de la source qu'après un certain temps et même au bout de plusieurs mouvements pendulaires (fig. 3).

Dès que le condensateur a emmagasiné toute sa charge, le courant cesse de circuler et on trouverait alors les deux formes

rectangulaires, caractéristiques du courant continu, tant pour la tension que pour l'intensité. Plus exactement, ce courant ne circulerait plus, si rien ne se trouvait derrière ce condensateur; or, là, et de proche en proche, se place (fig. 4) toute une suite d'autres cellules semblables, et peu de temps après l'établissement de la tension à l'entrée du câble, on verra circuler, dans la cellule suivante, un autre courant et ainsi de suite, jusqu'à la dernière cellule.

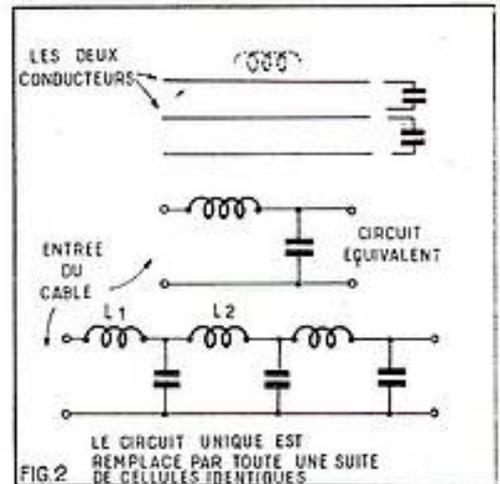


FIG. 2. — Chacun des conducteurs produit un effet de self-induction et entre les deux conducteurs existe une capacité. Cette capacité et cette self peuvent être représentées comme un circuit résonnant unique, ou comme une suite de petits circuits élémentaires.

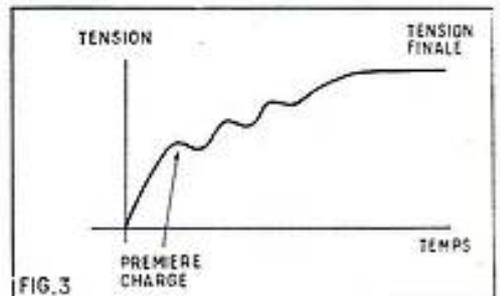


FIG. 3. — Avant d'atteindre la tension totale de la source, le condensateur passe par des « hauts » et des « bas ».

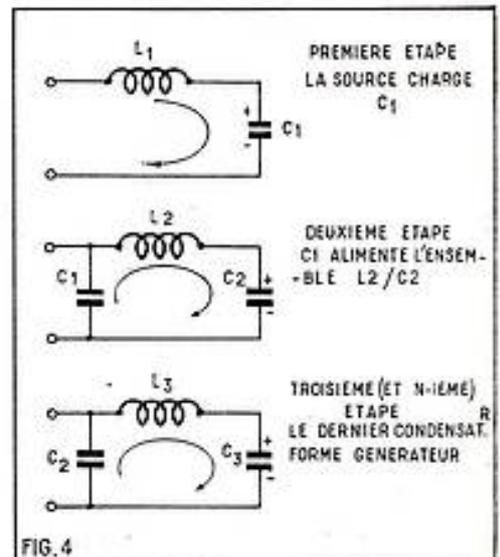


FIG. 4. — La transmission des tensions, présentes à l'entrée, peut se décomposer en plusieurs étapes: charge du premier condensateur, décharge de celui-ci dans le condensateur suivant, et ainsi de suite...

COURS PROGRESSIFS  
PAR CORRESPONDANCE

•

UNE ECOLE SPECIALISEE  
EN ELECTRONIQUE

**L'INSTITUT FRANCE  
ELECTRONIQUE**

24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>)

**FORME l'élite  
DES RADIO-ELECTRONICIENS**

MONTEUR • CHEF MONTEUR  
SOUS-INGENIEUR • INGENIEUR  
TRAVAUX PRATIQUES  
PREPARATION AUX DIPLOMES  
DE L'ETAT

•

PLACEMENT  
ASSURE

SANS ENGAGEMENT  
DOCUMENTATION RPB  
SUR SIMPLE DEMANDE

**infra**

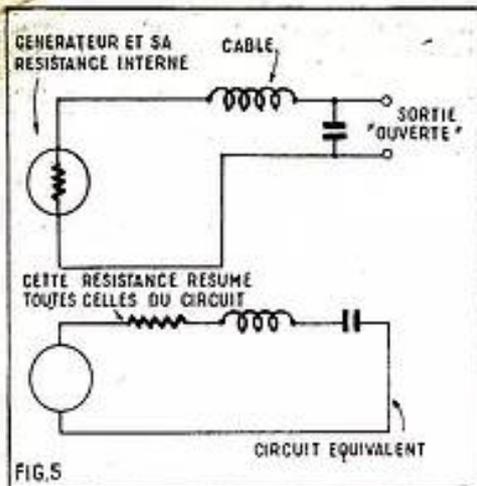


FIG. 5. — Lorsque le câble n'est pas « chargé » à sa sortie, le courant qui traverse ces éléments parasites doit tenir compte de la résistance interne du générateur et de toutes celles qui pourraient être présentes — et en série — dans le circuit.

On comprend que le courant qui traverse l'ensemble augmentera avec la capacité, dont il provoque la décharge, et qu'il diminuera avec la self, qui freine son avancement.

De façon générale, l'impédance opposée par le conducteur, sera relativement indépendante de la fréquence du signal appliqué et représentera donc la racine carrée du rapport  $L/C$ .

Avec ces valeurs assez courantes, telles que  $L = 0,3 \mu F$  et  $C = 50 pF$ , on trouverait une impédance de  $78 \Omega$ , assez proche de nos  $75 \Omega$  habituels.

Voilà donc une première explication de cette valeur consacrée, mais il y en a une autre. Le générateur n'est pas dépourvu de résistance (fig. 5) et le courant qui circule dans l'ensemble des éléments constituant le câble, dépendra autant de la tension délivrée par le générateur que de sa résistance interne; si l'on branchait, en plus, une résistance en série, on devrait également tenir compte de celle-ci.

Il ne serait pas absurde de mesurer le courant qui circule effectivement dans le câble, puis de débrancher celui-ci (fig. 6) et de le remplacer par une résistance réglable, mais pure. On l'ajusterait de telle sorte quelle soit parcourue encore par un courant de même intensité et la valeur ohmique obtenue correspondrait à l'impédance du

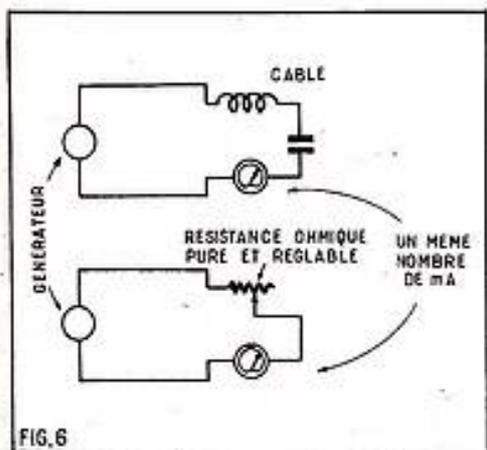


FIG. 6. — Pour déterminer l'impédance réelle du câble, on peut remplacer celui-ci par une résistance ohmique pure, si le câble travaille en circuit ouvert.

câble employé précédemment : cette méthode sera reprise plus loin, d'un point de vue plus pratique.

#### Fermeture du circuit.

Pour pouvoir assimiler l'impédance d'un tel câble à une résistance ohmique pure, il faudrait remplir deux conditions : D'une part, la longueur du câble devrait rester infinie, car c'est ainsi seulement que l'on aurait des chances d'atteindre la fin de la charge des capacités réparties. D'autre part, le câble devrait se terminer par une de ces capacités esquissées, pour qu'aucune fraction de la charge ne risque de s'écouler au-delà. Or, est-il besoin de le dire, la première condition ne sera jamais remplie ici-bas, et la deuxième en lèverait au câble toute sa raison d'être, puisque les tensions transmises par lui ne seraient plus utilisées par la suite.

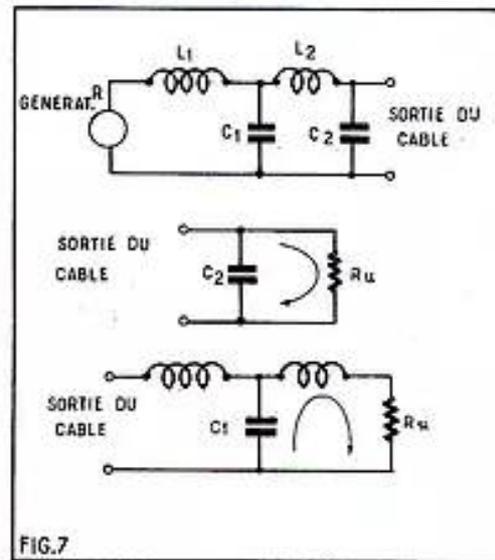


FIG. 7. — C'est la dernière capacité qui se déchargera la première dans l'utilisation; puis viendra, à tour de rôle, la décharge de chacune des autres capacités, en remontant vers le générateur.

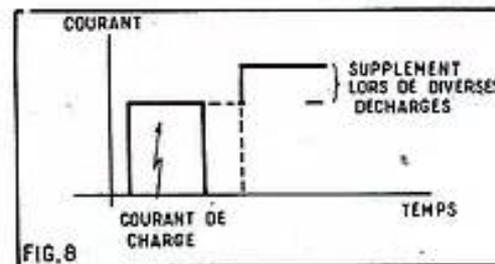


FIG. 8. — Dans ce branchement, le sens des décharges est tel que le courant augmente.

Nous allons donc limiter — par la force des choses — la longueur du câble et provoquer la décharge du dernier condensateur (fig. 7) en adaptant une résistance  $R_u$  à la sortie du câble. Cette décharge provoquera une diminution du potentiel à ses bornes et entraînera indirectement, au fur et à mesure, la décharge de tous les condensateurs l'un après l'autre, en remontant vers la source. Le courant total augmentera (fig. 8), mais ce complément de courant ne pourra être emprunté qu'à la source elle-même.

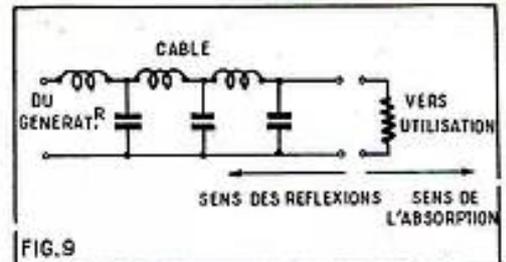


FIG. 9. — Réflexions et absorption peuvent être considérées comme un seul et même phénomène, dont le sens serait opposé.

#### Réflexions.

La rapidité de la décharge du dernier condensateur et même la possibilité de le décharger, complètement, dépend de la valeur de  $R_u$  ou, mieux, de son rapport avec l'impédance du câble. Si  $R_u$  est supérieur à cette impédance, il n'y aura pas de décharge complète, ou même pas de décharge du tout et nous retrouverons les conditions mêmes du câble ouvert; si  $R_u$  est plus petit, nous nous rapprocherons de l'absorption optimum.

Au fond, absorption et réflexion ne représentent qu'un seul et même phénomène : la première (fig. 9) s'éloigne de la sortie du câble et la seconde retourne vers l'entrée. Les tensions réfléchies ont tendance à séjourner le long du câble et, si le générateur ne délivre plus, comme supposé jusqu'ici, une tension continue, mais bien des tensions variables, on constatera une opposition ou des ondes stationnaires (fig. 10). Suivant le sens de cette opposition, nous aurons une perte d'énergie ou une suramplification de certaines fractions.

Notre figure 11, sorte d'abaque simplifié, montre clairement les écarts avec les tensions appliquées et il est à remarquer que l'excès est ici aussi nuisible — sinon plus — que les pertes qui, elles, pourront, la plupart du temps, être compensées par la suite.

#### Adaptation correcte.

Mais ce qui en ressort le plus clairement, c'est l'avantage présenté par une adaptation parfaite. La méthode empirique qui consiste à serrer le câble entre les mains dans l'espoir de ne pas constater de variation de tension, ne peut évidemment conduire à cette perfection, même si elle donne apparemment satisfaction. Voici une méthode plus scientifique, et pourtant pas beaucoup plus compliquée.

On utilise un générateur de signaux carrés de la fréquence la plus élevée et on commence par en déterminer la résistance interne en employant presque la même méthode que celle représentée figure 6. Le réglage de la résistance — branchée sans

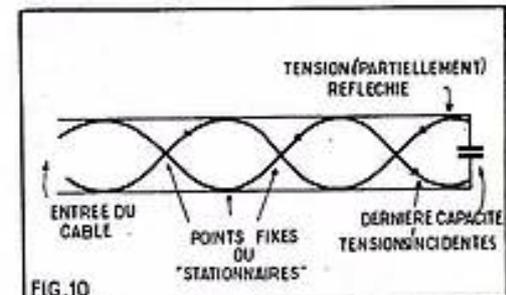
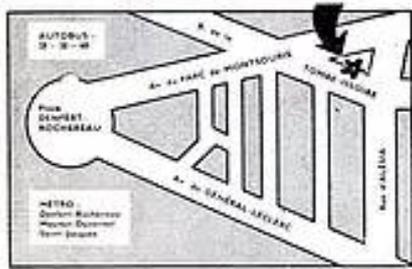


FIG. 10. — Si la dernière capacité ne peut pas transmettre vers l'utilisation la totalité de sa charge, on assistera au retour vers l'entrée, d'une partie de sa tension : c'est là l'effet d'une mauvaise adaptation.

UN NOUVEAU  
**POINT DE VENTE**  
tout particulièrement accessible aux  
**AMATEURS ET PROFESSIONNELS**  
DU SUD DE PARIS



Un Centre complet d'approvisionnement  
en pièces détachées.

**RADIO ET TÉLÉVISION**

VOICI 3 DE NOS RÉALISATIONS

**LE BIKINI**

Le dernier-né des  
pockets.

(dimensions : 120x85  
x37 mm).

6 transistors + diode  
2 gammes (PO et GO).  
Circuit imprimé, SP push-  
pull. Prise pour écouteur.  
Coffret moulé 2 tons.

Complet en pièces détachées avec pile  
schéma et plan de câblage..... **90.00**

En ordre de marche..... **120.00**

Frais de port et d'emballage : 3,50 NF



**LE FABRY**

RÉCEPTEUR  
A 4 TRANSISTORS  
+ 1 diode

2 gammes (PO et  
GO) - Cadre fer-  
me - Alimentation : 2 piles 4,5 V - Coffret bois gainé 2 tons -  
Dimensions : 200x170x90 mm.

Ensemble complet,  
en pièces détachées..... **80.00**

Le récepteur complet, en ordre de marche **100.00**

**ÉLECTROPHONE 4 VITESSES**



Pour secteur 110 et 220 V. Platine grande marque. BP  
avec UCL62, puissance 2 W. Très bonne musicalité  
(HP de 15 cm). Aliment. par redresseur sec. **115.00**

Complet, en pièces détachées..... **130.00**

En ordre de marche..... **130.00**

Platine 4 vitesses stéréo 110-220 V..... **40.00**

Tuner FM 3 lampes. Se branche sur tout récepteur  
classique ou ampli pour recevoir les émissions en modulation  
de fréquence. En ordre de marche... **172.00**

**LAMPES**

tous les types de grande marque  
en 1<sup>er</sup> choix :

ECOS1.....	6.52	ECF80.....	6.52
EL41.....	6.20	12AU7.....	6.52

etc., etc., consultez-nous avant tout achat.

EXPÉDITION RAPIDE CONTRE MANDAT À LA COMMANDE  
OU CONTRE REMBOURSEMENT

**SUTER**

59 bis, r. de la Tombe-Issoire, PARIS-XIV<sup>e</sup>  
Tél. : GOBellas 93-61 - C.C.P. PARIS 4670.60

FCB, J. BONNAGE

LES TENSIONS REFLECTÉES  
REPRESENTENT....  
DES TENSIONS INCIDENTES

IL Y A PERTE DE....  
DES TENSIONS INCIDENTES

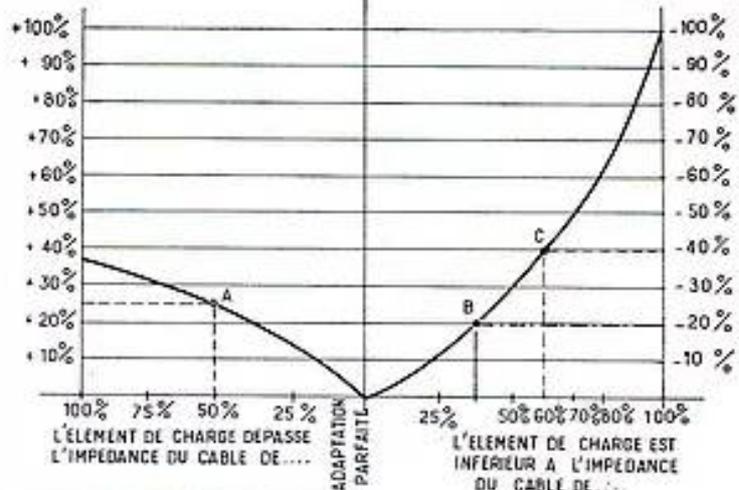


FIG.11

FIG. 11. — Ces courbes, prévues en principe pour une impédance de 75 Ω, permettent d'évaluer les suramplifications ou les pertes.

Point A : Une impédance d'utilisation de 112 Ω (50 % de plus que la valeur nominale de 75 Ω) conduit à une suramplification de 25 %.

Point B : Une impédance d'utilisation de 50 Ω environ (33 % de moins que les 75 Ω requis) entraîne une perte d'énergie de 20 %.

Point C : Problème inverse : si l'on constate, sur l'oscilloscope ou sur le voltmètre électronique, 60 % seulement des tensions incidentes, c'est que l'impédance d'utilisation est de 30 Ω seulement.

câble! — diminuera la tension délivrée exactement de la moitié : la valeur sera lue sur un voltmètre, de préférence électronique, ou mieux, à l'aide de la trace lumineuse d'un oscilloscope. C'est cette même résistance qui sera branchée (fig. 12) à l'une des extrémités du câble, relié maintenant au générateur : si la tension obtenue à sa sortie représente encore la moitié, l'adaptation est parfaite. S'il n'en est pas ainsi, on note de combien on s'écarte de la valeur optimum et on détermine l'impé-

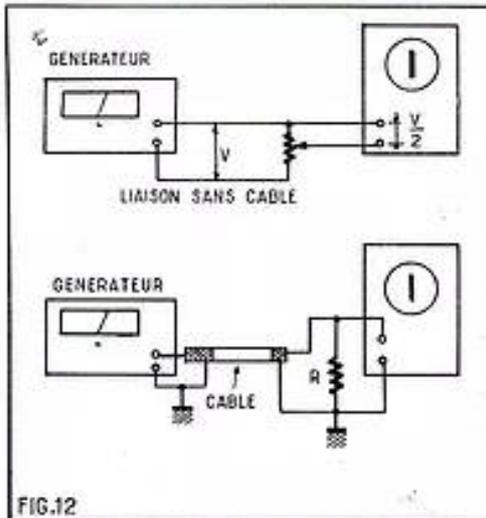


FIG.12

FIG. 12. — Pour vérifier « techniquement » l'impédance du câble, on détermine d'abord, avec précision, la résistance interne du générateur et on la compare ensuite à celle que transmet le câble.

dance réelle de l'utilisation, par exemple, encore, à l'aide de notre figure 11.

Nous venons d'examiner la question sous un angle plutôt général et nos constatations restent valables pour toutes les utilisations possibles de ces câbles. Lorsqu'on les emploie en télévision, il sera indiqué d'effectuer ces mesures avec un récepteur sous tension. Le circuit d'entrée, dont l'adaptation nous préoccupe, comporte, certes, des organes, disons inertes — selfs, capacités diverses — mais, en fonctionnement, il vient s'y ajouter certains éléments du montage lui-même, tels que les capacités internes de la lampe : sans cette précaution, on risquerait de se livrer à des conclusions trop hâtives, donc erronées, et contraires aux résultats recherchés.

F. K.

Le n° 27 des  
**SÉLECTIONS**  
de  
**“SYSTÈME D”**  
vient d'être réimprimé

**LA SOUDURE  
ÉLECTRIQUE**

Postes à arc et par points  
Pistolet soudeur  
Chalumeau à arc.

PRIX : 0,75 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.



tension est dans la position correspondant à la valeur du secteur, on peut mettre l'électrophone sous tension. Normalement, on doit pouvoir écouter un disque afin de se rendre compte des qualités musicales et de l'efficacité des réglages de volume et de

tonalité. Si toutefois un accrochage se produisait, il suffirait, pour le faire disparaître, d'inverser les connexions sur le secondaire du transfo de sortie pour donner un sens convenable au circuit de contre-réaction. Le fonctionnement étant satisfaisant, il ne reste plus qu'à fixer l'ensemble à l'intérieur de la valise.

A. BARAT.

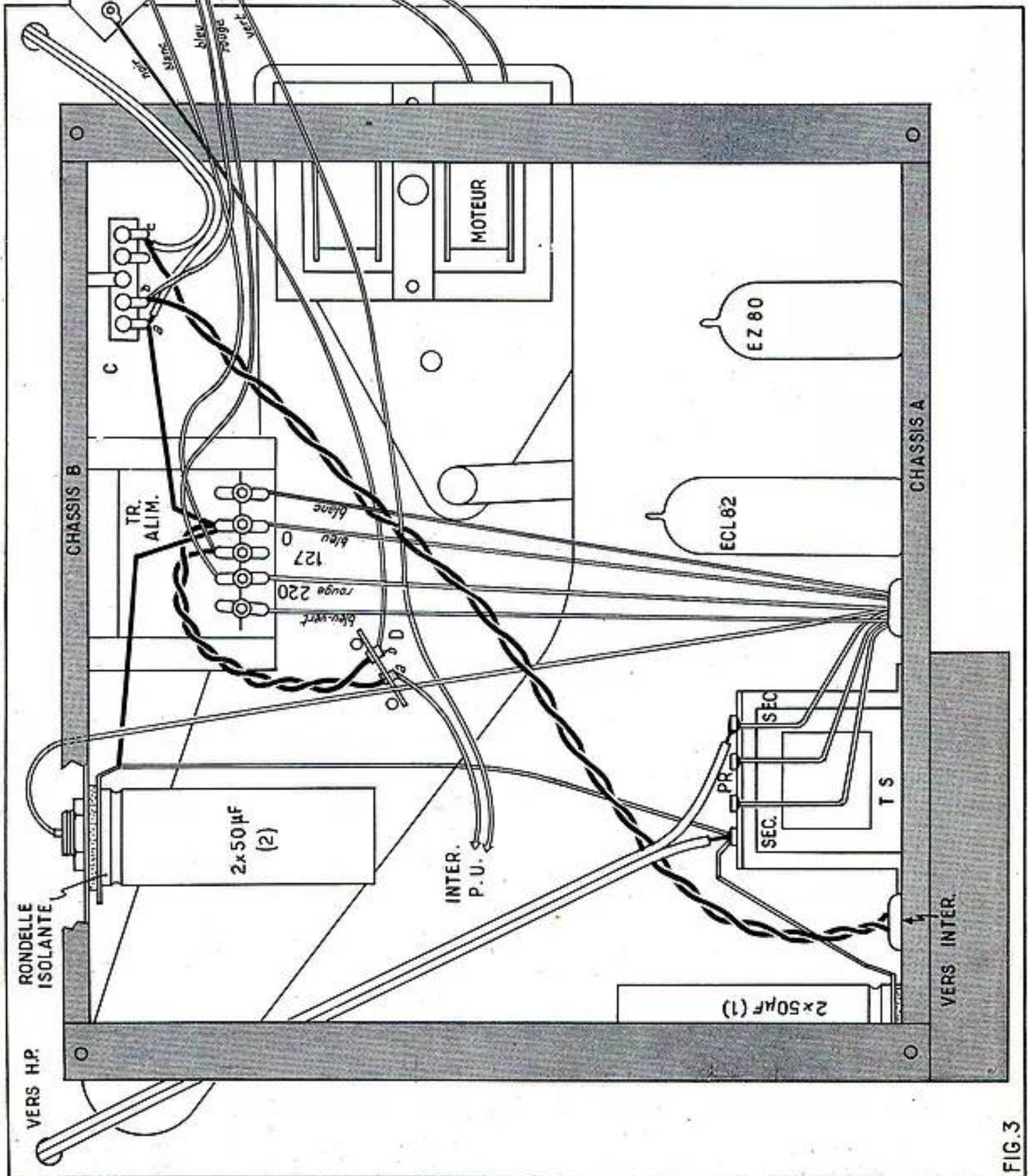


FIG.3

# TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

## ● Téléviseurs à compactrons (1) ● Montages V.H.S. à 5 transistors

### Téléviseur à compactrons.

Dans la première partie de la description du téléviseur américain à compactrons construit par Muntz, nous avons indiqué sa composition et analysé les parties suivantes : alimentation, réception d'image, amplificateur vidéo-fréquence, tube cathodique et récepteur de son dont la moyenne fréquence accordée sur 4,5 MHz est à modulation de fréquence et la partie basse fréquence classique, avec lampe finale polarisée par la grille avec une tension négative prélevée sur un circuit de la base de temps lignes.

Voici la suite et la fin de la description du téléviseur.

### Base de temps image.

Le signal de synchronisation verticale est obtenu au point A du montage de séparation et synchronisation décrit précédemment. On retrouve ce point sur le schéma de la figure 1 qui représente la base de temps image. Elle ne comporte qu'une seule lampe pentode 6GF5.

Pour réaliser une base de temps, normalement munie de deux ou trois éléments de lampe, avec une seule, il faut que cette dernière remplisse les deux fonctions : oscillation et amplification de puissance.

Dans le montage de Muntz, on a supprimé l'amplification de puissance en réalisant un oscillateur de puissance lui-même.

Il s'agit d'un blocking dont le bobinage oscillateur est à deux enroulements, l'un dans le circuit d'écran (grille 2) et l'autre dans celui de plaque. La synchronisation est appliquée à la grille écran à travers l'enroulement de cette électrode. Le signal synchro est négatif.

Dans le circuit plaque les courants qui traversent l'enroulement ont la forme en dents de scie convenant au balayage vertical. La bobine de plaque possède une

prise et les bobines de déviation verticale, montées en série et shuntées pour 150 Ω chacune, sont connectées entre la prise et le point + 145 V. L'enroulement étant abaisseur de tension est, par conséquent, élévateur de courant.

Le circuit d'écran comprend, outre l'enroulement d'oscillateur, une résistance de 2,7 kΩ et un potentiomètre de 130 kΩ qui règle l'amplitude en faisant varier la tension appliquée à l'écran.

Le point Y est à relier à l'électrode marquée Y du tube cathodique.

Un autre circuit part de la plaque de l'oscillatrice image 6GF5 vers la grille de la même lampe. Il comprend un condensateur de 22 000 pF, une résistance de 2,2 MΩ à la masse, un condensateur de 1 500 pF en série avec une résistance de 390 kΩ reliée à la grille 1.

De cette grille part une résistance de 680 kΩ reliée au curseur d'un potentiomètre de 50 kΩ monté entre masse et un

point positif découplé par 10 μF du circuit d'écran.

Grâce au potentiomètre de 50 kΩ on peut faire varier la tension appliquée à la grille 1, ce qui permet de régler la linéarité du balayage vertical en modifiant le point de fonctionnement de la lampe.

Le réseau RC entre plaque et grille 1 permet d'établir une contre-réaction donnant au signal de sortie la forme convenable correspondant à un courant en dents de scie traversant les bobines de déviation verticale.

Le point X est à relier au wehnelt du tube cathodique qui reçoit ainsi des impulsions d'effacement du spot pendant le retour de balayage vertical. Ces impulsions sont évidemment négatives. Elles sont prises à l'écran et réduites par le diviseur de tension à deux condensateurs de 47 000 pF, celui relié à la masse étant shunté par 10 kΩ, résistance qui, en association avec les condensateurs, donne aux impulsions la forme désirée.

### Base de temps horizontale.

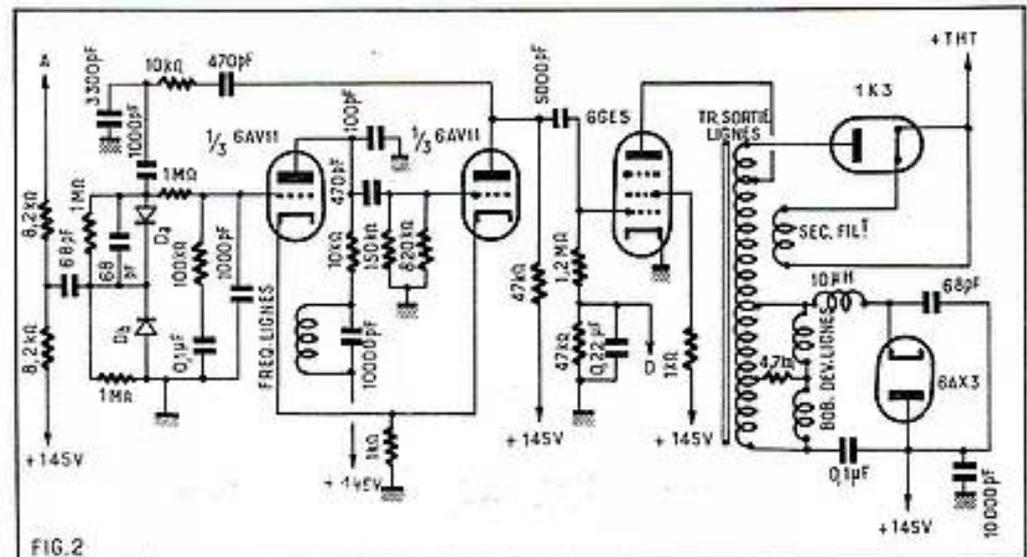


FIG. 2

Le signal synchro lignes est disponible au point A. On retrouve ce point sur le schéma de la figure 2 qui représente les circuits de balayage lignes.

