

# radio plans

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

XXXIX<sup>e</sup> ANNÉE  
N° 178 — AOUT 1962

**1.50 NF**

Prix au Maroc : 173 FM

## *Dans ce numéro :*

Système de commande  
des vitesses d'un bateau

• Les montages TV à transistors

• Ampli d'appartement économique

• Techniques étrangères

• Comment identifier un transistor

• Les tubes spéciaux : le Vidicon  
etc., etc.

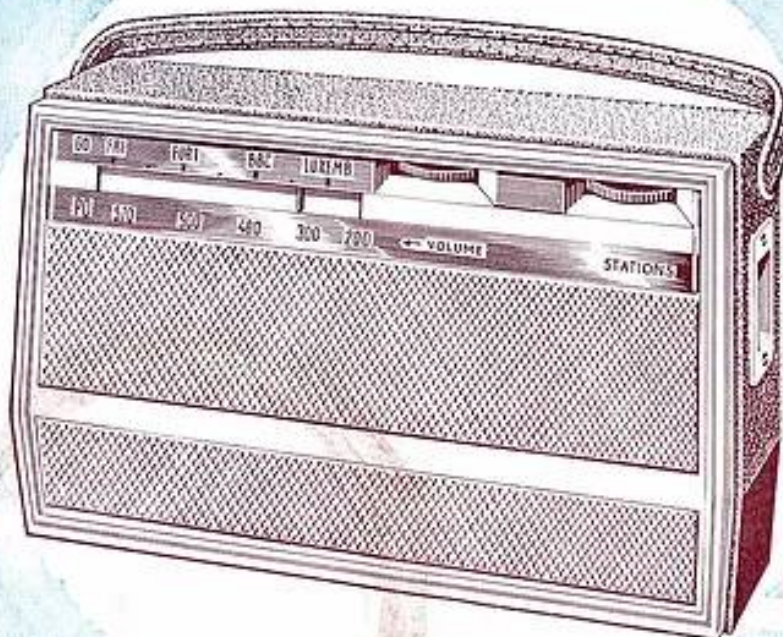
et

**LES PLANS**  
en vraie grandeur

d'un  
RÉCEPTEUR DE POCHE A 6 TRANSISTORS

d'un  
AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ  
DE 10 WATTS

et de ce  
RÉCEPTEUR PORTATIF A 6 TRANSISTORS





*Vous serez*

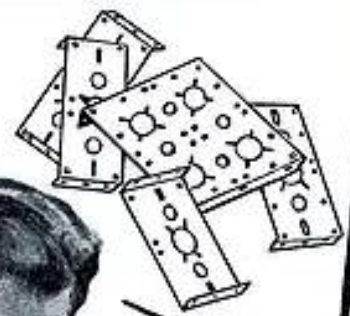
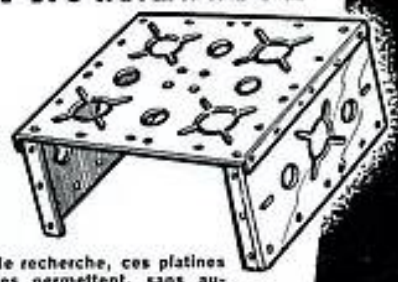
# L'ELECTRONICIEN n°1

## ...en suivant la MÉTHODE PROGRESSIVE

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

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

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



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

### RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

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

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

### LA MÉTHODE PROGRESSIVE

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

### LES TRAVAUX PRATIQUES

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

**PLUS DE 1.000 PIÈCES CONTROLÉES** pour effectuer les montages de

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

#### ATTENTION

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

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



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

**NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS**

## INSTITUT ÉLECTRORADIO

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

C'est la meilleure formation que vous puissiez trouver pour la **CONSTRUCTION** et le **DÉPAN-**  
NAGE à la portée de tous.  
(Des milliers de références dans le monde entier)



• NOS ENSEMBLES PRÊTS À CABLER • avec schémas plans de câblage et devis détaillés. Envoi c/ 1 NF pour frais.

POSTES TRANSISTORS • RÉCLAME • POSTES TRANSISTORS



● **LE MONTLHÉRY** ●  
6 transistors + diode  
2 GAMMES D'ONDES (PO - GO)  
**CLAVIER 3 TOUCHES.**  
Cadre antiparasite incorporé.  
PRISE ANTENNE AUTO  
Dim. : 205 x 175 x 65 mm.

PRIX EXCEPTIONNEL EN ORDRE DE MARCHÉ... **148.00**  
(Port et emballage : 8.50.)



● **LE KLÉBER** ●  
6 transistors + diode  
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO).  
Cadre ferrocube incorporé.  
MONTAGE BY PUSH-PULL  
PRISE ANTENNE AUTO.  
Coffret bois gainé 2 tons.

Dim. : 290 x 150 x 75 mm.  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **139.00**  
(Port et emballage : 9.50.)



● **LE MERCURY** ●  
2 transistors + 2 diodes,  
2 gam. d'ondes (PO-GO)  
PRISE ANTENNE AUTO  
CLAVIER 3 TOUCHES.  
HP grand diam. Transistors U.S.A.

Montage entièrement sur circuit imprimé.  
Elegant coffret. Dim. : 23 x 15 x 8 cm.  
A PROFITER!... PRIX EXCEPTIONNEL  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **165.00**  
(Port et emballage : 8.50.)



● **L'Océane** ●  
7 transistors dont 1 drift  
HP CLAVIER 4 TOUCHES  
3 gammes d'ondes (OC - PO - GO)  
Sortie BF PUSH-PULL  
PRISE ANTENNE AUTO  
COMMUTÉE

Grand cadran démultiplié, spéc. étudié pour la voiture  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **180.00**  
PRIX EXCEPTIONNEL...  
Berceau support pour fixation sur le tableau de bord de la voiture... **22.50**

LE RAMY 6

6 transistors + diode  
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)  
COMBINAISON ANTENNE par  
touche pour fonctionnement voiture.  
PRISE ANTENNE AUTO  
Coffret gainé décor plastique.  
Dimensions : 245 x 180 x 70 mm.  
COMPLÉT, en pièces détachées,  
avec piles... **146.80**  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **159.50**  
(Port et emballage : 8.50.)



● **LE RALLYE 7** ●  
7 transistors + diode,  
3 GAMMES D'ONDES (OC-PO-GO)  
CLAVIER 3 TOUCHES  
(CO / A-GO / C-PO / A-PO / C-OC)  
PRISE ANTENNE AUTO  
Commutable par touche.  
Antenne télescopique.  
Elegant coffret gainé 27 x 18 x 10 cm  
Complett, en pièces détachées,  
avec piles... **208.90**  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **227.40**  
(Port et emballage : 8.50.)



● **LE SUPER-RALLYE** ●  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **249.00**

CATALOGUE GÉNÉRAL (pièces détachées, appareils de mesures, ensembles prêts à câbler, récepteurs en ordre de marche, etc., contre 2 NF pour frais.)

### ÉLECTROPHONES

- LE MADISON**  
(Description technique : RADIO-PLANS, juillet 1962)  
Electrophone 4 vitesses (16-33-45 et 78 tours). Puissance de sortie **3 WATTS.**  
HP 17 cm inversé : Dosage « graves » « aiguës » par potentiomètre.  
Elegance malle gainée 2 tons, dim. : 335 x 280 x 145 mm.  
COMPLÉT, en pièces détachées.  
**163.40**  
EN ORDRE DE MARCHÉ : **175.00**  
(Port et emballage : 9.50.)
- LE PRÉLUDE**  
Electrophone de luxe Relief sonore. Contrôle séparé des graves et des aiguës. Platine tourne-disque 4 vitesses.  
Présentée en élégante malle gainée 2 tons.  
Dim. : 410 x 295 x 208 mm.  
COMPLÉT, en pièces détachées... **204.50**  
238.50  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **238.50**  
(Port et emballage : 16.90.)
- LE FANDANGO**  
Rendement exceptionnel. 2 haut-parleurs - Contrôle séparé « graves » « aiguës ». COMPLÉT, en pièces détachées... **230.30**  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **266.00**  
(Port et emballage : 10.50.)

### LAMPES

garantie 12 mois

TYPE AMÉRICAIN	6F6.....	9.50	6C9.....	8.00	6X4.....	4.40	6X5.....	5.05	6Y8.....	10.10	6AT6.....	1.70
	6CS.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6AT7.....	2.30
	6AG.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A9.....	1.85
	6BA.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A8.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A7.....	14.00
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A6.....	10.00
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A5.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A4.....	14.00
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A3.....	10.00
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A2.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A1.....	14.00
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A0.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A9.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A8.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A7.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A6.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A5.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A4.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A3.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A2.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A1.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A0.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A9.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A8.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A7.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A6.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A5.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A4.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A3.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A2.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A1.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A0.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A9.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A8.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A7.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A6.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A5.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A4.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A3.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A2.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A1.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A0.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A9.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A8.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A7.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A6.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A5.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A4.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A3.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A2.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A1.....	6.70
	6BB.....	8.00	6BB.....	8.00	6X6.....	4.40	6X6.....	5.40	6F8.....	8.50	6A0.....	6.70

### JEUX DE LAMPES

● JEU N° 1  
● 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80.  
● 6E9 - 6K7 - 60T - 6P6 - 5Y3.  
● 6E8 - 6M7 - 6H5 - 6V6 - 5Y3GB.  
● 6E3 - 6M7 - 6H5 - 2SL6 - 25Z5.  
● 6CH3 - 6F9 - 6BF3 - 6L3 - 1883.  
● 6CH3 - 6F9 - 6CL6 - 6Y2.

● JEU N° 2  
● 6C1M2 - 6F41 - 6AF42 - 6L41 - 6Z41.  
● 6U42 - 6F41 - 6BC41 - 6L41 - 6Y41.  
● 6E6 - 6BA6 - 6AT6 - 6A6S - 6X4.  
● 6C1M1 - 6F90 - 6BF90 - 6CL80 ou 6L81 - 6Z80.  
● 12825 - 128A6 - 12A76 - 5065 - 35W4.

LE JEU DE LAMPES... **31.00**

LE JEU DE LAMPES... **19.50**

### TRANSISTORS

EXCEPTIONNEL "VACANCES"

LE JEU DE 6 TRANSISTORS

« LE BAMBINO » Alternatif 5 lampes « Novel » Secteur 110 à 220 V 4 gammes d'ondes + FU Cadre incorporé Haut-parleur membrane spéciale Coffret plastique vert ou blanc Dim. : 320 x 235 x 180 mm. COMPLÉT, pièces détachées... **132.50** EN ORDRE DE MARCHÉ... **138.00** (Port et emballage : 10.50.)

### Comptoirs CHAMPIONNET

14, rue Championnet, 14, PARIS-XVIIIe.  
Tél. : ORNano 52-08 - C.C.P. 12 328-30 Paris.  
ATTENTION! Métro : Paris de CLIGNANCOURT ou SIMPLON

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande.

● OUVERT PENDANT LES VACANCES ●

## AGENT DÉPOSITAIRE HEATHKIT



Voltmètre électronique.

Nous sommes en mesure de vous livrer **TOUS LES APPAREILS DE MESURE** de cette célèbre marque :

Quelques exemples :

● VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE.....	320.00
● GÉNÉRATEUR BY AG9A.....	518.00
● GÉNÉRATEUR BF AG10.....	665.00
● GÉNÉRATEUR BF 5G5.....	256.00
● GÉNÉRATEUR HP RF1.....	383.00
● OSCILLOSCOPE OS1.....	598.00
● ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR portatif « Handy-Talky ».....	410.00
etc., etc.	

Ces appareils sont livrés absolument complets, en pièces détachées. Le montage peut être effectué sans outillage spécial.

### LE PLUS "CHIC" DES "POCKET" "LE SAINT-GERMAIN"



6 transistors. 2 gammes d'ondes. Antenne ferrite 115 mm incorporée. Caisn cuir véritable, box noir ou pécar.

Dimensions : 150x90x27 mm.

PRIX..... 229.00

Conditions spéciales aux professionnels

### RASOIRS ÉLECTRIQUES "SUNBEAM"

Le rasoir de réputation mondiale



« ROLLMASTER » XRM. MULTI-VOLT 3 rangées de couteaux, type tondeuse.

Valeur 125. FRANCO... 99.00

« SHAVEMASTER » XSM. MULTI-VOLT valeur 175. FRANCO 148.00

« SHAVEMASTER 555 », MULTI-VOLT 3 lames à auto-affûtage.

Valeur 240. FRANCO... 199.00

« PHILIPS » ou « REMINGTON » sur demande.

### ÉLECTROPHONES

« LE MELODY ECO », 4 vitesses. Puissance 3 W. Plaque « MELODYNE ». Haut-parleur 17 cm spécial. Élégante valise gainée. COMPLET, en pièces détachées. PRIX EN UNE FOIS.....

179.50

### LE MELODY STANDARD

Puissance 5 W. Réglage séparé graves - aigus. Haut-parleur 21 cm spécial inversé. Élégante mallette 44x29x19 cm. COMPLET en pièces détachées.

PRIS EN UNE SEULE FOIS.... 236.00

### LE MELODY STÉRÉO

4 W par canal - 4 haut-parleurs (2x24PV12 + 2 tweeters) Plaque semi-profession. « Transco ».

COMPLET, en pièces dét.

PRIS EN UNE FOIS..... 499.80

### « LE MELODY HI-FI »

Changeur automatique à 45 tours - 3 haut-parleurs 24PV8 + 2 tweeters. Dimensions : 480x325x240 mm.

COMPLET, en pièces dét.

PRIS EN UNE FOIS..... 353.00

### LE TRANS'AUTO

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 176, juin 1962

1 transistors + 2 diodes. 3 gammes d'ondes (PO-OO-OO) - CLAVIER 5 TOUCHES prise antenne auto commutée. Cadre ferrite de 200 mm - Cadran grande visibilité

Musicalité exceptionnelle par haut-parleur spécial elliptique 12x19

Alimentation 2 piles standard 4.5 V

Élégant coffret gainé. Dim. 200x185x90 mm.

COMPLET, en pièces détachées.

PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 203.00

\* AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE (3 W) pouvant s'ajouter au TRANS'AUTO pour fonctionner sur batterie voiture 6 ou 12 V.

COMPLET, en pièces détachées. PRIX EN UNE SEULE FOIS.....

59.20

### LE PORKISTOR

6 transistors + diode - 2 gammes (PO-GO) - Cadre ferrocube 180 mm.

PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE

Élégant coffret cuir véritable

Dimension : 200x120x180 mm

COMPLET, en pièces dét.

PRIX en UNE SEULE FOIS 145.00

En ordre de marche..... 165.00



ATTENTION ! NOUVELLE ADRESSE :

**RADIO-ROBUR, 102, Boulevard BEAUMARCHEAIS, PARIS-XI<sup>e</sup>.**

R. BAUDOUIN, Ex-Prof. E.C.T.S.F.E. Tél. : ROU 71-31. C.C.P. 7063-06 PARIS.

Pour toute demande de documentation, joindre 5 timbres, S.V.P.

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



## LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

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

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

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNEUR-ALIGNEUR

CHEF MONTEUR - DÉPANNEUR

ALIGNEUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION

SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION

ET RÉCEPTION

Présentation aux C.A.P. et B.P. de Radio-

électricien - Service de placement.

DOCUMENTATION RP GRATUITE

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

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

FUEL BONNANGE

## IMPORTANT STOCK A DES PRIX D'USINE

### RÉFRIGÉRATEURS

Grandes marques

Derniers modèles, équipés du fameux groupe TECUMSEH. GARANTIE TOTALE.

125 SL..... NF 490.00

150 SL..... NF 590.00

175 SL..... NF 690.00

235 SL..... NF 890.00

Ces prix s'entendent franco de port et d'emballage.

### TÉLÉVISEURS

Grandes marques

Ecran cinéma 59 cm, tube plat 110".

Adaptable pour la 3<sup>e</sup> chaîne. GARANTIE

TOTALE.

Prix..... NF 890.00

Modèle 5 kg..... NF 990.00

MACHINES A LAVER

La meilleure marque. Semi-automatique,

tête acier émaillée, cuve tête acier, tam-

bour de grande capacité, en alliage

inoxydable, montée sur roulettes.

Modèle 5 kg..... NF 990.00

### CUISINIÈRES LILOR

Modèle luxe, type 450, 4 feux gaz, four gaz avec thermostat, tourne-bro-

che électrique, inter-allumage électrique. Valeur 1250. Vendu... NF 690.00

Moyennant supplément, ce modèle peut être fourni avec four électrique.

## IMPORTATION

### OFFRE EXCEPTIONNELLE

### RÉFRIGÉRATEURS

Dans le cadre du Marché commun

gde classe, fabrication ITALIENNE

Groupe compresseur hermétique, ins-

tituteur cuve tête émail vitrifié.

150 L. Dim.H. 112xL. 54x p. 89 690.00

170 L. Dim.H. 119xL. 58x p. 85 790.00

195 L. Dim.H. 126xL. 58x p. 65 890.00

220 L. Dim.H. 135xL. 58x p. 65 990.00

Ajouter à ces prix :

Taxe locale 2,82 % + port + emballage.

### MAGNÉTOPHONES

Haute qualité

INCIS (secteur)..... NF 490.00

SONOBEL (19 et 9,5 cm/s) NF 750.00

LUXOR TESLA (secteur) NF 750.00

GELOSO (secteur)..... NF 475.00

WERDER (4 vitesses sec-

teur)..... NF 590.00

TRIX, GRUNDIG, PHILIPS, etc...

CRÉDIT POSSIBLE. — DOCUMENTATION SUR DEMANDE

### Comptoir M. B. Radio

160, rue Montmartre, PARIS (2<sup>e</sup>) - CENTRAL 41-32

C.C.P. PARIS 443.39

Magasin ouvert tous les jours sans interruption, sauf le dimanche.



**VOUS**

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

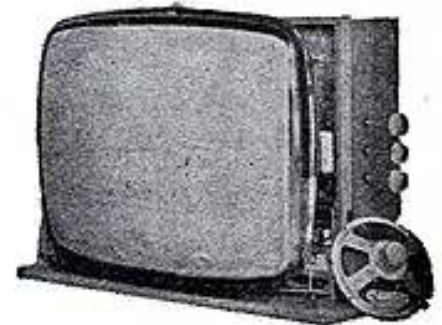
pour devenir un électronicien qualifié, en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

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

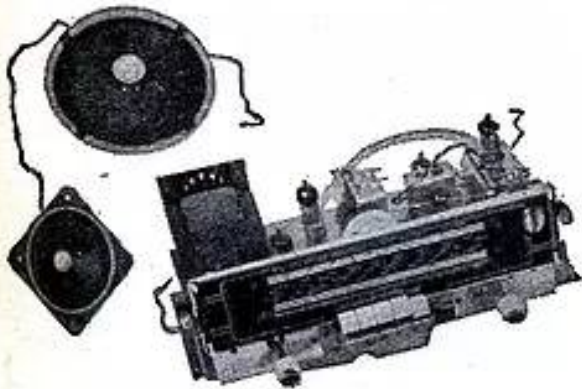
**Pour le Cours de TÉLÉVISION :** 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1.000 Pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur 110" à écran rectangulaire ultra-moderne !



S. P. I. 35



**Et tout restera votre propriété !**



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

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

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

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

**EURELEC** 

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à :  
EURELEC - DIJON (Côte d'Or)  
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - PARIS 8<sup>e</sup>  
Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux  
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

**BON**

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 83

NOM .....

ADRESSE .....

.....

PROFESSION .....

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

**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'Electronique
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 28  
(envoi gratuit)

**DANS SON NUMÉRO 10 D'AOUT**



VOUS DÉVOILE

**LES PRODIGES  
DE LA  
TECHNIQUE**

- UN FUNICULAIRE GÉANT  
POUR LES BATEAUX
  - LE SECOND CANAL DE PANAMA  
SERA-T-IL UN CANAL SOUTERRAIN?
  - LE PLUS PETIT TUYAU DU MONDE
  - POUR OU CONTRE  
LA SURMULTIPLIÉE
  - LE BANC D'ESSAIS  
DU " CESSMA 210 "
- etc., etc.

DANS



TOUS LES PROGRÈS

de l'AUTOMOBILE  
de l'ASTRONAUTIQUE

de l'AVIATION  
de la NAVIGATION  
du RAIL...

CHAQUE MOIS

100 PAGES — 170 PHOTOS — 1,50 NF

Pour vous servir!... 3 magasins ouverts  
au mois d'Août!...

# « LIBRE SERVICE »

- Un choix extraordinaire de pièces électroniques pour amateurs et professionnels.
- Des prix inférieurs, une qualité supérieure.
- Liberté de choisir, de comparer!...



- ALIMENTATIONS 110-220/3 V pour postes à transistors (en pièces détachées) avec schéma. Très économique. 11.50
- ALIMENTATIONS 110/67 V (pour HT de postes à lampes à piles) en pièces détachées, avec schéma. 12.50
- AMPLI « CRID » (1 transistor) améliore le rendement des postes transistors en volume, s'intercale entre poste et antenne auto. 18.00
- AMPLI 4 W pour électrophone (PL82, 12ATT) 110, 230 V, câblé avec lampes. Prix. 75.00
- AMPLI 6.8 W HI-FI (PP EL84) transfère les grains orientés, réglage de tonalité par clarier, réglage HI-FI (en coffret) avec lampes. 195.00
- AMPLI 8 W (PP EL84) ensemble complet en P.D. avec schéma et notice détaillée. Prix. 172.00
- ANTENNES TÉLESCOPIQUES :
  - 0,23 x 0,72 m laiton. 2.50
  - 0,35 x 3,99 m laiton. 15.00
  - 0,18 x 1,10 m laiton chromé. 10.00
  - 0,50 x 1,30 m laiton chromé. 7.50
- ANTENNES AUTO avec cordon et échec :
  - de gouttière (sans perçage)... 13.50
  - de pavillon depuis... 12.00
  - d'aile télescopique 4 brins... 25.00
- ANTENNES FM : 300 Ω intérieures en twin lead avec fiches... 10.95
- 75 Ω intérieure sur socle, 3 brins excellents rendements... 35.50
- adaptateur 75/300 Ω... 5.00
- BLOCS D'ACCORD, 1. Transistors :
  - rotatif PO-GO (accord cadre)... 5.00
  - 3 touches : PO-GO, Arrêt (acc. cadre), Prix. 7.50
- A PROFITER : BLOC 3 touches (PO-GO + Ant. auto) pour CV 220 + 490 ou 2 x 490 pF + CADRE FERRITE 20 cm x 1 avec schéma... 9.00
- 2. Pour lampes :
  - rotatif 3 x OC-PO (DK92) accord antenne... 7.50
  - rotatif 4 C + PU (ECH81) accord cadre. Prix. 7.50
  - 4 touches : BE-OC-PO-GO (ECH81) accord cadre... 7.50
  - 5 touches : PU-GO-PO-OC-BE (ECH81) accord antenne... 12.50
  - 6 touches : 3G + FM + STOP (ECH81) accord cadre... 17.50
  - 7 touches (EUR + LUX)... 20.00
- TOUS CES BLOCS sont NEUFS et livrés AVEC SCHEMA de montage.
- CIRCUITS IMPRIMÉS tout pour leur réalisation. (Voir détail : « Radio-Plans » de juillet).
  - Copper-clad (cuivre 1 face) le dm<sup>2</sup>. 1.30
  - Encro spéciale... 0.50-3.50 et 8.50
  - Perchlorure de fer 45°... 2.00 et 3.50
  - Acide nitrique 28°... 2.00 et 3.50
- CV isolement stéatite pour OC : 18-25-30-50-75-100 (isolement ébonite) 120-130-160 et 250 pF... 3.75
- CV réception
  - 2 x 490 pF (spéc. modèle)... 5.00
  - Par 10 pièces... 2.50
  - Ensemble CV 2 x 490 pF + châssis 35 x 19 cm + cadran 35 x 8 cm. A PROFITER... 5.00

## L'incomparable AMPLI WILLIAMSON

STÉRÉO 2 x 6 W double PP 6A05, 2 Transfo HI-FI, tête à grains orientés, luxueuse présentation en coffret métal doré 25 x 10 x 9 cm. Modèle 8 lampes. EXCEPTIONNEL 270 NF  
Modèle 9 lampes avec PRÉAMPLI musicalité exceptionnelle : 350 NF (schéma et description contre enveloppe timbrée).

... Prévu pour ces amplis :

- VALISE luxe gainée pour amplif et T.D. 60 NF
- VALISE gainée pour amplif T.D et 2 HP. 80 NF
- ENCEINTE gainée pour HP 21 x 22 (pièce). 90 NF
- PLATINE T.D 4 vitesses TELEFUNKEN mono stéréo. 105 NF
- HP 21 x 32 PAIS 2,5 ohms 8 W. 63 NF

- AJUSTABLES PM à lames, sur stéatite (professionnel) :
  - 8-12-20 pF... 2.00
  - 25-40-60-80-100-150 pF... 3.75
- AJUSTABLES PAPIILLON sur stéatite (matériel professionnel), 2 x 10 pF - 2 x 22 pF... 7.50
- CHASSIS TOLE pour TV (2nd) :
  - 37 x 38 x 10 cm... 10.00
  - 47 x 24 x 4 cm... 5.00
  - 50 x 44 x 7 cm... 10.00
  - 63 x 43 x 8 cm... 10.00
- CHASSIS TOLE CADMIÉE (NON PERCÉS) :
  - 235 x 118 x 48 mm... 3.75
  - 290 x 148 x 65 mm... 5.75
  - 355 x 170 x 70 mm... 6.25
  - 390 x 250 x 80 mm... 8.25
  - 550 x 250 x 90 mm... 9.00

- CASQUES et ÉCOUTEURS :
  - 2 x 2 kΩ sur serre-tête toile... 7.50
  - 2 x 2 kΩ plastique... 11.50
  - 2 x 30 Ω transistor... 15.00
  - Écouteurs 500 Ω avec fil... 6.00
  - Écouteurs miniature avec fil et jacks 15-30-300 ou 1,5 kΩ... 10.00
- LUXUEUX MEUBLE pour COMBINÉ RADIO-PHONO, sur pied, présentation sobre de très bon goût (teinte merisier,

- palissandre) L : 600 x p. : 420 x h. : 870 mm. (valeur 500 NF) EXCEPTIONNEL 120 NF
- FIL ÉMAILLÉ au mètre (coupes de 5 à 500 m suivant Ø) de 7/100 à 32/10. (Voir détail : « Radio-Plans » de juin.)
- FIL ÉMAILLÉ au poids en bobines indivisibles (bobine perdue 1 NF).
  - Jusqu'à 8/100, 1e kg... 40.00
  - 12/100, 1e kg... 20.00
  - 30/10, 1e kg... 10.00
- FIL RÉSISTANT de 0,75 à 750 Ω/m de 14/10 à 3/100, Bobines 10 ou 20 m (suivant Ø). La bobine... 2.00
- FIL de CABLAGE au poids : souple, rigide, qualité aviation. En couronnes indivisibles 1 à 0 kg, 1e kg... 5.00
- HAUT-PARLEURS à aimant perm.
  - Ø 4 cm excellente qualité... 12.00
  - Ø 7 cm BM 15-25 ou 35 Ω... 13-25
  - Ø 9 cm BM 3,5 Ω grande marque... 10.00
  - Ø 10 cm BM 50 Ω interphone... 12.70
  - Ø 17 cm extra-plat BM 2,5 ou 5 Ω... 15.00
  - Ø 21 cm avec transfo 5 k Ω... 15.00
  - Ø 7 x 13 cm BM 2,5 Ω... 12.50
  - Ø 7 x 25 cm BM 2,5 Ω... 17.50
- Pour haute fidélité :
  - Ø 13 x 17 cm allemand 3 W... 30.00
  - Ø 15 x 21 cm — 4,8 W... 36.00
  - Ø 18 x 28 cm — 6 W... 49.00

- BAFFLE verni 65 x 50 x 2 cm pour HP (non découpé)... 9.50
- Le même, non verni... 7.50

- LAITON, ALU, TOLE en plaques pour châssis, coffrets, etc. Grand choix de plaques (voir « Radio-Plans » de juin).

- BANDES MAGNÉTIQUES U.S.A. Haut niveau :
  - Ø 75 mm 45 m 5.00 60 m 6.50
  - Ø 127 mm 180 m 13.50 270 m 20.00
  - Ø 178 mm 360 m 23.00 540 m 33.00

- PLATINES T.D. (composées) :
  - batterie 8 V, 4 vitesses... 8.100
  - 110-220 V mono-stéréo 3 vitesses 65.00
  - 110-220 V mono 4 vitesses, dep. 70.00
  - 110-220 V mono-stéréo 4 vitesses 85.00
  - ... et en PRIME : 1 VALISE pour ÉLECTROPHONE 41 x 23 x 8 cm. pour ACHAT de 1 PLATINE au CHOIX!

- PÉGA pour GAINAGE, grand choix de couleurs :

- Qualité moyenne :
  - 120 x 100 cm... 5.00
  - 120 x 50 cm... 2.50
  - 120 x 25 cm... 1.25

- Qualité supérieure :
  - 120 x 100 cm... 10.00
  - 120 x 50 cm... 5.00
  - 120 x 25 cm... 2.50

- PROFILÉ PLASTIQUE pour décors, finition, se colle sur tout, se coupe au ciseau. Existe en or lisse, or martelé, népal, or et noir, le mètre... 2.90
- COLLE SPECIALE pour, le fl... 3.50

- PLAQUETTES INDICATRICES (en plastique adhésif) A LA DEMANDE (chiffre et lettres), le caractère... 0.15

- QUARTZ 150 valeurs. Liste et tarif contre enveloppe timbrée. - Ensemble de 80 quartz (de 5700 kc/s à 8340 kc/s) y compris bande amateur le coffret (valeur 180 NF)... 80.00

- RADIO-CHEMIE 47 produits utiles aux radio-électroniciens (liste et tarif contre enveloppe timbrée).

- RÉSISTANCES de PRÉCISION : DISPONIBLES! toutes valeurs, tous wattages
  - 0,5 %... 1.75 0,1 %... 1.25
  - 2 %... 1.00 5 %... 0.20

- RÉSISTANCES SUBMINIATURES 1/8 W 30 valeurs disponibles de 100 Ω à 15 MΩ (Ø 1 mm, long. 7 mm)... 0.50

- COMBINÉS TÉLÉPHONIQUE (avec cellule micro et découpeur) avec inter à pédale... 10.00

- TISSUS pour HP (textile souple) :
  - Qualité supérieure :
    - 120 x 100 cm... 10.00
    - 120 x 50 cm... 5.00
    - 120 x 25 cm... 2.50
  - Qualité moyenne : Même prix.

- TEXTURE ACOUSTIQUE PLASTIFIÉE grand choix de couleurs, le dm<sup>2</sup>. 0.50

- VALISES ÉLECTROPHONES gainées :
  - 43 x 21 x 8 + 8 cm... 12.00
  - 34 x 24 x 8 + 6 cm (Patbé)... 25.00
  - 47 x 31 x 9 + 9 cm avec baffle... 45.00
  - Pour STÉRÉO, depuis... 50.00

- ACCESSOIRES pour VALISES :
  - Charnières, fermetures... 1.00
  - Poignées... 2.50

## INCROYABLE!... 1 Tube TV 59 cm 110°

(Avec légers défauts mais image parfaite)

# GRATUIT

POUR ACHAT d'une ÉBÉNISTERIE TV 59/110

(absolument neuve) + CACHE TV 59/110° 100 NF + CHASSIS

Vu notre choix toujours croissant, nous n'avons pas de catalogue. TOUT LE MATÉRIEL STANDARD DISPONIBLE AU MEILLEUR PRIX

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

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

**RADIO PRIM**  
5, rue de l'Aqueduc  
PARIS-10° \* NOR 05-15  
(Gares Nord et Est)

**Sce Province : S. C. A. R.**  
19, rue Claude-Bernard  
PARIS-5° \* NOR 21-17  
C.C.P. 6690-78 Paris

Visitez-nous, le meilleur accueil vous y attend!...

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X\* — 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

ROBERT GUILLIEN. *Problèmes d'électronique à l'usage des ingénieurs et chercheurs, des étudiants des facultés et des grandes écoles.* — Un volume cartonné 16 x 25, 440 pages, 380 figures, 1962, 900 g ..... NF 76,00

HENRI VEAUX. *Les problèmes théoriques et pratiques des radiocommunications.* Solutions conformes aux normes internationales. — Les douze premiers chapitres se rattachent (tout en restant pleinement indépendants) à ceux de même numérotation du cours de Radioélectricité générale, du même auteur, et comptent en surplus de substantiels exposés complémentaires (données pratiques et bases techniques de la réglementation) de nombreuses applications numériques et problèmes pratiques avec solutions. Deux chapitres terminaux traitent des principales applications de la radioélectricité dans le vaste domaine des télécommunications à toutes distances (services fixes, mobiles, radiodiffusion et télévision, faisceaux hertziens). Ainsi conçu, ce nouvel ouvrage de M. Veaux s'adresse tant aux techniciens et agents techniques qu'aux ingénieurs des administrations et des industries intéressées. *Extrait de la table des matières :* Spectre des émissions radioélectriques. Circuits à constantes linéaires concentrées. Circuits à constantes réparties de dimensions appréciables par rapport à la longueur d'onde. Généralités sur le rayonnement d'une antenne. Antennes à ondes longues. Généralités sur le rayonnement dirigé. Les propriétés générales d'un émetteur. Antennes à grande directivité (ondes décimétriques et métriques). Propagation des ondes dans les milieux simples. Propagation des ondes à la surface du globe. L'antenne de réception. Technique des hyperfréquences. Matériaux et pièces détachées en radioélectricité. Organisation des radiocommunications dans le cadre des télécommunications. Faisceaux hertziens. Un volume 16 x 25, 462 pages, 224 figures. Cartonné 1962, 1 kg 100 ..... NF 68,00

R. ASCHEN. *Emploi des appareils de mesure pour télévision, radio F.M., transistors.* (Cahier II des cahiers de l'agent technique radio et T.V.). — 56 pages, 62 figures, 1962, 200 g ..... NF 6,90

L. PÉRICONE. *Les petits montages radio à lampes et à transistors.* — Comment bâtir en radio. Réalisation et installation d'un récepteur à cristal de germanium. Des récepteurs à lampes sur secteur, à lampes sur piles, à transistors. Un cadre anti-parasites simple. Des électrophones simples. Un émetteur-récepteur expérimental. La radiocommande des modèles réduits. Un radio-contrôleur simple. La mise au point de vos montages. 168 pages, 127 figures, 2<sup>e</sup> édition 1962, 300 g .. NF 9,75

P. DURU. *Comprenez la télévision* (Bibliothèque technique Philips). — Un volume relié toile sous jaquette format 14 x 22, 648 pages avec 501 figures, 2<sup>e</sup> édition 1962 ..... NF 44,00

Collection de technologie électronique :  
A. SCHURE. *Circuits résonnants.* — Traduit de l'américain, par H. Aberdam. Introduction à la résonance. Circuits à résonance série. Éléments 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

De même auteur :  
*Étude 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). *Étude 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. *Étude 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

De 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

De 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 permettant 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. SCHAFER. *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). 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, 500 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, 500 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.* Un volume cartonné, 172 pages, 141 figures, 2<sup>e</sup> édition 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.) Un volume 16 x 25, 406 pages, 224 figures, 1962, 750 g ..... NF 40,00

P.A. NEETSON. *Transistors à jonctions dans les montages à impulsions.* (Bibliothèque technique Philips). 177 pages, 15,5 x 23,5, 105 illustrations, 1961, 500 g. NF 24,00

C.M. SWENNE. *Les thyristors* (Bibliothèque technique Philips, série « Vulgarisation »). 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. — Étranger : 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.

**M. R. H., Denèvre (Haute-Saône).***Voudrait savoir pourquoi, en touchant du doigt l'entrée d'un ampli BF, il a obtenu une audition confortable d'un émetteur GO?*

Le phénomène que vous constatez s'explique de la façon suivante :

— une lampe n'ayant, en pratique, jamais une caractéristique droite, procure toujours un certain effet de détection.

Cet effet permet quelquefois la réception d'un émetteur puissant sur un simple ampli BF en touchant la borne entrée, le corps humain formant l'antenne.

Il n'y a pas à vrai dire accord sur la station, car le circuit d'entrée de l'amplificateur ne possédant pas de circuit oscillant est aperiodique.

**M. R. T., Le Mans (Sarthe).***Comment calculer le rapport d'un transformateur d'adaptation de HP?*

Le rapport de transformation d'un HP de sortie est donné par la formule :

$$- N = \sqrt{\frac{ZP}{ZS}}$$

ZP = impédance primaire

ZS = impédance secondaire.

En appliquant cette formule à votre cas nous avons :

$$- N = \sqrt{\frac{4000}{2,5}} = 40$$

**M. R. F., Romans (Drôme).***Voudrait savoir quels sont les droits d'un locataire concernant l'installation d'une antenne de télévision sur la toiture de l'immeuble qu'il habite?*

Le décret du 30 septembre 1953 précise que le propriétaire d'un immeuble ne peut s'opposer, sans motifs sérieux et légitimes, à l'installation d'une antenne de télévision sur l'immeuble.

Avant de procéder à l'installation le locataire doit aviser le propriétaire par lettre recommandée avec accusé de réception et joindre un devis descriptif. Si le propriétaire entend s'opposer à la

pose, il doit saisir la juridiction compétente dans le délai d'un mois.

La réparation et les dommages causés par l'antenne incombent au locataire.

Donc, si vous n'avez aucune réponse et si vous n'êtes pas cité devant le tribunal compétent, vous pouvez faire poser votre antenne, puisqu'il y a un mois que vous avez envoyé votre lettre avec accusé de réception.

**M. M. G., Nice (Alpes-Maritimes).***Comment métalliser par électrolyse un support en matière isolante?*

Pour métalliser un isolant tel que verre ou plastique par voie d'électrolyse, on commence par graphiter le support. Une suspension de graphite dans de l'eau légèrement additionnée de gélatine et gomme adragante convient bien.

Si l'on peut dépolir d'abord la surface par un léger jet de sable sous pression l'adhérence est encore meilleure.

**M. J.-C. R., Toulon.***Ayant quelques transistors d'origine japonaise nous demandons leur correspondance avec ceux de fabrication française?*

Nous vous indiquons, ci-dessous, les correspondances françaises des transistors japonais qui sont en votre possession :

— 2N215.....	OC 75
— 2N217.....	OC 71
— 2N218.....	OC 45
— 2N219.....	OC 44

**M. J.-L. F., Delys, Algérie.***Ayant construit un amplificateur BF constate que cet appareil présente une certaine défi-**ciance pour la reproduction des fréquences graves. D'autre part, un sifflement apparaît lorsque le potentiomètre de volume est au trois quarts de sa course. Ce sifflement se transforme parfois en motor boating. Enfin un léger ronflement subsiste même lorsque le potentiomètre de volume est à zéro. Nous signalons que le transfo de HP n'est pas monté sur le châssis. Sa liaison avec l'appareil se fait par un cordon de trois mètres.*

1° Le manque de graves constatés en PU provient certainement de ce que la tête de PU ne fournit pas ces fréquences et dans ce cas aucun artifice de montage ne peut les créer. Il est possible également que le HP soit défectueux dans ce registre.

(Suite du courrier page 50.)

**SOMMAIRE  
DU N° 178 - AOUT 1962**

	Pages
Les tubes spéciaux : le Vidicon.....	11
Système de commande des vitesses d'un bateau.....	13
La classe « A » glissante.....	14
Cadre à 4 bâtonnets de ferroxcube..	15
Les montages TV à transistors.....	17
Émetteur à transistors.....	21
Ampli haute fidélité de 10 W de puissance : EF86 - ECC83 - ECL86 (2) - EF81.....	23
Générateur de précision.....	29
Récepteur de poche à 6 transistors..	30
L'électron qui compte : le programme.	33
L'amateur et les surplus.....	36
Techniques étrangères.....	37
Comment identifier un transistor....	41
Récepteur portatif à 6 transistors à câblage imprimé AF117 (3) - OC71 - OC72 (2).....	43
Tuyaux pratiques.....	46
Ampli d'appartement économique...	47

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

Bande I 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

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE  
Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL 2008 tous les jours  
Meyzieu-Périer - 3, BOULEVARD DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS 12<sup>e</sup>**PUBLICITÉ :**  
**J. BONNANGE**  
44, rue TAITBOUT  
- PARIS (IX<sup>e</sup>)  
TÉL. : TRINITÉ 21-11Le précédent n° a été tiré à 43.306 exemplaires.  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chaïre, Sceaux.**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**

DANS LA COLLECTION  
**LES SÉLECTIONS**  
 DE  
**SYSTÈME "D"**  
 IL YA SÛREMENT UN TITRE QUI VOUS INTÉRESSE !

- N° 1. 30 JOUETS A FABRIQUER VOUS-MÊME. Des modèles pour tous les âges..... 1,50 NF
- N° 2. LES ACCUMULATEURS. Comment les construire, les entretenir, les réparer..... 0,75 NF
- N° 3. LAMPES ET FERS A SOUDER, au gaz, à l'électricité, à l'alcool. 1,50 NF
- N° 6. COMMENT INSTALLER VOUS-MÊME VOTRE CHAUFFAGE CENTRAL. Le matériel à employer : chaudières, radiateurs, tubes, etc. 0,75 NF
- N° 7. LES POISSONS D'ORNEMENT. Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons.... 0,75 NF
- N° 9. 8 ÉOLIENNES FACILES A CONSTRUIRE..... 0,75 NF
- N° 11. UN RÉFRIGÉRATEUR CHIMIQUE, une armoire frigorifique à absorption, un réfrigérateur avec un agrégat de commerce, un thermostat, une glacière de ménage..... 0,75 NF
- N° 12. AGRANDISSEURS PHOTOGRAPHIQUES ET DIVERS ACCESSOIRES POUR L'AGRANDISSEMENT..... 0,75 NF
- N° 13. 4 MODÈLES DE MACHINES A LAVER LE LINGE ET LA VAISSELLE, UN ESSOREUSE..... 0,75 NF
- N° 14. PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES, pour courants de 2 à 110 volts. Prix..... 1,50 NF
- N° 15. MEUBLES DE JARDIN : chaises, fauteuils, bancs, tables, parasols. Prix..... 0,75 NF
- N° 16. POUR PEINDRE PLAFONDS, MURS, BOISERIES ET POSER DES PAPIERS PEINTS..... 0,75 NF
- N° 17. LA PEINTURE AU PISTOLET. Comment fabriquer le matériel nécessaire. Prix..... 0,75 NF
- N° 18. COMMENT IMPERMÉABILISER SOI-MÊME vêtements, bois, papiers bouchons, etc..... 0,75 NF
- N° 19. L'ÉLEVAGE DES LAPINS. Comment les loger, les nourrir, les soigner. Prix..... 0,75 NF
- N° 20. AUGMENTER LE RAPPORT DE VOTRE CLAPIER en choisissant bien les races, en traitant bien les peaux..... 0,75 NF
- N° 21. LUTS, MASTICS ET GLUS, pour tous usages..... 0,75 NF
- N° 24. PÊCHE SOUS-MARINE : Filets et pistolets lance-harpons, scaphandre, lunettes, appareil respiratoire..... 0,75 NF
- N° 25. REDRESSEURS DE COURANT de tous systèmes, et quelques transformateurs..... 0,75 NF
- N° 26. FAITES VOUS-MÊME VOS SAVONS, SHAMPOINGS, LESSIVE. Prix..... 0,75 NF
- N° 27. LES POSTES A SOUDURE PAR POINTS, A ARC (En réimpression.)
- N° 28. REMORQUES POUR BICYCLETTES..... 0,75 NF
- N° 29. RÉPAREZ OU REFAITES VOUS-MÊME sommiers, matelas, fauteuils et le cannage de sièges..... 0,75 NF
- N° 32. COMMENT PRÉPARER, APPLIQUER, NETTOYER PEINTURES ET BADIGEONS..... 0,75 NF
- N° 33. MICROSCOPES, TÉLESCOPES ET PÉRISCOPE..... 0,75 NF
- N° 37. TRICYCLES, TROTTINETTES, CYCLORAMEURS, PATINS A ROULETTES..... 0,75 NF
- N° 38. LES SCIES A DÉCOUPER, 14 modèles de construction facile. 0,75 NF
- N° 39. CUISINIÈRES, POÊLES ET CHAUFFE-BAINS au mazout, au gaz, à la sciure, etc..... 0,75 NF
- N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRE. Prix..... 0,75 NF
- N° 41. MATÉRIEL DE CAMPING. Tentes, mobilier, réchauds..... 0,75 NF

- N° 42. ENREGISTREURS à disques, à fil, à ruban. Microphones électroniques et à ruban..... 0,75 NF
- N° 44. POUR TRANSFORMER ET REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, etc., pour marche sur secteur..... 0,75 NF
- N° 45. CONSTRUISONS NOTRE MAISON. Habitation de trois pièces principales, cuisine, salle d'eau, w.-c., élevée sur cave..... 1,50 NF
- N° 47. FLASHES, VISIONNEUSES, SYSTÈME ÉCONOMISEUR DE PELLICULE ET AUTRES ACCESSOIRES pour le photographe amateur. Prix..... 1,50 NF
- N° 48. Pour le cinéaste amateur : PROJECTEURS, TITREUSES, ÉCRANS ET AUTRE MATÉRIEL pour le montage et la projection..... 0,75 NF
- N° 49. COMMENT ENTREtenir ET RÉPARER VOS CHAUSSURES. Prix..... 0,75 NF
- N° 50. INSTRUMENTS DE MUSIQUE ORIGINAUX : Guitare, mandoline, balalaïka, piano, etc..... 0,75 NF
- N° 51. LE PÊCHEUR BRICOLEUR FABRIQUE SON MATÉRIEL : Canots, moulinets, épuisette, vivier, etc..... 0,75 NF
- N° 52. AMÉNAGEZ VOUS-MÊME UNE CUISINE MODERNE..... 1,50 NF
- N° 53. POUR FAIRE AVEC DE VIEUX MEUBLES DES MEUBLES MODERNES. Prix..... 0,75 NF
- N° 54. MEUBLES TRANSFORMABLES, DÉMONTABLES, ESCAMOTABLES. Prix..... 0,75 NF
- N° 55. MOBILIER POUR BÉBÉS ET JEUNES ENFANTS. Lits, tables, chaises, etc. Prix..... 0,75 NF
- N° 56. FAITES VOUS-MÊME : Bateurs, mixers, moulins à café, fers à repasser et sèche-cheveux électriques..... 0,75 NF
- N° 57. L'ABONDANCE AU JARDIN PAR LES ENGRAIS..... 0,75 NF
- N° 58. POUR REMETTRE A NEUF ET EMBELLIR LES FAÇADES DE VOS MAISON, VÉRANDA, AUVENT, PORCHE, TERRASSE ... 0,75 NF
- N° 59. LES CHEMINÉES DÉCORATIVES. Modernisation, transformation, construction..... 0,75 NF
- N° 60. ACCESSOIRES pour votre 2 CV ou votre 4 CV..... 0,75 NF
- N° 62. MINUTERIES ET CHRONORUPTEURS..... 0,75 NF
- N° 63. LES PARPAINGS, DALLES ET PANNEAUX AGGLOMÉRÉS. Prix..... 0,75 NF
- N° 64. LES TRANSFORMATEURS STATIQUES MONO ET TRIPHASÉS. Prix..... 1,50 NF
- N° 65. CIMENT ET BÉTON. Comment faire dallages, clôtures, bordures, tuyaux. Prix..... 1,50 NF
- N° 66. PLANCHERS, CARRELAGES, REVÊTEMENTS. Construction, pose, entretien..... 1,50 NF
- N° 67. DOUCHES. 3 MODÈLES DE CABINES FIXES ET PLIANTES. Installation dans w.-c., accessoires divers..... 0,75 NF
- N° 68. CONSTRUCTIONS LÉGÈRES. Chalet en bois, cabane à usages multiples, abri volant pour basse-cour..... 0,75 NF
- N° 69. DISJONCTEURS, CONTACTEURS, RELAIS, AVERTISSEURS. Prix..... 0,75 NF
- N° 70. PENDULES ÉLECTRIQUES, A PILE OU ALIMENTATION PAR SECTEUR. Pendules calendrier et genre 400 jours..... 0,75 NF
- N° 71. LE PLATRE. Confection et pose de carreaux. Installation de cloisons. Prix..... 0,75 NF
- N° 72. PROJECTEURS pour vues fixes - transparentes et opaques - de tous formats..... 0,75 NF
- N° 73. LE TRAVAIL DU BOIS. Les bois, outillage, déblaiage, assemblage. 1,50 NF
- N° 74. PETITS MEUBLES MODERNES EN TUBES. Tables, chaises, bar. Prix..... 1,50 NF
- N° 75. CAGES ET VOLIÈRES, 8 modèles de construction facile..... 0,75 NF
- N° 76. LA FABRICATION DES PIÈCES DE GRÉEMENT. - COMMENT RÉARMER UN BATEAU..... 1,50 NF
- N° 77. 4 MODÈLES DE GARAGES..... 0,75 NF



Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF pour une sélection et 0,05 NF par sélection supplémentaire, et adresser commande à SYSTÈME « D », 43, rue de Dunkerque, Paris-X\*, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. (Les timbres et chèques bancaires ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux, qui vous les procurera.

