

# radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR DE  
RADIO, T.V. ET ELECTRONIQUE

XXVI<sup>e</sup> ANNÉE

PARAIT LE 1<sup>er</sup> DE CHAQUE MOIS  
N° 146 — DÉCEMBRE 1959

120 francs

Prix en Belgique : 18 F belges  
Étranger : 144 F  
en Suisse : 1,60 FS

Dans ce numéro :

Les circuits du récepteur  
à modulation de fréquence

\*  
Préamplis UHF

\*  
Applications spéciales  
des transistors

\*  
Les  
posemètres photographiques

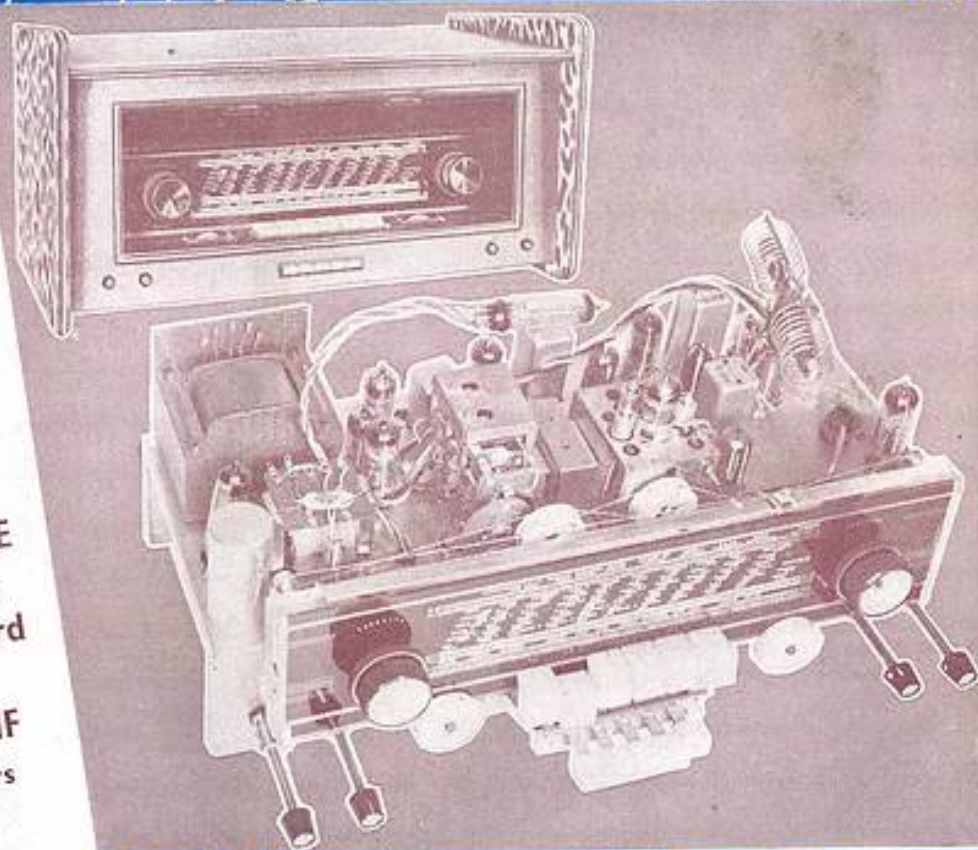
\*  
Les quartz et les  
oscillateurs à quartz  
et

**LES PLANS**

EN VRAIE GRANDEUR  
d'un

**CHANGEUR de FRÉQUENCE**  
4 lampes + la valve  
et l'indicateur d'accord

d'un  
**RÉCEPTEUR PORTATIF**  
et auto à 8 transistors  
et de ce...



...RÉCEPTEUR  
HAUTE FIDÉLITÉ  
AM-FM et stéréophonique

# GIBOT



**EN TÊTE**  
de la  
**QUALITÉ**

## « LE NÉO-TÉLÉ 16-60 »

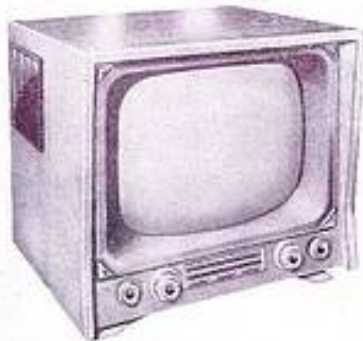
Décrit dans RADIO-CONSTRUCTEUR, septembre 1969

Télévision à 17 lampes. Tube 43 cm, déviation 90° et concentration électrostatique.

Dimensions de l'ensemble extrêmement réduites permettant une utilisation horizontale ou verticale du châssis.

Commandes automatiques de contraste et de lumière. Amaliding Son.

Excellente réception dans un rayon de 100 kilomètres de l'émetteur.



Coffret spécial « Néo-Télé 16-60 » n° 1  
Dimensions : 539 x 500 x 400 mm.

- ★ LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées avec lampes (ECL80 - ECL82 - EL36 ou 6D06 - EY81 - 2 x EY83 - EY86) et haut-parleur 17 cm AP..... **29.820**
- ★ LA PLATINE ROTACTEUR équipée d'une barrette canal avec son jeu de 10 lampes (ECC84 - ECF80 - 4 x EF80 - EB91 - EB93 - EL84 - ECL83)..... **18.839**
- ★ LE TUBE CATHODIQUE 1<sup>er</sup> choix, ITAVP4 ou MW 43-60..... **22.635**  
le « NÉO-TÉLÉ 16-60 » absolument complet, en pièces détachées, SANS câbles..... **71.290**
- CABLÉ-RÉGLÉ EN ORDRE DE MARCHÉ..... **90.630**
- Barrette supplémentaire pour tout émetteur 819 francs.
- ★ L'ÉBÉNISTERIE ci-dessus, complète, avec décor et fond..... **11.900**

**DES PLANS, GRANDEUR NATURE**  
sont fournis avec  
**TOUT ou PARTIE DU MATÉRIEL**  
de nos Ensembles Télévision.

DISPONIBLES :  
ANTENNES pour TOUS CANAUX.  
RÉGULATEURS DE TENSION.  
GRAND CHOIX de tables Télévision,  
etc... etc...

## ● STÉRÉOPHONIE ●

### NOTRE DERNIÈRE RÉALISATION « LE STÉRÉOPHONIE 60 »

Décrit dans LE HAUT-PARLEUR du 15 octobre 1959



Dimensions : 500 x 340 x 215 mm.

Mallette Electrophone avec tourne-disques à 4 VITESSES pour disques STÉRÉOPHONIQUES ou MONAURALS  
★ 2 VOIES D'AMPLIFICATION de chacune 5 watts.  
★ 4 HAUT-PARLEURS : 2 de 21 cm.  
★ 2 cellules Dynamiques.  
★ RÉGLAGE des graves et des aigus SÉPARÉ.  
Système de Balance.

LE « STÉRÉOPHONIE 60 » complet, en pièces détachées avec lampes (2 x EL84 - ECC83 - EZ81)..... **12.639**  
— Les 4 HAUT-PARLEURS..... **6.742**  
— La mallette gainée Boxine 2 tons..... **7.950**  
— La platine « Philips AG 3009 »..... **12.048**  
COMPLÈT, avec mallette et platine tourne-disques « Philips »..... **39.379**

## ● AMPLIPHONIE ST HI-FI ●



Dim. n° 1 : 46 x 30 x 21 cm.  
Dim. n° 2 : 50 x 33 x 21 cm.

Mallette n° 1 pour T.D..... **5.750**  
Mallette n° 2 pour champour..... **5.750**

Mallette Electrophone avec Tourne-disques 4 vitesses (Discretet ou Philips AG 2009 ou changeur Pathé Marconi) Alternatif 110-220 volts. Puissance 5 watts.  
3 haut-parleurs dans couvercle détachable.  
Contrôle séparé des graves et des aigus.  
3 lampes (ECC85 - EL84 - LZ90).  
Peises : HPS. Micro ou adaptateur FM.

## ● PRISE STÉRÉO ●

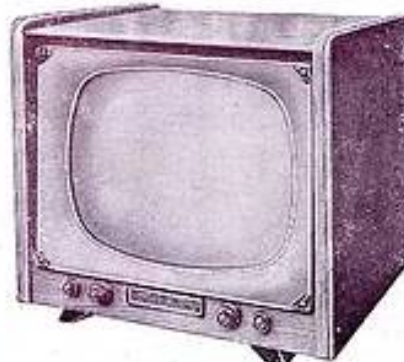
- ★ LE CHASSIS complet, en pièces détachées avec lampes..... **7.227**
- ★ Les 3 haut-parleurs (21 cm + 2 cellules)..... **3.877**
- ★ Tourne-disques 4 vitesses (Discretet T64 : 10.000 F). Philips AG2009 : 10.500 F). Changeur 45 tours (14.000 F)..... **2.900**
- ★ Cellule stéréo « Philips »..... **2.900**
- L'AMPLIPHONIE ST HI-FI complet en pièces dét. avec tourne-disques 4 vitesses « Ampliphonie ST » complet avec changeur Marconi à 45 tours..... **27.550**  
**31.050**

## « LE NÉO-TÉLÉ 54-60 »

Décrit dans RADIO-PLANS n° 143 de septembre 1969

### TÉLÉVISEUR avec tube 43 ou 54 cm.

Déviation 90° et concentration électrostatique.  
Modèle pour TRÈS LONGUES DISTANCES  
Comparateur de phase.



COFFRET LUXE N° 2, pour 54 cm.  
Dim. : 67 x 59 x 51 cm.

- ★ LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées, avec son jeu de 8 lampes (ECL80 - ECF80 - EL84 - ECC83 - EY81F - 2 x EY83 - 6D06 ou EL36) et haut-parleur 21 cm..... **36.773**
- ★ LA PLATINE SON et VISION à Rotacteur 6 positions type « Super-Distance » avec son jeu de 12 lampes (ECC84 - ECF80 - 6 x EF80 - EB91 - EABC80 - 2 x EL84). Livré avec une barrette canal au choix..... **23.553**  
(Barrette Canal supplémentaire T10 NF.)

● LE « NÉO-TÉLÉ 54-60 », tube de 43 cm ●  
ABSOLUMENT COMPLÈT, en pièces détachées, avec platine « Super-Distance » et tube cathodique. (Sans ébénisterie)..... **82.961**

● LE « NÉO-TÉLÉ 54-60 », tube de 54 cm ●  
ABSOLUMENT COMPLÈT, en pièces détachées, avec platine « Super-Distance » et tube cathodique. (Sans ébénisterie)..... **91.997**

- ★ ÉBÉNISTERIES :  
43 cm. N° 1 bis. Dimensions 530 x 500 x 400 mm.  
COMPLÈTE, avec décors..... **17.000**  
54 cm. N° 2 ci-dessus.  
COMPLÈTE, avec décors..... **22.500**

## ● MIRE ÉLECTRONIQUE G 23 ●



Se caractérise par sa grande simplicité d'utilisation. Pilotage par quartz. Antenna-tour progressif permettant de travailler sur tous les téléviseurs. Antenna-tour H.F. à 6 positions.  
Dim. : 170 x 170 x 300 mm.

Poids : 4.800 kg..... **59.000**  
Mallette pour le transport..... **6.000**

## NOUS LIVRONS A LETTRE LUE

- Amplificateurs de table
- Amplificateurs portables
- Antennes Radio
- Antennes Télé
- Antennes Auto
- Appareils de mesure
- Auto-transfo.
- Auto-Radio.
- Antenna-tours Télé.
- Baïflés acoustiques.
- Bandes magnétiques
- Bobinages.
- Boutons, Buzzet.
- Cadres antiparasites.
- Cadrans, Casques.
- Changeurs de disques
- Changeurs d'écus
- Cellules, Contactes
- Condensateurs
- Couvre-tourneurs H.
- Contrôleurs.
- Décodeurs.
- Détecteurs à gain
- Douilles, Dominos
- Dynamique.
- Écouteurs, Ecrous.
- Electrophones.
- Enregistreurs sur bande
- des magnétiques.
- Electro-Mécanos.
- Fers à souder.
- Fiches, Flectors.
- Fusibles.
- Générateurs HF et V.
- Haut-Parleurs.
- Hétérodynes.
- Hublots et voyants.
- Inverseurs.
- Interrupteurs.
- Isolateurs.
- Lampes pour flash
- dié et télévision
- à poules cadran.
- Lampes au néon.
- Lampemètres.
- Librairie Technique.
- Mallettes nues.
- Magnétophones.
- Manipulateurs.
- Microphones.
- Métronomes.
- Microampèremètres.
- Mires électroniques.
- Oscillographes.
- Outils, Oxygène
- Percuteurs, Pick-up.
- Piles, Pincés.
- Potentiomètres.
- Prolongateurs.
- Réseaux électriques.
- Rédresseurs.
- Régulateurs autom.
- Relais, Résistances.
- Serrins, Sells.
- Soudure, Soudeuse.
- Survolteurs-Dévol.
- Supports microphones
- Télévision, Transfo.
- Tourne-disques.
- Tubes cathodiques.
- Vibrateurs, Vésiers.
- Voltmètre à lampe.
- Voltmètre contrôlé.
- etc... etc...

# TERAL

26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12<sup>e</sup>  
 DORIAN 87-74. C.C.P. PARIS 13 039-66  
 METRO : GARE DE LYON et LEDRU-ROLLIN

★ ATTENTION !... IL Y A TÉLÉVISEUR ET TÉLÉVISEUR ★  
 et un tel appareil ne saurait souffrir la médiocrité...

Pour les Fêtes de fin d'année...  
 nous avons le plus grand choix d'  
**AMPLIS-PLATINES  
 ET ÉLECTROPHONES**

**AMPLIS**  
 Amplis en ordre de marche :

Le « B.T.H. UL 30 ».....	7.950
Le « B.T.H. UL 40 ».....	19.400
Le « B.T.H. UL 65 ».....	20.250
Le « B.T.H. UL 65 » stéréophon.	23.000

L'AMPLI américain ultra-linéaire.  
 4 lampes : E280 - 2 ECL82 - EOC83.  
 Complet,  
 en ordre de marche..... **25.000**

Amplis en pièces détachées.  
**« ROCK AND ROLL »**  
 (Décrit dans « Radio-Plans » n° 121.)  
 Complet en pièces détachées.. **14.900**

**PLATINES**

« Eden ».....	6.850
« Radiophon ».....	6.850
« Teppaz » « Visseaux ».....	6.850
« Pathé Marconi ».....	7.350
« Ducretet T 64 ».....	10.500

**Séréophonique 4 vitesses**  
 « Radiophon » avec la tête..... **6.850**  
**Platine semi-professionnelle Hi-Fi**  
 avec la nouvelle tête à réluctance variable  
 (20 à 20.000 périodes/sec.)..... **16.500**

**CHANGEURS**  
**B.S.R. Sur les 4 vit., importation anglaise**

Absolument automatique sur les 4 vitesses,  
 même en mélangeant les disques! 16, 33,  
 45 et 78 tours. Prix exceptionnel **17.930**  
 Avec tête à réluctance variable... **20.200**  
**COLLARO** sur les 4 vitesses... **14.000**  
**PHILIPS** sur 45 tours..... **11.900**  
**PATHE MARCONI** sur les 4 vit. **10.000**



**ÉLECTRO-CHANGEUR** équipé d'une platine Pathé Marconi 4 vitesses, HP de 10 x 24, ampli 5 watts.  
 Complet en ordre de marche **28.900**

**ÉLECTROPHONES**

Le « TERAL » ampli 4 watts pour courants alternants. Platine Radiophon 4 vit. HP 17 cm.



Complet en ordre de marche dans sa valise gainée 2 tons. **16.900**  
 « LE SELECTROPHONE » Amplificateur push-pull ultra-linéaire, 6,8 W, 3 HP, 4 vit. Valise portable gainée 2 tons... **43.000**

et toute la gamme des « Radiola » et des « Eden » de 1 à 6 haut-parleurs.

TERAL NE VEND QUE DES TÉLÉVISEURS DE 1<sup>re</sup> QUALITÉ ce qui lui PERMET de FAIRE BÉNÉFICIER ses CLIENTS d'une

**GARANTIE TOTALE**

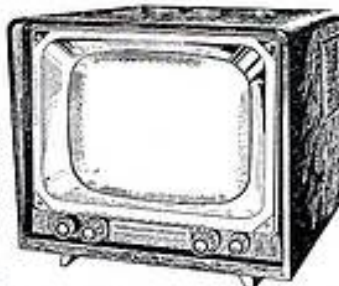
(lampes, matériel divers et ma n-d'œuvre.)

UN EXEMPLE DE NOS PRIX :

**UN TÉLÉVISEUR**  
**« SUPER-DISTANCE »**  
 POUR LE PRIX D'UN  
**« MOYENNE-DISTANCE »**

Un 43 cm 90° super-distance avec Comparateur de phases ; alt. 20 lampes ; réception jusqu'à 200 km d'un émetteur ; multicanal ; ébénisterie forme vitrière. Garanti totalement UN AN (Tube et lampes compris). **COMPLÉT**, en ordre de marche en ébénisterie **99.500**

Le même en 54 cm. **COMPLÉT**, en ordre de marche en ébénisterie/luxe **118.000**



ENCORE ET TOUJOURS DU NOUVEAU CHEZ TERAL QUI PROCÈDE A L'OUVERTURE D'UN DÉPARTEMENT

**« STÉRÉOPHONIE »**



**NOUVEAU : LE « STEREA III »**  
 Plaque « STARE » 4 vit., arrêt automatique ; tête stéréophonique. Ampli 4 lampes. Alt. 110-220 V. 3 W ; 2 H.P. Gros aimant ; réglage séparé des graves et des aigus ; 2 couvercles démontables. En valise gainée 2 tons. **COMPLÉT**, en ordre de marche..... **39.900**

**MÉLOMANES !...**  
 Plus de microsillons massacrés... grâce à « VISTA-PICK » (voir article dans « Radio-Plans » de novembre). Prix..... **3.500**

**LE « STEREA I »**  
 (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1017.)  
 4 vitesses, plaque « stéréophonique » ; 2 H.P. inversés « spéciaux » ; en valise gainée 2 tons à couvercles démontables. **COMPLÉT**, en pièces détachées..... **27.125**  
 En ordre de marche..... **39.900**



De nouveau dans la  
**HAUTE-FIDÉLITÉ**  
 avec le  
**T. A. L.**

Une enceinte acoustique à labyrinth, comprenant un ampli incorporé de 10 W. Push-pull EL84 ; haut-parleur Audax Hi-Fi 24 PA 12 ; 2 cellules électrostatiques. Réglages séparés des graves et des aigus. Ébén. triple bois verni chêne clair, noyer ou palissandre (haut. 0,75 ; larg. 0,45 ; prof. 0,40).

**COMPLÉT**, en ordre de marche..... **43.000**  
 L'enceinte seule..... **19.500**  
 Le haut-parleur Audax Hi-Fi 24 PA 12 seul. **3.900**

À votre disposition :

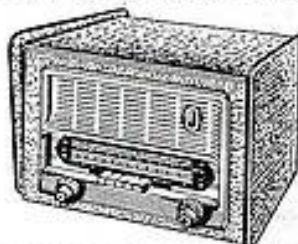
Toutes les têtes stéréophoniques des grandes marques : Radiophon, Pathé Marconi, Eden, Visseaux, Teppaz, B.S.R., etc..., ainsi que leurs saphirs...

**CHEZ TERAL...**

+ c'est plus sûr  
 + c'est meilleur  
 + et c'est moins cher.

Et toujours, bien entendu...  
 la gamme complète de nos  
**RÉALISATIONS**

Le « PRIMESAUTIER »  
 (Décrit dans « Radio-Plans » n° 140.)



Alternatif, 6 lampes.  
 Complet, en pièces détachées **17.260**  
 Complet, en ordre de marche... **24.600**

Le « SERGY VII »  
 (« Radio-Plans » de février 1957.)  
 Grand super-alternatif 6 lampes.  
 Complet, en pièces détachées. **18.450**  
 Complet, en ordre de marche. **26.500**

Le « SIMONY VI »  
 (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 987.)  
 Alternatif, à cadre orientable 6 lampes.  
**COMPLÉT**, en pièces détachées..... **14.950**  
 Complet, en ordre de marche. **16.400**

Le « GIGI »  
 (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 997.)  
 7 lampes avec H. F. stéréodisque.  
**COMPLÉT**, en pièces détachées..... **19.540**

**« L'HORACE »**

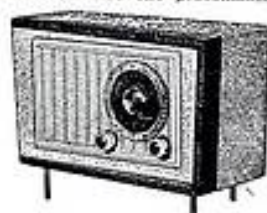


Super-alternatif 6 gammes **21.300**  
 Complet, en pièces détach. **18.450**  
 En combiné Radio-Phono dans une ébénisterie spéciale grand luxe.  
 Complet, en ordre de marche. **44.200**

Le « TERAL-LUX »  
 (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1009.)  
 6 lampes ; clavier 7 touches. **19.100**  
 Complet, en pièces détachées. **19.100**  
 Complet, en ordre de marche. **24.100**

L' « AM-FM Modulus »  
 (Décrit dans les « H.-P. », n° 998 et 1000.)  
 Complet, en pièces détachées. **30.290**  
 Complet, en ordre de marche.. **40.500**  
 Ébénisterie Radio-Phono, suppl. **5.200**

Les PATTY « 57 » et « 58 »  
 dans leur nouvelle présentation.