Les signaux synchro lignes sont réduits par le diviseur de tension de 8,2 + 8,2 kΩ et appliqués, par l'intermédiaire du condensateur de 68 pF, au comparateur de phase à deux diodes D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> au sélénium. Le signal synchro parvient au point commun des deux diodes tandis que le signal provenant de la plaque de la lampe 1/3 6AV11 de sortie du multivibrateur, est appliqué à l'anode de la diode D<sub>2</sub>.

De la comparaison de phase résulte un signal continu qui polarise la grille de la triode 1/3 6AV11, premier élément du multivibrateur, agissant ainsi sur la fréquence d'oscillation dans le sens de correction de cette fréquence.

Le multivibrateur utilise deux éléments triodes d'une 6AV11 compactron dont le

troisième élément, également triode, est utilisé comme lampe de synchronisation et de séparation.

Ce multivibrateur est à couplage cathodique, les deux cathodes étant reliées à la masse par la résistance commune de 1 kΩ. Le second couplage est réalisé entre la plaque du premier élément et la grille du second par un condensateur de 470 pF.

Le signal fourni par le multivibrateur est transmis à la grille de la lampe finale 6GE5 de la base de temps lignes par un condensateur de 5 000 pF et une résistance de 1,2 MΩ qui se prolonge par 47 kΩ shuntée pour 0,22 μF. Aux bornes du condensateur de 0,22 μF et de la résistance apparaît la tension de polarisation, le point D étant relié au potentiomètre de la grille de la lampe BF finale, comme il a été indiqué précédemment.

Le circuit de plaque de la lampe finale lignes 6GE5 comporte le transformateur

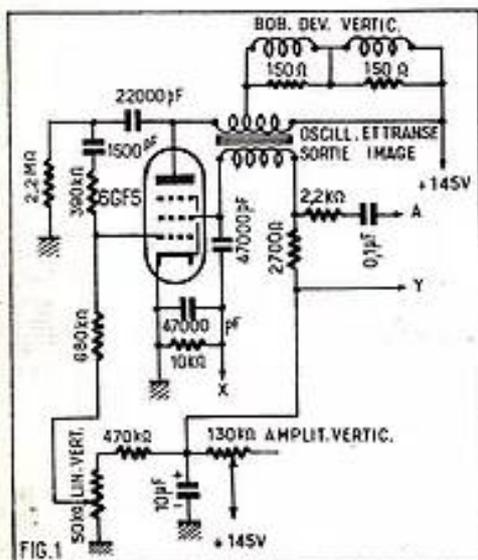


FIG. 1

1) Voir le précédent numéro.

lignes habituel. L'enroulement primaire est principalement un autotransformateur avec la totalité en service pour la THT redressée par le tube 1K3 dont le filament est chauffé par l'unique secondaire de ce transformateur.

Pour obtenir l'élévation de tension on a relié la plaque de la lampe à une prise sur le primaire.

Les bobines de déviation à basse impédance sont connectées entre une prise et l'extrémité restante de l'enroulement primaire. Un tube 6AX3 réalise le système de récupération de tension alimentant la plaque de la lampe, en plus des 150 V fournis par l'alimentation du téléviseur.

La bobine de 10  $\mu$ H ajustable permet de régler la linéarité dans la direction horizontale.

On obtient une très haute tension de 14 kV à la cathode de la 1K3 (en réalité le filament de cette lampe) reliée à l'anode finale du tube cathodique. Nous avons donné dans cette description tous les renseignements que nous possédons (référence 1).

### Montages VHF à transistors.

Les transistors peuvent actuellement fonctionner avec un excellent rendement à des fréquences de l'ordre de 200 MHz. Il faut évidemment adopter les types spécialement étudiés pour chaque fonction : amplificateur, mélangeur, oscillateur. Pour l'emploi des transistors en réception, le meilleur montage est le changement de fréquence précédé d'un étage haute fréquence tout comme dans le cas des lampes.

La MF obtenue est de 30 à 45 MHz ou plus élevée dans certaines applications.

Pour commencer nous allons décrire un amplificateur HF fonctionnant vers 200 MHz.

### Amplificateur 200 MHz à transistors MADT.

Des montages à transistors MADT (micro alliage à base diffusée) fabriqués par Philco ont été décrits dans ces colonnes précédemment.

Voici un montage utilisant un des derniers types de transistors, le T2028.

Avec tous les transistors destinés à l'amplification HF, le gain obtenu dépend de la fréquence. Il augmente lorsque la fréquence diminue. On a donc intérêt à utiliser un transistor fonctionnant encore d'une manière satisfaisante à une fréquence beaucoup plus élevée que celle choisie.

Ainsi le type T2028 est utilisable jusqu'à 800 MHz. A 200 MHz on peut obtenir avec un seul transistor de ce type un gain de puissance pouvant atteindre 22 dB dans le meilleur cas.

La figure 3 donne trois courbes représentant le gain en fonction de la fréquence. La courbe supérieure est celle obtenue avec les échantillons les plus efficaces et la courbe inférieure avec les échantillons qui le sont le moins, la courbe du milieu indiquant une moyenne, dite typique.

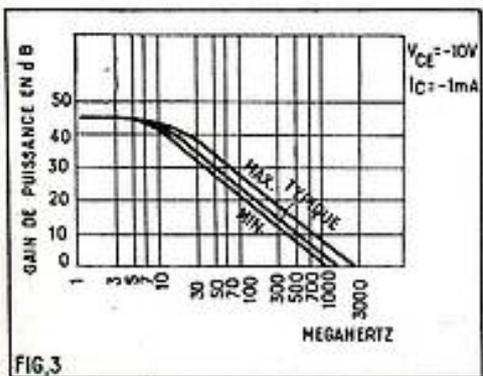


FIG.3

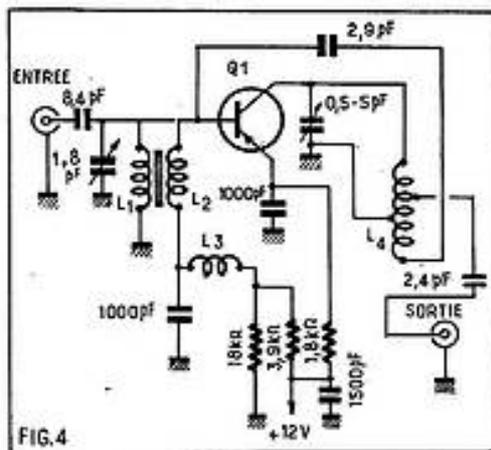


FIG.4

On a relevé ces courbes avec un lot de transistors T2028 la tension entre collecteur et émetteur étant  $V_{ce} = -10,4$  V et le courant collecteur de  $-1,3$  mA.

On peut constater que pour la courbe supérieure, le gain à 200 MHz est d'environ 22 dB, à 300 MHz il n'est plus que de 18 dB, à 500 MHz il descend à 14 dB environ et à 700 MHz il est encore de 11 dB, ce qui est fort honorable à une fréquence aussi élevée.

Le schéma de montage d'essais est donné par la figure 4. L'entrée est représentée par une fiche coaxiale de 50  $\Omega$  permettant le branchement de la fiche du même type terminant le coaxial de 50  $\Omega$  du générateur HF fournissant le signal à 200 MHz. Le

### Bobinages 200 MHz.

Pour réaliser les bobinages du circuit d'essais de la figure 4 on se reportera à la figure 5. En A on indique la disposition des bobines  $L_1$  et  $L_2$  du transformateur d'entrée. On utilise un tube avec noyau de laiton.

Le diamètre extérieur de ce tube est de 6,35 mm, valeur non critique. On bobinera d'abord trois spires jointives de fil émaillé de 1 mm de diamètre. Le début de la bobine  $L_1$  est relié au condensateur de 8,4 pF et à l'ajustable d'accord de 1 — 8 pF et la fin, à la masse. On bobinera ensuite  $L_2$  : deux spires même fil au-dessus de  $L_1$  entre les deux dernières spires, côté masse de  $L_1$ , comme le montre la figure 1A. Le début de  $L_2$  est relié à  $L_2$  et la fin (opposée au début de  $L_2$ ) est reliée à la base du transistor. Sur la figure les spires ont été dessinées espacées pour plus de clarté du dessin.

Le noyau sera à demi enfoncé dans le transformateur, l'accord s'effectuant avec l'ajustable de 1 — 8 pF vers le milieu de sa capacité. Modifier la position du noyau pour obtenir l'accord avec 4 pF environ. Seul le primaire est accordé.

Pour réaliser la bobine d'arrêt  $L_3$  (voir fig. 5C), on se procurera une résistance de valeur élevée, plus de 500 k $\Omega$ , sur laquelle on bobinera 24 spires jointives de fil émaillé de 0,25 mm de diamètre. Le diamètre de la résistance sera de 4 mm environ, valeur non critique. Le coefficient de self-induction de la bobine d'arrêt  $L_3$  doit être d'environ 4,5  $\mu$ H. L'enroulement peut être connecté aux fils terminaux de la résistance qui doit être ou bonne ou franchement coupée et nettoyée.

La bobine de sortie (voir fig. 5C) est montée sur un tube sans noyau de 8,45 mm de diamètre extérieur. Elle comprend 7 spires de fil émaillé de 1,3 mm de diamètre. L'enroulement est à spires espacées dont on déterminera expérimentalement la distance entre deux spires. Pour débiter on pourra adopter un espacement égal au diamètre du fil.

point central de la fiche est relié par un condensateur de 8,4 pF, au primaire, accordé par 1 — 8 pF ajustable, du transformateur  $L_1 - L_2$  abaisseur de tension et adaptateur d'impédance. Celle d'entrée du transistor  $Q_1$  est plus basse que 50  $\Omega$ . La base est polarisée par le pont diviseur constitué par 18 k $\Omega$  reliée à la masse, c'est-à-dire au négatif de la batterie de 12 V et 3,9 k $\Omega$  au + 12 V.

La base est à une tension très proche de celle de l'émetteur mais un petit peu plus négative.

Pour assurer un excellent découplage du point inférieur de  $L_2$  on a disposé un condensateur de découplage de 1000 pF vers la masse et une bobine d'arrêt  $L_3$ .

L'émetteur est polarisé par 1,8 k $\Omega$  et découplé par 1000 pF. Un condensateur de 1500 pF est monté entre + et - 12 V. Le collecteur est l'électrode de sortie de ce transistor monté en émetteur commun. Le circuit accordé de collecteur est la partie de la bobine  $L_4$  shuntée par l'ajustable de 0,5 — 5 pF, c'est-à-dire celle entre l'extrémité reliée au collecteur et la prise reliée à la masse. Le reste de l'enroulement est destiné au neutrodynage ramenant le signal sur la base par l'intermédiaire du condensateur fixe de 2,9 pF.

Une autre prise plus proche de l'extrémité collecteur est destinée à la sortie du signal. Cette prise permet d'adapter l'impédance de sortie de 50  $\Omega$ . A cette terminaison on branchera un circuit de 50  $\Omega$  permettant de mesurer le signal amplifié obtenu, sur la même valeur d'impédance qu'à l'entrée.

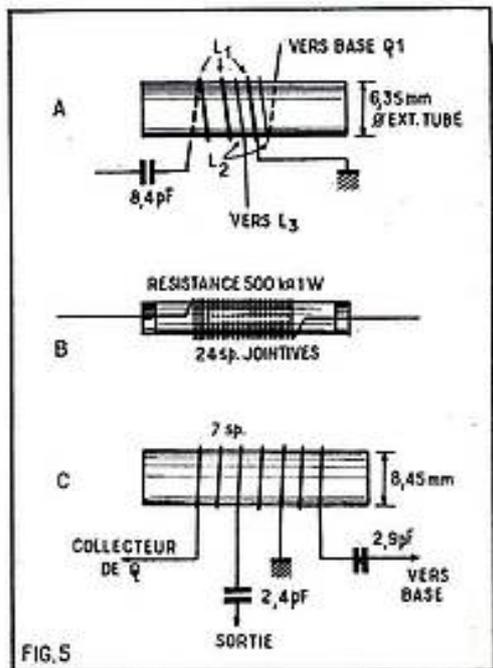


FIG.5

Le commencement de  $L_4$  sera relié au collecteur du transistor. La première prise, à 2 spires à partir du début, sera reliée à la sortie et la seconde, à 4 spires à partir du début, à la masse. Le reste de 3 spires sera terminé par l'extrémité reliée au condensateur de 2,9 pF relié à la base pour le neutrodynage (voir référence n° 2).

### Méthode de mesure.

Il s'agit de mettre d'abord au point les bobinages et ensuite de déterminer le gain du circuit.

A l'entrée, on branchera la sortie de 50  $\Omega$  d'un générateur VHF fournissant un signal

de 200 MHz dont on connaît l'amplitude. Le générateur doit être d'un type extrêmement soigné, de manière que l'impédance, la fréquence et la tension soient exactes. Le branchement ne peut s'effectuer qu'au moyen de fiches et câbles coaxiaux de 50 Ω, sans quoi une discontinuité d'impédance ferait perdre toute valeur à la mesure.

A la sortie, il s'agit de mesurer l'amplitude du signal obtenu. Il faut que l'impédance d'entrée du dispositif de mesure soit de 50 Ω, ou amenée à cette valeur au moyen d'une charge résistive montée sur la sortie. On conseille d'effectuer la mesure de manière à obtenir 10 μW à la sortie, ce qui pose un petit problème : quelle est la tension de sortie et quelle est approximativement celle d'entrée, en comptant sur un gain de 16 dB par exemple ?

Déterminons d'abord la tension correspondant à 10 μW sur 50 Ω. On utilisera la formule classique :

$$P = E^2/R$$

dans laquelle on a R = 50 Ω et P = 10 μW qui s'écrit 10 · 10<sup>-6</sup> W = 10<sup>-5</sup> W. Il vient alors :

$$E^2 = P R = 10^{-5} \cdot 50 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ (Volts)}^2$$

$$\text{ou } E = \frac{5}{10\,000} \text{ (Volts)}^2$$

et, par conséquent :

$$E = 2,23/100 = 0,0223 \text{ V}$$

ou encore :

$$E = 22,3 \text{ mV}$$

Déterminons la tension d'entrée pour un gain de 16 dB. Rappelons que le gain en décibels est défini par :

$$N \text{ décibels} = 20 \log (E_s/E_e)$$

pour le gain en tension et :

$$N' \text{ décibels} = 10 \log (P_s/P_e)$$

pour le gain en puissance. L'indice s correspond à la grandeur P ou E de sortie et l'indice e à la grandeur d'entrée.

Le gain en tension ne peut être défini que si les impédances d'entrée et de sortie sont égales. Les gains N et N' sont égaux comme on va d'ailleurs le vérifier ci-après.

Un gain de puissance de 16 dB correspond à un rapport de puissance :

$$P_s/P_e = 39,81 \text{ fois}$$

et à un rapport de tension :

$$E_s/E_e = 6,31 \text{ fois.}$$

Si la puissance de sortie est de 10 μW, celle d'entrée doit être 39,81 fois plus petite. On a :

$$P_e = 10/39,81 \text{ } \mu\text{W} = 0,025 \text{ } \mu\text{W}$$

La tension de sortie étant 22,3 mV, celle d'entrée est :

$$E_e = \frac{22,3}{6,31} = 3,53 \text{ mV env.} = \frac{3,53}{1\,000} \text{ V env.}$$

Comme l'impédance d'entrée est de 50 Ω,

la puissance d'entrée est :

$$P_e = E_e^2/R = \frac{3,53^2}{50 \cdot 1000} \text{ W}$$

ou  $P_e = 0,025 \text{ } \mu\text{W}$ .

Il faudra appliquer à l'entrée 3,53 mV pour trouver 22,3 mV à la sortie si le gain est de 16 dB.

On appliquera, en pratique, un chiffre rond de millivolts, par exemple 3 mV. Si l'on a à la sortie  $E_s = 3 \cdot 6,31 = 18,93 \text{ mV}$  le gain est de 16 dB, aussi bien en puissance qu'en tension.

#### Accord des circuits.

Il va de soi que le gain maximum possible avec le transistor essayé, pouvant atteindre 22 dB avec certains échantillons, ne sera réalisé que si les circuits d'entrée et ceux de sortie sont accordés sur la même fréquence que celle du signal fourni par le générateur, dans notre expérience, elle est de 200 MHz.

On procédera de la manière suivante :

1° Accorder le générateur sur 200 MHz ;

2° Accorder L<sub>1</sub> avec l'ajustable jusqu'à obtention du maximum de tension à la sortie. Si ce maximum est obtenu avec

l'ajustable au minimum de capacité cela prouve que le coefficient de self-induction de la bobine L<sub>1</sub> est trop élevé ; augmenter le pas, autrement dit, espacer les spires. Si le maximum de tension est obtenu avec le maximum de capacité on saura que le coefficient de self-induction est trop faible ; rapprocher les spires de la bobine L<sub>1</sub>. Pour conserver l'adaptation il est nécessaire que la distance entre deux spires (le pas) soit la même sur toute la bobine. Il faut que l'accord réel soit obtenu avec une capacité d'environ 4 pF.

3° Accorder L<sub>2</sub> de la même manière, en réglant d'abord l'ajustable vers 4 pF et en agissant sur le noyau de laiton jusqu'à obtention du maximum de tension à la sortie. Il faut que le noyau soit à demi enfoncé dans la bobine. S'il est juste au milieu ou complètement sorti on a la preuve que L<sub>2</sub> est trop forte ou trop faible. Pour diminuer L<sub>2</sub>, espacer un peu les spires. Pour augmenter L<sub>2</sub>, les spires étant jointives, adopter un fil de diamètre plus petit.

Rappelons qu'avec un noyau de cuivre, laiton, maillechort ou aluminium (non magnétique) la self-induction diminue lorsque le noyau se déplace vers le milieu de la bobine, le contraire étant vrai avec un noyau de ferrite.

#### Indicateur de sortie 200 MHz.

On peut utiliser un voltmètre électronique pouvant mesurer des tensions de l'ordre de 20 mV à la fréquence de 200 MHz. A défaut un montage détecteur simple peut être réalisé d'après le schéma de la figure 6 (voir référence 3).

Il s'agit d'une diode redresseuse de signal HF non modulé, avec filtrage par le condensateur C et mesure du courant redressé par un galvanomètre M.

Dans le cas de 200 MHz la valeur de C = 2 000 pF est suffisante et comme diode on adoptera une 1N34A.

La figure 7 montre la valeur du courant mesuré en fonction de la tension alternative sinusoïdale appliquée à l'entrée. En utilisant un microampèremètre gradué de 0 à 100 μA on pourra mesurer jusqu'à 50 mV de tension d'entrée du détecteur, c'est-à-dire de tension de sortie de l'amplificateur. Il convient de monter à la sortie de l'amplificateur une résistance de 50 Ω.

La courbe de la figure 7 est donnée à titre d'indication très approximative. Pour

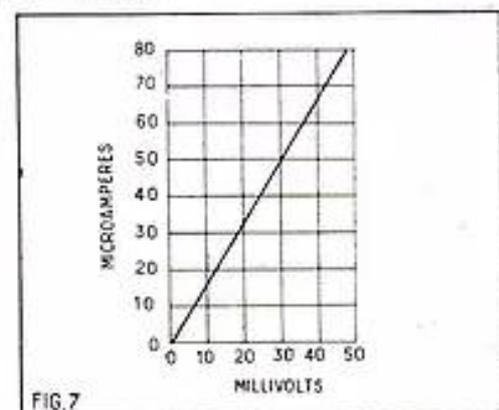


FIG. 7

plus de précision il faut effectuer un étalonnage en montant en parallèle un voltmètre précis à 200 MHz.

Remarque, toutefois, que pour des mesures de maximum de la tension de sortie effectuées pour l'accord des bobinages aucun étalonnage n'est nécessaire.

#### Caractéristiques du transistor T2028.

Tableau I. Caractéristiques absolues maxima :

Température de stockage : - 65 à + 100° C.

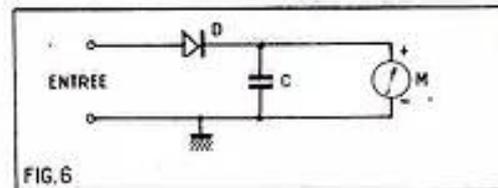


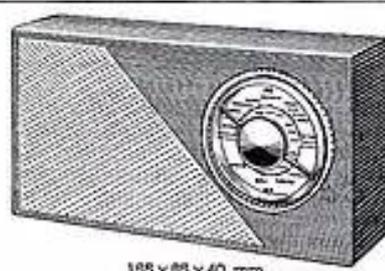
FIG. 6

# ENFIN ! PLUS DE PILES

## POSTE DE POCHE A TRANSISTORS "JAP" pour NF 48,50

Ensemble des pièces détachées pour la réalisation de ce luxueux récepteur de grande sensibilité.

2 gammes PO. et 1 gamme GO. Gainage 3 teintes au choix : rouge, bleu Balazac, pécar. Grille avant dorée. Réception parfaite sur cadre incorporé de 200 à 1 000 m. Alimentation par pile standard 9 V. Assemblage extrêmement simple. Plan de montage très détaillé. **COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES..... NF 48,50**  
Frais d'expédition NF 3,50. Prix de la pile..... NF 3,25  
Peut être fourni en ordre de marche : Supplément NF 10



105 x 65 x 40 mm.

Pour vos transistors - éclairages - flashes - transmissions, remplacez-les par les ACCUS SUB-MINIATURES « CADNICKEL » TOUTES PUISSANCES. Documentation R.P. (bien préciser) contre enveloppe timbrée. Élément à partir de 4.50.

# CADNICKEL

## TECHNIQUE SERVICE

17, passage Gustave-Lepou, PARIS-XII<sup>e</sup>,  
50, rue Léon-Frot.

TÉL. : ROQ. 37-71. Métro : Charonne.

EXPÉDITION : contre mandat ou chèque bancaire à la commande. C.G.P. 5643-45 PARIS

GALLUS PUBLICITÉ

# Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de « RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

## N° 176 DE JUIN 1962

- Récepteur portatif à transistors : 25T1 - 36T1 - 35T1 - 991T1 - 965T1 - 941T1 - (OC26 pour amplif.).
- Tubes spéciaux.
- L'électron qui compte.
- Modulateur économique.
- Montages TV à transistors.

## N° 175 DE MAI 1962

- Electrophone stéréophonique.
- Grid-dip à multiples utilisations.
- Récepteur portatif à 6 transistors.
- ABC de l'oscillographe.
- Modifications du bloc colonial 63.
- La partie acoustique en haute fidélité.

## N° 174 D'AVRIL 1962

- ABC de l'oscillographe.
- Récepteur de poche à circuits imprimés.
- Téléviseur 819-625 lignes.
- Emetteur phonie et graphie toutes bandes.
- Récepteur avec du matériel ancien.
- Amplificateur stéréophonique.
- Réception du second programme.

## N° 173 DE MARS 1962

- Téléviseur conçu pour la réception de la deuxième chaîne.
- Préampli à transistor pour pick-up magnétique.
- La réception du second programme.
- Récepteur portatif à 5 transistors.
- La mondiovision pour septembre 1962?
- L'amateur et les surplus.

## N° 172 DE FÉVRIER 1962

- Récepteur AM-FM.
- Récepteur portatif à transistors.
- Electrophones stéréophonique.
- Manipulateur électronique à transistors.
- La TV européenne à la conférence de Stockholm.
- A propos du couplage des HP.

## N° 171 DE JANVIER 1962

- Adaptation d'un téléviseur à la réception de la deuxième chaîne.
- Téléviseur 819-625 lignes prévu pour la réception de la deuxième chaîne.
- ECL80 - ELC85 - ECL82 - ECC81 - EL300 - EY81 - EY86 - 6AL5.
- Automatisation et « Rotary Beams ».
- Un super-ensemble surplus.
- Electrophone pile secteur à transistors 991T1 (2) 486T1 (2).
- ABC de l'oscillographe.
- La stéréophonie à la R.T.F.
- Préampli correcteur pour amplif BF EF86-EZ90.

## 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 amplif d'appartement 3WEF86 - EL84 - EZ80.

**1.50 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.

Tension collecteur à base  $V_{cb}$  : -20 V.  
Tension collecteur à émetteur  $V_{ce}$  : -20 V.  
Tension émetteur  $V_{eb}$  : -0,5 V.  
Tableau II. Caractéristiques électriques à 25°C :  
Courant de coupure d'émetteur  $I_{cbo}$  : typique 0,8  $\mu$ A ; max. 10  $\mu$ A.  
Facteur d'amplification en continu  $h_{fe}$  : minimum 10 ; typique 33.  
Tableau III. Caractéristiques en montage VHF 200 MHz :  
 $V_{ce} = -10,4$  V.  
 $I_c = -1,3$  mA.  
Gain de puissance 16 (min.), 18 (typique), 22 dB (max.).  
Largeur de bande à 3 dB : 6 (min.), 9 (typ.), 12 MHz (max.).  
Facteur de souffle : 4 (typique), 4,5 dB (max.) (voir référence 2).

### Mesure de la largeur de bande.

Le montage de mesures est exactement le même que pour la mise au point du circuit de la figure 4.

Après avoir bien accordé les circuits d'entrée et de sortie sur 200 MHz on note la tension d'entrée  $E_e$  et celle de sortie  $E_s$ . On accorde ensuite le générateur progressivement sur des fréquences supérieures à 200 MHz en retouchant constamment la tension fournie à l'entrée de manière qu'elle se maintienne constante à  $E_e$  et on s'arrête à la fréquence  $f_s$  pour laquelle la tension de sortie est devenue 0,707 fois  $E_s$ , c'est-à-dire 30 % environ plus faible, ce qui correspond à une atténuation de 3 dB de tension.

On revient à 200 MHz et on effectue la même opération en diminuant la fréquence d'accord du générateur pour déterminer une fréquence  $f_a$  pour laquelle la tension de sortie est également 0,707  $E_s$ .

La largeur de bande est  $B = f_s - f_a$ .  
Supposons, par exemple, que  $E_s = 0,3$  mV. Les tensions pour  $f_a$  et  $f_s$  doivent être égales à  $0,3 \cdot 0,707 = 0,2121$  mV. Si ces fréquences sont respectivement 195 et 205,5 MHz la largeur de bande est  $205,5 - 195 = 10,5$  MHz.

### Commande automatique de gain.

L'action de la commande automatique de gain (CAG) n'agit pas uniquement sur le gain de l'étage amplificateur mais aussi sur son accord, sur la fréquence  $f$  choisie et sur la largeur de bande obtenue.

## EXPOSITION

DES

## « JOIES DE L'INTÉRIEUR »

La troisième exposition les « Joies de l'Intérieur » aura lieu au Palais de la Foire de Lyon, du samedi 15 au lundi 24 septembre 1962.

Elle doit revêtir, cette année, une importance particulière, le Salon de Paris n'ayant pas lieu en 1962.

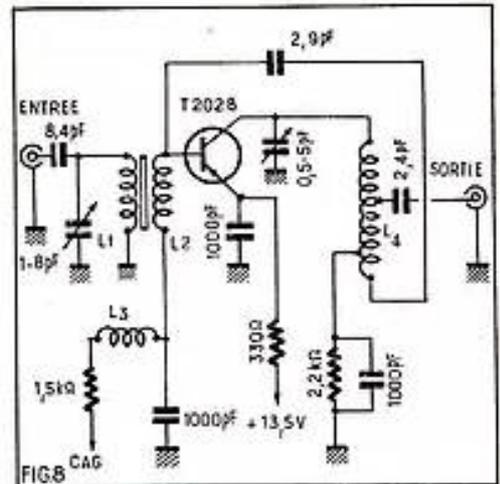
Elle bénéficiera, comme de coutume, du patronage de la R.T.F. qui organisera une participation très complète, agrémentée de spectacles de variétés.

L'exposition groupera les branches suivantes : Radio - Télévision - Haute Fidélité - Enregistrement - Musique - Edition - Décoration - Ameublement - Modèles réduits - Photo-Cinéma amateur.

A noter que l'exposition de photo et cinéma d'amateur ne durera que cinq jours, du jeudi 20 au lundi 24 septembre.

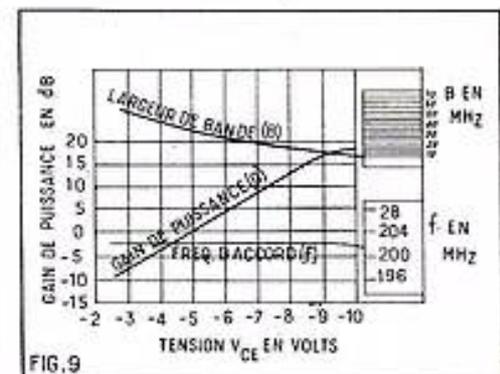
Cette manifestation offrira une gamme très complète du matériel électronique.