# LE VIDICON

par E. LAFFET

L'amateur : preneur de vues par excellence.

Nous ne dirons pas que l'enregistrement d'images, ou encore la prise de vues soit de pratique courante; pourtant, la télévision industrielle existe bel et bien et certains constructeurs proposent même des appareils de dépannage-TV qui, au lieu de la banale et monotone mire avec ou sans barres, fournissent une véritable image, fixe il est vrai. Tout cela a été rendu possible surtout par l'apparition et le perfectionnement des divers vidicons (fig. 1), tubes de prises de vue de faible dimension, certes, mais nullement élémentaires, puisque certains permettant des résolutions de l'ordre de 600 points.

Enfin — et c'est là-dessus que nous voudrions insister dans cette petite introduction — le prix d'un vidicon atteint, à peine, celui d'un tube cathodique, récepteur de 54 cm; les circuits sont moins nombreux que dans un récepteur de télévision (pas de HF, ni de BF, en général et transmission-vidéo par câble), et aucun étage ne dépasse en difficulté les montages de relaxation habituels. Tout cela pour bien confirmer que la réalisation d'un ensemble

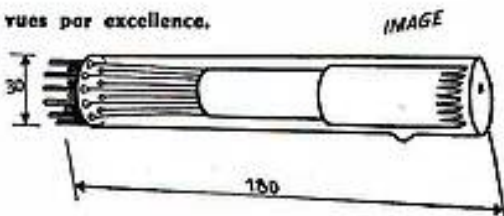


FIG. 1

Fig. 1. — Aspect extérieur du Vidicon, appelé encore Resistron ou, Staticon, suivant le fabricant; on remarquera, surtout, ses très faibles dimensions.

de prises de vue est bien dans les cordes de l'amateur et qu'elle devrait parfaitement cadrer avec ses goûts.

Notre propos est bien plus modeste aujourd'hui : vous parler du vidicon, mais auparavant nous devons détailler le fonctionnement de tous les tubes qui l'ont précédé et dont il dérive, en fait.

## Les Iconoscopes

Dans son principe c'est bien l'iconoscope qui peut revendiquer la primauté des divers tubes de prise de vue, immédiatement après les cellules photo-électriques.

Nous savons que la lumière n'est probablement rien d'autre qu'un ensemble de petites particules, les photons, qui, en venant bombarder des plaques de compositions chimiques spéciales, en expulsent des électrons. De telles couches contiennent essentiellement un oxyde d'argent et de césium et, observées au microscope, elles révéleraient l'existence d'une infinité de petits grains photo-sensibles. Voici, comment pour mieux faire la jonction avec la suite, on pourrait en expliquer le fonctionnement.

Chacun de ces grains, en principe électriquement neutre (fig. 2), frappé par les photons incidents, donc par la lumière, émettra un ou plusieurs de ces électrons qui le composent et, de ce fait, sa nature électrique se trouvera modifiée. A ceux qui auraient été frappés par une lumière plus intense, il manquera un plus grand nombre d'électrons pour retrouver leur neutralité ou leur équilibre électrique.

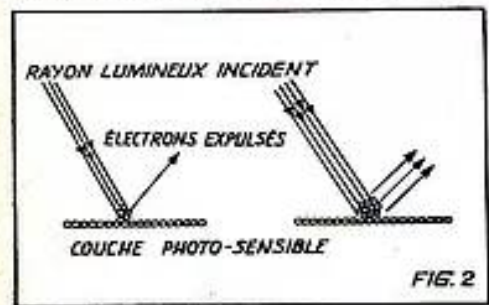


FIG. 2

Fig. 2. — En venant frapper la couche photo-sensible, le rayon lumineux incident, composé de photons, expulse des photo-électrons.

(1) Voir les numéros 176 et 177 de Radio-Plans.

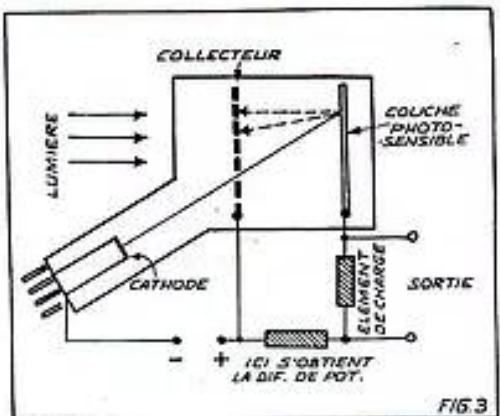


FIG. 3

Fig. 3. — Le rayon cathodique, en venant frapper la couche photo-sensible cherche à en rétablir l'équilibre électrique : le nombre d'électrons qu'il y dépose, dépendra donc de l'intensité lumineuse. C'est là le principe, très simplifié, de l'iconoscope.

De nouveaux électrons issus d'une cathode, disons normale, viendront combler les vides et (fig. 3) ils seront plus nombreux, là où les électrons secondaires eux-mêmes auront été plus nombreux à partir, ou encore là où les photons incidents auront été plus puissants. Finalement, dans cette chaîne, on aura bien réussi à rendre le courant électronique proportionnel à l'intensité lumineuse.

Par l'intermédiaire de cette circulation secondaire, le circuit se refermera sur une électrode spéciale que l'on pourrait comparer à l'anode THT de nos tubes de télévision.

En réalité, les potentiels qui, effectivement, seront amplifiés par la suite, résultent d'une sorte d'action indirecte. Les grains photo-sensibles sont disposés sur une plaque isolante (fig. 4) dont

l'autre face porte encore une matière conductrice : tout comme dans les tubes cathodiques, nous avons à nouveau formé un condensateur dont la décharge déterminera les tensions variables. Cette face externe sera, en effet, à tout moment, aussi positive que le grain, deuxième armature de ce condensateur est négatif et toute modification électrique de l'un se répercute dans l'autre : c'est là que se placera donc la résistance d'utilisation aux bornes de laquelle on pourra récolter les chutes de tensions variables désirées.

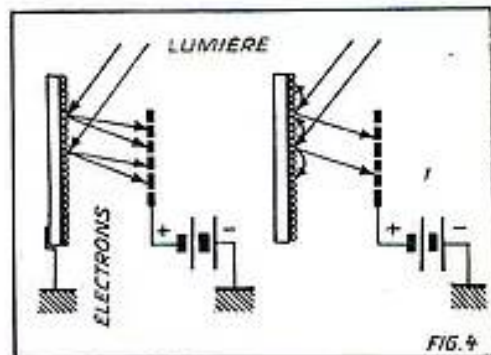


FIG. 4

Fig. 4. — Suivant que la couche photo-sensible est reliée électriquement, ou non, les électrons émis changeront leur nombre et leur trajectoire.

Les versions améliorées, et, en particulier, le super-iconoscope font encore appel au même principe, mais elles partent du point de vue que la sensibilité du tube résulte surtout du nombre d'électrons secondaires. Pour qu'un même rayon lumineux donne lieu à la naissance d'un nombre de volts plus important, il faut chercher à expulser, pour un photon incident, le plus possible d'électrons secondaires, puisque, aussi bien, ceux-ci traverseront indirectement la résistance de charge. C'est pour cette raison que l'on a séparé la fonction photo-émissive de la fonction multiplicatrice.

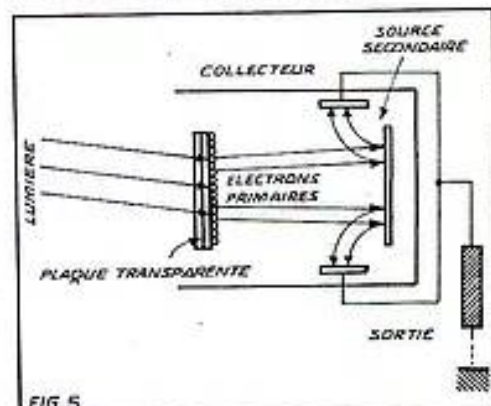


FIG. 5

Fig. 5. — Le nombre d'électrons obtenus par photons incidents sera plus élevé ici, dans ce super-iconoscope, car le collecteur reçoit des électrons déjà secondaires.

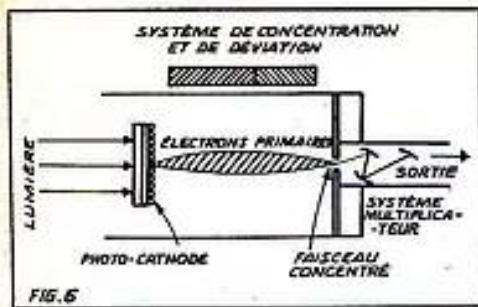


FIG. 6. — Par une concentration appropriée, les électrons atteindront l'ouverture qui les mène vers un système multiplicateur.

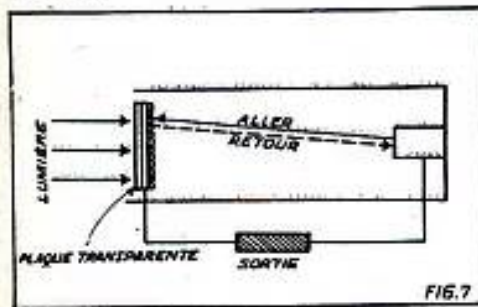


FIG. 7. — Ici encore, dans cet orthicon, le rôle de la cathode sera de compenser l'expulsion des électrons.

La première (fig. 5) est dévolue à un élément transparent, directement atteint par la lumière, la seconde se divise en deux étapes émissives de photo-électrons secondaires qui, à leur tour, viennent frapper une nouvelle source d'électrons, que nous qualifierons maintenant de tertiaires. On obtient ainsi, par photon, une bonne dizaine d'électrons, électriquement utilisables par la suite.

#### Le premier multiplicateur

Le tube de Farnsworth représente la première tentative pratique de réunir, dans un même tube, la prise de vue et la multiplication des électrons disponibles à la sortie. Malgré sa faible sensibilité, il est encore employé de nos jours, dans des équipements de télé-cinéma. Nous y retrouvons encore la photo-cathode (fig. 6), généralement transparente, qui libère ses électrons vers l'intérieur de l'ampoule.

Une couche conductrice a pour mission d'accélérer le faisceau électronique et de le diriger, après l'avoir sérieusement concentré, sur la première anode du dispositif photo-multiplicateur. Pour l'exploration de toute la surface de la plaque photo-sensible, ce tube sera, comme, d'ailleurs, tous ses congénères, muni d'un système de balayage.

#### L'Orthicon

Dans la mesure où ce genre de tubes emploie encore des électrons (fig. 7), il ressemblera aux modèles précédents, mais il présentera la grande particularité de ralentir le faisceau électronique, issu de la cathode. C'est là une méthode très spéciale dans le maniement des électrons, et son but est essentiellement de ne plus arracher du tout d'électrons secondaires à la couche photo-sensible.

Ici encore — et c'est pour cette raison que nous avons tenu (fig. 3) à expliquer de la sorte le rôle de la cathode — les électrons, envoyés par la cathode auront pour mission de combler les vides provoqués par les photons jusqu'au moment où le potentiel déterminé par la lumière atteint celui de la cathode elle-même. A

l'excédent d'électrons, à ceux qui n'ont pu trouver place sur la « cible », il ne reste plus qu'une solution : retourner à la cathode pour reformer le circuit; très simplement ils le feront par le chemin même de l'aller et leur nombre caractérisera donc bien l'intensité lumineuse incidente.

#### L'image-orthicon

Cette version, adoptée maintenant, presque universellement, nous rapproche très sensiblement par ses deux dispositifs complémentaires de la forme même de notre Vidicon (fig. 8). Bien que ce genre de tubes ne soit plus basé du tout sur l'émission secondaire, celle-ci se produira tout de même et, comme on ne peut pas l'éliminer complètement, on cherche à composer avec elle, en contrôlant étroitement les électrons ainsi émis. On y parvient par tout un réseau d'électrodes, dont le potentiel a pour but de retirer ces gêneurs du circuit où ils pourraient, soit réduire l'intensité de l'image obtenue, soit doubler celle-ci de toute une suite d'autres images indésirables d'intensité lumineusement décroissante.

Les électrons provenant de la cathode ne viennent alors plus frapper la cible photo-électrique elle-même, mais une plaque auxiliaire qui reflète électriquement les photons incidents, tant pour leur intensité que pour leur nombre (fig. 9).

Deuxième dispositif : la section de multiplication. Les électrons de retour à la cathode ne se referment plus à proprement parler sur celle-ci, mais provoqueront, toujours par des potentiels judicieusement choisis, l'expulsion d'électrons — à nouveau — secondaires qui s'engagent dans toute la suite des dynodes. En réalité, le fonctionnement de cette dernière section est plus complexe, mais ici, il nous suffira d'en retenir le principe énoncé.

Et nous pouvons revenir maintenant à notre Vidicon.

#### Le Vidicon

Ici, on ne demande plus aux photons de provoquer l'émission des électrons, mais on les emploie uniquement pour moduler un courant existant. Ils n'ont ainsi plus à fournir toute l'énergie utilisée par la suite, mais à modifier la résis-

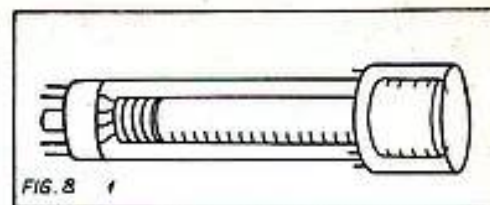


FIG. 8. — Par son aspect extérieur, mais nullement par ses dimensions, l'orthicon annonce le vidicon; ici aussi, les diverses électrodes seront disposées suivant un même axe.

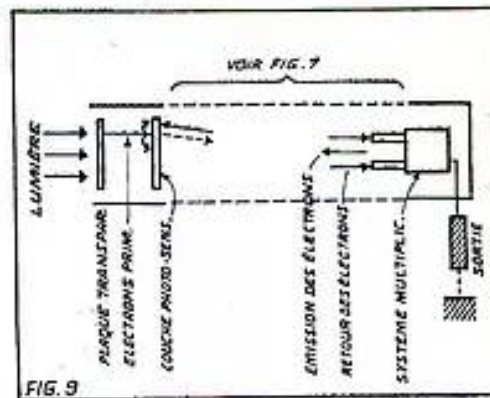


FIG. 9. — La sensibilité a été grandement accrue en faisant explorer une deuxième plaque au moyen du faisceau cathodique; le tout est complété, d'ailleurs, par un circuit photo-multiplicateur.

tance électrique d'un courant fourni par la source de haute tension.

Les tensions ainsi modulées ne sont pas assez importantes pour être appliquées directement à un étage-vidéo. Elles nécessitent auparavant un système pré-amplificateur (fig. 10), où nous retrouvons le montage cascade, bien connu. Les lampes employées sont celles-là mêmes dont nous avons l'habitude dans nos récepteurs de télévision, par exemple, ECC84, ou suivant la tension de chauffage, PCC84, et leurs correspondantes. Cette ressemblance s'étend aux valeurs mêmes de la

FIG. 10. — Schéma de principe d'un pré-amplificateur-vidéo; on retrouve le principe du cascade et même les lampes (ECC84 et assimilées).

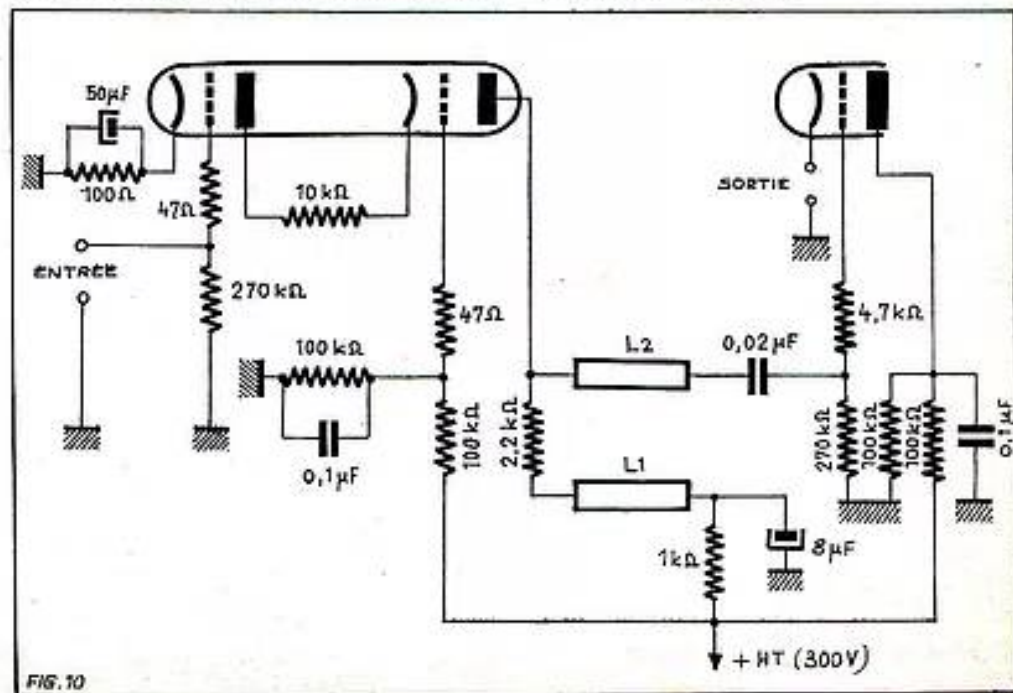


FIG. 10

haute tension que, devant sa simplicité, nous ne détaillons pas ici.

Les éléments de correction L1 et L2 dépendent évidemment des performances attendues de l'ensemble de prise de vue et, surtout, de la définition employée. De façon générale, nous pourrions faire appel encore aux bobines de correction, shuntées ou non, telles qu'on les trouve d'une part, dans le circuit anodique des lampes-vidéo et, d'autre part, en liaison entre cette plaque et l'électrode de modulation du tube cathodique.

Nous n'analyserons pas ici la déviation, puisqu'elle aussi, dépend de la définition choisie et que l'on peut, avec succès, utiliser les étages de relaxation et d'amplification de nos récepteurs de télévision. Des expérimentateurs américains suggèrent même l'emploi d'un seul et même montage, pour la prise de vue et pour les récepteurs : on simplifie ainsi évidemment la synchronisation et on peut même s'en dispenser.

L'alimentation proprement dite du vidicon (fig. 11) s'apparente aux dispositifs que l'on rencontre dans les tubes cathodiques, du type statique, mais elle présente le très grand avantage de ne pas nécessiter de très haute tension. En fait, elle se contente de 300 V environ, auxquels il faudrait ajouter, il est vrai, une centaine de volts négatifs pour le réglage de la luminosité, effectué sur une grille de contrôle semblable au Wehnelt. Suivant son sens, c'est d'ailleurs à cette électrode que l'on pourrait appliquer encore le signal de contrôle, destiné surtout à effacer le spot de l'exploration au cours d'une partie de son trajet.

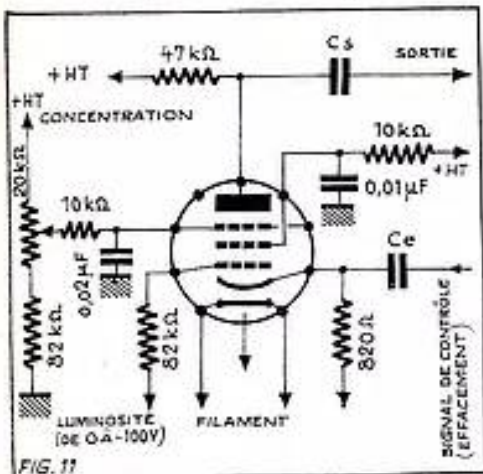


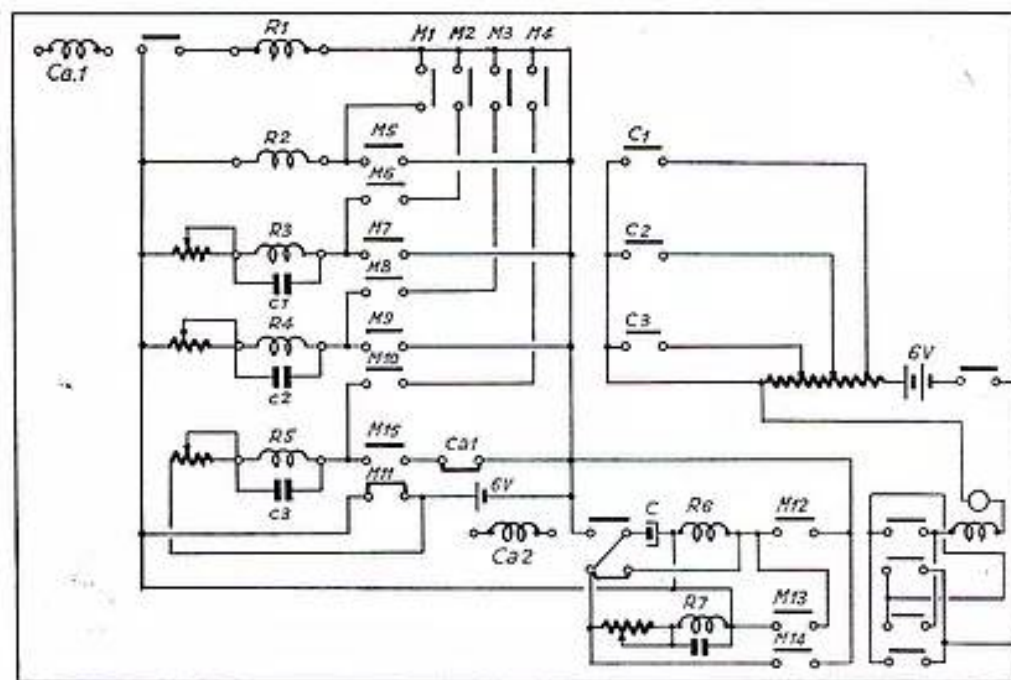
FIG. 11. — Les circuits d'alimentation du vidicon rappellent les tubes cathodiques statiques; aucune THT n'est nécessaire; la valeur de  $C_e$  et  $C_s$  dépend de la forme des signaux et de la définition du système.

Nous espérons avoir réussi, par ces quelques lignes, la double mission de montrer la ressemblance de ces équipements avec nos récepteurs de télévision, et la simplicité réelle de ces montages. Certes, il faudra toujours une certaine mise au point, mais la simple détectrice à réaction n'en demande-t-elle pas aussi, lorsqu'on veut en tirer le maximum?

## TÉLÉCOMMANDE :

# SYSTÈME DE COMMANDE DES VITESSES D'UN BATEAU

par M. MEYER



Nous proposons ici un système de commande des différentes vitesses d'un bateau, ainsi que l'inversion du sens de marche du moteur de propulsion.

La boîte des vitesses est constituée par des relais : 5 pour l'accélération répartie sur 3 paliers, 2 pour l'inversion du sens de marche.

Ce système nécessite :

- 2 relais à 4 contacts normalement ouverts ;
- 4 relais à 3 contacts normalement ouverts ;
- 1 relais à 1 contact normalement fermé plus 1 contact normalement ouvert ;
- 2 relais de ligne ( $Ca1$  et  $Ca2$ ) qui sont commandés par le sélecteur du récepteur (récepteur à plusieurs canaux) ;
- 4 résistances ajustables de  $5 \Omega$  ;
- 1 résistance bobinée de  $5 \Omega$ ,  $25 W$  ;
- Une alimentation  $6 V$  pour les relais, qui seront des relais de  $75 \Omega$  d'impédance ;
- Une alimentation  $6 V$  pour le moteur de propulsion.

### Fonctionnement.

A la fermeture de  $Ca1$  (qui ne dure qu'une seconde)  $R1$  se ferme en fermant  $M1-M2-M3$  et  $M4$ .

$R3-R4-R5$  étant retardés par rapport à  $R2$  par des condensateurs placés en parallèle sur ceux-ci et dont la valeur est à déterminer expérimentalement, pour permettre un retard suffisant.

$R2$  se ferme le premier et continuera à fonctionner au moyen de  $M5$ , qui maintient le circuit fermé ; en même temps que le contact de préparation  $M6$ . Ceci formera la première vitesse.

**Deuxième vitesse.** —  $Ca1$  se ferme une seconde fois.  $R2$  reste enclenché,  $R3$  se ferme et il faut que  $M8$  soit fermé pour que  $R4$  s'enclenche. Il n'y a donc pas de danger d'inversion de l'ordre des fermetures.  $R3$  s'est donc fermé en enclenchant  $M7$  qui a la même fonction que  $M5$ .

**Troisième vitesse.** —  $Ca1$  se ferme une troisième fois.  $R1$  s'enclenche de nouveau, et  $R4$  fonctionne.

**Arrêt.** —  $Ca1$  se ferme une quatrième fois.  $R5$  s'enclenche et coupe au moyen de  $M11$  tout le circuit électrique des relais, plus  $R5$  de la batterie de propulsion.  $R5$  reste enclenché au moyen de  $M15$  et  $Ca1$  qui reste fermé. Il suffira d'enclencher  $Ca1$  pour repasser en première vitesse et ainsi de suite. (Donc le cycle peut recommencer).

**Inversion du sens de marche.** — La commande se fait au moyen de deux signaux différents lancés sur le même canal ( $Ca2$ ). Un signal bref pour tourner dans l'autre sens. Un signal bref charge « C » (dont la valeur est à déterminer), et n'a pas le temps d'enclencher  $R7$  à l'ouverture de  $Ca2$ .

« C » se décharge dans  $R6$  qui s'enclenche et reste enclenché au moyen de  $M12$ . Pour inverser le sens de rotation, il suffit d'arrêter le moteur de propulsion (premier canal), en enclenchant  $R5$  et appuyer un temps plus long sur le deuxième canal, passer en première vitesse et le moteur repart dans l'autre sens. Ce système nécessite un récepteur capable de recevoir trois canaux à signaux simples. Un canal pour la commande des vitesses, un canal pour l'inversion du sens de rotation du moteur de propulsion et un canal pour l'asservissement du gouvernail.

MAURICE MEYER.

Avez-vous lu :

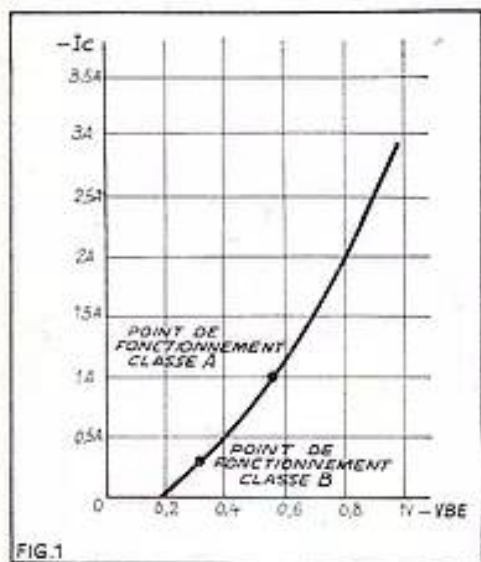
**TEC  
MAGAZINE**

# A propos de l'amplification BF à transistors LA CLASSE "A" GLISSANTE

Les différentes classes d'amplification BF ont été étudiées dans notre revue par le regretté Lucien Chrétien, et notre intention n'est pas de revenir sur ce sujet qu'il a admirablement traité.

Ces classes d'amplification qui, nous vous le rappelons, sont définies par la position du point de fonctionnement au repos sur la caractéristique de l'élément amplificateur sont encore valables lorsque ce dernier est un transistor de puissance. Dans ce domaine on utilise surtout les classes A et B.

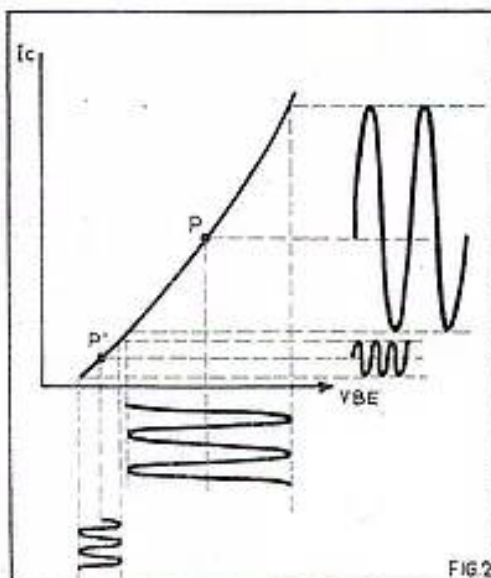
Vous savez que la classe A consiste à situer le point de fonctionnement au milieu de la partie rectiligne utilisable de la caractéristique du transistor. En classe B, ce point de fonctionnement est placé au début de la caractéristique. En raison du faible courant au repos, la classe B procure un rendement élevé. Mais elle oblige à adopter un montage symétrique (push-pull). Le courant collecteur moyen est proportionnel à la puissance modulée.



La classe A permet d'équiper l'étage de sortie avec un seul transistor, mais son rendement est beaucoup moins bon en raison de l'importance du courant au repos. La figure 1 montre dans le cas d'un transistor OC16 la position, sur la caractéristique —  $I_c$  —  $V_{be}$ , du point de fonctionnement au repos en classe A et en classe B. On voit, en particulier, qu'en classe A le courant collecteur au repos est de 0,95 A, ce qui représente une très grande dépense de courant en pure perte.

La nécessité de placer ainsi le point de fonctionnement au milieu de la partie droite de la caractéristique est imposée par le fait que les deux alternances du signal BF doivent être amplifiées également même lorsque celui-ci correspond à la puissance de sortie maximum. Si cette condition n'est pas réalisée, il y a distorsion.

Mais un étage final ne délivre pas constamment la puissance modulée maximum. Dans une reproduction musicale, par exemple, elle n'est atteinte qu'au moment des fortissimi et lors de pianissimi on en est très loin. Enfin, on ne fait pas toujours fonctionner un ampli à pleine puissance (volume contrôlé à fond). Or, lorsqu'on applique à l'entrée du transistor un signal



faible il n'est plus nécessaire que le point de fonctionnement soit au milieu de la partie droite de la caractéristique. On peut, comme le montre la figure 2, le ramener du côté des courants de repos plus faibles, sans pour cela créer de distorsion. Plus le signal d'entrée est faible plus on peut

réduire le courant collecteur au repos.

L'idéal serait de pouvoir régler automatiquement la position du point de fonctionnement en fonction de l'importance du signal d'entrée ou, ce qui revient au même, de la puissance de sortie. On obtiendrait alors, tout comme en classe B, un courant moyen proportionnel à cette puissance de sortie et on accroîtrait le rendement. Ce résultat est obtenu par la classe A glissante.

## Le principe.

Vous savez que pour une tension donnée du collecteur le point de fonctionnement d'un transistor est réglé par la polarisation appliquée à sa base. Si on parvient à asservir cette polarisation à la valeur de la puissance de sortie on peut déplacer le point de fonctionnement sur la caractéristique, de façon que le courant collecteur moyen soit faible en l'absence de signal et augmente progressivement en même temps que la valeur du signal d'entrée. Il est évident que ce déplacement doit se faire de façon que la distorsion soit toujours minimum. Pour cela, il faut qu'au moment de la puissance maximum, le point de fonctionnement soit dans la position qui correspond à la classe A normale.

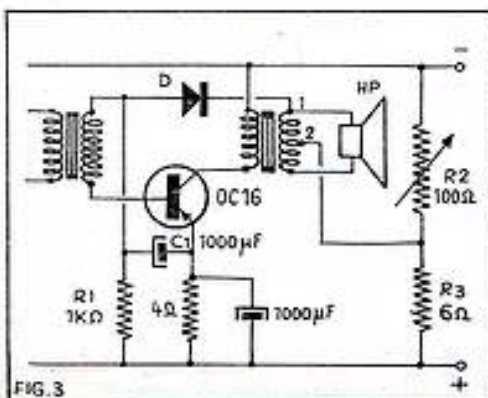
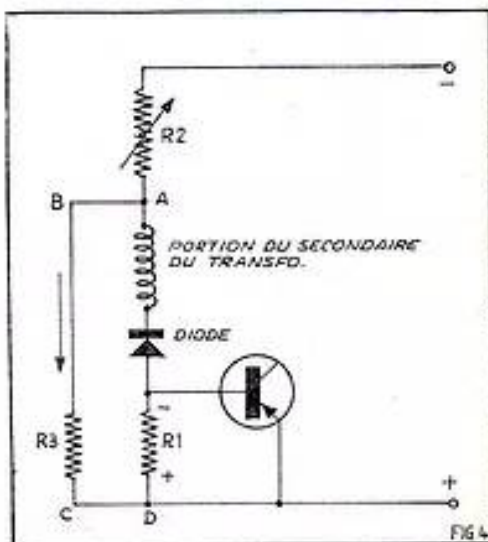
Cet asservissement est réalisé en redressant avec une diode la tension BF de sortie et en utilisant la tension continue obtenue pour régler la polarisation de la base.

## Réalisation pratique et fonctionnement.

La figure 3 montre comment on peut obtenir pratiquement le réglage du point de fonctionnement en classe A glissante. On voit qu'on prélève sur une partie du secondaire du transfo de sortie (entre les points 1 et 2) une fraction de la tension BF qui se développe aux bornes de cet enroulement et qui est redressée par la diode D. Pour bien comprendre le fonctionnement reportons-nous au schéma simplifié de la figure 4.

La polarisation de la base par rapport à l'émetteur est fournie par la chute dans la résistance  $R_1$  qui a les polarités indiquées. En l'absence de signal BF (au repos), cette chute de tension est provoquée par le courant continu de base du transistor mais surtout par le courant qui circule dans la diode. Celle-ci est, en effet, conductrice car le pont formé par les résistances  $R_2$  et  $R_3$  porte sa cathode à un potentiel plus négatif que son anode.

Lorsqu'un signal BF est appliqué au transistor il apparaît aux bornes de la por-

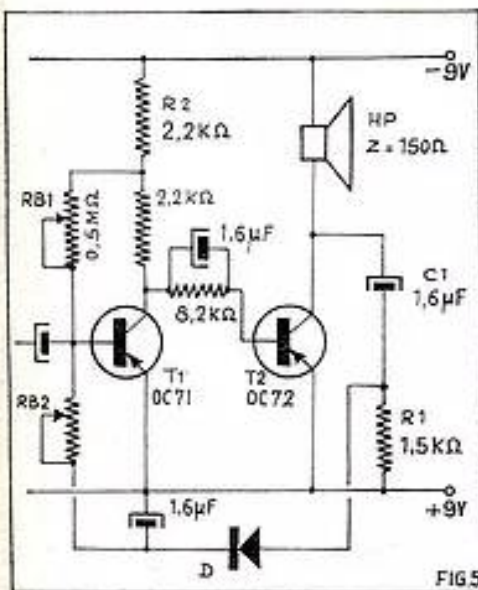


tion du secondaire du transfo de sortie une tension BF. Le redressement de cette tension BF par la diode crée dans le circuit A, B, C, D un courant ayant le sens de la flèche. Ce courant s'ajoute au courant qui existait au repos et augmente la chute de tension dans  $R_1$ , donc la polarisation de la base du transistor. Et plus le signal appliqué à l'entrée est important, plus la puissance de sortie est grande, plus la tension BF appliquée à la diode l'est aussi. Il en est, par conséquent, de même pour le courant dans la résistance  $R_1$ . En définitive, la polarisation de la base augmente en même temps que le signal BF d'entrée et que la puissance de sortie. Or, si nous nous reportons à la courbe de la figure 1 nous voyons que

l'augmentation de la polarisation de la base ( $-V_{be}$ ) entraîne un déplacement du point de fonctionnement dans le sens des courants « collecteur » ( $I_c$ ) plus élevés. On obtient donc par ce procédé le résultat cherché qui est de régler automatiquement le point de fonctionnement en fonction de la puissance de sortie.

Si nous revenons à la figure, 3 nous voyons que la résistance R2 est réglable. Elle sert à ajuster le courant dans la diode au repos et par conséquent la polarisation minimum du transistor.

Il convient de donner au circuit de commande une constante de temps correcte et c'est en cela que réside la seule difficulté de ce montage. En effet, il faut que cette constante de temps soit assez faible pour que le système de commande suive les variations de la puissance de sortie, mais ne soit pas impressionné par les basses fréquences les plus basses du signal à reproduire. Le condensateur C contribue à obtenir cette constante de temps. La valeur des éléments est obtenue par recherche expérimentale, elle doit satisfaire aux conditions que nous venons d'énoncer.



Un autre montage classe A glissante.

La figure 5 donne un autre exemple de montage classe A glissante. Il s'agit d'un amplificateur sans transfo de sortie. La commande se fait sur la base du transistor précédent l'étage de sortie. La polarisation de la base du transistor de sortie est obtenue à partir de la tension sur le collecteur de l'étage précédent, grâce à la résistance de liaison de 8200 Ω.

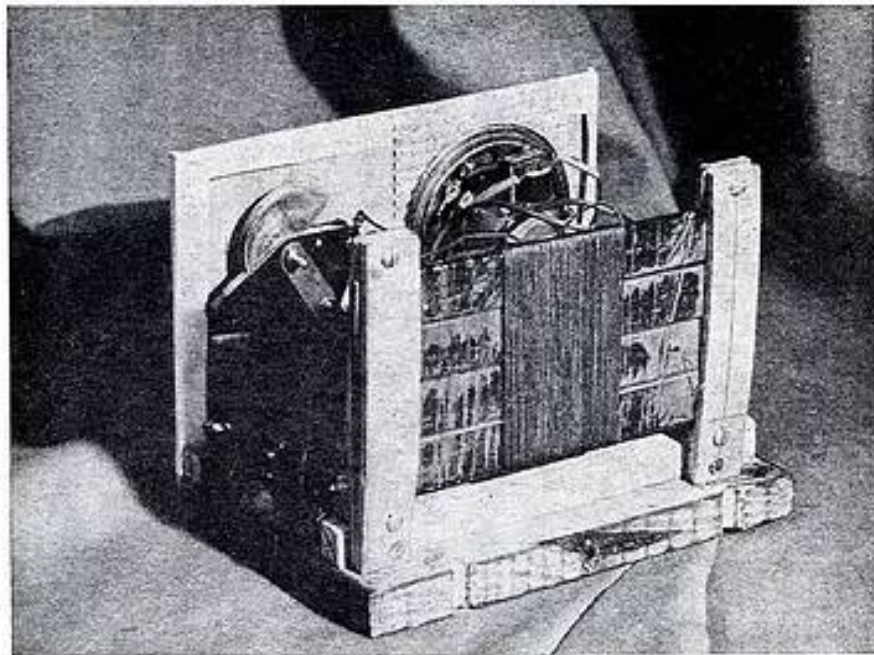
Le pont de polarisation de base du transistor T1 contient la résistance R1, la diode, les résistances variables RB2 et RB1 et enfin la résistance R2. La polarisation au repos est ajustée à l'aide de RB1 de manière, dans le cas présent, à obtenir un courant collecteur de T2 de  $-5$  mA. Lorsqu'un signal est appliqué à la base de T1 le courant BF dérivé par le condensateur C1 dans la résistance R1 est redressé par la diode. Le courant continu ainsi obtenu traverse RB2, ce qui a pour effet d'augmenter la polarisation de T1. Cela provoque une augmentation du courant collecteur de ce transistor et une augmentation de la polarisation de la base de T2. On obtient donc un résultat analogue à celui du montage précédent. Le condensateur C2 sert à déterminer la constante de temps nécessaire au fonctionnement correct.

E. GENNE.

(Bibliographie : *Bulletin technique de La Radiotechnique.*)

# Cadre à 4 bâtonnets de ferroxcube

par Lucien LEVEILLEY



Confection du cadre. (Photo Bonny, Libourne.)

## Comment se comporte le ferroxcube sur un cadre ?

Cette matière est d'une très grande importance pour le bon rendement d'un récepteur. Il est fort utile de connaître que l'intensité du signal fournie par un cadre à ferroxcube est proportionnelle au volume de ferroxcube compris dans les bobinages. Pour arriver à ce résultat on pourrait évidemment utiliser un ferroxcube de plus grande longueur que ceux utilisés actuellement et y étaler le fil des bobinages, mais cette façon de procéder ne serait pas bonne car le cadre ainsi obtenu serait trop volumineux pour être incorporé dans nos récepteurs portatifs à transistors. Nous avons résolu le « problème » en imaginant et réalisant un cadre comportant quatre bâtonnets de ferroxcube de section plate (qui se trouvent très couramment dans le commerce). Le cadre ainsi obtenu ne présente pas plus d'épaisseur qu'un cadre n'utilisant qu'un seul bâtonnet (c'est-à-dire 3 mm). Sa longueur est de 150 mm et sa largeur totale est de 80 mm (dimensions non prohibitives pour incorporer le cadre en question dans un récepteur portatif peu volumineux).

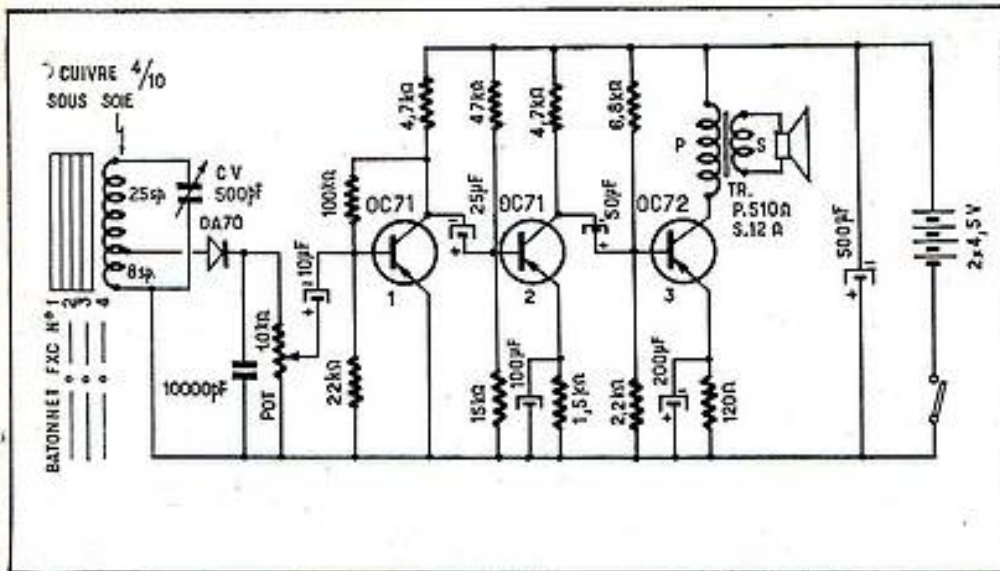
## Comment se comporte un bobinage sur un cadre utilisant le ferroxcube.

La tension qu'on mesure aux extrémités d'un bobinage de cadre utilisant un bâtonnet de ferroxcube est proportionnelle au nombre des spires dudit bobinage ainsi que des dimensions de ces spires. A priori, il peut sembler contraire à la logique qu'un cadre de ferroxcube comportant des spires peu nombreuses et qui plus est de faible diamètre, permet d'obtenir une sensibilité

au moins égale à celle qu'on obtient avec les cadres à air beaucoup plus volumineux. La raison en est celle-ci : le ferroxcube, grâce à sa très grande perméabilité magnétique HF, permet au flux amené par le signal de se concentrer dans le bâtonnet qu'il constitue, ce qui a pour résultat que chaque spire du bobinage reçoit un signal beaucoup plus élevé qu'une spire de même dimension qui serait bobinée dans l'air (comme les cadres de ce type). On obtient le maximum de sensibilité en plaçant le bobinage au milieu des bâtonnets de ferroxcube. Cette disposition n'est possible que lorsque le cadre ne comporte qu'un seul bobinage (PO ou GO). Le récepteur que nous avons réalisé n'ayant été étudié que pour la gamme PO (la plus utilisée par les émetteurs régionaux), c'est cette disposition que nous avons adoptée (bobinage placé au milieu du bâtonnet de ferroxcube). En résumé, pour obtenir le maximum de rendement d'un cadre de ferroxcube, et lorsque ce cadre ne comporte qu'un seul bobinage, il est nécessaire de placer le dit bobinage au milieu du bâtonnet de ferroxcube. Lorsque le cadre comporte deux bobinages (PO et GO), comme c'est le cas le plus fréquent, il est nécessaire de placer ces deux bobinages, le plus près possible du milieu du bâtonnet dans la mesure où les réglages du récepteur le permet.

## Pièces détachées utilisées pour cette réalisation.

4 bâtonnets de ferroxcube de section plate, longueur 150 mm, largeur 20 mm.  
6 m de fil de cuivre souple (à brins multiples), de 4/10, isolé sous soie (ce fil de cuivre sert à la confection du cadre).