Le « 57 » : 5 lampes, tous courants, 2 gammes d'ondes.  
**COMPLÉT**, en pièces détachées..... **11.300**  
 Le « 58 » : le même en alternatif.  
**COMPLÉT**, en pièces détach. **12.100**

CHEZ TERAL : TOUT EST GARANTI... JUSQU'AUX AMPOULES DE CADRAN

# Vendez



# des disques

Mais achetez-les  
chez le plus important  
et le plus ancien  
grossiste de la place  
qui vous fournira

## Toutes les marques

sans quantité mini-  
mum imposée

## au prix de gros!

Expédition rapide en Province  
contre remboursement



Maison  
fondée  
en 1923

# le Matériel SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS (2<sup>e</sup>)  
TÉL. : RICHELIEU 43.19. - C.G.P. PARIS 14346.35

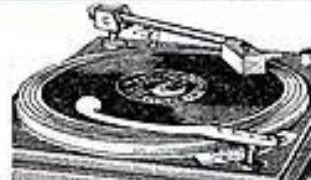
## ENCORE DU NOUVEAU MAIS... TOUJOURS DES PRIX

### TRANSISTORMÈTRE - DIODEMÈTRE Type TMC 10 pour transistors PNP et NPN

Permet de mesurer :

- le gain de 0 à 150 pour un courant collecteur de 10 milli (transistors BF).
- de 0 à 200 pour un courant collecteur de 1 milli (transistors HF et MF).
- ainsi que le courant de fuite.

Complet en ordre de marche, avec notice d'emploi ..... 20.500



### LA POUSSIERE?... VOILA L'ENNEMI DE VOS DISQUES!

Protégez-les avec le bras dépoussiéreur électrostatique automatique RE-ROU, qui se agit facilement et rapidement sur tous les disques. Avec mode d'emploi et tous accessoires ..... 1.950

### CASQUE professionnel

(made in England)  
à 2 écouteurs  
dynamiques.  
Basse impédance  
(100 ohms)  
Prix : 3.850



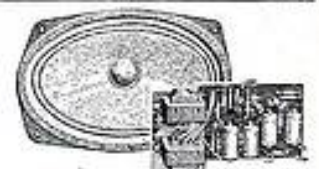
### CISAILLE

Sociétalement étudiée pour le découpage impeccable et rapide des tôles, modifications de châssis, etc. Un article particulièrement recommandé aux radio-électriciens ..... 2.400

L'enregistrement de HAUTE QUALITÉ  
à la portée de tous avec le nouveau

## MAGNÉTOPHONE PHILIPS EL 3518

Grande finesse de reproduction. Enregistrement double piste. Vitesse 9,5 cm. Mixage parole-musique. Bouton marche-arrêt instantané. Réglage de tonalité continue. Microphone piézo à grande sensibilité. Prise pour H.-P. extérieur. Compteur adaptable. Possibilité d'enregistrement des conversations téléphoniques. Utilisation possible en électrophone avec tourne-disque.  
Prix catalogue, complet avec micro et écouteurs : 77.000.  
PRIX PROFESSIONNEL NET : 62.000



### AFFAIRE SANS SUITE

notamment sensationnelle !...  
AMPLIFICATEUR B.F. à 4 transistors sur châssis creusés imprimés. Dimensions : 135x65x35 mm. Livré 30-0-30 mV en ordre de marche avec ses transistors et transformateur et sortie, ainsi que H.-P. elliptique VEGA, spécial transistors 12x19, comportant un aimant focal à grand champ magnétique. Prix : 6.500

### HETERODYNE MINIATURE CENTRAD HETER-VOC

Alimentation tous courants 110-130, 220-240 sur demande. Coffret tôle grise noir, entièrement isolé du réseau électrique.  
Prix ..... 11.950  
Adaptateur 220-240 ..... 400

### CONTROLEUR CENTRAD VOC

16 sensibilités : Volts continus : 0-30-60-150-300-600. Volts alternatifs : 0-30-60-150-300-600. Millis : 0-30-300 milliampères. Résistances de 50 à 100.000 ohms. Condensateurs de 50.000 cm à 5 microfarads. Livré complet avec cordons et mode d'emploi.  
Prix ..... 4.600  
(Préciser à la commande : 110 ou 220 V.)



### VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 841

Complet avec 3 sondes ..... 50.540

### MIRE ÉLECTRONIQUE CENTRAD 783

Appareil complet, avec mode d'emploi ..... 61.480

### LAMPÈMÈTRE DE SERVICE CENTRAD 751

Complet, avec mode d'emploi. 39.530

### NOUVEAU GÉNÉRATEUR H.F. CENTRAD 923

Ce générateur de service permet les applications suivantes :

**EN RADIO :** alignement des récepteurs en HF et MF. Contrôle de sensibilité. Dépannage. Signal-tracing.

**EN BASSE FREQUENCE :** Vérification et dépannage des amplis. Mesure du gain. Équilibrage des chaînes stéréophoniques. Essais de la partie BF des récepteurs.

**UTILISATION F.M. :** Alignement des amplis en fréquence intermédiaire et des circuits d'entrée. Contrôle du dispositif de modulation. Mise au point des récepteurs FM stéréo par modulation extérieure.

**UTILISATION TELEVISION :** Contrôles efficaces de sensibilité, Contrôle et alignement des chaînes son et image. Réjecteurs. Dégrossissage des étages d'entrée. Prix ..... 47.740  
Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial. Prix ..... 6.000

### CONTROLEUR CENTRAD 715

10.000 ohms par volt continu ou alternatif. 35 sensibilités. Dispositif limiteur pour la protection du redresseur et du galvanomètre contre les surcharges. Montage intérieur réalisé sur circuits imprimés. Grand cadran 2 calculateurs à lecture directe. En carton d'origine avec cordons, pontes de touche. Prix ..... 14.850  
Supplément pour housse en plastique ..... 1.170

# NORD RADIO

149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10<sup>e</sup>)

TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29

Autobus et Métro : Gare du Nord

(Suite page ci-contre.)



**MATÉRIEL DE PREMIÈRE QUALITÉ — GARANTIE TOTALE**

**DIVERS**

**FERS A SOUDER ENGEL**

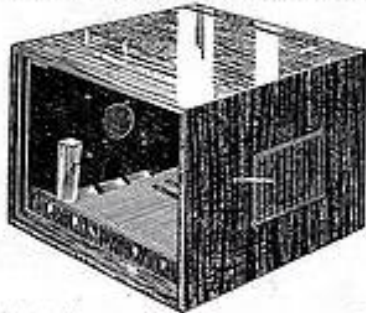
Documentation sur demande

(Importation allemande.) Fonctionne à la minute. Transfo incorporé dans le manche. Lampe-phare éclairant la pièce à souder. Pratique, indispensable à tous réparateurs et câbleurs. Consommation réduite, grande puissance de chauffe. Modèle 110/220 V. Le 100 watts .. 9 950 Le 60 watts .. 7 350 PICO-PEN subminiature 10 W, 6 ou 12 ou 24 volts, présenté dans son emballage de poche avec 3 piles. Prix ..... 2 450 F 2 450 NF

**EBENISTERIE POUR TELEVISEUR**

Dimensions : 575x425x190

Neuve en bois verni - noyer clair et foncé  
2 grilles décorées pour H.P. 1 fond (pour 43 seulement).



L'ébénisterie 43 cm ..... 3 900  
L'ébénisterie 54 cm. Dim. : 655x480x550 ..... 5 500  
PORT ET EMBALLAGE COMPRIS

**COMMUTATRICES**

Convertisseur U.S.A. PE.103, entrée au choix 6 ou 12 volts. Sortie 500 volts = 160 mA, filtrée. Equipée avec câbles d'alimentation et charbons de recharges. Matériel absolument neuf. Prix ..... 15 000  
Convertisseur LORENZ neuf, entrée 12 volts. Sortie 110 volts = 150 mA et 6,3 V alt. 2 amp. 2 900  
DM.21 : entr. 12 V sort. 235 V/90 mA. Filtrée 4 400  
DM.34 - 12 V, sortie 220 - 80 mA ..... 2 500  
DM.36 - 24 V, sortie 220 - 80 mA ..... 3 000  
DM.37 - 24 V, sortie 635 - 225 mA ..... 5 500

**EMETTEURS-RECEPTEURS**

« TALKY-WALKY » - complet en ordre de marche - avec piles. Prix LAG ..... 30 000 300 N.F.  
« B.C. 1 000 » - portatif, à modulation de fréquence de 40 à 48 mg/s, complet avec 18 lampes, 2 quartz, laryngophone, casque H.S.-30 et antenne, SANS PILE. Prix LAG ..... 40 000 400 N.F.

**COLIS FORMIDABLE**

100 condensateurs électrochimiques, grandes marques, absolument neufs et garantis au choix dans les valeurs ci-dessous, mais par 10 obligatoirement. Capacités : 8, 16, 32, 50 2x50 MF. Valeur 20.000 francs. Vendu 5 000 francs, port et emballage compris.

**CHARGEUR D'ENTRETIEN** 110 à 220 volts alternatif 6 et 12 V (mixte) - 2 Amp. - 6 V ; 1,5 Amp. - 12 V. Modèle avec ampèremètre ..... 6 680  
Modèle sans ampèremètre ..... 5 395  
**TRANSFO DE CHARGEUR.** - Entrée secteur 110 à 230 volts. Sortie 6 et 12 volts. 3 ampères ... 1 400  
5 ampères ..... 1 700 - 7 ampères ... 1 900  
**REDRESSEUR AU SELENIUM EN PONT :**  
6 V - 12 V 3 Ampères ..... 2 500  
6 V - 12 V 5 Ampères ..... 3 250  
6 V - 12 V 7 Ampères ..... 4 000  
**AMPÈREMÈTRE** tous usages de 1 à 20 Ampères.  
Prix ..... 1 507 15 07 N.F.  
**VOLTMÈTRE** de 6 à 30 V. Prix ..... 1 725 17 25 N.F.  
- 150 et 300 volts. Prix ..... 1 900 19 N.F.  
**TRANSFO ALIMENTATION.** Primaire 110 à 230 V, secondaire 6,3 V 7 A. Dim. : 85x70 mm ..... 750  
**TRANSFO ALIMENTATION APEX.** Chauffage 5 V et 6,3 V. Haute tension 250 et 350 V 65 mA ... 1 200  
75 mA ..... 1 500  
**AUTOTRANSFO REVERSIBLE.** 110/220/220/110. Type panier de 30 VA à 1 000 VA. Nous consulter.  
**TRANSFO DE SECURITE** entrée 120 V alt. Sortie 12 V et 6 V 60 VA, pour éclairage, soudure rapide, etc... dans coffret métallique avec poignées ..... 2 500  
**MULTITIROIR DE RANGEMENT** de toutes les pièces détachées et outillage, matière plastique ..... 1 000  
Documentation sur demande.  
**ECOUTEUR LEGER** ..... 2 000 20 N.F.  
**ECOUTEUR STETHOSCOPIQUE.** Prix ..... 4 900 49 N.F.

**POSTES**

**POSTES SECTEURS**



« LE HOME » - 5 lampes + œil magique, 2 gammes OC et PO-CO + 2 stations pré-églées par clavier à touches, circuit imprimé, cadre orientable, 110 et 220 V alternatif. Tonalité, prises ; PU et HP supplémentaires. Boîtier bakélite ivoire - Remise suivant qualité. Prix LAG ..... 17 800 178 N.F.

**POSTES PORTATIFS A TRANSISTORS**

(piles comprises) avec prise antenne voiture  
« POSYTRON » - 8 transistors + 2 diodes, 3 gammes d'ondes. Coffret bois gainé. 37 000 370 N.F.  
Prix LAG ..... 32 000 320 N.F.  
« ECOTRON » - 8 transistors, mêmes caractéristiques que le précédent, mais en coffret matière moulée. 32 000 320 N.F.  
Prix LAG ..... 29 000 290 N.F.  
« CADDY » - L.M.T. - 7 transistors + 2 diodes, 2 gammes d'ondes PO-CO. Réglage de tonalité. Val. : 41.440. Prix LAG ..... 19 900 199 N.F.  
« PHENIX » - 6 transistors + 1 diode, 2 gammes d'ondes PO. Prix LAG ..... 19 900 199 N.F.  
« ASTRON » - 6 transistors + 1 diode, 2 gammes d'ondes PO-CO - Grande marque. Prix LAG ..... 18 000 180 N.F.

**POSTE A PILE**

Poste portatif 3 gammes d'ondes, 4 lampes. Cadre incorporé. Élégant coffret. Avec piles.  
Prix LAG ..... 13 900 139 N.F.  
« GOLF » - 4 gammes OC et PO-CO, 5 lampes, clavier à touches, 2 cadrans, œil magique. Antenne télescopique - avec piles. Prix LAG ..... 29 900 299 N.F.

**POSTES DE POCHE**

**GRANDES MARQUES** - 7 transistors + P.P. + diode - gammes d'ondes PO-CO - Coffret en cuir véritable - Dim. 16x9x5 cm - Poids 850 gr.  
Prix LAG ..... 24 600 246 N.F.  
« MARTIAL » - mêmes caractéristiques, mais en coffret bakélite - Dim. 16x9x5 cm - Poids 750 gr. Prix LAG ..... 22 900 229 N.F.

**ET TOUTE LA GAMME**

« L.M.T. », « PYGMY », etc...

**TELEVISEURS TOUT ECRAN**

« LAVALETTE » - muni des derniers perfectionnements et équipé par les deux chaînes - tube aluminisé 90° grand angle 43 cm - Rafacteur 6 canaux - joli coffret bois gainé, coloris divers - Dim. réduites 525x460x450. Garantie un an - EN 43 CM. Prix LAG ..... 89 900 899 N.F.  
« LAVALETTE » - modèle identique, dim. 610x480x495. Garantie un an - EN 54 CM. Prix LAG ..... 119 000 1 199 N.F.

**DETECTEURS AMERICAINS**

Dernier modèle. Ultra-sensible. Pratique et simple. Les objets métalliques enfouis sont détectés visuellement par un microampèremètre de grande lecture et musicalement par un casque de 2 000 ohms. Pour les recherches minutieuses nous conseillons le casque HS.30 avec transfo. **APPAREIL ABSOLUMENT NEUF** avec notice explicative, présenté en valise robuste. Complet en état de marche avec casque 2 000 ohms et piles ..... 13 900  
Supplément pour casque HS.30 et transfo ..... 1 300  
Détecteur U.S.A. à palette SCR 625 reconditionné, complet en ordre de marche ..... 35 000  
**DETECTEUR DM.2** à sabot reconditionné. Complet en ordre de marche ..... 20 000

**APPAREILS DE BORD**

Conservateur de cap ..... 2 000  
Horizon artificiel ..... 2 000  
Indicateurs de virages ..... 1 000  
Variomètre m. s. .... 1 300  
Compteur kilométrique (Badin) améric. .... 1 000  
Indicateur de pression d'admission d'essence 0,6 à 1,8 ..... 1 000  
Compte-tours de moteur 0 à 3 500 T. .... 1 000  
Thermomètre d'huile 0-160° avec sonde ..... 1 500  
Indicateur de pression d'admission 0-160 kg/cm<sup>2</sup> ..... 1 000  
Casque ultra-léger HS.30, complet avec transfo et cordon ..... 1 500

**APPAREILS DE MESURE CENTRAD**

Contrôleur Miniature VOC (16 sensibilités). Prix LAG ..... 4 600 46 N.F.  
Contrôleur 715 (35 sensibilités). Prix LAG ..... 14 850 148.50 N.F.  
Housse de transport en cordoual. Prix LAG ..... 1 170 11.70 N.F.  
Hétérodynisme miniature HETER'VOC. Prix LAG ..... 11 950 119.50 N.F.  
Contrôleur de piles CP 16. Prix LAG ..... 14 850 148.50 N.F.

**CASQUES ANTI-CHOC**

Modèle conçu en résine spéciale stratifiée, pour aviateurs, motoristes. Possibilité d'adapter les écouteurs. 3 900 39 N.F.



**LUMINAIRES**



**SENSATIONNEL LUMINAIRE** décoratif 0,60 m, dimensions : 650x255 mm enveloppe

plexiglass et embout chromé, équipé d'un DUO 20 w 220 v, alternatif. COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ. VALEUR 18.700. Prix LAG ..... 5 500 55 N.F.

**DES AFFAIRES**

**CUISINIÈRE « R.C.A. »** - « ESTATE » U.S.A., 4 feux, grand four, chauffe-plats, thermostat. **PRIX IMBATTABLE** 50.000 500 N.F.

**SUPER-COCOTTE MINUTE « S.E.B. » :**  
Super-cocotte ronde :  
3,5 litres. Prix LAG ..... 4 900 49 N.F.  
4 ..... 5 800 58 N.F.  
5,5 ..... 6 800 68 N.F.  
8 ..... 8 900 89 N.F.  
etc., etc., jusqu'à 22 litres.  
Super-cocotte ovale :  
6 litres. Prix LAG ..... 10 500 105 N.F.  
10 ..... 14 500 145 N.F.  
Chaque SUPER-COCOTTE est livrée avec un magnifique livre de recettes (190 pages) en 10 couleurs, et un panier pliant inoxydable.

**DESODOREL.** - Supprime instantanément toutes les odeurs, avec la fameuse lampe WESTINGHOUSE. Le bloc complet, transfo et lampes 110 v. ou 220 v. en boîtier métallique CREME. Valeur 11.000. Prix LAG ..... 4 500 45 N.F.

**1 KM.**  
environ fil sous thermo-plastique pour tous vos câblages en couronnes de 40 à 100 mètres - couleurs diverses - section de 5 à 9/10 - Poids net 6 kg. Prix LAG ..... 3 000  
Port et Emballage compris.

**PLATINES**

**PLATINES.** - DERNIERS MODELES. 110-220 V. Moteur 4 vitesses 16, 33, 45, 78 t/m. :  
« STEREO-STAR » - Prix LAG 9 400 94 N.F.  
« STEREO-RADIOHM » :  
Prix LAG 8 850 88.50 N.F.

« PATHE-MARCONI » :  
Prix LAG 7 300 73 N.F.  
« STARE-MENUET » - Prix LAG 7 100 71 N.F.  
« RADIOHM » - Prix LAG 6 850 68.50 N.F.  
**CHANGEUR « PATHE-MARCONI » :**  
Prix LAG 14 000 140 N.F.

**PLATINE 78 t/m** - Prix LAG 2 500 25 N.F.  
**CHANGEUR 78 t/m** - Prix LAG 3 500 35 N.F.  
**DEPOUSSEUR DE DISQUES** automatique et électrostatique, se monte facilement sur toutes platines et tous électrophones. Livré avec tous les accessoires. Prix LAG 1 950 19.50 N.F.

**VALISES POUR ELECTROPHONE.** - 2 ton s mode. Pour CHANGEUR. Dimensions : 400x205x400. Prix LAG ..... 6 900 69 N.F.  
Pour ELECTROPHONE. Dimensions : 390x190x210. Prix LAG ..... 3 500 35 N.F.  
Valise pour platine seule ..... 4 500 45 N.F.

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE CONTRE 100 FRANCS EN TIMBRES REMISE SPECIALE POUR : PROFESSIONNELS, RADIO-CLUB, S.N.C.F., ETUDIANTS.

**LAG**

26, rue d'Hauteville - PARIS (10<sup>e</sup>)  
Tél. : TAI 57-30

# MATÉRIEL DE PREMIÈRE QUALITÉ — GARANTIE TOTALE

## PHILIPS, dernier modèle « EL 3521 »



2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/sec. Compte-tours adaptable. Double piste. Livré avec le microphone PHILIPS de haute qualité, 2 bobines de 12,7 cm et 180 m de bande magnétique. Présentation luxueuse GOLD et CREME.

VALEUR 78.000.  
Prix LAG .. 60.900 + T.L. 609 N.F. + T.L.  
PHILIPS, modèle « EL 3521/10 ». — Avec dispositif de commande à distance et pédale facilitant la dictée du courriel. .... PRIX SUR DEMANDE.

## ELECTROPHONES

Tous nos ELECTROPHONES sont équipés de platine PATHE-MARCONI 4 vitesses - DERNIER MODELE

- FIDELIO
- Prix LAG 18.500
- 185 N.F.
- CALYPSO
- Prix LAG 23.500
- 235 N.F.
- TROUVERE
- Prix LAG 23.900
- 239 N.F.
- SENIOR
- Prix LAG 23.900
- 239 N.F.
- RYTHME
- Prix LAG 33.750
- 337.50 N.F.



CHANGEUR « SUPER-JEUNESSE 45 t/m.  
Prix LAG ..... 40.500 405 N.F.



CHANGEUR « SENIOR » 45 t/m.  
Prix LAG 35.000  
350 N.F.

COFFRET R. C. A. « VICTOR ». — Tourne-disques 45 t/m. Complet, prise de disques, départ et arrêt automatique.

## A TITRE PUBLICITAIRE

Prix LAG ..... 6.000 60 N.F.

## REGULATEURS AUTOMATIQUES

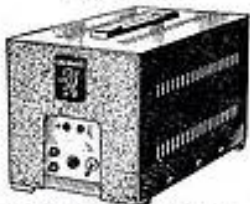
Entrée et sortie universelles 110-220/110-220 V.  
Modèle 180 V.A. Prix LAG ..... 13.500 135 N.F.  
Modèle 250 V.A. Prix LAG ..... 15.000 150 N.F.

## STABLYMATIC



Entrée 110-220 V, sortie 110-125-220 V.  
modèle 300 V.A. Prix LAG .. 18.500 185 N.F.  
modèle 200 V.A. luxe, sinusoidal.  
Prix LAG ..... 19.800 198 N.F.

## LAGMATIC



Entrée-sortie 110-220/110-220 universelles.  
modèle 300 V.A. Prix LAG .. 23.500 238 N.F.  
modèle 500 V.A., sinusoidal.  
Prix LAG ..... 29.000 290 N.F.