Nous reviendrons, bien sûr, sur cet important événement, mais nous tenons néanmoins à alerter dès à présent nos lecteurs.



Il existe plusieurs systèmes de CAG. Celui dit direct consiste à faire varier la tension entre collecteur et émetteur. Si la tension entre ces deux électrodes diminue, le gain diminue aussi. Il faut, par conséquent, que la commande CAG s'effectue de telle manière que plus le signal reçu est fort plus la tension  $V_{ce}$  soit petite en valeur absolue.

Avec le CAG direct on agit sur la tension de la base de manière que si le signal d'entrée augmente d'amplitude la base devient plus négative, ce qui fait augmenter la tension entre collecteur et émetteur en raison de la chute de tension dans la résistance de 2,2 k $\Omega$  insérée entre la masse et la prise de masse de la bobine  $L_4$ . La figure 8 donne le schéma modifié comme suit : l'émetteur est polarisé par 330  $\Omega$ , la base par 1,5 k $\Omega$  et la tension de CAG et le collecteur par la résistance de 2 200  $\Omega$  découplée par 1 000 pF.



La figure 9 montre l'action du CAG par 3 courbes.

Courbe G : gain (en ordonnées à gauche) en fonction de la tension  $V_{ce}$  en abscisses.

Courbe B : largeur de bande (en ordonnées à droite).

Courbe f : fréquence d'accord (en ordonnées à droite) (voir référence 2).

La fréquence était en réalité de 202 MHz. Elle varie peu avec  $V_{ce}$ . Le gain diminue en valeur absolue avec  $V_{ce}$  tandis que la largeur de bande augmente lorsque  $V_{ce}$  diminue en valeur absolue, c'est-à-dire lorsque l'amplitude du signal reçu augmente, ce qui est un effet favorable car dans un récepteur les émissions locales seront reçues sur une bande plus large.

### Références :

- (1) Compactrons : *Radio Electronics*, vol. XXXIII, n° 4, pp. 69-70.
- (2) Documentation : *Vissimex-Philco Transistor d2028* et supplém. 15.
- (3) Documentation : *Sylvania*.

# TRI ÉLECTRONIQUE

par Fred KLINGER

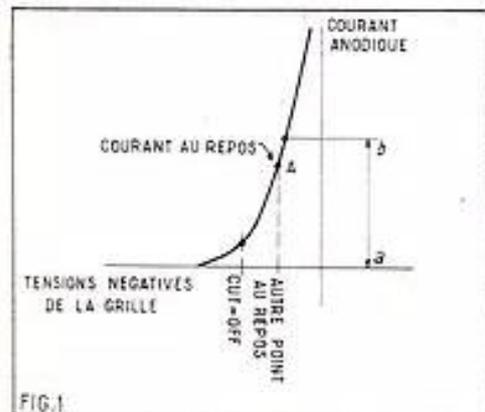
Nous avons déjà essayé de ne pas nous contenter de la simple présence des relais ni de nous borner à l'élémentaire alternative « tout » ou « rien » : deux fois déjà la réponse recherchée n'était plus conditionnée seulement par le passage d'un courant, donc par l'action sur un relais, mais elle dépendait aussi d'une quantité bien déterminée de courant. Nous disposions alors d'un moyen spécial de réglage, ce qui impliquait indirectement une précision accrue.

Il est évident que les performances des calculateurs électroniques modernes ne seront pas atteintes, ni même approchées de loin, si l'on s'obstine à utiliser les organes purement électriques que sont les relais. Pour le moins, on essaiera de substituer aux relais semi-mécaniques des relais électroniques, donc par excellence, des tubes à vide, ou mieux, leurs équivalents « froids » (« froids », parce que se passant de toute source de chauffage et ne dissipant donc qu'un minimum de puissance), les transistors et les diodes au silicium ou autres. Voyons, d'abord, comment se comporteraient ces trois organes dans un circuit ET.

### Circuit « ET » à vide.

Rappelons que nous désirons, à l'aide de ce circuit, être avertis chaque fois que plusieurs conditions se trouvent réunies.

On pourrait pour l'ensemble de ces solutions, envisager d'agir sur la polarisation des grilles de commande, ce qui conduirait à des montages assez divers. Au repos, les lampes sont polarisées au-delà du cut-off (fig. 1), ou même à une certaine

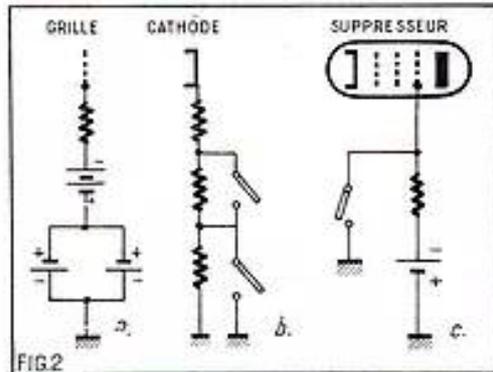


valeur, insuffisante pour actionner l'élément de charge inclus dans le circuit anodique. Le réglage, dans la zone du cut-off, présente cependant l'avantage d'indications plus précises, parce que plus franches. Le rôle des signaux sélectionnés consisterait à varier les conditions de fonctionnement de la lampe, de telle sorte qu'elle conduise

ou que, pour le moins, le courant dépasse la valeur fixée précédemment.

Il serait donc tout aussi facile de rendre la grille plus positive en appliquant un potentiel approprié à la base de la résistance de fuite (fig. 2 a), que de court-circuiter, par des contacts (des cartes perforées), une ou plusieurs des résistances de polarisation cathodiques (fig. 2 b). On pourrait également débloquent la lampe en supprimant les potentiels négatifs (fig. 2 c) sur la grille supprimeuse et bien d'autres encore.

Toutes ces solutions, très simples, et à la portée de tout amateur, semblent ainsi agir, particulièrement sur des tubes, montés



en amplificateur. Dans la pratique, cependant, chaque fois que l'on fera réellement appel à des tubes à vide, on utilisera les impulsions pour débloquent des relaxateurs très instables, ou du moins, bistables. Ces montages, généralement du type flip-flop, nous les verrons en détail, quand nous serons parvenus à l'examen d'appareil plus complexes.

### Limiteurs.

Avant de montrer comment on peut employer diodes et transistors, dans des ensembles de comptage, nous croyons utile de rappeler quelques principes.

Pour qu'une diode conduise, il faut rendre son anode plus positive que sa

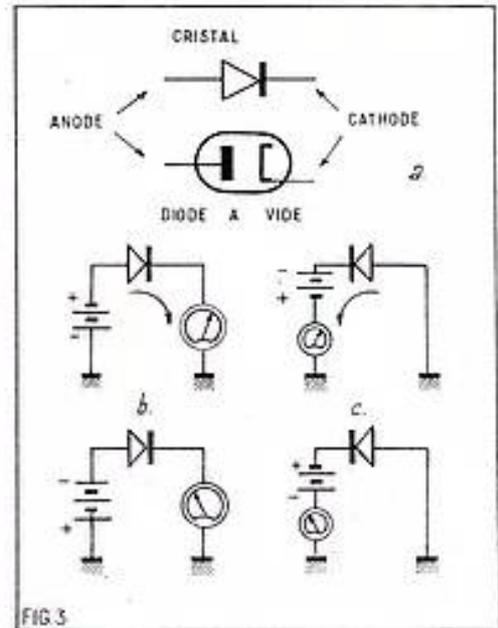


FIG. 3. — Il y a condition, même si cela se passe en sens opposé, lorsque l'anode devient plus positive ou la cathode plus négative.

cathode, ou encore disposer d'une cathode plus négative que l'anode (fig. 3). Dans la limite des possibilités de la diode, les valeurs absolues de ces potentiels ne comptent pas ; seule intervient la différence de potentiel entre les deux électrodes.

Inscrite dans un circuit, la diode constituera une impédance faible — mais rarement nulle — si son anode est plus positive que sa cathode et une impédance infinie dans le cas contraire, cas où pratiquement, aucun courant ne circulera dans l'ensemble du circuit (fig. 4).

Placée en parallèle sur l'utilisation, elle court-circuitera suivant son branchement, ou bien toutes les alternances positives ou bien toutes les alternances négatives (fig. 5) d'un signal variable appliqué à l'entrée. On limitera ce rotabage en pré-polarisant l'une ou l'autre des électrodes de la diode. La diode A de notre figure 6 continuera bien à diriger vers la masse toutes les alternances négatives, donc à les éliminer, mais la diode B, polarisée à + V1 volt, deviendra, elle aussi, conductrice, dès que les tensions

## ANTENNES EXTÉRIEURES

Bande 1 Canal 2 (41 - 55 MHz) Canal 4 (54 - 68 MHz)

Construction robuste - Installation facile et sûre - Pièces acier et dural entièrement protégées par traitement spécial anticorrosif. Se fait en 2 ou 4 éléments en nappe.

	Canal 2	Canal 4
2 éléments	48,50 NF	46,00 NF
4 éléments	108,75 NF	92,50 NF

**12 mois sur 12, et où que vous soyez,**  
le département "Ventes par Correspondance" de **COCEREL**  
s'efforcera de satisfaire aux meilleurs prix tous vos  
besoins en composants électroniques de grandes marques  
Demandez le catalogue gratuit RP905 en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.

CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE  
Département "Ventes par Correspondance"  
COCEREL-50108 - 1000000000  
Maison-Pièce - 2, RUE LA BOÉTIE, PARIS 8

(1) Voir le précédent numéro.

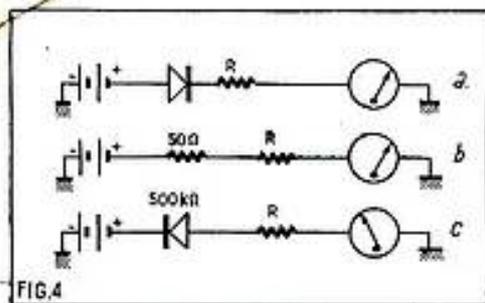


FIG. 4. — Une diode dont l'anode reçoit une tension positive équivaut à une faible résistance-série; la résistance devient élevée, et pratiquement même, infinie, lorsqu'un potentiel négatif atteint l'anode.

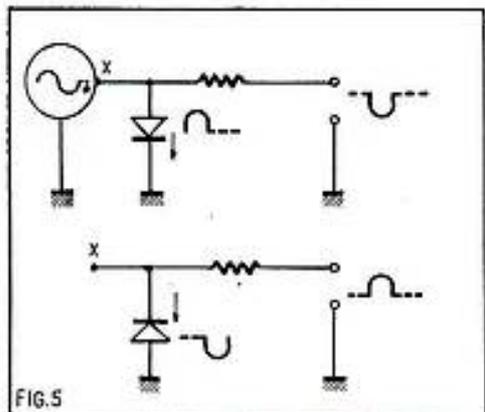


FIG. 5. — Suivant le sens de branchement de la diode placée en parallèle, on élimine l'alternance positive ou l'alternance négative.

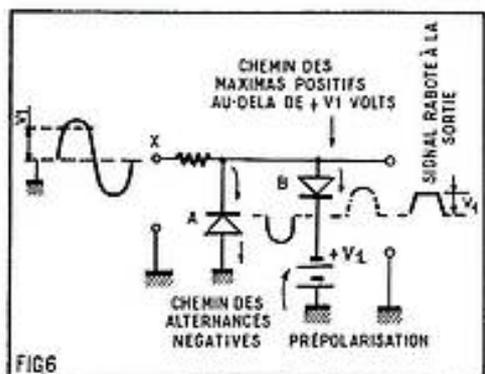


FIG. 6. — Par la polarisation de la diode B, on robbé les valeurs les plus positives de l'alternance positive.

incidentes dépassent ce niveau « + V1 » et de l'alternance positive, seules subsisteront les tensions comprises entre zéro et « + V1 » volts.

Les diodes sont donc des limiteuses de tension, mais elles peuvent également limiter des courants. La résistance interne d'une diode est constante dans une bonne partie de sa caractéristique; dès que l'on atteindra le point V2, où débute cette constance, on pourra augmenter la tension et le courant augmentera dans la même proportion. Si nous appliquons à un circuit, tel que celui de notre figure 7 a, un signal variable, et surtout, croissant, nous ne verrons pas le courant atteindre immédiatement sa valeur normale et la chute aux bornes de R mettra un certain temps pour parvenir à la tension V2. A partir de là, toute augmentation de courant sera — dans des limites raisonnables — absorbée par la diode. Nous établissons, en 7 b, le rapport avec la stabilisation d'un tube à vide: la diode B est polarisée de telle sorte que jamais la

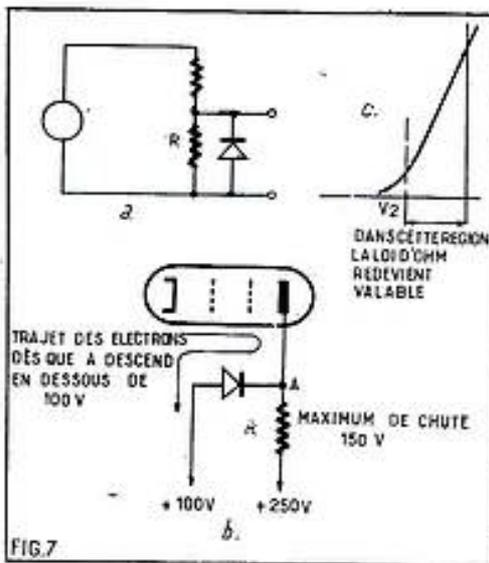


FIG. 7. — La diode, placée en parallèle sur R, limite le courant qui traverse R, de même que (b); la diode polarisée limite le potentiel du point A, donc encore indirectement le courant qui traverse R.

plaque ne dépasse cette polarisation, pour cela, elle dévie tout courant supplémentaire qui risquerait, par la chute de tension dans R, de diminuer le potentiel réel sur la plaque.

Nous pouvons maintenant voir une première application des transistors.

#### Circuit « ET » à transistors.

Reprenons notre exemple du jeu de pile ou face et précisons que nous n'accepterons que la solution pile-pile, donc deux impulsions positives.

Comme dans tout autre étage amplificateur, en dehors de la production d'un signal généralement plus important, nous assisterons à une inversion des polarités entre le circuit d'entrée et celui de sortie (fig. 8). Pour transformer un tel étage et un élément de calculateur électronique, il suffirait, en somme, de mettre à profit l'une des constatations, exposées au paragraphe précédent. En branchant en parallèle, sur la sortie, une telle diode, et en la dirigeant convenablement (anode à la masse) (fig. 9), nous pourrions éliminer tous les signaux qui se présenteraient à la sortie avec une polarité négative. Or, par suite

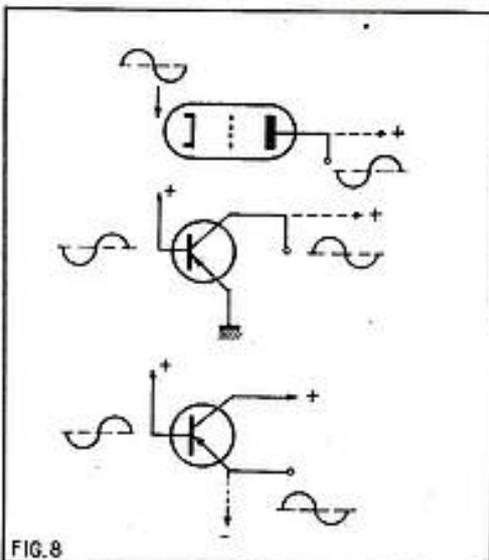


FIG. 8. — Le signal se trouve inversé à la sortie d'un tube à vide, comme d'un transistor.

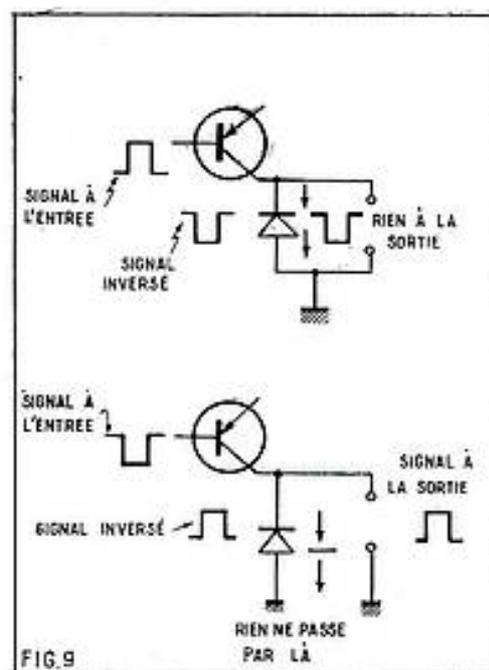


FIG. 9. — Par sa conduction, la diode supprime les tensions négatives qui se présentent à la sortie, et qui proviennent de tensions positives incidentes.

de l'inversion qui se produit à l'intérieur du transistor, seuls les signaux positifs (à l'entrée) se trouvent dans cette situation et, eux seuls, ne donneront lieu à aucun signal à la sortie.

Cette entrée se divise en deux branches dont chacune peut recevoir un signal distinct. Si l'une reçoit un signal positif et l'autre un signal négatif (cas I et cas II), nous ne trouverons (fig. 10) à la sortie que

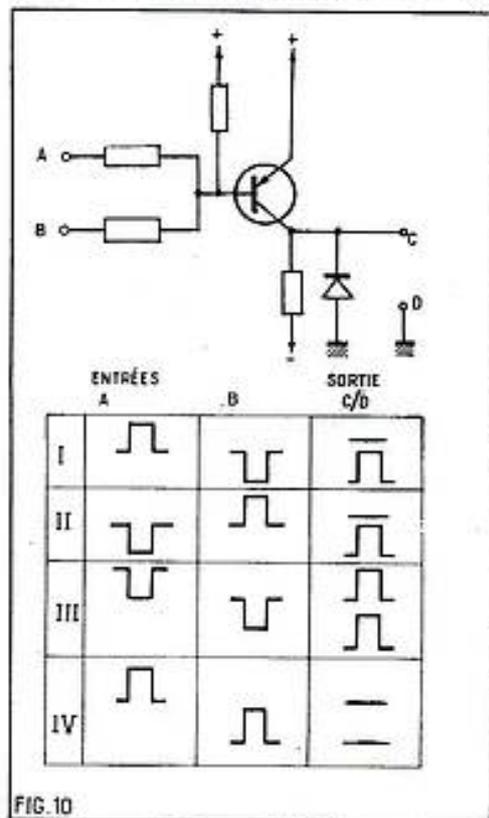


FIG. 10. — Par les deux plots d'entrée A et B, on peut reconstituer les quatre cas: seuls deux tops positifs incidents donnent lieu à deux tops négatifs sortants qui seront tous deux robbés.

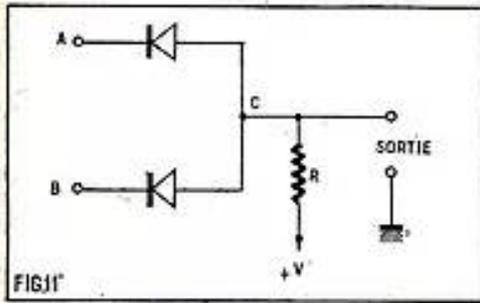


FIG. 11. — Circuit (E-T) utilisant uniquement des diodes.

ce dernier inversé; à plus forte raison, si les signaux d'entrée sont tous deux négatifs (cas III). Finalement, nous trouverons, à la sortie, un signal utilisable dans tous les cas, sauf si les signaux de l'entrée sont tous deux positifs (cas IV). Traduit dans notre langage électronique, cela signifiera que la solution pile-pile se distinguera de toutes les autres par une absence de tension de sortie: la sélection est opérée.

Ajoutons qu'en polarisant convenablement l'électrode de sortie on peut annuler tout gain, rendre celui-ci égal à un, et même conserver une valeur constante pour toutes les réponses, surtout, dans le cas III, qui conduirait à une tension de sortie double.

**Circuit « ET » à diodes.**

Comme ici, en fait, nous ne recherchons pas de gain, il n'est pas tellement absurde de vouloir se contenter de simples diodes

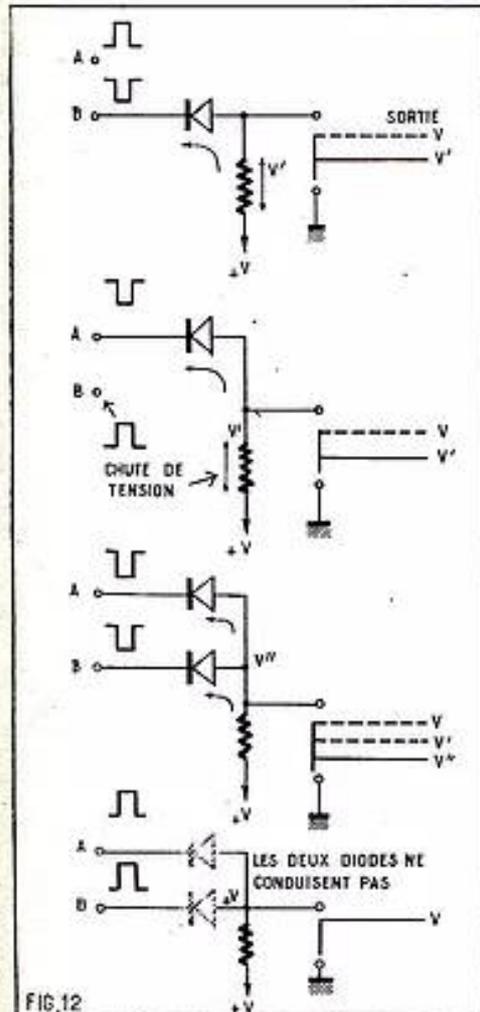


FIG. 12. — Les quatre cas qui peuvent se présenter, avec des tops positifs ou négatifs: seuls deux tops positifs maintiennent à la sortie le potentiel + V.

dans cette fonction. Ce n'est pourtant pas aux mêmes principes que nous ferons appel.

Reprenons encore notre exemple pile-pile et conservons à pile une polarité positive; les anodes des deux diodes (fig. 11) sont branchées en parallèle et vont, à travers la résistance R, vers un pôle positif, « + V ». Tant que A et B reçoivent tous deux une tension positive, aucun courant ne circule ni de A en C, ni de B en C, aucune chute de tension ne peut se produire dans R et, à la sortie, on trouve sensiblement « + V ». Si une tension négative parvient à A ou à B, ou même au deux, on assistera à la conduction de la diode intéressée; le courant traversera R et le potentiel en C ne représentera plus que la différence entre « + V » et la chute de tension dans R. Nous concluons (fig. 12) que seule la solution recherchée pile-pile conserve la tension initiale, alors que toutes les autres combinaisons modifient cette valeur. Nous aurons encore réussi à effectuer notre sélection, même si la réponse semble, à première vue, inverse de la précédente.

Ce qui rend ce dispositif si intéressant, c'est — en dehors de la simplicité des moyens employés — le fait qu'aucune limite n'existe, théoriquement, au nombre de conditions simultanées posées. Même si l'on avait affaire à dix ou à vingt questions « ET », il suffirait d'un seul élément indésirable, pour que la réponse donne un signal négatif, fourni par les dix ou vingt diodes branchées toujours en parallèle, soit encore « non ».

**Circuit « OU » à diodes.**

Nous n'éprouverons aucune difficulté à réaliser ce nouveau dispositif en reprenant les éléments exposés ci-dessus. Les diodes seront reliées en parallèle (fig. 13), mais, d'une part, on rattachera les cathodes les unes aux autres et, d'autre part, la résistance de charge commune ira à un potentiel négatif. La réponse recherchée sera ici la présence d'un seul facteur « pile » dans l'ensemble des combinaisons; nous accepterions donc aussi bien pile-pile que pile-face ou face-pile. Si nous attribuons encore une impulsion positive à pile, nous voyons (fig. 13 b) que seule la possibilité face-face ne donnera lieu à aucun courant dans R, qui n'accusera alors aucune chute de tension à ses bornes.

**Premiers calculateurs.**

Ce sont de tout petits calculateurs évidemment, mais sous cette forme, ils nous permettent d'entreprendre plusieurs opérations déjà, en décrétant que des tops positifs correspondent, à l'entrée, à zéro et les tops négatifs à 1. Le dispositif de la figure 9 nous indiquera alors le résultat de quatre opérations élémentaires que voici :

- 0 par 0 = 0
- 0 par 1 = 0
- 1 par 0 = 0
- 1 par 1 = 1

Le branchement en parallèle d'un plus grand nombre de diodes, suivant la figure 11, donnerait de même, par exemple, 1 par 1 par 0 par 1 = 0 et nous pourrions conclure que la présence d'un seul facteur zéro dans un tel produit suffit à annuler le résultat :

Nous sommes bien d'accord avec vous : il n'était nullement besoin de déranger un calculateur électronique pour aboutir à une telle conclusion ! Si nous avons détaillé ici le processus employé, c'est précisément parce que les calculateurs plus complexes ne font rien d'autre que de juxtaposer un très grand nombre de circuits aussi élémentaires. C'est cela précisément — cette simplicité de l'élément — qui devrait séduire l'amateur, car, en vérité, on n'est limité que par les moyens matériels et non pas par la technique.

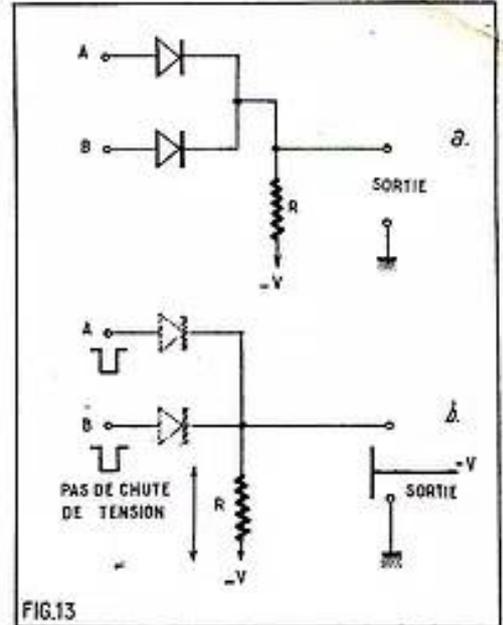


FIG. 13. — Circuit (où à l'aide de diode) : seuls deux tops négatifs maintiennent à la sortie la tension - V.

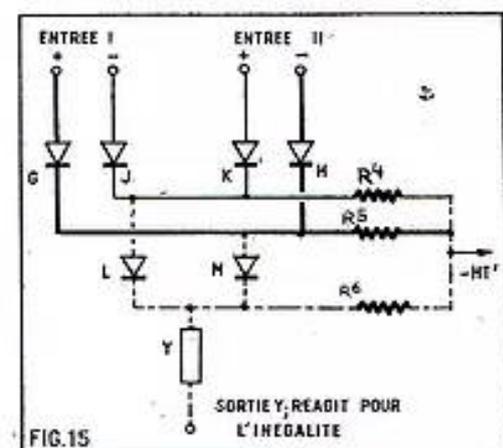
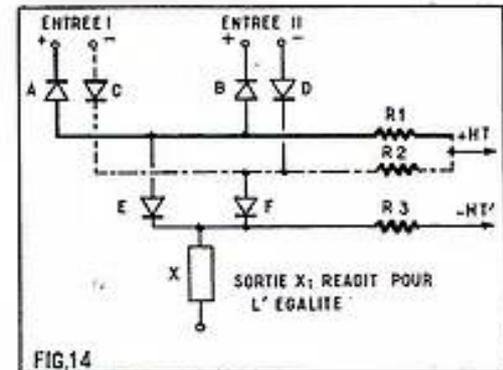


FIG. 14 et 15. — Recherche des signes égaux ou inégaux se présentant à l'entrée : l'ensemble fait appel aux circuits élémentaires des figures 11 et 13.

**Égalités et inégalités.**

Un autre assemblage de ces mêmes circuits fournira l'occasion d'effectuer soit des sélections, soit des tris, soit des opérations, encore algébriques.

Quatre plots d'entrée (fig. 14) sont associés deux par deux : dans chaque groupe, l'un est prévu pour recevoir des impulsions positives, que nous désignerons ici, plus brièvement, par + et l'autre, pour recevoir les moins (-). Nous voulons classer, d'un côté, tous les cas qui à l'entrée corres-

(Suite page 49.)

# Récepteur portatif à 7 transistors

Avec ce récepteur on a obtenu par exemple un excellent résultat à un prix très peu élevé, à côté des performances remarquables : grande sensibilité et une très bonne sélectivité, puissance d'écoute confortable avec un taux de distorsion très réduit. Il s'agit donc d'un appareil pouvant servir favorablement à comparaison avec les récepteurs de sa catégorie.

Les réalisations précédentes des pilotes rend sa réalisation très facile et, par conséquent, à la portée de tous les amateurs. Néanmoins qu'une prise adaptée au type de transistor d'origine qui des bobinages spéciaux contenus dans le bloc assure un excellent fonctionnement en voiture.

Le schéma (fig. 1).