- 1 condensateur fixe (type céramique), de 10 000 pF.
- 1 condensat. électrochim. de 10 µF 9 V,
- 1 — — — — — 25 µF 9 V,
- 1 — — — — — 50 µF 9 V,
- 1 — — — — — 100 µF 9 V,
- 1 — — — — — 200 µF 9 V,
- 1 — — — — — 500 µF 9 V.
- 1 résist. miniature au graphite de 22 kΩ,
- 1 — — — — — 100 —
- 2 — — — — — 4,7 —
- 1 — — — — — 47 —
- 1 — — — — — 15 —
- 1 — — — — — 1,5 —
- 1 — — — — — 6,8 —
- 1 — — — — — 2,2 —
- 1 — — — — — 120 —

Ces résistances sont à  $\pm 10\%$  de tolérance.

- 1 potentiomètre au graphite de 10 kΩ, type avec interrupteur,
- 1 haut-parleur 70 A,
- 1 transfo de sortie primaire de 510 Ω, secondaire de 12 Ω,
- 1 condensateur variable à diélectrique solide de 500 pF,
- 2 transistors OC71,
- 1 transistor OC72,
- 2 piles de poche de 4,5 V,
- 1 petit coffret de dimensions adéquates.

#### Confection du cadre.

Les quatre bâtonnets de ferroxcube de section plate sont placés les uns à la suite des autres (à se toucher), et sont maintenus ensemble par une bande adhésive isolante, dont on les entoure à spires jointives. La solidité de l'assemblage ainsi obtenu est renforcé par des petites plaquettes en contre-plaqué de 4 mm (les dites plaquettes de contre-plaqué servent également à fixer solidement le cadre à l'intérieur du récepteur). Au milieu de ces quatre bâtonnets de ferroxcube sont bobinées 33 spires jointives de fil de cuivre souple (à brins multiples) de 4/10 isolé sous soie (cette opération est faite en tendant le plus possible le fil de cuivre). A la huitième spire est faite une prise (connectée à la pointe de la diode détectrice OA70, ce qui améliore la sélectivité du récepteur).

Un petit coffret est réalisé en contre-plaqué de 4 mm. Le devant du récepteur est constitué par le même matériau. Le panneau avant du récepteur est convenablement percé afin d'y fixer condensateur

variable avec son cadran et son bouton à flèche, le potentiomètre de mise en marche et de volume contrôle et le haut-parleur.

#### Câblage du récepteur.

La huitième spire du bobinage du cadre est connectée à la pointe de la diode de détection (OA70). L'extrémité A du bobinage est branchée aux lames fixes du condensateur variable (CV) de 500 pF. L'extrémité B du bobinage est à la masse. Les lames mobiles du condensateur variable CV sont connectées à l'extrémité B du bobinage du cadre. Le cristal de la diode OA70 est branché à une cosse extrême du potentiomètre POT, de 10 kΩ. Le côté cristal de la diode OA70 est repéré par un anneau de couleur (donc très facilement reconnaissable, bien que le cristal ne soit pas visible, la diode étant opaque). La cosse extrême demeurant libre du potentiomètre POT, est à la masse. Ce potentiomètre est shunté par un condensateur fixe céramique de 10 000 pF. La cosse centrale du potentiomètre POT, est connectée au pôle positif d'un condensateur électrochimique de 10 µF 9 V. Le pôle négatif de ce condensateur électrochimique est branché à la base du premier transistor OC71. La base de ce transistor est également reliée à une résistance de 22 kΩ ainsi qu'à une résistance de 100 kΩ. Le fil demeurant libre de la résistance de 22 kΩ est à la masse. L'émetteur du premier OC71 est également branché à la masse. Le fil demeurant libre de la résistance de 100 kΩ est relié au collecteur du premier OC71. Ce collecteur est également connecté au pôle négatif d'un condensateur électrochimique de 25 µF 9 V ainsi qu'à une résistance de 4,7 kΩ. Le fil demeurant libre de cette résistance est branché au pôle négatif de la batterie d'alimentation. Le pôle positif du condensateur électrochimique de 25 µF est relié à la base du deuxième transistor OC71, ainsi qu'à une résistance de 15 kΩ et à une résistance de 47 kΩ. Le fil demeurant libre de la résistance de 15 kΩ est à la masse. Le fil demeurant libre de la résistance de 47 kΩ est branché au — de la batterie. L'émetteur du deuxième transistor OC71 est relié à une résistance de 1,5 kΩ. Le fil demeurant libre de cette résistance est connecté à la masse. Cette résistance de 1,5 kΩ est shuntée par un condensateur électrochimique de 100 µF 9 V (respectez la polarité de ce dernier en le connectant). Le collecteur du deuxième transistor OC71 est branché à une résistance de 4,7 kΩ. Le fil demeurant libre de cette résistance est relié au — de la

batterie. Le collecteur du deuxième transistor OC71 est également connecté au — d'un condensateur électrochimique de 50 µF 9 V. Le + de ce condensateur est relié à la base du troisième transistor (OC72) ainsi qu'à une résistance de 2,2 kΩ et à une résistance de 6,8 kΩ. Le fil demeurant libre de la résistance de 2,2 kΩ est à la masse. Le fil demeurant libre de la résistance de 6,8 kΩ est branché au — de la batterie d'alimentation. L'émetteur de l'OC72 est relié à une résistance de 120 Ω. Le fil demeurant libre de cette résistance est à la masse. Cette résistance de 120 Ω est shuntée par un condensateur électrochimique de 200 µF 9 V (respectez les polarités de ce dernier en le connectant). Le collecteur de l'OC72 est branché à une cosse extrême du primaire P du transfo de sortie la cosse médiane de ce primaire demeure inutilisée.

La cosse extrême demeurant libre de ce primaire P du transfo de sortie est reliée au — de la batterie. Les deux cosses du secondaire S du transfo de sortie sont connectées aux deux cosses du haut-parleur.

L'interrupteur du potentiomètre POT, est intercalé entre le + de la batterie et la ligne de masse. Un condensateur électrochimique de 500 µF 9 V est connecté en respectant ses polarités au — de la batterie d'alimentation, et au + de cette même batterie (cette dernière connexion est faite après l'interrupteur du potentiomètre POT, ceci afin que le courant de fuite du condensateur électrochimique ne décharge inutilement la batterie pendant sa non utilisation.

L'utilisation de ce condensateur électrochimique de 500 µF, est indispensable pour une amplification BF à trois transistors en classe A (comme c'est le cas pour notre récepteur). Sans lui, peu de temps après le fonctionnement du récepteur, des accrochages BF indésirables prennent naissance (d'autant plus rapidement que les piles sont moins fraîches).

#### Conclusion.

L'expérience confirme la théorie, à savoir que plus un bâtonnet de ferroxcube a un volume important, plus le cadre qui l'utilise est sensible (comparativement à son utilisation sur un récepteur identique équipé d'un cadre comportant un bâtonnet de ferroxcube de moindre volume).

LUCIEN LEVEILLEY.

Dans les sélections de « Système D »

Voici un titre qui vous intéresse

N° 42

**ENREGISTREURS]**

A DISQUES — A FIL — A RUBAN

ET 2 MODÈLES DE

**MICROPHONES**

ÉLECTRONIQUE ET A RUBAN

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°. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.



# LES MONTAGES TV A TRANSISTORS (1)

PAR  
**N.-D. NELSON**

## Circuits de balayage du téléviseur Cossem.

Deux versions de téléviseur à transistor ont été étudiées par Cossem, l'une pour un téléviseur à tube cathodique de petites dimensions et l'autre pour un tube à écran de dimensions normales, 43 à 59 cm de diagonale.

Les parties correspondant à la réception de l'image et du son, sont identiques pour les deux téléviseurs, ce sont celles qui ont

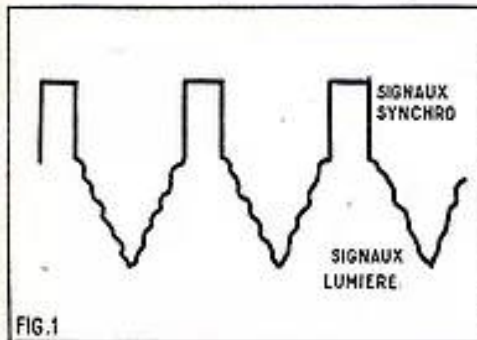


FIG.1

tops image, tandis que  $Q_4$  est l'amplificateur de tops lignes.

Le transistor séparateur  $Q_4$  du type NPN est monté en émetteur commun. L'émetteur est polarisé par  $R_{17}$  et découplé par  $C_{17}$ . Comme il s'agit d'un NPN, le retour de  $R_{17}$  est au  $-12$  V, tandis que la résistance  $R_{18}$  du collecteur est reliée à la ligne  $+12$  V. La base est rendue possible par rapport à l'émetteur à l'aide de  $R_{19}$  et  $R_{18}$ , le point commun de ces deux résistances étant relié à l'émetteur.

Normalement,  $Q_4$  est bloqué, mais lorsque le signal de la figure 1 est appliqué à la base  $Q_4$  conduit pendant les fractions de temps correspondant aux impulsions positives de lignes et d'image qui, seules, sont transmises et amplifiées. La fonction de séparateur de ce transistor est remplie, les signaux de lumière, négatifs sont éliminés.

Les signaux synchro sont transmis par la liaison directe (sans condensateur)  $R_{16}$   $R_{22}$  à la base de  $Q_5$  du type PNP. Le circuit  $R_{20}$ - $C_8$  constitue un intégrateur qui met en évidence le signal d'image. Après amplification de ce signal par  $Q_5$  il est

transmis par  $C_9$  à l'oscillateur blocking image par le synchroniseur.

D'autre part, le signal synchro est transmis par  $C_{14}$  du collecteur de  $Q_4$  à la base de  $Q_6$  du type PNP et monté en émetteur commun. Le circuit  $C_{14}$   $R_{21}$  est différentiateur et fournit des impulsions de ligne à  $Q_6$  qui les amplifie. Finalement les signaux synchro lignes sont disponibles sur  $R_{23}$  du circuit de collecteur de  $Q_6$  pour être appliqués au comparateur de phase du système de balayage lignes.

## Valeurs des éléments.

Résistances toutes de 0,5 W à tolérance 10 %. Indiquons que  $R_{12}$  du montage VF est de 3 k $\Omega$  2 W.  $R_{16} = 2,2$  k $\Omega$ ,  $R_{17} = 33$  k $\Omega$ ,  $R_{18} = 5,6$  k $\Omega$ ,  $R_{19} = 2,2$  k $\Omega$ ,  $R_{20} = 8,2$  k $\Omega$ ,  $R_{21} = 1,8$  k $\Omega$ ,  $R_{22} = 4,7$  k $\Omega$ ,  $R_{23} = 680 \Omega$ ,  $R_{24} = 10$  k $\Omega$ ,  $R_{25} = 2,2$  k $\Omega$ ,  $R_{26} = 820 \Omega$ ,  $R_{27} = 100 \Omega$ .

Condensateurs :  $C_6 = 1 \mu F$  150 V papier métallisé,  $C_7 = 25 \mu F$  12 V chimique,  $C_8 = 5000$  pF 150 V papier métallisé,  $C_9 = 5000$  pF papier métallisé,  $C_{10} = 100 \mu F$  6 V chimique,  $C_{11} = 25 \mu F$  6 V chimique,  $C_{14} = 1000$  pF 150 papier métallisé.

Les transistors sont des Cossem des types suivants :  $Q_4 =$  SFT 184,  $Q_5 =$  SFT 352,  $Q_6 =$  SFT 307.

L'alimentation des circuits de synchronisation et de séparation s'effectue sur la ligne 12 V. Dans le montage expérimental l'amplificateur VF et les circuits synchro sont montés ensemble.

Voici maintenant la description des bases de temps.

## Circuits de déviation verticale.

La base de temps image du téléviseur Cossem est représentée par le schéma de la figure 3 et utilise trois transistors du type PNP.

Les fonctions de ces trois transistors sont :  $Q_1$  : oscillateur blocking fournissant une tension en forme de dents de scie ;

$Q_2$  : un étage amplificateur driver adaptateur d'impédance monté en collecteur commun ;

$Q_3$  : étage final amplificateur de puissance classe A. L'alimentation de cet en-

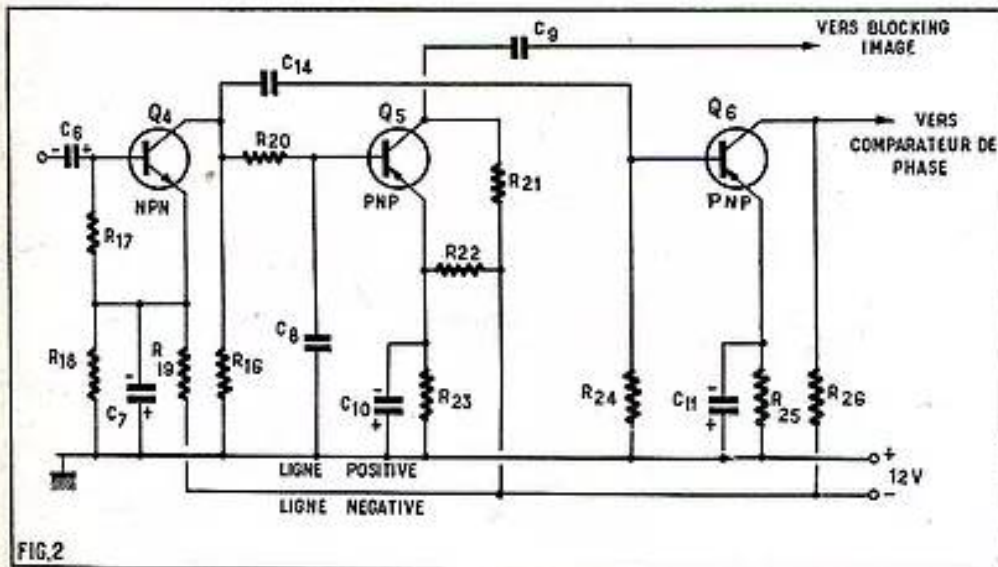


FIG.2

été décrites dans nos précédents articles. Les circuits de balayage sont différents. Nous décrirons d'abord ceux du téléviseur à tube muni d'un grand écran.

## Circuit de synchronisation.

Ce circuit est en quelque sorte le prolongement de l'amplificateur vidéo-fréquence. Il reçoit de celui-ci les signaux VF composés de signaux de lumière et de ceux de synchronisation. Comme l'amplificateur VF fournit ces signaux également à la cathode du tube cathodique, ceux-ci sont de polarité dite négative, c'est-à-dire avec les signaux de lumière négatifs et ceux de synchronisation positifs comme le montre la figure 1. Ces signaux sont appliqués à la base de  $Q_4$  (voir figure 2) par l'intermédiaire de  $C_6$ .

Le dispositif de synchronisation indiqué par la figure 2 comprend trois transistors :  $Q_4$  du type NPN servant de séparateur,  $Q_5$  et  $Q_6$  du type PNP.  $Q_4$  est le trieur de

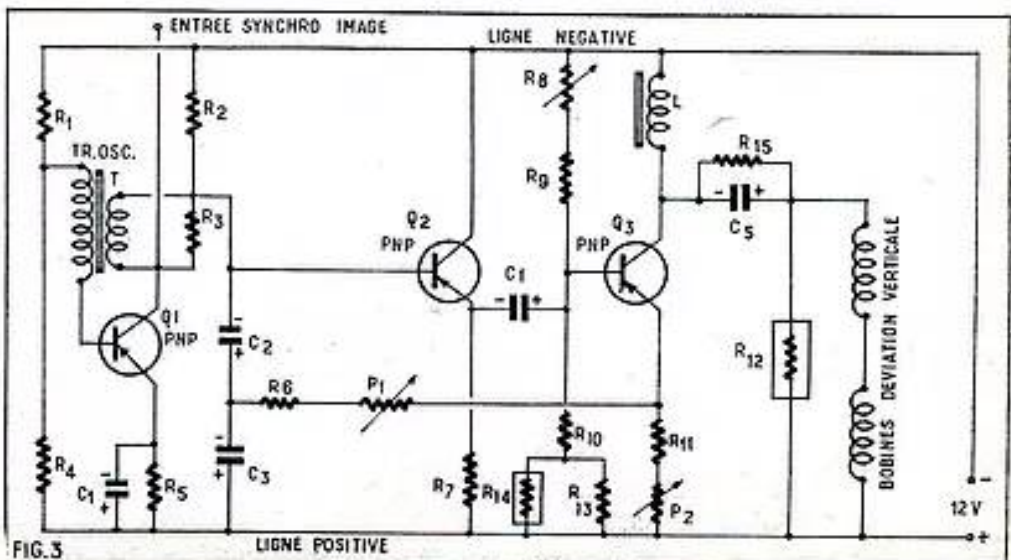


FIG.3

(1) Voir les numéros 176 et 177.

semble oscillateur-amplificateur est effectuée sur 12 V.

Le blocking exige un transformateur-oscillateur T. Il est monté avec un enroulement dans le circuit de base de  $Q_1$  et l'autre enroulement dans le circuit de collecteur, l'émetteur étant polarisé par  $R_4$  et découplé par  $C_1$ .

Le signal de synchronisation image, fourni par le montage décrit précédemment est appliqué au collecteur de  $Q_1$ . L'oscillation est évidemment à 50 Hz et chaque période est, par conséquent, de  $1/50 \text{ s} = 0,02 \text{ s}$  ou 20 ms.

Le signal en dents de scie est pris sur un diviseur de tension RLC composé, à partir du collecteur de  $Q_1$ , par l'enroulement de T shunté par  $R_2$ , la résistance  $R_3$  et les condensateurs  $C_2$  et  $C_3$ . Ce signal est appliqué à la base du transistor driver  $Q_2$ , dont le rôle principal est d'effectuer une adaptation d'impédance, dans le cas présent il s'agit de l'abaisser.

A cet effet, le montage qui s'imposait et qui a été adopté est celui à collecteur commun. Le collecteur de  $Q_2$  est donc relié à la ligne -12 V, l'entrée est à la base et la sortie, faible impédance, à l'émetteur.

De cette électrode de  $Q_2$  le signal est transmis par  $C_4$  à la base du transistor final  $Q_3$ . Une bobine L est insérée dans le circuit de collecteur de  $Q_3$  et le courant en dents de scie est transmis par  $C_5$ - $R_{11}$  aux bobines de déviation verticale montées en série.

Il est possible de remplacer le système L- $C_5$ - $R_{11}$ , assurant la liaison entre collecteur et bobines de déviation par un transformateur de rapport 1.

De nombreuses particularités sont à signaler. En premier lieu, indiquons la résistance non linéaire  $R_{11}$  shuntant les bobines de déviation dont la mission est de limiter les pointes de tension apparaissant entre le collecteur du transistor final  $Q_3$  pendant le retour. La mise au point de ce dispositif a permis de ne pas allonger au-delà de la valeur admissible la durée du retour.

Le point de fonctionnement du transistor  $Q_3$  de l'étage final est stabilisé avec la thermistance  $R_{12}$  shuntant  $R_{13}$ , les deux en série avec  $R_{14}$  constituant la branche du diviseur de tension de la base connectée à la ligne positive d'alimentation, la branche négative étant constituée par  $R_5$  en série avec  $R_6$ , ajustable permettant de régler le courant base.

Un circuit de correction de linéarité a été prévu, il est aussi nécessaire dans une base de temps image à transistors que dans son homologue à lampes.

La correction de linéarité s'obtient en recueillant la tension en dents de scie sur l'émetteur de  $Q_2$ , en intégrant avec l'ensemble  $R_7$ - $P_1$ - $C_6$ . On obtient un signal de correction de forme parabolique qui est appliqué à la base du transistor driver  $Q_2$  par l'intermédiaire de  $C_7$ .

Le réglage de linéarité s'effectue à l'aide de  $P_1$  qui dose la tension de correction.

Dans le circuit d'émetteur de  $Q_2$  on trouve la résistance variable  $P_2$  permettant de régler l'amplitude du courant traversant les bobines de déviation.

Rappelons que dans le cas d'un tube à grand angle de déviation le courant de déviation ne doit pas être rigoureusement linéaire mais en S, ce qui s'obtient à l'aide du dispositif de rétroaction de linéarisation. Remarque que le terme linéarisation s'applique à la déviation du spot sur l'écran et non à la linéarité de l'aller du courant de déviation.

Pour le réglage de linéarisation on agira d'abord sur  $P_1$  et ensuite sur l'amplitude avec  $P_2$ . Si le second réglage altère la linéarité, recommencer celui de  $P_1$  suivi à nouveau de celui de  $P_2$  jusqu'à obtention de l'amplitude nécessaire compatible avec une

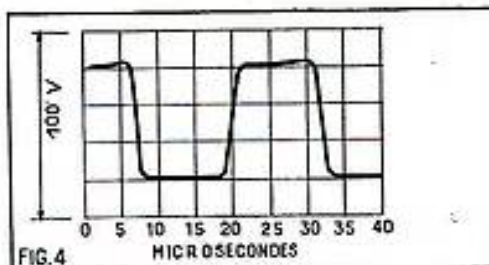


FIG. 4

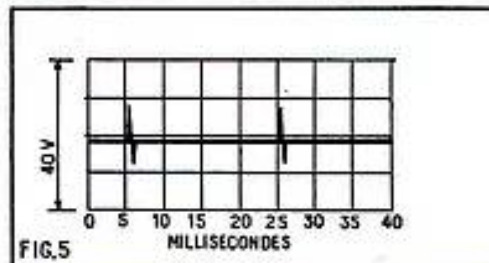


FIG. 5

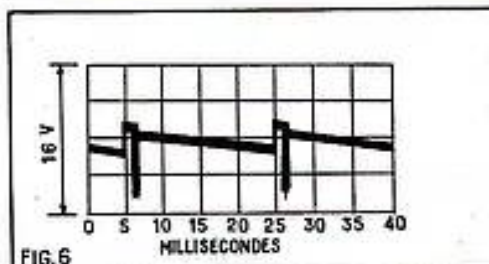


FIG. 6



FIG. 7

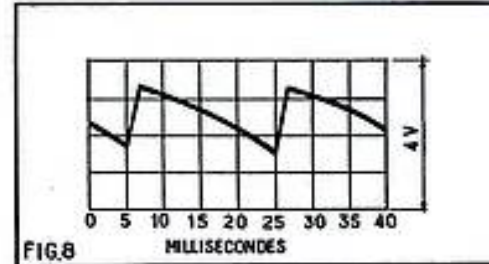


FIG. 8

linéarité satisfaisante. Eventuellement, modifier la valeur de  $R_2$ .

La tolérance sur  $C_2$  et  $C_3$  de 100  $\mu\text{F}$  est de 20 % et leur variation de capacité dans la zone des températures d'utilisation ne doit pas dépasser 5 %. On utilisera des condensateurs au tantale qui permettent un fonctionnement jusqu'à 70°C.

Dans un téléviseur à transistors on estime que la température interne du montage ne sera pas supérieure à 10 à 15°C. Dans des montages commerciaux il serait donc possible d'adopter des condensateurs  $C_2$  et  $C_3$  de 100  $\mu\text{F}$  du type électrochimique à l'aluminium.

#### Éléments de la base de temps verticale.

Résistances : toutes de 0,5 W sauf mention, tolérance 10 % :  $R_1 = R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 100 \Omega$ ,  $R_4 = 68 \Omega$ ,  $R_5 = 180 \Omega$ ,  $R_6 = 10 \Omega$ ,  $R_7 = 470 \Omega$ ,  $R_8 =$  potentiomètre ajustable de 4,7 k $\Omega$ ,  $R_9 = 330 \Omega$ ,  $R_{10} = 470 \Omega$ ,  $R_{11} = 2,7 \Omega$ ,  $R_{12} =$  résistance non linéaire C.S.F. type RD9,  $R_{13} = 470 \Omega$ ,  $R_{14} = 200 \Omega$ , thermistance C.I.C.E type AT tolérance 20 %,  $R_{15} = 390 \Omega$ ,

$P_1 =$  potentiomètre linéaire 50  $\Omega$ ,  $P_2 =$  potentiomètre bobine linéaire de 10  $\Omega$ .

Condensateurs :  $C_1 = 100 \mu\text{F}$  électrochimique 6 V,  $C_2 = 100 \mu\text{F}$  Promisic, 10 V,  $C_3 = 100 \mu\text{F}$  10 V Promisic,  $C_4 = 1000 \mu\text{F}$  6 V électrochimique,  $C_5 = 1000 \mu\text{F}$  12 V électrochimique.

Les transistors sont :  $Q_1 =$  SFT 352,  $Q_2 =$  SFT 322,  $Q_3 =$  SFT 190.

#### Bobinages de la base de temps verticale.

On peut réaliser les divers bobinages du schéma de la figure 3 comme suit :

Blocking : Circuit 16  $\times$  19 cm. Tôles à grains orientés EI. Epaisseur d'empilement 5 mm. Enroulement circuit de base 600 spires fil émaillé de 0,12 mm de diamètre. Enroulement circuit de collecteur 200 spires fil émaillé de 0,16 mm.

Coefficients de self-induction : base 90 mH, collecteur 10 mH. Bobine d'arrêt L : circuit 52,5  $\times$  44 mm. Tôles à grains orientés de 0,6 W. 450 spires fil émaillé de 0,5 mm de diamètre. Entrefer réalisé avec 3 papiers cristal de 0,09 mm. Coefficient de self-induction : 280 mH avec un courant continu de 300 mA. Résistance en continu 4,3  $\Omega$ . Transistors :  $Q_1 =$  SFT 352,  $Q_2 =$  SFT 322,  $Q_3 =$  SFT 190.

#### Oscillogrammes.

Des vérifications de la forme des signaux ont été effectuées à l'oscilloscope à partir de la sortie VF où l'on obtient les signaux synchro jusqu'au transistor final de la base de temps image.

On a réglé l'amplitude du balayage de l'oscilloscope de manière à obtenir environ deux périodes du signal à vérifier.

Pour commencer l'amplificateur VF a été vérifié avec un signal rectangulaire dont la période est de 1  $\mu\text{s}$ , ce qui correspond à une fréquence :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10^{-6}} = 10^6 \text{ Hz}$$

$$\text{ou } f = 1 \text{ MHz}$$

et on a obtenu au collecteur du dernier transistor VF la forme de signal indiquée par la figure 4.

Les impulsions synchro image fournies par le circuit synchro à l'oscillateur  $Q_1$  de la figure 3 a la forme indiquée par la figure 5. Cet oscillogramme comme les suivants se réfère à des signaux image à 50 Hz dont la période étant de 20 ms, les carrés de l'écran quadrillé placé devant celui de l'oscilloscope valent 5 ms chacun en abscisses. On voit sur la figure 5 que la période du signal s'étend sur 4 carrés horizontaux.

L'amplitude est indiquée en ordonnées, chaque carré correspond à 10 V ce qui montre que l'amplitude de la tension synchro image (l'impulsion supérieure) est d'environ 10 V.

La figure 6 indique la tension du signal au collecteur du blocking image  $Q_1$  figure 3. On a une dent de scie négative dont l'amplitude de l'aller est d'environ 2 V chaque division de l'ordonnée correspondant à 4 V environ.

Sur l'oscillogramme de la figure 7 on donne la forme de la tension du signal à l'émetteur du blocking  $Q_2$ . Malgré le découplage par  $C_1$ , il y a encore une certaine variation en forme de dent de scie positive avec une amplitude de 0,8 V environ.

L'oscillogramme de la figure 8 indique la tension de la dent de scie sur la base du transistor de puissance  $Q_3$ . La graduation verticale est de 1 V et l'amplitude de la tension en dent de scie négative est d'environ 1,6 V.

Le courant dans les bobines de déviation

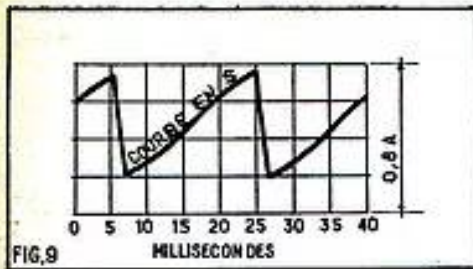


FIG.9

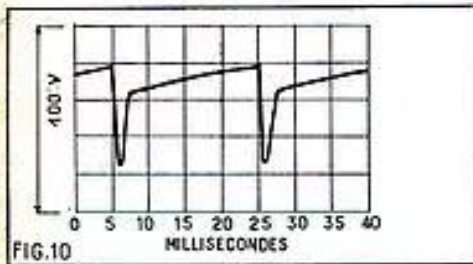


FIG.10

a la forme de la figure 9. On voit la forme en S de l'aller de ce courant dont l'amplitude est de 0,6 A environ (0,2 A par carré).

Enfin, la tension du signal sur le collecteur de  $Q_2$  a la forme de l'oscillogramme figure 10. On y remarque l'aller en dent de scie linéaire et une forte impulsion négative. L'amplitude totale de cette tension est de 55 V environ dont 18 V seulement pour l'aller.

#### Autre base de temps verticale.

Cossem a expérimenté également deux autres montages. Le premier est donné par le schéma de la figure 11. Il utilise trois transistors :

- $Q_1$  = SFT 352 oscillateur blocking ;
- $Q_2$  = SFT 353 driver abaisseur d'impédance ;
- $Q_3$  = SFT 190 transistor final de puissance.

Il n'y a pas de circuit de rétroaction pour la linéarisation qui s'effectue dans cette base de temps avec un circuit correcteur disposé dans la liaison entre le collecteur de  $Q_1$  et la base de  $Q_2$ .

Un réglage de fréquence est réalisé avec un potentiomètre de 4,7 k $\Omega$  monté entre deux résistances, l'une de 8,2 k $\Omega$  reliée au -12 V et l'autre de 4,2 k $\Omega$  reliée à la masse, c'est-à-dire au +12 V.

On remarquera que ce réglage de fréquence s'obtient en modifiant la polarisation de la base du transistor oscillateur  $Q_1$ . Il peut être adapté aussi sur la base de temps figure 3.

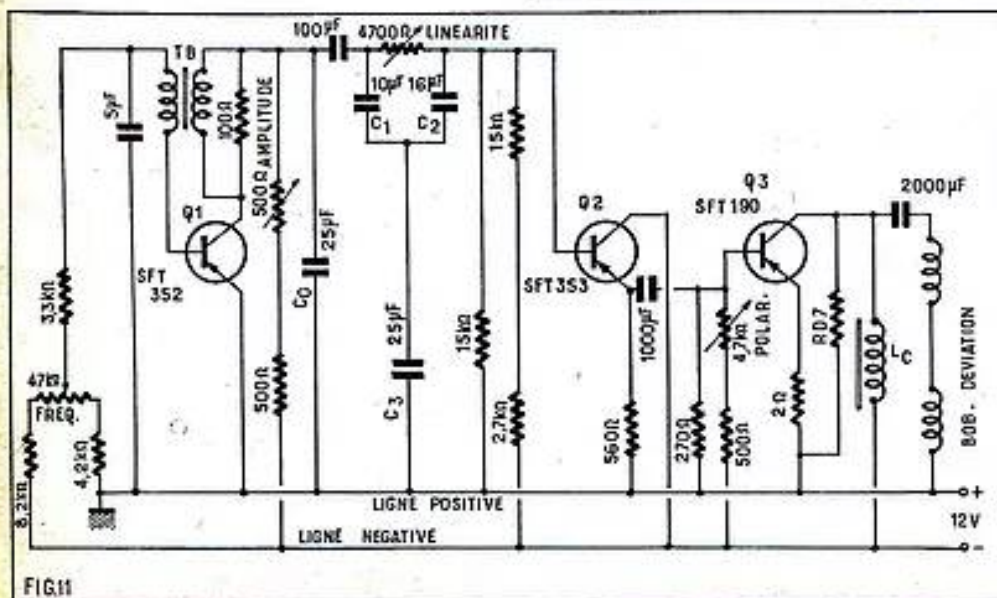


FIG.11

L'oscillation est engendrée par le couplage des deux enroulements du bobinage blocking TB. Le réglage d'amplitude s'effectue à l'aide de la résistance variable de 500  $\Omega$  du circuit de collecteur et modifiant le courant de celui-ci.

Le transistor  $Q_2$  driver est monté en collecteur commun. La sortie à l'émetteur comporte une liaison par condensateur de 1000  $\mu$ F en raison de la fréquence basse du signal à transmettre et de la basse impédance. Un réglage de polarisation de la base de  $Q_2$  est prévu à l'aide de la résistance variable de 4,7 k $\Omega$  partie du pont disposé entre + et - 12 V et composé de 270  $\Omega$  au + 12 V, la résistance variable mentionnée et une résistance fixe de 500  $\Omega$  au - 12 V.

Le transistor final  $Q_3$  est monté en émetteur commun et la liaison aux bobines de déviation s'effectue par bobine d'arrêt  $L_c$  et condensateur du 2000  $\mu$ F valeur élevée appropriée à ce circuit.

La bobine  $L_c$  est shuntée par une résistance RD7, résistance C.S.F. non-linéaire.

#### Variante de base de temps.

Une troisième base de temps a été essayée. Elle présente de nombreux points communs avec la précédente. Le montage de toute la partie de gauche de la figure 11, depuis le réglage de fréquence jusqu'à l'armature de droite du condensateur de liaison de 100  $\mu$ F (point A sur la figure 11), est le même dans les deux versions.

Le reste de la base de temps est indiqué par la figure 12. On remarque la suppression du circuit de linéarisation de la liaison

entre  $Q_2$  et  $Q_3$  mais la présence d'une bobine  $L_c$  en shunt sur la résistance de 2  $\Omega$  de l'émetteur du transistor final  $Q_3$ , dont le réglage permet d'obtenir la linéarité du mouvement d'aller du spot dans la déviation verticale. On a ainsi pu connaître 3 dispositifs différents de linéarisation.

#### Eléments des deux derniers montages.

Les valeurs des résistances et des condensateurs sont indiquées directement sur les schémas des figures 11 et 12. Les transistors utilisés ont été également indiqués.

Voici des données sur les bobinages.  
 $L_c$  : circuit 50  $\times$  60 en tôles à grains orientés empilage 20, entrefer 0,2 mm, 800 spires de fil émaillé de 0,5 mm de diamètre.

Coefficient de self-induction 0,4 H pour un courant de 0,33 A. Résistance en continu 6  $\Omega$ .

Oscillateur blocking  $T_b$  : circuit 26  $\times$  30 mm en tôles à grains orientés empilage 8, tôles non croisées entrefer naturel.

Enroulement de base 360 spires fil émaillé de 0,2 mm.

Enroulement de collecteur 58 spires fil émaillé de 0,45 mm de diamètre.

Bobine de linéarisation  $L_c$  : 550 spires de fil émaillé de 0,6 mm de diamètre sur carcasse de carton bakérisé de 10  $\times$  12 mm, longueur de la bobine 50 mm noyau de ferrocube 10  $\times$  6  $\times$  100 3 B.

Coefficient de self-induction maximum 20 mH, résistance en continu 1,8  $\Omega$ .

Le bobinage de déviation verticale a une résistance en continu de 22,5  $\Omega$  et un

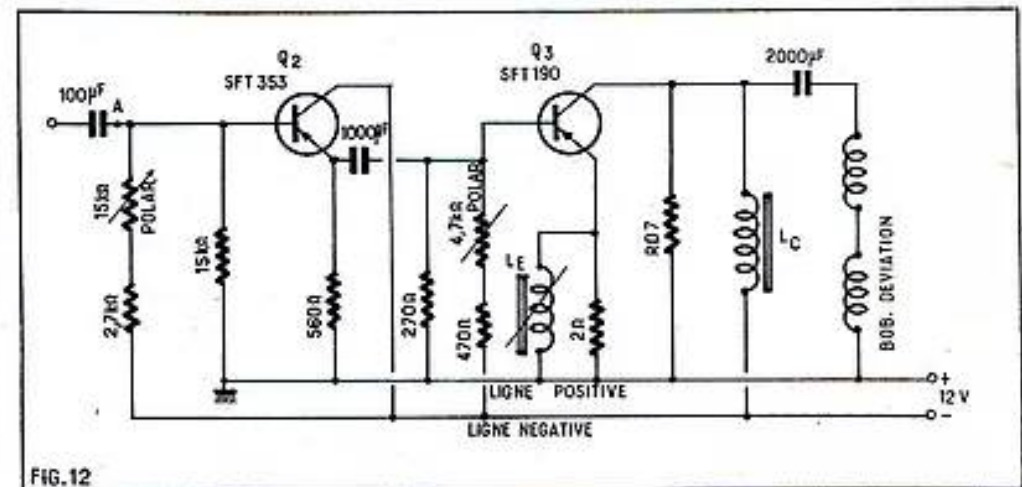


FIG.12

coefficient de self-induction de 70 mH, les deux demi-bobines étant en place et montées en série.

#### Conditions de fonctionnement.

Les conditions dans lesquelles fonctionnent les bases de temps des figures 11 et 12 sont les suivantes :

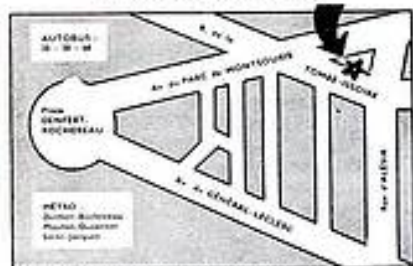
- Tension d'alimentation : 12 V ;
- Courant consommé : 0,36 A ;
- Courant  $I_{c0}$  dans la bobine de déviation : 0,6 A dont 0,56 pour l'aller (balayage utile) qui dure 18 ms sur les 20 ms durée totale de la période d'image correspondant à la fréquence  $f = 50$  Hz.
- Tension de repos  $V_{ce}$  de  $Q_2$  : 9,5 V.
- Tension collecteur crête de  $Q_2$  : 80 V.
- Courant collecteur au repos de  $Q_2$  : 0,35 A.
- Tension  $V_{ce}$  au repos de  $Q_3$  : 6 V.

Dans la plage de variation de température de 20 à 70  $^{\circ}$ C le coefficient de température des condensateurs désignés par  $C_0$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$  sur le schéma de la figure 11 devant être au maximum de 0,1 % par degré centigrade.

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 des  
packets

décrit dans ce n°, p. 30.  
(dimensions : 120x85  
x 37 mm).  
6 transistors + diode  
2 gammes (PO et GO).  
Circuit imprimé. BF 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 : 2,50 NF



## LE FABY

RÉCEPTEUR  
A 4 TRANSISTORS  
+ 1 diode

2 gammes (PO et  
GO) - Cadre fer-  
rite incorporé 20 cm - 3 boutons poussoirs - HP 125 mm -  
Alimentation : 2 piles 4,5 V - Coffret bois gainé 2 tons -  
Dimensions : 260 x 170 x 90 mm.

Ensemble complet,..... **80.00**  
en pièces détachées.....  
Le récepteur complet, en ordre de marche **100.00**

## ÉLECTROPHONE 4 VITESSES



Pour secteur 110 et 220 V. Platine grande marque. BF  
avec UCL82, puissance 2 W. Très bonne musicalité  
(HP de 16 cm). Aliment. par redresseur sec.  
Complet, en pièces détachées..... **115.00**  
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 spécial pour recevoir les émissions en modu-  
lation de fréquence. En ordre de marche..... **172.00**

### LAMPES

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

ECC81.....	6.52	ECF00.....	6.52
EL41.....	6.20	12AUI.....	6.52
etc., etc.,		consultez-nous	avant tout achat.

EXPÉDITION RAPIDE CONTRE MANDAT A LA COMMANDE  
OU CONTRE REMBOURSEMENT

# SUTER

59 bis, r. de la Tombe-Issoire, PARIS-XIV<sup>e</sup>  
Tél. : GObelins 93-61 - C.C.P. PARIS 4670-60

PUB. I. BONNANGE

## Alimentation du téléviseur Cosem.

Avant la description de la base de temps  
lignes nous donnons celle de l'alimentation  
de ce téléviseur.

Comme nous l'avons dit dans notre  
premier article, le téléviseur expérimental  
Cosem pour tube à grand écran est destiné  
au fonctionnement sur secteur tout comme  
les téléviseurs actuels à lampes, mais on a  
étudié ses circuits de manière que l'on  
puisse alimenter cet appareil également à  
partir d'une batterie de 12 V.

La manière la plus simple pour atteindre  
ce but est de monter une alimentation secteur  
fournissant un courant continu sous  
12 V.

On a vu toutefois, en analysant les dif-  
férents schémas du téléviseur et en particu-  
lier celui de l'amplificateur VF que des  
tensions supérieures à 12 V sont nécessaires.  
Ces tensions sont obtenues à partir de 12 V  
à l'aide du procédé bien connu actuellement  
le convertisseur.

Dans le cas de ce téléviseur il n'a pas été  
nécessaire de prévoir un convertisseur  
spécial, la base de temps lignes en tenant  
lieu. On obtient des tensions de 110, 130 V  
et la THT à l'aide de secondaires du trans-  
formateur de sortie de la base de temps  
lignes comme il sera montré au cours de  
l'étude de cette base de temps.

L'alimentation 12 V est représentée par  
le schéma de la figure 13. Elle comporte  
un transformateur T<sub>1</sub>, dont le primaire  
peut s'adapter à la tension du secteur dont  
on dispose à l'aide des prises 0, 110, 117,  
127 et 220 V ou toutes autres valeurs si  
nécessaire.

Le secondaire unique est ici à basse ten-  
sion d'environ 2 fois 12 V et est associé  
à deux diodes redresseuses montées en re-  
dressement bi-anodique. La sortie de la  
tension redressée s'effectue à la prise mé-  
diane du secondaire S où apparaît le pôle  
négatif (autour des anodes) et aux deux  
cathodes réunies à la masse où se trouve le  
pôle +.

Le filtrage dans le circuit négatif est  
obtenu avec une cellule en π avec bobine L  
accordée par C<sub>3</sub> et associée aux deux con-  
densateurs de filtrage C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.

La tension fournie est après filtrage de  
12 V sous 2,3 A pour l'alimentation de  
tous les circuits du téléviseur y compris la  
base de temps lignes fournissant les autres  
tensions plus élevées.

Une tension de 6,3 V sous 0,3 A est  
nécessaire pour le filament du tube catho-  
dique. Elle est alternative dans le cas de  
l'alimentation sur secteur, mais si le télé-  
viseur doit être alimenté sur batterie on  
pourra prélever sur celle-ci les 6,3 V men-  
tionnés.

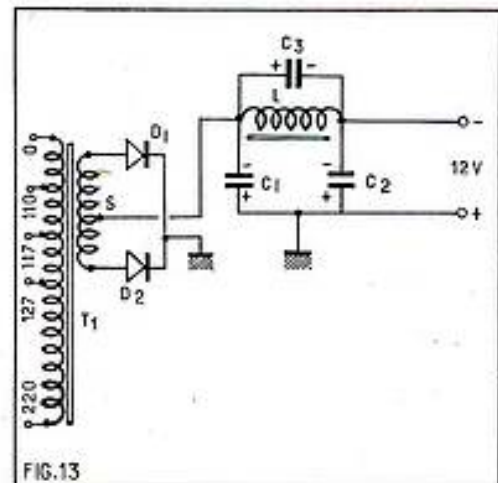


FIG.13

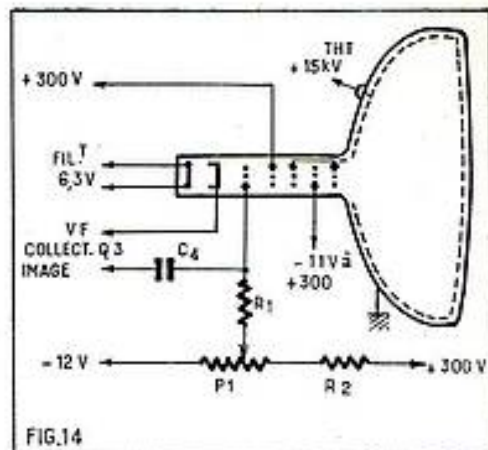


FIG.14

## Éléments du montage d'alimentation.

Diodes D<sub>1</sub> = D<sub>2</sub> = SFR 106. Accord  
du filtre sur 100 Hz afin de réduire le  
ronflement obtenu avec C<sub>3</sub> = 7 μF et  
L calculable à l'aide de la formule de  
Thomson

$$L = \frac{1}{4\pi f^2 C_3} \text{ henrys}$$

avec f = 100 Hz et C<sub>3</sub> = 75 · 10<sup>-8</sup> F. Nous  
engageons le lecteur de calculer L.

Pratiquement L se réalise sur un circuit  
50 x 60 mm empiilage 20 entrefer 0,2 mm  
avec 220 spires de fil émaillé de 0,8 mm de  
diamètre. La résistance en continu de la  
bobine est de 0,8 Ω.

Les valeurs des condensateurs, de filtrage  
sont C<sub>1</sub> = 3 000 μF 15 V service et C<sub>2</sub> =  
6 000 μF 12 V service tous deux électro-  
chimiques.

## Tube cathodique.

On a adopté un tube de 19 inch soit  
49 cm de diagonale type 19BP4, dont le  
schéma de montage est indiqué par la  
figure 14.

Ce schéma ne diffère en rien de ceux  
adoptés dans les téléviseurs à lampes.

La THT est de 15 kV. On attaque la  
cathode, électrode de modulation de lumi-  
ère avec la tension de sortie de l'ampli-  
ficateur VF.

Le wehnelt, grille 1 du tube, reçoit le  
signal d'effacement du retour du spot  
image par l'intermédiaire de C<sub>4</sub> du collec-  
teur de Q<sub>3</sub>, transistor final de la base de  
temps verticale.

L'anode d'accélération (ou grille 2) est  
portée à + 300 V, tandis que les grilles 3  
et 5 sont reliées intérieurement à l'anode  
finale et à la couche de graphite de l'inté-  
rieur du ballon portée à + 15 kV.

La grille 4 est la grille de concentration  
électrostatique automatique nécessitant une  
tension pouvant être comprise entre - 100V  
et + 300 V.

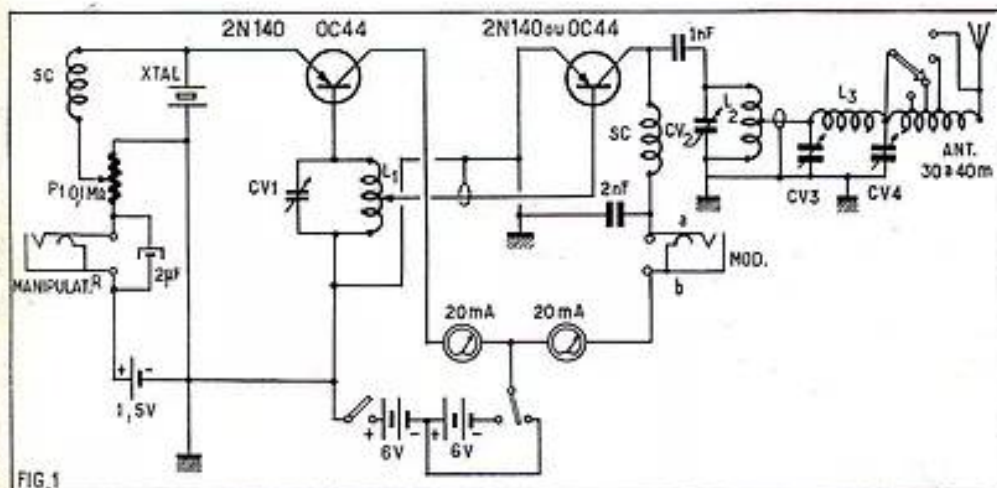
On règle la luminosité en faisant varier  
la tension, au repos, du wehnelt relié par R<sub>1</sub>  
au potentiomètre P<sub>1</sub> connecté d'une part  
à la ligne - 12 V et d'autre part au + 300 V  
par l'intermédiaire de R<sub>2</sub>.