## SURVOLTEUR-DEVOLTEUR

manuel 250 V.A. 11 positions actives sans rupture entre les plats. Prix LAG ..... 1.100 11 N.F.  
Documentation sur demande

## MAGNETOPHONES



PHILIPS, BI-AMPLI « EL 3524 ». — Haute fidélité 3 vitesses 4,75, 9,5 et 19 cm/sec. 2 canaux d'amplification, 2 haut-parleurs, double piste, arrêt automatique. Compte tours incorporé, microphone électro-dynamique PHILIPS avec socle. Livré complet avec le micro, 2 bobines de 18 cm et 360 m de bande magnétique munie du contact d'arrêt automatique. Présentation luxueuse GOLD et CREME.

Valeur 139.000. Prix LAG 124.900 1.249 N.F.

AVIALEX « Ma 90 ». — Dernier modèle. Ultra-léger. Vitesse 9,5 cm/sec. double piste. Livré avec micro Piézo-cristal, 2 bobines et 90 m de bande magnétique. Prix LAG ..... 42.900 429 N.F.

TELETRONIC « T.R.2 ». — Valeur 82.500.

Prix LAG ..... 69.900 699 N.F.

TELETRONIC « W ». — Valeur 115.000.

Prix LAG ..... 99.800 998 N.F.

RUSH ELECTRONIC. — VALEUR 128.634.

Prix LAG ..... 99.000 990 N.F.

## CONVERTISSEURS

Partant d'un accu de 6 ou 12 volts avec nos convertisseurs, vous obtenez du 110 v. ~ 50 cps. pour RASOIR, TUBES FLUO, POSTE RADIO, ELECTROPHONE, MAGNETOPHONE, TELEVISION, etc...

Type 40 w 6 et 12 v. :

Prix LAG .. 13.900

139 N.F.

Type 80 w 6 v. :

Prix LAG .. 20.400

204 N.F.

Type 80/100 ws et 12 v. (2 vibreurs) :

Prix LAG .. 27.600

276 N.F.

Type 100 w 12 v. :

Prix LAG .. 20.400

204 N.F.

Type 100 ws 12 v. (2 vibreurs) :

Prix LAG ..... 25.800 258 N.F.

Type 150 w 12 v. Prix LAG .. 22.600 226 N.F.

Type 150 ws 12 v. (2 vibreurs) :

Prix LAG ..... 27.900 279 N.F.

MODELE SPECIAL pour TELEVISEUR. — Type

« 150 w.s.x. » 12 v. étudié pour l'alimentation de télé-

visseurs. Prix LAG ..... 27.900 279 N.F.

MODELE SPECIAL pour REFRIGERATEUR

« DIENER-CHAUSSON » avec coupeure par relais du

Thermostat. Prix LAG ..... 38.500 385 N.F.



## HAUT-PARLEURS A.P.

6 cm Statique LORENZ. Prix LAG 690 6.90 N.F.

6,5 LORENZ Dynamique :

Prix LAG ... 1.700 17 N.F.

81 cm. Prix ... 1.400 14 N.F.

12 cm Musicalpha :

Prix LAG .... 900 9 N.F.

17 cm Musicalpha :

Prix LAG ..... 1.000 10 N.F.

17 cm PRINCEPS :

Prix LAG .... 1.400 14 N.F.

19 cm Spécial pour transistors :

Prix LAG ..... 1.500 15 N.F.

21 cm MUSICALPHA, Prix LAG 1.800 18 N.F.

31 cm LORENZ avec 2 H.P. (Tweeters de 6 cm) A.P.

Bande passante de 20 à 17 000 cps.

Prix LAG ..... 28.800 288 N.F.

17 cm inversé MUSICALPHA :

Prix LAG ..... 1.200 12 N.F.

21 cm inversé MUSICALPHA :

Prix LAG ..... 2.000 20 N.F.

12,19 inversé MUSICALPHA :

Prix LAG ..... 1.400 14 N.F.



## STEREOPHONIE

Tous nos appareils STEREOGRAPHIQUES fonctionnent de 110 à 220 V. Moteur 4 vitesses 16, 33, 45, 78 t/m.

## Affaire exceptionnelle

### « WATTSON MASTER »

Stéréo ampli double puissance 2 fois 5 watts en stéréo soit 10 watts en monaural. Présentation luxueuse 2 tons mode, passe tous les disques anciens et modernes. Valeur 65.000 frs. Prix LAG ..... 39.900 399 N.F.  
Absolument neuf, garanti un an.



STEREO-MOOD HIFIVOX. — En valise, 2 haut-parleurs. Prix LAG ..... 65.000 650 N.F.

SELECTRO-PHONE « STEREO-2 » à VIDEO-BALANCE, 2 haut-parleurs. Mise de pick-up polyvalente permettant de passer — SANS MODIFICATION — tous les disques standard et microsillons normaux comme les disques spéciaux Stéréo. Prix LAG 65.000 650 N.F.

AMPLIFICATEUR « STEREO-2 ». — Seul. Prix LAG ..... 26.000 260 N.F.

« STEREO-STAR ». — BALANCE, 3 haut-parleurs. Prix LAG ..... 65.000 650 N.F.



SELECTRO-PHONE « STEREO-6 » à VIDEO-BALANCE, amplificateur double push-pull ultra-linéaire très haute fidélité ; 7 lampes + redresseurs sec, 2 préamplificateurs. Puissance totale : 8 watts réels. 6 haut-parleurs : 2 elliptiques et 4 tweeters dynamiques orientés, montés sur baffle. Prix LAG 130.000 1.300 N.F.

AMPLIFICATEUR « STEREO-6 ». — Seul. Prix LAG ..... 50.000 500 N.F.

## IMPRIMOLAG

### ELECTROPHONE PORTATIF D'EXCELLENTE PERFORMANCES

Décrit dans le « Radio-Plans » n° de février et dans le « Haut-Parleur », n° 1 010.

- Circuit imprimé.
- Platine Pathé-Marconi 4 vitesses
- Haut-parleur 21 cm Audax inversé monté dans le couvercle faisant baffle.

Présentation très grand luxe

En ordre de marche ..... 25.800

258 N.F

\* Vendu en pièces détachées sur demande.

26, rue d'Hauteville - PARIS (10<sup>e</sup>)

Tél. : TAI. 57-30

★ Ouvert toute la semaine de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h. 30, sauf le lundi matin.

# LAG

PARKING ASSURÉ

C.C.P. Paris 6741-70. Métro : Bonne-Nouvelle près des gares du Nord, de l'Est et de St-Lazare

Expéditions : Mandat à la commande ou contre remboursement Exportation : 50 pour cent à la commande.

★ RAPPY

# DES PRIX SENSATIONNELS...

OFFRE EXCEPTIONNELLE A L'OCCASION DES FETES

**ÉLECTROPHONE 4 VITESSES**  
AVEC PLATINE « PATHE-MARCONI » POUR **14.800**

**RÉCEPTEUR "LE RECOLLETS"**  
ALTERNATIF 5 LAMPES, 3 GAMMES (PO-GO-OC)  
CADRE INCORPORE. Dimensions : 320x215x165 **12.800**

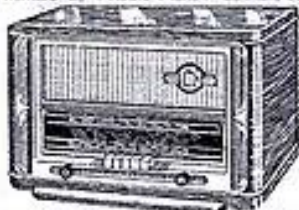
• LE JOCKO • 5 Lampes Rimlock



3 gammes : PO, GO, OC. Ebnisterie luxe.  
Dimensions : 320 x 200 x 160 mm.  
Prix complet en pièces  
détachées ..... **10.800**  
En ordre de marche ..... **11.800**  
(Frais d'envoi : 900 F.)

« LE SAINT-MARTIN »

Récepteur 6 lampes 3 touches  
Ce récepteur a été décrit dans  
le numéro de « Radio-Plans » de mars 1959



4 gammes OC, PO, GO et BE-PU. Cadre  
incorporé. Dimensions : 360x240x190 mm.  
Complet en pièces ..... **13.500**  
En ordre de marche ..... **14.500**  
(Frais d'envoi : 900 F.)

« LE SAINT-LAURENT »

Récepteur 6 lampes - 4 gammes  
Alternatif avec cadre à air orientable.  
Bloc à touches. Dimensions : 440x230x  
205 mm. Complet en pièces  
détachées ..... **17.500**  
En ordre de marche ..... **18.500**

« LE MACENTA »

Récepteur 7 lampes  
4 gammes. Cadre à air, 2 HP. Haute fidé-  
lité. Présentation sobre et élégante.  
Dimens. : 515x280x360 mm.  
Complet, en pièces détachées ..... **24.500**  
En ordre de marche ..... **26.000**

RADIO-PHONO ALTERNATIF

Équipé d'un tourne-disques 4 vitesses  
6 lampes, cadre incorporé, 4 gammes  
OC - PO - GO - BE - PU. Com-  
plet, en pièces détachées ..... **30.500**  
En ordre de marche ..... **32.000**

SURVOLTEUR-DEVOLTEUR  
AUTOMATIQUE, GRANDE MARQUE

Vous qui n'avez pas un secteur stable...  
évités les frais inutiles de lampes survol-  
tées ou dévoltées. ADOPTEZ notre survol-  
teur-dévolteur automatique 110-220 V, in-  
dispensable pour tout secteur perturbé, et  
tout particulièrement en banlieue.

Prix ..... **14.800**  
(Frais d'envoi : 900 F.)

CHARGEUR 6 et 12 volts, 1,5 ampères et  
2 ampères ..... **4.800**

TABLE POUR TELEVISEUR

avec pieds tubes très robustes. Dessus  
bois recouvert de sobral, couleurs diver-  
ses. Convient pour 43 cm et 54 cm. Se  
déplace très facilement grâce  
à ses roulettes. Prix ..... **4.950**  
(Frais d'envoi : 900 F.)

AUTO-TRANSFO

220-100 volts, 50 VA ..... **990**  
270-100 volts, 70 VA ..... **1.450**  
270-100 volts, 120 VA ..... **2.150**  
220-100 volts, 2 ampères ..... **3.100**  
220-100 volts, 300 VA ..... **4.800**

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES



16-33-45 et 78 tours  
EXCEPTIONNEL ..... **6.800**

TOURNE-DISQUES « MELODYNE »

4 vitesses ..... **7.000**  
Changeur 45 t., 4 vitesses. **14.000**

ENSEMBLE POUR ELECTROPHONE  
Valise (dimensions : 270 x 120 x 260 mm).  
Tourne-disques, 4 vitesses. **10.600**  
Châssis nu

ELECTROPHONES 4 VITESSES



Valise 2 tons, HP Audax T17 PVB. Altern-  
atif 110 et 220 V. Dimensions : 370 x  
300 x 160 mm, en position  
fermée. Prix ..... **17.250**  
(Frais d'envoi : 900 F.)

Electrophone, modèle haute fidélité avec  
platine Pa bé-Marconi, 3 HP tonalité  
pour les graves et les aigus. Présentation  
magnifique en coffret 2 tons. Alternatif  
110 et 220 volts. Dimensions 400x330x  
150 mm.  
Exceptionnel ..... **23.500**

Electrophone stéréophonique  
PATHE-MARCONI

En valise, complet,  
en ordre de marche ..... **35.800**

## NOS JEUX DE LAMPES

- 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 60
- 6A7 - 6D6 - 75 - 43 - 25Z5
- 6A8 - 6K7 - 607 - 6F6 - 5Y3
- 6ER - 6M7 - 6H8 - 6V6 - 5Y3CB
- 6ER - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6
- ECH3 - EP9 - EBF2 - EL3 - 18B3
- ECH3 - EP9 - C816 - CY2

LE JEU : **3.100**

- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 -
- GZ40
- UCH41 - UF41 - UBC41 - UL41 -
- UY41
- 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 -
- 6X4
- 1R5 - 1T4 - 155 - 354 ou 304
- ECH51 - EB50 - EBF50 - EL51 -
- EZ80
- ECH31 - EF50 - ECL50 - EL51 -
- EZ80

LE JEU : **2.650**

A tout acheteur d'un jeu complet  
il est offert gratuitement  
UN JEU DE MP

*Chez vous*  
sans quitter vos occu-  
pations actuelles vous  
apprenez



## LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théorique  
et pratique d'une grande école  
spécialisée.  
Montage d'un super hétérodyné  
complet en cours d'études  
ou dès l'inscription.  
Cours de :  
**MONTEUR-DÉPANNEUR-ALIGNEUR**  
**CHIEF 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-912 GRATUITE**

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**  
14, Cité Bergère à PARIS-IX\* - PROvence 47-01.

## MEUBLE PIANO "LE CLUB"

PRESENTATION ORIGINALE ET MODERNE



Châssis 7 lampes, Platine 4 vitesses de  
grande marque. Larg. 95,5 x prof. 60 et  
42 x haut. 72 cm. En toutes teintes. Prix :  
complet, en ordre de marche (avec meuble  
teinte à choix),  
Exceptionnel ..... **59.800**  
Dessus Formica rouge, noir, jaune ou vert, supplément ..... **6.000**  
(Frais d'envoi : 2.500 F.)

UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE Quantité strictement limitée  
**ÉLECTROPHONE 4 VITESSES**  
**AVEC PLATINE PATHÉ MARCONI**  
et changeur pour les disques 45 tours. HP de 19 cm, changeur de tonalité pour  
les graves et les aigus. Alternatif 110-220 V. Dimensions :  
47 x 33 x 19 Valise 2 tons, couvercle dégonflable. Exceptionnel .. **23.800**

A proximité de la gare de l'Est

# RMT

Expéditions contre mandat à la commande ou contre remboursement

132, rue du Faubourg-Saint-Martin, PARIS (10<sup>e</sup>)  
Téléphone : BOT. 83-30 C.C.P. Paris 787-89

TOUTES  
LES PIÈCES DÉTACHÉES  
AUX MEILLEURES CONDITIONS  
CONSULTEZ-NOUS !





# SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

Poêle à mazout licence allemande, brûleur breveté, fonctionne avec le minima de dépense même à très faible tirage, position économique 1 litre en 8 heures. Aucune odeur. Très belle présentation. Postes portatifs transistors PO et CO. Valeur 38.500. Prix..... 22.900  
Modèle à..... 18.900  
Radiateurs infrarouges type industriel avec réflecteur pour suspendre 500-700-1.000-1.500 watts, 110 ou 220 volts. Pièce. Prix..... 1.800  
Moteur courant lumière, 2 fils (110 et 220 V), carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.  
0,35 CV, 1.500 tr/min..... 8.590  
0,50 CV, 1.500 tr/min..... 10.675  
3/4 CV, 1.500 tr/min..... 12.950  
1 CV, 1.500 tr/min..... 17.900  
Moteurs triphasés, 230x380, carcasse fonte, garantie 1 an.  
0,75 CV, 1.500 tr/min à 3.000... 11.550  
1 CV..... 12.980 2 CV..... 15.730  
3 CV..... 19.690 5 CV..... 26.200  
Nous expédions tous traitements à billes sous 48 heures.  
Micromoteurs asynchrones, 3-5 ou 30 tr/min..... 4.400

Petits moteurs triphasés 1/5 CV 220 V. Prix..... 4.900  
Petit socle bâti universel pour arbre porte-à-ciel, bâti à meuler ou polir, tête de perçuse..... 5.985  
199 réglottes fluo 1,20 m, 110 ou 220, complet avec transfo incorporé et starter sauf tube... 2.650. En 0,80 m. 2.200  
Moteurs machines à coudre, pose instantanée, 2 allures : broderie, travail normal. Complexes avec rhéostat à pédale, poulies, courroies, cordon, éclairage, garantis 2 ans..... 8.200  
Même ensemble sans éclairage, 1 vitesse. Prix..... 5.900  
Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampère mètre milli 16 courroies 110 ou 220  
Transfos 110-220 réversibles.  
1 A..... 1.760 2 A..... 2.730  
3 A..... 4.400 5 A..... 6.900  
Régulateur de tension automatique pour radio et téléviseur 180 à 200 W. Valeur 18.000. Vendu..... 12.500  
6 téléviseurs 43 cm multicanaux 69.000  
Réglottes fluo 0,60 m en 110 V avec réflecteur tête type industriel, complets avec starter sauf tube..... 1.985

## AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

Machine à laver Hoover de démonstration avec essoreurs... 34.000  
Groupes compresseurs et gonfleurs 110 ou 220 V neufs, complets, pression 2.800 kg..... 18.700  
8 kg..... 33.850  
25 radiateurs infrarouges..... 2.900  
25 radiateurs butane..... 11.975  
25 radiateurs catalyse..... 9.500  
Auto-cuiseur S.E.B. en emballage d'origine avec notice.  
S.E.B. 4..... 5.200  
S.E.B. 6,5..... 6.350  
S.E.B. 8..... 8.450  
Machine à laver Bloc Mors essor, centrif. Chauff. électr..... 49.000  
50 rasoirs Philips, Valeur 9.000. Vendus pièce 6.900, neufs gaz, 1 an. Par 2 rasoirs 6.500 pièce.  
50 rasoirs super-coupe, Thomson Pièce..... 7.990  
1 machine à laver de démonstration 8 kg vestale. Conard, valeur 158.500. Vendue..... 92.000  
5 épilateurs Moulinex... 7.995  
Combiné Moulinex moulin et mixer. Prix..... 1.690  
6 poêles à mazout neufs emballage d'origine réglables de 60 m<sup>3</sup> à 250 m<sup>3</sup>, 7.000 calories heures. Valeur 56.000. Vendus..... 46.000  
20 aérateurs de cuisine Radiola. Neufs..... 5.975  
2 machines à laver Thermor, 8 kg. Prix..... 69.000  
Mach. à laver bloc Diener 5 kg, essor, pneumatique..... 65.000  
1 mach. à laver Schottès de démonstration..... 69.000  
Sélex de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an)..... 75.000  
Postes secteur 5 et 6 lampes démarqués, dernier modèle, toutes notes. Valeur 35.000. Vendu pièce 23.900  
250 fers à souder 110 ou 220 V. 850

Très beaux radiateurs électriques neufs à circulation d'eau, réglables 3 allures tous voltages, montés sur roulettes. Valeur 43.500... 32.700  
20 blocs moteurs neufs à essence. Somolbera 2 temps, 1 1/2 CV. Faible consommation. 22.900 pièce. Garantie 1 an.  
25 postes radio portatifs sur piles secteur, complets avec antenne. 14.900  
10 cuisinières Brandt, 3 feux, 1 four avec thermostat, gaz et butane, neufs. Prix..... 32.800  
50 réfrigérateurs neufs dernier modèle porte aménagée à compresseur hermétique.  
Tecumseh 110 ou 220 V. Car. 5 ans. Prix..... 77.500  
Essoreuse centrifuge de démonstration. Valeur 25.000  
Aspirateurs neufs, emballage d'usine type balai 110-220 V av. tous les accessoires..... 18.150  
3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstration. Valeur 40.000. Vendus..... 19.500  
50 postes auto-radio Monarch, 6 lampes, modèle clavier, 6 et 12 V, complets. Neufs. Garantie 1 an..... 22.500  
En 8 lampes..... 24.900  
25 unités hermétiques Tecumseh S. A. à compresseur (pour frigo de 100 à 200 litres), 110 ou 220 V.  
10 machines à laver Brandt. Prix..... 49.900  
5 machines à laver, essorage centrifuge Bonnet. Valeur 135.000. Vendues..... 79.000  
6 machines à laver, 4 kg, 110-220 V, sans chauffage, avec bloc d'essorerie. Prix..... 29.500  
10 électrophones Radiola neufs, complets en valise avec haut-parleur amplificateur lampes, tourne-disques 4 vitesses, pick-up microsilicon 110 et 220 V..... 17.995  
50 moulins à café Rotary, 110 V, neufs emballés, avec garantie. 1.750  
50 batteurs Rotary neufs emballés. Prix..... 3.495

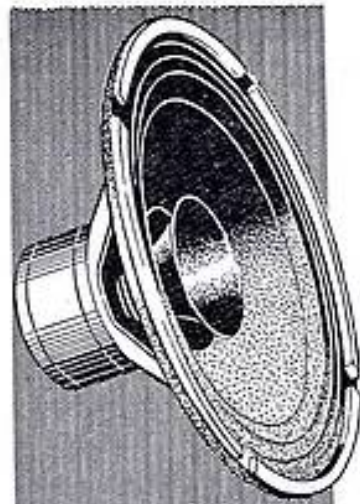
Petits moteurs silencieux, 110 ou 220. Prix..... 3.500  
Poulies de moteur, toutes dimensions. Ensemble moteur tourne-disque-pick-up. Patbé Marconi, 4 vitesses microsilicon, garanti 1 an. 110-220 V. Neufs... 7.990  
Modèle 3 vitesses 220 V..... 4.900

Tourrets 110 ou 220 V, avec moule de 125 x 13 x 18 en 110 V..... 8.985  
Coffret accessoires adaptables, poulie porte-brosse..... 3.990  
Perceuse portative 6 mm avec mandrin. Prix..... 7.200  
En 13 mm..... 11.975

# SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20, RUE AU MAIRE, PARIS-3<sup>e</sup>. Tél. : TUR. 66-96

Métro : ARTS ET MÉTIERS. — Ouvert même le dimanche.



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

HAUT-PARLEUR

# VEGA

## MODÈLES 1959

Pour toutes les applications avec les tout derniers perfectionnements de la technique dans la qualité la meilleure...  
...la qualité VEGA

VEGA S.A. AU CAP. DE 52,54,56, RUE DU SÜRHELIN - PARIS-20<sup>e</sup> MEN. 08-56  
100.000.000 DE FR.