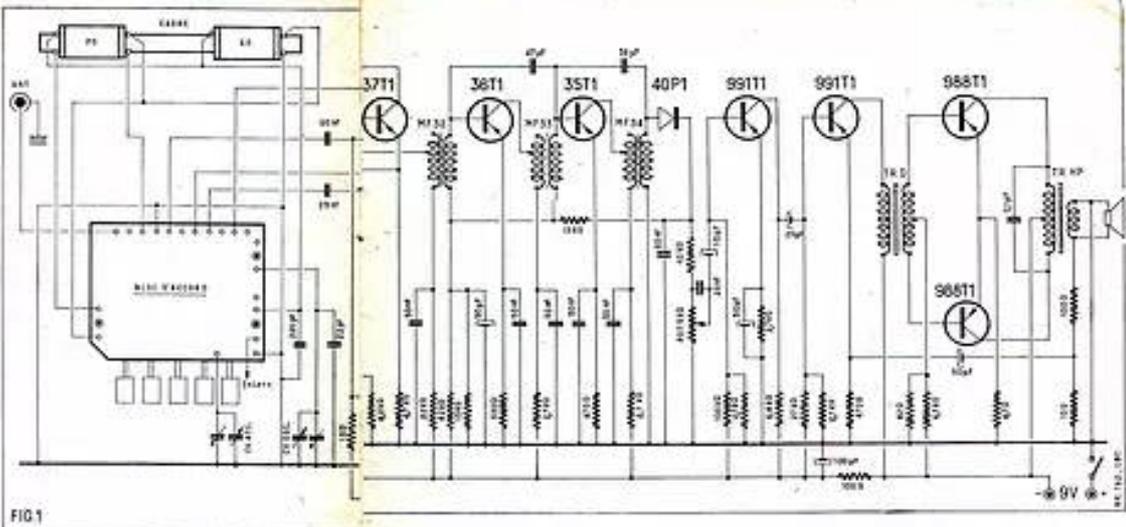


FIG 1

Il s'agit, bien entendu, d'un montage classique de réception, à deux étages de gainage PO et CO transformés. Il est doté d'un cadre ferrite de 20 cm. Les bobinages sont très soignés et les condensateurs sont choisis par les bobinages accordés du bloc de montage. Le circuit est réglé à la base du transistor émetteur de fréquence par un condensateur de 50 pF. Le condensateur chargeur de fréquence est un 2711. Sa base est polarisée par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 2711 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 2711 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω.

Le secondaire de MF32 est équipé à la base d'un transistor 3811 qui équipe le premier étage MF. La polarisation de la base du transistor est assurée au point froid du secondaire du transformateur. Elle est assurée par un pont de résistances : 2 200 Ω et 50 Ω. Le 3811 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 3811 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω.

Le secondaire de MF34 est équipé à la base d'un transistor 3511 qui équipe le deuxième étage MF. La polarisation de la base du transistor est assurée au point froid du secondaire du transformateur. Elle est assurée par un pont de résistances : 2 200 Ω et 50 Ω. Le 3511 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 3511 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω.

Le circuit collecteur de l'étage détecteur est le primaire du transformateur MF qui sert à la liaison avec l'étage audio. Ce circuit est un pont formé de deux résistances de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 40P1 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 40P1 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω.

Le premier transistor 99111 équipe l'étage audio. La polarisation de la base du transistor est assurée au point froid du secondaire du transformateur. Elle est assurée par un pont de résistances : 2 200 Ω et 50 Ω. Le 99111 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 99111 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω.

Le second transistor 99111 équipe l'étage audio. La polarisation de la base du transistor est assurée au point froid du secondaire du transformateur. Elle est assurée par un pont de résistances : 2 200 Ω et 50 Ω. Le 99111 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 99111 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω.

Le troisième transistor 98811 équipe l'étage audio. La polarisation de la base du transistor est assurée au point froid du secondaire du transformateur. Elle est assurée par un pont de résistances : 2 200 Ω et 50 Ω. Le 98811 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω. Le 98811 est polarisé par un pont formé d'une résistance de 2 200 Ω et d'une résistance de 50 Ω.

### Matériau pratique.

Le montage de cet appareil est illustré par les plans de câblage (fig. 2 et 3). Le premier transistor du montage est supporté par une petite plaque isolante qui sera vissée solidement sur la figure 2 sur les points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z.

**COLLECTION**  
**LES SÉLECTIONS de SYSTÈME "D"**

Numéro 2  
**LES ACCUMULATEURS**  
Comment les construire, les réparer, les améliorer  
par André GEMBERT  
Prix : 6,75 NF

Numéro 43  
**ENREGISTREURS**  
A DISQUES - A FIL - A RUBAN  
ET 2 MODÈLES DE  
**MICROPHONES**  
ÉLECTRONIQUE ET A RUBAN  
Prix : 6,75 NF

Numéro 41  
**FLASHES**  
**VISIONNEUSES**  
SYSTÈME ÉCONOMISSEUR DE PÉLICULE ET AUTRES ACCESSOIRES  
pour le photographe amateur  
Prix : 1,50 NF

Numéro 46  
Pour le cinéaste amateur :  
**PROJECTEURS, TITREUSES,**  
**ÉCRAN ET AUTRE MATÉRIEL**  
pour le montage et la projection  
Prix : 0,75

Numéro 45  
**LES TRANSFORMATEURS**  
STATIQUES, MONO, ET TRIPHASES  
Principe - Réalisation - Réparations - Transformation - Choix de la puissance en fonction de l'utilisation - applications diverses  
Prix : 1,50 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF par livraisons à votre adresse journal (C. P. 158-178) adressé à l'édition (S. n. 41, rue de Courcouronnes, PARIS, 15), ou directement à votre marchand de journaux.

puits de du relais F. Sur le relais B on soude une résistance de 200 Ω et un condensateur électrolytique de 50 μF entre les bornes 4 et 5. On place une résistance de 52 000 Ω entre les bornes 4 et 5 du relais H, une résistance de 52 000 Ω entre les bornes 5 et le châssis et une autre 15 000 Ω entre cette borne 5 et la borne 4 du relais G. Sur le relais G on soude une résistance de 2 700 Ω entre les bornes 4 et 5 et un condensateur électrolytique de 50 μF entre les bornes 4 et 5.

Pour le relais M274 on relie la prise 1 à la borne 4 du relais G, la prise 2 à la borne 5 du relais G, la prise 4 à la borne 4 du relais G et la prise 5 à la borne 5 du relais H. On soude un condensateur de 20 μF entre la borne 4 du relais G et la borne 5 du relais G. Sur ce relais G on place une résistance de 400 Ω et un condensateur électrolytique de 50 μF entre les bornes 4 et 5. On soude la diode 68P1 entre les bornes 4 et 5 du relais G. Attention à bien respecter la sensé indiquée sur la figure 3.

On soude une résistance de 30 000 Ω entre la borne 4 du relais G et la borne 5 du relais H et une résistance de 50 μF entre la borne 4 et la borne 5 du relais H. On dispose un condensateur de 100 000 Ω entre la borne 4 du relais D et la borne 5 du relais D, une résistance de 2 700 Ω entre la borne 4 et le châssis, une résistance de 2 700 Ω et un condensateur de 50 μF entre la borne 4 du relais D et le châssis. On soude encore : une résistance de 8 000 Ω entre la borne 1 du relais H et la borne 5 du relais H, un condensateur de 20 μF entre les bornes 4 et 5 du relais D, une résistance de 27 000 Ω entre la borne 4 du relais D et la borne 5 du relais D, une résistance de 2 700 Ω entre la borne 4 du relais D et le châssis. La borne 4 du relais 1 est connectée à la borne 4 du relais H.

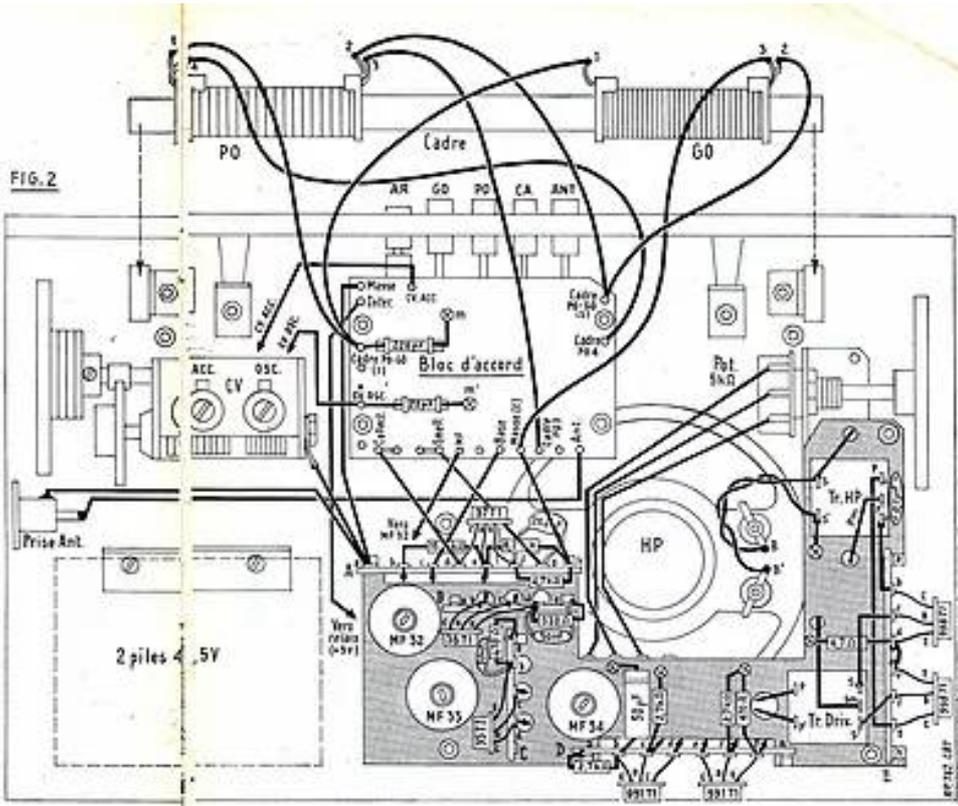
On soude le transformateur pour être en contact : une prise 1 et 1', une 2 et la borne 4 du relais D et l'autre à la borne 5 du relais H, la prise 3 à la borne 4 du relais H, la prise 5' à la borne 5 du relais H et la prise 5 à la borne 2 du même relais et la prise 5' à la borne 4 du relais H.

La borne 4 du relais 1 est connectée à la borne 4 du relais H, sur le relais 1 on soude une résistance de 100 Ω entre les bornes 4 et 5, un condensateur de 100 μF entre la borne 4 et le châssis, une résistance de 82 Ω entre les bornes 4 et 5, une de 4 200 Ω entre les bornes 4 et 5, une résistance de 100 Ω entre les bornes 4 et 5. On soude une résistance de 43 Ω entre les bornes 4 et 5 et le châssis. Pour le branchement du transformateur de 220 V on relie la prise 1' à la borne 4 du relais H, la prise 2' à la borne 5 du même relais, la prise 3' à la borne 4 du relais H, la prise 5 à la borne 4 du relais H et la prise 5' au châssis. On soude un condensateur électrolytique de 0,1 μF entre les bornes 1 et 1'.

Le support général du montage est une plaque d'aluminium servant de base au 317. Sur cette plaque on met en place, selon la disposition indiquée à la figure 2, le 317, le CV et son câblage, le potentiomètre de volume et l'ensemble qui sera fixé à l'arrière du châssis. Cet ensemble est fixé à l'arrière du châssis en utilisant des vis et des écrous en aluminium. Le potentiomètre de volume est placé sur une épaisseur isolante. On voit sur la figure 2 l'agencement des supports du châssis.

La bobine mobile du 12P est reliée aux bornes 4 et 5 du relais de sortie par une bobine de 10 Ω, une résistance du potentiomètre de volume est reliée à la borne 4 du relais H, l'autre extrémité à la borne 5 du même relais et le curseur à la borne 4.

FIG. 2



La borne 4 du CV et la borne 5 du CV sont reliées à la borne 4 du relais A. La borne 200 pF du CV est connectée à la borne CV sur. Sur le bloc on soude un condensateur de 22 μF entre la borne CV sur et la borne 0V. On soude aussi un condensateur de 220 pF entre les bornes 4 et 5.

Sur le bloc on soude les bobines enroulées avec le relais A : borne 1 reliée à la borne 4, borne 2 reliée à la borne 5, borne 3 reliée à la borne 4, borne 4 reliée à la borne 5, borne 5 reliée à la borne 4, borne 6 reliée à la borne 5, borne 7 reliée à la borne 4, borne 8 reliée à la borne 5, borne 9 reliée à la borne 4, borne 10 reliée à la borne 5, borne 11 reliée à la borne 4, borne 12 reliée à la borne 5, borne 13 reliée à la borne 4, borne 14 reliée à la borne 5, borne 15 reliée à la borne 4, borne 16 reliée à la borne 5, borne 17 reliée à la borne 4, borne 18 reliée à la borne 5, borne 19 reliée à la borne 4, borne 20 reliée à la borne 5.

Il faut encore brancher le cadre. Les bornes 1 des enroulements 1P1 et G0 sont connectés à la borne 4 du bloc. Les bornes 2 des enroulements 1P1 et G0 à la borne 5 du bloc. Pour l'enroulement 1P1 on relie respectivement les bornes 3 et 4 aux bornes 4 et 5 du relais 1 et 2 du bloc. La borne 3 de l'enroulement G0 est reliée à la borne 4 et la borne 4 à la borne 5.

La prise antenne est reliée par des connexions simples, à la borne 4 du relais et le poteau en aluminium avec la borne 4.

Le câblage étant terminé, on soude les transformateurs en prenant les précautions d'usage : ils ne sont courts et serrés dans les boîtes d'une pièce jointe au moment de la soudure. Le 3171 est soudé sur le relais A : le 82 Ω sur la borne 4, le 82 Ω sur la borne 5 et le 50 Ω sur la borne 4. Le 2071 est placé sur le relais H, son 82 Ω est soudé à la borne 4, son 50 Ω sur la borne 5 et son 82 Ω sur la borne 4. Le 2071 est relié sur le relais C, son 82 Ω est soudé à la borne 4, son 50 Ω

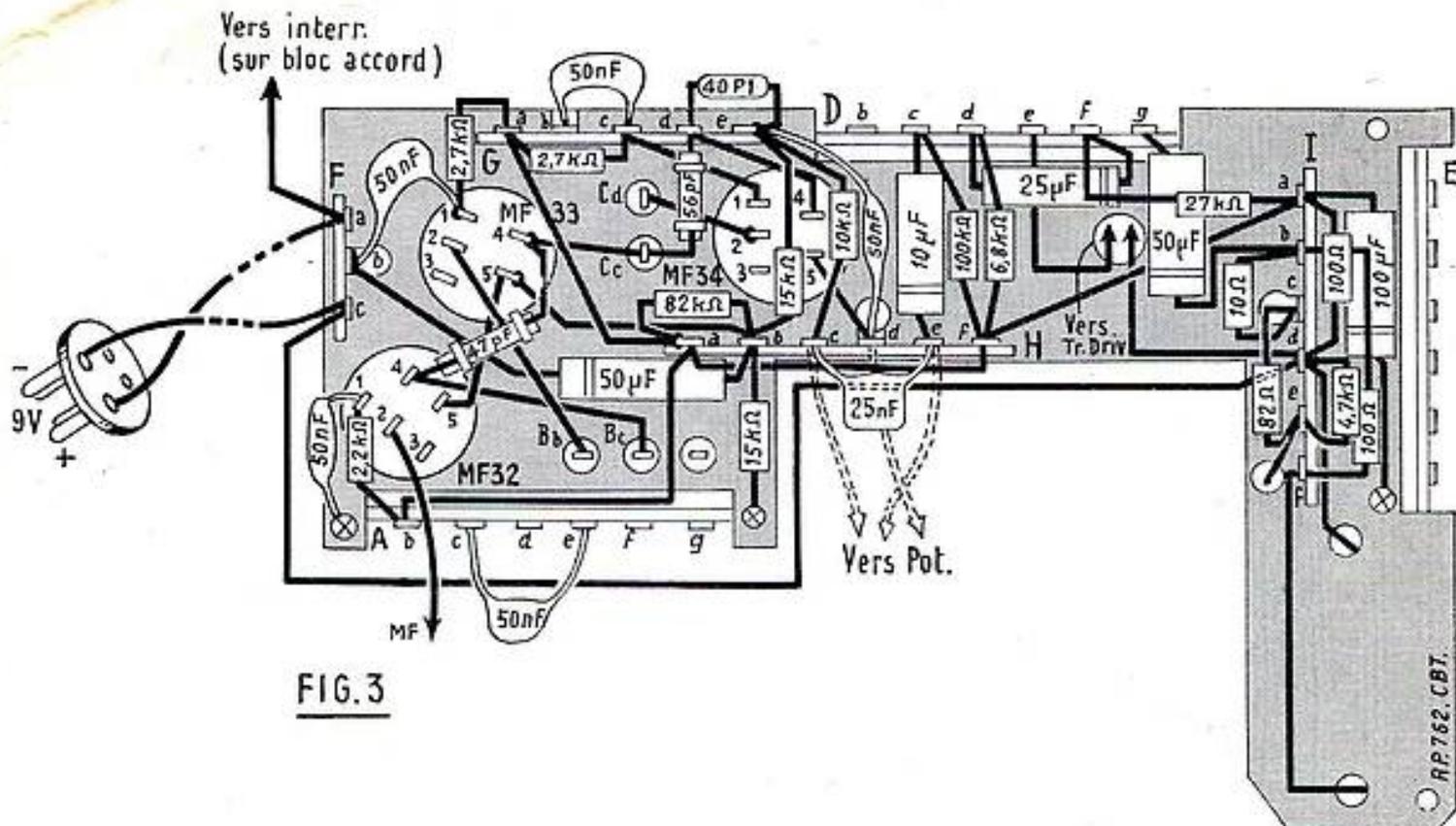


FIG. 3

à la cosse e et son fil E à la cosse b. Les deux 991T1 sont placés sur les relais D. Pour l'un d'eux les fils E, B et C sont respectivement soudé sur les cosses b, e et d. Pour

le second les fils C, B et E sont respectivement soudés sur les cosses e, f et g. Enfin les deux 988T1 sont disposés sur le relais E. Les fils C, B et E de l'un sont soudés respectivement sur les cosses g, f et e, tandis que pour l'autre ces fils sont soudés sur les cosses b, e et d.

#### Mise au point.

On commence par faire un essais sur station de manière à se rendre compte du fonctionnement général. Ensuite on passe à l'alignement. On règle les transfos MF sur 480 kHz. Pour cela on applique le signal du générateur sur la cosse e du relais A. On règle alors le noyau de chaque transfo MF au maximum de réception. Pour cette

opération il est recommandé de court-circuiter le CV oscillateur (120 pF).

On règle ensuite les trimmers du CV, les noyaux du bloc et les enroulements du cadre sur les fréquences indiquées par le constructeur des bobinages dans la notice qui accompagne ceux-ci. Pour les positions PO et GO antenne le cordon de sortie du générateur doit être reliée à la prise antenne du poste. Pour les gammes PO et GO cadre on coupera ce cordon de sortie au bâtonnet du cadre par un enroulement de quelques spires. Toutes ces opérations de réglage ne présente aucune difficulté. Pour obtenir un alignement aussi parfait que possible il convient, pour chaque gamme, de reprendre plusieurs fois les opérations.

A. BARAT.

DÉCRIT CI-CONTRE

LE

**“ C. R. 762 ”**



Dimensions : 275 x 180 x 80 mm.

RÉCEPTEUR PORTATIF à 7 transistors.

2 GAMMES D'ONDES : PO-GO

CLAVIER 4 TOUCHES

Excellente lecture, aussi bien en utilisation « voiture » qu'« appartement », assurée pour un double cadran longitudinal.

Cadran supérieur : visibilité 220 x 30 mm.  
Cadran inférieur : visibilité 220 x 40 mm.

PRISE ANTENNE AUTO

Commution antenne par touche.  
Haut-Parleur spécial 13 cm.  
Élégant coffret gainé, poignée amovible.

UN ENSEMBLE HORS CLASSE

Complet, en pièces détachées et INDIVISIBLE..... **150 NF**

Montage mécanique entièrement effectué.

EN ORDRE DE MARCHÉ : **190 NF**

Garanti UN AN

**CIBOT-RADIO**

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII<sup>e</sup>  
Téléphone : DID 66-90  
C.C.P. 6159-57 PARIS

## Le premier Radar tridimensionnel

Le premier radar tridimensionnel de surveillance aérienne militaire de réalisation française a été récemment présenté en fonctionnement au Centre d'Essais C.S.F. de Corneilles-en-Vexin. Des représentants des États-Majors et des Services Techniques des trois Armes, de l'O.T.A.N., ainsi que du Secrétariat Général à l'Aviation Civile assistaient à cette démonstration.

Le radar tridimensionnel C.S.F., réalisé sur contrat de la Direction des Etudes et Fabrications d'Armement (Section d'Etudes et Fabrications des Télécommunications), est un équipement à grande portée qui utilise des tubes hyperfréquences spéciaux conçus et réalisés par le Centre de Physique Electronique et Corpusculaire de la C.S.F. à Corbeville.

Le système d'éclairage de l'antenne est tel que ce radar se comporte en émission comme un radar de couverture totale et en réception comme un radar de sitométrie.

Un calculateur électronique incorporé

transforme les données de site obtenues en altitudes, la durée de cette opération étant de l'ordre de la durée de l'écho.

Le radar tridimensionnel C.S.F. permet donc d'obtenir instantanément pour chaque objectif détecté : la distance, l'azimut, le site et l'altitude, informations qui permettent de localiser cet objectif avec toute la précision désirable.

Les avantages qui en résultent sur le plan militaire sont considérables car la situation aérienne amie et ennemie peut ainsi être très rapidement appréciée. Ces résultats sont obtenus par ce matériel avec un seul radar et un seul aérien alors que les équipements de surveillance aérienne en service actuellement comportent des ensembles beaucoup plus complexes.

On conçoit que sur le plan civil un tel équipement puisse rendre de grands services aux aéroports pour faire face à l'augmentation du trafic aérien et à sa répartition en tranches d'altitude de plus en plus nombreuses.

# LES MONTAGES TV A TRANSISTORS

par N. D. NELSON

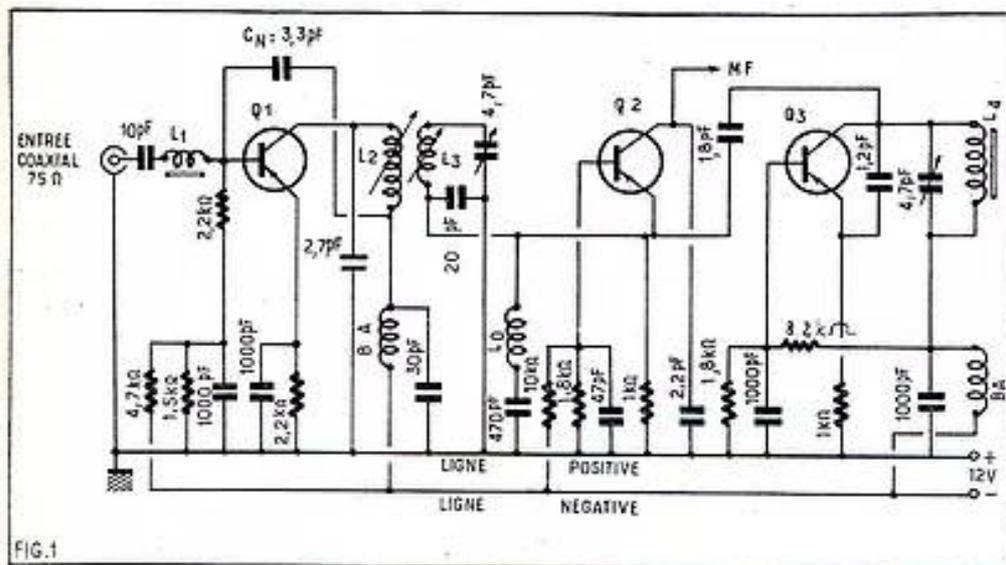


FIG.1

## Le téléviseur expérimental Cosem.

Dans notre précédent article, nous avons analysé les parties suivantes du téléviseur expérimental réalisé par Cosem : le bloc tuner VHF, l'amplificateur MF image et l'amplificateur MF son. Les valeurs des éléments de ces parties ont été simplement indiquées. Nous allons donner ci-après, avant de passer à la description des autres parties, quelques détails intéressants sur les montages décrits et que nous devons à l'obligeance des ingénieurs et techniciens de la Cosem.

## Amélioration du bloc tuner VHF

Comme nous l'avons précisé, il s'agit d'un téléviseur expérimental, donc toujours en étude et susceptible de modifications tendant à l'améliorer.

Une seconde version du bloc tuner VHF a été réalisée d'après le schéma de la figure 1.

Ce tuner fournit un gain de 27 dB depuis la borne d'entrée jusqu'à la sortie MF. Il comprend le gain de l'étage HF et celui de conversion du mélangeur-convertisseur de fréquence. Le facteur de souffle est de 7 dB, valeur du même ordre que celle obtenue avec un tuner à lampes de la meilleure qualité à ce point de vue.

L'entrée de 75  $\Omega$  s'effectue sur une fiche coaxiale de cette impédance. Le signal est transmis à la base du transistor  $Q_1$  par un élément de liaison en  $\pi$  avec la bobine série  $L_1$ . La base est polarisée par 2,2 k $\Omega$  et le diviseur de tension 4,7 pF — 1,5 k $\Omega$  monté entre les deux lignes + et — 12 V de l'alimentation de découplage, étant de 1 000 pF.

On a adopté le montage émetteur commun, cette électrode étant polarisée par 2,2 k $\Omega$  et découplée par 1 000 pF. La liaison entre l'amplificateur VHF,  $Q_1$ , et le mélangeur  $Q_2$  s'effectue par un transformateur  $L_2-L_3$  dont le primaire est inséré dans le circuit de collecteur de  $Q_1$ , dans lequel on trouve également une bobine d'arrêt BA et un condensateur de 30 pF. L'accord du primaire s'effectue avec le condensateur de 2,7 pF. Le secondaire  $L_3$  est monté en série avec 20 pF constituant

un ensemble abaisseur d'impédance. Le point commun de  $L_2$  et 20 pF est relié à l'émetteur du mélangeur  $Q_2$ , monté en base commune. La base est alimentée par 10 k $\Omega$  et 1,8 k $\Omega$  et découplée par 47 pF.

Le secondaire  $L_3$  est accordé par 4,7 pF ajustable en série avec le condensateur de 20 pF mentionné plus haut. Une bobine  $L_4$  est montée en série avec 470 pF et constitue un circuit tertiaire d'accord sur la fréquence incidente.

On remarquera le condensateur du neutrodyne  $C_4$  de 3,3 pF monté entre le point commun de  $L_2$  et BA et la base de  $Q_1$ , le transistor amplificateur VHF. Le signal local provenant de l'oscillateur à transistor  $Q_3$  est appliqué également à l'émetteur du mélangeur  $Q_2$ . Dans le circuit du collecteur de ce transistor, on trouve le signal MF à appliquer à l'entrée de l'amplificateur MF.

L'oscillateur est monté en base commune. Le bobinage accordé d'oscillateur est  $L_4$ , associé à l'ajustable de 4,7 pF. On entretient l'oscillation grâce au condensateur de 1,2 pF reliant l'émetteur au collecteur de  $Q_3$ . Le signal local d'oscillation est transmis par 1,8 pF à l'émetteur du mélangeur  $Q_2$ . Un diviseur de tension avec découplage, 1,8 k $\Omega$ —8,2 k $\Omega$  — 1 000 pF alimente la base de l'oscillateur. Le collecteur de  $Q_3$  est relié à la ligne — 12 V par  $L_1$ , et la bobine d'arrêt BA découplée par 1 000 pF.

## Bobinages VHF.

Voici quelques indications sur la réalisation des bobinages du bloc tuner de la figure 1 convenant au canal 8a.  $L_1$  : 2 spires fil de 1 mm de diamètre sur tube de 5 mm de diamètre avec noyau d'aluminium ;  $L_2$  et  $L_3$  : chacune 5 spires sur tube de 5 mm avec noyaux d'aluminium. Le couplage entre ces deux bobines s'effectue en intercalant la dernière spire de  $L_2$  avec la dernière de  $L_3$ , les extrémités couplées étant celles reliées aux condensateurs de 30 pF ( $L_2$ ) et 20 pF ( $L_3$ ).

L'accord s'effectue à l'aide des noyaux et avec l'ajustable de 4,7 pF qui pourrait être remplacé par un condensateur fixe dans une version commerciale ultérieure.

On réalisera ces bobines d'arrêt BA avec 15 spires jointives de fil émaillé de 0,3 mm de diamètre sur tube sans noyau de 3 mm (par exemple une résistance de plus de 500 k $\Omega$ ). La bobine  $L_4$  comprend 5 spires de fil de 1 mm sur tube sans noyau de 6 mm de diamètre.

L'oscillateur  $L_4$  se compose de deux spires de fil de 1 mm de diamètre sur tube de 5 mm de diamètre avec noyau d'aluminium.

Pour la mise au point, il y aura lieu de faire varier la longueur des enroulements pour obtenir l'accord correct. Les transistors utilisés sont :  $Q_1$  = SFT 170  $Q_2$  = SFT171 et  $Q_3$  = SFT172.

## Bobinages pour la MF.

L'amplificateur MF image et celui de son sont ceux décrits dans notre précédent article.

Précisons d'abord que la diode détectrice image est une SFD106 et celle de son une SFD 104 Cosem.

Les bobinages des deux amplificateurs MF sont désignés sur les schémas par  $T_1$  à  $T_4$ .

Considérons d'abord  $T_1$  qui se compose d'un primaire et d'un secondaire dont le couplage est réalisé par une bobine commune dite de couplage à la base (il s'agit de la base du bobinage et non de celle du transistor). La bobine d'arrêt ne fait pas partie du transformateur  $T_1$ .