Les valeurs des éléments sont : P<sub>1</sub> =  
250 kΩ linéaire, C<sub>4</sub> = 10 000 pF 160 V  
service au papier métallisé, R<sub>1</sub> = 100 kΩ,  
R<sub>2</sub> = 330 kΩ, toutes deux de 0,5 W, tolé-  
rance ± 10 %.

Avec la base de temps lignes qui sera  
décrite dans notre prochaine suite nous  
terminerons l'étude du téléviseur Cosem à  
tube de 49 cm.

# ÉMETTEUR A TRANSISTORS

## fonctionnant en phonie ou graphie sur la bande de 40 mètres (1)



Pour répondre aux désirs souvent exprimés de nombreux lecteurs, nous allons décrire un poste émetteur à transistors, qui bien réalisé doit permettre des liaisons intéressantes. Ainsi que vous pourrez vous en rendre compte, il met en œuvre du matériel courant et sa construction ne présente aucune difficulté. Nous vous rappelons que l'utilisation d'un poste émetteur nécessite une autorisation des P et T et celui-ci n'échappe pas à cette règle.

### Le schéma.

Le schéma proposé est donné à la figure 1. L'oscillateur utilise un transistor 2N140 ou OC44, ce dernier étant un type plus courant donc plus facile à se procurer. Il s'agit d'un oscillateur piloté par quartz. Le circuit oscillant formé de la self L1 et du condensateur variable CV1 de 100 pF est placé dans le circuit base du transistor. Le quartz (Xtal) qui doit être prévu pour la bande des 40 m est inséré dans le circuit émetteur.

La polarisation de cette électrode est obtenue à partir d'une pile de 1,5 V. Elle est réglable à l'aide d'un potentiomètre P1 de 100 000 Ω dont le curseur est relié à l'émetteur du transistor par une self de choc. Un jack est prévu en série dans le circuit de la pile 1,5 V et du potentiomètre. Il sert au branchement du manipulateur lorsqu'on travaille en « graphie ». Il est évident qu'au repos le manipulateur coupe le circuit, ce qui empêche le transistor d'osciller. Lorsqu'on appuie sur le manipulateur pour faire un point ou un trait, on ferme le circuit et l'oscillation HF a lieu. Cette prise de manipulateur est shuntée par un condensateur de 2 μF 12 V. Lorsque l'on fonctionne en « phonie », le manipulateur est débranché. Dans ce cas une lamelle de court-circuit

est prévue sur le jack pour fermer le circuit.

L'alimentation de cet oscillateur se fait à l'aide de deux piles de 6 V. Un commutateur à deux positions permet de n'utiliser qu'une de ces piles ou les deux en série de manière à avoir une tension de 12 V. C'est cette dernière tension qui est utilisée en fonctionnement normal. La tension réduite de 6 V sert surtout pour la mise au point de manière à éviter un courant collecteur exagéré qui risquerait de détruire les jonctions. Le courant collecteur est contrôlé à l'aide d'un milliampermètre de 20 mA de déviation totale. Cet appareil de mesure est découplé par un condensateur de 10 nF.

Le signal HF produit par l'étage oscillateur est prélevé sur une prise de la self L1 est transmise par un câble coaxial à la base du transistor qui équipe l'étage amplificateur (VFO). Ce transistor est encore un 2N140 ou un OC44. Son émetteur

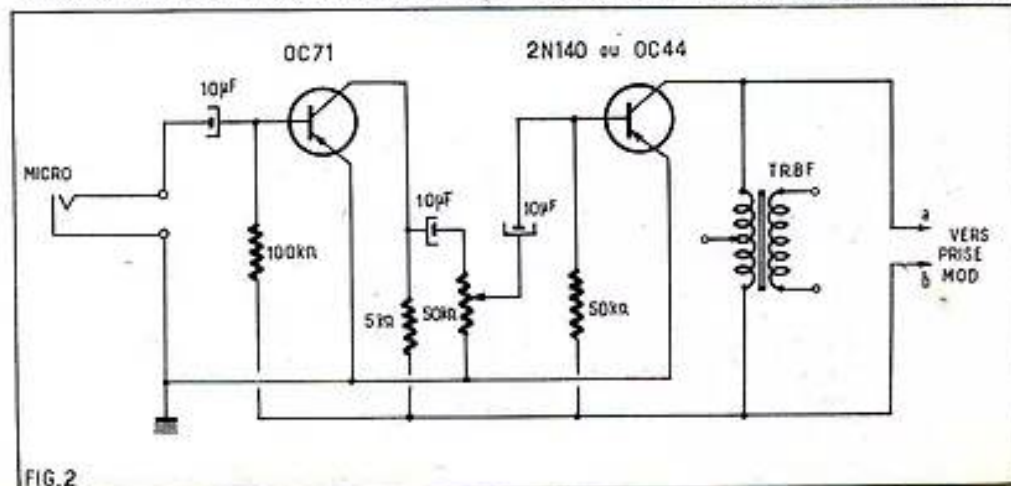
est relié à la masse. Son collecteur est alimenté à travers une self de choc par la batterie générale déjà citée. Le circuit collecteur contient un milliampermètre de 20 mA de déviation totale qui permet de contrôler le courant de cette électrode. Il contient également un jack destiné au branchement de l'amplificateur de modulation. Ce jack comme celui du manipulateur possède une lamelle de court-circuit qui ferme le circuit collecteur lorsque l'ampli de modulation est débranché (fonctionnement en graphie).

Cet étage VFO attaque par un condensateur de 1 nF au mica un circuit oscillant constitué par la self L2 et le condensateur variable CV2 de 100 pF. Ce circuit oscillant est accordé sur la même fréquence que celui de l'oscillateur piloté (L1, CV1).

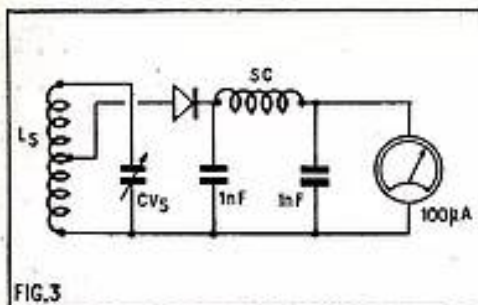
La liaison entre la sortie de l'étage VFO et l'antenne se fait par un filtre collins constitué par la self L3 et les condensateurs CV3 et CV4 de 100 pF chacun. L'entrée de ce filtre est reliée à une prise sur la self L2. Une self L4 placée entre la sortie du filtre et l'antenne permet, grâce à ses différentes prises, d'accorder exactement l'antenne et d'obtenir un rayonnement maximum. Une antenne de 30 à 40 m donne d'excellents résultats. Pour des transmissions à faible distance, on peut utiliser un aérien moins développé.

### L'amplificateur de modulation.

La figure 2 montre le schéma de l'amplificateur de modulation. Le microphone branché à l'aide d'un jack attaque la base d'un transistor OC71 à travers un condensateur de 10 μF 12 V. Cette base est polarisée par une résistance de 100 000 Ω venant de la ligne — 12 V. L'émetteur de ce transistor préamplificateur est relié à la masse. Son circuit collecteur est chargé par une résistance de 5 000 Ω et est reliée à un potentiomètre de volume de 50 000 Ω par un condensateur de 10 μF 12 V. Le curseur de ce potentiomètre est relié à la base du transistor de sortie qui est un 2N140 ou un OC44, c'est-à-dire du même type que celui qui équipe l'étage VFO. Le condensateur qui réalise cette liaison fait 10 μF 12 V. La base est polarisée par une résistance de 50 000 Ω, venant de la ligne — 12 V. L'émetteur est relié à la masse et le circuit collecteur est chargé par le primaire d'un transfo BF. Cet organe sera un transfo de sortie pour étage push-pull. Sa valeur n'est pas critique car vous pouvez le constater, il est utilisé comme une self. En effet, la modulation se fait selon le procédé dit « choc system ». Lorsque l'ampli de modulation est branché sur le jack « Mod » de l'émetteur, la self que constitue le primaire du transfo BF est insérée à la fois dans le circuit collecteur du transistor de sortie de l'ampli de modu-



(1) D'après la revue italienne *Radio et Télévision*.



lation et dans le circuit collecteur du transistor de l'étage VFO. Les variations basses fréquences du courant de l'étage de sortie de l'ampli de modulation sont ainsi appliquées au courant collecteur du transistor VFO et se superposent à la composante HF dont elles modulent l'amplitude.

#### L'ondemètre à absorption.

Pour se rendre compte de la quantité d'énergie HF rayonnée par l'antenne et par la mise au point la rendre maximum, il est nécessaire de posséder un ondemètre à absorption. Celui que nous conseillons pour le cas qui nous occupe, est très simple comme le montre la figure 3. Il comprend un circuit oscillant formé de la bobine caprice L5 et un condensateur variable CV5 de 50 pF. Une prise sur la self est reliée à une diode au germanium qui détecte le signal HF reçu par le circuit oscillant. La composante continue du courant détectée est séparée de la composante HF par un filtre formé d'une self de choc et de deux condensateurs de 1 000 pF au mica et transmise à un micro ampèremètre de 100 µA. Il est évident que lorsque la self L5 est placée à proximité de l'antenne de l'émetteur la déviation de l'appareil de mesure est proportionnelle à la quantité d'énergie rayonnée.

#### Réalisation pratique.

Cet émetteur est réalisé sous la forme d'unités séparées et reliées entre elles par des câbles coaxiaux (fig. 4). Une unité comprend l'étage oscillateur à cristal, une autre l'étage amplificateur VFO, une troisième le circuit de liaison antenne et une quatrième l'amplificateur de modulation. Enfin l'ondemètre est aussi un élément séparé. Chaque unité est placée dans un coffret métallique.

Voici les données permettant la réalisation des différentes selfs. On utilisera de préférence des mandrins filetés en stéatite de 22 mm de diamètre. Cependant, tout autre mandrin de même diamètre peut convenir à la condition de présenter

les qualités requises au point de vue isolant HF.

L1 aura 23 spires en fil de cuivre de 10/10. Si le mandrin n'est pas fileté, on disposera les spires de manière qu'il y en ait 6,5 par centimètre. L2 et L3 seront exécutées selon les mêmes données que L1.

L4 aura 88 spires de fil de cuivre de 5/10. Si le mandrin n'est pas fileté, le pas sera de 13 spires par centimètre. Les prises seront réparties également tous les 22 spires.

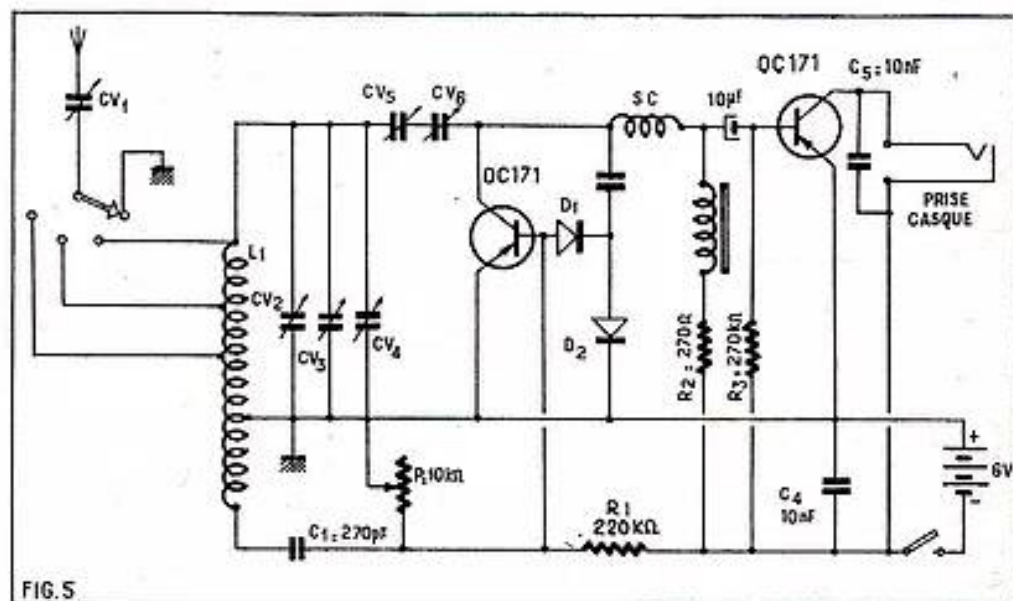
L5 sera exécuté sur un mandrin de 13 mm de diamètre et comportera 40 spires de fil de cuivre 5/10 avec prise à 14 spires du côté du « point froid ».

On pourra utiliser des selfs de choc du commerce type R600, par exemple. Ceux qui voudront les exécuter eux-mêmes devront réaliser sur un tube de carton bakérisé de 6 mm de diamètre, un enroulement de 300 tours en fil 12/100 isolé, émail et soie. Pour réduire la capacité répartie, il est préférable d'adopter le bobinage en nid d'abeille et de fractionner la self en trois galettes de 100 tours chacune. La largeur des galettes sera de l'ordre de 3 à 4 mm. L'espacement entre ces galettes sera aussi de 3 à 4 mm.

#### Le récepteur.

Une station d'amateur n'est complète que si elle comporte un récepteur permettant des liaisons bilatérales. Nous donnons donc à la figure 5 le schéma d'un récepteur super-réaction simple, fonctionnant sur la même gamme que l'émetteur que nous venons de décrire.

Le circuit d'entrée est constitué par une self L1 accordée par deux condensateurs variables CV3, CV4 et un trimmer CV2, ce qui permet un réglage très fin. En pratique, la self L1 est réalisée sur un mandrin de 25 mm de diamètre. Elle comporte 48 spires de fil de 10/10.

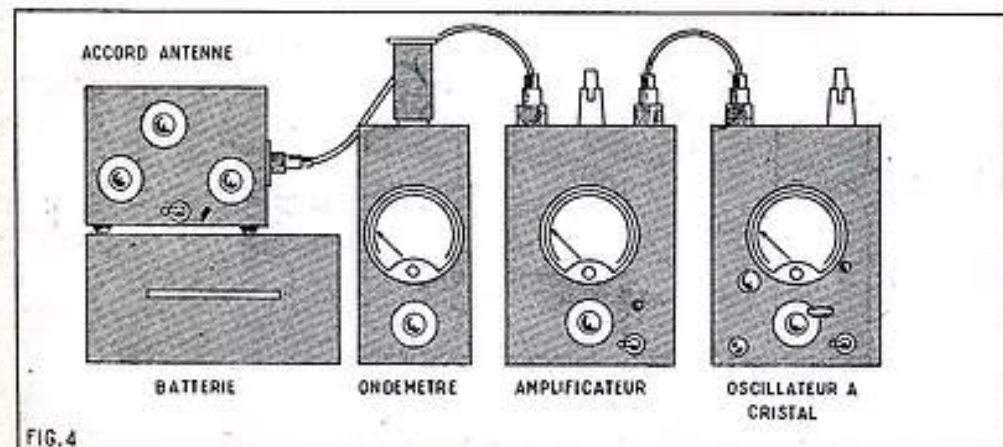


Les prises sont faites respectivement à 7, 21 et 31 tours à partir de la base. CV2 est un trimmer céramique de 45 pF, CV3 fait 75 pF et CV4, 20 pF.

Le circuit antenne contient un condensateur variable CV1 de 50 pF et un commutateur à 4 positions qui permet de choisir la prise du bobinage donnant le meilleur résultat. Une position de ce commutateur relie l'antenne à la terre pour la mise hors service du récepteur.

Le circuit d'entrée attaque la base d'un transistor OC171 par la portion inférieure du bobinage L1. La liaison se fait à travers le condensateur C1 de 270 pF (condensateur au mica). La polarisation de cette base est obtenue par un pont formé de la résistance R1 de 220 000 Ω et le poten-

(Suite page 28.)



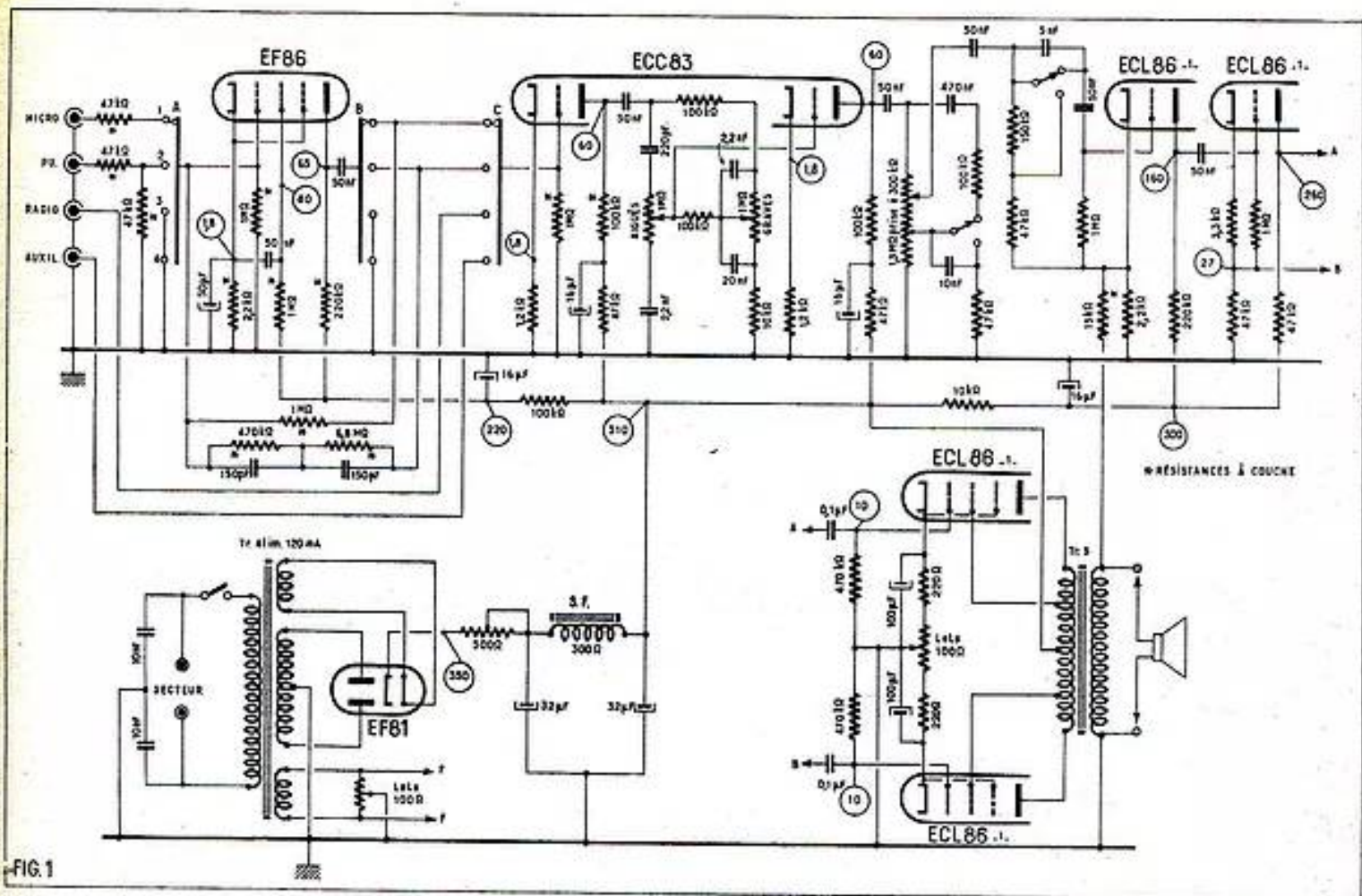


FIG.1

# Ampli haute-fidélité de 10 watts de puissance de sortie

Cet amplificateur de moyenne puissance grâce aux perfectionnements qu'il comporte et à la qualité du matériel mis en œuvre se classe parmi les ensembles à haute fidélité. Il convient particulièrement pour des sonorisations de très grande qualité en salle importante. Ses quatre prises d'entrée donnent un large éventail d'utilisation. Etant doté d'un préampli-

ificateur incorporé il peut être utilisé directement avec un microphone ou un pick-up à réluctance variable. Indépendamment de cela il convient pour les reproductions à partir d'un poste radio AM ou FM ou d'un pick-up piézo-électrique.

Parmi les circuits dont il est doté nous signalerons notamment l'étage final push-pull ultra-linéaire, le réglage séparé des graves et des aiguës, le contrôle de volume physiologique, un circuit anti-rumble.

### Le schéma (fig. 1).

Le préamplificateur est équipé par une pentode EF86 réputée pour ces qualités anti-microphoniques et son faible bruit de souffle. Ce tube est polarisé par une résistance de cathode de 2 200 Ω découplée par un condensateur de 50 nF. Sa grille de commande peut être mise en liaison, soit avec la prise Micro, soit avec la prise PU par la section A du commutateur d'utilisation. En position Radio ou Aux. (cette dernière prise pouvant recevoir par exemple un micro piézo), la lampe préamplificatrice n'est pas utilisée et sa grille est mise à la masse. En position Micro, la liaison entre la prise et la grille de la lampe se fait à travers une résistance de 47 000 Ω. En position PU elle se fait par un pont constitué par deux résistances de 47 000 Ω. Le circuit grille comporte une résistance de fuite de 1 MΩ. L'écran est alimenté à travers une résistance de 1 MΩ découplée par un condensateur de 50 nF. Le circuit plaque est chargé par une résistance de 220 000 Ω.

L'étage suivant met en œuvre une triode ECC83. La liaison entre la plaque de la EF86 et la grille de cette triode comprend un condensateur de 50 nF, les sections B et C du condensateur d'utilisation et une résis-

tance de fuite de 1 MΩ. En position Micro et PU, les deux sections établissent la liaison. En position Radio et Aux., la section B met la sortie du condensateur de 50 nF, de manière à éliminer complètement l'étage préamplificateur. En outre, les positions Micro et PU introduisent entre le circuit grille et le circuit plaque de la EF86 des réseaux de contre-réaction correcteurs. Pour le fonctionnement en Micro, le réseau est constitué par une résistance de 1 MΩ. Pour le fonctionnement en PU, ce réseau est formé d'une résistance de 470 000 Ω shuntée par 150 pF, en série avec une résistance de 6,8 MΩ shuntée par 470 pF. En position Radio et Aux., la section C du commutateur relie la grille de la triode ECC83 aux prises d'entrée correspondantes. Remarquons que l'alimentation HT de l'étage amplificateur se fait à travers une cellule de découplage constituée par une résistance de 100 000 Ω et d'un condensateur de 16 µF.

La triode ECC83 est polarisée par une résistance de cathode de 1 200 Ω. Cette résistance n'est pas découplée de manière à introduire une contre-réaction d'intensité qui réduit le taux de distorsion de l'étage. Son circuit plaque contient une résistance de charge de 100 000 Ω et une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 47 000 Ω et un condensateur de 16 µF.

La seconde triode de la ECC83 équipe l'étage amplificateur suivant. La liaison entre sa grille et la plaque de la première triode se fait par un condensateur de 50 nF et le dispositif de dosage séparé des graves et des aiguës. Ce dernier est du type maintenant classique : la branche aiguës comprend un potentiomètre de réglage, un condensateur de 220 pF et

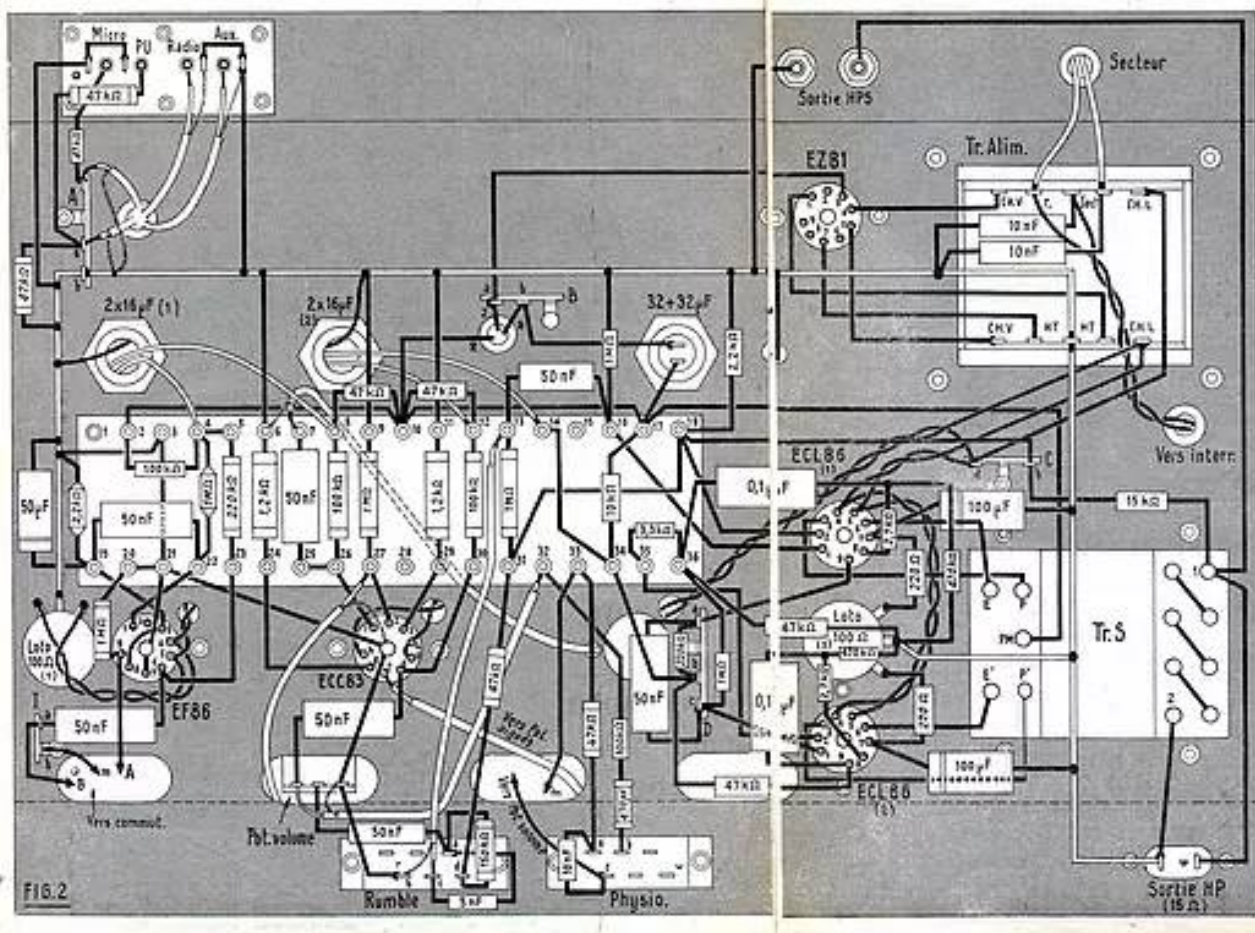


FIG. 2

un de 2,3 nF. La branche grise est formée d'un potentiomètre de réglage de 2 MΩ réglé sur 100 kΩ, en série avec une résistance de 100 000 Ω et une de 10 000 Ω en parallèle. Les parties du potentiomètre situées de part et d'autre du curseur sont shuntées par des condensateurs de 2,3 nF et de 20 nF. Les résistors des deux potentiomètres réglant la grille du condensateur de la seconde triode ECC83. Une résistance de 200 000 Ω est placée entre eux de manière que le réglage de la branche ne s'ajuste pas sur l'autre.

La seconde triode ECC83 est aussi utilisée par une résistance de grille de 200 Ω non shuntée, ce qui évite les autres conséquences que celles indiquées pour l'autre triode. Ici encore le signal passe ensuite une résistance de charge de 500 000 Ω et une grille de découplage 100 000 Ω et 50 nF. Le plateau est relié au potentiomètre de valeur par un condensateur de 50 nF. Le potentiomètre a une valeur de 2,3 MΩ prise fixe à 200 000 Ω. Sur cette prise est branché un filtre physiologique destiné à éviter l'atténuation des fréquences graves lorsque l'amplificateur fonctionne à faible puissance. Ce filtre est formé de deux résistances en série entre la prise fixe et la grille et formé d'un condensateur de 20 nF en série avec une résistance de 47 000 Ω et l'autre prise entre la grille et l'autre extrémité du potentiomètre. Cette branche est composée d'un condensateur de 470 pF en série avec une résistance de 100 000 Ω. Un large éventail permet de mesurer en series les deux résistances de grille. La suppression s'effectue en court-circuitant le condensateur de 10 nF et en déconnectant la branche 100 000 Ω, 470 pF.

Le curseur du potentiomètre est relié par un condensateur de 50 nF à un circuit antirésonance, selon l'expérience précédente. Ce qui, plus simplement, signifie antirésonance. Ce circuit antirésonance est constitué par deux inductances en série avec un condensateur shunt de 0,01 à 0,02 µF et - 21 dB à 20 Hz. Il s'agit, en fait, d'un filtre passe-bas constitué par un condensateur de 5 nF, une résistance de 47 000 Ω et une de 1 MΩ Ω en shunt, qui se dissipe un peu plus d'énergie qu'un circuit antirésonance, par exemple lorsque ce dernier est fort réfléchissant par rapport au circuit de l'antenne. En effet, il ne fait aucun doute qu'il introduit une atténuation des fréquences graves de la modulation. Sa mise hors service s'ajuste par un condensateur qui court-circuite le condensateur de 5 nF et introduit une résistance de 100 000 Ω en série avec la 47 000 Ω.

La sortie du circuit antirésonance est reliée par un condensateur de 50 nF à une résistance de grille de 2 MΩ à la grille d'une triode continue dans une ECC83. Ce tube ECC83 est réglé avec une résistance de puissance. Cette triode est pilotée par une résistance de grille de 2 000 Ω sans découplage.

La 2 000 Ω forme avec une résistance de grille de 200 Ω une résistance de grille de 2 MΩ. La grille d'une autre triode continue dans une seconde ECC83. Cette dernière triode est utilisée en démodulateur en série. La résistance de puissance de grille est réglée sur 2 000 Ω. Le circuit est réglé, en plus une résistance de charge de 47 000 Ω. Dans certains, le circuit piloté est réglé d'une façon avec de charge de sortie variable. Ce réglage est sur les deux résistances de charge des branches EF égales et va



opposition de phase qui servent à l'attaque de l'étage final push-pull. L'alimentation HT des deux triodes ECL86 se fait à travers une cellule de découplage (10 000  $\Omega$  et 16  $\mu$ F)

Le push-pull utilise évidemment les sections pentode des deux ECL86. Les circuits de liaison entre les grilles de commande et l'étage déphaseur comprennent chacun un condensateur de 0,1  $\mu$ F, une résistance de blocage de 2 700  $\Omega$  et une résistance de fuite de 470 000  $\Omega$ . Les circuits cathode des deux pentodes de puissance contiennent des résistances de polarisation de 220  $\Omega$ . Ces résistances aboutissent aux extrémités d'un potentiomètre de 100  $\Omega$  dont le curseur est à la masse. Cela permet d'équilibrer parfaitement l'étage push-pull. Des condensateurs de découplage de 100  $\mu$ F sont prévus entre la cathode de chaque pentode et la masse.

#### Montage et câblage.

La réalisation de cet amplificateur est illustrée par les plans figures 2 et 3. Il faut d'abord monter sur le châssis les différentes pièces suivant l'implantation indiquée. Ce travail purement mécanique est très simple et ne nécessite aucun commentaire. Toutefois, vous noterez la présence à l'intérieur du châssis d'une plaque à cosse destinée à recevoir certains condensateurs et certaines résistances. Cette plaque doit être mise en place immédiatement. On aura soin de prévoir sur les vis de fixation des entretoises tubulaires qui maintiendront la plaque éloignée du fond du châssis, de manière à éviter les courts-circuits.

On commence le câblage par l'exécution de la ligne de masse. On utilise pour cela du fil nu étamé de forte section. Cette ligne dont vous pouvez voir le contour

Les écrans sont reliés à des prises prévues à cet effet sur le primaire du transformateur de sortie. On obtient ainsi un phénomène de contre-réaction qui caractérise le montage ultra-linéaire. Signalons que le transformateur de sortie est de haute qualité ce qui est indispensable sur un appareil de cette classe.

L'alimentation comprend un transformateur débitant 120 mA à la HT. Le redressement d'effectue par une valve EZ81. Le filtrage comprend une résistance d'entrée de 500  $\Omega$  (résistance bobinée réglable à collier) et une cellule composée d'une self de 300  $\Omega$  et deux condensateurs électrochimiques de 32  $\mu$ F. Le circuit filament est équilibré par rapport à la masse par un potentiomètre de 100  $\Omega$ .

sur la figure 2 part du curseur du potentiomètre Loto de 100  $\Omega$ , elle est soudée sur la cosse b du relais A, sur le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation et aboutit à une broche de la prise sortie HP. A cette ligne de masse, on relie ; les cosses 3 et 21 de la plaque I, les contacts latéraux des prises d'entrée, les cosses 6, 9, 11 de la plaque I, le boîtier du condensateur électrochimique  $2 \times 32 \mu$ F, une douille de la prise HPS, le curseur du potentiomètre loto (2) de 100  $\Omega$ . On relie le blindage central des supports EF86 et ECC83 à la cosse 21 de la plaque I.

Avec des torsades de fil de câblage, on exécute la ligne d'alimentation des filaments. Pour cela on connecte une cosse CHL du transfo d'alimentation à la cosse a du relais C. Une première torsade relie la seconde cosse CHL et la cosse a du relais C aux broches 4 et 5 du support ECL86 (1). Une autre relie les mêmes cosses aux cosses a et b du relais H (sur le dessus du châssis). On relie de la même façon les broches 4 et 5 des deux supports ECL86 ; les cosses a et b du relais H aux broches 4 et 9 du support ECC83 et au voyant lumineux. Les broches 4 et 9 du support ECC83 aux broches 4 et 5 du support EF86 et ces dernières aux extrémités du potentiomètre Loto (1) de 100  $\Omega$ . Les broches 4 et 5 du support ECC83 sont réunies.

On pose les fils blindés. Sur le contact central de la prise Micro, on soude une résistance de 47 000  $\Omega$ . L'autre extrémité de cette résistance est reliée par un fil blindé à la paillette A1 du commutateur de fonctions. Un autre fil blindé relie la cosse a du relais A à la paillette A2 du commutateur, un autre, le contact central de la prise Radio à la paillette C3, un autre, le contact central de la prise Aux. à la paillette C4. Un autre, le commun C à la cosse 27 de la plaque I, un autre entre la cosse 7 de la plaque I et la cosse b du relais G. Le relais G est soudé par ces cosses a et d sur une cosse extrême des potentiomètres graves et aiguës. On dispose un autre fil blindé entre le curseur du potentiomètre aiguës et la broche 7 du support ECC83, un autre entre une extrémité du potentiomètre de volume et la cosse 32 de la plaque I, et un autre entre a cosse c du commutateur rumble et la cosse 13 de la plaque I. Tous ces fils blindés doivent avoir leur gaine reliée à la masse comme il est indiqué sur le plan.

Sur le commutateur de fonction on relie les paillettes A3, A4, B3 et B4 à la patte de fixation du relais E. On connecte ensemble les paillettes B1, C1 et B2, C2. Sur le commun C on soude le relais F par sa cosse a. Entre les cosses b et c de

ce relais on soude une résistance de 470 000  $\Omega$  et un condensateur de 150 pF. Le commun A du commutateur est connecté à la cosse d de ce relais. Entre cette cosse c et la paillette C1 du commutateur on soude une résistance de 1 M $\Omega$ . On dispose une résistance de 6,8 M $\Omega$  et un condensateur de 470 pF entre la cosse b du relais et la paillette C2 du commutateur. Le commun B est relié à la cosse a du relais E et le commun A à la broche 9 du support EF86.

Entre la cosse a du relais E et la broche 6 du support EF86 on place un condensateur de 50 nF. Pour le support EF86 on relie ensemble les broches 8 et 3, on connecte la broche 1 à la cosse 22 de la plaque I, les broches 2 et 7 au blindage central, la broche 3 à la cosse 19 de la plaque I, la broche 6 à la cosse 23 de la plaque I. On soude une résistance de 1 M $\Omega$  entre la broche 9 et la cosse 20 de la plaque I.

Sur la plaque I on relie les cosses 20 et 21 et les cosses 4 et 5. On soude : une résistance de 2 200  $\Omega$  et un condensateur de 50  $\mu$ F entre la cosse 19 et la ligne de masse, un condensateur de 50 nF entre les cosses 19 et 22 ; une résistance de 1 M $\Omega$  entre les cosses 4 et 22, une de 220 000  $\Omega$  entre les cosses 5 et 23, une de 100 000  $\Omega$  entre les cosses 2 et 4. Le fil (—) du condensateur  $2 \times 16 \mu$ F (1) est soudé à la ligne de masse, un des fils + à la cosse 4 de la plaque I et l'autre fil + à la cosse 8. On relie les cosses 2, 10 et 17 de la plaque I.

Entre le support ECC83 et la plaque I on établit les liaisons suivantes : broche 1 à cosse 26 et 25, broche 2 à cosse 27, broche 3 à cosse 29, broche 6 à cosse 3 et broche 8 à cosse 24. Sur la plaque I on soude : une résistance de 1 200  $\Omega$  entre 6 et 24, un condensateur de 50 nF entre 7 et 25, une résistance de 100 000  $\Omega$  entre 8 et 26, une résistance de 1 M $\Omega$  entre 9 et 27, une résistance de 1 200  $\Omega$  entre 11 et 29, une 100 000  $\Omega$  entre 12 et 30, une 47 000  $\Omega$  entre 8 et 10 et une autre 47 000  $\Omega$  entre 10 et 12. Le fil (—) du condensateur électrochimique  $2 \times 16 \mu$ F (2) est soudé à la ligne de masse, un des fils + à la cosse 12 de la plaque I et l'autre fil (+) à la cosse 14.

Entre la broche 6 du support ECC83 et l'extrémité du potentiomètre de volume qui a déjà reçu un fil blindé on soude un condensateur de 50 nF. L'autre extrémité du potentiomètre est reliée au blindage central du support ECC83 et à la cosse b du commutateur Rumble.

Sur le relais G on soude une résistance de 10 000  $\Omega$  entre les cosses a et c et un condensateur de 220 pF entre les cosses b et d. La cosse c est connectée à la cosse 33 de la plaque I, laquelle est reliée à la masse. Toujours pour le relais G on soude un condensateur de 20 nF entre la cosse a et le curseur du potentiomètre graves, une résistance de 100 000  $\Omega$  entre la cosse b et la seconde extrémité du potentiomètre graves et un condensateur de 2,2 nF entre la cosse c et la seconde extrémité du potentiomètre aiguës. Entre les curseurs des deux potentiomètres de tonalité on place une résistance de 100 000  $\Omega$ .

On soude un condensateur de 50 nF entre le curseur du potentiomètre de volume et la cosse a du commutateur Rumble. La prise 300 000  $\Omega$  de ce potentiomètre est reliée à la cosse c du commutateur Physio. Entre a et b de cet organe on soude un condensateur de 10 nF. Entre a et la cosse 33 de la plaque I on dispose une résistance de 47 000  $\Omega$ . Entre b et la cosse 32 de la plaque I on place un condensateur de 470 pF en série avec une résistance de 100 000  $\Omega$ .

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DE L'AMPLIFICATEUR HI-FI

## MONECO

AMPLIFICATEUR MONAURAL HI-FI

Sensibilités entrées pour 10 W de sortie :  
 Micro : 2 mV.  
 PU magnétique : 12 mV.  
 Radio et auxiliaire : 150 mV.  
 Entrée 1,5 V (pot. de gain pour sortie 10 W).  
 Ampli de puissance :  
 Linaire à  $\pm 1$  db de 25 à 20 000 Hz pour 10 W.  
 Linaire à  $\pm 1$  db de 25 à 45 000 Hz pour 2 W.  
 Correcteur RIAA à l'entrée PU magnétique.  
 Anti-rumble : — 24 db à 20 Hz.  
 Décrit ci-contre



Dimensions : 37 x 20 x 13 cm.

1 coffret peint émail, châssis et plaque avant gravés..... 68.00  
 1 transfo d'alimentation..... 31.90  
 1 transfo de sortie HI-FI « ALTER »..... 75.00  
 1 self de filtrage 120 mA..... 14.20  
 1 jeu de 5 potentiomètres..... 12.00  
 Contacteur rotatif, interrupteur, 2 contacteurs glissiers..... 11.50  
 Voyants lumineux, supports de lampes, prise haut-parleur, douilles, etc..... 14.60  
 Condensateurs chimiques, condensateurs papier et céramiques..... 21.70  
 Résistances graphite, haute stabilité..... 7.25  
 Fils, soudure, découplage..... 8.10  
 \* Le jeu de 5 lampes E201 :  $2 \times$  ECL86 - ECC83 - EF86..... NET. 41.30

PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble complet, pris en UNE SEULE FOIS..... NET 268.00

Équipement possible : HAUT-PARLEUR  $21 \times 32$  TV2 « Principe » + Tweeter..... 97.00

ENCEINTE ACOUSTIQUE ALLEMANDE équipée d'un  $18 \times 24$  et Tweeter, Dim. :  $80 \times 32 \times 30$  cm..... 290.00

RADIO-ROBUR 102, boul. Beaumarchais, PARIS-XI<sup>e</sup>. Tél. : ROO 71-31 R. SAUDOIN, Ex-Prof. ECTSPE, C.C.P. 7082-05 Paris



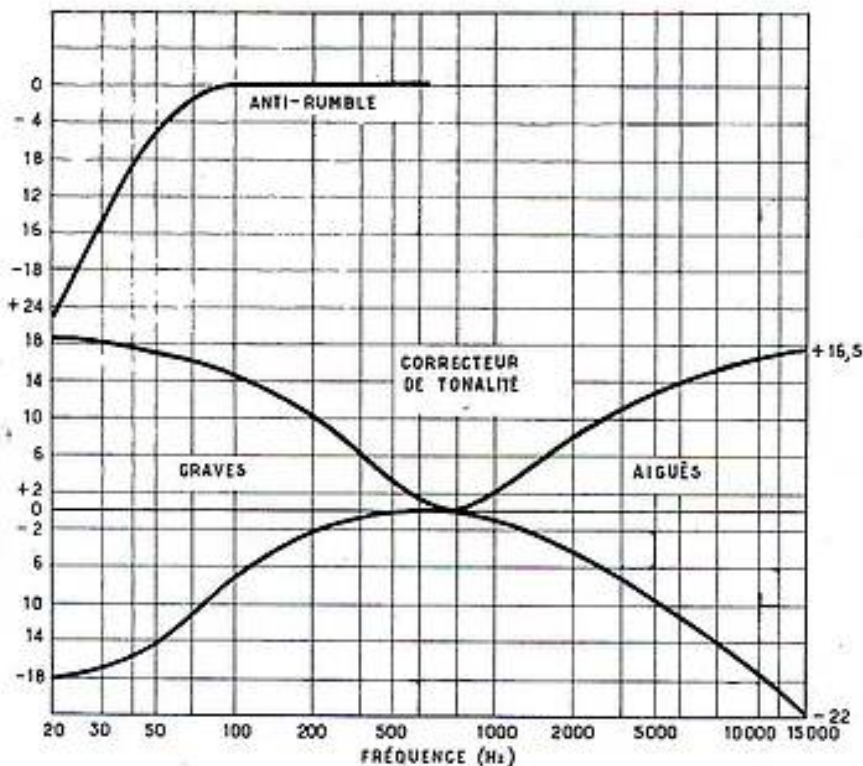


FIG. 4

Sur le commutateur Rumble on soude : un condensateur de 5 nF entre les cosses a et c et une résistance de 150 000  $\Omega$  entre les cosses a et d. Entre d et la cosse 31 de la plaque I on place une résistance de 47 000  $\Omega$ . La cosse 31 est reliée à la cosse 18. Sur la plaque I on soude : une résistance de 1 M $\Omega$  entre 13 et 31, un condensateur de 50 nF entre 13 et 16, une résistance de 1 M $\Omega$  entre 16 et la ligne de masse, une résistance 2 200  $\Omega$  entre 18 et la ligne de masse. La cosse 16 est connectée à la broche 1 du support ECL86 (1), et la cosse 18 à la broche 2 du même support et à la cosse b du relais C. On soude une résis-

tance de 15 000  $\Omega$  entre cette cosse b et la borne 1 du transfo de sortie. Cette borne 1 est connectée à la seconde douille des prises HP et HPS.

La broche 9 du support ECL86 (1) est reliée à la cosse a du relais D. Sur ce relais on soude une résistance de 220 000  $\Omega$  entre les cosses a et b et un condensateur de 50 nF entre les cosses a et c. La cosse b est connectée aux cosses 34 et 14 de la plaque I. Sur cette plaque on soude une résistance de 10 000  $\Omega$  entre les cosses 35 et 17. La cosse c du relais D est connectée à la broche 1 du support ECL86 (2). Entre cette cosse c et la cosse 36 de la plaque I

on soude une résistance de 1 M $\Omega$ . Entre 35 et 36 de la plaque I on dispose une résistance de 3 300  $\Omega$  et entre 36 et le curseur du potentiomètre loto (2) une résistance de 47 000  $\Omega$ . On soude une autre 47 000  $\Omega$  entre la broche 9 du support ECL86 (2) et la cosse b du relais D. Sur la cosse 36 de la plaque I on soude un condensateur de 0,1  $\mu$ F. A l'autre extrémité de ce condensateur on soude une résistance de 2 700  $\Omega$  qui va à la broche 8 du support ECL86 (1) et une résistance de 470 000  $\Omega$  qui aboutit à la ligne de masse.

Sur la broche 9 du support ECL85 (2) on soude un 0,1  $\mu$ F. Sur l'autre fil de ce condensateur on soude une résistance de 2 700  $\Omega$  qui va à la broche 8 du support ECL86 (2) et une résistance de 470 000  $\Omega$  qui aboutit à la ligne de masse. Sur la broche 6 du support ECL86 (1) et une extrémité du potentiomètre loto (2) on place une résistance de 220  $\Omega$ . On dispose une résistance de même valeur entre la broche 7 de l'autre support ECL86 et l'autre extrémité du potentiomètre. Entre la broche 7 de chaque support ECL86 et la ligne de masse on soude un condensateur de 100  $\mu$ F. Pour chacun de ces supports on connecte la broche 3 et la broche 5 respectivement aux bornes P et E du transfo de sortie. La borne Pm de cette pièce est connectée à la cosse 17 de la plaque I. Selon l'impédance du ou des HP que l'on utilisera on effectue le couplage des bornes secondaires du transfo de sortie selon les indications du constructeur. Celui représenté sur le plan de câblage correspond à une impédance de 15  $\Omega$ . La borne 2 est reliée à la ligne de masse.