25 souffleries neufs équipées avec moteur 1/15 CV, 220 V, 2.800 tr/min. 6.500  
Poliissoirs pour brosses ou disques adaptables, 0,5 à 1,5 CV. Tourne-électro meule et brosse, 0,3 CV..... 17.200  
10 compresseurs révisés sur socle avec moteur, courroie, condensateur, ventilation 110-220 V lumière, pour frigo... 14.500  
Groupes électro-pompes Windt, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consommat. 400 W. Elevat. 22 m. Assurat, 7 m. Garantie 1 an. La pièce... 27.390  
Thermo-plongeur électr. 110 ou 220 V, élément blindé de 7 mm, 300 W, 1.380  
500 W..... 1.995 1.000 W..... 2.375  
Groupes élec. pompes immergés leu-mont, débit 4 m<sup>3</sup>, puits profonds (38 m), 1 CV triphasé, 220-380.  
Réservoir crépine, contacteur de pression.  
25 groupes électro-pompes, moteurs 0,5 CV courant lumière, 110 ou 220 V, livrés complets sous pression avec réservoir 50 l. Contacteur autom. main de pression crépine, Net..... 44.750  
Garantie 1 an (pièces de rechange à volonté)  
Caf-tière électr. nouve emballée 110 ou 220 V..... 8.995  
Presse-fruit neufs 110 ou 220... 3.150  
Sèche-cheveux neufs..... 5.850  
Grille-pain neufs..... 4.395  
Pompe flottante 110-220, 1/2 CV pour puits profonds 25 m. Débit 3.000 litres/heure. Neuve..... 45.500  
Rasoirs Remington IV, emballage d'origine avec garanne 110-220... 7.950  
Moulin à café 110 V, Peugeot... 1.790  
2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires, 110 V. 16.950  
Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 18 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Complex, garantis 1 an.  
Prix..... 8.675

Chargeurs d'entretien, 110 et 220 V, 8 V ou 12. Garantie 2 ans..... 4.180  
2 aspirateurs Tornado. Pièce... 15.800  
Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.  
Conard, Electro-Lux..... 14.800  
Brosses d'aspirateur..... 375  
250 flexibles d'aspirateur..... 850  
Circuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. Electro-Lux ou Conard..... 20.850  
Machines à laver utilisées en démonstration état neuf. Garanties 1 an. Leden Monceau, 7 kg..... 139.000  
Laden, Alma, 4.500 kg..... 89.000  
Mach. à laver démarquée, 5 kg, chauff. gaz ville ou butane, bloc essorage et pompe 110-220 V. Valeur 55.000 pour 35.000  
Mors n° 2, essor, centrif..... 28.000  
2 machines Brandt, essor, centr. pompe et minis. Valeur 81.000. Prix..... 59.000  
Super Lavix..... 39.000  
Sauter 110 V, chauffage gaz... 59.000  
Thomson gaz et sur 110 V... 59.000  
5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 148.000. La pièce..... 75.000  
1 machine à laver Mors n° 1. 19.000  
Mors 2x3 avec chauffage gaz ou électr., essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 124.000..... 69.000  
Machines à laver Conard, essorage centrifuge. Chauffage gaz 120, 3 kg. Valeur 89.000. Pour..... 55.000  
2 machines à laver Conard, chauffage butane ou gaz, essor, centrifuge, 6 kg linge. Valeur 135.000. La pièce..... 69.000  
Même machine sans pompe..... 62.000  
2 machines à laver Hoover. Garanties 1 an. 110-220 essorage, chauffante 3.500 kg. Valeur 75.000. Vendues..... 45.000  
Réfrigérateur Frigolux, utilisé en démonstration depuis..... 34.000  
Réfrigérateur d'absorption à partir de 19.000

Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province chèques ou mandat à la commande. Port d<sup>3</sup>. Conditions de crédit sur demande.

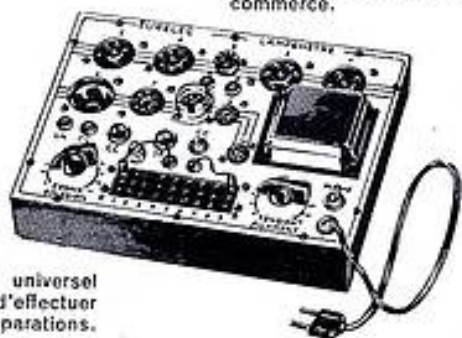
Liste complète des machines à laver contre un timbre de 25 francs.

Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 200 sortes de moteurs différents.

# Votre situation doit S'AMÉLIORER



Ce contrôleur universel vous permet d'effectuer toutes vos réparations.

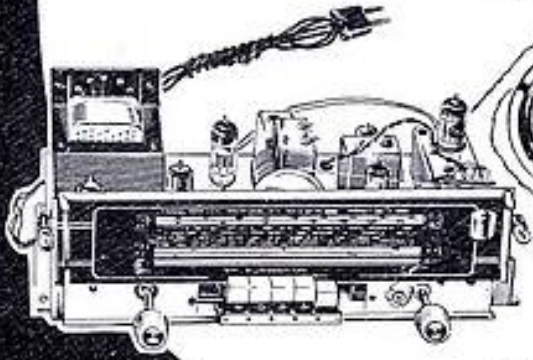


Ce lampemètre est utilisable pour toutes les lampes d'commerce.



L'enseignement d'Eurelec allie la technique et la pratique. Voici quelques uns des appareils que vous construisez et qui resteront votre propriété.

Vous monterez ce générateur HF en utilisant la technique des circuits imprimés.



Vous construirez entièrement par vous-même ce récepteur superhétérodyne sept lampes, quatre gammes d'ondes, prise pick-up, etc.

## A L'AVANT-GARDE DU PROGRÈS

Vous connaissez la radio : sa technique vous passionne et l'électronique a besoin de techniciens. Pourquoi ne pas vous perfectionner méthodiquement ? EURELEC vous propose des cours par correspondance traitant des problèmes où plus récents où interviennent les circuits imprimés, les transistors, etc...

## UN MATÉRIEL DE QUALITÉ

Vous recevrez avec l'enseignement toutes les pièces nécessaires à de nombreux montages de qualité : récepteurs de différents modèles, contrôleur universel, générateur, lampemètre, émetteur expérimental, etc... Vous posséderez ainsi des appareils de mesure de valeur et un récepteur de classe.

## LES PLUS GRANDS AVANTAGES

Chaque groupe de leçons vous est envoyé contre de minimes versements de 1.750 frs à la cadence qui vous convient. Vous n'avez ni engagements à prendre, ni traités à signer. Vous restez libre de vous arrêter quand il vous plaît. Dès votre inscription, vous profitez de tous les avantages réservés à nos correspondants : renseignements personnels, conseils, assistance technique, etc...

## GRATUITEMENT :

Pour avoir de plus amples renseignements sur les offres exceptionnelles dont vous pourrez profiter, demandez notre brochure en couleurs, gratuitement et sans engagement ! Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-contre et de l'envoyer sans retard à EURELEC.

### BON

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée RP 464

NOM \_\_\_\_\_

PROFESSION \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_



**EURELEC**  
INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, rue Anatole France - PUTEAUX - PARIS (Seine)

L'OUVRAGE DONT VOUS AVIEZ BESOIN

## VIENT DE PARAÎTRE... LES APPAREILS DE MESURE EN RADIO



DE L. PERICONE

Cet ouvrage essentiellement pratique, donne une étude complète sur les appareils de mesure utilisés en Radio et Télévision, leur but, leur emploi.

Tous les appareils comportent une description détaillée avec schémas et plans de montage, et de nombreux exemples d'utilisation pratique se trouvent ainsi mis à la portée d'un plus grand nombre d'utilisateurs.

Format 16x24 cm, 228 pages, 192 figures.

Prix : 1.170 F, franco : 1.250 F.

En vente dans toutes les librairies techniques et chez PERLOR RADIO, 18, rue Hérolé, PARIS (1<sup>er</sup>).

### Cadre antiparasite

#### « GOLDEN VOICE »

Très belle présentation. Construction soignée en bakélite. Dimensions : 14x12x4 cm. Particulièrement efficace.

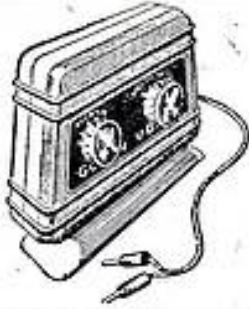
Modèle standard. Franco..... 1.850

Modèle à lampe HF, s'alimente sur le poste par l'intermédiaire d'un bouchon adaptateur. 3.660

Le bouchon adaptateur (préciser : Rimlock, Noval, etc.). Franco..... 360

ALIMENTATION SUR SECTEUR à utiliser dans le cas d'un poste tous courants..... 2.780

Frais d'envoi..... 250



IL EST FACILE DE RÉALISER soi-même une installation simple et économique d'

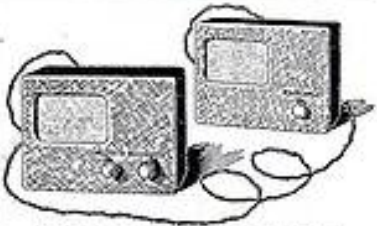
### INTERPHONE À TRANSISTORS

Elle comprend un poste chef et un poste secondaire. Possibilité d'appel dans les 2 sens. Installation rapide indépendante du secteur.

Ensemble poste chef..... 10-6 10

Ensemble poste secondaire. 3.7 10

(Tous frais d'envoi Métropole : 450 francs.)



Notice contre 50 francs en timbres.

### VIBRO-SECTEUR

Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1967 se branche sur accus de 6 ou 12 V (à préciser à la commande) pour fournir du 115 V alternatif avec une puissance de 40 W. (Dimens. : 200 x 160 x 100 mm. Poids : 3,1 kg). L'appareil complet en pièces détachées.

pour 6 V. 6.800 pour 12 V. 7.200

Instructions de montage et schémas contre 60 F en timbres.



### ÉLECTRO-PILES

(Décrit dans « Radio-Plans » d'août 1967, vous permettra, l'hiver, d'utiliser votre poste à piles en le faisant fonctionner sur le secteur. Cette possibilité est d'autant plus séduisante que l'électro-pile a été étudiée de telle façon qu'il se loge tout simplement dans le poste à la place des piles. De cette façon, votre poste à piles, tout en fonctionnant sur le secteur, conservera le même aspect. (Dim. : 85 x 85 x 40 mm. Poids : 0,9 kg).

L'Électro-pile complet en pièces détachées..... 5.600

Instructions de montage et schémas contre 60 F en timbres.



### CHARGEURS D'ACCUS

Montez vous-même votre CHARGEUR D'ACCUS.

Nous présentons une GAMME COMPLÈTE DE CHARGEURS D'ENTRETIEN fournissant des débits différents.

Contre 2 timbres-lettres : ENVOI DE LA NOTICE DÉTAILLÉE DU MONTAGE.

Contenant également DES MODIFICATIONS SUR L'ENTRETIEN ET LA CHARGE DES ACCUS.

NOUS VOUS RECOMMANDONS POUR LES FÊTES NOS GUIRLANDES LUMINEUSES

Boîtes illustrées en couleurs contenant une guirlande de 9 lampes, plus une lampe de rechange.

Pour 110-130 V. 1.350

Pour 220-240 V. 1.480

CLIGNOTEUR thermique pour allumages et extinctions successifs des illuminations. Pour 110 V.. 550 Pour 220 V.. 620



ATTENTION! TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT « TOUTES TAXES COMPRIS »

## PERLOR-RADIO

« Au service des Amateurs-Radio » Direction : L. Péricono 16, r. Hérolé, Paris-1<sup>er</sup>. Tél. : CEN. 65-50. C.C.P. Paris 5050-96

Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande. Contre remboursement pour la métropole seulement. Ouvert tous les jours (sauf dimanches) de 9 h. à 12 h., et de 13 h. 30 à 19 h.

S.A.N.P.

## ★ NOUVEAUX ENSEMBLES 1960 ★ A CABLER

### INTERLUDE 5

SUPER PORTATIF 5 TRANSISTORS 3 MF

non reflex cadre 200 mm, H.P. 12 cm, prise de casque, prise auto, facile à construire. Complet, en pièces détachées, avec plan et schéma..... 15.000



### FLORIDE T 60

SUPER 6 TRANSISTORS PUSH-PULL

bloc spécial PC-GO avec ajustables sur chaque gamme clavier avec prise et bobinages pour antenne auto, prise de casque. Complet, en pièces détachées avec schéma..... 19.350



### MINIDYNE

POSTE MINIATURE A 6 TRANSISTORS

+ DIODE PC-GO CADRE 140 mm, H.P. 8 cm CROS AMANT 3 M.F. - B.P. 400 milliwatts avec 2 TRANSFOS - 1 DRIVER - 1 SORTIE COFFRET GAINÉ 2 TONS. Dimensions : 160 x 60 x 105 mm. Complet en pièces détachées avec schéma et plan. Description parue dans le « Haut-Parleur » du 15 juillet 1959 PRIX FORFAITAIRE. NET..... 18.900

AMPLI 1 W 25 A 5 TRANSISTORS PUSH-PULL 2 OC 74

TR 274

3 potentiomètres, 2 entrées, haute et basse impédance. Alimentation : pile 9 volts. Description et réalisation dans le « Haut-Parleur » - Novembre 1959. Complet, en pièces détachées..... 14.800

### BALANCE

pour transformer en stéréo 2 amplis HI-FI - Renseignements sur demande.

## AUTRES RÉALISATIONS

### AMPLI HI-FI 4,5 W POUR ÉLECTROPHONE

3 lampes : 1x12AU6 - 1x6X4 - 1x6X80, 3 potentiomètres : 1 grave - 1 aigu - 1 puissance. Matériel et lampes sélectionnées. Montage : Bazendall à correction établie.

Complet, en pièces détachées avec schéma et plan. 7.000

### TUNER FM 229

7 tubes, avec ruban EM84, platine H.P. câblé. Sensibilité : 2 mV. Documentation sur demande. En pièces détachées ou câblé..... 23.500



### TR229 - AMPLI HI-FI 17 W

EF85 - 12AT7 - 12AX7 - 2x6X4 - 12B1 ● Pré-ampli à correction établie ● 2 entrées pick-up haute et basse impédance ● 2 entrées radio AM et FM ● Transfo de sortie : GP 300 CSF ● Graves - aigus - relief - gain - 4 potentiomètres séparés ● Polarisation fixe par collage oxydant ● Réponse 15 à 50.000 Hz ● Gain : aigus ± 18 dB - graves 18 dB + 25 dB. Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré ● Équipé en matériel professionnel ● Schéma et plans contre 300 francs ● Description « H.-P. » juillet 1959. Complet, en pièces détachées..... 29.500

Câblé..... 38.000

### Un fer à souder révolutionnaire : PISTOLET SOUDEUR I.P.A.

— Fonctionne directement sans transformateur sur le courant 110 ou 220 volts.  
— LÉGER : 230 gr.  
— Pansse spéciale acier inoxydable avec résistance isolée du secteur.  
— PRATIQUE : interrupteur dans le manche, chauffe ultra-rapide, ampoule éclairant le travail.

— ÉCONOMIQUE : 30 watts.

— GARANTIE TOTALE : 1 AN.

Présentation sachet plastique. Préciser à la commande la tension désirée : 6, 110 ou 220 volts. PRIX : 6.000 F. Franco contre mandat à la commande. Importateur exclusif : FRANCE et COMMUNAUTÉ.

### ★ HAUT-PARLEURS HI-FI IMPORTATION

Grande marque - Prix exceptionnels.  
210 mm - 8 watts..... 4.980  
240 mm - 10 watts..... 8.750  
330 x 210 mm avec tweeter 12 watts..... 12.500

### ★ CHANGEUR DE DISQUES PHILIPS 4 VITESSES

Mod. 59 - Emb. d'origine - Quantité limitée..... 12.900

## RADIO-VOLTAIRE

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> - ROQ. 98-64

C.C.P. 5608-71 - PARIS

Facilités de stationnement

PUBLICITE RAY

**LA NOUVELLE PLATINE  
SEMI-PROFESSIONNELLE  
HAUTE FIDÉLITÉ**

**PATHE MARCONI**



TYPE 999

ÉQUIPÉE D'UNE CARTOUCHE CÉRAMIQUE  
STÉRÉO ET MONO

**FIXATION STANDARD DE  
TOUTE CARTOUCHE STÉRÉO ET MONO**

4 VITESSES : 16 - 33 - 45 - 78 T. - 115/230 VOLTS

**LA CARTOUCHE CÉRAMIQUE STÉRÉO ET MONO**

PEUT ÉQUIPER NOS ANCIENNES PLATINES

MODÈLE CHANGEUR TYPE 319.S

MODÈLES STANDARDS TYPE 119.S

129.S

519.S

**PATHE MARCONI**

(Service "Platines")

8, Rue des Champs - ASNIÈRES (Seine) - Tél. GRE. 63-00

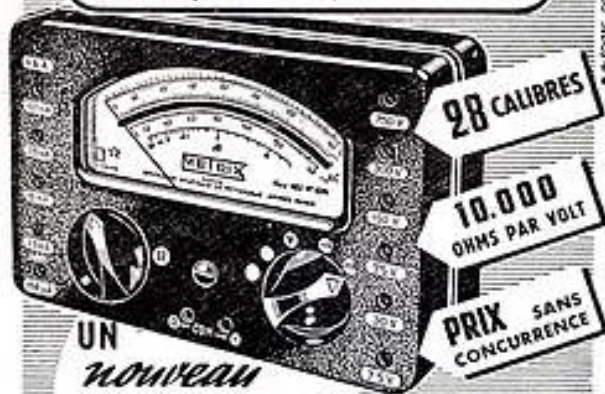


**DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX :**

PARIS	Matériel SIMPLEX 4, rue de la Bourse (2 <sup>e</sup> ) SOPRADIO 55, rue Louis Blanc (10 <sup>e</sup> )
LILLE	Ets COLETTE LAMOOT 97, rue de Molinel
LYON	O. I. R. E. 56, rue Franklin
MARSEILLE	MUSSETA 2, Bd Théodore Thurner
BORDEAUX	DRESO 44, rue Charles-Marionneau
STRASBOURG	SCHWARTZ 3, Rue du Travail
NANCY	DIFORA 10, rue de Serre

PUBLICIS

UN triomphe sans précédent...



UN **NOUVEAU**  
CONTROLEUR DE POCHE  
MÉTRIX modèle 460

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

COMPAREZ LE!

- TENSIONS : 0 - 7,5 - 30 - 75 - 300  
750 Volts alternatif et continu
- INTENSITÉS : 155 µA - 1,5 - 15 - 75  
550 mA - 1,5 A - 15 A avec shunt  
complètement indépendant
- RÉSISTANCES 0 à 20 MΩ et 0 à 2 MΩ

460

ANNECY  
S. P. 30

+ ETUI EN CUIR SOUPLE  
POUR LE TRANSPORT



CIE GLE... DE METROLOGIE

ANNECY - FRANCE

Agence Paris : 18 rue Fontaine (75) - Tél. 02.34

Prix complet avec cordon, toutes taxes, port et  
emballage compris. **11.950**

MÉTRIX EQUIPE SOUS LICENCE INDUSTRIELLE DE  
METROLOGIE ANNECY FRANCE  
Auti-chans

INTÉRESSANT • DOCUMENTÉ • GAI

DANS chaque FAMILLE  
POUR toute la

ALMANACH

VERMOT

1960

ALMANACH

VERMOT  
1960

216 PAGES • 1000 ILLUSTRATIONS  
• 20.000 LIGNES DE  
LECTURE

2,50 NFr  
250 Fr

• MENUET •



Dim. : 340 x 210 x 180 mm.

5 lampes, clavier 5 touches OC, PO, GO,  
BE, PU, HP 12 cm AP, Secteur 115, 130, 150,  
220, 250 V.

Ensemble constructeur : ébénisterie, grille,  
châssis, boutons, fond, CV 2x0,40. Cadran,  
glace..... **5.600**

Pièces détachées complément..... **8.548**

Le jeu de lampes ECH01 - 2 x EBF80 - EL84 -  
EZ80 - EM35..... **3.252**

Complet en pièces détachées... **17.400**

En ordre de marche **19.700**

CHASSIS d'ampli sans lampes... **6.990**

• ROCK 425 •



Dim. : 400 x 305 x 185 mm.

Puissance 8 W couvercle dégonflable,  
valise luxueuse gainée 2 tons.

Ensemble constructeur : valise,  
châssis, 2 grilles HP 19, 3 boutons.  
Prix..... **7.660**

Pièces détachées complémentaires.  
Prix..... **4.510**

Jeu de lampes ECH01 - EL84 - EZ80.  
Prix..... **1.494**

Le HP de 19 cm..... **2.150**

Tourno-disques « Star »..... **8.225**

En pièces détachées..... **24.039**

En ordre de marche **25.600**

• TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE •

MULTICANAUx • TUBES à 90°  
CONCENTRATION AUTOMATIQUE

Modèle 43-90°



• LE CHASSIS bases de temps, ali-  
mentation, complet, en pièces détachées.  
Prix..... **27.246**

• Le haut-parleur 17 cm avec transfo.  
Prix..... **2.070**

• Le jeu de 7 lampes (2 x ECL80 - ECL82 -  
6DG6 - 2 x EY83 - EY81 - EY88)..... **6.470**

• LA PLATINE HF-SON et VISION.  
Rotateur 6 canaux, câblée et réglée,  
équipée d'une barrette canal au choix.

(Préciser l'émetteur à la commande S.V.P.) avec son jeu de 10 lampes.  
(ECC84 - ECF80 - 4 x EF80 - EB91 - EL84 - EBF80 - ECL82)..... **19.274**

• LE TUBE CATHODIQUE 43/90° aluminisé (17AVPA)..... **21.850**

• LE TÉLÉVISEUR MABEL 58-59 DISTANCE 43/90° COMPLET, **76.910**

en pièces détachées (PLATINE HF, câblée et réglée).....

• LE COFFRET, gravure ci-dessus, complet, avec cache-boutons,  
fond glace, Essence de choix (noyer, palissandre, chêne ou frêne)..... **16.500**

CABLÉ - RÉGLÉ - EN ORDRE DE MARCHÉ **99.810**

avec ébénisterie.....