Pour réaliser  $T_1$ , on utilisera un tube Oréga à deux noyaux de ferrite sur lequel on bobinera d'abord le primaire (voir fig. 2) 15 spires jointives de fil thermosoudable (ou émaillé) de 0,28 mm de diamètre. On laissera un espace de 20 mm environ et on continuera le bobinage dans le même sens pour le secondaire de 5 spires jointives. Entre les deux bobines, primaire et secondaire, juste au milieu, on bobinera la bobine de couplage de 5 spires dans le sens de la continuation de la bobine primaire.

La bobine d'arrêt shuntée par  $C_2$  comprend 30 spires de fil de 0,27 mm émaillé sur une résistance (de plus de 500 000  $\Omega$ )

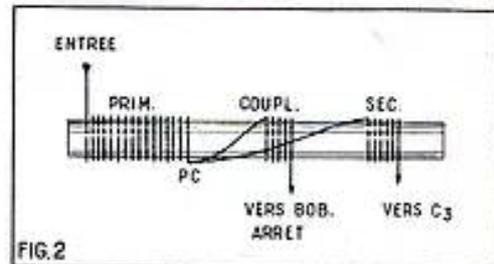


FIG.2

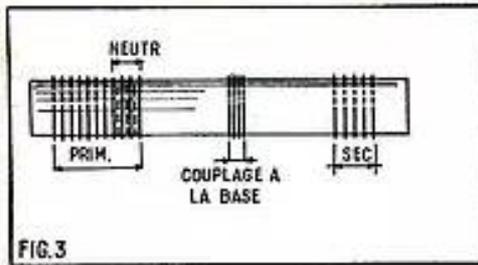
de 0,5 W. Elle peut être remplacée par une perle de ferrite Cofelec spéciale pour découplages.

Les coefficients de self-induction des bobines de  $T_1$  sont : primaire, 2,7  $\mu$ H (défini l'accord), secondaire 0,53  $\mu$ H. couplage 0,5  $\mu$ H. Seul le primaire doit être réglé pour obtenir l'accord sur la MF image adopté.

Passons au transformateur  $T_2$ . Il a la même composition que  $T_1$ , mais possède en plus l'enroulement de neutrodyne relié au condensateur  $C_4$  relié à l'autre extrémité à la base de  $Q_1$ .

La figure 3 montre l'emplacement des bobines qui est analogue à celui de  $T_1$ .

mais la bobine de neutrodynage est enroulée sur les dernières spires du primaire. Celui-ci comporte 10 spires ( $2,5 \mu\text{H}$ ). Le secondaire à 5 spires ( $0,55 \mu\text{H}$ ) et la bobine de couplage 4 spires ( $0,35 \mu\text{H}$ ). La bobine d'arrêt est identique à celle du circuit d'entrée. Même fil.



Le transformateur  $T_3$  est analogue à  $T_1$  (fig. 3) avec un primaire de 12 spires, un secondaire de 6 spires ( $0,8 \mu\text{H}$ ) et un couplage de 4 spires ( $0,33 \mu\text{H}$ ). Même fil et même bobine d'arrêt.

Le transformateur  $T_4$  comporte un primaire et un secondaire identiques de 13 spires ( $2,6 \mu\text{H}$ ) non couplés, le couplage étant assuré par  $C_{37}$ . L'enroulement de neutrodynage est disposé sur le primaire comme indiqué sur la figure 3.

Tous les enroulements de neutrodynage sont à 5 spires ( $0,45 \mu\text{H}$ ). Le sens est tel qu'en partant du point commun du primaire, du secondaire et du couplage, on bobine le primaire dans un certain sens. C'est dans le même sens que l'on bobinera l'enroulement de neutrodynage pour terminer avec le point relié à la masse. Le transformateur  $T_5$  de l'amplificateur MF son est disposé comme le montre la figure 3. Primaire 13 spires ( $2,5 \mu\text{H}$ ), secondaire 10 spires ( $2 \mu\text{H}$ ), écartement 9 mm entre les deux enroulements, neutrodynage comme dans les précédents.

Le couplage entre primaire et secondaire de  $T_5$  doit être rectifié de manière à obtenir le couplage transitionnel qui, rappelons-le, est celui qui est juste à la limite où les deux sommets de la courbe de réponse se confondent en un seul. L'écart de 9 mm est donné à titre d'indication.

La bobine qui shunte  $R_{11}$  est une LV80A Oréga.

Pour  $T_1$  à  $T_5$ , les tubes auront une longueur de 60 mm afin de pouvoir écarter au maximum les primaires des secondaires qui ne doivent pas être couplés magnétiquement.

La bobine  $L_1$  de l'amplificateur MF son est de  $2 \mu\text{H}$  (10 spires).

### Courbes de réponse MF.

Des mesures ont été effectuées aux laboratoires Cosem concernant la bande passante des étages MF. Les figures 4 à 8 donnent les courbes de réponses suivantes :

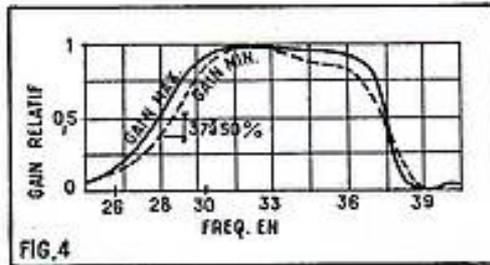


Figure 4 : bande passante totale MF image. La courbe en trait continu correspond au gain maximum et celle en traits interrompus correspond au gain minimum. On peut constater que la bande pour un gain relatif de 0,5 est comprise entre 28 et 37,5 MHz environ.

La mesure de cette bande s'est effectuée avec un générateur-wobblateur chargé par  $50 \Omega$ , l'indication étant obtenue à la sortie détectrice. On a attaqué la base du transistor mélangeur afin d'obtenir la bande MF globale image.

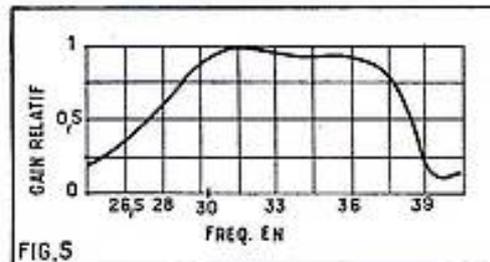


Figure 5 : courbe de  $T_1$ . On l'obtient en chargeant le collecteur du second transistor MF par une résistance de  $50 \Omega$  sur la-

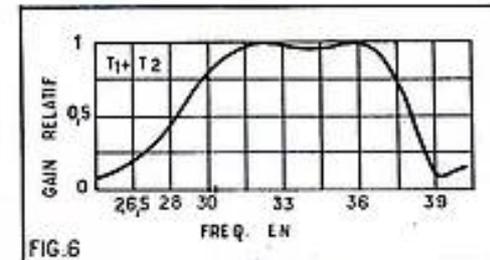


FIG. 6

quelle on branche la sonde du wobblateur, l'attaque s'effectuant sur la base du premier transistor MF image.

Figure 6 : courbe de  $T_1$  et  $T_2$ . La sonde est branchée sur  $50 \Omega$  chargeant le collecteur du second transistor MF et en attaquant la base du mélangeur.

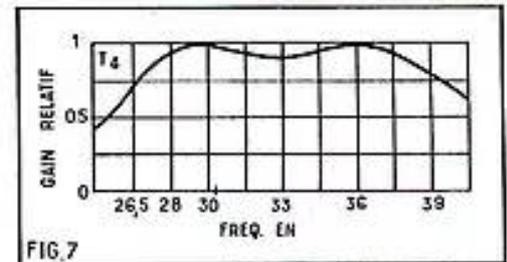


Figure 7 : courbe de  $T_4$ . La sonde est branchée sur la sortie détectrice et l'attaque se fait à la base du troisième transistor MF image.

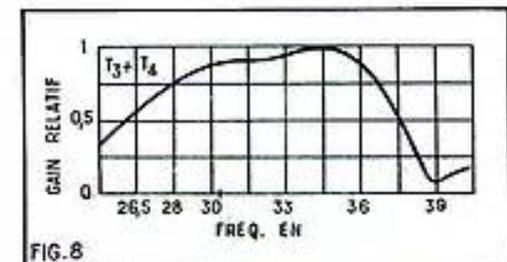


Figure 8 : courbe de  $T_3$  et  $T_4$ . La sonde est branchée comme pour  $T_4$  et l'attaque par le signal MF wobblé se fait sur la base du second transistor MF image. Ces mesures sont intéressantes aussi bien pour l'accord des circuits que pour la mise au point de l'amplificateur MF ou, plus tard, de son dépannage et de sa remise au point.

Rappelons que la fréquence médiane de la MF image est de 33 MHz environ, fréquence d'accord du wobblateur.

### Amplificateur BF.

La détectrice son est suivie de l'amplificateur BF dont le schéma est donné par la figure 9. Les deux points « entrée » sont à connecter aux points « sortie détectrice son » du montage MF et détection son décrit précédemment.

L'amplificateur possède un réglage de volume  $P_1$  agissant sur le niveau de la tension appliquée à la base de  $Q_1$  par l'intermédiaire de  $C_1$ . Cette partie du téléviseur expérimental Cosem comprend quatre transistors :  $Q_1$ , amplificateur d'entrée,  $Q_2$ , driver et  $Q_3$ ,  $Q_4$ , push-pull final. Ses caractéristiques générales sont :

- Tension d'alimentation : 12 V.
- Puissance nominale de sortie : 500 mW.
- Gain : 78 dB.
- Bande passante à 3 dB : 80 à 10 000 Hz.
- Distorsion à la puissance nominale : 5 %.

Les émetteurs des quatre transistors sont polarisés par des résistances reliées à la ligne positive. Pour  $Q_1$ , il y a une contre-réaction obtenue en ne shuntant pas  $R_{11}$  de  $180 \Omega$ . Pour  $Q_2$ , la contre-réaction s'effectue en reportant sur  $R_9$ , non shuntée, le signal de sortie étant pris sur le secondaire du transformateur  $T_2$ .

Enfin,  $R_{11}$ , non shuntée n'est pas un dispositif de contre-réaction car les courants émetteurs de  $Q_3$  et  $Q_4$  sont en opposition.

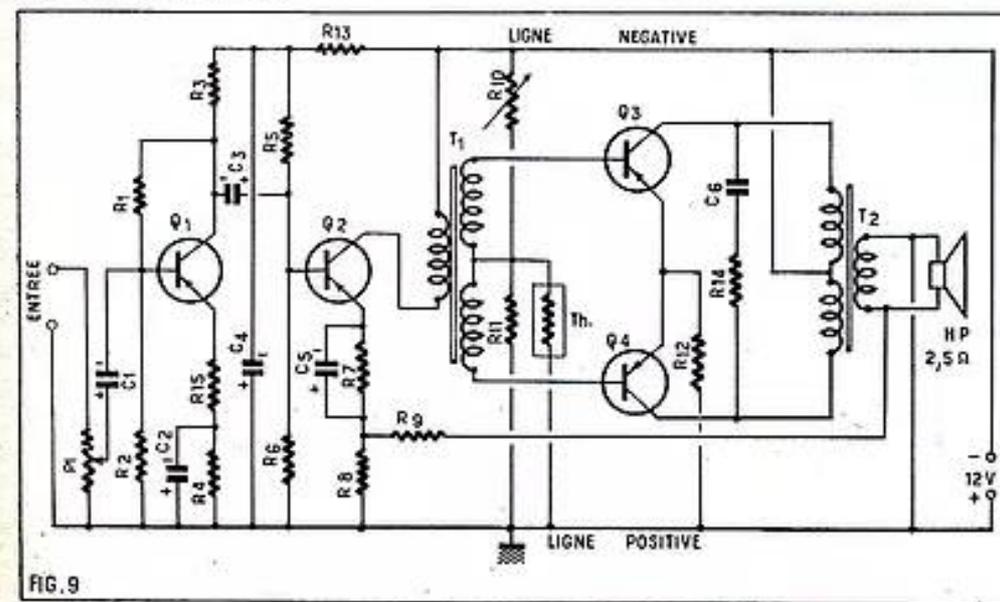


FIG. 9

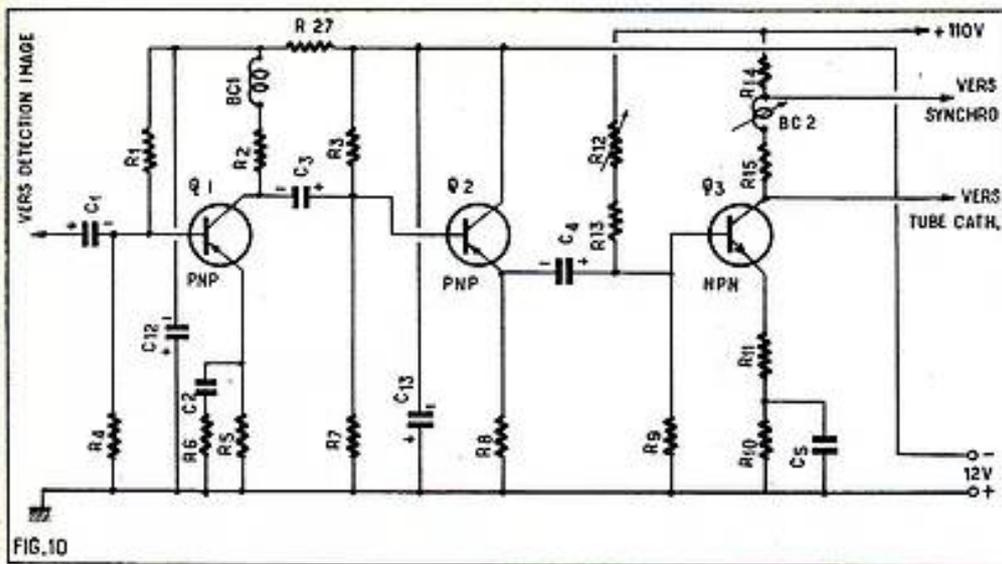


FIG. 10

La contre-réaction n'apparaît qu'en cas de déséquilibre du push-pull final.

Les circuits collecteurs comportent des résistances réductrices de tension  $R_2$  et  $R_3$ , pour  $Q_1$ , et retournent directement à la ligne négative pour  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $Q_4$ .

Les bases sont alimentées par des diviseurs de tension  $R_1$ - $R_4$  pour  $Q_1$ ,  $R_5$ - $R_6$  pour  $Q_2$ , et  $R_{10}$ - $R_{11}$  pour les deux transistors finaux  $Q_3$  et  $Q_4$ .

$T_h$  est une thermistance régulatrice.

#### Valeur des éléments BF.

Résistances : toutes à tolérance de 10 % et de puissance 0,5 W :  $R_1 = 68 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 68 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 4,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 1,8 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 56 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = R_{10} = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_7 = 330 \Omega$ ,  $R_8 = 5 \Omega$ ,  $R_9 = R_{12} = 180 \Omega$ ,  $R_{11} = 47 \Omega$ ,  $R_{13} = 1,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{14} = 470 \Omega$ ,  $T_h$  = thermistance de  $47 \Omega$  à  $25^\circ \text{C}$  avec  $\alpha = 3,6 \%$  par degré centigrade ;  $P_1 = 22 \text{ k}\Omega$ . Condensateurs : tous électrochimiques sauf  $C_4$  qui est du type plaquette de découplage :  $C_1 = 1 \mu\text{F } 6 \text{ V}$ ,  $C_2 = 25 \mu\text{F } 6 \text{ V}$ ,  $C_3 = 5 \mu\text{F } 12 \text{ V}$ ,  $C_4 = 50 \mu\text{F } 12 \text{ V}$ ,  $C_5 = 50 \mu\text{F } 6 \text{ V}$ ,  $C_6 = 0,1 \mu\text{F } 30 \text{ V}$ . Les tensions indiquées sont celles de service.

#### Bobinages BF.

Il est absolument déconseillé à un non-spécialiste de réaliser des transformateurs BF. Nous donnons ici leurs caractéristiques afin de faciliter aux intéressés leur choix parmi ceux existant chez les fabricants ou pour les commander chez ces derniers.

Transformateur  $T_1$  : circuit magnétique EI  $30 \times 26 \text{ mm}$ , tôle 0,3 si à grains orientés, section  $8 \times 8 \text{ mm}$  empilage imbriqué. Primaire 1900 spires fil double émail de 0,07 mm de diamètre, résistance  $300 \Omega$  ; secondaire 2 fois, 600 spires fil double émail de 0,14 mm de diamètre, résistance  $2 \times 38 \Omega$ .

Transformateur  $T_2$  : circuit magnétique identique à celui de  $T_1$ . Primaire 2 fois 195 spires fil double émail de 0,25 mm de diamètre, résistance 2 fois  $2,7 \Omega$ . Secondaire 44 spires fil double émail de 0,7 mm de diamètre, résistance  $0,12 \Omega$ . Ce secondaire convient pour un haut-parleur de  $2,5 \Omega$ .

Si l'on désire un secondaire pour une impédance différente, le nombre des spires sera déterminé de la manière suivante :

Soit  $n$  le nombre des spires pour une impédance  $Z$ . On a :

$$\frac{n}{44} = \sqrt{\frac{Z}{2,5}}$$

relation qui exprime que le rapport des nombres de spires est égal à la racine carrée du rapport des impédances.

Soit, par exemple  $Z = 5 \Omega$ . Dans ce cas, on a :

$$n = 44 \cdot 1,41 = 62 \text{ spires.}$$

Le diamètre du fil à utiliser pour l'impédance  $5 \Omega$  est de 0,5 mm environ.

Pour un enroulement 0 — 2,5 — 5  $\Omega$  on bobinera d'abord 44 spires de fil de 0,7 mm et ensuite 62 — 44 = 18 spires de fil de 0,5 mm de diamètre.

Nous terminerons la description de l'amplificateur BF en indiquant que les transistors utilisés sont :  $Q_1 = Q_2 = \text{SFT352}$  et  $Q_3 = Q_4 = 2 \times \text{SFT322 Cosem}$ .

Le push-pull final est monté en classe B. Comme il a été spécifié plus haut, la bande-passante de 80 à 10 000 Hz et la distorsion de 5 % maximum en font un amplificateur de qualité satisfaisante. Rien ne s'oppose à l'emploi d'un autre type d'amplificateur fonctionnant sur 12 V avec une tension BF d'entrée d'environ 1 V efficace, c'est-à-dire prévu pour un poste radio ou pour un pick-up piézo-électrique ou céramique.

#### Amplificateur vidéo-fréquence.

Pour compléter l'ensemble des deux récepteurs image et son, il ne reste plus que l'amplificateur vidéo-fréquence dont le schéma est donné par la figure 10.

On notera que quel que soit le genre de téléviseur, si le tube cathodique est un modèle normal, il est nécessaire d'appliquer à l'électrode de modulation de lumière une tension vidéo-fréquence crête à crête pouvant atteindre 80 V signaux synchro compris.

L'amplificateur Cosem fournit cette tension, mais il a fallu pour cela que la tension d'alimentation du dernier transistor soit plus élevée que 80 V. Elle est, en fait, de 110 V. Pour obtenir une tension de 110 V continu à partir de 12 V, on a fait appel à un dispositif convertisseur continu à continu qui sera décrit par la suite, l'essentiel étant de noter que c'est toujours à partir de 12 V, continu que l'on alimente l'intégralité du téléviseur décrit ici, ce qui permettra le cas échéant de l'alimenter sur accumulateur de 12 V bien que, normalement, les 12 V continu soient obtenus à partir du secteur qui est l'alimentation la plus économique et la plus pratique.

L'amplificateur VF de la figure 10 com-

prend 3 transistors. Un étage pré-amplificateur à transistor  $Q_1$  est monté en collecteur commun avec deux circuits correcteurs, l'un dans le collecteur constitué par  $R_2$  en série avec la bobine de correction shunt BC1, analogue à celle des téléviseurs à lampes et l'autre dans le circuit émetteur constitué par  $C_2$ - $R_3$  en shunt sur la résistance de polarisation  $R_4$ .

Il est clair que  $C_2$ - $R_3$  constitue un dispositif favorisant le gain d'autant plus que la fréquence est élevée.

En effet, aux fréquences très basses  $C_2$  présente une impédance élevée et la contre-réaction est plus grande qu'aux fréquences élevées pour lesquelles la contre-réaction est déterminée par  $R_3$  et  $R_4$  en parallèle.

Ainsi, à 10 Hz,  $C_2$ , égale à 82 pF présente une impédance de

$$X_c = \frac{10^4}{6,28 \cdot 10 \cdot 82} = 195 \text{ M}\Omega$$

Le circuit d'émetteur ne se compose pratiquement que de la résistance  $R_3$  de 270  $\Omega$ .

À 10 MHz,  $C_2$  a une réactance 10<sup>4</sup> fois plus petite ce qui équivaut à  $X_c = 195 \Omega$ . L'impédance du circuit d'émetteur est plus faible que 270  $\Omega$  et la contre-réaction aux fréquences élevées est plus réduite qu'aux fréquences basses et, par conséquent, le gain augmente avec la fréquence.

L'action de la bobine shunt BC1 est connue. Elle permet également d'augmenter le gain aux fréquences élevées.

Au second étage se trouve un transistor driver  $Q_2$  monté en collecteur commun.

Le collecteur est relié directement à la ligne négative — 12 V tandis que la sortie VF est à l'émetteur. Le signal VF est transmis à la base du transistor final par l'élément de liaison  $R_7$ - $C_3$ - $R_{12}$ - $R_{13}$ , dans lequel  $R_7$ - $R_{12}$ - $R_{13}$  constitue également le diviseur de tension d'alimentation de la base de  $Q_3$  réglable à l'aide de  $R_{12}$  ajustable.

Remarquer que  $R_{11}$  est reliée au + 110 V.

Le transistor final est muni de deux circuits de correction favorisant le gain aux fréquences élevées, l'un dans le circuit d'émetteur  $R_8$ - $R_{14}$ - $C_4$  et l'autre dans le circuit de collecteur  $R_{14}$ -BC2- $R_{15}$  relié au point + 110 V. Le circuit de collecteur à bobine de correction BC2 ajustable permet de régler le gain aux fréquences élevées de manière que le gain à 10 MHz soit encore suffisant.

Dans le correcteur du circuit émetteur, il est clair que l'impédance de l'ensemble est d'autant plus faible que la fréquence est élevée, ce qui favorise le gain à ces fréquences, la contre-réaction étant plus réduite.

Les signaux VF de sortie sont prélevés en deux points, l'un sur le collecteur de  $Q_3$  pour être appliqué à l'électrode de modulation de lumière du tube cathodique et l'autre au point commun de BC2 et  $R_{14}$  pour la synchronisation. Voici quelques détails sur les transistors utilisés en VF.

L'étage de sortie peut fournir 90 V crête à crête au maximum sur une charge de 3 k $\Omega$ . Le transistor  $Q_3$  est du type mesa au silicium pouvant fonctionner avec une tension  $V_{ce}$  entre collecteur et base.

Le transistor  $Q_2$  est un NPN alors que  $Q_1$  et  $Q_3$  sont des PNP. Pour cette raison, le retour du collecteur de  $Q_2$  s'effectue au + 110 V et celui d'émetteur au — 110 V qui est à la masse et au + 12 V.

Ce transistor peut dissiper une puissance de 1 W environ. Il fournit un gain de 20 fois. Sa fréquence de coupure est élevée, 100 à

150 MHz et sa capacité  $C_1$  est de 2 à 3 pF. La bande passante est dans ce montage de 10 MHz avec un temps de montée de 50 ns et un rebondissement ne dépassant pas 5 %.

Le driver  $Q_2$  sert de transformateur d'impédance car l'impédance d'entrée de  $Q_3$  est réduite par rapport à celle de sortie de  $Q_1$ . Un transistor monté en collecteur commun est un excellent transformateur abaisseur d'impédance analogue à la lampe cathode-follower à entrée à la grille, plaque à la « masse » et sortie à la cathode.  $Q_3$  est un transistor drift au germanium.

L'étage préamplificateur à transistor, drift également, porte le gain de l'ensemble à 40 fois. Son impédance d'entrée est de quelques milliers d'ohms.

Le gain de 40 fois et la tension de sortie de l'ordre de 80 V impliquent une tension d'entrée de 2 V environ fournie par la sortie détectrice du récepteur d'imagerie.

#### Temps de montée.

Nous avons mentionné plus haut un temps de montée de 50 ns et un rebondissement inférieur à 5 %.

Il est utile de préciser le sens des termes « temps de montée » et « rebondissement ».

Considérons un signal rectangulaire unique, c'est-à-dire une brusque montée de tension de 1 V par exemple, s'effectuant au temps  $t_0$ . La figure 11B représente graphiquement la tension en fonction du temps. Avant l'instant  $t_0$  sa valeur est 0 volt et après l'instant  $t_0$ , elle est de 1 V. La durée de la montée est donc nulle.

Appliquons cette tension à un dispositif amplificateur quelconque ou à un circuit

quelconque possédant une entrée et une sortie comme celui de la figure 11B.

Supposons qu'il s'agisse d'un amplificateur de tension de gain 10 fois et n'inversant pas.

À la sortie, la tension  $E_s$  sera d'environ 10 fois, mais n'aura plus la forme de la tension appliquée  $E_e$ , abstraction faite du gain.

Sa forme peut être celle de la figure 11C. La montée de zéro volt à 10 V n'est plus instantanée mais demande un certain temps  $t_1$  alors que pour la tension d'entrée de la figure 11A,  $t_1$  était nul.

Le temps de montée que nous désignons ici par  $t_m$  se définit comme le temps nécessaire pour que la tension passe de 10 % à 90 % de sa valeur. Dans notre exemple, le gain étant de 10 fois, le temps de montée est celui nécessaire pour que la tension de sortie passe de 1 V à 9 V.

Dans le cas de l'amplificateur VF, on a indiqué que  $t_m = 50$  ns. On sait que

$$50 \text{ ns} = 50 \cdot 10^{-9} \text{ s} = \frac{50}{1\,000\,000\,000} \text{ s}$$

Le rebondissement est une suramplification. La tension peut monter au-dessus de la valeur correspondant au gain pour retomber ensuite à cette valeur ou en oscillant au-dessus ou au-dessous de cette valeur qui, dans notre exemple, est 10 V. L'oscillation s'amortit rapidement.

Pour l'amplificateur VF, le rebondissement est inférieur à 5 %. Supposons qu'il soit de 5 %, ce qui, pour 10 V, représente 0,5 V. On voit sur la figure 11C que la tension dépasse 10 V, atteint le maximum de 10,5 V, donc 5 % de plus et retombe ensuite à 10 V et moins.

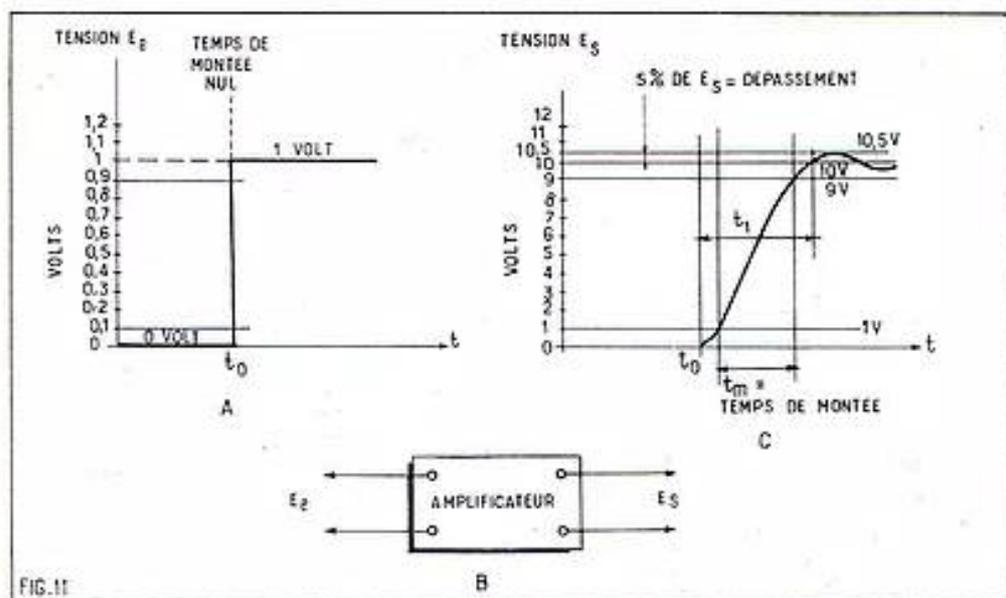


FIG. 11 Valeur des éléments VF.

Résistances toutes à tolérance de 10 % et de 0,5 W :  $R_1 = 33 \Omega$ ,  $R_2 = 560 \Omega$ ,  $R_3 = 8,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 3,9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 270 \Omega$ ,  $R_6 = 100 \Omega$ ,  $R_7 = 4,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_8 = 470 \Omega$ ,  $R_9 = 3,3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{10} = 68 \Omega$ ,  $R_{11} = 15 \Omega$ ,  $R_{12} = 50 \text{ k}\Omega$  ajustable,  $R_{13} = 27 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{14} = 330 \Omega$ .

Condensateurs :  $C_1 = 25 \mu\text{F}$  6 V chimique,  $C_2 = 82 \text{ pF}$  150 V styroflex,  $C_3 = 25 \mu\text{F}$  12 V chimique,  $C_4 = 100 \mu\text{F}$  12 V chimique,  $C_5 = 220 \text{ pF}$  150 V céramique,  $C_{12} = 1\,000 \mu\text{F}$  12 V chimique,  $C_{13} = 250 \mu\text{F}$  12 V chimique.