Les broches 4 et 5 du support EZ81 sont reliées aux cosses CH. V du transfo d'alimentation et les broches 1 et 7 aux extrémités de l'enroulement HT. Entre chaque cosse secteur et la ligne de masse on soude un condensateur de 10 nF. Le cordon d'alimentation est soudé entre une cosse Secteur et la cosse r. Par une torsade de fil de câblage on relie l'autre cosse secteur et la cosse r à l'interrupteur. On connecte la broche 3 du support EZ81 à la cosse a du relais B. Le collier de la résistance bobinée de 500  $\Omega$  est reliée à une extrémité. Cette résistance est branchée entre la cosse a du relais B et une extrémité de la self de filtre. Cette extrémité de la self est connectée à la cosse b du relais B et l'autre à la cosse 10 de la plaque I. Un des pôles + du condensateur 2x32  $\mu$ F est reliée à la cosse b du relais B et l'autre à la cosse 17 de la plaque I.

#### Mise au point

La mise sous tension ne sera faite qu'après une vérification attentive du câblage. On s'assurera aussi que le cavalier du transfo d'alimentation est bien dans la position correspondant à la tension du secteur.

La première opération consiste à vérifier les tensions aux différents points du montage. Nous donnons sur le schéma les valeurs que l'on doit trouver si tout est correct. On règle le potentiomètre loto (1) de manière à annuler tout ronflement. A l'aide du potentiomètre loto (2) on équilibre le push-pull, pour cela plusieurs méthodes sont utilisables. La plus simple consiste à injecter sur une prise entrée un signal BF de fréquence quelconque (400 ou 3 000 Hz). A l'aide d'un voltmètre de sortie (voltmètre alternatif en série avec un condensateur de 0,1  $\mu$ F) on mesure les tensions BF qui apparaissent aux bornes de chaque demi-primaire du transfo de sortie. On règle alors le potentiomètre loto (2) de manière à égaliser ces tensions.

La figure 4 montre l'efficacité du contrôle de tonalité et du circuit anti-rumble.

## ÉMETTEUR A TRANSISTORS

(Suite de la page 22.)

tiomètre P de 10 000  $\Omega$ , monté en résistance variable.

Le transistor OC171, allié à deux diodes au germanium, fonctionne en détectrice super-réaction. La réaction est obtenue et réglée par le condensateur variable 6V6 de 50 pF en série avec un condensateur ajustable céramique CV5 de 7 pF. La fréquence de découpage qui caractérise le fonctionnement en super-réaction est obtenue par la charge de C1 par le signal d'entrée et sa décharge à travers le potentiomètre P et les diodes au germanium D1 et D2, placée entre la base du transistor et la masse.

Ces charges et décharges successives ont pour effet de bloquer périodiquement l'oscillation du transistor, ce qui permet au montage de basculer constamment autour du point d'accrochage pour lequel la sensibilité est maximum. Evidemment les valeurs des éléments sont choisis de manière que la fréquence de découpage soit inaudible.

Le circuit collecteur du transistor est chargé par une self de choc HF, une self de choc BF de 2 henrys et une résistance R2 de 270  $\Omega$ . Le signal BF qui apparaît aux bornes de la diode D2 est appliquée à la base du transistor OC171 qui fonctionne en reflex. Ce signal se retrouve amplifié sur la charge BF du circuit collecteur (self de choc BF et résistance de 270  $\Omega$ ). Il est appliqué à la base d'un second transistor OC171 par un condensateur de 10  $\mu$ F 12 V. Cette base est polarisée à l'aide de la résistance R3 de 270 000  $\Omega$ . Son circuit collecteur comporte une prise de branchement pour un casque. Cette prise est shuntée par un condensateur C5 de 10 nF. La pile d'alimentation fait 6 V, elle est découplée par la condensateur C4 de 10 nF.

Bien réalisé, ce récepteur possède une excellente sensibilité et son réglage est très souple.

E. GENNE.

A. BARAT.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

# « RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

## N° 177 DE JUILLET 1962

- ABC de l'oscillographe.
- Electrophone portatif 4 vitesses ECL82 - EZ80.
- Signal tracer à transistors SFT101 - SFT121.
- Amplificateur de puissance.
- L'amateur et les surplus.
- La neutrodynamie des transistors.

## N° 176 DE JUIN 1962

- Récepteur portatif à transistors : 2ST1 - 36T1 - 35T1 - 991T1 - 965T1 - 941T1 - (OC26 pour ampli).
- 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 mondiaison 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

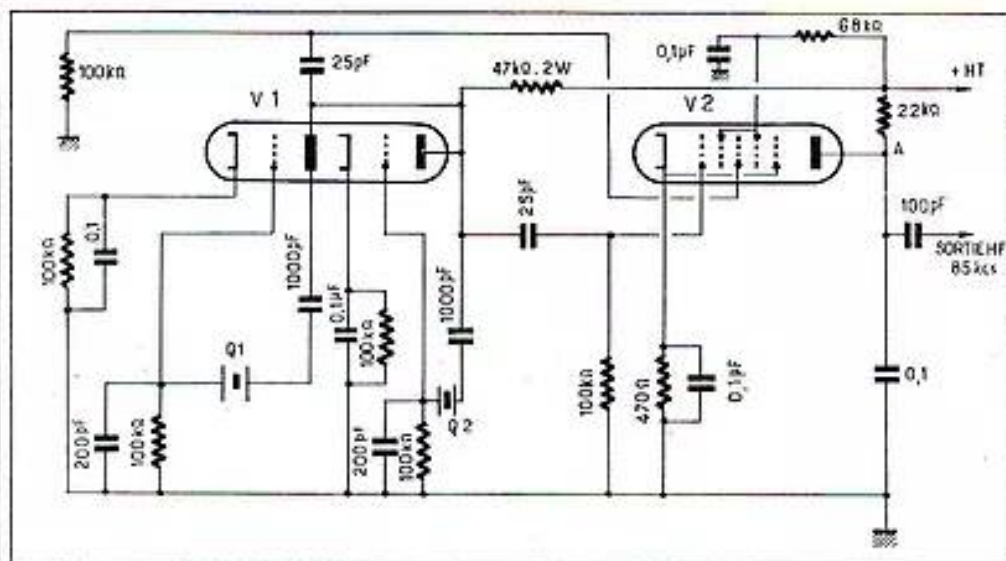
- Adaptation d'un téléviseur à la réception de la deuxième chaîne.
- Téléviseur 819-625 lignes prévu pour la réception de la deuxième chaîne.
- ECL80 - ELC85 - ECL82 - ECC81 - EL300 - EY81 - EY86 - 6ALS.
- Automatisme et « Rotary Beans ».
- Un super-ensemble surplus.
- Electrophone pile secteur à transistors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

## 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.

# GÉNÉRATEUR DE PRÉCISION

POUR MF = 85 kHz



Très souvent, l'amateur pratiquant la réception selon le principe baptisé « 75 A » prévoit pour les derniers amplis MF la plus basse valeur possible, dans le but de profiter des sérieux avantages d'une excellente sélectivité. Pour ce faire, nombreux sont les OMS ayant recours au fameux BC453 dont la réputation en ce sens n'est plus à faire.

Personnellement, dans la réalisation d'un adaptateur panoramique précédemment décrit, nous avons adopté cette manière de procéder, mais, bien souvent, il arrive que l'on se heurte à certaines difficultés, du fait que si le BC453 que l'on s'est parfois procuré avec peine (ce merveilleux engin ne court plus les rues depuis de nombreuses années) a, pour quelque raison que ce soit, perdu son alignement primitif, il s'avère, hélas, assez malaisé de le lui rendre. La plupart des générateurs communément utilisés pour cet usage ne comportent pas, en effet, la fameuse fréquence de 85 kHz.

C'est pourquoi nous vous proposons un petit truc capable de tourner la difficulté d'une façon aussi élégante qu'efficace. Le matériel utilisé reste, en outre, à la portée des bourses les moins garnies.

Chacun sait qu'il existe plusieurs moyens de produire une fréquence déterminée, le premier étant une oscillation de cette valeur : le second, parfois plus aisé, la création d'une onde dont on emploie l'une ou l'autre harmonique, le troisième étant la valeur résultant d'un battement entre deux oscillateurs de fréquences diverses. C'est de ce dernier procédé que nous allons parler un peu plus longuement.

Le montage préconisé ne comporte que deux tubes (V1-V2 sur le schéma) dont un double, du type 12AT7 : 12AU7/12AX7, qui sont tous trois des doubles triodes, et un tube du genre 6BE6/6CS6 ou EH90, servant uniquement à la conversion de fréquence envisagée par nous.

D'autre part, les quartz surplus se trouvant facilement, on peut envisager de réaliser deux oscillateurs d'un encombrement très réduit, dont le fonctionnement simultané créera les ondes qui, par battement entre elles, donneront la valeur souhaitée.

Si le signal fourni par chacun des oscillateurs se trouve injecté, l'un à la grille 1, l'autre à la grille 3 d'un tube 6BE6, il est évident qu'un mixage va se produire, créant par addition ou soustraction une

Le point A est l'emplacement où peut se brancher le circuit accordé 85 kHz (BFO) du BC453 si on en dispose. A défaut, le montage peut servir tel que représenté ci-dessus.

valeur intermédiaire. A l'aide d'un circuit accordé, nous la mettrons en évidence sur l'anode de ce dernier tube.

Notons que la valeur intrinsèque des cristaux utilisés n'a que peu d'importance, seule compte la différence existant entre les deux fréquences obtenues par les quartz choisis.

Voyons maintenant le montage, chaque cathode de la 12AU7 comporte une résistance de 100 kΩ découplée par une capacité de 0,1 μF, branchée comme il se doit entre cathode et masse.

Les grilles sont polarisées par une résistance de 100 kΩ et découplées par un petit condensateur céramique de 200 pF. La haute tension étant de 250 V se trouve abaissée à une valeur compatible avec la vie des quartz, qui sont particulièrement pointilleux au sujet de leur alimentation. Par l'entremise d'une résistance de 47 kΩ, de préférence 2 W, les cristaux sont insérés entre grille et plaque avec, bien entendu, interposition d'une capacité de 1 000 pF côté plaque.

Chaque anode comporte, en outre, une capacité de liaison de 25 pF destinée à établir le couplage avec les grilles prévues pour le mélange à l'intérieur du tube 6BE6. Celui-ci possède, lui aussi, une résistance de garde de cathode de 470Ω découplée par l'éternel 0,1. L'écran se trouve alimenté dans la haute tension par une résistance en série d'une valeur de 68 kΩ et nantie d'une capacité de découplage identique. Les grilles d'injection 1 et 3 se trouvent polarisées chacune par une résistance de 100 kΩ. L'anode comprend un circuit accordé sur F = 85 kHz en série dans la haute tension. Pour ce faire, nous nous sommes servis du bobinage prévu pour le BFO du BC453, et de son petit condensateur variable, afin de mettre en évidence la fréquence tant souhaitée, qui, au moyen d'une liaison capacitive, nous permettra d'effectuer le réglage voulu. Les diverses tensions d'alimentation peuvent être prélevées sur le montage que l'on met au point ou posséder une origine propre et définitive.

ONL 739.

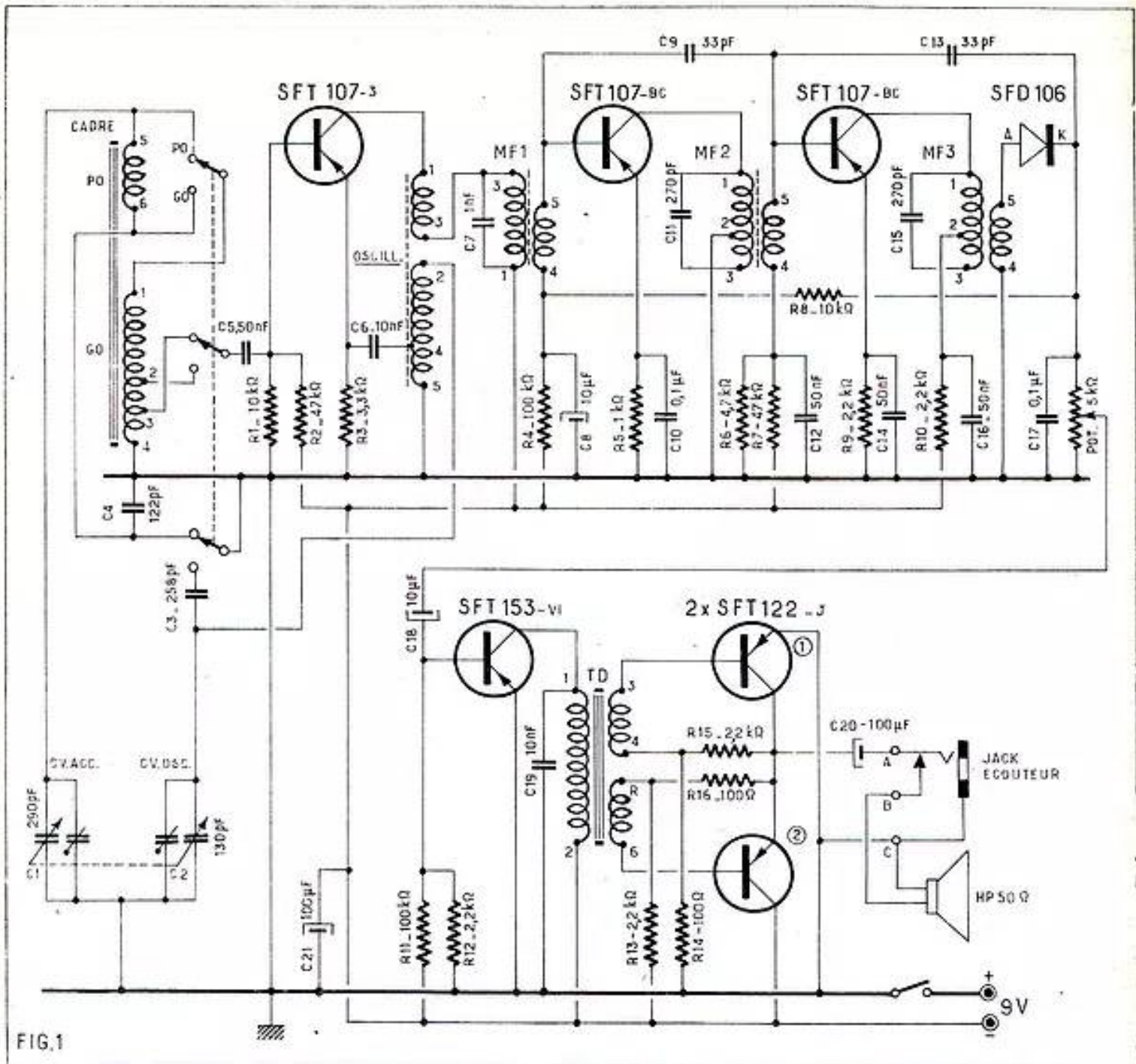


FIG.1

# Récepteur de poche à 6 transistors

Les récepteurs miniature dits « de poche » suscitent de la part des amateurs radio un très grand intérêt. La description qui va suivre vous permettra de réaliser vous-même, sans difficulté, un appareil de ce genre. Il s'agit bien d'un poste de poche puisqu'il tient dans un boîtier en matière plastique de  $12 \times 8,5 \times 3,5$  cm. Malgré ses dimensions réduites ses performances sont excellentes car il est conçu selon la formule changeur de fréquence. Sa sensibilité et sa sélectivité permettent une écoute confortable de nombreuses stations sur les gammes PO et GO. Enfin sa construction est grandement facilitée par l'emploi d'un circuit imprimé qui supprime de nombreuses connexions.

Le schéma (fig. 1).

Le circuit d'entrée est constitué par un cadre à ferrite plate de 10 cm accordé par un CV de 290 pF. En GO le commutateur de gamme met les deux enroulements de ce cadre en série, celui GO étant shunté par

un trimmer de 122 pF. En PO les deux enroulements sont branchés en parallèle et le trimmer court-circuité. Le bobinage GO possède deux prises d'adaptation d'impédance. L'une ou l'autre est mise en service par le commutateur selon la gamme à recevoir. On obtient ainsi, quelle que soit la gamme, la meilleure adaptation et, par conséquent, le meilleur rendement possible.

Le transistor changeur de fréquence est un SFT107. Il est utilisé suivant le schéma classique qui consiste à lui faire remplir simultanément les fonctions d'oscillateur local et de mélangeur. Sa base est attaquée par la prise d'adaptation d'impédance du cadre à travers un condensateur de 50 nF. Cette électrode est polarisée par un pont formé d'une  $10\ 000 \Omega$  côté masse et d'une  $47\ 000 \Omega$  côté  $-9$  V.

Un des enroulements du bobinage oscillateur est accordé par un CV de 130 pF. L'adaptation à la gamme GO se fait en plaçant par le jeu du commutateur un trimmer de 258 pF en parallèle sur ce circuit accordé. Le point froid de l'enroulement

est à la masse et par une prise intermédiaire, il est relié à l'émetteur du transistor à travers un condensateur de 10 nF. Le potentiel de l'émetteur est fixé par rapport à la masse par une résistance de 3 300  $\Omega$ . L'enroulement d'entretien du bobinage oscillateur est inséré dans le circuit collecteur en série avec le primaire du premier transfo MF (1). Nous indiquons les transfo MF par les chiffres qui sont portés sur leur blindage. Le bobinage oscillateur est repéré de la même façon par le chiffre 4.

L'amplificateur MF est à deux étages équipés par des transistors SFT107. La base du premier SFT107 est attaquée par l'enroulement de couplage du transfo (1). Le pont qui détermine la tension de cette électrode aboutit au point froid de l'enroulement. Il est constitué par une 100 000  $\Omega$  allant au -9 V et une 10 000  $\Omega$  qui est reliée à la masse à travers le potentiomètre de volume du circuit de détection. De cette façon, la polarisation de la base est commandée par la composante continue du courant détecté et on obtient une régulation antifading. La 10 000  $\Omega$  forme avec un condensateur de 10  $\mu$ F la cellule de constante de temps qui évite la transmission de la composante BF du courant détecté.

La résistance de compensation d'effet de température placé entre émetteur du transistor et la masse fait 1 000  $\Omega$ ; elle est découplée par un condensateur de 0,1  $\mu$ F. Le circuit collecteur contient le primaire du second transfo MF (2). Ce primaire est relié à la ligne -9 V par une prise d'adaptation d'impédance. Cet étage est neutrodyné par un condensateur de 33 pF placé entre la base du transistor et l'enroulement de couplage du transfo (2).

Le second SFT107 qui équipe le deuxième étage MF a sa base attaquée par l'enroulement de couplage du transfo (2). La constitution de cet étage est semblable à celle du premier. Le pont de polarisation de base comprend une résistance de 47 000  $\Omega$  côté -9 V et une de 4 700  $\Omega$  côté masse, ce pont est découplé par un condensateur de 50 nF. La résistance de stabilisation d'effet de température fait 2 200  $\Omega$  et est découplée par un condensateur de 50 nF. Le circuit collecteur contient le primaire du transfo MF (3) et une cellule de découplage formée d'une résistance de 2 200  $\Omega$  et d'un condensateur de 50 nF.

Cet étage est neutrodyné par un condensateur de 33 pF reliant la base du transistor au circuit de détection.

La diode au germanium servant à la détection est attaquée par l'enroulement de couplage du transfo (3). Sa charge BF est le potentiomètre de volume de 5 000  $\Omega$  que nous avons déjà mentionné au sujet du circuit VCA. Ce potentiomètre est shunté par un condensateur de 0,1  $\mu$ F. Son curseur est relié par un condensateur de 10  $\mu$ F à la base d'un transistor SFT153 qui équipe l'étage préamplificateur BF. Le pont de base de cet étage comprend une résistance de 100 000  $\Omega$  côté -9 V et une de 2 200  $\Omega$  côté masse. L'émetteur du transistor est relié à la masse et son circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo Driver. Pour éviter les accrochages BF et une tonalité trop aiguë ce circuit collecteur est découplé vers la masse par un condensateur de 10 nF.

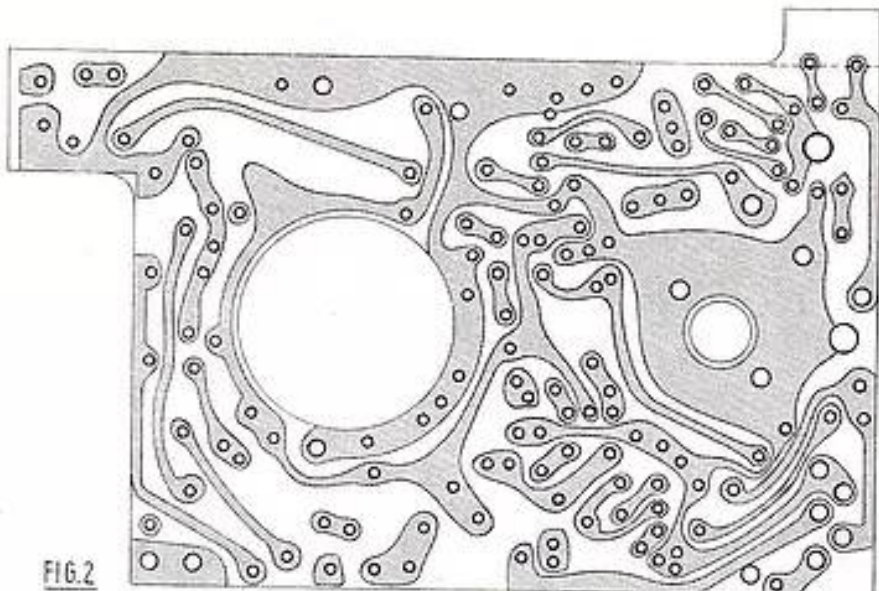


FIG. 2

L'étage final est un push-pull sans transfo de sortie. Ce montage prend un intérêt particulier sur un récepteur de poche car un transformateur de HP même d'un modèle miniature est une pièce encombrante, et il est avantageux de pouvoir le supprimer. Cette sorte de push-pull nécessite l'emploi d'un transfo Driver à deux secondaires. Chaque secondaire attaque la base d'un des deux transistors SFT122 qui équipent le push-pull. Les ponts de polarisation de ces bases sont identiques et formés d'une résistance de 100  $\Omega$  et d'une de 2 200  $\Omega$ . Ces ponts sont montés en série entre + et -9 V. Les espaces émetteur-collecteur des deux transistors sont aussi montés en série entre + et -9 V. Bien entendu, les collecteurs sont du côté -9 V. Le haut-parleur dont la bobine mobile a une impédance de 50  $\Omega$  est branché entre le point de liaison de l'émetteur d'un

des transistors et du collecteur de l'autre et la masse. Le condensateur de liaison nécessaire pour éviter que la composante continue du courant d'alimentation traverse la bobine mobile fait 100  $\mu$ F. Le haut-parleur est du type à aimant permanent. Sa membrane a un diamètre de 6 cm. Un jack est prévu de manière à supprimer le haut-parleur quand on le désire et à le remplacer par un écouteur.

La pile d'alimentation est, c'est évident, du type miniature, de façon à pouvoir être logée dans le boîtier. Elle est découplée par un condensateur de 100  $\mu$ F pour que sa résistance interne ne crée pas de couplage entre les différents étages, ce qui risquerait de provoquer des accrochages surtout lorsque cette pile commencera à être usagée. L'interrupteur général est inséré entre le pôle + de la batterie et la masse.

#### Réalisation pratique.

La figure 2 montre comment se présente la plaque du circuit imprimé vue du côté connexions. Ces connexions et la feuille de matière isolante qui sert de support sont percées de petits trous par lesquels on fait passer les pattes de fixations des pièces et leurs fils de branchement. La mise en place et le raccordement des résistances et condensateurs fixe se fait de la même façon.

Tous ces organes sont disposés sur la face opposée au câblage et que nous représentons à la figure 3. C'est donc ce qui est indiqué sur ce plan que vous devez reproduire scrupuleusement. Il est primordial d'utiliser pour chaque élément les trous correspondants sinon le circuit réalisé ne sera pas correct et l'appareil ne fonctionnera pas. Une observation attentive de la figure 3 permet facilement cette détermination. Lorsqu'un organe est en place on soude ses fils et s'il y a lieu ses pattes de fixation au câblage imprimé. Les soudures doivent être très fines pour ne pas provoquer de court-circuit avec les conducteurs voisins.

On monte en premier les transfo MF et le bobinage oscillateur qui, nous vous le rappelons, sont repérés par des chiffres. On soude ensuite le transfo Driver, le potentiomètre et le commutateur de gamme. Ces deux organes sont du type bouton, c'est-à-dire que leur dispositif est contenu dans le bouton de commande, ce qui permet de leur donner un encombrement minimum. Ils sont munis de tétons de branchement qui s'engagent exactement dans les trous prévus sur le circuit imprimé.

Le condensateur variable est fixé à l'aide de deux petites vis. Ces vis maintiennent également le dispositif de démultiplication qui prend place du côté connexions du circuit imprimé. Ce dispositif comporte un bouton molleté et un petit égrenage en matière plastique. Un grand bouton se visse sur l'axe du CV. Celui-ci, qui sert de cadran, possède à son pourtour des dents qui s'engrènent dans celles du petit pignon.

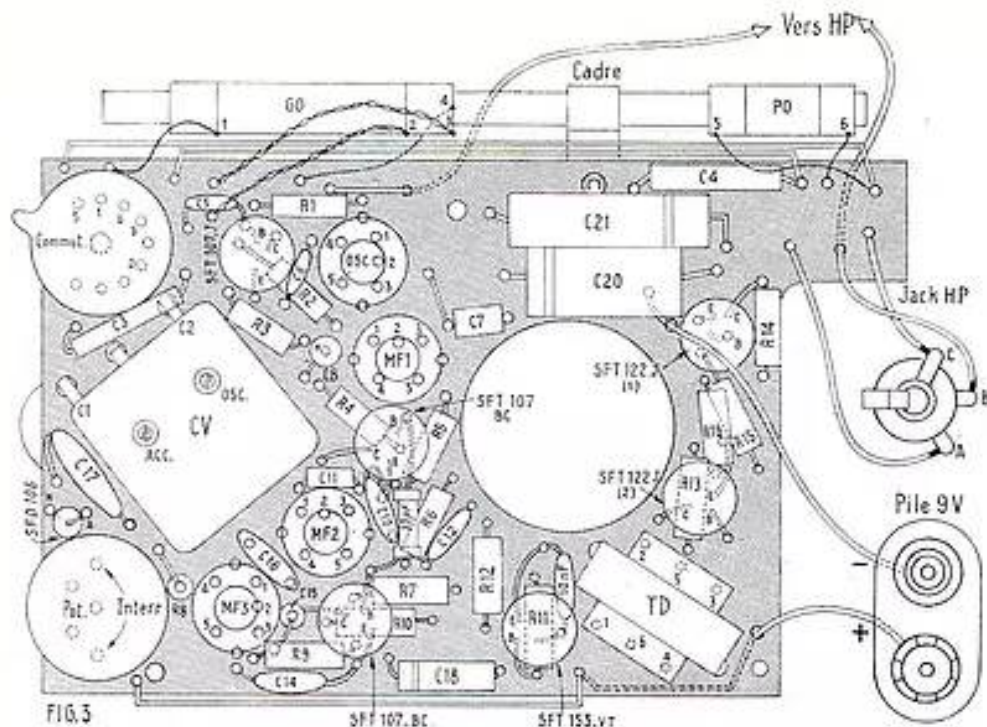
Nous vous conseillons de ne monter le bouton sur l'axe du CV qu'une fois le

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-DIJON (lettre adresse suivie)  
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 suivie),  
en joignant 4 timbres pour frais d'envoi.



câblage terminé, sinon il risque de vous gêner pour l'exécution des soudures voisines.

Le cadre est fixé par une pince en matière plastique que l'on rive sur le circuit imprimé à l'endroit indiqué sur la figure 3. Lorsque ce cadre est en place, on soude ses fils immédiatement. Après cela, on met en place les condensateurs et les résistances fixes.

Les condensateurs de plusieurs microfarads sont du type électrochimique et par conséquent ont une polarité. Il convient donc de respecter scrupuleusement le sens qui est indiqué sur le plan de câblage. Chaque fois que cela est possible, le corps de ces petits éléments doit être mis contre la plaque de bakélite. Côté connexions, une fois les soudures faites, on coupe les fils au ras de la goutte d'étain. Afin de ne pas surcharger le plan de câblage, ce qui nuirait à sa clarté, nous n'y avons pas porté la valeur des condensateurs et des résistances mais simplement leurs numéros de référence (C1, R1, etc...). Cette valeur est facilement trouvée en se reportant au schéma de la figure 1 où chacune de ces pièces est repérée par sa référence et sa valeur.

On continue en soudant la diode au germanium et les six transistors. Là encore, il faut respecter le sens de branchement indiqué sur le plan de câblage. Rappelons que pour les transistors le point porté sur le corps indique le fil de sortie du collecteur. Pour éviter les courts-circuits, on placera sur chaque fil de sortie un morceau de souplisso d'environ 1 cm de longueur.

Trois connexions sont à exécuter. Il est

facile de repérer les trous entre lesquels elles sont soudées : deux de ces fils sont du côté du cadre et le troisième du côté opposé. Pour ces liaisons, on utilise, bien entendu, du fil de câblage isolé.

Le haut-parleur est fixé sur la face avant du boîtier et le jack Ecouteur sur la face arrière. Le montage se termine par le raccordement au circuit imprimé de ces deux pièces et du clips de branchement de la pile. Pour ce dernier, nous attirons votre attention sur la nécessité de respecter le sens de raccordement indiqué sur le plan, car une inversion de la pile serait fatale aux transistors. Pour le raccordement de ces trois organes (HP, jack et clips de pile), il faut utiliser du fil souple.

#### Alignement.

Après s'être assuré qu'aucune erreur n'a été commise, on branche la pile et, par le jeu de l'interrupteur, on met l'appareil sous tension. Normalement, on doit alors pouvoir capter quelques stations sur les deux gammes. Ce résultat acquis, on effectue l'alignement qui permettra d'obtenir le rendement optimum du récepteur. Cette opération se fait selon la méthode habituelle. On retouche les noyaux des transfo MF, de manière à parfaire l'accord sur 455 kHz.

En gamme PO, on règle le noyau du bobinage oscillateur et l'enroulement PO du cadre sur 574 kHz. Ensuite, on règle les trimmers du CV sur 1 400 kHz. On commence, bien entendu, par celui de la cage oscillateur dont l'accord est beaucoup plus pointu et qui permet de faire cadrer les inscriptions du cadran.

En gamme GO, il suffit de chercher la

position de l'enroulement GO du cadre qui procure une audition maximum d'un signal à 160 kHz.

Lorsque tous ces réglages sont faits de façon satisfaisante, on procède à un dernier essai sur station et on peut alors monter définitivement l'appareil dans son boîtier. Nous conseillons de placer une feuille isolante entre le câblage et la culasse du HP, cette dernière pouvant provoquer des courts-circuits entre connexions.

A. BARAT.

## JOIES DE L'INTÉRIEUR

La Foire Internationale de Lyon organise, avec le concours de la Radiodiffusion Télévision Française, sa grandiose manifestation : les « JOIES DE L'INTÉRIEUR », qui se tiendra dans le Grand Palais de la Foire, du 15 au 24 septembre 1962.

Elle comprendra les sections d'exposition suivantes :

Radio, télévision, haute fidélité, enregistrement, musique, édition, décoration, ameublement, modèles réduits.

Du 20 au 24 septembre : photo, cinéma amateur.

Les heures d'ouverture seront fixées pendant les dix jours de 9 h 30 à 19 heures sans interruption.

Les tarifs d'entrée seront les suivants :

Tarif général : 2 NF.

Tarif réduit : 1 NF.

Les groupes d'au moins vingt personnes et les élèves des écoles (minimum quinze élèves) accompagnés de professeurs ou moniteurs, bénéficieront du tarif réduit.

Un restaurant et un bar fonctionneront dans le Grand Palais de la Foire.

Deux garages seront réservés aux visiteurs sur le terre-plein sud, près du Palais de l'Alimentation et sur le terre-plein nord, près du Palais de la Mécanique.

## LE BIKINI

décrit ci-contre

est un récepteur superhétérodyne à 6 transistors, d'une grande sensibilité et d'une très bonne puissance malgré son faible volume qui en fait un **POCKET** véritable. La réception des PO 1 600 kc/s à 500 kc/s et des GO 125 kc/s à 240 kc/s est sélectionnée par un petit inverseur rotatif à levier placé sur le côté droit en haut de l'appareil. Au-dessous, une molette démultipliée pour la recherche des stations avec cadran visible sur le devant de l'appareil. Enfin, au-dessous encore, la commande de puissance avec, en début de course, l'interrupteur de l'appareil.

La réception est effectuée avec un cadre plat en ferrocérambe donnant une bonne sensibilité d'entrée sous un volume réduit. Un premier transistor assure le changement de fréquence par battement avec un oscillateur local, pour donner une fréquence intermédiaire de 455 kc/s qui sera ensuite amplifiée successivement par 2 transistors et filtrée par 3 circuits accordés sur cette fréquence. Ensuite, la détection des signaux modulés se fait par une diode au germanium. Après réglage de la puissance BF obtenue, cette tension est appliquée à l'amplificateur HF comprenant un premier étage à transistor (driver) avec tra-sormateur à double enroulement et ensuite un push-pull à 2 transistors permettant la commande du haut-parleur (50 ohms) de diamètre 7 cm, à aimant permanent au TICONAL assurant un champ élevé. L'appareil est également équipé d'un jack pour écouteur individuel coupant automatiquement le haut-parleur.

L'alimentation se fait en partant d'une pile miniature de 9 V du type Tokio ou similaire. L'alignement du récepteur ne présente aucune difficulté, il suffit de régler les 3 circuits MF sur 455 kc/s, ensuite, CV fermé, de régler sur 550 kc/s en position PO par l'oscillateur et de parfaire l'accord par glissement sur le cadre de la petite bobine (PO) et, CV ouvert, de régler les deux ajustables du CV sur 1 600 kc/s. Pour les GO, le déplacement de la grande bobine du cadre sur Drehlich suffit.

Et voilà un petit **POCKET** prêt à être emporté et qui méritera quelques éloges.

Pour les prix, voir notre annonce page 20.

# SUTER

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

## 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.

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PÈCE DÉTACHÉE  
Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-50074  
Maison-Foire-2, Rue LA BOITIE, PARIS 6

# LE PROGRAMME

par Fred KLINGER

Il ne suffit pas de réaliser les branchements qui permettraient aux machines électroniques d'effectuer les diverses opérations, dont on les charge : il faut encore leur indiquer avec précision à quel travail elles doivent se livrer. Pour elles, dépourvues, en principe, d'intelligence, additionner et soustraire ne représentera qu'une seule et même opération et il devient alors indispensable de leur suggérer ce que nous attendons d'elles. Il circule dans les milieux où l'on utilise ces engins une boutade, d'après laquelle l'homme important d'un complexe électronique ne serait pas le technicien, mais bel et bien le programmeur, qui pré-digère, en quelque sorte, les éléments soumis à la machine.

Et pourtant, ici encore, on se borne à mettre à profit des principes élémentaires de l'Électronique et même de l'Électricité. Nous serons ainsi amenés à examiner des circuits qui devraient vous être familiers et que vous pourriez donc reproduire sans difficulté aucune.

### Conditions simultanées

Nos lecteurs ne sont pas supposés connaître — du moins pour l'instant — le calcul binaire, ni même ses principes des plus simples. C'est ce qui nous avait déjà obligés de raisonner sur les conditions d'un bureau de placement, plutôt que sur des chiffres : ici, dans cette nouvelle extension, nous nous engageons, pour les mêmes raisons, dans les voies de la haute diplomatie.

Le problème, le voici : il s'agit de lancer des invitations, sans risque de complications diplomatiques, aux représentants de 4 pays, pas tous très amis : Allemagne de l'Est, Allemagne Fédérale, Russie, Chine. Or, en cette année de grâce 1962, les deux Allemagnes prétendent s'ignorer et ne peuvent donc être invitées en même temps; l'Allemagne Orientale, elle, ne croit pas pouvoir se passer de sa marraine russe : inviter l'une entraîne donc obligatoirement l'autre; enfin, la Chine semble indifférente à tout et viendrait, dans tous les cas, mais la Russie, tient à la présence de la Chine. Ces conditions se résumeraient comme suit sur le plan de la Logique électronique :

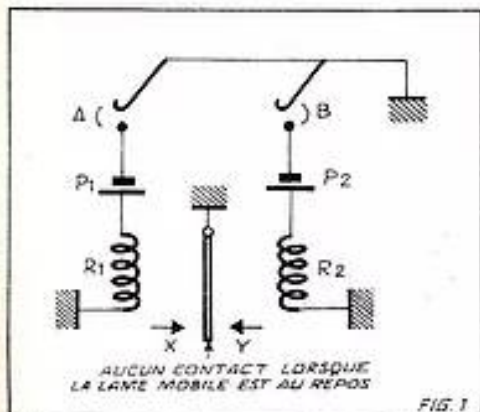


FIG. 1. — Ensemble du circuit OU qui établit un contact, soit en X, soit en Y.

(1) Voir les nos 176 et 177 de Radio-Plans.

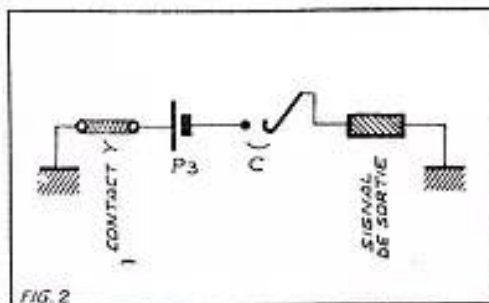


FIG. 2. — Suite de la chaîne, lorsque le contact provient de Y.

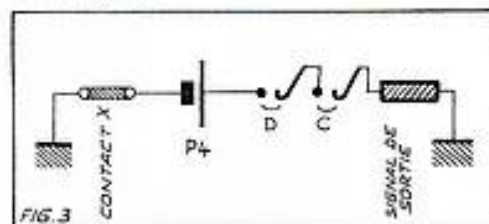


FIG. 3. — Le contact X entraîne les contacts C et D.

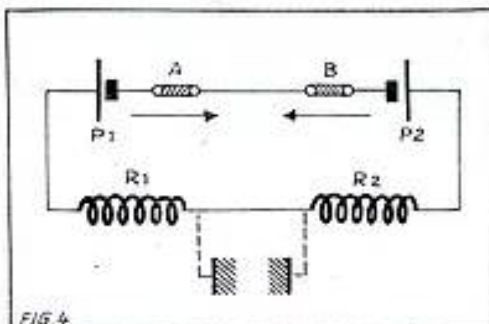


FIG. 4. — En cas de fausse manœuvre, les piles P1 et P2 sont montées en opposition et aucun courant ne circule dans le circuit.

L'une ou l'autre des deux Allemagnes; Si l'Allemagne orientale, alors aussi Russie; Si l'Allemagne Fédérale, alors au moins Chine; Si la Russie, alors aussi la Chine. Présentées ainsi, nos conditions ne devraient plus vous effrayer, puisque nous avons déjà examiné chacun de ces éléments séparément dans les sections précédentes.

La première éventualité pourrait donner lieu encore à un branchement (fig. 1), où le contact A représente l'Allemagne Orientale, et le contact B, l'autre Allemagne; chacun de ces contacts fermés provoque l'excitation de l'un des deux relais R1 ou R2, qui agissent, tous deux, sur une même lame de contact centrale, normalement au repos. Suivant que le contact initial se fait en A ou en B, les circuits ultérieurs seront alimentés à travers X ou Y : on vient de réaliser la première condition ou et d'ouvrir, en même temps, la voie vers les autres.

Si le contact est assuré en Y, il n'est pas possible d'inviter la Russie qui, des deux Allemagnes, ne reconnaît pas la Fédérale : la chaîne ne peut donc se refer-

mer qu'à travers le balai C (fig. 2) et nous avons effectué, sans trop de peine, la deuxième sélection.

Si, par contre, c'est le relais R1 (fig. 1) qui enclenche et que le contact s'établit donc par X, on rencontrera bien quelques complications : l'Allemagne Orientale exige la présence de la Russie, donc contact D fermé (fig. 3) et la Russie exige la présence de la Chine, donc simultanément, fermeture de C.

Nous venons de détailler les branchements strictement nécessaires à la solution recherchée, mais la machine de sélection ne raisonne pas et pour être certain de l'exactitude de sa réponse il faut, par avance, éliminer toutes...

### Les fausses manœuvres.

Une première précaution éliminera tout risque d'actionner, à la fois A et B (fig. 1) : pour cela, comme déjà nous l'avons vu précédemment, on supprimera tout débit dans le circuit en montant encore les deux piles en opposition (fig. 4).

Cette protection ne deviendrait cependant effective qu'à la condition que les deux piles aient rigoureusement la même force électro-motrice; pour le cas où l'une des deux vieillirait plus vite que l'autre — ce qui est même assez probable — on ferait appel à un simple potentiomètre, monté soit en série dans le circuit, soit en parallèle sur la pile elle-même.

Restent encore trois autres fausses manœuvres possibles :

— L'appareil pourrait, en principe, fournir une solution où l'Allemagne Orientale serait accompagnée de la seule Chine (fig. 5-a) : cette hypothèse ne peut cependant se produire ici, puisque, avec la condition [ou X ou Y], le circuit resterait ouvert et ne donnerait lieu à aucun passage de courant.

— Pour une solution telle que, l'Allemagne Orientale, accompagnée de la seule Russie (fig. 5-b), c'est le contact C qui resterait ouvert et qui interromprait la chaîne, donc pas de risque non plus.

— Enfin, on pourrait être conduit à la présence — satisfaisante — de la Russie et de la Chine, mais sans l'Allemagne Orientale. Certes, ici encore, les deux circuits resteraient ouverts, mais si, malgré cela, par malchance, un contact fortuit s'établissait entre X et Y, on prend encore une autre précaution, et même deux.

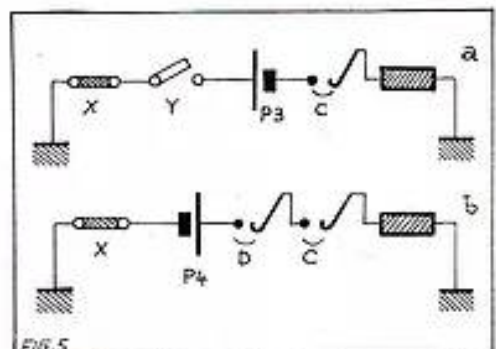


FIG. 5. — Lorsque toutes les conditions ne sont pas remplies simultanément, les contacts sont pratiquement ouverts.



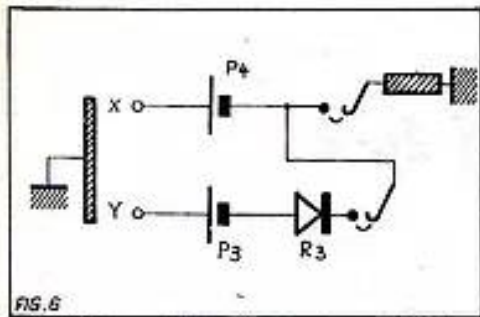


FIG. 6. — La présence du redresseur R3 ne permet la circulation du courant que dans un sens.

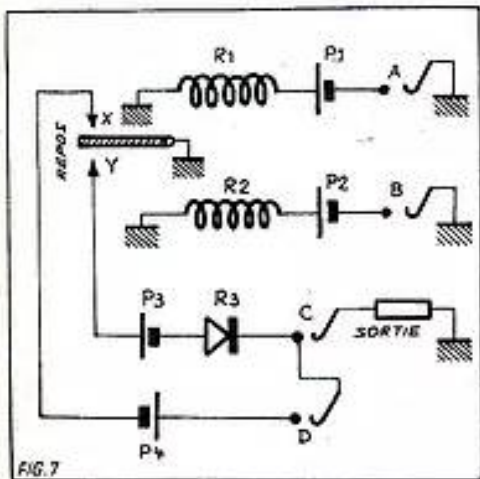


FIG. 7. — Schéma de principe complet qui ne réagit qu'au contact B/C ou C/D A/C/D.

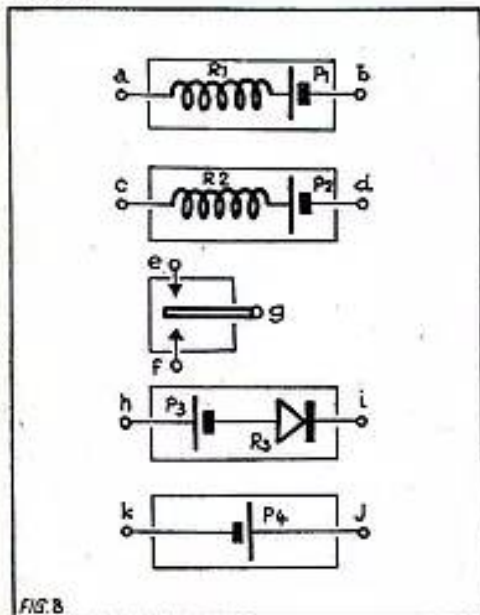


FIG. 8. — On peut regrouper la plupart des éléments sous forme de module, ce qui simplifie des branchements divers.

La seule présence du redresseur R3 (fig. 6) évite, d'une part, que P4 ne débite dans P3 : le redresseur, placé alors en série, opposerait une résistance assez forte au courant total, et d'autre part, un courant, provenant de P3, réussirait bien à traverser le redresseur, mais il n'y réussirait que si la pile P4 n'était pas montée en opposition.

Nous abouliions ainsi, à la fois, à notre figure 7 et au branchement complet qui conduirait à la réponse oui, dans les deux — seuls — cas :  
ou contacts fermés B-C,  
ou contacts fermés A-C-D.

### Les modules.

Certes, nous pourrions conserver notre machine définitivement dans cet état, et surtout avec ces branchements, mais il nous semblerait hautement irrationnel d'employer autant de pièces détachées pour obtenir une réponse... à laquelle au fond, le simple raisonnement aurait permis d'aboutir sans beaucoup plus de difficulté.

Nous pourrions peut-être déjà lui donner bien plus de souplesse en séparant les diverses fonctions et en les regroupant par des sortes de « modules » (fig 8); ces modules, on les appliquerait, suivant la question posée à l'un ou l'autre contact. Si l'on recherchait, par exemple, les réponses oui pour la fermeture des contacts CD et BDA (donc décalage d'un contact), on placerait les modules suivant la figure 9, sans oublier la liaison plot D-balai A.

### Instructions perforées.

Le système envisagé emploie encore les cartes perforées et il n'y a là rien que de très normal; de telles cartes comportent, nous avons déjà eu l'occasion de l'indiquer, un nombre de trous bien supérieur aux quatre pauvres informations du présent problème.