En 54 cm suppléments pour :

Châssis équerre - Bride bois - Châssis self. Transfo THY..... **7.500**

Tube de 54 cm..... **9.100**

Ébénisterie complète..... **2.850**

COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES + ÉBÉNISTERIE : **112.860**

COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ : **117.330**

• STÉRÉOTONE •



(décrit dans « Radio-Plans » n° 144)

Electrophone 4 vitesses, permet-  
tant l'écoute stéréo ou mono

Ensemble constructeur : Valise  
doux couvercles dégonflables, le  
jeu de boutons, le porte-bou-  
tons..... **10.760**

Pièces dét. complément. **9.584**

Complet en pièces détachées.  
Prix..... **20.344**

Le jeu de lampes (2 x ECL82 - ECC83 - EZ80)..... **3.213**

Les 2 HP 21 cm HI-FI..... **4.800**

La platine "Star" 4 vit..... **11.500**

COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ..... **42.300**

Vendus uniquement en pièces détachées avec coffret et transistors.

Récepteur PO-GO avec 1 diode, réception sur casque..... **1.070**

— à 1 transistor..... **1.070**

— à 2 transistors + diode. Réception sur HP..... **8.600**

— à 3 transistors + diode. Réception sur HP..... **9.850**

Antenne auto spéciale pour transistors..... **2.450**

**Mabel**

35, rue d'Alsace, 35

PARIS (10<sup>e</sup>)

Téléphone : NORD 88-23

83-21

RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE

en haut des marches.

Métro : gares Est et Nord

C. C. Postal : 3248-25 - Paris.

BON R.P. 12-59

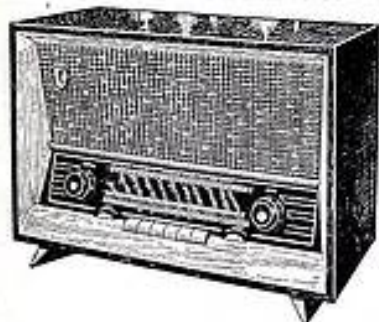
NOS PRIX  
S'ENTENDENT  
TAXE 2,75 %  
PORT et EMB.  
EN SUS

Veillez m'adresser votre CATALOGUE GÉNÉRAL 1959,  
ensembles prêts à câbler, pièces détachées, postes en  
ordre de marche. Ci-joint 150 francs en timbres pour  
participation aux frais.  
NOM.....  
ADRESSE.....  
Numéro du RM (si professionnel).....

GALLUS PUBLICITÉ

## • LE FM POPULAIRE 60 •

### PRÉSENTATION « GRAND LUXE »



Dimensions : 520 x 370 x 290 mm.  
L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE, avec  
décor, et fond..... **11.980**

### ★ ÉLECTROPHONES ★



● Amplificateur 3 lampes. Puissance 5 W.  
● TOURNE-DISQUES 4 vitesses.  
Réglage séparé « graves » et « aigus » par correcteur  
BAXANDALL

### ★ MONTAGE STANDARD ★

1 haut-parleur  
COMPLÈT, en pièces détachées, avec tourne-  
disques « MELODYNE » et valise luxe  
2 tons..... **22.400**

### ★ MONTAGE HI-FI ★

3 HAUT-PARLEURS  
COMPLÈT, en pièces détachées, avec  
à 45 tours et valise luxe 2 tons.  
Prix..... **34.200**

### ★ RÉCEPTEURS AUTO ★

NOTRE ENSEMBLE EXTRA-PLAY  
« LE RALLYE 59 »



Dimensions : 180 x 170 x 90 mm.  
COMMUTATION AUTOMATIQUE DES 6 STATIONS  
par BOUTON POUSSOIR  
6 lampes 2 gammes d'ondes

### H. F. ACCORDÉE

LE RÉCEPTEUR COMPLÈT, en pièces détachées.  
Prix..... **20.240**  
Le jeu de lampes. Net..... **1.905**  
Le haut-parleur 17 cm avec transfo..... **2.250**  
L'ALIMENTATION et HF en pièces détachées.  
Prix..... **7.530**  
Les lampes. Net..... **850**

### ET TOUJOURS NOS ENSEMBLES AUTO-RADIO ÉCONOMIQUES :

Le récepteur complet, en pièces  
détachées..... **9.325**  
Le jeu de 5 lampes. NET..... **3.015**  
Le haut-parleur 17 cm avec transfo..... **2.250**  
La boîte d'alimentation complète, en pièces dé-  
tachées..... **7.260**

POUR TOUTE DEMANDE  
de DOCUMENTATION,  
Joindre 5 TIMBRES S.V.P.

Description technique parue dans « RADIO-PLANS » n° 144 Octobre 1959.

### RÉCEPTEUR AM-FM 7 lampes

Cadre ferro-cube orientable

2 HAUT-PARLEURS | 1 elliptique 18 x 28 HI-FI.  
| 1 tweeter « aigus ».

LE CHASSIS « FM POPULAIRE 60 » complet, en pièces  
détachées, PRIS en UNE FOIS..... **27.600**

LE CHASSIS CABLÉ-RÉGLÉ  
EN ORDRE DE MARCHÉ..... **35.400**

2 MODÈLES D'ÉBÉNISTERIES (voir gravures).

### ★ LUX F.M. 59 ★

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 133 de novembre 1958.

### RÉCEPTEUR AM-FM 11 lampes

Bloc HF accordé en AM

Cadre à air blindé incorporé orientable.

AMPLI BF | Entrée cathode follower.  
HAUTE-FIDÉLITÉ | Déphasage de Smith.  
| Correcteur Baxandall.  
| Correcteur physiologique.

4 HAUT-PARLEURS | 2 « Boomers 20 B »,  
| 1 tweeter 10 x 14.  
| 1 tweeter 10 cm.

L'ENSEMBLE COMPLÈT des pièces détachées,  
avec lampes et haut-parleurs.  
PRIS en UNE FOIS..... **42.900**

LE CHASSIS CABLÉ et RÉGLÉ  
EN ORDRE DE MARCHÉ... **55.140**

● L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE (gravure modèle standard ci-dessus  
mais dimensions 620 x 400 x 300 mm)  
avec décor, cache et fond..... **9.500**

### ★ TÉLÉVISION ★



« TÉLÉ-POPULAIRE 60 »  
MULTICANAL  
17 lampes  
Alimentation par  
redresseurs.  
Secteur 110 à 240 V.  
Tube cathodique  
43 cm.  
Déviation statique  
90°.  
Livré avec  
Télébloc câble et  
réglé.  
ABSOLUMENT  
COMPLÈT,  
en pièces détachées  
avec lampes et tube  
cathodique. **71.650**

### « L'OSCAR 60-90° »

Décrit dans « TÉLÉVISION FRANÇAISE » de décembre 1959.

Tube de 43 cm. Déviation statique 90° - MULTICANAL  
20 lampes. Alimentation par transformateur. Secteur alternatif  
110-240 volts. Livré avec Télébloc câblé et réglé.  
ABSOLUMENT COMPLÈT, en pièces détachées  
avec lampes et tube cathodique..... **77.500**

### « L'OSCAR 60-54 cm-90° »

Montage identique au précédent mais avec tube cathodique 54 cm.  
ABSOLUMENT COMPLÈT, en pièces détachées,  
avec lampes et tube cathodique..... **89.875**

UNE AFFAIRE L...

ÉBÉNISTERIES pour TÉLÉVISEUR 43 cm  
A PRENDRE SUR PLACE. Quantité limitée..... **3.500**

ASSUREZ une LONGUE VIE... aux lampes et au tube  
cathodique de votre TÉLÉVISEUR...

RÉGULATEURS AUTOMATIQUES de TENSION  
à fer saturé.  
180 VA. Entrée et sortie Universels **13.400**  
110-220 volts

## RADIO-ROBUR

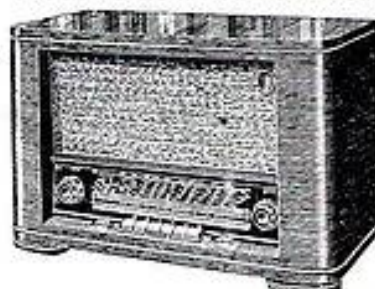
R. BAUDOIN, ex-professeur E.C.T.S.F.E.  
84, boulevard BEAUMARCHAIS, PARIS XI<sup>e</sup>

Téléphone : ROU 71-31. C.C. Postal 7062-04/PARIS

TOUS LES RÉCEPTEURS et TÉLÉVISEURS des Grandes marques

à notre succursale  
**R.T.M.B.** 7, rue Raoul-Bertin, à BAGNOLET (Seine).

### PRÉSENTATION « STANDARD »



Dimensions : 540 x 360 x 290 mm.  
L'ÉBÉNISTERIE COMPLÈTE, avec  
décor et fond..... **8.780**

### ★ TUNER AM-FM ★

3 ÉTAGES MF.



L'ensemble, coffret, châssis, cadran..... **4.950**  
Le bloc de bobinages « Visodion » + MF..... **6.325**  
Toutes les pièces détachées complètes..... **4.410**  
Le jeu de 5 lampes + 2 germaniums. NET..... **3.170**  
TOTAL..... **18.855**  
Suppl. pour sortie à couplage cathodyne..... **1.650**  
PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble  
complet, PRIS en UNE FOIS..... **18.950**

### ★ RÉCEPTEURS PORTATIFS à TRANSISTORS ★

#### ★ LE TROUBADOUR 60 ★



Dimensions : 23 x 18 x 8 cm.  
PORTATIF 6 TRANSISTORS - CLAVIER 3 touches  
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)  
● VÉRITABLE PRISE ANTENNE VOITURE ●  
Cadre ferro-cube incorporé  
SORTIE PUSH-FULL  
Absolument complet, en pièces dé-  
tachées, en une seule fois.  
Prix forfaitaire..... **20.800**  
La même réalisation en 5 transistors (sans sortie  
P.-P.)..... **18.800**  
PRIX FORFAITAIRE..... **18.800**

### ★ MESURES ★

#### CONTROLEUR METRIX 460

(en triomphe aux précédents...)  
Contrôleur  
Universel  
10.000 ohms  
par volt.  
23 calibres  
Un appareil  
indispensable.  
PRIX 11.950  
« METRIX 430 »  
20.000 ohms  
par volt.  
33 calibres.  
Dispositif de protection totale. PRIX... **25.000**

#### OSCILLOSCOPE T.V. 60

Sensibilité : 0,2 volts - c/c 1 cm - Bde passante 5 c/s -  
1 Mds.  
Balayage : 20-30.000 c/s - Tube DG 7/32.  
Consommation : 50 watts - Dim. : 275 x 225 x 160 mm.  
PRIX..... **65.000**

#### ISTOLET - SOUDEUR « ENGEL »

60 watts, 110 V **6.560**  
60 watts, 110-220 volts.  
Prix..... **7.380**  
160 watts, 110 volts.  
Prix..... **9.280**  
100 watts, 110-220 volts.  
Prix..... **9.980**

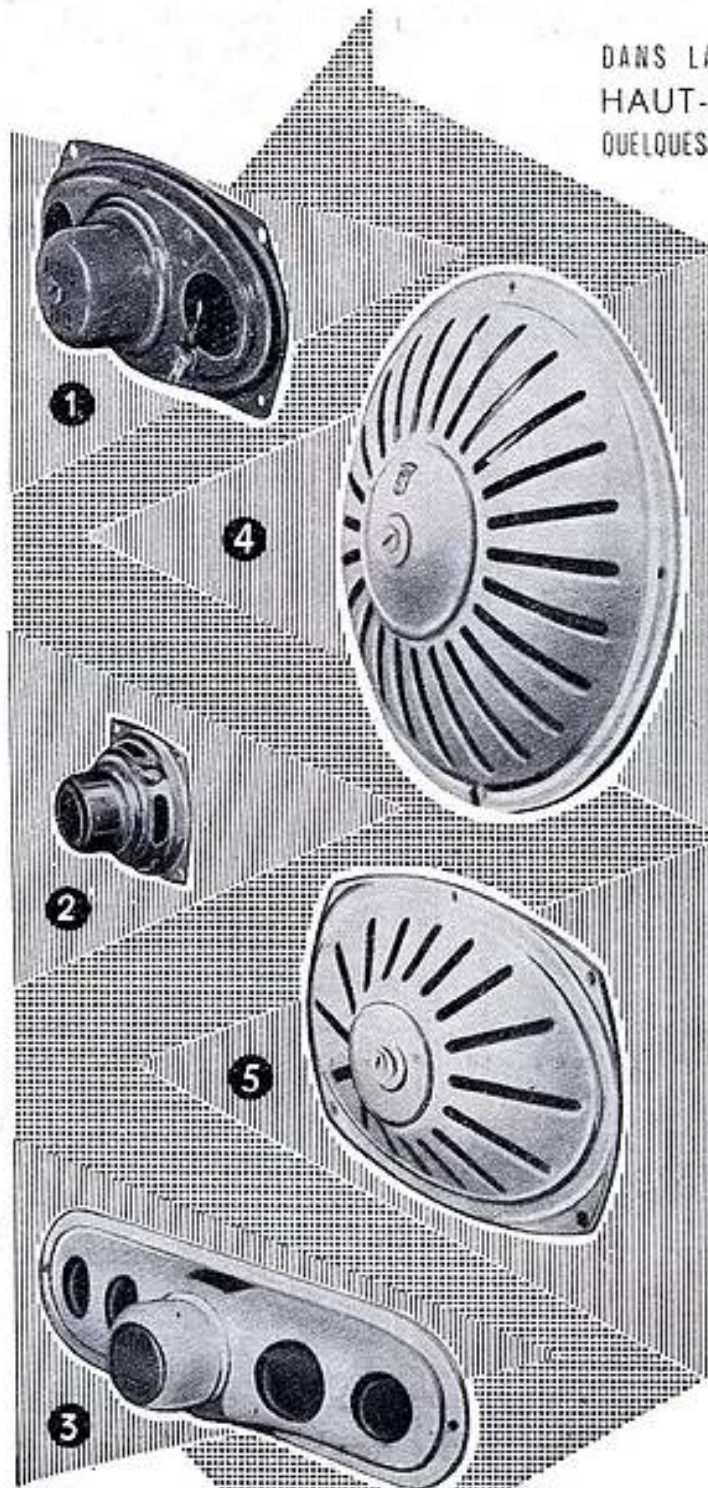








*Audax  
au service  
de votre  
renommée  
par sa  
réputation  
mondiale*



DANS LA GAMME TRÈS VASTE DES  
HAUT-PARLEURS "AUDAX"  
QUELQUES MODÈLES DE GRANDE ACTUALITÉ

**T7-13 PB 8**

- ① Les caractéristiques de ce haut-parleur elliptique le désignent pour l'équipement des récepteurs « Miniature » à transistors de hautes performances.

**T4 PB 7**

- ② Haut-parleur de dimensions très réduites et à caractéristiques étudiées pour la réalisation de récepteurs « Subminiature ».

**T7-25 PB 9**

- ③ Haut-parleur de forme très allongée (7 cm X 25 cm) spécialement conçu pour téléviseurs et électrophones comportant le haut-parleur de face, selon la tendance nouvelle.

**W, CIRCULAIRE**

- ④ Haut-parleur circulaire type inversé d'une présentation très décorative avec sorties dissimulées; se recommande pour toutes les réalisations à haut-parleur apparent.

**W, ELLIPTIQUE**

- ⑤ Haut-parleur elliptique de mêmes caractéristiques que le précédent et d'une présentation décorative identique; convient par sa forme aux réalisations dans les dimensions ne s'accommodant pas de l'emplacement d'un haut-parleur circulaire.

# AUDAX

S. A. au capital de 288 millions de francs

45, AV. PASTEUR · MONTREUIL (SEINE) AVR. 50-90 (7 LIGNES GROUPÉES)  
Dép. Exportation: SIEMAR, 62 RUE DE ROME · PARIS-8<sup>e</sup> LAB. 00-76

# radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION : Raymond SCHALIT

**ABONNEMENTS :**

Un an..... 1.275 F  
Six mois..... 650 F  
Étrang., 1 an. 1.600 F  
C. C. Postal : 259-10

**DIRECTION-  
ADMINISTRATION  
ABONNEMENTS**

43, r. de Dunkerque,  
PARIS-X<sup>e</sup>. Tél. : TRU 09-92

## RÉPONSES A NOS LECTEURS

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 libellément, 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 100 francs.

**A. R..., à Mont-Saxonnex.**

Désire les caractéristiques du tube TZ40 :

C'est un très vieux tube américain (Taylor) et dont les caractéristiques que nous vous indiquons ne sont pas aussi complètes que vous le désirez :

- Triode : 7,5 V 2,5 A.
- Tension d'anode : 1.500 V.
- Intensité d'anode : 150 mA.
- Tension grille : — 90 V.
- Courant grille : — 38 mA.
- Puissance d'attaque : 10 W 60 Mc/s max.

**G. C..., à Marseille.**

Désire les caractéristiques d'une antenne et le schéma d'un amplif. de câble pour un téléviseur.

Monte-Carlo transmet dans le canal F10. Tous les renseignements nécessaires pour la construction d'une antenne ont été publiés dans le n° 129, juillet 1958, de notre revue que nous pouvons vous fournir au prix de 100 F.

Le facteur multiplicateur pour le canal F10 est de 0,926. Il faut donc réduire toutes les dimensions utiles de l'antenne LB10 que nous vous conseillons dans le rapport 100/926.

Vous trouverez également tous les renseignements dans : *La pratique des Antennes de Télévision* que nous pouvons vous procurer au prix de F : 300, franco.

Au cas où vous nous passeriez commande du numéro précité ainsi que de cet ouvrage, nous vous prions de vouloir bien nous en faire parvenir le montant par versement à notre C.C.P. 259-10 Paris, en rappelant au dos de votre mandat ou chèque l'objet de votre commande, afin d'éviter tout retard.

**J. L..., à Romilly-sur-Seine.**

Désire savoir les dimensions et écartements des éléments et du dipôle de l'antenne LB10 pour le canal 5 à polarisation verticale :

Le facteur multiplicateur pour le canal 5 est de 1,06. Il faut donc multiplier les dimensions actuelles (longueur et écartement des brins par 1,06).

La longueur « hors tout » du dipôle LB sera de 800 mm. Il faut exactement respecter les dimensions.

Les brins réflecteur et directeur peuvent être réalisés en tube de 8 environ.

Le dipôle est bien constitué par deux tubes de 12 et un fil de 3.

Des précisions supplémentaires sont données dans l'ouvrage de L. Chrétien : *La pratique des Antennes de Télévision*, qui vient de paraître et que nous pouvons vous procurer au prix de F : 300, franco.

Au cas où vous nous passeriez commande de cette section nous vous prions de vouloir bien

nous en faire parvenir le montant par versement à notre C.C.P. 259-10 Paris, en rappelant au dos de votre mandat ou chèque l'objet de votre commande, afin d'éviter tout retard.

**M. A..., à Paris.**

A réalisé le montage à trois transistors + diode décrit dans notre n° 114 est étonné de ne rien obtenir sur cadre, seulement le souffle.

Avec une antenne de 3 à 4 m et une prise de terre, il obtient de bons résultats sur HP mais pour une seule station. S'il augmente l'antenne du double, l'audition semble plus puissante mais moins nette. Il aimerait notre avis pour obtenir de bons résultats sur cadre :

1° Ce récepteur a la sensibilité d'un récepteur à cristal, suivi d'un amplif. BF. Sur cadre et suivant le lieu de réception, il reçoit les émetteurs régionaux puissants (100 kW) dans un rayon de 50 à 75 km environ. Si les conditions locales de réception sont mauvaises, et si les émetteurs régionaux sont insuffisamment puissants, il y a lieu d'ajouter une petite antenne à ce récepteur.

L'utilisation d'une trop longue antenne n'est pas recommandée, car vous perdriez de la sélectivité.

Si vous essayez une longue antenne, intercalez en série un petit condensateur au mica de 100 à 300 pF pour mieux adapter ce collecteur au récepteur (essayez tout de même ce dispositif) les conditions de réception variant considérablement d'une région à l'autre, tout particulièrement pour des récepteurs peu sensibles comme c'est le cas pour le récepteur en question ;

2° La musicalité défectueuse qui se produit à une certaine puissance est due à ce que vos transistors BF sont surchargés.

Si vous désirez conserver une musicalité acceptable à une certaine puissance, il y a lieu d'utiliser des transistors BF de puissance (deux OC72, par exemple).

**A. J..., à Corbell.**

Demande pour l'alimentation de deux téléviseurs, placés l'un au rez-de-chaussée et l'autre au premier étage du même immeuble, quelle antenne utiliser, le placement en hauteur et la direction, le raccordement des descentes aux postes, séparément et directement à l'antenne ou colonne et raccordement sur palier.

De plus, il voudrait savoir les transformations nécessaires pour utiliser un contrôleur « Chauvin & Arnoux » courant continu en courant alternatif :

Pour alimenter deux téléviseurs avec la même antenne, vous pouvez utiliser une antenne normale à quatre éléments.

Cette antenne sera de préférence placée sur le toit de l'immeuble, bien dégagée. Il n'est pas conseillé de la mettre dans un grenier où le champ sera forcément affaibli et peut-être perturbé.

Pour le raccordement des téléviseurs, utilisez du coaxial 75 ohms.

D'autre part, il faut adjoindre à ce contrôleur un redresseur.

Ce haut-parleur supplémentaire ne peut en aucun cas détériorer le récepteur.

Nous vous conseillons de consulter les Ets Chauvin & Arnoux en leur spécifiant le type de votre contrôleur.