Les tensions indiquées sont celles de service.

Les transistors sont :  $Q_1 = \text{SFT161}$ ,  $Q_2 = \text{SFT163}$ ,  $Q_3 = \text{SFT186}$ .

On peut réaliser les bobines de correction comme suit : BC1 : 8  $\mu\text{H}$  bobiné sur résistance de 1 M $\Omega$ . 1W Fil de 0,12 mm émail; 48 spires jointives sur une longueur de 15 mm environ et sur un diamètre (de la résistance) de 6 mm. La résistance peut être connectée aux bornes de la bobine. BC2 : 30  $\mu\text{H}$ . On bobine sur mandrin Lipa de 7 mm de diamètre 60 spires en nid d'abeille de fil émail + soie de 0,2 mm de diamètre, largeur du bobinage 7 mm.

Le mandrin possède un noyau de ferrite réglable.

## A NOS LECTEURS

Les amateurs radio qui sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des « astuces » souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10,00 à 50,00 NF ou exceptionnellement davantage.

## LES SÉLECTIONS



Numéro 2

**SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR**

124 pages 16,5 x 21,5 — 4.50 NF

Numéro 3

**INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS**

par Gilbert BLAISE

52 pages 16,5 x 21,5 — 2.75 NF

Numéro 4

**INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF**

par M. LÉONARD et G. BLAISE

124 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.

# LES COMPTEURS A DÉCADE

par E. LAFFET

Toute l'astuce des fabricants des lampes à vide semble s'être dépensée ici, et, nous ne craignons pas de le dire, voir apparaître l'un après l'autre les chiffres sur l'écran lumineux, c'est presque assister à un miracle.

Et nombreuses sont, dans les véritables ensembles de comptage, les utilisations pour le calcul, et plus simplement, pour les statistiques, autant que pour le temps de pose en photographie et en laboratoire. Pourtant, ces ensembles ne font guère appel, à proprement parler, à des principes très nouveaux : un faisceau électronique, sous l'effet de tensions, appliquées à des plaques, n'a vraiment rien pour nous surprendre à l'âge de la télévision.

### Electrodes spéciales.

Quelques dispositifs complémentaires, cependant, font tout de même de ces tubes des spécimens très particuliers. De toute façon, un seul d'entre eux peut, dans bien des applications, remplacer 3 ou 4 doubles triodes sans parler des indicateurs proprement dits.

Au-delà de l'électrode de concentration et des deux plaques de déviation, P1 et P2 (fig. 1), le faisceau atteint une électrode pourvue de fentes ; à travers celles-ci, il vient frapper un écran lumineux : cet écran retourne à la haute tension et derrière lui la paroi de verre porte les chiffres 0 à 9, visibles de l'extérieur. Neuf de ces fentes ont la même largeur, mais la dimension de la dixième, qui correspond au zéro, est plus grande. C'est là une des premières particularités, dont nous aurons à nous occuper ; l'ouverture horizontale en forme, soit de triangle, soit d'un rectangle un peu moins long (1) en est une autre, dont voici la raison d'être.

FIG. 1. — Les électrodes de déviation, l'écran à fentes, l'anode de retour constituent les éléments nouveaux de ce tube.

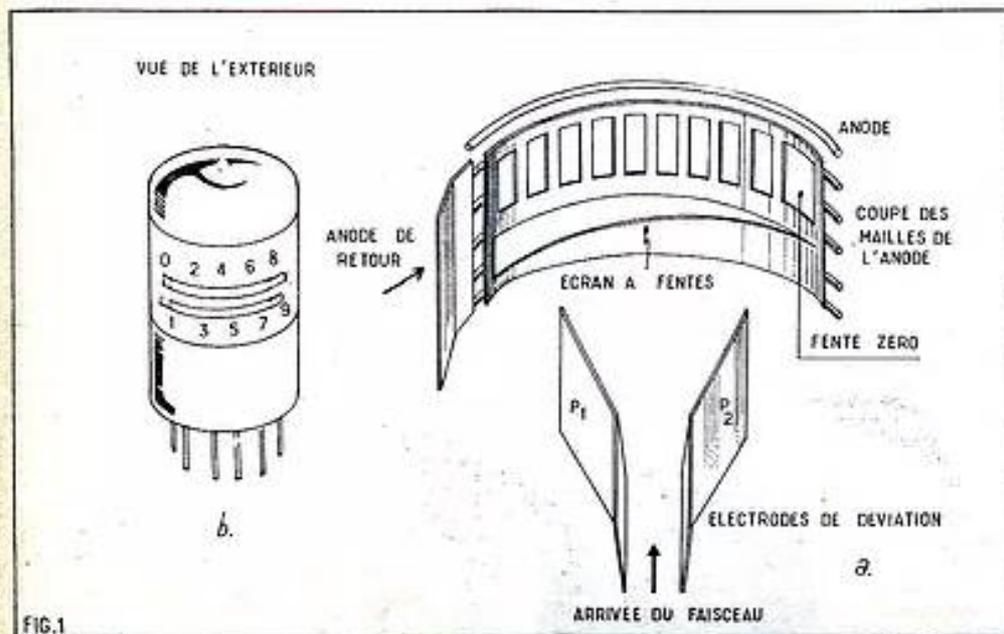


FIG. 1

Le faisceau électronique occupe toute la hauteur A-B (fig. 2) et une partie des électrons qui traversent la fente zéro, passent aussi par l'extrémité droite — pointue — de l'ouverture triangulaire.

Au fur et à mesure que le faisceau se trouve dévié, une partie de plus en plus grande des électrons émis par la cathode atteindra l'anode proprement dite à travers les parties les plus larges de ce triangle horizontal.

Dernière particularité, enfin, l'anode de retour, à laquelle nous consacrons un paragraphe spécial.

### La déviation.

L'une des plaques de déviation, P2, est reliée à l'anode proprement dite (fig. 3), cet ensemble est chargé par la résistance Ra, avant d'atteindre la haute tension. Une variation de la tension anodique dans le sens de la diminution se répercute sur le potentiel de P2 et provoque ainsi la déviation.

FIG. 3. — L'une des plaques de déviation est reliée à l'anode proprement dite et elle traduit donc, sous forme de déviation, toute variation du potentiel de l'anode.

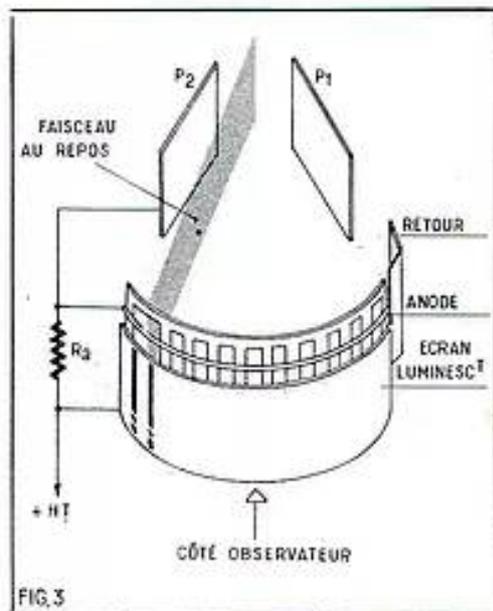


FIG. 3

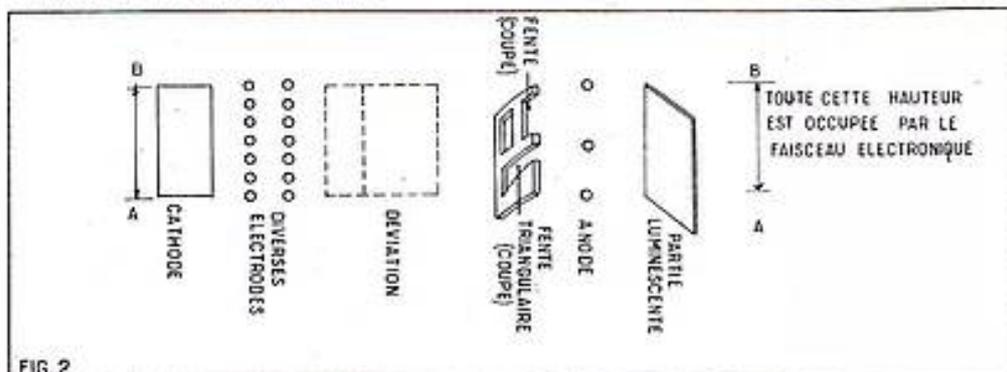


FIG. 2

FIG. 2. — Par des champs électriques appropriés et par la forme des électrodes, le faisceau électronique atteindra la hauteur A-B et une partie pourra ainsi traverser les fentes verticales et une autre, nettement plus faible, la fente horizontale.

du faisceau. Avant que celui-ci n'atteigne la fente suivante, il bute contre la partie pleine du masque et il s'ensuit une annulation du courant anodique, si l'on ne tient compte de la fraction qui réussit à se faufiler par le passage inférieur. La diminution de la tension positive entraînera donc, à la fois, la déviation vers la droite (fig. 3) et une augmentation du courant qui prendra la forme d'un zigzag se déplaçant vers le haut (fig. 4).

La forme exacte dépend, comme nous l'avons laissé entendre, de la forme de la fente horizontale, qui permet le passage d'un nombre plus ou moins grand d'électrons excédentaires.

La déviation proprement dite s'obtiendra dans ce montage, par l'application de potentiels positifs à la deuxième plaque

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

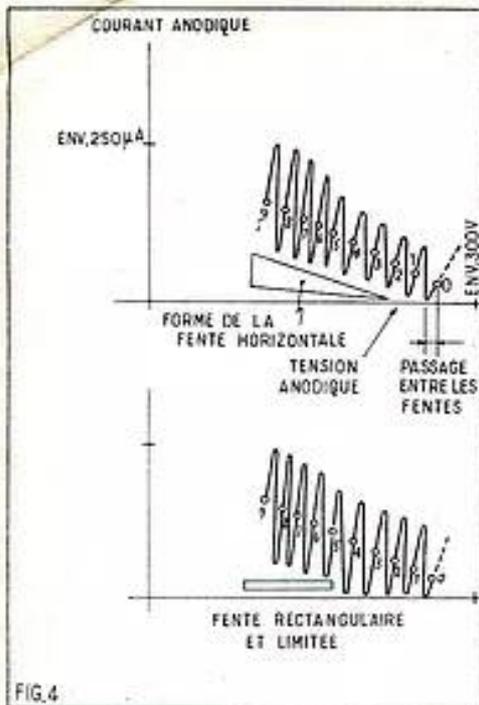


FIG. 4. — Le courant anodique disparaît, ou du moins s'affaiblit, chaque fois que le faisceau électronique passe devant la partie pleine de l'écran à fentes.

Suivant la forme de la fente horizontale, les pointes commenceront à croître dès le début, ou à partir du chiffre 4 ou 5 seulement.

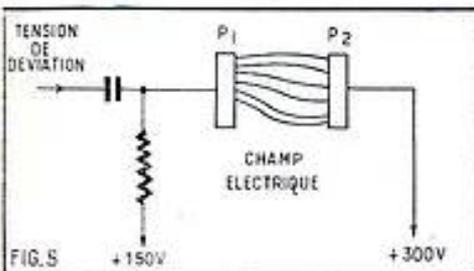


FIG. 5. — Les impulsions, plus ou moins différenciées, atteignent la plaque de déviation P1, mais comme le potentiel sur P2 est plus élevé, il s'établit des lignes de force statiques.

P1 et ces variations se répercuteront sur l'autre, par l'entremise de champs électriques (fig. 5).

Le déplacement doit bien se faire d'un chiffre à l'autre et il serait inadmissible que le faisceau séjourne entre deux fentes, donc entre deux chiffres. Pour éviter cet inconvénient, il faudra réaliser essentiellement deux conditions : d'une part, alimenter les plaques de déviations avec des tensions en forme d'impulsions (fig. 6-a), qui sont des signaux à naissance et à disparition instantanées ; d'autre part, le dépla-

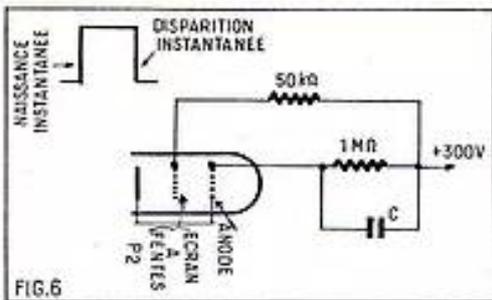


FIG. 6. — Au départ, on utilisera une impulsion carrée, qui se trouvera déformée après son passage dans divers réseaux, R-C ; la valeur du condensateur C sera choisie pour que les effets de la variation se maintiennent pendant la durée de l'impulsion.

cement, pour être saccadé, doit se déclencher par bonds : le condensateur C (fig. 6-b) est, pour cela, choisi de telle sorte qu'il emmagasine une certaine quantité d'électricité avant de faire varier le potentiel réel de l'électrode intéressée.

### Le retour.

Ce que l'on pourrait appeler la capacité du tube ne dépasse pas 9 positions stables, 10 si l'on compte le zéro. Un seul tube ne pourra donc servir que pour un rang de chiffres et tout nombre de plusieurs chiffres nécessiterait autant de tubes identiques qu'il comporte de chiffres. La dixième impulsion d'un train d'impulsions successives aura un double rôle à jouer ; elle devra ramener le faisceau complètement vers sa position initiale et, pour cela, son amplitude devra nettement dépasser celle des autres impulsions.

Les électrons qui correspondent à ce dixième top atteindront une électrode spéciale (fig. 7), séparée de l'autre anode. Ils créeront dans la résistance de charge R2, une chute importante, que l'on ramène à

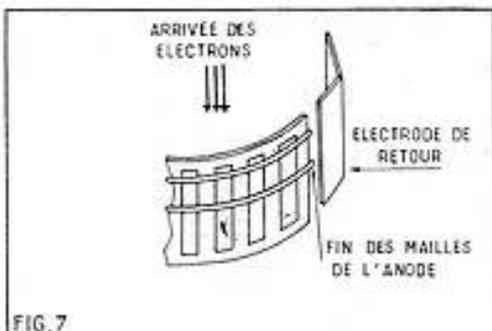


FIG. 7. — L'électrode de retour n'est pas reliée à l'écran à fentes, et, derrière elle, ne se trouve pratiquement plus d'anode.

travers C2 (fig. 8) sur la plaque de déviation P2. Considérée par rapport à la haute tension positive, cette tension, que nous pourrions appeler tension d'effacement, sera de polarité négative. Elle ressemble un peu

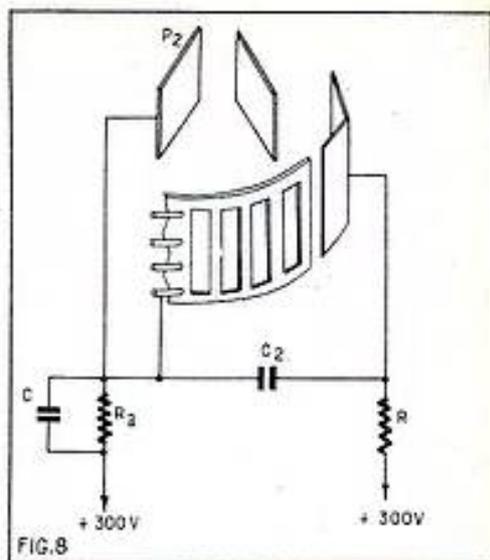


FIG. 8. — A travers C2, on réinjecte sur l'électrode de déviation P2 les tensions qui naissent dans R2, lors du retour : le faisceau se trouvera ramené à la hauteur de la fente « zéro ».

aux potentiels qui, en télévision, sont chargés de supprimer les traces qui naissent lors du retour du spot. Ici encore, la présence du condensateur C2 aura pour effet de maintenir constant le potentiel de l'anode et on ne risquera pas ainsi de voir défilier le faisceau à l'envers devant les mêmes fentes.

Deuxième rôle de la dixième impulsion : mettre en action le tube suivant, chargé de révéler les chiffres de rang plus élevé.

### Un montage pratique.

Ne nous occupons pas de la source même des impulsions, puisque, aussi bien, nous l'avons fait ressortir, dès le début, ces sources peuvent être fort diverses. Un univibrateur ou un intégrateur Miller conviendrait, par exemple, ou même un relaxateur au néon. Dans tous les cas, les impulsions seront appliquées entre haute tension et masse (fig. 9) à la première électrode de déviation P1, polarisée par un pont diviseur. Ce pont alimente d'ailleurs aussi g2, électrode que l'on pourrait comparer à la grille-écran. L'écran lumineux revient, lui encore, à la haute tension, ce qui évite tout effet d'électricité statique.

(Suite page 49.)

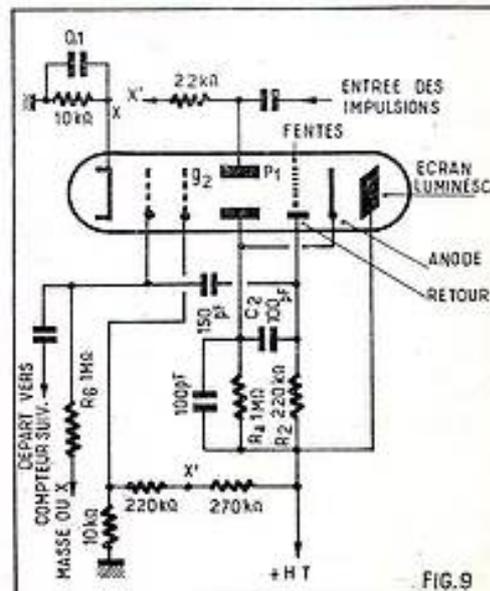


FIG. 9. — L'essentiel d'un montage pratique, à l'aide du tube E-1 T : il pourra être utilisé à des fins très diverses.

## ENCEINTE DE RESONANCE

6 Watts max.

Encelnte Haute Fidélité à résonateur  
Bande passante : 55 - 17.000 Hz  
Livré avec HP elliptique 160 x 240mm 10.000 gauss.  
Dimensions : 455 x 141 x 225 mm  
Bois plaqué verni acajou  
Livré monté équipé : 120 NF

COGEREL

CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-2008, une adresse unique  
Maison-Pierre-2, F-91140 BRÉCY, PARIS 7

12 mois sur 12, et où que vous soyez,

le département "Ventes par Correspondance" de COGEREL s'empresse de satisfaire aux meilleurs prix tous vos besoins en composants électroniques de grandes marques

Demandez le catalogue gratuit RP 905 en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.

# Isolement des condensateurs de liaison

On a l'habitude de spécifier qu'un condensateur de liaison doit comporter une résistance ohmique, et non pas une capacité — infinie, et pourtant, on assiste souvent à la tentative de la mesurer à l'aide d'un ohmmètre. C'est là un travail parfaitement absurde qui, loin de renseigner, risque, au contraire, de semer le doute dans l'esprit de l'utilisateur, lequel croirait pouvoir éliminer cette cause de panne.

Le but de ce condensateur est, théoriquement, d'empêcher la fraction de la haute tension qui subsiste sur la plaque du premier tube, d'atteindre la grille du deuxième étage. Seule la composante alternative (fig. 1) doit pouvoir emprunter ce

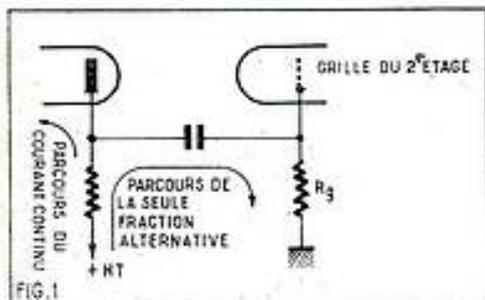


FIG. 1. — Seule la composante alternative doit traverser le condensateur de liaison.

chemin. C'est donc, en application de la loi d'Ohm, la plus élémentaire, qu'aucune fraction de tension continue ne devrait le traverser. Cette condition est d'autant plus draconienne que la grille de commande est souvent polarisée avec un recul d'à peine 2 V et on comprend qu'il suffise de peu pour en perturber le fonctionnement.

Si l'on considère la charge anodique du premier tube comme le générateur chargé d'alimenter la grille suivante, on trouvera à ses bornes, en moyenne, une centaine de volts (fig. 2).

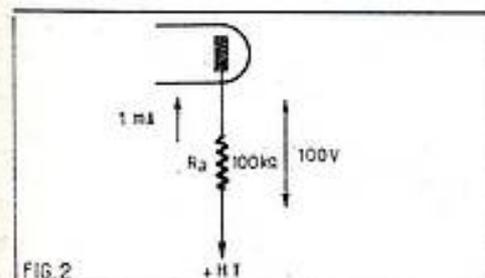


FIG. 2. — Aux bornes de la résistance de charge anodique naît une tension que l'on peut chiffrer à 100 V.

Par rapport à ce générateur, les deux résistances  $R_1$ , isolement du condensateur, et  $R_g$ , fuite de grille, constituent un pont diviseur, et, si  $R_1$  n'est pas infinie, on retrouvera tout de même un peu de cette tension aux bornes de  $R_g$ , donc pratiquement sur la grille (fig. 3).

Voyons, pour fixer les idées, le cas —

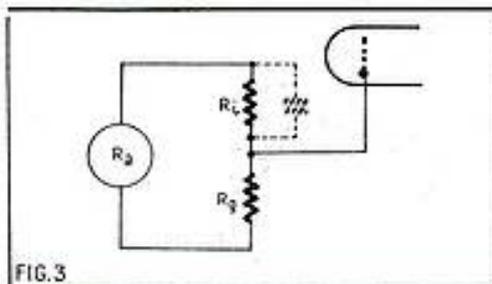


FIG. 3. — Pour le générateur que forme la résistance de charge anodique, l'ensemble « résistance interne du condensateur — résistance de fuite de grille » constitue un pont diviseur.

somme toute assez courant — où cette grille est chargée par 1 M $\Omega$  pour une polarisation de 2 V. Si la résistance d'isolement est de 100 M $\Omega$  seulement (!) notre diviseur de tension transmettra une fraction — indésirable — de tension continue, correspondant sensiblement au rapport des deux résistances, soit un centième de 100 V, ou encore 1 V. Comme ce potentiel est positif, tout se passera comme si la grille n'était plus polarisée que par 1 V, d'où distorsion certaine, et danger probable de courant de grille.

En inversant le problème, on pourrait, par exemple, se fixer un maximum tolérable. Si, à la rigueur, on ne voit pas trop d'inconvénient avec un vingtième de volt, il faudra choisir un condensateur de liaison présentant une résistance d'isolement 50 fois plus élevée, soit, dans cet exemple, 2 000 M $\Omega$ . Est-il besoin d'insister sur l'inutilité de toute tentative de mesure à l'aide des appareils courants dont la précision devient déjà problématique à partir de 10 M $\Omega$  ?

Voici un dispositif, assez simple pour la détermination de cette résistance, comme, d'ailleurs, de toutes autres résistances de valeur élevée. A l'aide d'un petit tube au néon (fig. 4), on constitue un oscillateur BF élémentaire dont la fréquence dépendra du produit  $(R_1 + R_2)$  par  $C_1$  à  $C_4$ . Cette fréquence — et c'est là que réside l'intérêt du montage — sera déterminée en écoutant et en comptant (mais oui : un, deux, trois), le nombre de tops perçus dans le casque à très faible résistance interne.

Cette opération devient des plus aisées

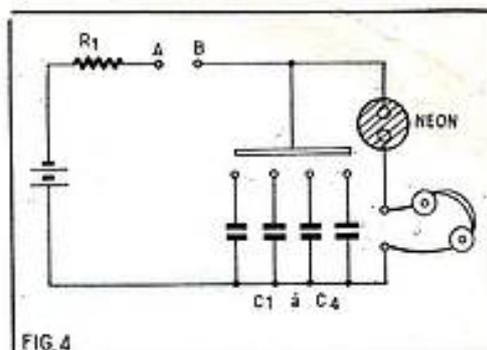


FIG. 4. — Ce montage élémentaire permet de déterminer des résistances élevées en comptant les tops produits.

si l'on choisit judicieusement la valeur des condensateurs. On partira, par exemple, de  $C_1 = 1 \mu F$  et on adoptera un rapport de 1/10, d'où  $C_2 = 0,1 \mu F$  et ainsi de suite. Avant la mesure, on réunit les plots A et B et on compte la fréquence obtenue avec  $R_1$  ( $= 1 M\Omega$ , de haute précision) ; l'introduction de  $R_2$ , résistance à mesurer, abaissera la fréquence et on en déduira la résistance (en mégohms) en soustrayant 1 du rapport des fréquences

$$(R = \frac{F}{f} - 1)$$

Comment peut-on se rendre compte de la déféctuosité de ce genre de condensateur ? Nous allons répondre par une boutade qui peut sembler peu technique, mais qui constitue tout de même — croyez-nous — la seule solution valable :

Il suffit tout simplement de le remplacer, si l'on a le moindre doute. Même la recherche à l'aide d'un voltmètre, fut-il électronique, d'une tension positive sur la grille, ne peut, avec certitude, mettre hors de cause ce condensateur de liaison.

Enfin, notre petite analyse aura au moins, permis, nous l'espérons, de proscrire la solution qui consisterait à placer (fig. 5) un autre condensateur en parallèle sur celui que nous soupçonnons, puisque, alors, rien ne sera changé au pont diviseur, purement ohmique, répétons-le. F. K.

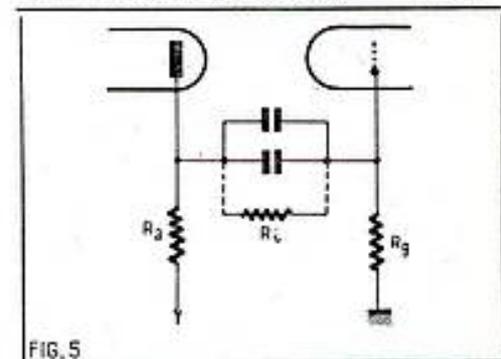


FIG. 5. — Même le fait de brancher un autre condensateur en parallèle ne fait pas disparaître le pont diviseur.



## ENCEINTE DE RESONANCE

10 Watts max.

Type d'enceinte : Basse Reflex à cheminée  
Bande passante : 30 - 17.000 Hz  
Prévue pour recevoir un HP de 240 mm  
Dimensions : 375 x 310 x 705 mm  
Volume utile : 60 dm<sup>3</sup>  
Bois plaqué de 20 mm verni mat Sapelli  
Livrée en pièces détachées, (16 vis à monter) : 160 NF

---

**12 mois sur 12, et où que vous soyez,**  
le département "Ventes par Correspondance" de COGEREL s'empresse de satisfaire aux meilleurs prix tous vos besoins en composants électroniques de grandes marques

Demandez le catalogue gratuit RP 905 en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.



Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL 2004, route de...  
Mogères-Frère - F-61100 LUCY

# LE R-114 CONVERTISSEUR A QUARTZ IDÉAL POUR LE 146 MHz

par J. NAEPELS

Depuis le succès considérable des « RF Units » du R-1355, de nombreux lecteurs nous ont écrit pour nous demander si nous avions connaissance d'appareils surplus, analogues aux fameux RF-24 ou RF-27, permettant la réception sans peine des amateurs sur la bande des 144 MHz. En vérité on trouve à foison sur le marché des surplus une infinité d'appareils VHF mais, même lorsque des revendeurs n'hésitent pas à les qualifier de « récepteurs de grand trafic », ce sont pour la plupart des « veaux » propres à décourager à tout jamais leur acquéreur de la réception d'amateur sur ondes très courtes. On peut ranger ces récepteurs en deux catégories. Tout d'abord, ceux à accord variable prévus pour couvrir de larges gammes de fréquences. Ce sont de loin les moins nombreux. Le plus courant en même temps que l'un des moins mauvais est le Sadir R-87 HS, couvrant de 100 à 180 MHz en une seule gamme et offrant donc la possibilité théorique de recevoir le

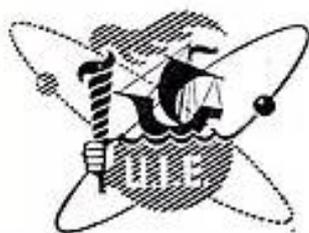
trafic aviation de 118 à 120 MHz et le trafic amateur de 144 à 146 MHz. Malheureusement, malgré toutes les précautions prises par le constructeur — les étages HF et oscillateur sont montés en symétrique — le fait de couvrir une plage aussi étendue de fréquences entraîne l'utilisation de capacités d'accord élevées par rapport à la self des bobinages. Le rapport signal/souffle et donc la sensibilité utile en souffrent, d'autant plus que la sélectivité apportée par les deux étages MF accordés sur 3 150 kHz n'est forcément pas bien grande. On pourrait améliorer les choses en recourant à un second changement de fréquence transformant le signal 3 150 kHz en une MF beaucoup plus basse, mais alors l'accroissement de sélectivité, s'il rend plus favorable le rapport signal/souffle, rend également insupportable la dérive du premier oscillateur local. Et puis, il y a le vice redhibitoire de l'insuffisance de démultiplication qui rend acrobatique la recherche et le repérage des stations. En fait, la plupart des amateurs ayant fait leurs débuts en VHF avec ce récepteur ont été amenés à le transformer de façon telle qu'ils n'ont pas laissé subsister grand-chose du montage d'origine. C'est pourquoi nous estimons que les prix qu'en demandent les revendeurs sont encore beaucoup trop élevés. De toute façon, nous n'étonnerons aucun des fidèles lecteurs de cette chronique en affirmant que, plus encore qu'en ondes décimétriques, l'utilisation d'un premier oscillateur local piloté par cristal est une nécessité si l'on veut obtenir de bons résultats en ondes métriques.