Nous en profiterons alors pour réserver d'autres performances à des instructions que nous donnons à notre machine pour lui faire exécuter nos volontés. Nous réserverons pour cela un trou à chaque contact (fig. 10) et un autre, au moins, à chaque module. Pendant les trois premières opérations de recherche de la bonne solution, les contacts seront établis (fig. 11) conformément à notre figure 7 et pendant les trois autres ils conduiront à la disposition de la figure 9.

Nous pourrions tout aussi bien faire alterner les solutions ou les exiger deux par deux, et ainsi de suite. Bref, en reportant sur ces cartes, en plus des questions directement posées, toutes les instructions, nous transformons — nous bouleversons même — complètement notre machine; elle acquiert une très grande souplesse et même des vertus qui ressembleraient assez à l'intelligence. Il ne lui manquerait plus que la mémoire et la parole : la première, nous l'examinerons par la suite, mais la parole, en quelque sorte visuelle, la voici :

### L'électron qui... écrit.

La solution serait relativement simple et elle découle même de tous les éléments, acquis jusqu'ici : il suffirait de choisir un code, par exemple le rang de chaque

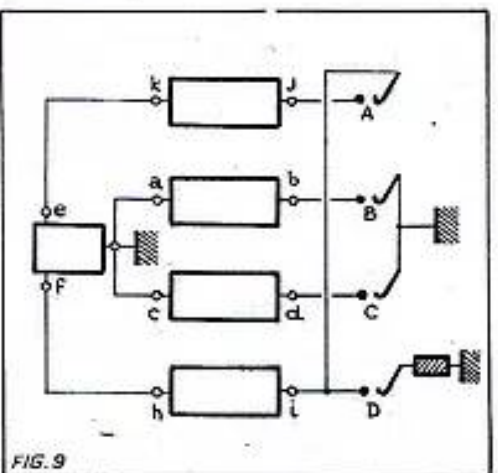


FIG. 9. — Toutes les conditions sont décalées d'un contact : l'opération est grandement simplifiée par les modules.

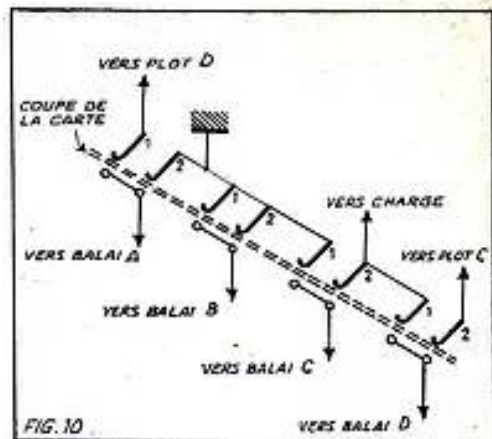


FIG. 10. — Une autre série de perforations permettrait d'inverser électriquement les figures 7 et 9 (nous nous contentons d'un seul contact, ici).

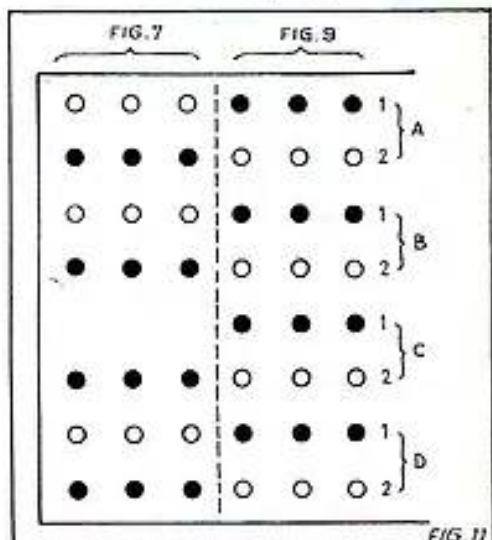


FIG. 11. — Cette suite de perforations permettrait trois fois une sélection suivant la figure 7, et trois autres fois suivant la figure 9.

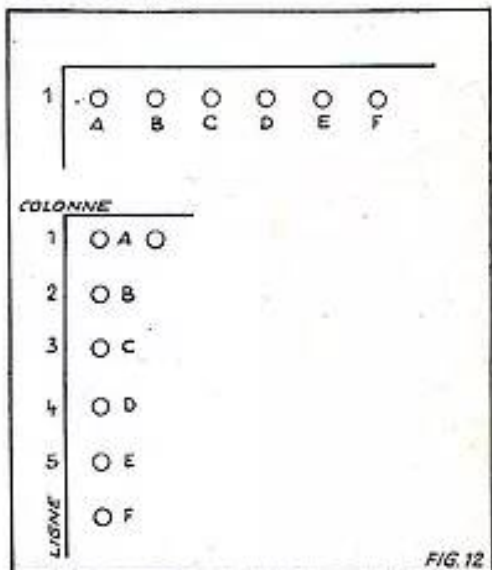


FIG. 12. — On pourrait fort bien utiliser les mêmes perforations en attribuant une à chaque lettre de l'alphabet.

lettre dans notre alphabet, (1 pour A, 2 pour B) et de réserver quelques trous de notre carte perforée à chaque élément de ce code. Le sens horizontal conviendrait aussi bien (fig. 12) que le vertical

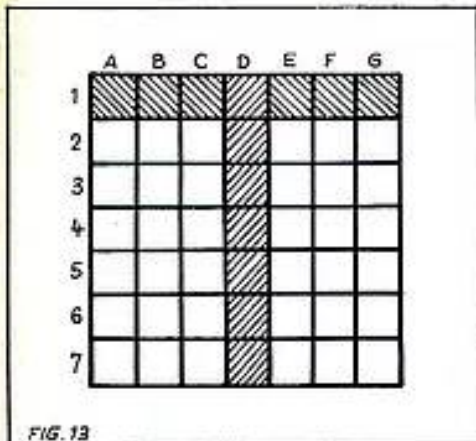


FIG. 13. — Ce panneau « lumineux » (surtout parce que chaque case est alimenté par une ampoule différente) permet de reproduire directement les lettres de l'alphabet : les contacts aux cases D1 à D7 donneraient la lettre I; en y ajoutant les contacts A1, B1, C1, E1, F1, G1, on formerait un T.

et on pourrait même regrouper des syllabes entières (par exemple le préfixe « in » ou la terminaison « tion »), qui ne donneraient toujours lieu qu'à une seule impulsion. Ces informations seraient transmises alors, soit à une machine à écrire équipée de relais, soit à un dispositif lumineux (fig. 13) qui, au moyen de lampes disposées sur une surface rectangulaire, reproduirait la forme même des lettres.

Mais ce ne sont là que des « accessoires » qui dépendent beaucoup plus de l'utilisation envisagée que de la conception de la machine proprement dite.

#### Addition et soustraction.

Ce sont, là encore, deux ordres que nous pourrions facilement transmettre à notre machine pour lui indiquer ce que nous attendons d'elle. Les systèmes de calcul eux-mêmes sont assez différents les uns des autres, pour que nous leur consacrons d'autres chapitres par la suite. Mais cet exemple-ci, qui fait incursion dans les principes du calcul analogique, rendra le processus facilement compréhensible.

Une additionneuse élémentaire, adaptée à notre système décimal, pourrait se composer d'une suite de piles, réparties en deux chaînes et placées en série (fig. 14). Additionner 3 à 2 reviendrait alors à mesurer le courant qui traverse la résistance de charge, lorsqu'on place à ses bornes trois tensions élémentaires de la

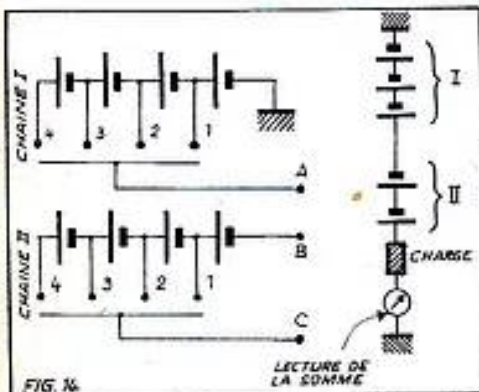


FIG. 14. — Chaque chaîne de piles correspond à un facteur de l'addition; la somme se lit à l'aide des courants qui traversent l'appareil de mesure.

chaîne 1 et 2 de la chaîne 11. Mais il faudrait spécifier encore, si cette association place bien les deux chaînes en série ou en opposition. Dans le premier cas, nous effectuerons une addition, et dans l'autre une soustraction.

Ici encore, les premières perforations de notre carte nous fourniraient l'occasion de donner à notre machine les instructions nécessaires (fig. 15) et il est remarquable que celles-ci puissent être transmises simultanément avec le calcul lui-même. On entrevoit les immenses possibilités offertes, ne serait-ce que pour la rapidité des opérations.

Nous verrons plus loin les deux autres opérations — multiplication et division — mais, dès maintenant, nous sommes en mesure d'entrevoir...

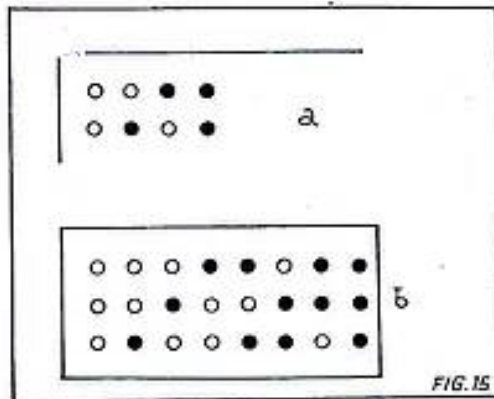


FIG. 15. — Perforations universelles pour toutes les combinaisons possibles à l'aide de deux éléments (a) ou de trois éléments (b).

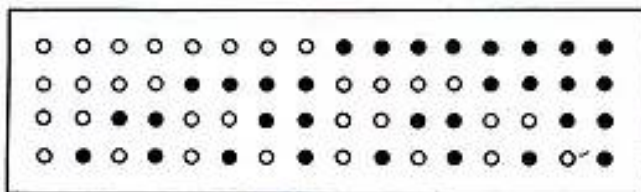


FIG. 16. — Toutes les combinaisons possibles à l'aide de quatre éléments.

#### La première notation binaire.

Toutes les étapes qui nous ont fait aboutir à ce paragraphe tendraient à prouver que cette notation — nous ne parlons pas du calcul encore — n'est peut-être pas aussi compliquée qu'on le dit habituellement. En fait, il aurait suffi jusqu'ici, de désigner, tout conventionnellement, par X les contacts, et par O, les interrupteurs ouverts. Dans ce nouveau code — où pour simplifier nos explications notre X remplace le 1 habituel — les possibilités B/C et A/C/D, de notre figure 7, auraient pu s'écrire respectivement OXXO et X0XX. De même, la recherche des solutions envisagées, pile ou face, conduirait encore à :

- Pile-Pile XX,
- Pile-Face XO,
- Face-Pile OX,
- Face-Pile OO.

Ces quatre combinaisons, OO, OX, XO, XX, possibles à l'aide de deux éléments, pourraient encore se traduire, dans notre langage électronique, au moyen d'une carte perforée (fig. 15-a) dont chaque trou correspondrait à un contact. Sur la même base, nous établissons encore (fig. 15-b) les huit combinaisons possibles à l'aide de trois éléments. Ces deux

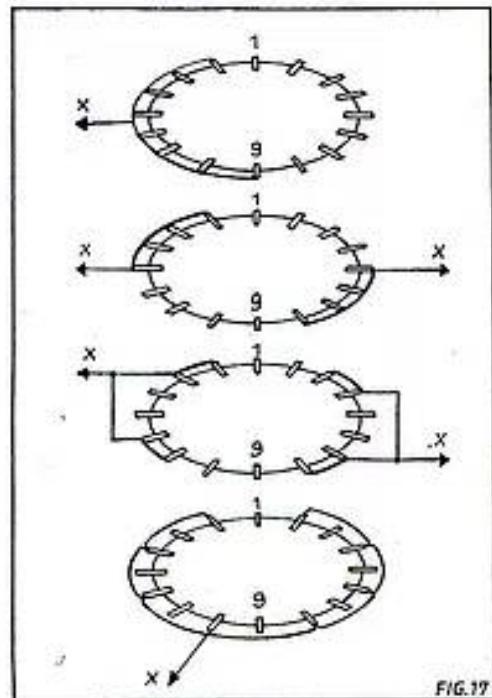


FIG. 17. — Les quatre gallettes de ce contacteur remplacent, avec leurs 16 contacts chacune, la carte de la figure 16.

cartes resteraient d'application universelle dans tous les problèmes de sélection; suivant la réponse recherchée, on retiendrait l'une ou l'autre des solutions proposées. De même, la solution de notre figure 7 résulte des diverses combinaisons

possibles, à l'aide de quatre éléments, lesquelles ont été consignées sur une nouvelle carte (fig. 16) : comme indiqué, seules les versions OXXO et X0XX seront retenues.

Enfin, pour mieux illustrer encore ces premiers pas dans le système binaire, indiquons encore — ce qui sera plus aisément réalisable encore par l'amateur — l'emploi, pour la résolution de ce problème, d'un simple contacteur à 1 circuit et 16 positions, comportant 4 gallettes identiques. A chaque galette nous attribuons un invité — en puissance. Les perforations de nos cartes seront remplacées par un circuit constitué normalement par une batterie et un élément de charge; de même que les trous non percés isolent les plots de l'interrupteur l'un de l'autre, de même il n'aboutira tout simplement rien aux contacts, que nous appellerons négatifs.

## TEC MAGAZINE

Les prodiges  
de la technique  
dévoilés à tous

## BFO à quartz FT-241 pour la SSB

par J. NAEPELS

Le BFO, répétons-le, a jusqu'ici été le plus souvent traité comme le parent pauvre des récepteurs de trafic amateur. Alors que l'oscillateur local du changement de fréquence est généralement soigné pour limiter au maximum sa dérive, le BFO est le plus souvent d'une stabilité déplorable. Tant que l'utilité de cet accessoire se réduisait à la réception des émissions en télégraphie non modulée, ce n'était pas trop grave, le signal reçu restant lisible même si sa note de battement change. Et cela d'autant plus que la majorité des amateurs se désintéressent de la télégraphie. Nombre d'amateurs trafiquent même avec des récepteurs ne possédant pas de BFO !

Avec le prodigieux développement du trafic en SSB, le problème change complètement. D'accessoire secondaire, le BFO devient un élément essentiel du récepteur. Ainsi que nous l'avons déjà dit dans nos articles d'introduction à la SSB, tout récepteur de trafic, même de type ancien, permet de recevoir ce mode de transmission de façon très acceptable, pourvu que son BFO soit d'une stabilité absolue et pas trop anémique. Nombre d'amateurs trafiquant en SSB utilisent d'ailleurs des récepteurs surplus, AR-88, BC-342, Super-Pro, GR-100 ou autres. La plupart de ces appareils ont leurs amplis MF accordés sur des fréquences comprises entre 400 et 500 kHz. Or, il existe deux séries de quartz surplus FT-241 dont les fondamentales tombent entre ces limites et qui conviennent magnifiquement pour la réalisation de BFO d'une stabilité inégalable pour de tels récepteurs.

Utiliser un oscillateur à quartz comme BFO est en effet la solution la meilleure, la plus économique et la moins encombrante, considération qui a son prix avec des appareils compacts dans lesquels la place est fort limitée. C'est d'ailleurs la solution employée par les constructeurs de récepteurs de trafic les plus sérieux sur leurs récents modèles.

Ici nous ne saurions trop conseiller à ceux de nos lecteurs qui en ont la possibilité de se référer à nos articles des numéros 84 et 101, notamment à ce dernier dans lequel nous avons publié une table de conversion permettant de déterminer les fréquences fondamentales réelles des quartz FT-241 d'après les indications portées sur leurs boîtiers, ainsi qu'un schéma d'oscillateur pour ce genre de quartz.

Rappelons par la même occasion que dans notre numéro 126 nous avons publié un article indiquant comment utiliser ces quartz pour réaliser des filtres moyenne fréquence permettant de réduire la bande passante MF de ces mêmes récepteurs.

Pour ceux de nos lecteurs qui ne disposeraient pas de ces articles, voici l'essentiel des renseignements relatifs à ces quartz. Contrairement à l'ordinaire, les fréquences indiquées sur les boîtiers de ces quartz correspondent non pas à leur fréquence fondamentale mais à un multiple de cette dernière.

Pour les quartz de la première série, dont les boîtiers sont généralement de couleur noire et qui portent des indications de fréquence comprises entre 20 et 27,9 MHz, on peut déterminer la fréquence fondamentale en divisant par 54 la fréquence lue sur le boîtier. On lit également sur le boîtier une indication de « channel » formée de deux chiffres, par exemple : « Channel 46 ; 24,6 Mc ». Si on divise 24,6 Mc, c'est-à-dire 24 600 kHz par 54, on découvre que la fondamentale de ce cristal est de 455,555 kHz. De même, le cristal suivant dans la série porte l'indication « Channel 47 ; 24,7 Mc » et sa fréquence fondamentale est de 457,407 kHz. L'écart entre les fréquences fondamentales de deux quartz de « channels » successifs dans cette série est de 1,85 kHz.

Une seconde série de quartz FT-241 porte des indications de fréquence s'échelonnant de 28 MHz à 38,9 MHz. Dans ce cas, les boîtiers sont marrons et les indications de « channel » comportent

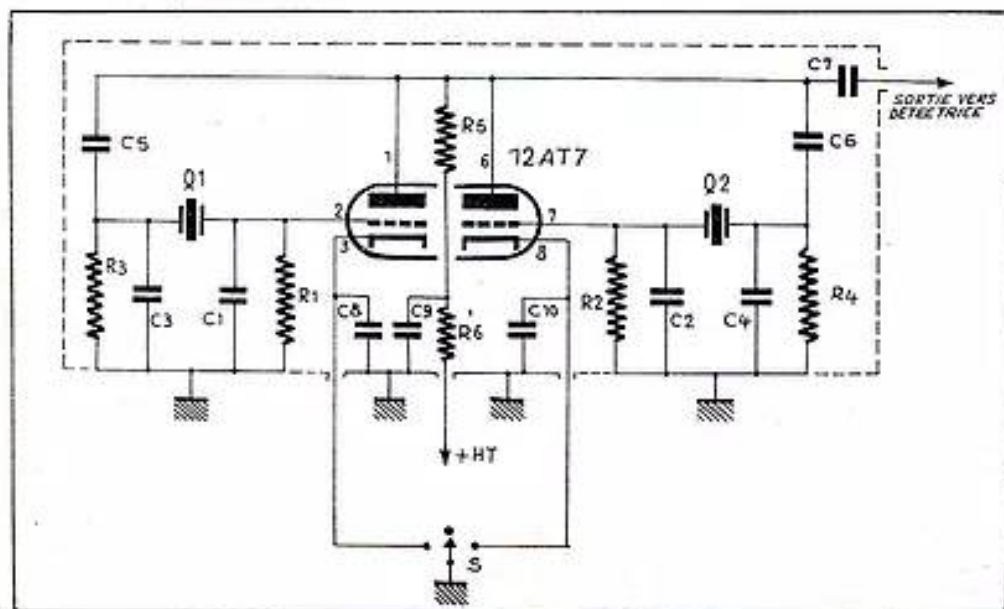
trois chiffres. La fréquence fondamentale se retrouve en divisant la fréquence portée sur le boîtier par 72 et l'écart de fréquence entre channels consécutifs est de 1,38 kHz.

Enfin, une troisième série, utilisée sur l'émetteur AN/TRC-1, porte des indications de fréquence s'échelonnant de 70 MHz à 99,9 MHz. Ces quartz, dont nous ignorons l'existence lors de notre précédent article sur les FT-241, sont très difficiles à trouver en France mais semblent plus courants en Belgique. Dans cette série, la fréquence fondamentale se retrouve en divisant la fréquence lue sur le boîtier par 96, et l'écart de fréquence entre channels consécutifs est de 1,041 kHz. Les boîtiers de ces quartz sont rouges et, contrairement à ceux des deux séries précédentes, ces cristaux ont des fondamentales s'échelonnant entre 729,166 kHz (70 Mc) et 1 040 kHz (99,9 Mc). Le quartz marqué 96 Mc a une fondamentale de 1 000 kHz. D'autre part, on trouve dans cette série des quartz de fréquences voisines de 915 kHz, valeur MF du BC-348 ainsi que d'autres récepteurs surplus. Par exemple : 87,7 Mc = 913,542 kHz ; 87,8 Mc = 914,583 kHz ; 87,9 Mc = 915,625 ; 88 Mc = 916,666 kHz. Ces quartz conviennent donc parfaitement pour réaliser soit des filtres MF, soit des BFO pour des appareils tels que le BC-348.

Ceci dit, revenons à notre BFO. Ainsi que nous l'avons précédemment expliqué, pour recevoir une émission en SSB, la porteuse locale fournie par le BFO doit être décalée d'un côté ou de l'autre de la moyenne fréquence de façon à tomber sur l'un des flancs de la courbe de réponse MF. Prenons par exemple le cas du récepteur Collins 75-S. Sa moyenne fréquence est de 455 kHz. Grâce à l'emploi d'un filtre MF mécanique, sa bande passante MF est large de 2,7 kHz et la courbe de réponse MF est à flancs très raides, se rapprochant de la courbe idéale rectangulaire. Le BFO de l'appareil utilise deux quartz commutables pour pouvoir recevoir à volonté les émissions faites en utilisant la bande latérale supérieure ou la bande latérale inférieure. L'un des quartz oscille sur 456,35 kHz et l'autre sur 453,65 kHz.

Autrement dit, la fréquence du BFO diffère de 1,35 kHz de celle de la MF, en plus ou en moins. La fréquence de chacun des quartz tombe effectivement sur l'un des flancs de la bande passante puisque cette dernière est de 2,7 kHz et que  $1,35 \times 2 = 2,7$ .

Ceci nous indique au moins une chose, c'est que 1,35 kHz est l'écart minimum entre la fréquence du BFO et la MF. En fait, étant donné que les récepteurs que nous voulons doter d'un BFO à cristal sont loin d'avoir une bande passante aussi réduite, et surtout une courbe de réponse MF à flancs aussi raides que le 75-S, il faudra prendre des quartz sensiblement plus éloignés de la MF. Dans la plupart des cas, l'écart entre chacun des quartz et la MF sera d'environ 2 kHz. Pour obtenir le fin du fin, il est recommandé d'essayer de recevoir des émissions SSB avec le récepteur, sans le BFO, mais en injectant le signal d'un générateur HF



(Suite page 42.)

# TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

**Amplificateur à transistors planars ●  
Amplificateur d'oscilloscope à bande  
passante zéro à 100 MHz ● Correcteur  
de pick-up céramique ou piézo-  
électrique.**

## Amplificateurs à transistors planars.

L'amplificateur, dont la figure 1 donne le schéma, est destiné à l'amplification des signaux très faibles. Il utilise des transistors au silicium NPN Planar, nouvelle conception de fabrication des transistors permettant d'obtenir des résultats intéressants dans les montages électroniques ou certaines conditions sont absolument imposées parmi lesquelles une des plus importantes est la faible soufflé d'entrée.

En effet, si le signal est faible, il faut que le souffle d'entrée qui sera amplifié en même temps que le signal soit beaucoup plus réduit. Un souffle plus important serait nuisible si le signal était fort comme c'est le cas d'un amplificateur normal BF recevant une tension d'entrée de l'ordre de 0,1 V et même de 1 V.

Les caractéristiques de l'amplificateur de la figure 1 proposé par Texas Instruments (voir référence 1) sont les suivantes : Gain de l'amplificateur : 60 dB. Contre-réaction : 20 dB. Soufflé (voir courbes figure 2). Largeur de bande : 14 kHz. Impédance d'entrée : 340 k $\Omega$ . Impédance de sortie : 12 k $\Omega$ . Polarisation du 1<sup>er</sup> étage : 10  $\mu$ A.

L'amplificateur utilise trois transistors NPN, Texas, Q<sub>1</sub> - Q<sub>2</sub> = 2N930 et Q<sub>3</sub> = 2N929. Ces transistors sont montés évidemment avec le collecteur vers le + batterie et l'émetteur vers le - batterie, les bases étant portées à une tension intermédiaire par diviseurs de tension (Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub>) et par liaison directe collecteur de Q<sub>1</sub> à base de Q<sub>2</sub> pour cette dernière base.

La tension d'alimentation est fournie par une batterie de 22,5 V. Tous les collecteurs sont polarisés par les résistances de

valeurs décroissantes : 910, 330 et 75 k $\Omega$ , reliées à la ligne positive, ce qui implique des courants collecteurs croissants bien que très faibles.

Les émetteurs de Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> sont polarisés par deux résistances, l'une non shuntée (330  $\Omega$ ) et l'autre découplée par un condensateur de 20  $\mu$ F (820 k $\Omega$ ). La valeur très élevée de ces résistances réduit considérablement les courants émetteurs et collecteurs à des valeurs de l'ordre du micro-ampère.

La liaison entre Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> est directe tandis que celle entre Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub> est à résistances-capacité, cette dernière de 2  $\mu$ F. Tous les condensateurs de ce montage sont, d'ailleurs, des 2  $\mu$ F électrolytiques.

La contre-réaction est appliquée en quatre emplacements.

Les deux premiers circuits de contre-réaction sont des résistances de 330  $\Omega$

non shuntées des émetteurs. Les deux autres sont des liaisons entre le collecteur de Q<sub>2</sub> à l'émetteur de Q<sub>1</sub> et entre le collecteur de Q<sub>2</sub> et l'émetteur de Q<sub>3</sub>. Ce sont les plus importantes réduisant le gain de 20 dB de sorte qu'il reste à 60 dB au lieu de 80 dB sans contre-réaction.

Le gain de 60 dB correspond à 1 000 fois. Il s'agit de gain de courant ou de tension.

Chaque circuit de contre-réaction se compose de la mise en série d'un condensateur coupant le continu et d'une résistance. Dans le second circuit, la résistance totale se compose d'une résistance fixe de 10 k $\Omega$  et d'une résistance réglable de 10 k $\Omega$  également qui sert de réglage de gain.

L'amplificateur n'exige, par conséquent, aucune mise au point.

Les valeurs numériques données plus haut concernant les impédances ont été mesurées à 1 000 Hz.

On a mesuré le souffle en montant à l'entrée des générateurs BF de diverses impédances, afin de connaître la valeur optimum de l'impédance du générateur qui est évidemment celle donnant lieu au minimum de souffle.

Les mesures ont permis de construire la courbe de la figure 2 sur laquelle on voit que l'impédance optimum est de 15 k $\Omega$  environ. Pour cette valeur de R<sub>0</sub> le facteur de souffle est de 0,3 dB environ. Il reste toutefois inférieur à 2,5 dB pour des valeurs de R<sub>0</sub> comprises entre 1,5 k $\Omega$  et 120 k $\Omega$ . La largeur de bande s'étend de 10 kHz et même 14 kHz avec R<sub>0</sub> = 50 k $\Omega$ .

Les caractéristiques des deux transistors Texas Planar NPN au silicium utilisés dans un montage sont données par le tableau I ci-après.

TABLEAU I

Caractéristiques	Conditions de mesure	2N929		2N930	
		Min.	Max.	Min.	Max.
I <sub>ces</sub>	V <sub>ce</sub> = 45 V V <sub>be</sub> = 0		0,01 $\mu$ A		0,01 $\mu$ A
I <sub>ces</sub>	V <sub>ce</sub> = 45 V V <sub>be</sub> = 0, T <sub>a</sub> = 170°C		10 $\mu$ A		10 $\mu$ A
I <sub>ces</sub>	V <sub>ce</sub> = 5 V I <sub>b</sub> = 0		0,002 $\mu$ A		0,002 $\mu$ A
BV <sub>ces</sub>	I <sub>c</sub> = 10 mA I <sub>b</sub> = 0	45 V		45 V	
h <sub>ie</sub>	V <sub>ce</sub> = 5 V I <sub>c</sub> = 10 $\mu$ A	40	120	100	300
h <sub>fe</sub>	V <sub>ce</sub> = 5 V I <sub>c</sub> = 10 mA		350		600
h <sub>ie</sub>	V <sub>ce</sub> = 5 V I <sub>c</sub> = 10 $\mu$ A	10		20	
C <sub>ob</sub>	T <sub>a</sub> = -55°C V <sub>ce</sub> = 5 V I <sub>c</sub> = 0 f = 1 MHz		8 pF		8 pF
h <sub>FEI</sub>	V <sub>ce</sub> = 5 V I <sub>c</sub> = 500 $\mu$ A f = 30 MHz	1		1	
F souffle	V <sub>ce</sub> = 5 V I <sub>c</sub> = 10 $\mu$ A R <sub>e</sub> = 10 k $\Omega$ largeur de bande : 10 à 10 000 Hz		4 dB		3 dB

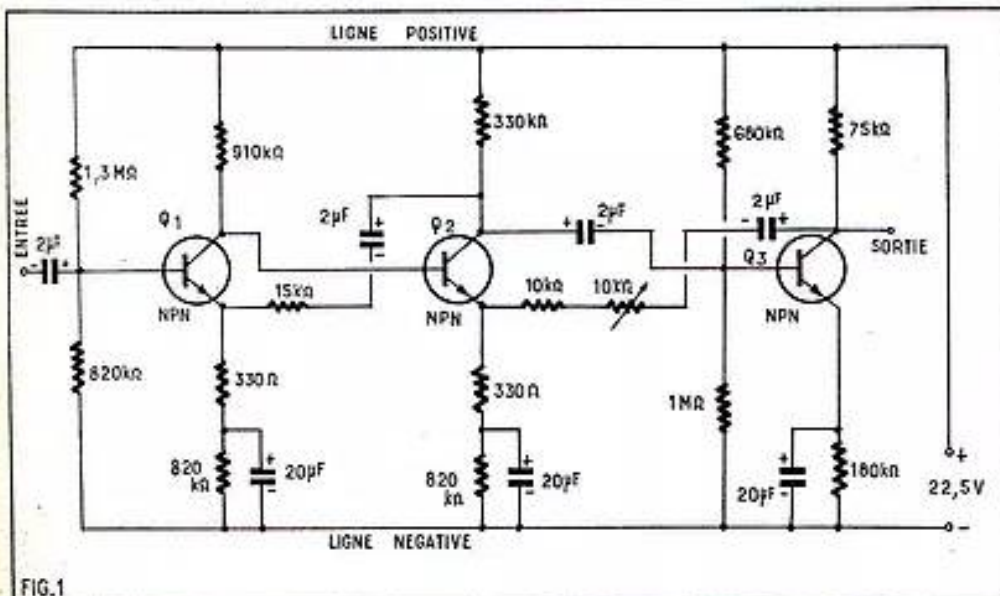


FIG.1

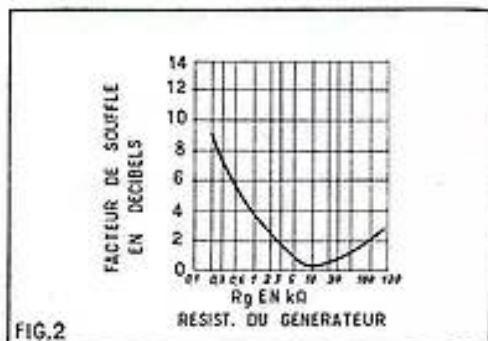


FIG.2

## Amplificateur à bande de 100 MHz.

Destinée comme le précédent à la technique des mesures l'amplificateur que nous allons décrire est conçu pour servir de déviation électrostatique horizontale ou verticale.

Sa largeur de bande est exceptionnellement élevée : 100 MHz. Ce résultat remar-

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 RP 7  
SUR SIMPLE DEMANDE

Dans le numéro 25  
des CAHIERS de

## SYSTEME "D"

qui vient de paraître :

Construisez

- Un PAVILLON de 4 pièces
- Un PAVILLON de 2 pièces
- Un garage avec atelier dont nous pouvons fournir les plans détaillés pour la construction
- 2 modèles de cheminées en briques
- Une bétonnière simplifiée et comment réaliser vos travaux d'assainissement

- 48 pages 24 x 32 - 2 NF  
sous couverture couleurs :

En vente chez votre marchand de journaux. S'il ne l'a pas reçu, il peut se le procurer aux MESSAGERIES TRANSPORTS-PRESSE. Vous pouvez aussi le commander à « SYSTEME D », la revue des bricoleurs, 43, rue de Dunkerque, Paris-10<sup>e</sup>, par versement à notre C.C.P. Paris 259-10.

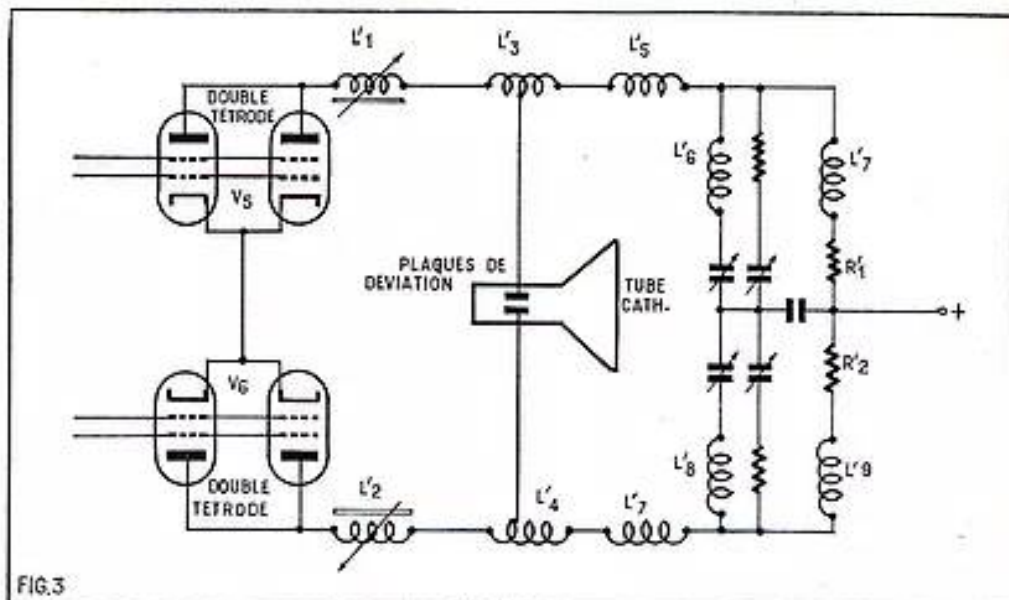


FIG. 3

quable permettra d'effectuer quantité de mesures depuis la BF jusqu'aux VHF de 100 MHz (3 m). La linéarité de cet amplificateur est pratiquement parfaite. La limite inférieure est zéro, autrement dit l'amplificateur transmet le continu, toutes les liaisons étant directes.

Il a été étudié par L. L. Kossakowski, de la Philips Eindhoven Hollande (voir référence 2).

Les caractéristiques générales du montage de L. L. Kossakowski sont les suivantes :

- Nombre des étages : 3.
- Nombre des lampes : 6.
- Nombre des éléments de lampes : 8.
- Largeur de bande : 0-100 MHz env.
- Tube cathodique : 5BHP31.
- Sensibilité de déviation : 65 mV/cm env.
- Gain de tension : 110 fois env.
- Sensibilité du tube : 7,5 V/cm env.
- Gain de l'étage final : 6,7 fois env.
- Gain de l'étage 2 : 4,5 fois env.
- Gain de l'étage d'entrée : 3 fois env.

### Le schéma de principe.

La figure 3 donne le schéma simplifié de l'étage final de l'amplificateur d'oscilloscope. Les lampes utilisées dans cet étage final sont des doubles tétrodes montées en push-pull, chaque lampe double étant montée avec ses deux éléments en parallèle.

De très importantes corrections du type série et shunt analogues à celles effectuées en vidéo-fréquence TV sont effectuées pour le maintien du gain aux fréquences très élevées. Rappelons qu'en TV la bande VF a pour limite supérieure maximum 10 MHz, tandis que dans l'amplificateur décrit ici la limite supérieure dépasse 100 MHz. Les bobines série sont  $L_1$  et la moitié de  $L_2$ , tandis que les bobines shunt sont la moitié restante de  $L_2$ , en série avec le système accordé  $L_4$  et  $L_5$ , la résistance de charge tant  $R_1$  de 320  $\Omega$  seulement (valeur normale en VF de télévision 2 000  $\Omega$  environ). Le même ensemble est monté dans la branche inférieure du push-pull.

Les plaques de déviation sont reliées aux prises effectuées sur  $L_1$  et  $L_2$ .

Dans un oscilloscope on monte généralement l'amplificateur dans le circuit de déviation verticale, la base de temps étant disposée dans le circuit de déviation horizontale.

Dans de nombreux oscilloscopes, toutefois, il y a deux amplificateurs identiques ou non dont celui à plus large bande est toujours prévu pour la déviation verticale.

Les éléments des lampes finales doubles tétrodes ont des pentes de 10,5 mA/V avec

des capacités de sortie de 1,35 pF. La mise en parallèle donne une pente de 21 mA/V et une capacité totale, y compris les capacités parasites, de 3,7 pF.

En adoptant le montage push-pull, l'influence des capacités est encore réduite, ce qui a permis, avec l'emploi des dispositifs correcteurs, d'atteindre 100 MHz.

Le gain maximum est d'ailleurs calculable à l'aide de la formule classique :

$$G = S R_1$$

avec  $S = 21 \text{ mA/V} = 0,021 \text{ A/V}$  et  $R_1 = 320 \Omega$ , ce qui donne 6,72 fois comme indiqué plus haut, mais la formule est valable à 1 000 Hz, fréquence pour laquelle d'ailleurs la résistance  $R_1$  est seule nécessaire.

### Schéma pratique étage d'entrée.

L'figure 4 donne ce schéma dont la réussite ne dépend pas uniquement des valeurs des éléments mais aussi de la manière d'effectuer le montage qui n'est connue que des grands spécialistes en la matière.

L'entrée s'effectue sur  $R_2$  de 50  $\Omega$  environ, en série avec  $R_1$ , reliée à la grille de la pentode d'entrée  $V_1$ .

La sortie de cette amplificatrice est à la plaque et à la cathode. En effet, cette seconde sortie, en phase avec l'entrée, permet d'attaquer par la cathode de  $V_2$ , électrode d'entrée, cette pentode montée avec grille à la masse.

Il en résulte sur la plaque de  $V_2$  un signal variant de manière inverse à celui sur la plaque de  $V_1$ .

Le circuit commun des cathodes de  $V_1$  et  $V_2$  comporte un système de résistances et de condensateurs destinés à corriger la linéarité.

Les grilles 3 sont reliées à la masse, tandis que les écrans aboutissent à l'alimentation + 120 V, après résistances série  $R_{10}$  et  $R_{11}$  avec divers condensateurs de découplage,  $C_1$  et  $C_2$  de 1 000 pF en céramique ou mica type « de traversée » pour les fréquences élevées et  $C_3 - C_{10}$  de 8  $\mu\text{F}$  pour les fréquences basses.

Le push-pull de  $V_1 - V_2$  est équilibré à l'aide du potentiomètre  $P_1$  qui agit sur le gain des lampes  $V_1$  et  $V_2$ . Si le curseur se déplace, le gain d'une lampe augmente et celui de l'autre diminue, ce qui permet de trouver une position donnant aux plaques de ces lampes des signaux d'égale amplitude, mais opposés.

Dans le circuit de plaque de  $V_1$  on trouve la charge résistive  $R_{12}$  de 74  $\Omega$  seulement (valeur normale 2 000  $\Omega$  en TV), mais associée aux corrections pour  $L_1$ . Même montage pour  $V_2$ .

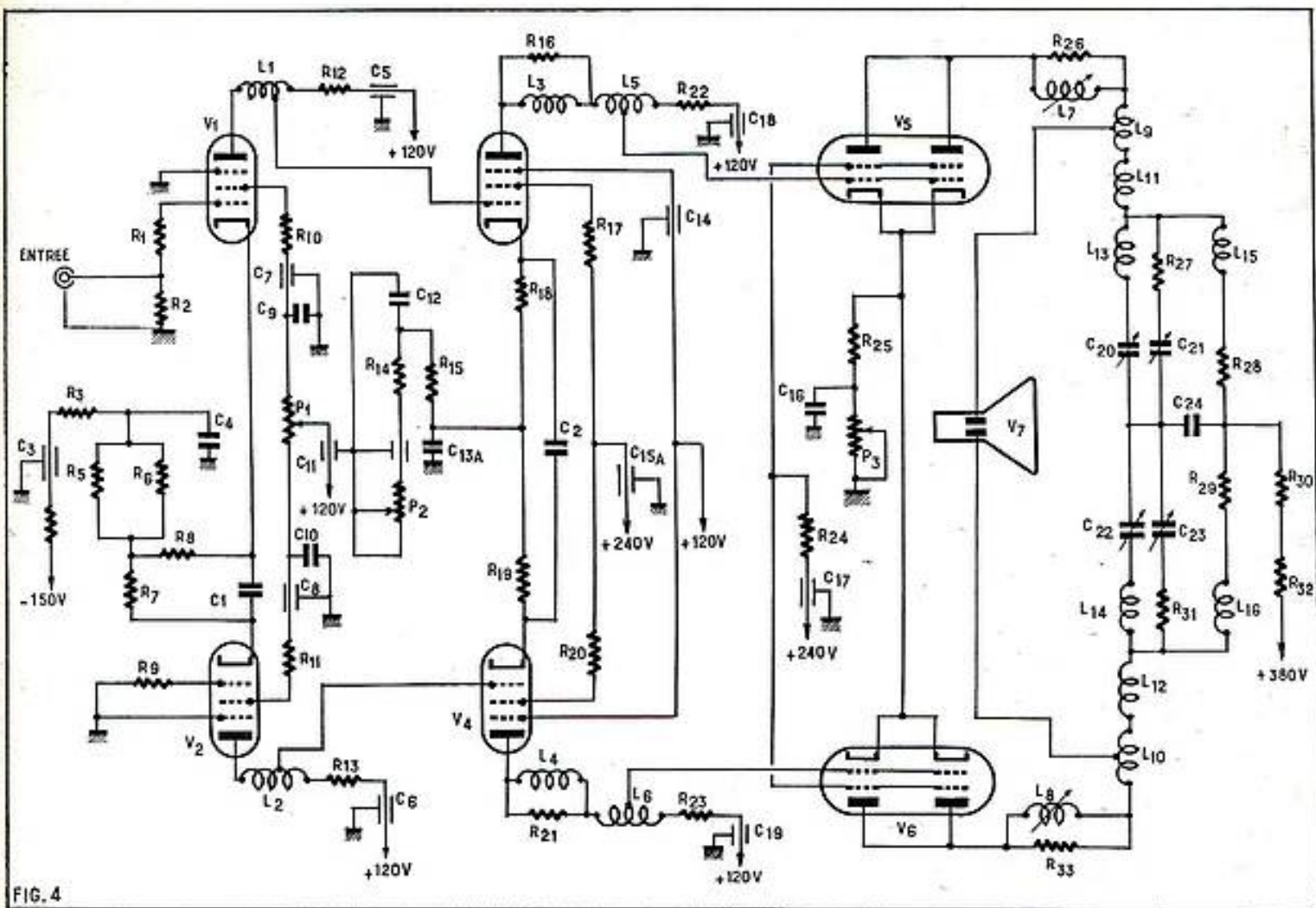


FIG. 4

Les liaisons  $V_1$ - $V_2$  et  $V_2$ - $V_4$  sont directes afin de permettre la transmission du continu et des signaux à très basse fréquence. Aucun condensateur n'est donc interposé entre la plaque de  $V_1$  ou  $V_2$  et la grille de  $V_2$  ou  $V_4$ .

#### Etage intermédiaire.

Les lampes de cet étage sont  $V_2$  et  $V_4$  du même type que  $V_1$  et  $V_3$ . Ce sont des pentodes dont la pente est énorme, 50 mA/V. Cette pente est réduite de 30 % environ dans le montage adopté et atteint encore 33 mA/V. Les cathodes de  $V_2$  et  $V_4$  sont polarisées séparément pour  $R_{18}$  et  $R_{19}$  de 10  $\Omega$  et ensuite ensemble pour un système RC comprenant un potentiomètre  $P_2$  agissant sur le gain général de l'amplificateur. Les écrans sont reliés au point + 240 V à travers  $R_{17}$  et  $R_{23}$ , tandis que les grilles 3 sont réunies à un point + 120 V. Dans les circuits de plaques de  $V_2$  et  $V_4$  on trouve à nouveau les charges résistives  $R_{22}$  et  $R_{23}$  de 135  $\Omega$  chacune et les bobines de correction  $L_7$ ,  $L_8$ ,  $L_9$  et  $L_{10}$ , les deux dernières à prises. La tension d'alimentation des plaques est de + 120 V, donc inférieure à celle des écrans qui est de + 240 V.

On trouve encore des liaisons sans condensateurs entre  $V_2$ - $V_3$  et  $V_3$ - $V_4$ .

#### Etage final.

Cet étage a été analysé plus haut à l'aide du schéma de la figure 3 dont le détail est donné sur la figure 4.

Les cathodes comportent une résistance  $R_{30}$  en série avec un potentiomètre  $P_3$  de 1 000  $\Omega$  réglant le gain de l'étage et de l'ensemble.

#### Valeur des éléments.

**Résistances :**  $R_1 = 22 \Omega$ ,  $R_2 = 52 \Omega$ ,  $R_3 = 180 \Omega$ ,  $R_4 = 820 \Omega$ ,  $R_5 = R_6 = 1,8 \text{ k}\Omega$ ,  $R_7 = R_8 = 10 \Omega$ ,  $R_9 = 10 \Omega$ ,  $R_{10} = R_{11} = 33 \Omega$ ,  $P_1 = 2,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{12} = R_{13} = 74 \Omega$ ,  $R_{14} = 220 \Omega$ ,  $R_{15} = 820 \Omega$ ,  $P_2 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{16} = R_{17} = 270 \Omega$ ,  $R_{18} = R_{19} = 33 \Omega$ ,  $R_{20} = R_{21} = 10 \Omega$ ,  $R_{22} = R_{23} = 135 \Omega$ ,  $R_{24} = 56 \Omega$ ,  $R_{25} = 5$  résistances de 3,9 k $\Omega$  1 W en parallèle,  $P_3 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{26} = R_{27} = 320 \Omega$ ,  $R_{28} = R_{29} = 320 \Omega$ ,  $R_{30} = 100 \Omega$ ,  $R_{31} = 27 \Omega$ .

**Condensateurs :**  $C_1 = C_2 = 100 \text{ pF}$ ,  $C_3 = C_4 = C_5 = C_6 = C_7 = C_8 = C_9 = C_{10} = C_{11} = C_{12} = C_{13} = C_{14} = C_{15} = 1 000 \text{ pF}$  type traversée,  $C_{16} = 47 000 \text{ pF}$ ,  $C_{17} = C_{18} = 8 \mu\text{F}$  électrolytique,  $C_{19} = 47 000 \text{ pF}$ ,  $C_{20} = 22 \text{ pF}$ ,  $C_{21} = 1 000 \text{ pF}$  traversée,  $C_{22} = 0,1 \mu\text{F}$ ,  $C_{23} = C_{24} = C_{25} = C_{26} =$  ajustables max. 5 pF,  $C_{27} = 0,1 \mu\text{F}$ .