**A. E..., à Paris.**

Désire réaliser le changeur de fréquence à 8 transistors de notre n° 116 voudrait savoir quels sont les transistors américains équivalents à ceux utilisés sur la réalisation :

## SOMMAIRE DU N° 146 DÉCEMBRE 1959

La modulation de fréquence.....	23
Changeur de fréquence équipé de 4 lampes ECH81, EF89, EBF80, EL84, + la valve et l'indicateur d'accord.....	29
Récepteur haute fidélité AM-FM et stéréophonique.....	31
Préamplis UHF.....	41
Effet photo-voltaïque à l'Explorer VI (de l').....	44
Applications spéciales des transistors. Récepteurs FM.....	47
Comment déterminer la tension plaque d'une lampe montée en amplificatrice à résistance.....	51
Posémètres photographiques.....	53
Quartz et les oscillateurs à quartz....	57
Récepteur portatif et auto à 8 transistors OC45 (3), OC44, OCT1 (2), OCT2 (2).....	60

Il n'y a pas d'équivalence exacte entre les transistors français et américains et il serait dangereux de remplacer les uns par les autres sans modifier le schéma.

Nous vous donnons ci-dessous au point de vue fonction la correspondance des transistors français. En ce qui concerne les transistors américains il n'existe pas de correspondance dans les modèles français :

- OC44 = 2N137
- OC45 = 2N135
- OC79 = 1N86
- OC71 = 2N44
- OC72 = 2N45

**M. E. W..., Lyons-la-Forêt (Eure).**

A déjà construit plusieurs amplif. B. F. et voudrait faire de la stéréophonie, il possède deux excellents amplif. BF Hi-Fi de 6 W chacun. Est-il possible de se servir de ces deux amplif. pour amplifier le double cristal pizo d'une tête stéréo ?

En principe, vos deux amplif., s'ils sont rigoureusement identiques, peuvent vous permettre une reproduction stéréophonique.

Pour cela, il suffit de relier le fil commun aux deux cellules de la tête de pick-up à la masse et le second fil relatif à chaque cellule à l'entrée d'un des amplif. comme le montre le dessin ci-joint.

Il faudra également lors des essais mettre en place les deux haut-parleurs, c'est-à-dire rechercher le sens de branchement du haut-parleur d'un des amplif. qui procurera l'effet stéréophonique désiré.

Enfin, à l'aide des potentiomètres de volume contrôlé, dosez la puissance des amplif. de manière à ce qu'elle soit rigoureusement égale pour les deux.

Vous concevez que ce sont là des réglages qui sont plus délicats à faire dans le cas que vous envisagez que sur un amplif. prévu pour la stéréophonie.

### BON DE RÉPONSE Radio-Plans



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

Le précédent n° a été tiré à 43.313 exemplaires.  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Chaizre, Sceaux

### EXTRAORDINAIRE BIENFAIT DE LA GYMNASTIQUE DES YEUX FAIT VOIR NET SANS LUNETTES

Le traitement facile que chacun peut pratiquer chez soi rend rapidement aux MYOPIES et PRESBYTES une vue normale. Une ample documentation avec références vous sera envoyée gracieusement. Écrivez à « O. O. » R. 67, rue de Bosaie, 13 et 15, BRUXELLES (Belgique). Résultat surprenant. Décidez-vous puisque c'est gratuit.

**STEREO** RECTA **SONORISATION** RECTA **STEREO**

**SONORISATION**

**STEREO VIRTUOSE 10**  
● AMPLI ● ELECTROPHONE  
10 WATTS

**STEREO INTEGRALE**

- Chassis en pieces detachees... 9890
- Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, E280... 3070
- Haut-parleurs : 2 HP 17x27... 6300
- Fond, capot, poignée, facult... 1790
- Pour transformer en ELECTROPHONE :  
 mallette 2 enceintes, decor... 8340

**POUR PARTIR LOIN**

**POSTE VOITURE**  
COMPLET GRANDE MARQUE **18800**  
Prix exceptionnel pour Noël.  
FAITES VOTRE RESERVATION

**ZOE ZETAMATIC PP6**  
Super transistor  
Puissant et musical  
PO - GO - OC  
Clavier 5 touches

- Salon - Plein air - Voiture
- Chassis en pieces detachees... 9990
- 6 transistors haute qualite... 7800
- HP Audax spec. gros aimant... 2490
- Mallette grand luxe, inusable... 4240
- Les piles 500 Ant. voiture sur demande.
- Prix exceptionnel complet... 24790

**LES DERNIERS GRANDS SUCCES**

**DON JUAN 5 A CLAVIER**  
portatif luxe alternatif

- Chassis en pieces detachees... 8190
- 4 Noval... 2330 HP 12 Tics... 1450

**PUCINI HF**  
HF cascade  
sans soufflet contre-reaction  
Deux HP - cadre incorpore

- Chassis en pieces detachees... 11650
- 7 Noval... 4030 2 HP... 2840

**VIVALDI PP 3 HF**  
Push-pull musical - HF - Cascade  
3 HP - Transfo linéaire  
Cadre incorpore

- Chassis en pieces detachees... 17990
- 9 Noval... 5490 3 HP... 6100

**CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE**

Adopté par Université de Paris  
Hôpitaux de Paris, Défense Nationale, etc.



**DÉPANNAGE RAPIDE et AUTOMATIQUE**  
COMPORTE 3 APPAREILS  
EN UN SEUL :

- VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE.
  - OHMMÈTRE ET MEGOHMMÈTRE ÉLECTRONIQUES.
  - SIGNAL-TRACER H.F. et B.F.
- Notice complète contre 25 F en TP  
**PRIX**..... 52000  
**SONDES THT**, Supplément..... 6000

**CRÉDIT : 6-9-12 MOIS**  
20 % à la livraison (10500 F env.)

**AFRIQUE DU NORD ET COMMUNAUTÉ**  
RÉDUCTION DE 20 à 25 %  
3 MINUTES 30 3 GARES  
**RECTA**  
DIRECTEUR G. PÉTRIK  
57 ALLÉE ROLLIN-PARIS 12<sup>e</sup>  
DIDerot 84-14

**ÉLECTRO-CHANGEUR**

**ELECTROPHONE LUXE 5 WATTS**

COMPORTANT



**Ampli 5 W en p. dét.**

MALLETTE LUXE AVEC DÉCOR,  
HP. AUDAX 21 cm,  
JEU DE TUBES

**Y COMPRIS LE SPLENDEIDE CHANGEUR CI-DESSOUS**

LE TOUT

**24900**

PRIX EXCEPTIONNEL ET RÉVOicable

♦ ♦ ♦ ♦ OU ♦ ♦ ♦ ♦  
**LA PLATINE**  
**CHANGEUR 4 VITESSES**

**11900**  
EXCEPTIONNEL  
QUI JOUE TOUS LES DISQUES  
DE 30, 22, 17 cm  
MÊME MÉLANGÉS

**MARQUE MONDIALE GARANTIE**

- Tête interchangeable
- Tête stéréo supplément..... 2500
- Notice, schémas détaillés contre 2 TP.

**AVEC 3000 F RÉSERVEZ-LA POUR LES FÊTES DE FIN D'ANNÉE**

**AMPLI VIRTUOSE PP5**  
**HAUTE FIDÉLITÉ**  
PUSH-PULL, 5 WATTS

**LES DEUX PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS EXTENSIBLES**  
**ON PEUT FAIRE : UN AMPLI PUPITRE AVEC OU SANS CAPOT**

- Chassis en pieces detachees... 7200
- HP 24 AUDAX spécial... 4280
- ECC83, EL86, EL88, E280... 2780

**AMPLI VIRTUOSE PP12**  
**HAUTE FIDÉLITÉ**  
PUSH-PULL, 12 WATTS

- Chassis en pieces detachees... 7830
- HP 24 cm AUDAX... 2590
- ECC83, ECC82, 2-EL84, E280... 3150

**CAPOT + Fond + Poignée (utilité facultative)..... 1790**

**VOUS POUVEZ COMPLÉTER LES VIRTUOSES PP5 ET PP12 EN ELECTROPHONES HAUTE FIDÉLITÉ**

par LA MALLETTE nouveau modèle, dégradable, très soignée, pouvant contenir 2 HP tourne-disques simple ou changeur..... 6630

DEMANDEZ NOS SCHEMAS (25 F en TP PAR MONTAGE, S.V.P.)

**LE PETIT VAGABOND 5**

5 watts alternatif - Très musical - Chassis en pieces detachees... **4500**

**AMPLI GEANT** — **VIRTUOSE PP35** — **35 WATTS**

Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 250 - 500 ohms. Mél. : Micro, pick-up, cellule.

- Chassis en pieces detachees... 27900
- HP au choix : 31 GE-GO..... 14450
- LF86, LF88, 2-ECC82, 2-EL34, OZ32... 7900
- Ca 2 HP 20 lourds..... 20500

**TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS 4 VITESSES :**

- Platines : STAR... 7650 ● STAR STEREO... 9650 ● LENCO (Suisse)... 12900
- Changeur-mélangeur prix exceptionnel..... 11900
- Cellule stéréo RONETTE... 4530 ● Tête stéréo PHILIPS... 2900

**LE TUNER**

**SUPER-MODULATOR 60**

RÉCEPTIONS : RADIO FM, AMPLI FM, MULTIPLEX, avec le célèbre

**NOUVEAU SYSTÈME AUTO-STABILISÉ ANTIGLISSANT**

**BLOC ALLEMAND GORLER**

Chassis en p. dét. **13300**



- 7 tubes : 4580
- Diode : 510
- Coffret luxe 2 tons à vitrière : 3100

**BLOC FM PRÉCABLE PRÉRÉGLÉ**

**EXCEPTIONNEL COMPLET 19900**

Schémas et devis détaillé sur demande contre 50 F en timbres-poste.

**SONORISATION**

**STEREO VIRTUOSE 8**  
● AMPLI ● ELECTROPHONE  
8 WATTS

**STEREO-FIDÈLE**

- Chassis en pieces detachees... 6990
- Tubes : 2-ECC82, 2-EL84, E280... 3070
- Deux HP 18x19 AUDAX... 4400
- Mallette avec 2 enceintes... 6190
- Moteur au changeur stéréo (voir au centre)

**LE NOUVEAU GRAND SUPER**

**LISZT 60 STEREO**

- HAUTE FRÉQUENCE en A.M.
- MODULATION DE FRÉQUENCE
- MULTIPLEX - STEREO (R/F)
- HF STEREO EN PICK-UP
- QUATRE HAUT-PARLEURS

CONÇU AVEC

**BLOC ALLEMAND**

Görler (Mannheim, Allemagne)

- Chassis en pieces detachees... 20400
- 10 Tubes Noval + 1 diode... 7400
- 4 HP (graves, médium, aigus)... 9090
- Ebénisterie grand luxe... 8570
- Coffret sonore extérieur... 3100
- Décor + dos... 900

Prix exceptionnel pour l'ensemble au lieu de 57400

**53900**

C'est un Poste Luxe ULTRA-MODERNE pour les oreilles fines

Schémas - Devis contre 2 TP.

LES PIÈCES DE TOUTS NOS MONTAGES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

**NOUVEAU GÉNÉRATEUR H.F.**

3 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz - SANS TROU  
Précision d'échelonnement : + 1 %



Ce générateur de fabrication extrêmement soignée, est utilisable pour tous travaux, aussi bien en AM qu'en FM et en TV, ainsi qu'en HF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Il peut être alimenté sur tous réseaux, à 50 Hz, 110-135 et 220-250 V. Ses dimensions sont de 330x230x160 mm. Son poids est de 4,5 kg.

Notice complète contre 25 F en TP.

**PRIX**..... 47740  
COFFRET DE 5 SONDÉS. Suppl... 6000

**CRÉDIT : 6-9-12 MOIS**

20 % à la livraison (9500 F env.)  
VU SON SUCCÈS, PETIT DÉLAI ÉVENTUEL À PRÉVOIR! NE TARDEZ PAS

**MAIS SI !** TRAVAILLEZ AVEC LE SOURIRE ! Demandez sans tarder  
NOS SCHEMAS ULTRA-FACILES : AMPLIS-PORTATIFS-SUPERS  
100 PAGES DE LECTURE  
et vous pourrez constater que même un amateur débutant peut câbler sans souci, même un 8 lampes (8 timbres à 25 francs pour frais).

**SOCIETE RECTA, 37, avenue Ledru-Rollin, Paris-12<sup>e</sup>**

— S.S.R.L. AU CAPITAL DE UN MILLION —  
Communications faciles. Métro : Gare de Lyon. Bastille, Outil de la République  
Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65  
Fournisseur de la S.N.C.F., du Ministère de l'Éducation Nationale, etc...  
**PRIX DONNÉS SOUS RÉSERVE DE MODIFICATION - TAXES COMPRIS SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS**

**EXPORTATION**  
RÉDUCTION DE 20 à 25 %  
**RECTA** **TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES**  
C.C.P. 6963-99

# LES CIRCUITS DU RÉCEPTEUR

## LE CIRCUIT D'ENTRÉE

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Notre précédent article a été consacré à l'étude générale du récepteur. Il nous faut maintenant passer en revue chacun des éléments du circuit. Après cette étude, les lecteurs de RADIO-PLANS pourront soit concevoir eux-mêmes leur propre récepteur pour la modulation de fréquence, soit apprécier d'après le schéma la qualité des récepteurs qu'on peut leur proposer. Nous examinerons aujourd'hui le circuit d'entrée.

### Dispositions générales.

Nous pouvons rappeler, pour commencer, l'arrangement général des éléments du récepteur. La disposition synoptique est indiquée figure 1. Nous avons montré quel était l'intérêt de l'étage d'amplification avant changement de fréquence dans notre dernier article.

Les étages de fréquence intermédiaire, normalement réglés sur 10,7 MHz, sont au nombre de deux ou trois. Ils sont suivis d'un étage écrêteur ou limiteur. C'est la présence de ce circuit qui permet l'élimination des parasites, bruit de fond, etc..., et qui rend la réception insensible aux variations dues aux accidents de propagation.

Enfin, il y a un étage de démodulation, dont la fonction, comme son nom l'indique, est d'extraire la modulation et de fournir, par conséquent, le courant téléphonique.

Derrière tout cela, il faut naturellement ajouter une chaîne d'amplification à basse fréquence qui est — en principe — classique, mais qui doit cependant être d'une exceptionnelle qualité si l'on veut profiter des avantages de la modulation de fréquence.

### Circuits d'entrée.

L'emploi d'un véritable collecteur d'onde est toujours avantageux même au voisinage d'un émetteur. Il est indispensable, dès qu'on est placé à une distance de quelques dizaines de kilomètres. Ce collecteur d'onde est généralement établi avec une impédance de départ de 300 Ω. Il faut donc le relier au récepteur au moyen d'une ligne présentant une impédance caractéristique de 300 Ω. On emploiera par exemple du ruban bifilaire de 300 Ω.

Cette adaptation des impédances n'est

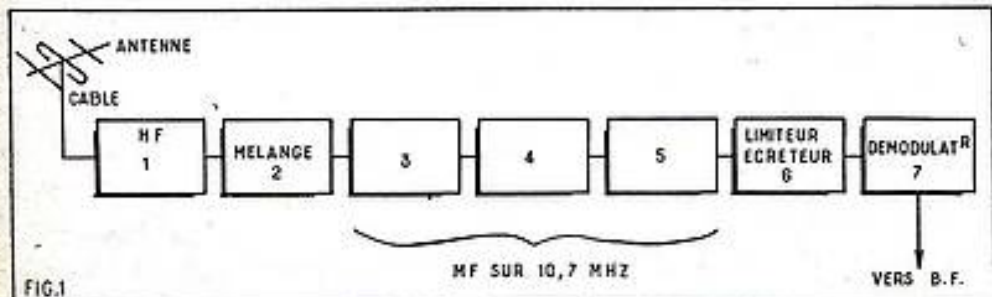


FIG. 1. — Disposition synoptique d'un récepteur pour la modulation de fréquence, à l'exclusion de la partie « basse fréquence »

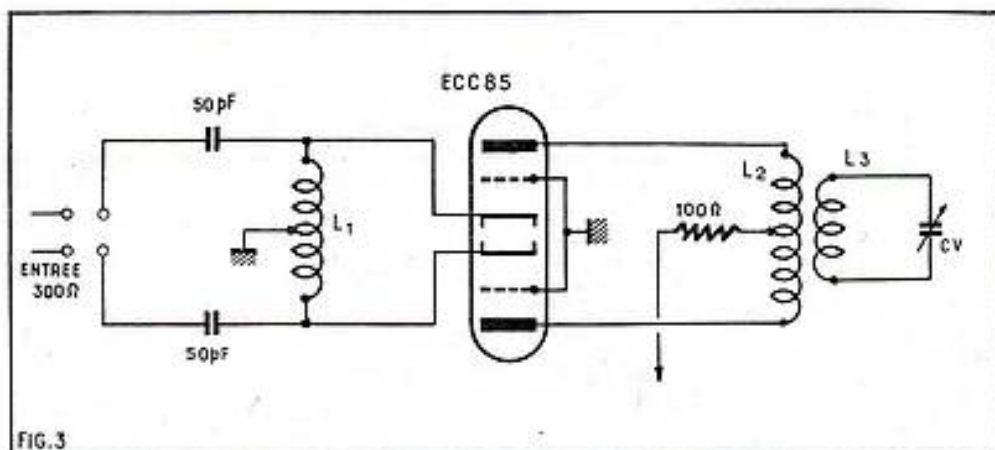


FIG. 3. — Un montage symétrique grille à la masse. Le couplage peut être direct s'il s'agit d'une descente d'antenne symétrique de 300 Ω.

pas ici aussi impérative qu'en télévision. Il faut cependant le respecter si l'on veut obtenir les meilleurs résultats.

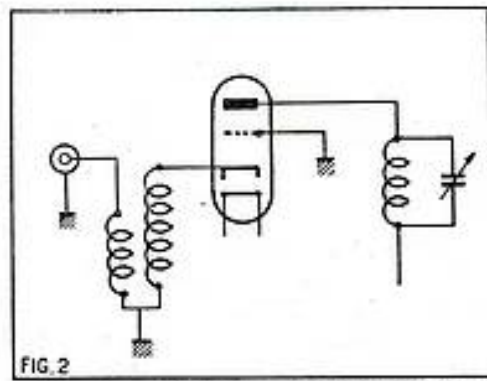


FIG. 2. — Montage « grille à la masse » avec entrée non symétrique.

Puisque la descente d'antenne est établie avec un câble d'impédance caractéristique 300 Ω, il faut encore que l'impédance d'entrée de l'appareil soit prévue pour 300 Ω.

### Etages d'amplification HF.

Le problème est ici un peu le même qu'en télévision. Ce qui importe, avant tout, c'est de pouvoir disposer d'un étage d'amplification directe fournissant un bruit de fond ou souffle aussi réduit que possible. C'est pour cette raison qu'on s'adressera à un tube triode plutôt qu'à un tube pentode.

Dans le cas présent, il est intéressant de pouvoir utiliser un étage d'entrée à très large bande passante — ainsi on sera dispensé de prévoir un réglage d'accord à l'entrée.

Parmi tous les montages possibles — l'un des plus simple, est le montage dit grille à la masse. Il est ici particulièrement intéressant parce qu'il dispense de l'emploi d'un circuit de neutrodynamation.

Le principe est indiqué sur la figure 2. L'impédance d'entrée d'un tel montage est sensiblement de 1/s, si s est la pente. Ainsi pour un tube de pente 6 mA par volt, l'impédance d'entrée est de l'ordre de 170 Ω. L'enroulement d'antenne doit être déterminé pour obtenir l'adaptation à 300 Ω.

Un montage particulièrement intéressant est indiqué figure 3. Il permet de conserver la symétrie de la descente d'antenne. L'impédance d'entrée pour chaque tube est telle qu'on obtient à peu près les 300 Ω d'adaptation pour un ruban bifilaire normal — en employant un tube triode double ECC85.

Le gain en tension fourni par l'étage est de l'ordre de 18 à 20 dans la bande de la modulation de fréquence. L'accord sur la station qu'on peut entendre est réalisé au moyen de 2 condensateurs variables. L'entrée n'est pas accordée. L'amortissement produit par le montage permet de couvrir toute la gamme de la modulation de fréquence.

### Montage cascade.

Le montage cascade, universellement employé en télévision peut présenter beaucoup

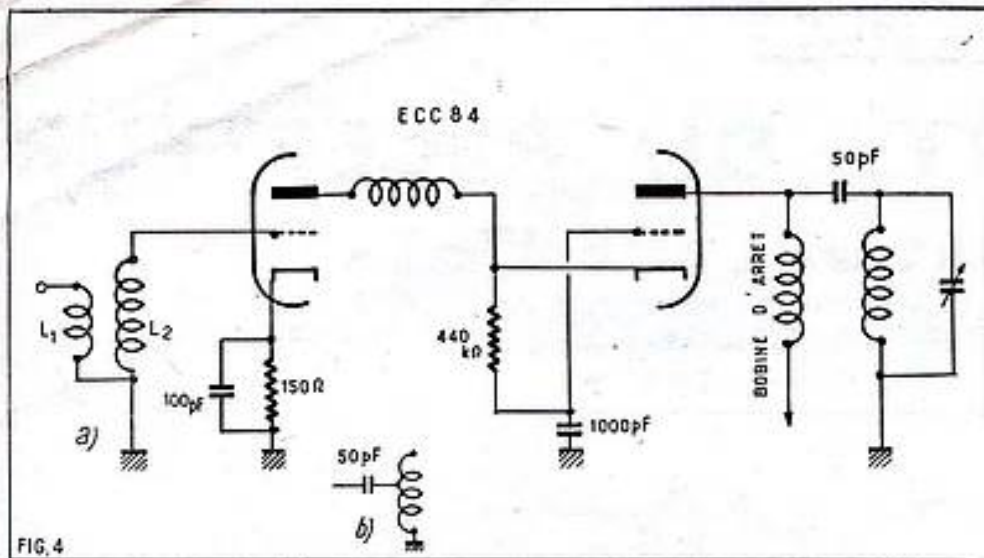


FIG. 4. — Un exemple de montage cascade. Il faut ici employer un tube ECC84 dont les éléments amplificateurs sont prévus pour fonctionner avec une tension anodique de 100 à 125 V seulement.

d'intérêt dans des cas difficiles. Le tube ECC85 dont nous donnons plus loin les caractéristiques ne convient guère ici parce que les éléments triodes sont normalement prévus pour être alimentés sous 250 V. Or, le montage cascade le plus simple utilise une alimentation en série. Chacun des éléments ne reçoit donc que 125 V.