La seconde catégorie, dans laquelle entre la grande majorité des récepteurs surplus VHF, est celle des appareils ne fonctionnant que sur une ou plusieurs fréquences préétablies, déterminées par des oscillateurs à quartz. En fait, plutôt que de fréquences fixes, il faut parler de canaux — en anglais « channels » — car ces appareils ont à peu près tous des bandes passantes MF extrêmement larges permettant la réception d'émissions dont la fréquence diffère de quelques dizaines de kilohertz de la fréquence nominale du « channel » de réception. Pour obtenir des bandes passantes aussi larges, ces appareils utilisent des amplificateurs intermédiaires accordés sur des MF élevées : 6 900 kHz pour le R-28/ARC-5, le BG-733 et le R-122/ARN-12 ; 9 720 kHz pour le Sadir R-297, le TR-1986, le TR-1143 et le TR-1920 ; 10 000 kHz pour l'ARC-4 ; 12 000 kHz pour le BG-654, etc. Inutile de dire si avec de telles moyennes fréquences « passoires » le rapport signal/souffle et la sensibilité utile laissent à désirer. La seule conversion logique de tels appareils consiste à ne conserver du montage que leur partie HF et changement de fréquence — y compris l'oscillateur local à cristal et ses étages multiplicateurs de fréquence — et à faire table rase de tout le reste. Autrement dit, à considérer tout ce

qui précède le premier transfo MF comme un convertisseur à cristal et à faire attaquer par la sortie du transfo MF un récepteur de trafic tenant lieu de moyenne fréquence variable permettant de balayer la bande désirée et apportant la sélectivité indispensable. Si l'on considère le problème de cette façon, il est bien évident que ces appareils perdent beaucoup de leur valeur marchande. C'est sans doute pourquoi la plupart des auteurs qui, à ce jour, ont traité de leur conversion, tant dans la presse française que dans la presse étrangère, ont commis la parfaite hérésie de remplacer l'oscillateur local à cristal de ces appareils par un auto-oscillateur. Bien entendu, ça marche, et avec des bandes passantes MF aussi larges la dérive de l'auto-oscillateur ne se remarque pas trop. Mais l'appareil ainsi massacré est bon pour tout ce que l'on veut sauf pour assurer un trafic d'amateur convenable en VHF. Il faut ajouter que le fait de considérer ces récepteurs surplus comme de simples convertisseurs à cristal, s'il améliore sensiblement les choses, n'est pas toujours une solution bien fameuse. En effet, la partie HF de nombre de ces appareils laisse aussi souvent à désirer : emploi de types de lampes périmés manquant de sensibilité et introduisant du souffle, circuits accordés trop amortis, etc. S'il faut encore se livrer à de la grande chirurgie sur les étages d'entrée, il ne reste plus grand-chose d'utilisable du récepteur d'origine. Et, pour finalement obtenir un convertisseur qui aurait pu être réalisé sur une boîte de sardines, on se trouve à la tête d'un grand bazar. C'est pourquoi nous tirons radicalement un trait sur tous ces appareils s'il n'y avait pas l'exception qui confirme la règle.

## Le bloc fonctionnel R-114 du TR-1986.

De même que les tiroirs convertisseurs du R-1355, cet oiseau rare est anglais et faisait partie du transceiver VHF TR-1986 prévu pour émettre et recevoir sur dix « channels » déterminés par quartz entre 124,5 et 156 MHz. Rappelons qu'un transceiver est un émetteur-récepteur dont certains éléments servent également en émission et en réception. Dans le cas du TR-1986, le modulateur de l'émetteur sert en même temps d'ampli BF du récepteur et l'oscillateur local à cristal de ce dernier sert également de pilote à l'émetteur. L'ensemble TR-1986 ne présente en lui-même pas grand intérêt pour l'amateur. L'ampli MF de sa partie réception, qui est accordé sur 9 720 kHz, a en effet une bande passante de 23 kHz. Fort heureusement, cet ensemble a été réalisé par l'assemblage de blocs fonctionnels dont l'un constitue un magnifique convertisseur à cristal pour la bande 144 moyennant d'insignifiantes modifications. Cet élément porte la désignation « Receiver unit type 114 » ou plus simplement R-114. Citons pour mémoire les



Toutes les personnes s'intéressant à la Radio et ayant le niveau d'études primaires, peuvent obtenir le

**BREVET D'ÉTUDES  
SUPÉRIEURES DE  
RADIO-ÉLECTRONICIEN**

en suivant les cours progressifs par correspondance de l'

**UNIVERSITÉ  
INTERNATIONALE  
D'ÉLECTRONIQUE  
DE PARIS**

72, rue Ampère, PARIS (17<sup>e</sup>)

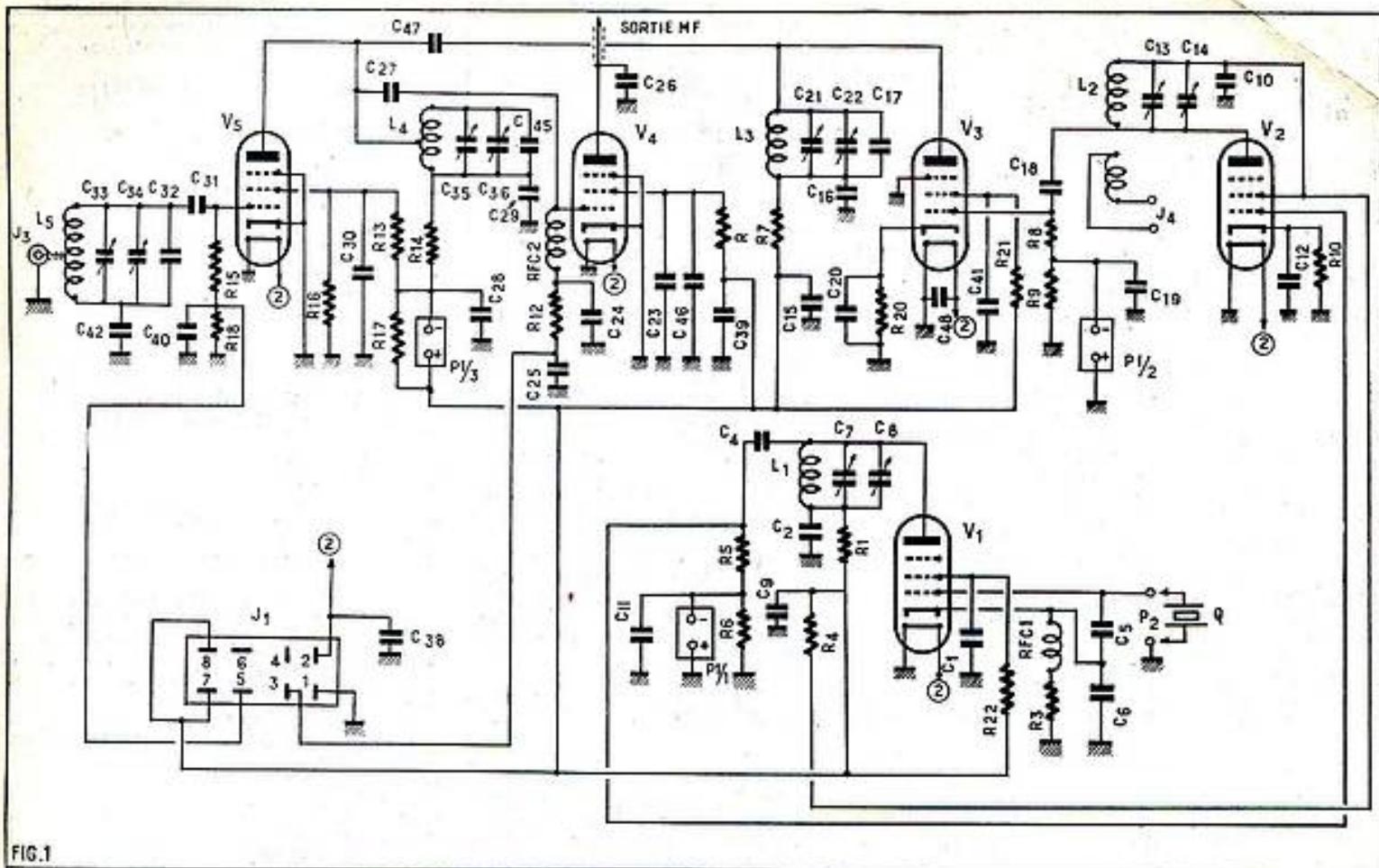


FIG. 1

autres blocs fonctionnels de l'ensemble : bloc émetteur « transmitter unit type 81 » ; bloc MF « IF amplifier unit type 476 » et bloc modulateur « modulator unit type 105 ». L'ensemble comprend également une commutatrice 24 V « rotary unit type 3 » et une boîte de commande permettant la sélection des dix « channels » appelée « control unit type 382 ».

Le R-114 est un convertisseur à cristal à 5 tubes, de conception moderne et extrêmement compact. La figure 1 en donne le schéma, les désignations des éléments étant celles d'origine. Deux types de lampes sont utilisés : V1 et V2 sont des pentodes de puissance BF de type EL91, tandis que V3, V4 et V5 sont des pentodes HF de type EF91. La EL91 est également connue sous les désignations suivantes : 6AM5, 7D9, N77 et M8082. De même la EF91 se trouve aussi sous les dénominations 6AM6, PM07, SP6, Z77, 6F12, M8083, HP6 et CVI38. Les brochages de ces lampes étant différents de ceux que l'on a l'habitude de rencontrer avec les lampes miniatures usuelles, nous avons fait figurer les numéros des broches sur le schéma. Examinons ce dernier en commençant par l'oscillateur local. Le quartz doit être branché entre les broches de la prise P2. La première transformation à effectuer consiste donc à souder un support de quartz à ces deux broches. La lampe V1 est montée en oscillateur à quartz à réaction cathodique. L'harmonique 3 de la fondamentale du cristal est recueillie sur sa plaque. V2 triple cette fréquence de sorte que l'on trouve sur sa plaque l'harmonique 9 de la fondamentale. Enfin V3 double cet H9 de sorte que l'on obtient sur sa plaque une multiplication par 18 de la fréquence fondamentale du cristal, qui est injectée par le petit condensateur C47 sur la grille de commande de la mélangeuse V4. Supposons que nous voulions recevoir le milieu de la bande

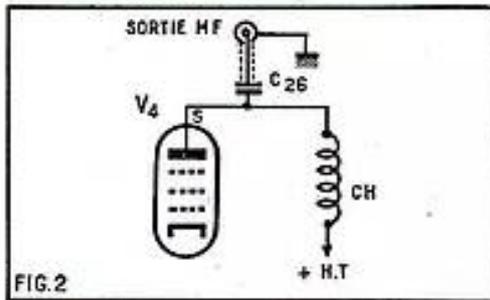
144 MHz, c'est-à-dire 145 000 kHz, le récepteur suivant le convertisseur étant accordé sur ce qui était primitivement la MF du TR-1986, soit 9 720 kHz.  $145\ 000 - 9\ 720 = 135\ 280$ . La fréquence fixe d'oscillation locale doit donc être de 135 280 kHz. Pour déterminer la fréquence fondamentale du quartz à utiliser, il convient de diviser ce chiffre par 18, ce qui nous donne un quartz de 7 515 kHz et des poussières, valeur n'existant pas parmi les quartz FT-243 que l'on trouve couramment aux surplus. Rien n'oblige heureusement à prendre un quartz ayant exactement cette valeur. On peut même s'en écarter très sensiblement sans inconvénient. Une valeur facile à trouver est 7 525 kHz. Cette valeur multipliée par 18 nous donne une fréquence d'injection de 135 450 kHz. Elle nous permettra donc de recevoir la bande 144 MHz en balayant avec le récepteur suivant le convertisseur une bande de fréquences allant de  $144\ 000 - 135\ 450 = 8\ 500$  kHz à  $146\ 000 - 135\ 450 = 10\ 550$  kHz. La gamme de certains récepteurs, tel le BC-455, n'allant pas au-delà de 9 MHz, leurs possesseurs pourraient être tentés de prendre par exemple un cristal de 7 625 kHz leur permettant de recevoir la bande 144 en balayant sur leur récepteur de 6 750 kHz à 8 750 kHz. Malheureusement cela n'est pas recommandable pour deux raisons : d'abord, parce que la fréquence fondamentale du cristal tombera dans la gamme MF couverte, ce qui produira un blocage sur une fréquence de la bande 144 ; d'autre part, il n'est pas recommandé d'englober dans la gamme MF la partie de la bande des 40 m où se trouvent des émetteurs de radiodiffusion puissants que l'on risque de recevoir directement sur le récepteur. Une bonne valeur courante de quartz FT-243 est celle de 7 575 kHz qui permet de recevoir la bande 144 en faisant varier la MF de 7 650 à 9 650 kHz. C'est la

valeur limite évitant à la fois que la fondamentale du quartz tombe dans la gamme MF et que cette dernière comprenne la partie de la bande 40 m où se trouvent les stations de radiodiffusion. Evidemment, si l'on dispose d'un récepteur ne montant pas au-delà de 9 MHz, cela fait perdre les 650 kHz de la partie supérieure de la bande 144. Une solution qui vaut ce qu'elle vaut consiste à changer de quartz et à remplacer le quartz 7 575 kHz par un 7 625 kHz pour recevoir le haut de bande.

Voyons maintenant la partie HF du convertisseur. L'antenne arrive à la prise J3. Comme il s'agit d'une prise anglaise peu courante, on pourra la remplacer par une prise coaxiale normale qu'il pourra être avantageux de monter à l'arrière du châssis. L'antenne attaque une prise du bobinage L5 accordé par le condensateur variable C33, le trimmer C34 et le condensateur fixe C32. On remarquera que la résistance de fuite de grille de la lampe HF (V5), et celle de la mélangeuse V4 aboutissent respectivement aux broches 5 et 3 de la prise multiple d'alimentation J1. Les cathodes de ces lampes sont en effet à la masse et il convient d'appliquer une tension de polarisation sur les grilles. P1/3 est une prise de test permettant de mesurer les variations de courant plaque et écran de V5 lors des opérations d'alignement. La plaque de V5 est chargée par le circuit oscillant formé de la self L4 accordée par le condensateur variable C35, le trimmer C36 et le condensateur fixe C45. La liaison à la grille de la mélangeuse V4 s'effectue par le condensateur C27. Une self d'arrêt VHF est intercalée entre la grille et la résistance de fuite R12. On remarquera sur le schéma que la plaque de V4 n'est pas alimentée. En effet, le bout de câble coaxial qui aboutit à la broche 5 correspondant à la plaque de cette lampe allait normalement au premier transfo MF situé sur le bloc ampli moyenne

fréquence. C26, disposé entre la broche 5 et la masse, servait à l'accord du primaire de ce transfo MF. Il convient de rétablir la charge de plaque de V4. Cela peut se faire très simplement en soudant une self d'arrêt genre R100 entre la broche 5 et la haute tension. Couper le bout de coaxial au ras de la broche 5. Couper de la masse la sortie de C26 qui y est reliée et la souder au conducteur central du bout de coaxial primitif. L'autre extrémité de ce bout de câble sera soudée à une prise coaxiale à laquelle pourra se brancher un autre câble blindé allant à l'entrée du récepteur appelé à servir de MF variable. La figure 2 montre cette modification très simple. CH est la self d'arrêt.

Venons-en à la question de l'alimentation du convertisseur. Son branchement s'effectue à la prise Jones J1. Comme il est fort peu vraisemblable que vous mettiez la main sur la prise femelle correspondante — il s'agit en effet d'un modèle miniature peu courant même dans son pays d'origine — vous pourrez soit souder les fils d'arrivée d'alimentation aux broches de cette prise, soit remplacer la prise par une autre de modèle plus courant. La broche 1 correspond à la masse, point commun au négatif de la haute tension, à l'un des pôles du chauffage et au positif de la tension de polarisation. L'autre pôle du chauffage 6,3 V va à la broche 2. À la broche 3 il faut appliquer la tension de polarisation de la mélangeuse, soit — 3 V. La broche 4 n'est pas connectée. La broche 5 reçoit la tension



de polarisation de la lampe HF, soit — 1,5 V. La broche 6 n'est pas connectée. Les broches 7 et 8 reliées entre elles reçoivent la haute tension dont la valeur n'a rien de critique. Il ne faut cependant pas dépasser 250 V. Dans ce cas la consommation du convertisseur est d'environ 30 mA. La consommation chauffage est de 1,2 A sous 6,3 V. Les tensions de polarisation peuvent facilement être obtenues avec deux piles torche de 1,5 V. On pourrait d'ailleurs se dispenser d'appliquer une polarisation extérieure à la lampe HF, le courant grille dans sa résistance de fuite de grille devant lui assurer une polarisation suffisante. Pour la mélangeuse, on pourrait éviter la pile de polarisation en insérant entre sa cathode et la masse une résistance d'environ 3 000 Ω shuntée par un petit condensateur de l'ordre de 300 pF, mais évidemment c'est assez délicat, ce convertisseur étant très compact.

#### Mise au point du R-114.

Brancher l'antenne taillée pour la bande 144 MHz à la prise J3. Mettre un quartz de valeur convenable sur le support de P2. Relier la prise de sortie MF à l'entrée du récepteur devant servir de MF. Mettre ce dernier ainsi que le convertisseur sous tension. En accordant le récepteur sur la fréquence fondamentale du cristal on doit entendre un fort sifflement indiquant que l'oscillateur à quartz fonctionne.

Nous avons omis jusqu'ici de préciser que l'accord de L1, L2, L3, L4 et L5 s'effectue par un bloc de cinq condensateurs variables en ligne. Engager les lames mobiles de ce bloc de CV environ au tiers de leur course et régler les trimmers équipant chacune des cages de ce bloc de CV à mi-capacité. Supposons que le quartz employé ait une fondamentale de 7 525 kHz. Comme V1 doit tripler cette fréquence son circuit plaque L1, C7, C8 doit être accordé sur 22 575 kHz. Accorder sur cette fréquence le récepteur devant servir de MF variable, s'il peut la recevoir, ou un autre dans le cas contraire. Agir sur le bloc de CV du convertisseur de façon à obtenir l'intensité maximum de réception de cet harmonique sur le récepteur. À partir de ce moment ne plus toucher aux CV du convertisseur. Accorder le récepteur servant de MF sur la fréquence devant correspondre à la réception du milieu de la bande 2 m, c'est-à-dire 145 MHz. Nous avons vu qu'avec le quartz 7 525 kHz, la fréquence 145 MHz doit être reçue, le récepteur étant accordé sur 9 500 kHz. Nous réglons donc le récepteur sur cette fréquence. Il n'y a plus qu'à régler successivement les trimmers en commençant par C8, qui est le plus proche du devant de l'appareil, de façon à obtenir le maximum de bruit de fond dans le récepteur, ou le maximum de renforcement des parasites d'allumage des automobiles si vous habitez près d'une rue passagère; en principe les voitures sont antiparasitées mais celles qui ne le sont pas ou qui le sont mal sont encore fort nombreuses. Ceci fait, il n'y a plus qu'à s'armer de patience en balayant inlassablement la portion du cadran du récepteur permettant de couvrir

de 144 à 146 MHz. Dans l'exemple du quartz 7 525 kHz cette portion est comprise entre 8 500 kHz et 10 500 kHz. Si vous habitez une agglomération importante vous n'aurez probablement pas trop longtemps à attendre avant de recevoir une station locale. À partir de ce moment vous êtes sauvés. Vous profiterez de cette émission pour signaler le réglage des trimmers, et à partir de ce moment il n'y a plus de difficulté. Si vous habitez le bled, il vous faudra beaucoup plus de persévérance. Il est recommandable dans ce cas de chercher à emprunter à un technicien un générateur HF montant à 144 MHz pour effectuer les réglages. Les prises de test P1/1, P1/2 et P1/3 se trouvant à l'arrière du convertisseur peuvent faciliter le travail pour peu qu'on dispose d'un contrôleur universel. On utilise ce dernier en milliampèremètre sur l'une de ses positions de sensibilité maximum. Le brancher d'abord sur P1/1, suivant la polarité indiquée, et agir sur l'ajustable C8 pour obtenir sa déviation maximum, puis procéder de même avec P1/2 et C14. Brancher ensuite le générateur HF accordé sur 145 MHz à la prise d'antenne J3. Bien entendu, il faut que le récepteur soit accordé sur la fréquence moyenne correspondant à la réception de 145 kHz avec le quartz employé. C34 et C36 sont alors réglés de façon à obtenir le maximum de réception du signal dans le récepteur. La prise P1/3 ne présente guère d'utilité pour de tels réglages qui se font plus facilement à l'oreille.

Le matériel composant le R-114 est de toute première qualité et les lampes EF91 sont parmi les meilleures pentodes utilisables en VHF. Le convertisseur a une excellente sensibilité et un sifflement réduit. C'est véritablement l'appareil idéal pour populariser le trafic sur VHF. Le R-114 se trouve à profusion chez les revendeurs de surplus britanniques qui le vendent, équipé de ses lampes, à des prix de l'ordre de 20 NF. Il est encore rare en France mais ne tardera vraisemblablement pas à y faire son apparition, comme le firent avant lui les RF-24, 25, 26 et 27 après avoir fait les

beaux jours des amateurs britanniques. Les surplus intéressants ne courent pas les rues et c'en est un à ne pas laisser passer.

#### Valeurs des éléments du R-114.

- R1 = 12k.
- R2 = R16 = 68k.
- R3 = 2,2k.
- R4 = 6,8k.
- R5 = R11 = R13 = R21 = 47k.
- R6 = R7 = R9 = 1k.
- R8 = 33k.
- R10 = 3,3k.
- R12 = R18 = 100k.
- R14 = 10k.
- R15 = 1 MΩ.
- R17 = 8,2 Ω.
- R20 = 150 Ω.
- R22 = 220k.
- C1 = C2 = C9 = C10 = C11 = C12 = C19 = C20 = C38 = C48 = 1 500 pF.
- C6 = 0,01 μF.
- C4 = 100 pF.
- C5 = 12 pF.
- C6 = 47 pF.
- C7 = C13 = C21 = C33 = C35 = CV 5 cages.
- C8 = trimmer à air de l'oscillateur/tripleur.
- C14 = trimmer à air de l'étage tripleur.
- C34 = trimmer à air de l'étage HF.
- C36 = trimmer à air de l'étage mélangeur.
- C15 = C16 = C23 = C24 = C25 = C28 = C29 = C30 = C39 = C40 = C41 = 220 pF.
- C17 = C32 = C45 = 1,5 pF.
- C18 = C44 = 8,2 pF.
- C22 = trimmer à air de l'étage doubleur.
- C26 = 65 pF.
- C27 = 39 pF.
- C31 = 10 pF.
- C42 = 33 pF.
- C47 = 5,6 pF.
- V1 = V2 = EL91.
- V3 = V4 = V5 = EF91.
- RFC1 = self d'arrêt HF.
- RFC2 = self d'arrêt VHF.
- J4 = prise à 2 broches servant à prélever un signal de fréquence correspondant à 9 fois celle du quartz en vue du pilotage de la partie émission du TR-1986. N'a pas d'utilité pour l'emploi du convertisseur.

J. NAEPELS.

### UNIQUES !... CES COURS PAR CORRESPONDANCE

- du aux méthodes Fred KLINGER
- COURS COMPLET Niveau : « Sous-Ingénieur Electronicien »
- AGENT TECHNIQUE 700 pages avec 22 questionnaires et corrigés types.
- LE 1<sup>er</sup> COURS DE THÉORIE des transistors vraiment pratique
- COURS DE MONTEUR-CABLEUR 3 mois suffisent pour faire de vous un VRAI TECHNICIEN.
- Ces cours peuvent être complétés par notre gamme de TRAVAUX PRATIQUES, UN LABORATOIRE CHEZ VOUS, A DOMICILE
- COURS SPÉCIAL « MATHS » RADIO Révision et applications mathématiques même supérieures.

NOUVELLE DOCUMENTATION N° 310 avec programmes détaillés sur simple demande sans engagement de votre part.

12 formules de paiement échelonnées à votre convenance.

**Cours Polytechniques de France**  
67, boulevard de Clichy, 67, PARIS-9<sup>e</sup>

# LA FÊTE A CO-SIRIH

Co-Sirih est une île du golfe du Bengale, où Pierre Ivanoff a assisté à une fête extraordinaire :

« Une vague de folie et d'ivresse dure depuis deux jours et deux nuits. Encore une nuit de veille et d'insomnie — car

il est formellement interdit de dormir pendant la fête — et tout rentrera dans l'ordre. (Je suis d'ailleurs assez sceptique quant à cet interdit de sommeil. J'ai vu déjà Youth s'écrouler cinq ou six fois au cours de ces deux jours, complètement

assommé par l'alcool. Je l'ai même retrouvé sous sa case, entre les pilotis, vautre dans le sable et ronflant comme un bienheureux. En ce troisième jour de fête, tous les deux ou trois mètres, il y a des Lembla endormis par terre.)

Youth, avec qui je me promène ce matin, tente en vain de me faire partager son goût immodéré pour les boissons fortes. Je lui fais remarquer qu'il y a bien des gens qui ont oublié l'interdiction de dormir. Me regardant avec des yeux demi-lucides et un air tout à fait sérieux, il me répond : « Ce n'est pas la même chose, ils ne dorment pas, ils sont ivres morts ! »

# ISRAËL ORIENT AMÉRICANISÉ

F. Naudet a été profondément impressionné par l'ordre qui règne partout dans ce pays neuf. Ecoutez :

« Israël, ce fut pour moi un coin d'Orient américanisé. Tout est rangé dans des cases, tout est en ordre, étiqueté. Les maisons sont ordonnées suivant des tracés réguliers, les poules sont enfermées dans des cages, les fruits sont posés dans les boîtes, les repas sont dosés en vitamines. Adieu à la volaille qui court dans les champs, ou au tas de fumier qui parfume l'air. Où l'homme passe, l'imprévu disparaît ; la campagne ne jouit même plus de la fantaisie de son sol, la terre est sur-

veillée, domptée à pas de géant. Le lac de Houla est asséché, on y voit maintenant des viviers et des habitations, l'eau

du lac de Tibériade est étudiée pour servir à abreuver le désert du Neguev.

Où se pose un kibboutz, la verdure apparaît. Et c'est là que se trouve l'orgueil du peuple ; d'un sol aride, il a fait une terre fertile. Le contraste est saisissant entre le sol du kibboutz et la terre qui l'entoure, entre la forêt d'arbres fruitiers et la friche. »

# DANSE A GOULIMINE

Guy Le Rumeur nous parle des « Maures », les femmes de Mauritanie, et de leurs danses.

La nuit est tombée. Imaginez un cercle d'hommes bleus, aux longs cheveux entourés d'un turban, drapés dans la grande robe des nomades, et frappant dans leurs

mains à la cadence du tambour. Une Mauresse pénètre dans le cercle, à genoux, couverte de sa méfafa couleur de nuit. De son corps qui oscille, elle capte le rythme qui bientôt se précipite. Un assistant arrache le voile et libère le visage de la belle, tandis que se rapproche le cercle d'hommes aux yeux luisants. Ce sont eux, maintenant, qui du battement de leurs mains imposent la cadence au tambourinaire et à la danseuse. Celle-ci, buste libéré, se balance dans une sorte de frénésie et il semble bien alors qu'une même ardeur anime tous les assistants.

La Mauresse se retirera, exténuée, une autre la remplacera, d'autres encore et les hommes du désert, riches de leurs chameaux vendus, une seule idée en tête se retireront peu à peu, remplacés par d'autres. Ils iront par le ksar aux ruelles bleutées de lune où, depuis des siècles, tant d'esclaves, de chameaux et de filles furent à vendre.

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 : 1,70 NF le numéro.

LES SÉLECTIONS DE

\*\*\*



VOLUMES DISPONIBLES :

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 MF 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 - Atténuateurs - 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

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

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 en 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

Circuits haute fréquence, moyenne fréquence - Circuit à modulation de fréquence - Télévision - Basse fréquence à haute fidélité monophonique et stéréophonique - Montages électroniques.

68 pages - Format 16,5 x 21,5 - 60 illustrations : 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.

# AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Les études consacrées à la réalisation d'un amplificateur de puissance sont nombreuses; à l'heure actuelle la tendance veut que l'on utilise le système « push-pull » pour réaliser un montage dit « haute fidélité ».

Cela suppose l'utilisation d'un minimum

de trois tubes et la réalisation, toujours délicate, d'un déphaseur.

Le but de cet article est la description d'un amplificateur qui peut être qualifié de haute fidélité et ne nécessitant que deux tubes.

Schéma.