**Lampes :**  $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 7788$ ,  $V_5 = V_6 = 7377$ .

**Bobinages :** les valeurs sont données en nanohenrys (nH), c'est-à-dire en millièmes de microhenrys :

$1 \text{ nH} = 10^{-9} \text{ H} = 10^{-3} \mu\text{H} = 10^3 \text{ pH}$  (picohenrys) ;  $L_1 = L_2 = 150 \text{ nH}$  au total, chaque moitié mesurée étant de 46 nH. Etant couplées, les deux moitiés ont chacune un coefficient de self-induction inférieur à la moitié de L total.

$L_3 = L_4 = 70 \text{ nH}$ ,  $L_5 = L_6 = 292 \text{ nH}$ , chaque moitié 93 nH,  $L_7 = L_8 = 372 \text{ nH}$ ,  $L_9 = L_{10} = 765 \text{ nH}$ , chaque moitié 277 nH,  $L_{11} = L_{12} = 181,5 \text{ nH}$ ,  $L_{13} = L_{14} = 322 \text{ nH}$ ,  $L_{15} = L_{16} = 300 \text{ nH}$ .

Ce sont des bobines à très peu de spires. Ainsi  $L_{12}$  et  $L_{11}$  sont de 322 nH = 0,322  $\mu\text{H}$ .

Certaines sont constitués par un fil de connexion, ce qui montre la délicatesse du montage de réalisation, qui n'est absolument pas à la portée de tous.

#### Tube à rayons cathodiques.

Le tube cathodique a une sensibilité d'environ 7 V par centimètre de déviation. Pour 4 cm de déviation verticale il faut donc une tension de sortie de 28 V crête à crête. Le gain de l'amplificateur étant de 100 fois environ, la tension d'entrée est de 0,28 V = 280 mV crête à crête.

On peut, toutefois, observer convenablement des oscillogrammes dont la hauteur n'est que de 1 cm, ce qui correspond à 70 mV à l'entrée.

#### Courbe de réponse.

La très remarquable courbe de réponse de cet amplificateur est donnée par la figure 5. De zéro à 100 MHz, elle est pratiquement linéaire. L'écart maximum du niveau 40 dB de gain (100 fois) est de + 1 dB environ vers 20 MHz et de - 1 dB à 100 MHz.

Le réglage des bobines variables  $L_7$  et  $L_8$  et des ajustables de 5 pF est certainement très délicat et influe considérablement sur l'obtention des résultats attendus. Pour obtenir cette bande très large pour la totalité de l'amplificateur, il a fallu prévoir des bandes plus larges encore pour chaque étage séparé. Pour le premier, la bande est de 200 MHz environ. Pour le second, la bande est de 185 MHz environ.

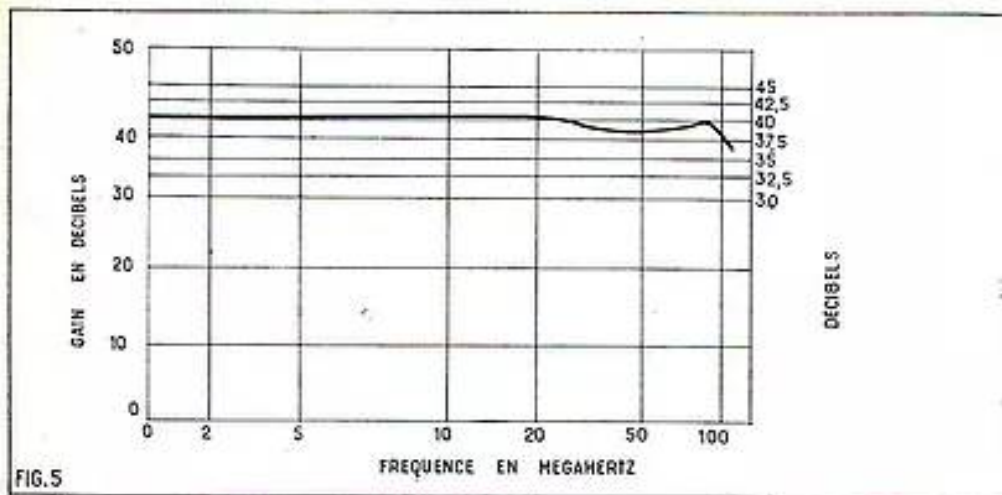


FIG. 5

Pick-up céramique sur entrée PU magnétique.

On sait que dans un ensemble amplificateur à haute fidélité le préamplificateur possède plusieurs entrées : pick-up piézo ou céramique, PU magnétique à réluctance variable, PU magnétodynamique, microphone, radio-TV-FM, magnétophone et parfois d'autres encore.

A chaque entrée correspond un niveau moyen de tension. Ainsi pour la prise PU piézo ou céramique et celle de radio-TV-FM, la tension à appliquer est de l'ordre de 0,5 V, tandis que pour la prise PU à réluctance variable la tension est beaucoup plus faible, de 5mV, par exemple. D'autre part, il est prévu pour chaque source de BF un système correcteur compensant, s'il y a lieu, une courbe non linéaire dépendant de la source.

Ainsi, dans l'enregistrement RIAA des disques microsillons on favorise les aigus au détriment des basses afin de faciliter la gravure, car en général, les sons à fréquence basse sont à forte amplitude et les sillons devraient être plus larges. En « comprimant » l'amplitude des basses, on réduit la largeur maximum des sillons et on augmente ainsi leur nombre. Les disques sont ainsi de plus longue durée.

En utilisant un pick-up et un préamplificateur, il faut que ceux-ci aient une courbe réciproque de celle des disques, c'est-à-dire favorisant les basses et défavorisant les aigus.

La compensation s'effectue dans les

circuits de correction du préamplificateur mais elle dépend aussi de la manière dont le pick-up transmet les enregistrements.

La figure 6 montre d'une façon approximative la forme des courbes. En A, la courbe est montante avec basses défavorisées et aigus favorisés. La courbe RIAA a une allure de ce genre.

La courbe B est celle d'une reproduction linéaire. Le pick-up à réluctance variable a une courbe de ce genre, autrement dit la tension fournie est proportionnelle aux amplitudes des sons gravés. Il ne nécessite pas une correction et c'est le préamplificateur qui doit l'effectuer avec un circuit dont la courbe est réciproque de A, donc ayant une allure comme C de la figure 6. La réluctance de A et C est une courbe comme B, c'est-à-dire une reproduction conforme à l'exécution de la musique par l'orchestre (aux distorsions près).

Soit maintenant le cas de l'emploi d'un pick-up piézo-électrique ou céramique. Celui-ci possède une courbe de transmission du genre de celle de la figure 6 C. Comme elle est réciproque de la courbe A, le résultat est la courbe B et aucune correction n'est nécessaire dans le préamplificateur prévu pour ce pick-up.

Supposons maintenant que l'amplificateur dont on dispose ne possède qu'une seule prise PV destinée au pick-up à réluctance variable et que l'utilisateur possède un pick-up céramique ou piézo-électrique.

Les courbes du disque (A) et du préamplificateur (C) se compensent, ce qui donne la linéarité représentée par la courbe B, mais le pick-up céramique ou piézo ayant une courbe comme C, la courbe résultante sera celle de B et de C, c'est-à-dire encore C. Il faut donc effectuer une compensation avec un circuit ayant la courbe réciproque de C, c'est-à-dire la courbe A.

On peut l'obtenir à l'aide d'un circuit RC très simple, mais il y a aussi à réduire la tension. En effet, à la prise PU réluctance variable la tension appliquée qui est de l'ordre de 5 mV, tandis que le PU céramique peut fournir 0,5 V par exemple, donc surchargerait la première lampe du préamplificateur.

Il faut donc également réduire le signal à l'aide d'un alternateur qui peut être un simple diviseur de tension à deux résistances.

En combinant les deux fonctions, on obtient un circuit dont la composition est simple. Celui de la figure 7 en est un exemple. En faisant abstraction du condensateur on est en présence d'un diviseur de tension qui réduit la tension fournie de n fois avec :

$$n = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

Si l'on veut réduire la tension de  $n = 10$  fois par exemple, et en prenant  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ , il faut avoir :

$$R_1 + R_2 = 100 \text{ k}\Omega$$

$$\text{d'où } R_2 = 100 - 10 = 90 \text{ k}\Omega.$$

Remettons maintenant C aux bornes de  $R_1$ . On sait qu'un condensateur laisse passer un courant d'autant plus facilement que la fréquence de ce courant est élevée.

Aux fréquences élevées, la tension aux bornes de  $R_1$  sera donc plus faible qu'aux fréquences basses et aux bornes de  $R_2$ , c'est le contraire qui se produira, la tension sera élevée, donc suivant une courbe comme celle de la figure 6A. Elle compensera donc la courbe de correction du préamplificateur associé au disque et au PU céramique.

Les valeurs approximatives des éléments

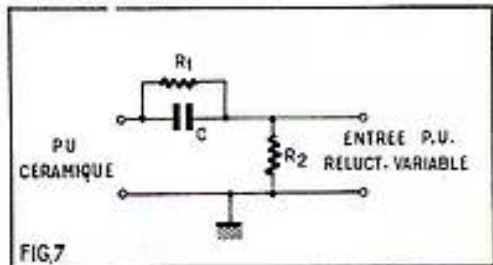


FIG. 7

du circuit de la figure 7 sont :  $R_1 = 68 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 1 \text{ 000 pF}$ , mais ne conviennent pas pour un cas particulier.

Dans chaque association PU-préamplificateur il faudrait des valeurs différentes à rechercher expérimentalement. En cas de montage stéréo, on prévoiera évidemment deux circuits comme celui de la figure 7 (voir référence 3).

(Suite page 42.)

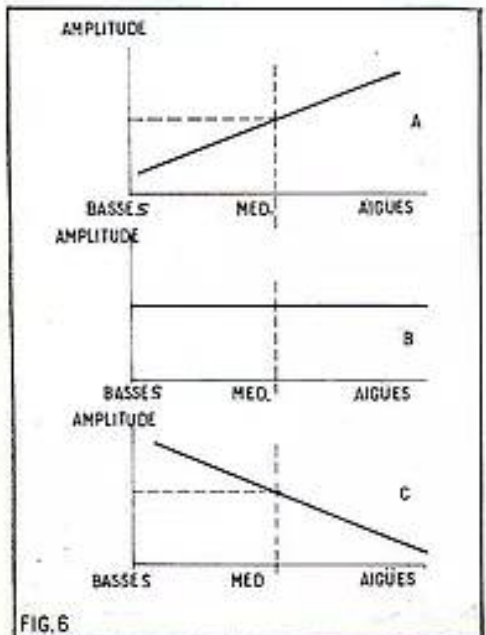


FIG. 6

**VOUS PARTEZ ?**  
**ATTENTION**  
**NOUS AUSSI !**  
**RECTA SERA FERMÉ**  
**DU 29 JUILLET AU 19 AOUT**

**BON REPOS**  
pour vous et votre famille  
**MAIS SURTOUT**

**SOYEZ PRUDENT**

AU LIEU DE FAIRE DU RODÉO SUR LES ROUTES  
**UN BON CONSEIL**  
POUR VOS ÉTUDES, POUR VOUS DISTRAIRE  
PENDANT VOS VACANCES...

DOCUMENTEZ-VOUS SANS TARDER !  
20 SCHEMAS D'AMPLIS, TRANSISTORS ET SUPERS  
VOUS ATTENDENT, VOUS VERREZ QUE MÊME UN  
AMATEUR PEUT CONSTRUIRE SANS SOUCI, SANS  
EQUIVOQUE (6 TP à 0,25)

**A BIENTOT : RECTA**  
37, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (XII<sup>e</sup>)

# Comment identifier un transistor

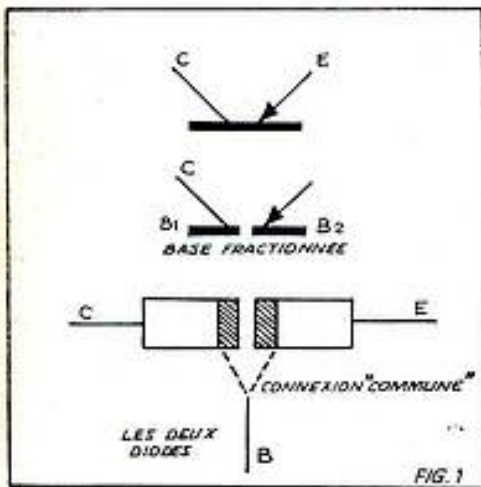


FIG. 1. — On peut considérer tout transistor comme la juxtaposition de deux diodes ayant, par exemple (type PNP), leurs cathodes communes.

Ce n'est pas de la recherche du numéro, ni du type, que nous voulons parler ici, mais bien de la détermination des sorties même d'un spécimen inconnu.

N'est-ce pas le propre de l'amateur que de trouver au fond d'un tiroir une pièce, dont il ne se souvenait plus, et si cette pièce est un transistor un peu ancien, ou de provenance étrangère, les sorties mêmes ne seront pas standardisées? On peut, grâce aux propriétés très spéciales des transistors, déterminer assez facilement par quatre mesures simples l'emplacement des trois électrodes et ce, sans erreur possible et sans risque de détérioration.

Un transistor n'est rien autre, si on veut le détailler, que la juxtaposition de deux diodes, qui admettent la base comme électrode commune (fig. 1) et c'est donc par la détermination de cette base que l'on commence l'identification.

De telles diodes présentent toutes la particularité de n'offrir à l'avancement du courant qu'une très faible résistance dans un des sens — généralement de l'anode vers la cathode — (fig. 2), et une résistance, quelques centaines de fois plus élevée dans le sens opposé.

Ces propriétés, nous les retrouverons en effectuant au maximum les six mesures indiquées par notre figure 3, lesquelles supposent une seule condition préalable : connaître la polarité de chacun des fils de l'ohmmètre. Il n'est d'ailleurs pas dif-

ficile de déterminer cette polarité en utilisant un voltmètre sur sa position « continu » (fig. 4); la fiche de l'ohmmètre qui, introduite dans la borne « + » du voltmètre, fait dévier celui-ci dans le bon sens vers les tensions croissantes, correspondant au —.

On retrouve les conditions de conduction des diodes, d'une part, de Z vers Y, et d'autre part, de X vers Y : c'est bien entre ces deux sorties, mais en sens opposé (Y—Z et Y—X) que se placent aussi les résistances les plus fortes. On

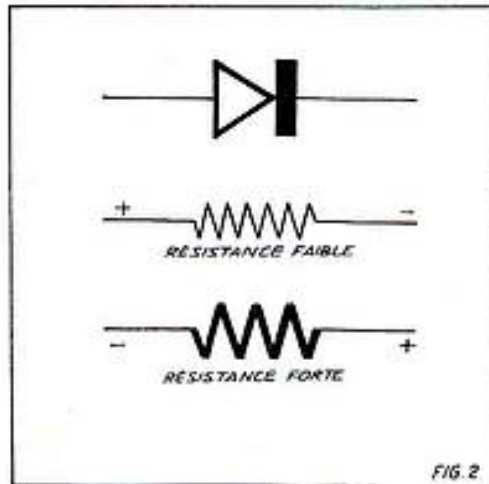


FIG. 2. — Chacune de ces diodes présente une faible résistance dans un sens et une résistance des centaines de fois plus élevée, dans l'autre.

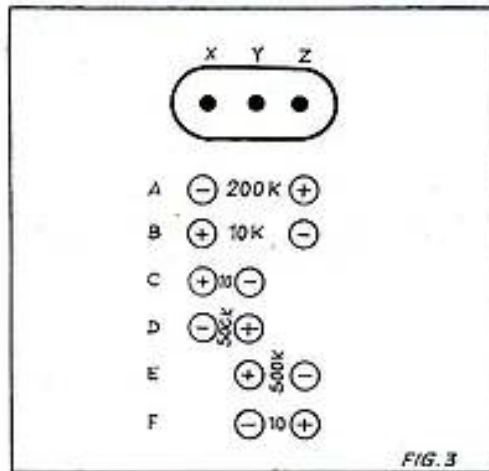


FIG. 3. — En plaçant successivement le « + » à chacune des sorties et en vérifiant la résistance par rapport aux deux autres sorties, on détermine, au moins, la base, ici Y.

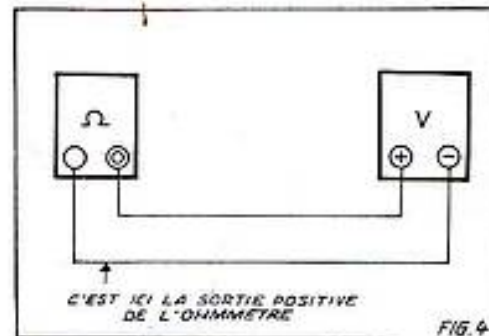


FIG. 4. — Un voltmètre (parfois même le contrôleur lui-même) permet de connaître le pôle positif de la batterie qui actionne l'ohmmètre.

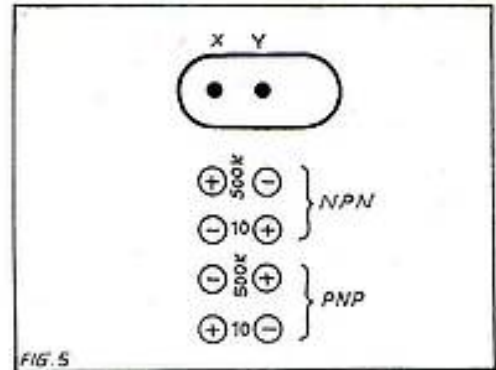


FIG. 5. — En observant le pôle qui conduit à une faible résistance, on détermine de quel type de transistor il s'agit.

peut conclure que c'est bien la sortie Y qui représente la base, électrode commune des deux diodes.

La deuxième détermination concernera le type même du transistor PNP ou NPN; en d'autres termes, on cherchera à savoir si la conduction se fait en partant de la base ou en allant vers elle. Si le transistor examiné présente sa faible résistance au moment (fig. 5) où l'on applique la fiche positive de l'ohmmètre à l'électrode reconnue maintenant pour être la base, c'est qu'il s'agit d'un modèle NPN. Dans le cas de branchement opposé, nous nous trouverons évidemment devant un PNP.

Enfin, parmi les deux électrodes non identifiées, l'émetteur sera, dans un transistor PNP, celle qui, en recevant encore la fiche positive (fig. 6), révèle une faible résistance. Ici encore, les types NPN réagiront juste de façon opposée : résistance faible avec le « + » appliqué au collecteur.

On pourrait, certes, pousser plus loin encore ces investigations, mais elles demanderaient un équipement trop complexe et il nous semble avoir déjà considérablement déblayé le terrain par ces quelques mesures, nullement compliquées.

Une dernière recommandation, enfin, qui découle directement de ces divers essais : une faible résistance, voire un court-circuit entre deux électrodes d'un transistor, ne permet aucunement de conclure à une défectuosité. Pour condamner un tel transistor, il faudrait constater une faible résistance dans les deux sens, par exemple de X vers Y, mais aussi de Y vers X.

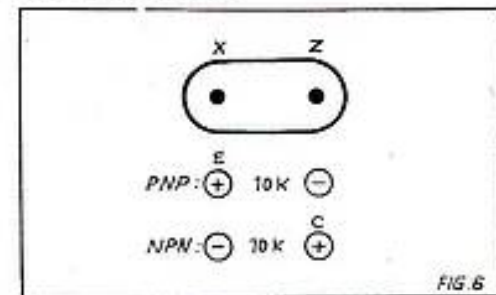


FIG. 6. — Dans le transistor PNP, l'émetteur sera l'électrode qui, en recevant le pôle positif, entraîne une faible résistance.

En écrivant aux annonceurs recommandez-vous de **RADIO-PLANS**



# L'AMATEUR et LES SURPLUS

(Suite de la page 36.)

précis — le BC-221 si l'on possède cet engin rare — sur la détectrice, à la façon d'un BFO. Cela permet de déterminer l'écart de fréquence optimum, après quoi il ne reste plus qu'à prendre des quartz sensiblement de la fréquence déterminée. Disons cependant que, avec des récepteurs dont la courbe MF fait assez nettement le dos d'âne, des valeurs approchées conviennent parfaitement. Les fréquences des quartz ne deviendraient critiques que si la bande passante MF était très réduite.

Supposons que le récepteur sur lequel nous voulons installer un BFO à quartz ait sa MF calée sur 455 kHz. Les valeurs approchantes que l'on trouve dans les deux séries de quartz sont les suivantes :

Première série	
24,4 Mc	= 451,852 kHz
24,5 Mc	= 453,704 kHz
24,6 Mc	= 455,555 kHz
24,7 Mc	= 457,407 kHz
24,8 Mc	= 459,259 kHz
Deuxième série	
32,5 Mc	= 451,888 kHz
32,6 Mc	= 452,777 kHz
32,7 Mc	= 454,138 kHz
32,8 Mc	= 455,555 kHz
32,9 Mc	= 456,944 kHz
33,0 Mc	= 458,333 kHz
33,1 Mc	= 459,722 kHz

Comme la valeur se rapprochant le plus de 455 kHz est 455,555 kHz figurant dans les deux séries (24,6 Mc ou 32,8 Mc), il est recommandé de se procurer un tel quartz, dans l'une ou l'autre série et de s'en servir, sur l'oscillateur BFO que nous allons décrire, comme hétérodyne pour réaliner les MF du récepteur sur 455,555 kHz. En fait, la retouche sera insignifiante et ne changera rien à l'alignement des circuits HF du récepteur. C'est cependant important pour que les autres quartz que nous allons utiliser aient le même écart de part et d'autre de la MF.

La figure 1 donne le schéma du BFO que nous allons réaliser. Nous utilisons une 12AT7 dont chaque élément triode est monté de façon identique en une variante de l'oscillateur Pierce avec laquelle on fait osciller à coup sûr les FT-241 malgré leur réputation d'être rétifs.

Pourquoi deux oscillateurs au lieu d'un seul avec commutation des quartz ? Simplement pour pouvoir installer le BFO dans un coin de l'appareil — voire même en hors-bord le long du panneau arrière du récepteur — sans avoir à se soucier du problème de la commutation. En effet, les cathodes étant découplées aux broches de la lampe par les condensateurs C8 et C10, il n'y a pas à se soucier de la longueur des connexions allant au

commutateur que l'on peut installer à l'endroit qui convient le mieux. Ce commutateur, S, peut être du genre tumbler avec une position intermédiaire permettant de mettre le BFO hors service, les deux autres positions mettant en service l'une ou l'autre des triodes selon qu'on désire recevoir la bande latérale supérieure ou la bande latérale inférieure.

Les valeurs des éléments sont les suivantes : R1 = R2 = 470 k; R3 = R4 = 100 k; R5 = 150 k; R6 = 1 k; C1 = C2 = 39 pF; C3 = C4 = 15 pF; C5 = C6 = 0,005 μF; C7 = 0,005 μF; C8 = C9 = C10 = 0,01 μF.

Nous ne saurions trop attirer l'attention de nos lecteurs sur ce montage qui marche à la perfection avec tous les quartz de fréquences basses et peut servir à bien d'autres usages. Il est notamment très intéressant pour la réalisation d'un calibrateur à cristal, ou d'une hétérodyne à fréquences fixes. On peut très bien ne garder que la moitié du montage et utiliser l'autre triode pour un autre usage, par exemple comme modulateur BF.

Restent à voir les fréquences des quartz Q1 et Q2. Etant donné que dans notre exemple nous avons accordé notre MF sur 455,555 kHz, nous pourrions d'abord essayer de prendre des quartz distants de 1,38 kHz de chaque côté de la MF, c'est-à-dire : 32,7 Mc = 454,138 kHz et 32,9 Mc = 456,944 kHz. Ce sont sensiblement les valeurs utilisées par Collins, mais comme votre récepteur n'aura probablement pas une bande passante MF assez réduite, il vaudra sans doute mieux prendre un 24,5 Mc = 453,704 kHz et un 24,7 Mc = 457,407, soit un écart de 1,85 kHz de part et d'autre de la MF, ce qui n'est pas loin de la valeur moyenne que nous avons indiquée au début. Si votre récepteur a une bande passante encore trop large, vous pourrez essayer de prendre un 32,6 Mc = 452,777 kHz et un 33,0 Mc = 458,333 kHz, soit un écart de 2,76 kHz de part et d'autre de la MF.

Avec ce système, plus de difficulté lorsque des stations trafiquant en SSB décident subitement de changer de bande latérale pour éviter un QRM quelconque, ou lorsqu'il s'agit de vérifier la réjection de la bande latérale indésirable d'un correspondant. Et avec un tel BFO à quartz, vous serez surpris de l'amélioration du rendement de votre récepteur en SSB.

J. N.

## TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

(Suite de la page 40.)

Voici quelques indications pour la recherche des valeurs optima de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, C.

Si la tension obtenue aux bornes de R<sub>2</sub> est trop élevée, ce qui se traduit par des distorsions, il faut diminuer la valeur de R<sub>2</sub> ou augmenter celle de R<sub>1</sub>. Si on augmente R<sub>1</sub>, il faut diminuer dans la même proportion C.

Exemple 1 : On a, primitivement, R<sub>1</sub> = 68 kΩ, R<sub>2</sub> = 10 kΩ et C = 1 000 pF. La tension aux bornes de R<sub>2</sub> est trop forte et on désire la réduire d'environ de deux fois, tout en ne modifiant pas R<sub>2</sub>.

Dans ce cas, on prendra R<sub>1</sub> = 140 kΩ environ et C = 500 pF.

Exemple 2 : La tension est trop faible et on la désire deux fois plus élevée. On prend alors R<sub>1</sub> = 20 kΩ mais on s'aperçoit que le résultat est peu sensible. Cela provient du fait que l'impédance d'entrée du préamplificateur réduite par rapport à 10 kΩ, ce qui explique le fait que la modification de R<sub>1</sub> n'entraîne pas de changement

sur l'ensemble de l'impédance d'entrée.

On modifie alors R<sub>1</sub> en prenant R<sub>1</sub> = 35 kΩ et C = 2 000 pF.

Si l'on désire favoriser les basses, on prendra C de valeur plus élevée ou shunter R<sub>1</sub> par un condensateur de sortie de 1 000 pF.

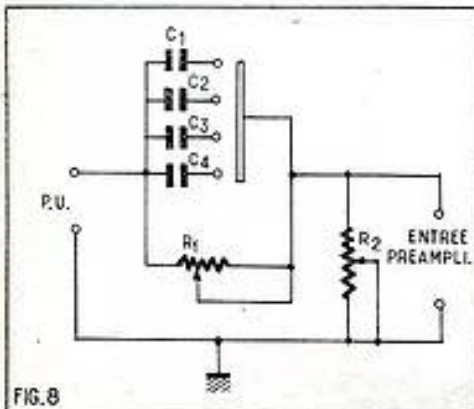
Si l'on désire favoriser les aiguës, on diminuera C. Pour la recherche des meilleures valeurs, on pourra aussi réaliser un montage avec des éléments variables comme celui de la figure 8 comportant les éléments suivants :

- R<sub>1</sub> = potentiomètre de 200 kΩ linéaire.
- R<sub>2</sub> = potentiomètre de 20 kΩ linéaire.
- C<sub>1</sub> = condensateur céramique de 3 000 pF.
- C<sub>2</sub> = condensateur céramique de 2 000 pF.
- C<sub>3</sub> = condensateur céramique de 1 000 pF.
- C<sub>4</sub> = condensateur céramique de 500 pF.

Il est évident que les essais ne pourront être effectués convenablement que si l'on dispose d'appareils de mesure. Le mieux est de se procurer un disque de fréquences enregistré suivant le système RIAA et de monter un voltmètre électronique à la sortie de l'amplificateur. On agira alors sur R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> et C jusqu'à obtention de la linéarité désirée. Un tel disque est d'ailleurs précieux pour tous ceux qui s'intéressent à la haute fidélité.

### Références.

1. Amplificateur à transistors : Doc. Texax Instruments.
2. Amplificateur 100 MHz : Designing a DC to 100 Mc, Deflection Amplifier par L. L. Kossakowski, de la Philips Eindhoven (Electronics, 27 avril 1962).
3. Correcteur : Guide to High Fidelity, brochure par M. Horowitz, éditée par Electronic Instruments, Long Island City (NY) U.S.A.



**FERMETURE ANNUELLE**

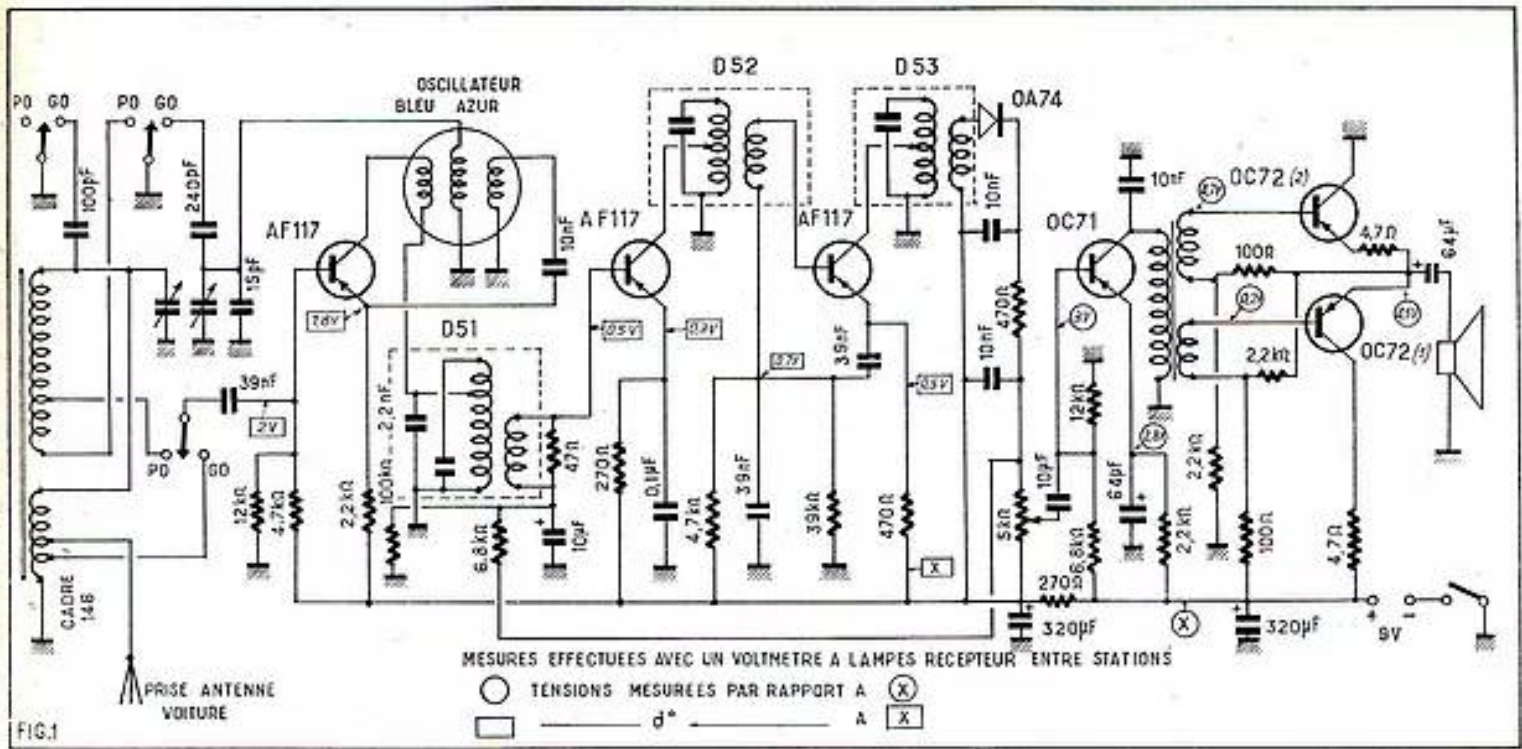
**NORD-RADIO**

149, RUE LA FAYETTE, PARIS (10<sup>e</sup>)

Informe sa fidèle clientèle que ses magasins seront fermés pour congés payés

**du 6 AOUT au 2 SEPTEMBRE**

En écrivant aux annonceurs recommandez-vous de **RADIO-PLANS**



# Récepteur portatif à 6 transistors à câblage imprimé

L'emploi du câblage à circuits imprimés se généralise de plus en plus en raison de ses nombreux avantages. Parmi ceux-ci, nous citerons la grande rigidité et surtout la grande rapidité d'exécution, ce qui pour une fabrication en série est d'un intérêt certain. Dans ce domaine de l'amateur radio, qui nous intéresse plus particulièrement, le câblage imprimé apporte une grande simplification dans le montage d'un appareil et réduit pratiquement à néant les possibilités d'erreur. Grâce à ce système, l'amateur n'a plus qu'à savoir faire de bonnes soudures. Les connexions étant déjà établies, il n'a plus à disposer de nombreux fils, ce qui avec l'ancien procédé, nécessitait une certaine expérience que tous ne possédaient pas.

Avec le circuit imprimé que nous utilisons sur ce récepteur portatif le travail est encore simplifié et devient véritablement un jeu d'enfant. En effet, ce circuit comporte comme d'habitude sur une de ses faces les différentes connexions obtenues par gravure d'un dépôt de cuivre. L'autre face est destinée à recevoir les différentes pièces et notamment les condensateurs et les résistances et ces organes y sont représentés à l'endroit exact où ils doivent être mis en place. Pour les résistances et les condensateurs, la valeur est indiquée et lorsqu'il s'agit de condensateurs électrochimiques le pôle positif est figuré par un trait. Comment dans ces conditions commettre une erreur ? En conclusion, grâce à ce procédé n'importe qui peut exécuter rapidement un câblage propre, correct et être assuré que l'appareil réalisé fonctionnera immédiatement.

## Le schéma.

Il est donné à la figure 1 et son examen va nous renseigner sur les différents étages qui composent le récepteur. Il s'agit, bien entendu, d'un changeur de fréquence alimenté par une batterie de pile de 9 V. A noter que, contrairement à ce qui a lieu fréquemment, c'est le pôle — de cette batterie qui est relié à la masse à travers l'interrupteur.

Le circuit d'accord d'entrée est composé d'un cadre PO-GO à bâtonnet de ferrite de 20 cm, et d'un CV de 280 pF. La commutation des enroulements du cadre se fait de la façon suivante. Remarquez que les deux enroulements sont reliés ensemble en permanence par une de leur extrémité. En grandes ondes, seul l'enroulement GO est en service. A ses bornes, en plus du CV de 280 pF, est mis un trimmer fixe de 100 pF. En position petites ondes, ce trimmer est supprimé en l'enroulement PO à sa seconde extrémité reliée à la masse, ainsi cet enroulement est placé en parallèle sur celui GO.

Deux bobines placées en parallèle donne une inductance résultante qui peut se calculer d'une façon analogue à celle utilisée pour déterminer la résistance résultante de deux résistances branchées dans les mêmes conditions. Cette inductance est plus faible que celle de la bobine PO. Bien entendu, cette dernière est prévue de manière à permettre de couvrir la gamme petites ondes. Chaque enroulement du cadre est doté d'une prise d'adaptation à l'impédance d'entrée du transistor changeur de fréquence. Selon la gamme la

prise de l'enroulement correspondant est mise en service par une section du commutateur. De plus, l'enroulement GO possède une prise permettant l'adaptation d'une antenne voiture.

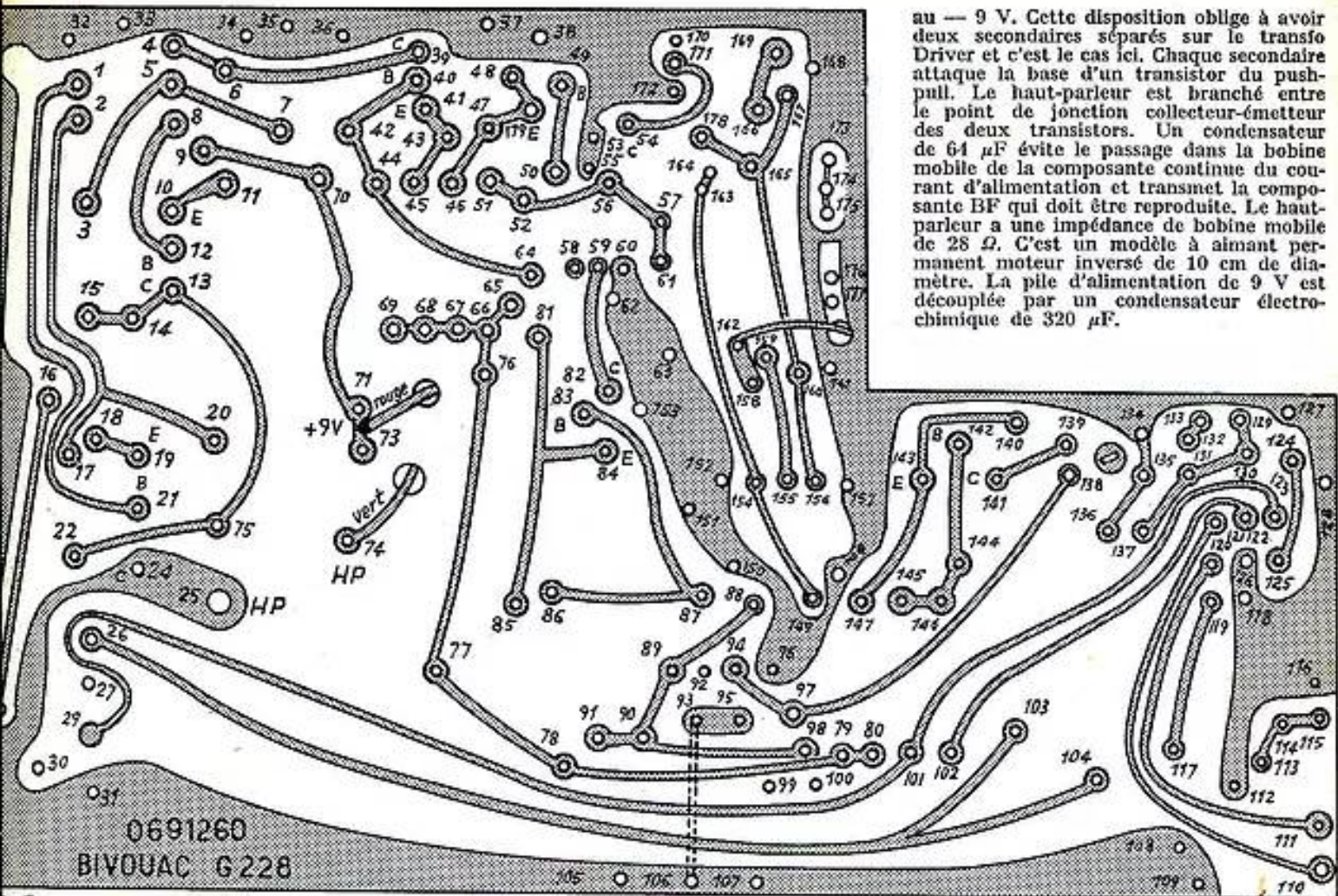
Selon la gamme à recevoir, l'une ou l'autre des prises d'adaptation d'impédance du cadre attaque la base du transistor changeur de fréquence à travers un condensateur de 39 nF. Le transistor est un AF117. Sa base est polarisée par un pont de résistances formé d'une 12 000 Ω côté masse et d'une 4 700 Ω côté + 9 V.

Le bobinage oscillateur qui est associé au transistor pour produire l'oscillation locale comprend trois enroulements. L'un d'eux est accordé par la cage 120 pF du condensateur variable. Cette cage est doublée par un trimmer fixe de 15 pF. Un autre enroulement est inséré dans le circuit collecteur et le troisième est relié à l'émetteur par un condensateur de 10 nF, son autre extrémité étant à la masse. Entre l'émetteur du transistor et la ligne + 9 V, il y a une résistance de 2 200 Ω destinée à fixer le potentiel de cette électrode et à compenser l'effet de température. La commutation en gamme GO se fait simplement en plaçant en parallèle sur le CV 120 pF un trimmer fixe de 240 pF.

Dans le circuit collecteur du transistor changeur de fréquence, nous trouvons, à la suite de l'enroulement du bobinage oscillateur, le primaire du premier transfo MF (D51). Le point froid de ce primaire est relié à la masse. Il ne faut pas s'étonner que les circuits collecteurs des transistors aboutissent ici à la masse car, rappelons-le une fois encore, cette masse correspond au pôle moins de l'alimentation. Les différents transfos MF sont accordés sur 480 kHz.

L'enroulement de couplage du transfo D51 est shunté par une 47 Ω. Il attaque la base d'un second AF117 qui équipe le premier étage MF. A l'autre extrémité de cet enroulement aboutit le pont de polarisation de la base du transistor. Ce pont se compose d'une 150 000 Ω côté masse et d'une 6 800 Ω allant au circuit de détection (au sommet du potentiomètre de volume). Ce pont est découplé par un condensateur de 10 μF. La liaison avec le circuit de détection assure la régulation antifading, le condensateur de 10 μF formé avec la résistance de 6 800 Ω la

au - 9 V. Cette disposition oblige à avoir deux secondaires séparés sur le transfo Driver et c'est le cas ici. Chaque secondaire attaque la base d'un transistor du push-pull. Le haut-parleur est branché entre le point de jonction collecteur-émetteur des deux transistors. Un condensateur de 64  $\mu\text{F}$  évite le passage dans la bobine mobile de la composante continue du courant d'alimentation et transmet la composante BF qui doit être reproduite. Le haut-parleur a une impédance de bobine mobile de 28  $\Omega$ . C'est un modèle à aimant permanent moteur inversé de 10 cm de diamètre. La pile d'alimentation de 9 V est découplée par un condensateur électrochimique de 320  $\mu\text{F}$ .



cellule de constante de temps de ce circuit VCA. Le circuit émetteur du transistor MF contient une résistance de compensation d'effet de température de 270  $\Omega$ . Cette résistance est découplée par un condensateur de 0,1  $\mu\text{F}$ . Dans le circuit collecteur est inséré le primaire du second transfo MF (D52).

L'enroulement de couplage du transfo D52 attaque la base du transistor AF117 qui équipe le second étage MF. Au point froid de cet enroulement aboutit le pont de polarisation de la base dont les constituants sont une résistance de 39 000  $\Omega$  côté masse et une 4 700  $\Omega$  côté ligne + 9 V. Ce pont est découplé à la masse par un condensateur de 0,1  $\mu\text{F}$  et à l'émetteur par un condensateur de 39 nF. Le circuit émetteur contient une résistance de compensation d'effet de température de 470  $\Omega$ . Le troisième transfo MF (D53) assure la liaison entre le circuit collecteur de ce dernier étage MF et l'étage détecteur.

L'étage détecteur se compose d'une diode OA74, d'une cellule de blocage HF formée d'une résistance de 470  $\Omega$  et deux condensateurs de 10 nF. La charge est constituée par le potentiomètre de volume de 5 000  $\Omega$ .

Le curseur du potentiomètre de volume attaque à travers un condensateur de 10  $\mu\text{F}$  la base du transistor OC71 qui équipe l'étage préamplificateur BF. Le pont de polarisation de base de ce transistor comprend une 12 000  $\Omega$  côté masse et une 6 800  $\Omega$  côté ligne + 9 V. A noter que la ligne + 9 V des étages précédents contient une cellule de découplage constituée par une résis-

tance de 270  $\Omega$  et un condensateur de 320  $\mu\text{F}$ ,

La résistance de compensation d'effet de température du circuit émetteur de l'OC71 fait 2 200  $\Omega$ . Elle est découplée par un condensateur de 64  $\mu\text{F}$ . Le circuit collecteur est chargé par le primaire du transfo BF Driver. Cet enroulement est shunté par un condensateur de 10 nF de manière à éviter les accrochages BF et une trop grande prépondérance des fréquences aiguës.

L'étage final est du type push-pull sans transfo de sortie. Rappelons que cet organe étant souvent la cause de distorsion, il est avantageux de pouvoir la supprimer, ce qui est particulièrement facile avec des transistors. Les transistors qui équipent cet étage sont deux OC72.

Dans le push-pull sans transfo de sortie les deux transistors sont montés en série du point de vue de la source d'alimentation continue. Vous pouvez remarquer, en effet, que la ligne + 9 V est reliée à l'émetteur de l'OC72 (1) à travers une résistance de stabilisation d'effet de température de 4,7  $\Omega$ , que le collecteur de ce transistor est relié à l'émetteur de l'OC72 (2) à travers une résistance de stabilisation d'effet de température de 4,7  $\Omega$  et que le collecteur de ce dernier transistor aboutit à la masse donc au - 9 V. De même les ponts de polarisation de base sont en série. Toujours en partant du + 9 V nous trouvons une 100  $\Omega$  et une 2 200  $\Omega$  qui forment le pont de base du transistor OC72 (1), puis à la suite une 100  $\Omega$  et une 2 200  $\Omega$  qui forment le pont de l'OC72 (2). La dernière 2 200  $\Omega$  aboutit à la masse donc

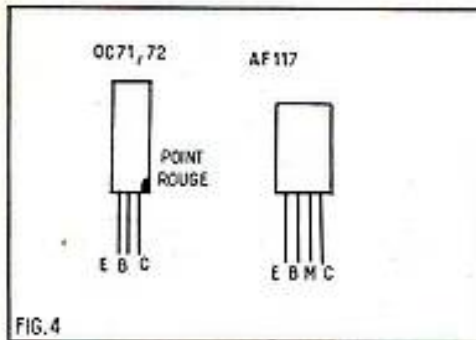
### Réalisation pratique (fig. 2 et 3).

Comme nous l'avons signalé dans le préambule, la construction ne présente aucune difficulté. En ayant en main la plaque du circuit imprimé, vous pouvez remarquer que les différents organes sont dessinés sur la face destinée à les recevoir, de sorte qu'il s'agit simplement d'un travail d'assemblage. La plaquette est percée de petits trous qui sont cerclés pour les mettre bien en évidence. On y passera les fils de sortie des organes qui seront sur l'autre face soudés au circuit imprimé. Il convient de faire de bonnes soudures qui ne débordent pas des points où elles doivent être exécutées sinon elles risqueraient de provoquer des courts-circuits avec les connexions voisines. C'est à peu près la seule précaution qu'il convient de prendre. Il faut, en outre, plaquer tous les organes, et nous disons ceci surtout pour les résistances et condensateurs, contre la plaque de bakélite du circuit imprimé. Lorsqu'une soudure est faite, on coupe au ras le fil qui en dépasse.

Il reste quand même trois connexions à exécuter. Elles sont indiquées par un trait sur la plaque. Nous vous conseillons de les mettre en place en premier. Elles seront en fil nu étamé. Une, vous pouvez le constater, termine la liaison entre une extrémité de chaque enroulement du cadre, une autre relie le boîtier du transfo D51 à la connexion de masse qui entoure la plaque imprimée. Enfin la troisième complète la ligne + 9 V.

On soude à leur place les trois transfos MF et le transfo Driver. La soudure com-





Les transistors BF OC71 et OC72 sont appliquées contre la plaque de bakélite. Pour les maintenir dans cette position, ils sont serrés sous des résistances (22 000  $\Omega$  pour l'OC71, 100  $\Omega$  pour un OC72 et 2 200  $\Omega$  pour le second OC72.