On peut utiliser alors le tube ECC84. Le montage de la figure 4 convient parfaitement. Le circuit d'entrée n'est pas accordé. L'adaptation est réalisée par le rapport  $L_1/L_2$ . On peut aussi utiliser la disposition figure 5 — employant une adaptation par auto-transformateur.

#### Changeur de fréquence autodyne.

Nous donnons sur la figure 5 un montage particulièrement intéressant puisqu'il utilise un seul tube ECC85. Le premier élément triode est monté en amplificateur avec grille à la masse. Le second est un montage « autodyne » ou auto-oscillateur servant à la fois de mélangeur additif et de producteur des oscillations locales.

Nous donnons également sur le même schéma la disposition des broches du tube ECC85.

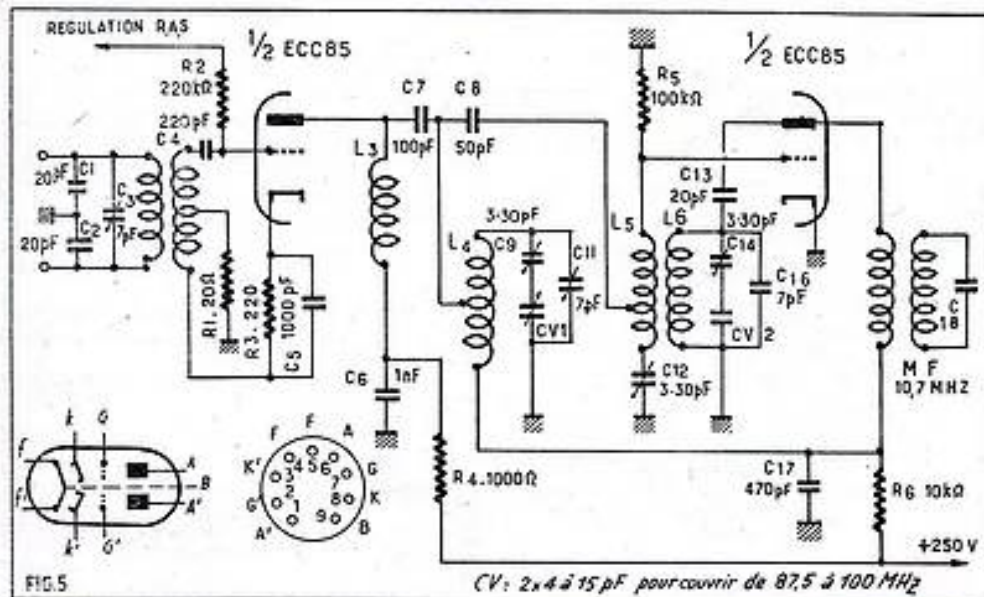


FIG. 5. — Un montage particulièrement intéressant comporte un étage HF avec variante de grille à la masse et un changement de fréquence du type auto-oscillateur additif. Le gain total est compris entre 350 et 400.

Les caractéristiques sont les suivantes :  
 Chauffage : 0,435 ampères sous 6,3 V  
 Tension d'anode  $V_a$  250 V  
 Intensité —  $I_a$  10 mA  
 Polarisation de grille  $V_g$  -2,3 V  
 Inclinaison  $S = 6$  mA/V  
 Coefficient d'amplification  $K = 57$

Le montage que nous donnons figure 5 présente un certain nombre de caractéristiques intéressantes. Mais nous indiquons d'abord les données exactes des bobinages utilisés :

- L1. 5 spires 10/10 isolant plastique, bobinées entre les spires de L2 ;
  - L2. 7 spires fil 10/10 nu. La prise intermédiaire est à 1/2 à 3/4 spire de la grille ;
  - L3. Bobine d'arrêt, 20 spires jointives fil 25/100, 2 couches soies sur diamètre de 8 mm ;
  - L4. 2 spires 1/2 fil 10/10 nu diamètres 8 mm, sur une longueur de 10 mm prise à 1 spire et demi du côté HT ;
  - L5. 4 spires 25/100, deux couches soies jointives avec prise médiane ;
  - L6. 3 spires 10/10 fil nu.
- L5 et L6 sont bobinées sur un mandrin de 8 mm de diamètre en sens contraire. Distance : 8 mm entre les enroulements.

Le montage est prévu pour une entrée 300 Ω symétriques. On peut évidemment modifier le circuit d'entrée pour une entrée simple ou pour une impédance différente. Il suffit alors de changer L1.

#### Circuit d'entrée.

Le circuit d'entrée est à très large bande puisqu'il permet de couvrir de 87,5 à 100 MHz sans qu'il soit besoin de retoucher à l'accord. Le réglage sur le milieu de la bande est obtenu au moyen de C3. Si l'on ne reçoit qu'une seule station, il est préférable de régler C3 pour le maximum de gain.

On notera que le circuit n'est pas exactement prévu avec « grille à la masse » puisque

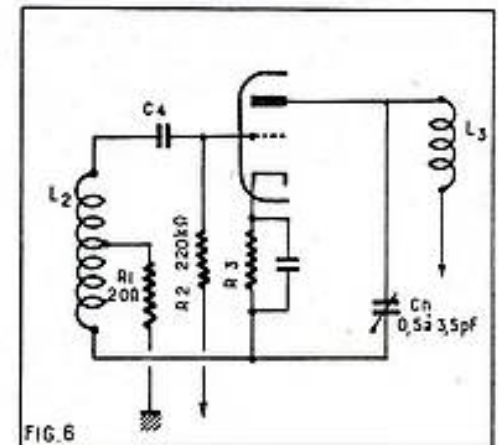


FIG. 6. — Le condensateur de neutrodynamation devient indispensable dès que la prise sur L2 est faite au-delà de 1 1/2 à 2 spires.

**VIENNENT DE PARAITRE**

**CHATELET-RADIO**

**NOTRE NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL**

pièces détachées  
radio et télévision

68 pages, nombreuses illustrations et prix à jour. Au magasin : 250. Franco..... **315**

**NOTRE POCHETTE DE 10 RÉALISATIONS**

de 4 lampes jusqu'au téléviseur. Prix en magasin : 100. Franco..... **165**

Expéditions immédiates  
contre mandat à la commande.

**CHATELET RADIO**  
(EX-GENERAL-RADIO)

**1, Boul. de SÉBASTOPOL, PARIS (1<sup>er</sup>)**  
Téléphone : GRTeberg 03-07. Métro : Châtelet.  
C. C. P. PARIS 7437-62.

## A NOS LECTEURS ÉTRANGERS

Nous signalons à nos lecteurs habitant l'Allemagne Occidentale, l'Autriche, la Belgique, la Finlande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la Suède, la Suisse, la Cité du Vatican et la Chine (Taïpei), qu'ils peuvent s'abonner à notre journal dans le bureau de Poste de leur localité, et en régler ainsi le montant en monnaie locale : ce sont les abonnements-poste.

Ils peuvent être souscrits à n'importe quelle date pour le nombre de numéros restant à paraître dans l'année en cours. Ils doivent se terminer obligatoirement au mois de décembre.

Le montant de l'abonnement est de 1.600 F pour un an.

Seule la poste peut recevoir ces abonnements internationaux que nous ne pouvons, en aucun cas, servir directement.

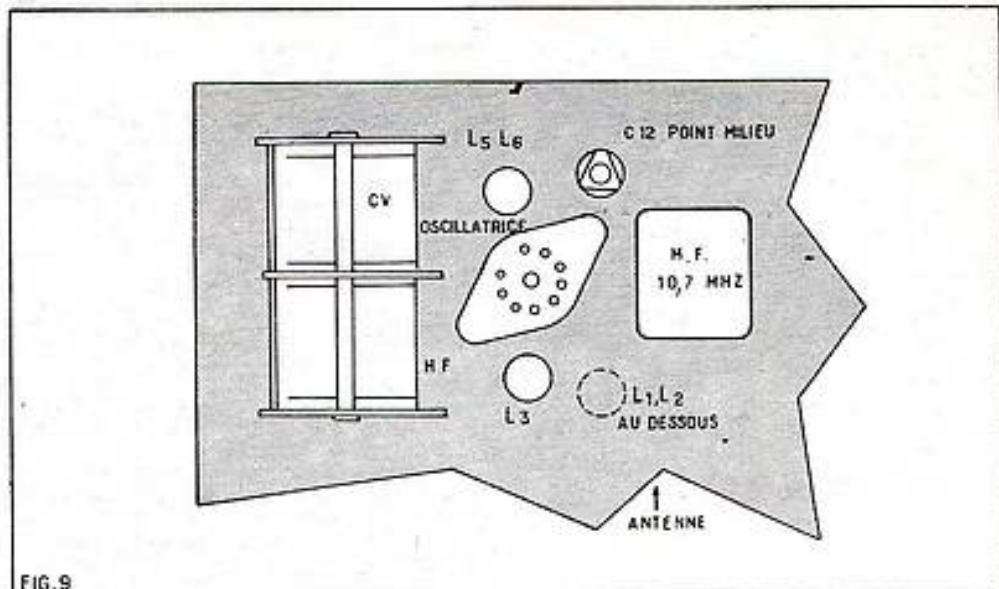


FIG. 9.

FIG. 9. — Les éléments du montage doivent être judicieusement disposés.

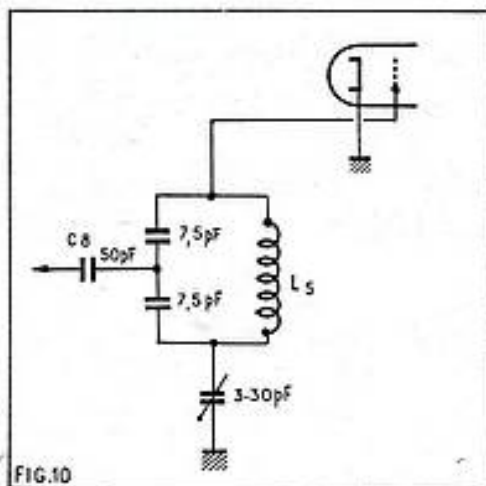


FIG. 10. — On peut établir un point milieu « électrostatique » au moyen de deux condensateurs.

### Oscillatrice.

Nous avons déjà indiqué plus haut de quelle manière on pouvait ajuster l'amplitude des oscillations locales. Leur existence est révélée par la présence d'une intensité de courant continu dans R5. Cette composante résulte d'ailleurs du redressement des oscillations par l'élément diode que constitue l'ensemble cathode-grille du tube oscillateur.

Lorsque les oscillations ont été ajustées, il faut régler C12 comme il a été dit plus haut. On peut aussi utiliser un « truc » beaucoup plus simple et extrêmement précis.

Pour en comprendre le principe, revenons à la figure 8. Il est bien évident que le potentiel à haute fréquence au point M est nul quand le circuit est équilibré. En conséquence, si l'on touche au point M avec la pointe d'un tournevis on ne doit provoquer aucune variation de fréquence de l'oscillatrice.

En pratique, on pourra procéder de la manière suivante :

1° Placer le condensateur CV à la position correspondant à peu près au milieu de la gamme (94 MHz) ;

2° Coupler la bobine de l'ondemètre (grid-dip) et l'accorder de manière à obtenir

une déviation du microampèremètre voisine du maximum.

L'ondemètre ne sera pas tenu à la main, mais posé d'une manière stable à côté du récepteur ;

3° En touchant M avec la lame d'un tournevis on provoque une modification de la fréquence de l'oscillatrice, ce qui se traduit par une baisse d'amplitude du courant indiqué par le microampèremètre du « grid-dip ». On cherchera le réglage de C12 qui rend cette déviation aussi petite que possible.

La méthode est très précise et très rapide.

### Alignement de l'oscillatrice.

L'oscillatrice doit être réglée sur une fréquence inférieure à la fréquence de réception, l'écart étant naturellement de 10 MHz.

On peut procéder d'abord à un alignement approximatif en utilisant toujours l'ondemètre à absorption.

On pourra donc opérer de la manière suivante :

1° Le condensateur CV étant au minimum, on réglera les oscillations sur  $100 - 10,7 = 89,3$  MHz en agissant sur le condensateur ajustable de 7 pF ;

2° Le condensateur CV étant au maximum, on réglera les oscillations sur  $87,5 - 10,7 = 76,22$  MHz.

Il faudra naturellement procéder par la suite à un alignement plus précis. Mais le réglage ainsi obtenu convient pour les premiers essais.

### Disposition des éléments.

Il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit de fréquence extrêmement élevées et que de nombreuses précautions s'imposent dans la réalisation. Il faut que les connexions soient aussi courtes que possible. En conséquence, les éléments doivent être judicieusement disposés.

Nous recommandons la réalisation d'un petit châssis auxiliaire et la disposition générale est indiquée figure 9.

### Variations du montage.

Le montage peut admettre de nombreuses variantes. On peut, par exemple, éviter



*J'ai compris*

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION  
grâce à  
L'ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.  
Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.  
Vous recevrez un matériel ultra moderne : Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.  
Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

*première leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimes de 1.250 francs à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

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

ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE  
Radio-Télévision  
11, Rue du Quatre-Septembre  
PARIS (2<sup>e</sup>)

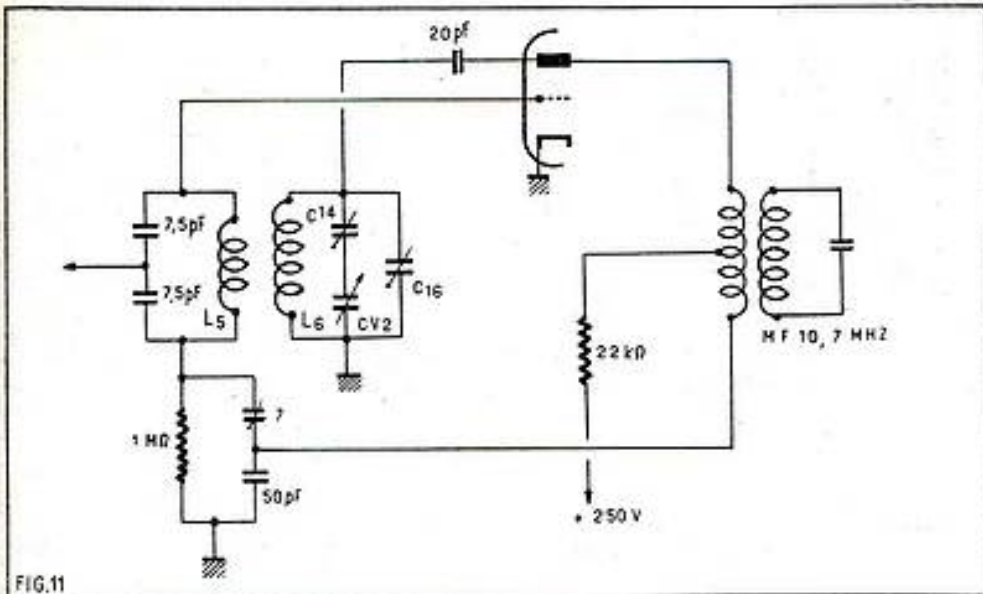


FIG.11

Fig. 11. — Une variante de « neurodynamion » en moyenne fréquence.

le branchement au point milieu de L5 qui est toujours d'une réalisation délicate par un point milieu artificiel obtenu au moyen de deux capacités fixes.

La disposition correspondra ainsi à la figure 10.

La neurodynamion en fréquence intermédiaire peut aussi être appliquée d'une manière différente et plus efficace, au moyen d'un enroulement supplémentaire prévu sur le premier transformateur de fréquence intermédiaire.

Nous donnons le schéma correspondant sur la figure 11.

#### Accord par inductances variables.

On peut aussi remplacer l'accord par condensateur variable par un accord par inductances variables. On peut de cette manière obtenir un gain très légèrement plus élevé.

Il est toutefois bien évident que le montage n'est plus aussi facilement réalisable par un amateur. Il nous semble toutefois intéressant, à titre documentaire, d'en fournir les données précises.

Le schéma, prévu cette fois pour une entrée à 75 Ω, correspond à la figure 12.

Les spécifications des bobinages sont les suivantes :

L1 (entrée dissymétrique 75 Ω), 2 spires 10/10 isolant plastique sur les spires de L2 ;

L2, 7 spires cuivre 10/10 nu prise à 1 spire 1/2 de la base, longueur 10 mm ; diamètre 8 mm ;

L3, 5 spires cuivre 10/10 nu prise à 1 spire 1/2 de la base, longueur 10 mm, diamètre 8 mm.

L4, 6 spires cuivre 10/10 nu, longueur 12 mm, diamètre 8 mm ;

L5, 2 spires 10/10 isolant plastique au milieu de L4.

La consommation totale du tube ECC85 est comprise entre 15 et 20 mA sous 250 V.

#### Conclusion.

Le montage d'entrée que nous venons de décrire fournit des résultats tout à fait remarquables, à tous les points de vue : sensibilité, facteur de bruit, stabilité ou fréquence. Il est d'ailleurs adopté par de nombreuses firmes étrangères (comme Telefunken) dont les récepteurs à modulation de fréquence se sont acquis une réputation solide... et méritée.

L. CHRÉTIEN.

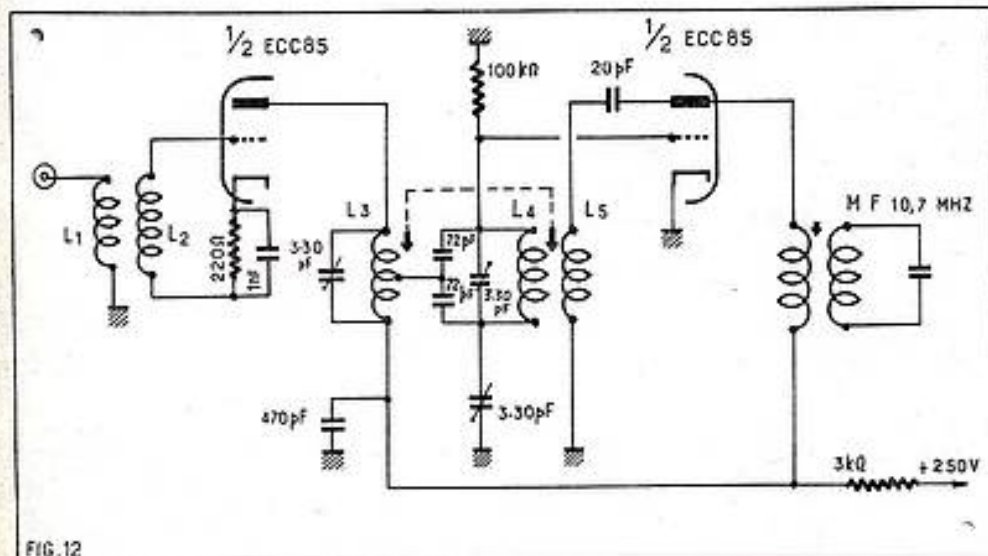


FIG.12

Fig. 12. — Variante du montage pour obtenir l'accord par noyaux plongeurs.

## COLLECTION Les Sélections de Système "D"

N° 64

# LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation —

Transformation — Choix de la puis-

sance en fonction de l'utilisation —

Applications diverses

Prix : 150 F

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

EN CONSACRANT 8 à 10 heures PAR SEMAINE  
CHEZ VOUS, tout en occupant vos loisirs

chez vous, tout en occupant vos loisirs  
sous la Direction personnelle de Fred KLINGER  
NOTRE COURS DE  
TECHNICIEN RADIO

Convient aux débutants ; commence par l'Etude complète de l'Électrécité, reprend toute l'Électronique sous l'angle de la STABILITÉ Pratique.

ou notre Cours de RADIO PROFESSIONNELLE  
Si vous avez de bonnes notions d'Électrécité, si vous avez servi dans les Sections Electroniques de l'Armée,

CES 4 COURS sont tellement COMPLÈTES par notre  
● GAMME DE TRAVAUX PRATIQUES

Qui vous donne le choix entre 4 récepteurs à transistors ou notre CYCLE COMPLET (5 montages différents) De nombreux détails sur ces divers cours sont contenus dans notre Documentation 319 (à 10 F) vous offrira de télécharger, sans engagement de votre part, Vous y trouverez aussi des renseignements sur nos 2 COURS à base de « MATHÉMATIQUES »

\* AGENT TECHNIQUE (niveau Sous-ingénieur Electronicien)  
12 FORMULES de paiement échelonnées à votre convenance

ET VOUS DEVIENDREZ UN TECHNICIEN DIPLOMÉ en RADIO et en BF  
NOTRE COURS DE  
MONTEUR-CABLEUR  
ou notre Cours de RÉGLEUR-ALIGNEUR

Convient aux débutants. Dès la première leçon, vous commencerez à câbler et à réaliser votre premier montage.