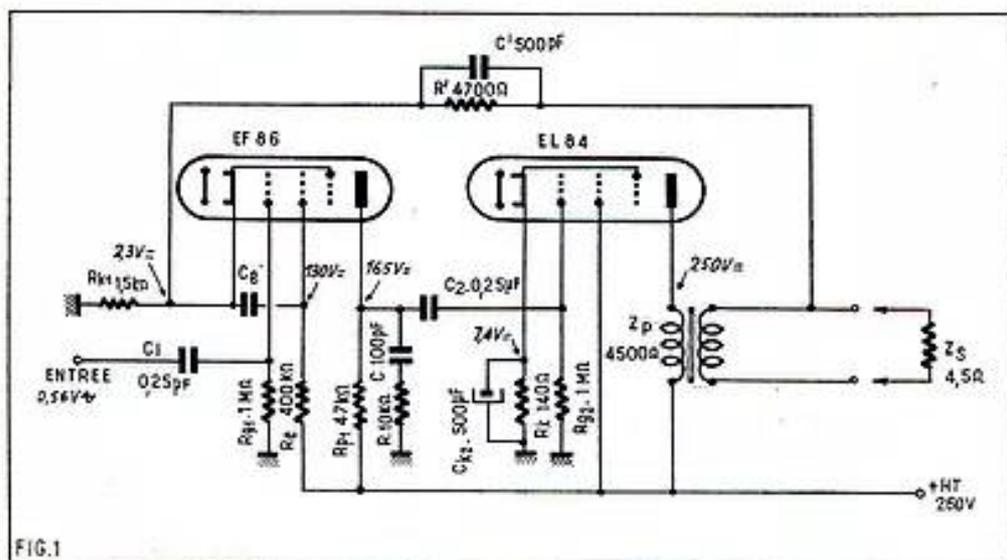


FIG.1

## Description.

L'étage d'entrée est constitué par un tube EF86 faiblement chargé. (On remarque l'absence de découplage dans le circuit de cathode amenant ainsi une contre-réaction d'intensité favorable à l'élargissement de la bande passante.) Le second étage est formé d'un tube EL84 chargé normalement. La liaison entre les deux étages est réalisée par un circuit RC très long, ce qui permet la transmission des très basses fréquences. Notons aussi que la résistance de cathode du tube V2 est énergiquement découplée par un condensateur de 500  $\mu$ F.

Ce qui caractérise cet amplificateur c'est son taux de contre-réaction très élevé: 32%. On bénéficie ainsi d'une large bande passante et on amortit considérablement les pointes de résonance de la bobine mobile

du haut-parleur. Naturellement avec un tel taux de contre-réaction l'amplificateur risquerait d'être instable s'il n'avait pas été mis au point sérieusement à l'aide d'un générateur de signaux sinusoïdaux et rectangulaires et d'un oscilloscope.

A cet effet des dispositifs de rattrapage de phase, déterminés expérimentalement, sont nécessaires pour que la rotation de phase demeure dans des limites acceptables. Ces dispositifs sont constitués par la cellule RC ( $R = 10 \text{ k}\Omega$  et  $C = 100 \text{ pF}$ ), placée dans la liaison entre les deux étages, et la capacité  $C'$  ( $C' = 500 \text{ pF}$ ) en parallèle sur la résistance  $R'$  constituant avec  $RK1$  la boucle de contre-réaction.

Ainsi constitué cet amplificateur possède de remarquables propriétés qui vont nous être révélées par les résultats des mesures.

## Mesures.

1° Réponse de l'amplificateur en fonction de la fréquence pour une puissance de sortie de 1 W.

Ainsi qu'en témoigne la courbe (fig. 2), la bande passante est très large puisqu'elle s'étend de 17 Hz à 90 kHz.

Une légère pointe de résonance se manifeste aux environs de 50 kHz mais elle n'est pas gênante car elle se trouve au-delà du spectre acoustique.

2° Gain en tension et puissance de sortie maximale.

a) Gain de tension 3,5.

Il est faible car le taux de contre-réaction est très élevé;

b) La puissance de sortie maximale, sans distorsion, que peut délivrer cet amplificateur est de 3,5 W pour une tension de 1 V efficace à l'entrée.

3° Mesure de l'impédance de sortie.

$Z$  sortie = 0,5  $\Omega$ , ce qui correspond à un facteur d'amortissement de 9. Valeur relativement importante et qui reflète la qualité de l'amplificateur.

Nota: les mesures 2 et 3 ont été effectuées à 1 000 Hz.

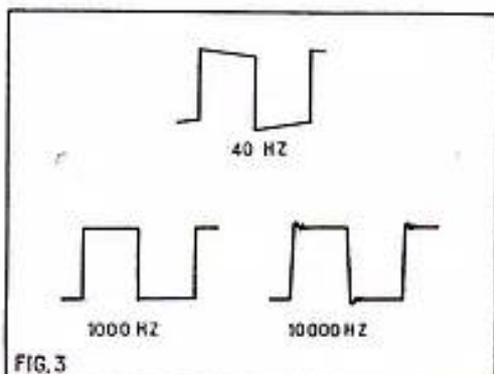


FIG.3

4° Comportement de l'amplificateur aux signaux rectangulaires.

Signaux rectangulaires observés à la sortie de l'amplificateur, respectivement à 40 Hz, 1 kHz et 10 kHz.

Les oscillogrammes sont probants et confirment l'excellent comportement de l'amplificateur en régime transitoire.

Jean VERGUCHT.

Pour toutes ces mesures la charge doit être constituée par une résistance de 4,7 ohms. En fonctionnement normal un haut-parleur GE-GO du type super-scoupe (21 ou 24 cm) conviendrait parfaitement. Le transformateur de sortie est le modèle TV 101 d'Audax.

## SIGNAL TRACER

(Suite de la page 54.)

On prend en main le signal tracer dont le commutateur est placé dans la position HF et on appuie sur le poussoir de l'interrupteur pour établir l'alimentation. Supposons que le récepteur à examiner soit à transistors. La figure 5 indique, dans l'ordre, les principaux points où il faut appliquer la pointe de touche.

La pointe de touche étant en contact avec le point 1 (base du transistor changeur de fréquence), si on entend le signal du générateur on passe au point 2 (collecteur du même transistor). Si on entend encore le signal on passe au point 3 et ainsi de suite. Arrivé au point 8 (sortie détection), on met le commutateur du signal tracer en position BF et on continue les recherches. Si, en un point quelconque, on cesse d'entendre le signal de l'hétérodyne, on en conclut que la panne se trouve entre ce point et celui d'avant ou le signal était perceptible. Il en est de même si le signal est affaibli ou s'il subit une distorsion. Il ne reste plus qu'à vérifier tous les éléments existant entre ces deux points pour trouver celui qui occasionne le mauvais fonctionnement.

S'il s'agit d'un poste à lampes on agit d'une façon analogue, et il semble inutile que nous illustrions ce cas par un schéma type.

Comme vous pouvez le constater, notre signal tracer est un appareil simple, facile à construire et qui rendra de grands services à l'amateur ou au professionnel qui le réalisera.

A. BARAT.

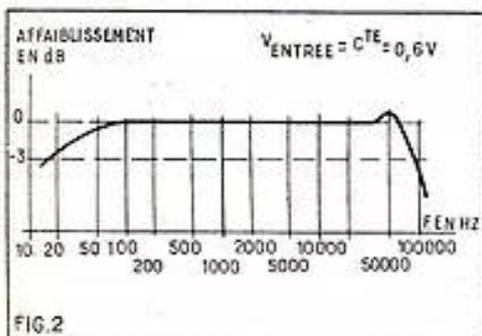


FIG.2

# LE COURRIER DE "RADIO-PLANS"

(Suite de la page 15.)

**L. S..., à Angers.**

Comment alimenter un poste à 6 transistors à partir de l'alimentation d'un amplificateur BF.

Nous pensons que vous voulez alimenter votre poste à transistors à partir de l'alimentation de l'ampli que vous possédez. Cela n'est pas possible et nous vous conseillons plutôt la réalisation d'une alimentation secteur séparée, comme celle décrite dans l'article concernant le récepteur piles-secteur à transistors parue dans le numéro 151 (mai 1960).

**P. M..., à Rêze.**

Ayant réalisé un électrophone, ce dernier fonctionne normalement sur 220 V mais « ronronne » sur 110 V. Quel est le remède ?

Il faudrait tout d'abord déterminer si ce ronflement provient de l'ampli ou de la platine.

Pour cela, essayez l'ampli seul en débranchant l'alimentation moteur.

Si, comme nous le pensons, ce ronflement provient de la platine, essayez de relier la masse du moteur au châssis de l'ampli.

**Ch. L..., à Givet.**

Ayant remarqué dans la publicité des vendeurs de téléviseurs l'indication de la bande passante qui varie selon les modèles de 9 à 11 MHz.

Voudrait savoir si ces différences ont une grande répercussion sur la qualité des images ?

La bande passante d'un téléviseur est un facteur déterminant pour la finesse de détail de l'image.

Une bande passante de 11 MHz donne donc une plus belle image qu'une bande passante de 9 MHz. Néanmoins, la différence n'est pas considérable et un appareil ayant une bande passante de 9 MHz peut être considéré comme un très bon appareil.

**E. F..., à Moulins.**

Sur le téléviseur qu'il a réalisé, la manœuvre du potentiomètre « fréquence horizontale », entraîne soit l'extinction du tube cathodique, soit la formation de trois images côte à côte.

D'après ce que vous nous dites concernant votre téléviseur, il semblerait que la fréquence lignes que vous obtenez est trop basse.

Il faudrait diminuer la valeur de la résistance se trouvant en série avec le potentiomètre de fréquence lignes.

Le ronflement constaté est certainement dû à un défaut de filtrage. Vérifiez les condensateurs électrochimiques et les condensateurs de découplage de la ligne son.

**R..., à Razes.**

Peut-on sur un récepteur remplacer un transistor OC44 par un OC170.

Vous pouvez remplacer sur votre récepteur le transistor OC44 par un OC170, mais dans ce cas, il faudra modifier les valeurs du pont de polarisation de base.

Pour cela, nous vous conseillons de remplacer l'une d'elles par une résistance ajustable qui vous permettra de déterminer la valeur convenant à un bon fonctionnement.

**R. P..., à Armentières.**

Peut-on utiliser deux haut-parleurs de 6 W sur un ampli de 12 W ?

Que peut-il arriver si on les associe à un ampli de 20 W ?

Deux haut-parleurs de 6 W peuvent en effet supporter une puissance de 12 W délivrée par un ampli.

Si on les associe à un ampli de 20 W et que l'on fait fonctionner cet ampli à pleine puissance, des déformations prendront naissance. Il pourra même à la longue s'ensuivre une détérioration des haut-parleurs.

**J. A..., à Signy.**

Ayant réalisé un téléviseur ce dernier procure une image parfaite mais est complètement muet. Voudrait savoir si l'antenne est en cause ?

L'absence de son sur votre téléviseur ne provient pas de l'antenne puisque vous avez une image parfaite. Nous pensons que cela vient plutôt d'une défectuosité ou d'un mauvais réglage de la chaîne son.

Pour le dépannage de cette partie, procédez comme pour un poste radio. Essayez si l'amplificateur BF répond, soit à l'aide d'un générateur BF, d'un pick-up ou plus simplement en touchant avec une pièce métallique le curseur du potentiomètre de volume, ce qui doit vous donner un bourdonnement dans le haut-parleur.

Si l'ampli BF se révèle correct, il faudrait en conclure à une défectuosité de la chaîne-son contenue sur la platine précablée, et dans ce cas, nous pensons que le plus simple serait de faire vérifier cette dernière par le fournisseur du matériel.

Pendant, avant d'entreprendre cela, avez-vous retifié qu'en agissant sur le réglage « fin » du rotacteur, vous n'obtenez pas et le son et l'image.

**J. L..., à Paris.**

Constata un ronflement sur l'électrophone qu'il a réalisé. Quelle peut être la cause de ce défaut et quel remède y apporter ?

Le ronflement que vous constatez sur votre récepteur peut provenir de différentes causes : une insuffisance de filtrage. Essayez donc dans ce cas d'augmenter la valeur des condensateurs électrochimiques. Essayez par exemple de doubler l'un d'eux et en particulier celui de sortie par un autre condensateur de 50 mF.

Il est possible également que ce ronflement soit dû à une induction. Vérifiez si certaines connexions parcourues par du courant alternatif (en particulier circuit de chauffage des lampes) ne sont pas trop voisines d'autres connexions dans lesquelles pourrait induire un courant à 50 périodes.

Essayez également de réunir au châssis la masse de la platine tourne-disques.

**P. O..., à Neuilly.**

Ayant équipé un électrophone avec un ampli à transistors précablé, constate que cet ensemble laisse à désirer au point de vue musicalité. Nous demande notre avis à ce sujet.

1° Bien que nous pensons que vous auriez intérêt à réaliser un ampli à lampes, votre ampli à transistors devrait pouvoir vous donner satisfaction au point de vue musicalité.

Nous pensons qu'il s'agit d'un défaut d'un organe entrant dans la composition du bloc fonctionnel et, dans ce cas, vous auriez tout intérêt à le faire vérifier par le vendeur.

2° Le préampli que nous avons décrit est destiné à être utilisé avec un pick-up à réluctance variable. Il ne peut en aucun cas améliorer la musicalité de votre ensemble.

**E. L..., à Paris.**

Nous soumet le schéma de branchement d'un poste à lampes, piles-secteur et les tensions qu'il trouve aux bornes de ces filaments.

Le récepteur manquant de puissance et étant peu musical il suppose que cet état de chose provient de la tension anormale sur le filament de la lampe finale 3V4.

Vous pourriez augmenter la tension aux bornes du filament 3V4 en réduisant un peu la valeur de la résistance de 820 ohms placée entre la sortie de ce filament et la masse.

Telle qu'elle est montée, la 3V4 ne donne que la moitié de sa puissance totale. Vous auriez intérêt à utiliser la totalité du filament, ce qui augmenterait la puissance.

Dans ce cas, il faudrait réduire la valeur de la résistance chutrice que doit contenir le circuit filament, de manière à obtenir une tension de 7 volts aux bornes du circuit filament.

**J. D..., à Privas.**

Possède un poste tous courants prévu pour fonctionner sur 110 volts et voudrait le transformer pour le 220 volts. Quelle est la meilleure solution ?

Les filaments des lampes consommant 0,2 A et les lampes cadran étant des 0,3 V 0,1 A, quelle est la valeur du shunt à placer sur ces ampoules ?

Pour faire fonctionner ce récepteur sur 220 V, il serait préférable d'utiliser un transfo abaisseur 220-125 V. Si vous préférez une résistance, ce qui occasionnera une consommation supplémentaire de puissance en pure perte, cette résistance bobinée doit être insérée dans le circuit

d'alimentation générale (HT et filament). Dans ce cas, cette résistance devra avoir 388 ohms.

Le shunt des ampoules cadran sera de 63 ohms pour chaque lampe.

Utilisez dans le circuit filament une CTNVA 1006.

**J.-C. A..., à Guéret.**

1° Constata que son récepteur ronfle uniquement sur certaines stations puissantes. Comment remédier à ce défaut.

2° Sur le même poste la tension plaque de la 6AQ5 est de 350 V. Voudrait savoir si cette valeur n'est pas exagérée.

Pour supprimer le ronflement que vous constatez, il suffira de placer deux condensateurs de 50 mF entre les cosses du secteur du transfo et la masse.

Si ces condensateurs existent, il est possible que l'un d'eux soit défectueux, et, il serait donc préférable de les vérifier et de les changer.

En ce qui concerne la HT sur la plaque de la lampe finale, il faudrait vérifier tout d'abord que votre tension de secteur n'est pas exagérée, sinon, vérifiez si la self de filtre n'est pas en court-circuit. Voyez également la consommation totale du circuit HT.

## SUD-RADIO

*Super Marché de la Radio  
et de la Pièce Détachée*

est transféré après agrandissement

à la Porte d'Italie  
**7, rue Gandon, PARIS-13e.**

**TOUT NOTRE MATÉRIEL RIGOU-REUSEMENT NEUF ET DE 1<sup>er</sup> CHOIX**

est vendu avec des remises spéciales de

33 %

et jusqu'à

50 %

SUR PIÈCES DÉTACHÉES

SUR TUBES ET MATÉRIEL D'IMPORTATION

Magnétophones KB 100, TESLA, TELEFUNKEN, SABA, etc.

**RÉCEPTEURS À MODULATION DE 200 NF**

FRÉQUENCE, depuis .....  
GRAND CHOIX D'ÉLECTROPHONES  
« IMAGE ET SON »

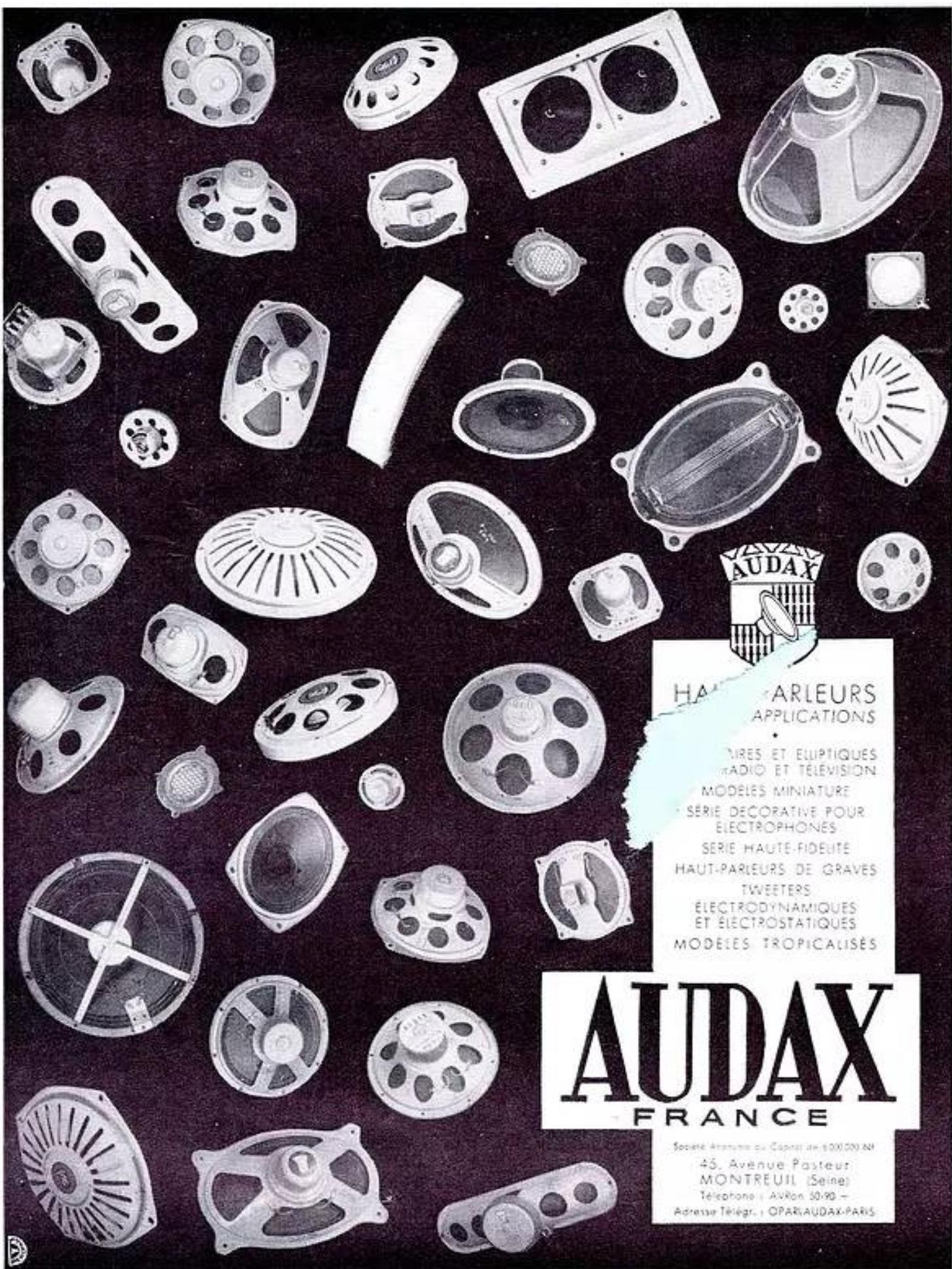
**AU SOUS-SOL**

*faire à la ferraille  
permanente...*

**DES TONNES DE MATÉRIEL**  
à rénover vendu au poids

**MAIS ATTENTION!** étant donné l'incessant renouvellement de notre matériel et pour toujours vous garantir **LES MEILLEURS PRIX**, nous n'éditions pas de catalogue.

Consultez-nous avant tout achat... et vous recevrez, par retour, nos prix confidentiels.



HAUT-PARLEURS  
APPLICATIONS

- CIRCULAIRES ET ELLIPTIQUES
- RADIO ET TELEVISION
- MODELES MINIATURE
- SERIE DECORATIVE POUR ELECTROPHONES
- SERIE HAUTE-FIDELITE
- HAUT-PARLEURS DE GRAVES
- TWEETERS
- ELECTRODYNAMIQUES ET ELECTROSTATIQUES
- MODELES TROPICALISES

# AUDAX

FRANCE

Societe Anonyme au Capital de 500.000.000 F  
45, Avenue Pasteur  
MONTREUIL (Seine)  
Telephone : AVR 30-90 -  
Adresse Télegr. : OPARLAUDAX-PARIS



# 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

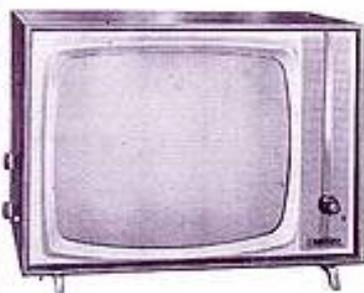
... ET LE PLUS GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES

« NÉO-TÉLÉ 59-63 »

TÉLÉVISION

« NÉO-TÉLÉ 62-49 »

**ÉCRAN RECTANGULAIRE** extra-plat de 59 cm. Déviation 110 degrés.  
Prévu pour les 2 PROGRAMMES FRANÇAIS (Passage automatique en 625 lignes).



- Enroulement alternatif (110 à 245 V).
- Sensibilités : Son : 10 microvolts, Vision : 15 microvolts.
- 15 lampes — 6 diodes.
- Cellule d'ambiance réglable.
- Régulation automatique.
- Synchronisation du type comparateur de phase.

Châssis basculant à fixation rapide donnant une très grande accessibilité à tout le câblage et à tous les tubes d'équipement.

— ÉQUIPÉ AVEC CONVERTISSEUR.

Luxeuse ébénisterie extra-plate.  
Dimensions : 70 x 51 x prof. 24 cm.

PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ **1490.00**

**ÉCRAN RECTANGULAIRE** extra-plat de 49 cm. Déviation 110 degrés.

★ 819 lignes (français).  
★ 625 lignes. Bande IV. (Seconde chaîne).

Protection du tube image par plexiglas filtrant genre

« TWIN-PANEL »

● Téléviseur très longue distance ●

Sensibilités : Image : 20 microvolts, Son : 5 microvolts.

Antiparasite son et image.

Comparateur de phase.  
Commande automatique de gain.  
Alimentation offrant toute sécurité par transformateur et redresseurs silicium.

Châssis basculant permettant l'accessibilité facile de tous les éléments.

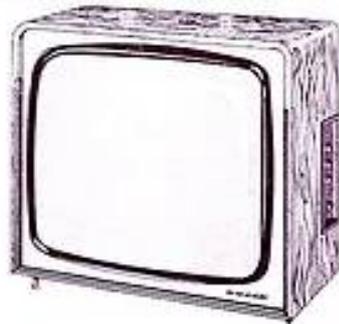
Dim. : 640 x 465 x profondeur 210 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec platine HF, câblé et pré-régulé, tube cathodique et ébénisterie.

EN ORDRE DE MARCHÉ **983.00**

**850.00**

(Supplément pour convertisseur UHF (2<sup>e</sup> chaîne)..... 139.00)



### MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS

Grande marque.

6 transistors germanium. Alimentation : 6 piles 1,5 V

Double piste. Vitesse 4,75 cm/s.

Durée d'enregistrement ou de lecture : 1 h 30.

Contrôle visuel de modulation.

Dimensions : 265 x 190 x 85 mm.

Poids : 3,650 kg.

VENDU UNIQUEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ AVEC micro et bande. **397.00**

« CR 6 »



6 transistors dont 2 diodes.  
5 WATT

16 Gr.

sur le V.

CLAVIER

3 gammes.

Antenne télescopique.

Prise antenne voiture. Jack pour écouteur individuel ou H.F. supplémentaire.

Éléphant coffret gainé

2 tons avec poignée rigide servant de support pour l'utilisation en appartement. Dim. : 265 x 230 x 110 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec transistors et coffret. **222.44**

### « TRANSONOR 62 »

6 transistors + diode.

CLAVIER 3 TOUCHES

Ant. (Auto - PO-GO)

Coffret bois

Gainé façon cuir.

Très belle présentation, rivalisant avec les plus grandes marques.

Dim. : 24 x 18 x 7,5 cm.

Haut-parleur 13 cm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec plan de câblage, grandeur nature. **160.20**

Montage mécanique effectué

### AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE

2 x 4 WATTS

— 5 lampes. Taux de distorsion 2 %.

— Entrée pour pick-up pièce. Sensibilité 250 mV.

— Réponse droite à - 15 dB de 50 à 12000 c/s.

— Impédance de sortie : 2,5 - 4 et 8 ohms.

— réglages de tonalité sur chaque canal.

Graves de - 13 à + 13 dB sur 80 c/s.

Aiguës de + 13 à - 13 dB sur 10 000 c/s.

Rapport signal/bruit 80 dB BALANCE. Alternatif 110-220 V.

Coffret métal givré 310 x 220 x 120 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec coffret et lampes. **163.59**

### « CT 607 VT »

7 Transistors « Philips + diode ».

Étage final PUSH-PULL

Clavier 5 touches.

3 gammes (BE-PO-GO)

Haut-parleur elliptique

12 x 18 - 10 000 gauss.

Cadran grande lisibilité

(220 x 45 mm).

PRISE ANTENNE AUTO

Prise pour casque, ampli de puissance ou IP

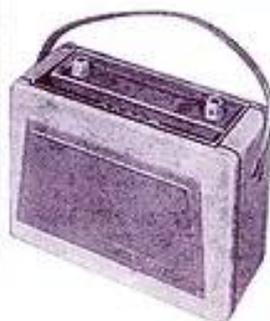
supplémentaire.

COMPLÉT, en pièces détachées avec transistors et coffret **194.00**

Housse pour le transport. Prix..... **19.50**

Berceau escamotable

\* fixation voiture **16.50**



### AUTO-RADIO intégralement à TRANSISTORS

8 transistors

— 2 diodes.

Étage HF accordé.

2 gammes d'ondes (PO-GO).

Puissance 2 watts.

Clavier 5 touches.

Alimentation 6 ou 12V

Tonalité réglable.

Récepteur extra-plat

Dim. 115 x 84.

UNIQUEMENT

EN ORDRE DE MARCHÉ, avec antenne de rot. HP de 17 cm, grille chromée et baffle. **327.00**

GARANTI UN AN



### AMPLIFICATEUR HI-FI 10 WATTS

« ST 10 »

Push-pull 5 lampes

3 entrées :

Micro Haute impédance, sensibilité 5 mV.

PU Haute impédance sensibilité 300 mV.

PU Basse impédance sensibilité 10 mV.

Taux de distorsion : 2 %, à 7 W. Réponse droite - 15 dB de 80 à 15 000 c/s.

Impédances de sortie : 2,5-4 et 8 ohms.

2 réglages de tonalité : Graves et aigus.

Fonctionne sur secteur alternatif 110/220 V.

Présentation professionnelle. Coffret ajouré.

Dim. : 230 x 155 x 105 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec lampes et coffret. **126.50**

### AMPLIFICATEUR DE SONORISATION

Puissance 30 WATTS

« CR 30 »

Ampli professionnel

PU-MICRO et LECT. CINÉMA.

8 lampes : (2 x EF98

2 x ECC82 - SU4 - GZ32-2 x 6L6).

Les 3 entrées PU-MICRO et cellule cinéma sont mélangables et séparément réglables.

Impédances de sortie : 2-4-8-12 et 500 ohms.

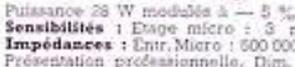
Puissance 28 W modulée à - 5 % de distorsion.

Sensibilités : Etage micro : 5 mW-Etage PU 300 mV.

Impédances : Entr. Micro : 600 000 Ω. Entr. PU 100 000 Ω.

Présentation professionnelle. Dim. : 420 x 250 x 240 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec lampes et coffret. **348.11**



### AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDÉLITÉ 12 WATTS

« ST 12 »

Push-pull 5 lampes

+ 1 transistor.

Préamplificateur incorporé.

● Entrée Haute-impédance pour PU. Pièce-Radio ou adaptateur

Modulation de fréquence.



Entrée basse impédance pour PU magnétique ou micro.

2 réglages de tonalité (graves-aigus).

Présentation professionnelle.

Coffret ajouré. Dimensions 30 x 22 x 12 cm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec lampes et coffret. **190.61**

Fournisseur de l'Éducation Nationale (École Technique), Préfecture de la Seine, etc., etc... MAGASINS OUVERTS TOUS 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 Reuilly, PARIS-12<sup>e</sup> - Tél. : DID 66-90  
Mère : Feldhorst-Chalmay.

VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104,  
— Ensembles Radio et Télévision,  
— Amplificateurs - Electrophones,  
— Récepteurs à transistors, etc.  
Une gamme d'ébénisterie et meubles.  
● Un tarif complet de pièces détachées

BON R.-P. 7-62  
Envoyez-moi d'urgence votre catalogue n° 104.  
NOM .....  
ADRESSE .....  
CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XII<sup>e</sup>.  
(Joindre 2 NF pour frais, S.V.P.)