Lorsque tout ceci est terminé, on met en place le cadre et le potentiomètre interrupteur. Ce dernier doit être muni de cosses longues spéciales pour circuit imprimé. Le cadre est soudé par ses cosses de branchement disposées sur de petits morceaux de bakélite enfilés à chaque extrémité du bâtonnet de ferrite. Pour éviter tout déplacement latéral de ce bâtonnet on enfile à ces extrémités des anneaux de caoutchouc.

Enfin, on termine en effectuant les liaisons du HP et du dispositif de branchement des piles. On utilise pour cela du fil souple isolé. Les plans des figures 2 et 3 montrent assez clairement les points de soudure sur le câblage imprimé pour que nous ayons à insister à ce sujet.

### Mise au point.

La mise au point se fait comme pour un poste ordinaire. Ceux qui possèdent un voltmètre à lampes pourront mesurer les tensions aux différents points du montage. Nous donnons pour cela sur le schéma les valeurs de ces tensions. Toutefois, cette vérification n'est pas indispensable et ceux qui ne sont pas équipés pour pouvoir l'effectuer correctement peuvent parfaitement s'en dispenser.

On procède à l'alignement. On commence par retoucher l'accord des transfo MF sur 480 kHz. L'hétérodyne aura pour cela sa sortie HF reliée à la base du transistor changeur de fréquence par un condensateur de 10 nF. L'accord sera contrôlé à l'aide

d'un voltmètre alternatif branché sur la bobine mobile du HP.

Pour le réglage des circuits accord et oscillateur, on couplera la sortie de l'hétérodyne au cadre à l'aide d'une petite bobine de 20 tours environ.

En PO, on règle les trimmers du CV sur 1 400 kHz. Sur 574 kHz, on règle le noyau du bobinage oscillateur et l'enroulement PO du cadre.

En GO, on règle l'enroulement du cadre sur 160 kHz.

Si on ne possède pas d'hétérodyne, on peut réaliser un alignement satisfaisant en utilisant des émissions voisines des points d'alignement que nous venons d'indiquer.

A. BARAT.

## TUYAUX PRATIQUES

### Précautions avec transistors PNP

De façon générale, le relevé des mesures dans des récepteurs à transistors, exige des précautions spéciales; même l'ohmmètre le plus simple risque de perturber les circuits et d'endommager — sérieusement et définitivement — les transistors qui les équipent.

Plus troublants encore sont les résultats de mesures, portant sur un étage équipé en transistors du type PNP.

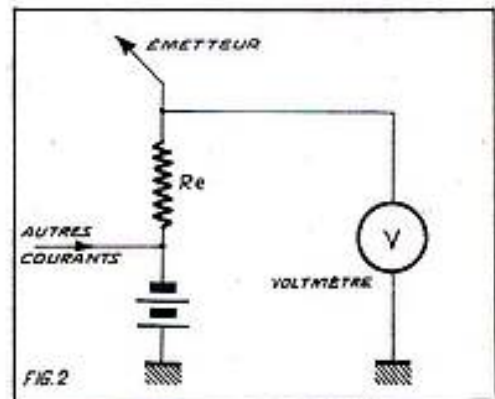


FIG. 2. — En plaçant le voltmètre directement entre l'émetteur et la masse, on ne sera renseigné, ni sur le potentiel réel de l'émetteur, ni — indirectement — sur le courant du collecteur.

En tout état de cause, c'est bien aux bornes de  $R_c$  que l'on aura le meilleur aperçu des variations de ce courant du collecteur. Là, la chute de tension présentera même l'avantage de varier dans le même sens que le courant lui-même; une même augmentation de ce courant entraînera, par contre, une diminution de la tension de l'émetteur, devenu moins positif, tout comme le ferait une cathode.

Autre cause, enfin, d'une augmentation de la tension du collecteur (et, en même temps, d'une diminution de celle de l'émetteur) : un potentiel de la base plus proche de la masse, comme cela risquerait de se produire par une fuite et même par le court-circuit dans un condensateur de découplage  $C_b$ .

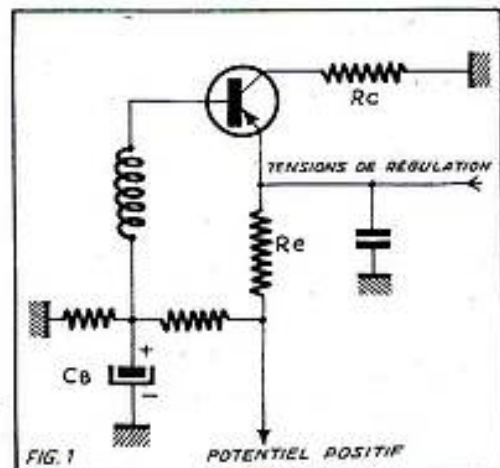


FIG. 1. — Dans ce montage, c'est l'émetteur qui reçoit la tension d'alimentation (positive), alors que le collecteur revient — plus ou moins directement — à la masse.

Notre figure 1 montre un schéma classique d'un étage ainsi constitué et on y remarque surtout que, contrairement à ce qui se fait dans les montages devenus habituels, le collecteur rejoint la masse à travers une résistance  $R_c$ , alors que l'on applique à l'émetteur la tension d'alimentation. Or, c'est là, à cet émetteur, que l'on effectue généralement la mesure la plus significative en recherchant la valeur du courant du collecteur au moyen de la chute de tension engendrée dans cette résistance  $R_c$ . Le contrôleur placé comme de coutume (fig. 2), entre l'émetteur lui-même et la masse, indiquerait donc, à la fois, ce courant et les diverses chutes créées par les courants circulant dans les autres étages. Autant dire qu'une telle mesure n'aura aucun sens, si on ne prend pas la précaution de placer (fig. 3) l'appareil de mesure directement en parallèle sur  $R_c$ ; ... et cela ce n'est pas toujours facile.

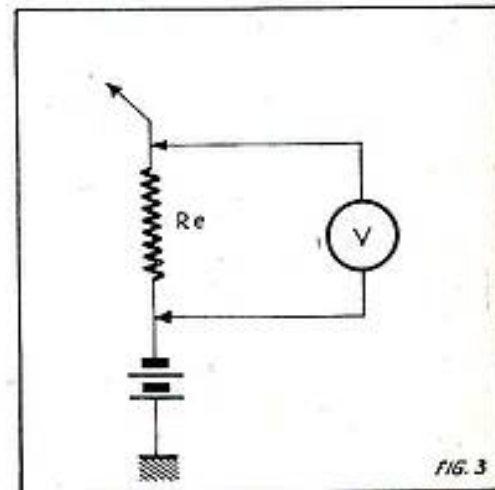


FIG. 3. — Voici comment il faut insérer le voltmètre pour mesurer la tension de l'émetteur... mais cela n'est pas toujours facile.

**DEVIS**  
des pièces détachées nécessaires au montage de

## AURORE 6

6 transistors dont 3 « Drifts »  
Montage sur circuits imprimés  
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)  
Prise antenne voiture.  
Cadre ferrite 200 mm. Haut-parleur gd diamètre.  
Élégant coffret bois gainé. Dim. : 245x145x60 mm.

Descript ci-contre

L'Ensemble, monté mécaniquement, comprenant :

1 circuit imprimé avec pattes de fixation...	8.50
1 CV avec accessoires pour montage...	16.50
1 jeu de bobinages + MF + cadre...	20.50
1 transfo de sortie GPC. 1205 EP...	4.60
1 haut-parleur 10 cm inversé 1 mV-28 ohms	14.50
1 potentiomètre spécial avec inter...	2.60
1 cadran avec façade, grille HP et fixation de châssis...	8.10
1 jeu de résistances, condens. et chimiques	12.80
Fils de câblage et accessoires divers...	2.80
<b>TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES.</b>	<b>90.90</b>
● 1 jeu de 6 transistors avec diode ....	24.00
● 1 jeu de piles avec boîtier .....	2.80
● 1 coffret complet.....	12.00
« L'AURORE 6 » absolument complet en pièces détachées.	<b>129.70</b>

EN ORDRE DE MARCHE : 135 NF  
(Port et emballage : 8.50.)

**Comptoirs CHAMPIONNET**  
14, rue Championnet - PARIS XVIII<sup>e</sup>  
Tél. : ORN 52-04. C. C. postal 13358-30 Paris

# AMPLI D'APPARTEMENT ÉCONOMIQUE ET DE HAUTE QUALITÉ

par R. GUIARD

Bien des choses déjà ont été dites dans ce domaine. Bien des schémas ont été publiés ; à telle enseigne que certains amateurs ont pu à juste titre se montrer un peu perplexes sur le choix du montage qu'ils se proposent de réaliser. Nous aimons lire, et lisons toujours avec intérêt les commentaires qui accompagnent une description. Ne souhaiterions-nous pas dans bien des cas les voir plus développés que l'auteur a cru suffisant de le faire ? Trouver l'explication d'un simple dispositif employé, un peu moins courant que celui traditionnellement employé ; les raisons qui l'ont fait adopter ? Eh bien, ensemble nous allons essayer de concevoir cet ampli qui doit correspondre à ce que vous en attendez et qui justifie bien ces trois appellations. Ampli d'appartement, ampli économique, et ampli de haute qualité.

## Ampli d'appartement.

Avons-nous réellement besoin de 20 ou 30 W modulés pour assourdir nos voisins ? Oh ! je ne disconviens pas que l'on peut obtenir une audition normale de 2 W avec 2 EL84 en PP, mais à quel prix, et aurons-nous vraiment quelque chose de meilleur en égard au surcroît de dépense que nécessitera, pour être en tout point logique, l'emploi d'un transfo de deux kilos ?

## Economie ?...

L'économie que nous nous proposons de réaliser portera sur deux points : économie à la consommation ; économie sur le prix de certains organes fort acceptables au point de vue qualité.

Haute qualité avons-nous dit également : Si nous jetons un coup d'œil sur le schéma qui accompagne cet article, nous voyons qu'il s'agit d'un ampli à deux canaux dont l'un fonctionne en push-pull. Alors, direz-

vous, on aurait pu faire plus simple. Eh bien, non. Il faut ce qu'il faut. Si nous nous contentions d'une seule ligne BF avec la traditionnelle EL84 en finale, n'aurions-nous pas l'impression du déjà vu et revu ? Il nous a paru plus élégant d'employer deux tubes (EL95) en PP et qui ne consommeront pas plus de millis que notre seule EL84.

Pourquoi deux canaux alors qu'un filtre de bande (et coupure à fréquence judicieusement déterminée) sur le TR de modulation aurait pu suffire ? Tout simplement parce que nous n'aurons pas à nous casser la tête pour une mise au point délicate, et qu'en définitive nous pourrions doser nos graves et nos aigus avec toute la facilité souhaitable.

Nous disposerons en effet de deux amplis bien séparés qui nous permettront de nous livrer tranquillement à toute la gymnastique que nous voudrions sur le clavier des

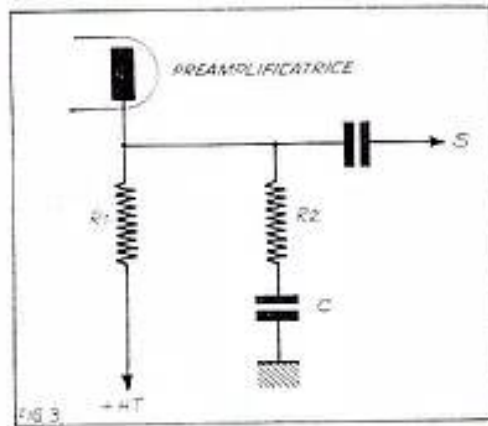


FIG. 3. — Circuit de correction destiné à favoriser les fréquences graves. En tension, R2 + C ne jouent aucun rôle.

de volume pour les graves ; mais ce dernier comportera une prise médiane avec un condensateur et une résistance en série shuntant la seconde partie ohmique la plus faible de notre potentiomètre pour offrir libre passage aux aigus et ne laisser subsister que le grave à faible puissance. (Il s'agit d'un potentiomètre à effet physiologique).

## Continuons notre examen de la ligne des graves :

Le curseur de potentiomètre sera relié à un condensateur d'un peu plus forte valeur que le premier condensateur de liaison dont il est question ci-dessus. (Remarquez que dans tout montage, plus on s'éloigne de la source d'énergie initiale pour aller vers la lampe finale, plus nos condensateurs de liaison auront une capacité élevée).

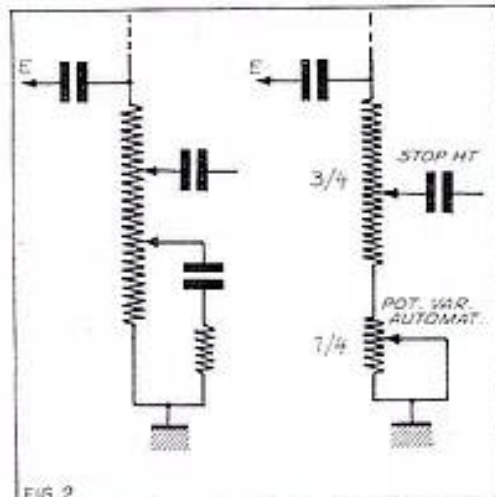


FIG. 2. — À gauche : Potentiomètre à effet physiologique. À droite : Schéma théorique équivalent en fréquences variables.

fréquences (ne pas confondre avec le dispositif stéréophonique, qui lui comporte deux canaux identiques).

## Mais voyons plus en détail notre schéma.

Partant du premier condensateur commun de liaison habituel dont la valeur pourra n'être que de 20 000 em (au lieu de 50 000). Nous voyons 2 potentiomètres en parallèle de 2 MΩ. N'oublions pas que pour sortir convenablement les basses, nous avons intérêt à adopter une valeur assez importante (1 MΩ par exemple), ceci dans la plupart des cas.

Toutefois, si notre ampli ne devait fonctionner qu'en radio derrière une détection cathodique on pourrait sans inconvénient réduire cette valeur à 500 000 et même 250 000 Ω. Si l'on se propose de faire du tourne-disque il sera bon alors de se reporter aux indications du fabricant. Qui, dans sa documentation de vente, indique souvent les valeurs utiles « d'adaptation » optimum ? Nous aurons donc 1 potentiomètre de volume pour les aigus et 1 potentiomètre

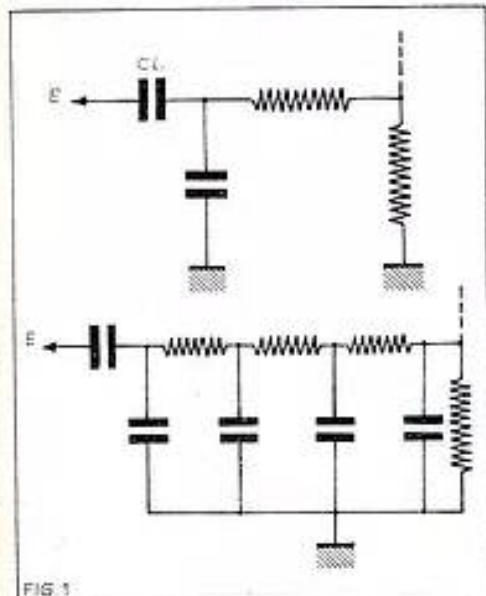


FIG. 1. — En haut : Atténuation progressive du niveau des aigus. En bas : Atténuation brusque du niveau des aigus.

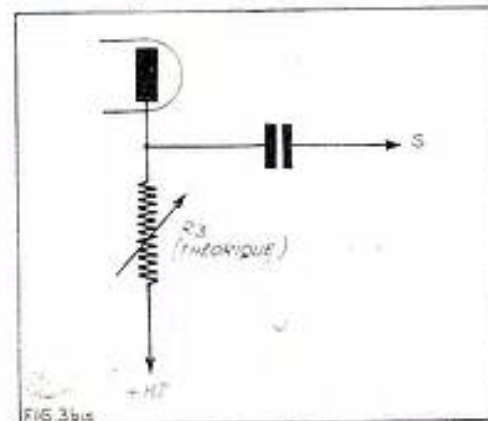


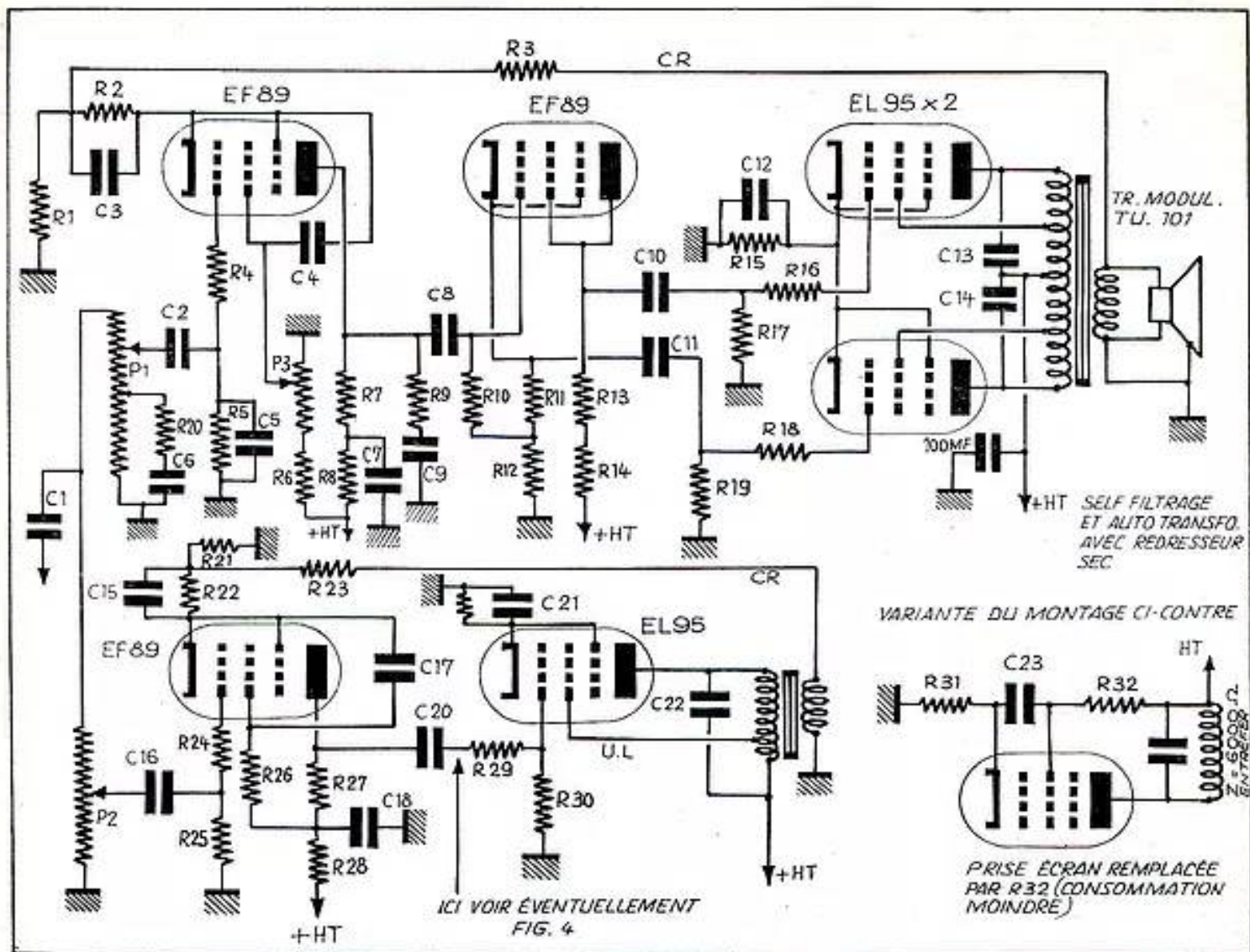
FIG. 3 bis. — Mais le gain en fréquences correspond au schéma ci-dessus.

Exemple : Si R1 = 390 000 Ω — R2 50 000 Ω — C 5 000e à 100 p/s :

$$\frac{390\,000 \times (50\,000 + 320\,000)}{390\,000 + 50\,000 + 320\,000} = R^2 \text{ 190 000}$$

à 1 500 p/s :

$$\frac{390\,000 \times (50\,000 + 21\,200)}{390\,000 + 50\,000 + 21\,200} = R^2 \text{ 60 000.}$$



**Nécessité :** Conduits du courant BT par deux conducteurs torsadés ou blindés. Mise à la masse par résistance 200 Ω en parallèle sur enroulement 6,3 V prise médiane à la masse.

**Valeurs :**

**Condensateurs :**

- C1 = 20 000 cm à 50 000.
- C2 = 50 000.
- C3 = 100 µF.
- C4 = 0,25 à 0,5 µF.
- C5 = 150 cm.
- C6 = 20 000 cm.
- C7 = 8 µF.
- C8 = 50 000 cm.
- C9 = 5 000 cm.
- C10 = C11 = 0,1 µF.

**Rappel.** Pour C 8, 10 et 11 nécessité de condensateurs parfaits.

- C12 = 200 µF (minima) ou rien.
- C13 = C14 = 20 000 cm.
- C15 = 10 µF.
- C16 = 250 cm.
- C17 = 50 cm.
- C18 = 2 µF.
- C20 = 390 cm.
- C21 = 10 µF.
- C22 = C24 = 1 000 cm.
- C23 = 4 µF.

**Résistances :**

Potentiomètres 1 et 2 = 2 MΩ.  
Potentiomètre 3 facultatif, intérieur = 50 000 Ω.

- R1 = 27 Ω.
- R2 = 1 800 Ω = R22.
- R3 = 220 Ω.
- R4 = 1 000 Ω.
- R5 = 700 000 Ω.
- R6 = 82 000 Ω.

- R7 = 390 000 Ω.
- R8 = 47 000 Ω.
- R9 = 50 000 Ω.
- R10 = 500 000 Ω.
- R11 = 5 000 Ω idem R13 ± 1 %.
- R12 = 50 000 Ω idem R14 ± 1 %.
- R15 = 250 Ω 3 W (ou mieux bob. ajustable).
- R16 = 5 000 Ω = R18 ± 1 %.
- R17 = R19 = 500 000 Ω ± 1 %.
- R20 = 10 000 Ω.
- R21 = 47 Ω.
- R23 = 500 Ω.
- R24 = 7 000 Ω.
- R25 = R5.
- R26 = 820 000 Ω.
- R27 = 180 000 Ω.
- R28 = 68 000 Ω.
- R29 = 50 000 Ω.
- R30 = 390 000 Ω.
- R32 = 7 000 Ω.

Ici un premier tube préamplificateur EF89.

Soit dit en passant, vous remarquerez que nous avons une prédilection pour ce tube. C'est qu'il présente, en effet, d'excellentes caractéristiques :

Une pente variable qui rend plus souple son adaptation, une faible capacité inter-électrodes, précieuse pour la reproduction plus aisée dans l'aigu et, enfin, une faible consommation filament : 0,2 A au lieu de 0,3 généralement. Pourquoi une seule pentode en préamplificatrice ? alors qu'une ECC83, par exemple, aurait parfaitement convenu ? Eh bien... économie bien sûr

avec résultat excellent... pourquoi compliquer ?

Donc en résistance de fuite sur notre EF89 700 000 Ω, nous aurions pu employer 1 MG (valeur généralement employée), mais prudent, à cause de la possibilité d'un courant de grille néfaste, nous nous tenons volontairement un peu au-dessous des valeurs usuelles. Entre résistance de fuite ci-dessus et grille une résistance de blocage (1 000 Ω) tendant à juguler un éventuel accrochage et un condensateur à la masse au point de jonction, toujours pour la même raison.

La polarisation de ce tube sera « automa-

tique » et nous emploierons nécessairement un condensateur de forte valeur (100 µF) pour bien sortir les basses.

Le condensateur qui relie la grille auxiliaire à la cathode aura une valeur minimum de 0,25 et maximum de 0,5 MF (le condensateur généralement employé de 0,1 est trop faible). Par contre, on pourra sans inconvénient, si l'on désire simplifier, supprimer le potentiomètre et le remplacer par 2 résistances en pont, voire même par une seule résistance en série dans G2 et ayant environ quatre à cinq fois la valeur de la résistance de charge. Si l'on désirait supprimer la polarisation automatique et la

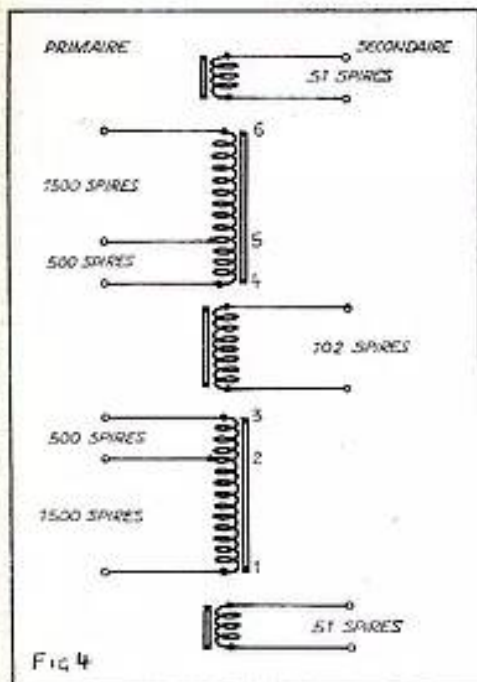


FIG. 4. — Tr. : TU101. Rendement 85 %. Tôles croisées pour PP-A ou AB1. Entrefer pour classe B ou tube unique.

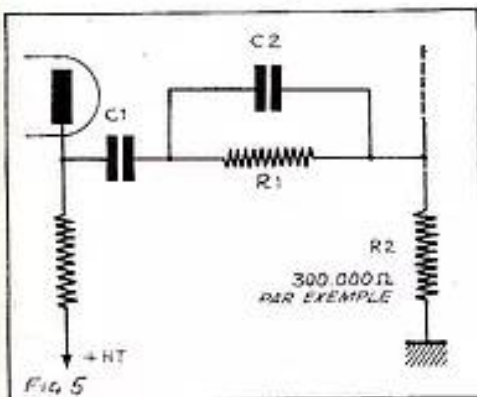


FIG. 5. — Contrairement au schéma de la figure 3, ce circuit pourra être intercalé dans le circuit de liaison du canal des aigus pour favoriser ceux-ci.

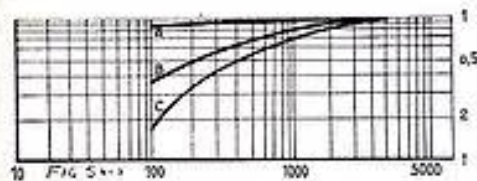


FIG. 5 bis. — Courbes obtenues suivant les valeurs de C2 et R1 et R2 300 000.

En A — C<sup>2</sup> = 1 000 cm R1 = 100 000.  
En B — C<sup>2</sup> = 1 000 cm R1 = 500 000.  
En C — C<sup>2</sup> = 500 cm R1 = 1 MG.

OBS : Pour que C<sup>2</sup> puisse remplir correctement son rôle, il faudra que C1 ait une valeur négligeable par rapport à C2 (c'est-à-dire une valeur plus élevée) 5 000 cm par exemple. R1 aura avantageusement une valeur un peu plus élevée que R2.

remplacer par une polarisation de courant grille (10 MG), il faudrait maintenir ce potentiomètre.

Disons en passant que le dispositif de contre-réaction serait aussi à modifier. Le gain serait un peu plus élevé. Les basses sortiraient aussi bien qu'en employant un condensateur de polarisation de 100 µF. La résistance de charge de notre préam-

plificatrice est ici de 390 000 Ω au lieu de 200 000 Ω. Notre tube travaille ainsi un peu en deça des limites habituelles, bien qu'il ne s'agisse pas encore d'un tube sous-alimenté ; mais vous remarquerez que si le voltage est évidemment légèrement plus faible, nous avons en parallèle une seconde résistance en série avec un condensateur, ce qui a pour effet de diminuer l'impédance totale, donc le gain, quand les fréquences deviennent de plus en plus élevées.

Comme condensateur de liaison stoppant la haute tension entre plaque et grille du tube suivant. Nous avons placé deux condensateurs de 0,1 en série isolés à 2 200 V. C'est que nous nous méfions comme de la peste des fuites possibles à cet endroit. S'il s'était agi d'une ligne BF unique ce dispositif pourrait avoir l'inconvénient de présenter une capacité propre trop importante, donc de nuire à la bonne reproduction des aigus, mais ici c'est sans importance puisque nous n'avons que les graves qui nous intéressent.

D'aucun diront que nous aurions aussi intérêt à n'employer qu'une seule capacité de 0,1 ou même de 0,2 tant en ce qui concerne la rotation de phase que la reproduction meilleure dans le grave. Ce n'est pas notre avis, car à quoi bon vouloir descendre à 20 p/s, à s'exposer au motor boating, si la période de résonance du haut-parleur est fixée autour de 45 ou 50 p/s. Mieux vaut ne pas reproduire du tout ces fréquences aussi basses que de les reproduire mal.

Partant de cette ligne de liaison et allant rejoindre la masse, nous allons placer un condensateur, toujours pour éviter l'aigu bien entendu. La valeur de ce condensateur pourra même être assez élevée (ex. : 5 000 cm).

Disons, en passant, qu'on a parfois intérêt si l'on désire obtenir une coupure brusque à une certaine fréquence (entre grave et aigu) à placer plusieurs cellules en série plutôt qu'une seule (fig. 1).

Le tube qui suit est une déphaseuse (cathodique) indispensable dans un PP.

Ici nous aurions pu faire l'économie d'un tube en montant nos deux finales en autodéphaseuses, mais nous ne sommes pas chauds pour cette façon d'opérer. Nous ne nous attarderons pas sur les qualités bien connues de ce système de déphasage maintes fois décrit dans nos colonnes, un seul autre système à notre avis possède aussi des qualités intéressantes.

A certains égards, nous voulons parler du déphaseur paraphase dénommé aussi « self balancing » s'équilibrant de lui-même.

Venons-en à nos deux derniers tubes montés en PP. Nous avons dit qu'il s'agissait de deux EL95. Celles-ci ne consomment que 25 millis au lieu de 50 et 0,2 A seulement au filament. Donc, aussi économique qu'un seul tube 6,6 V.

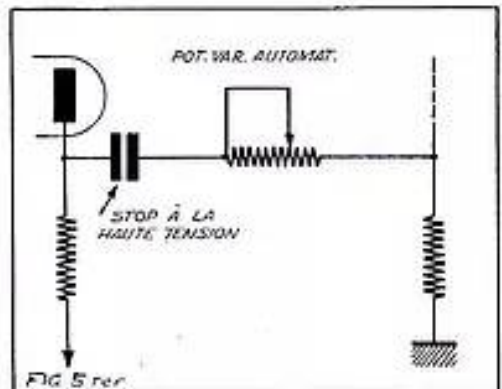


FIG. 5 ter. — Schéma théorique équivalent en fréquence variable.

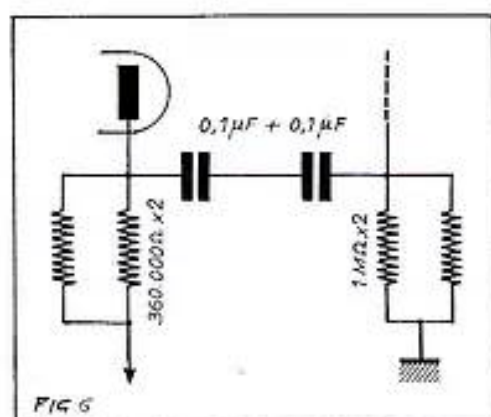


FIG. 6. — La valeur résultante diminue lorsque 2R sont en parallèle ou 2C en série.

$$\frac{R1 \times R2}{R1 + R2} = R \text{ utile.}$$

Nous possédons en réserve un certain nombre de condensateur et résistance miniature 1/2 de watt. Par mesure de sécurité, pour ne pas immobiliser complètement notre appareil, nous avons doublé (soit en série, soit en parallèle) certaines résistances et certains condensateurs.

Procédé peut-être contestable puisque modifiant les caractéristiques en cas de rupture d'une résistance, mais ayant quand même l'avantage sus-désigné.

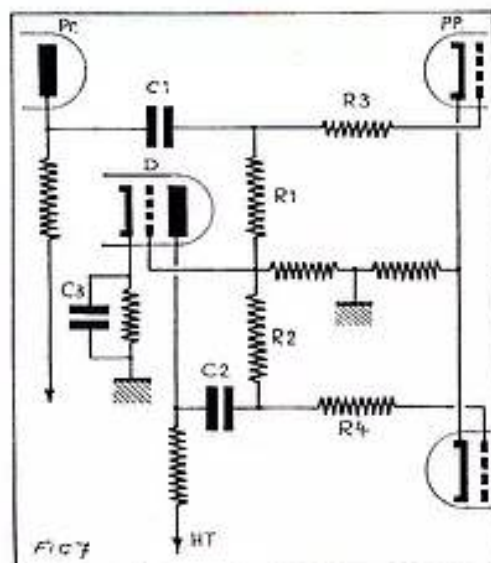


FIG. 7. — Déphasage « paraphase » ou « self balancing » :

- R1 = R2
- R3 = R4
- C1 = C2
- C3 facultatif.

Comme transfo de modulation nous avons utilisé un TU101 excellent (fig. 4) à puissance normale et coûtant à peu près six fois moins cher qu'un transfo. Tôles à grains orientés. Comme par surcroît il possède des prises pour montage en ultralinéaire, un bobinage qui ne risque pas de le faire entrer en auto-oscillation ; nous en avons profité pour utiliser ces prises, ceci a pour résultat de diminuer la résistance interne des tubes (la CR de tension agit de même), donc d'amoinrir le pourcentage des harmoniques impairs. Autrement dit, le taux de distorsion se trouve considérablement réduit puisque les harmoniques pairs ont complètement disparues dans un PP.



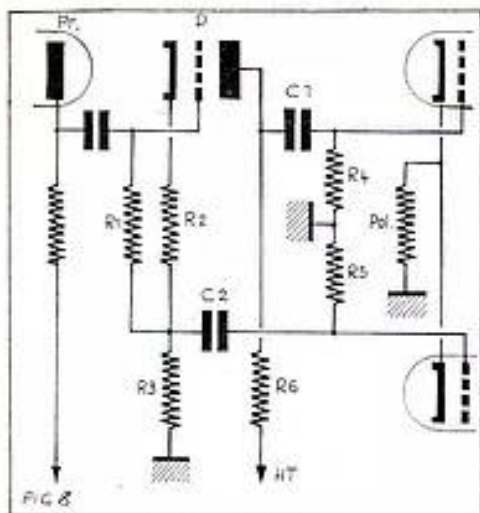


FIG. 8. — Déphasage à « charge répartie » dit « cathodyne » :

$C1 = C2$   
 $R2 + R3 = R6$   
 $R4 = R5$   
 (Tolérance 1 à 2 %.)

Pour en terminer avec cette partie de notre amplificateur une contre-réaction très simple non sélective de tension et un haut-parleur de grand diamètre (ex. : 24 cm ou plus). En ce qui concerne l'enceinte acoustique se reporter au numéro 175 de *Radio-Plans*.

Un dernier conseil. Avant l'entrée de la HT au transfo de modulation. Mettez carrément un condensateur de filtrage de 100  $\mu F$  isolé 550 V.

Voyons maintenant le canal des aiguës : plus simple puisqu'il ne comporte que deux tubes. Peu de choses à en dire, sinon quelques remarques : les condensateurs de liaison seront de faible capacité, 300 à 500 cm. Le tube final, également une EL95, comportera en sus de la contre-réaction de tension globale, une contre-réaction d'écran (d'intensité), le condensateur de 4  $\mu F$  ne rejoindra pas la masse mais la cathode pour équilibrer les potentiels. Le transfo de modulation est aussi un TU101, mais ce modèle possède des tôles croisées.

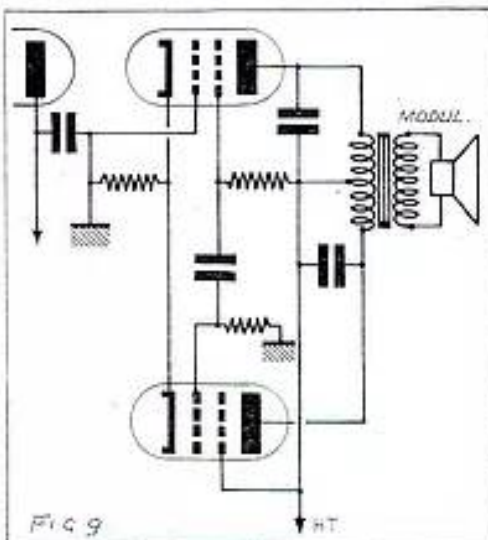


FIG. 9. — Autodéphasage (économie d'un tube déphaseur).

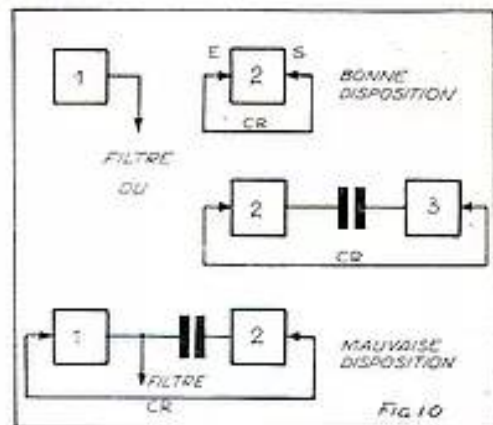


FIG. 10. — Si vous employez conjointement à la contre-réaction un système de changement de tonalité (ou de correction). Placez toujours celui-ci (Baxandal ou T ponté) sur la première préamplificatrice et la CR sur la seconde.

L'emploi d'un filtre diminue parfois le gain. Si l'on veut n'être pas obligé de prévoir deux étages préamplificateurs au lieu d'un seul, on aura peut-être avantage à prévoir une contre-réaction sélective sur pentode, qui procurera un résultat sensiblement analogue.

On aura avantage (pour une moindre saturation) à modifier la disposition des tôles pour créer un entrefer, petit travail très simple à effectuer.

Cet ampli une fois terminé vous reviendra à environ 120 NF prêt à fonctionner et vous étonnera par son rendement.

R. GUIARD.

## LE COURRIER DE "RADIO-PLANS"

(Suite de la page 9.)

2° Les sifflements et motor boating constatés proviennent d'une tendance à l'accrochage. Nous vous conseillons de placer le transfo de sortie sur le châssis. Le câble de trois mètres dans le circuit plaque de la EL34 peut être la cause de cette instabilité.

3° Pour supprimer les ronflements, essayez d'équilibrer votre circuit de chauffage comme nous l'indiquons sur votre schéma et augmentez la valeur des condensateurs de découplage de la ligne HT.

M. R. B..., Château-Thierry (Aisne).

Désire avoir quelques renseignements au sujet des condensateurs variables à utiliser sur le poste local économique et de très haute fidélité dont nous avons publié la description dans le N° 156.

1° Si vous tenez à utiliser un CV double cage votre observation étant parfaitement exacte, car vous auriez une grille à la masse et court-circuiteriez une partie du secondaire de Tr.2, il serait utile que vous fassiez une même prise médiane pour le premier bobinage en HF, mais vous risquez de perdre un peu en sensibilité.

2° Nous préférons l'utilisation de 2 CV séparés, la tolérance en précision dans l'exécution des bobinages ayant moins d'importance, vous aurez, en outre, la possibilité d'un accord beaucoup plus fin, donc une meilleure sensibilité.

Par surcroît, rien ne vous empêche si vous avez 2 CV double cage en réserve, et pour simplifier l'exécution de ces bobinages, de confectionner primaire et secondaire pour une seule gamme PO (nombre de spires légèrement plus élevé, à déterminer expérimentalement). En PO vous court-circuiteriez une cage sur deux et en GO vous emploieriez les deux cages en série pour augmenter la capacité parallèle.

Vous pourriez nous dire qu'en GO la prise de Tr.2 ne vous donnerait pas un nombre de spires identique dans les deux fractions du secondaire de T2. Cela n'a pas une importance capitale. Au surplus, rien ne vous empêche de faire une prise supplémentaire au Sec. de Tr. 2 pour égaliser par

une simple commutation à l'unique inverseur prévu pour passer d'une gamme à l'autre.

C'est la solution que nous vous conseillons d'adopter, car souvenez-vous que, même dans la réalisation d'un changeur de fréquence tout à fait classique, un accord par 2 CV séparés est toujours préférable, bien que cette façon d'opérer ne soit plus utilisée de nos jours dans l'unique but de simplifier un peu la manœuvre de recherche de stations.

M. B. H..., Clermont-Ferrand.

Voudrait savoir s'il est possible d'obtenir l'autorisation d'établir des liaisons radio-électriques privées ?

Malheureusement aucune autorisation ne peut être délivrée pour des liaisons même à faible distance. Le seul fait de transmettre une communication (par quelque moyen que ce soit) est punissable par la loi.

Une tolérance est admise pour les micros et PU à liaison radio, à condition que la puissance rayonnée soit très faible et que la portée ne dépasse pas les limites de l'appartement ou du pavillon.

M. R. N..., Lille.

Comment réaliser une self de choc ondes courtes? Indiquer le nombre de tours, le diamètre du mandrin et celui du fil.

Pour réaliser une self de choc OC, bobinez sur un mandrin de 20 mm de diamètre :

— 100 tours jointsifs de fil 30 /100 isolé 2 couches soie.

M. H. L.-B..., Paris.

Est-ce qu'un transistor 2N481 peut être utilisé pour équiper un étage MF de récepteur ?

Le 2N481 est l'équivalent de l'OC45 et convient parfaitement pour l'équipement des étages MF d'un récepteur.

J.-P. C..., à Sartrouville.

Avant monté un récepteur, celui-ci fonctionne normalement en PO, GO cadre et en PO antenne, mais est totalement muet en GO antenne. Quelle est la cause de cette anomalie et le remède ?

Le mutisme de votre récepteur en gamme GO antenne est certainement dû à une défectuosité du bloc (bobinage antenne GO coupé) ou mauvais contact dans le commutateur.

Nous vous conseillons de vérifier cet organe ou de le faire vérifier par son vendeur.

### ENCEINTE DE RESONANCE

6 Watts max.



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

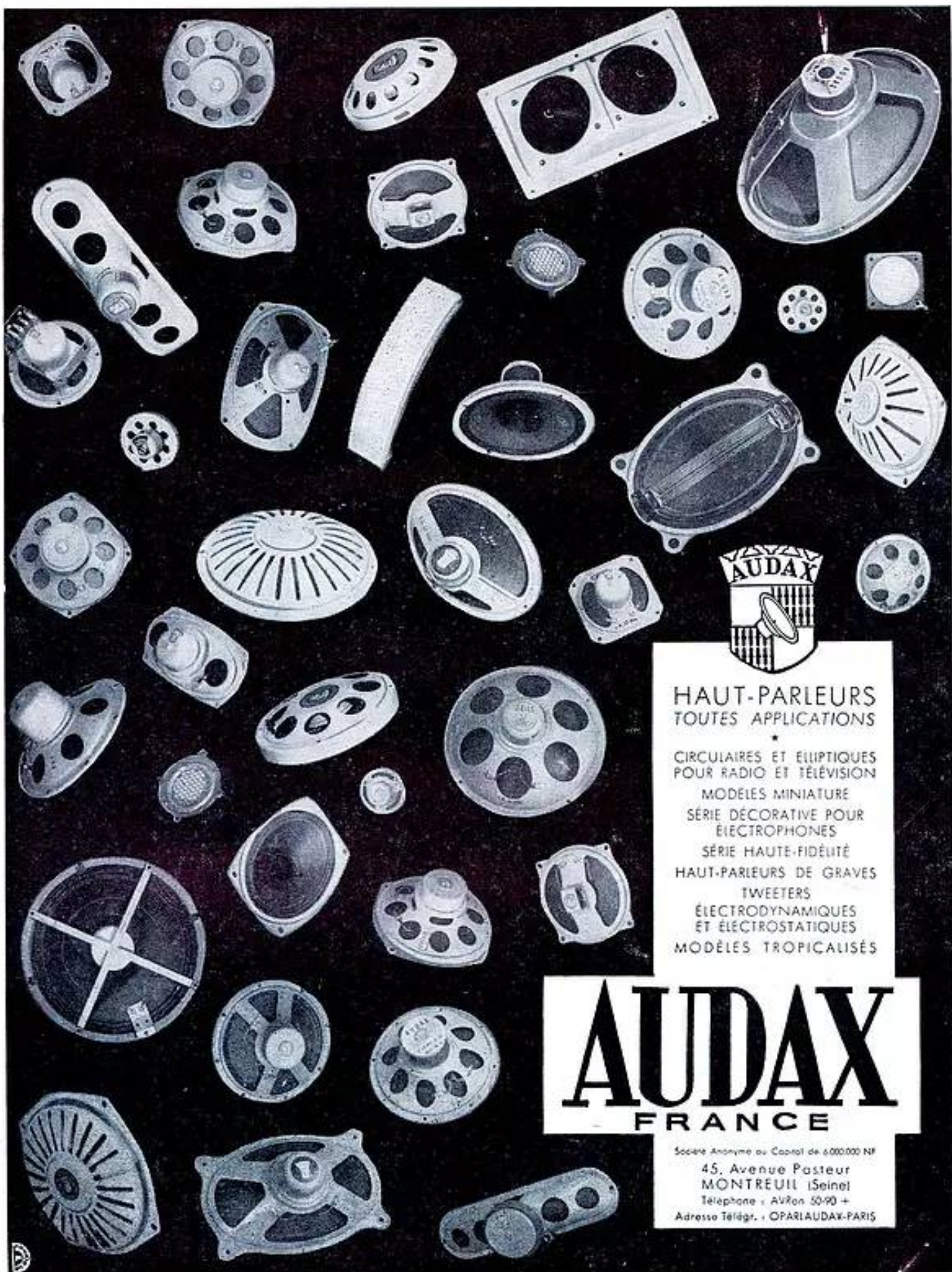
---

**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.



Distributeur "Tous les Correspondants"  
 60010, 50000, 50000, 50000  
 Magasin-France-2, 801, 45, 91110, PARIS-F



**HAUT-PARLEURS  
TOUTES APPLICATIONS**

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

**AUDAX**  
FRANCE

Société Anonyme au Capital de 6.000.000 NF  
45, Avenue Pasteur  
MONTREUIL (Seine)  
Téléphone : AVron 50-90 +  
Adresse Télégr. : OPARLAUDAX-PARIS

LES SÉLECTIONS DE

★★★



N° 1 (Nouvelle édition revue et augmentée)

## LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.  
et G. BLAISE

Le dipôle simple - Les antennes à lérins multiples - Données pratiques de construction - Le câble de descente - Choix de l'emplacement de l'antenne - Installation - Antennes pour UHF - Réalisation des antennes pour UHF - Antennes Yagi - Antennes UHF de forme spéciale.

112 pages - Format 16,5 x 21,5 - 132 illustrations : 7 NF

N° 2

## SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoidaux - 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 de journaux 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.