A chaque stade de votre construction, nous vous expliquerons le « pourquoi » de chaque organe, absolument sans « Maths »

CES 4 COURS sont tellement COMPLÈTES par notre

● GAMME DE TRAVAUX PRATIQUES

Qui vous donne le choix entre 4 récepteurs à transistors ou notre CYCLE COMPLET (5 montages différents) De nombreux détails sur ces divers cours sont contenus dans notre Documentation 319 (à 10 F) vous offrira de télécharger, sans engagement de votre part, Vous y trouverez aussi des renseignements sur nos 2 COURS à base de « MATHÉMATIQUES »

EN 3 MOIS...  
VOUS  
CONSTRUIREZ  
COMPRENDEZ



5  
MONTAGES  
DIFFÉRENTS  
DONT L'AMPLEUR  
HI-FI



# ETHERLUX RADIO

9, Boulevard Rochechouart, PARIS-9<sup>e</sup>  
Tél. : TRU 91-23. LAM 73-04

C.C.P. 15 139-56 Paris

Autobus : 54-85-30-56-31

Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart. A 5 mn des gares de l'Est et du Nord

## ★ NOS NOUVEAUTÉS ★

### Récepteur JEUNESSE

**RÉCEPTEUR** : Présentation : boîte gainée de faible encombrement, coloris mode : jaune, vert et bleu. Ce modèle existe également en noyer verni. Dimensions : prof. 21,5 ; long. 30,5 ; haut. 27,5 cm.

#### 2 POSSIBILITÉS DE MONTAGE : ALTERNATIF OU TOUT COURANT

**TYPE ALTERNATIF** : 6 lampes. Bloc 5 touches. Cadre ferrocube 20 cm.  
Prix pièces détachées et lampes..... 14.153 + T. L.  
Prix ébénisterie gainée..... 3.713 + T. L.  
Prix ébénisterie vernie..... 4.125 + T. L.

**TYPE TOUT COURANT** : Mêmes caractéristiques.  
Prix pièces détachées et lampes..... 12.578 + T. L.  
Prix ébénisterie gainée..... 3.713 + T. L.  
Prix ébénisterie vernie..... 4.125 + T. L.

**COMBINÉ** : Présentation boîte gainée jaune, vert et bleu. Existe également en noyer verni. Dimensions : prof. 31 ; haut. 30 ; long. 43.

**TYPE ALTERNATIF** :  
Prix pièces détachées, lampes et platine..... 21.953 + T. L.  
Prix ébénisterie gainée..... 11.950 + T. L.  
Prix ébénisterie vernie..... 12.950 + T. L.

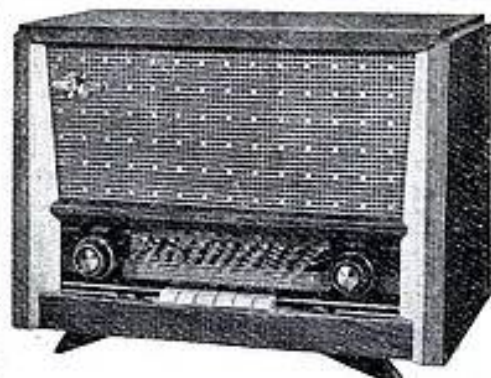
**TYPE TOUT COURANT**  
Prix pièces détachées, lampes et platines..... 20.378 + T. L.  
Prix ébénisterie gainée..... 11.950 + T. L.  
Prix ébénisterie vernie..... 12.950 + T. L.



### Combiné JEUNESSE



NOTRE RAYON LIBRAIRIE TECHNIQUE POSSÈDE LE LIVRE QUE VOUS CHERCHEZ ! Catalogue sur demande



**CARAVELLE** modèle existant en 2 versions : BE ou HF - FM  
Présentation : Ebénisterie noyer clair verni ligne moderne d'une grande sobriété.  
Dimensions : long. 50 ; prof. 25 ; haut. 37.

**VERSION BE** : Caractéristiques : 4 gammes d'ondes, chaîne basse fréquence, haute fidélité grâce à un montage push-pull « Single Ended » sans transfo de sortie. HP - T 12x24 PA 12 avec bobine mobile 800 ohms.

**VERSION HF-FM** : Caractéristiques : HF accordée, 3 gammes d'ondes, Ampli-tude modulée, 1 gamme d'onde, modulation de fréquence. Chaîne basse fréquence haute fidélité grâce à un montage push-pull « Single Ended » sans transfo de sortie HP, T 16x24 PA 12 avec bobine mobile 800 ohms.

**DEVIS**  
Ebénisterie... 6.750  
Pièces détachées 19.495  
Lampes..... 4.353  
**30.598 + T. L.**

**DEVIS**  
Ebénisterie... 6.750  
Pièces détachées 26.183  
Lampes..... 7.818  
**40.751 + T. L.**  
Grille décorative grand luxe.... 2.478 + T. L.

**DISTRIBUTEUR OFFICIEL** des marques RADICLA, OCEANIC, TEVEA, ARCO-JERRY, TEVOX, AMPLIX, PYGMY, BARBIERI, SUPERTONE, EDEN. Documentation sur demande. Prix exceptionnels sur tous nos appareils de marque à l'occasion des fêtes de fin d'année.

**MIAMI** un des modèles de notre importante gamme de postes portatifs à transistors.  
Récepteur très musical et sensible. 9 trans. + 1 diode. Prix en pièces détachées : 23.519 + T. L.  
Un aperçu des autres modèles :

**PHARE 3** : Super reflex 3 transistors. Prix en pièces détachées..... 15.775 + T. L.

**PHARE 4** : Super hétérodyne reflex 4 transistors..... 17.495 + T. L.

**PHARE 5** : Super hétérodyne 5 transistors, bloc 3 touches..... 18.826 + T. L.

**CAMPING-AUTO** : 6 transistors + 1 diode. Impeccable en voiture..... 22.778 + T. L.

Un poste de chevet à transistors le **CAPRICCIOSA**..... 21.022 + T. L.

**A VOTRE DISPOSITION** : Nos ensembles électrophones en pièces détachées.

**BAMBINO** : Moteur synchrone. Arrêt automatique. Puissance 3 W. HP 21 cm. Prix : 17.711 + T. L.

**CAPRICORNE** : 2 HP dont un de 21 cm et une cellule 6 cm, commande séparée graves et aigus : 24.205

Pour vos disques : Le bras **REXON AUTOMATIQUE** dépoussérateur idéal. Prix : 1.950



## VOUS TROUVEREZ CHEZ ETHERLUX :

**TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO** et télévision, les lampes radio livrées en boîtes d'origine, garanties un an. Tubes télévision, transistors de marque, régulateurs de tension aux meilleurs prix.

**LES PLATINES DES MEILLEURES** marques, Radiolm, Eden, Pathé Ducretet, Lenco, Faillard, Dual. Consultez-nous!

**ANTENNES** télévision : Lambert, Perrin, Portennoigne, Diola. Consultez-nous!

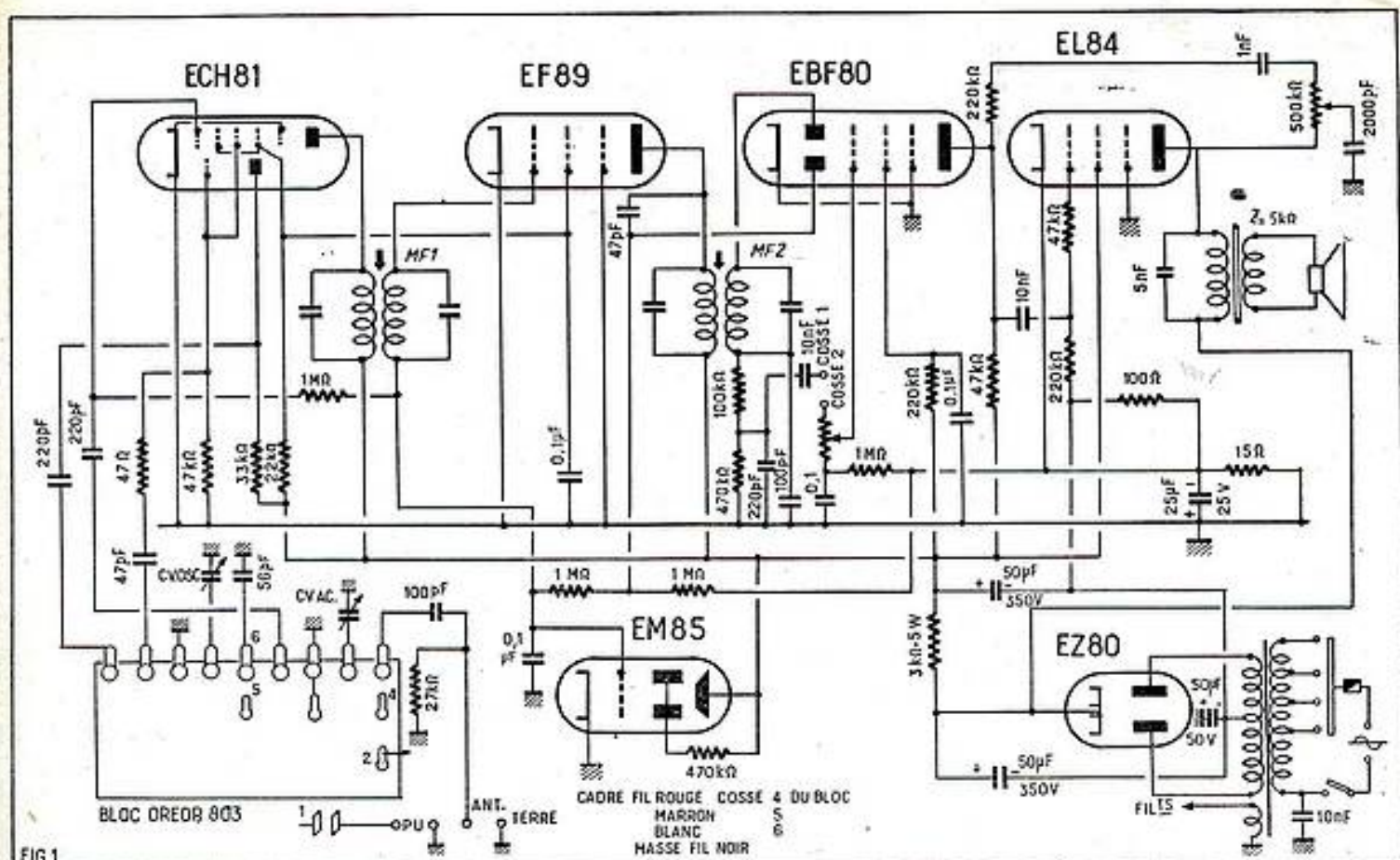
**HOUSES** pour transport téléviseur mixte pour 43-54, treillis moulonné avec 2 poignées : 8.500-9.000

**GRAND CHOIX** Appareils de mesure : CENTRAD et METREX. Consultez-nous!

**GRATUITEMENT** Nous régions les montages des ensembles pièces détachées achetées à Etherlux.

Les prix que nous indiquons ci-dessus sont donnés sous toute réserve en raison des modifications de taxes qui pourraient intervenir. Catalogues ensembles prêts à câbler : 250 F. Catalogues pièces détachées : 250 F.

HAPY



# CHANGEUR DE FRÉQUENCE

~~~~~ équipé de 4 lampes + la valve et l'indicateur d'accord ~~~~~

Il s'agit d'un récepteur d'appartement de taille moyenne. Il est doté, comme il se doit sur un poste moderne, d'un cadre ferrite incorporé, d'un bloc clavier et d'un indicateur d'accord. Il est conçu pour la réception des gammes PO, GO, OC et BE. Une touche du cadre met en service une prise PU. Le matériel qui le compose a été choisi avec soin de manière à obtenir le maximum de rendement au double point de vue de la sensibilité et de la musicalité. Terminons cette présentation en signalant que l'alimentation est du type « alternatif » et comporte donc un transformateur qui isole le châssis du secteur.

Le schéma (fig. 1).

Nous voyons immédiatement que les lampes ont été choisies dans la série noval. Celle de l'étage changeur de fréquence est une ECH81. Le circuit d'entrée est constitué par un cadre OREOR CF 20 accordé par un CV 490 pF. Le bloc de bobinages à clavier, qui est un OREOR 803, contient les bobinages oscillateurs pour les différentes gammes et les bobinages d'entrée pour les gammes OC et BE. Pour la réception des OC et de la bande étalée il est prévu une prise antenne qui peut être également utilisée pour les autres gammes, lorsque l'effet antiparasite du cadre n'est pas nécessaire, et lorsqu'une sensibilité

accrue est désirable pour la réception de stations faibles ou lointaines. Le circuit de cette prise comprend un condensateur de 100 pF et une résistance de 27.000 Ω. Les bobinages oscillateurs sont accordés par la deuxième cage 490 pF du CV.

Le circuit entrée est relié à la grille de commande de l'heptode ECH81 par un condensateur de 220 pF et une résistance de fuite de 1 MΩ. La tension de VCA est appliquée à la base de cette résistance. La cathode du tube changeur de fréquence est à la masse. Si nous examinons la partie oscillatrice locale de l'étage changeur de fréquence qui met en œuvre la triode ECH81 nous retrouvons les éléments classiques. Dans le circuit grille un condensateur de 47 pF en série avec une résistance de 47 Ω et une résistance de fuite vers la masse de 47.000 Ω; dans le circuit plaque, le condensateur d'isolement continu de 220 pF et la résistance d'alimentation de 33.000 Ω. La grille oscillatrice est reliée à la 3<sup>e</sup> grille de l'heptode.

L'écran de l'heptode qui se compose des grilles 2 et 4 est alimenté conjointement avec celui de la lampe moyenne fréquence. La tension requise est obtenue par une résistance de 22.000 Ω découplée par un condensateur de 0,1 μF. Dans le circuit plaque de l'heptode est inséré le primaire du 1<sup>er</sup> transfo MF dont le secondaire attaque

la grille de commande de la lampe MF. Les transformateurs MF sont accordés sur 455 kHz.

La lampe de l'étage moyenne fréquence est une pentode EF89. Pour ce tube la cathode est également à la masse. Nous avons déjà vu comment est alimenté son écran. Le primaire du second transfo MF est inséré dans le circuit plaque. Son secondaire attaque une des diodes d'une EBF80 de manière à réaliser la détection. Le circuit de détection comprend une cellule d'arrêt HF composée d'une résistance de 100.000 Ω et d'un condensateur de 100 pF en dérivation vers la masse. La tension BF apparaît aux bornes d'une résistance de 470.000 Ω shuntée par un condensateur de 220 pF. Cette tension BF est transmise au potentiomètre de volume contrôlé par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 10.000 pF et du commutateur Radio PU contenu dans le bloc. Ce commutateur à pour effet en position PU de couper la liaison entre le circuit de détection et le potentiomètre de volume et de brancher sur ce dernier la prise PU. Le potentiomètre de volume fait 500.000 Ω.

La seconde diode de la EBF80 entre dans la composition du régulateur anti-fading. Elle est attaquée par la plaque de la lampe MF à travers un condensateur de 47 pF. La tension VCA apparaît aux bornes



radio  
radar  
télévision  
électronique  
métiers d'avenir  
**JEUNES GENS**

qui aspirez à une vie indépendante, attrayante et rémunératrice, choisissez une des carrières offertes par

**LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE**

Préparez-les avec le maximum de chances de succès en suivant à votre choix et selon les heures dont vous disposez

**NOS COURS DU JOUR  
NOS COURS DU SOIR  
NOS COURS SPÉCIAUX  
PAR CORRESPONDANCE**

avec notre méthode unique en France  
**DE TRAVAUX PRATIQUES  
CHEZ SOI**

**PREMIÈRE ÉCOLE  
DE FRANCE**

**PAR SON ANCIENNETÉ  
(fondée en 1919)  
PAR SON ÉLITE  
DE PROFESSEURS  
PAR LE NOMBRE  
DE SES ÉLÈVES**

**PAR SES RÉSULTATS**  
Depuis 1919 71% des élèves reçus aux  
**EXAMENS OFFICIELS**  
sortent de notre école  
(Résultats contrôlables  
au Ministère des P.T.T.)

**N'HÉSITEZ PAS**, aucune école n'est comparable à la nôtre.

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N° PR 912  
ADRESSÉ GRATUITEMENT  
SUR SIMPLE DEMANDE



**ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.**  
*et d'électronique*  
★ **12, RUE DE LA LUNE**  
**PARIS (2<sup>e</sup>) - Tél. CENTral 78-87**

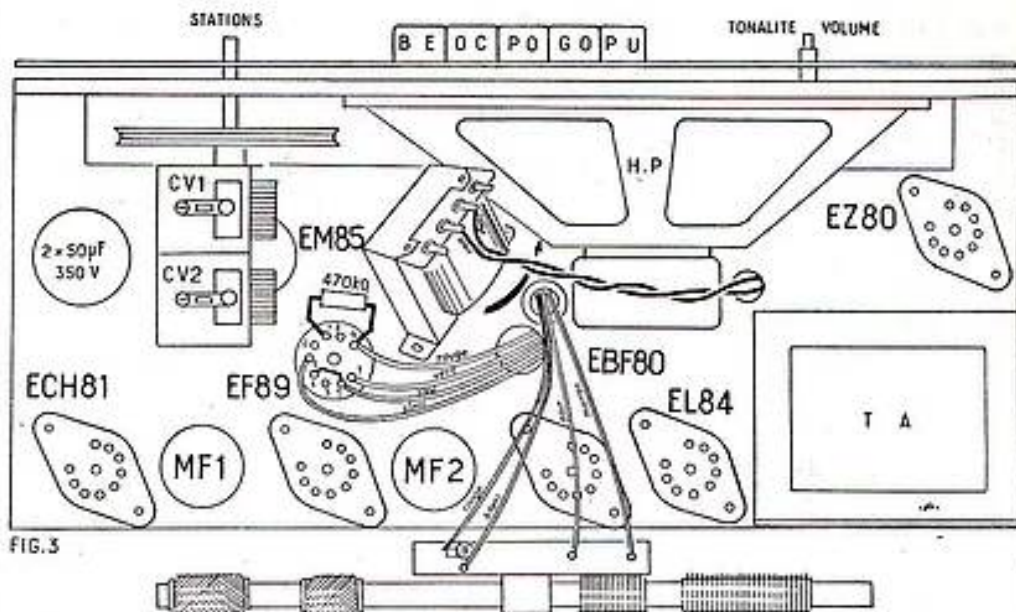


FIG. 3

pectivement aux broches 1 et 7 du support EZ80. La broche 3 de ce support est reliée à la cosse d du relais A. Le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation est connecté à la cosse c du relais A. Sur cette cosse c on soude le fil négatif du condensateur électrochimique de filtrage. Les fils positifs sont soudés l'un sur la cosse a et l'autre sur la cosse d du relais A. Entre les cosses a et d de ce relais on soude une résistance bobinée de 3.000 Ω 5 W.

Le cordon d'alimentation est soudé entre une cosse secteur du transfo d'alimentation et une cosse de l'interrupteur du potentiomètre. L'autre cosse de l'interrupteur est reliée à l'autre cosse secteur du transfo. Entre cette cosse secteur et le châssis on soude un condensateur de 10.000 pF.

Un des supports d'ampoule cadran est relié par un cordon torsadé aux cosses « CHL » du transfo. L'autre support d'ampoule est relié de la même façon aux broches 4 et 3 du support ECH81.

On câble le support d'indicateur d'accord. Sur ce support on relie ensemble les broches 3 et 4 et on soude une résistance de 470.000 Ω entre les broches 7 et 9. La liaison avec le reste du montage se fait par un cordon à 4 conducteurs. Sur le support on soude : le fil vert sur la broche 1, le fil bleu sur la broche 2, le fil blanc sur la broche 5 et le fil rouge sur la broche 9. A l'intérieur du châssis on soude : le fil vert sur la cosse d du relais B, le fil bleu sur la patte c de ce relais, le fil blanc sur la broche 4 du support EBF80 et le fil rouge sur la ligne HT.

On fixe le cadre sur la baffle à l'aide de deux tiges filetées. Son fil noir est soudé sur une cosse masse du bloc, son fil blanc sur 6 du bloc, le fil marron sur la cosse 5 et le fil rouge sur la cosse 4. Entre la cosse 6 et le châssis on soude un condensateur des 56 pF.

**Essais et mise au point.**

Avant toutes choses, il convient de vérifier soigneusement le câblage que l'on vient d'exécuter. On en profite pour rectifier s'il y a lieu la position des connexions, des résistances et des condensateurs. Si tout s'avère conforme à nos plans on passe aux essais.

Les lampes étant placées sur leur support on cherche à capter quelques stations sur les gammes PO et GO.

Ce résultat acquis on procède à l'alignement. On retouche l'accord des transfos MF sur 455 kHz.

En gamme PO on règle les trimmers du CV sur 1.400 kHz en commençant par le CV

oscillateur... Sur 574 kHz on règle le noyau oscillateur PO du bloc et l'enroulement correspondant du cadre.

En gamme GO sur 160 kHz on règle le noyau oscillateur GO du bloc et l'enroulement GO du cadre.

En gamme BE on règle les noyaux oscillateur et accord OC du bloc sur 6,1 MHz.

Après un dernier essai sur stations on immobilise les enroulements du cadre, les noyaux du bloc et les trimmers du CV par une goutte de cire molle ou de paraffine. Après cela, il ne reste plus qu'à placer l'appareil dans son ébénisterie.

A. BARAT.

Plus de mauvais contacts grâce à **ANTICRACH**  
le seul produit qui dissout et lubrifie à la fois

**P** • ASSURER UN CONTACT PARFAIT.  
**O** • ÉVITER LE GRIPPAGE DES SURFACES FROTTANTES.  
**U** • DISSOUDRE RÉSINES, GOUDRONS, PEINTURES.

Utilisez **ANTICRACH**  
C'EST UN PRODUIT DYNA  
"LA MARQUE DE QUALITÉ"

Vente en gros exclusivement  
36, Avenue Gambetta, Paris-20<sup>e</sup>  
Au détail, dans toutes les bonnes maisons.

Demandez la notice technique gratuite 36  
le "NETTOYAGE DES CONTACTS ÉLECTRIQUES"

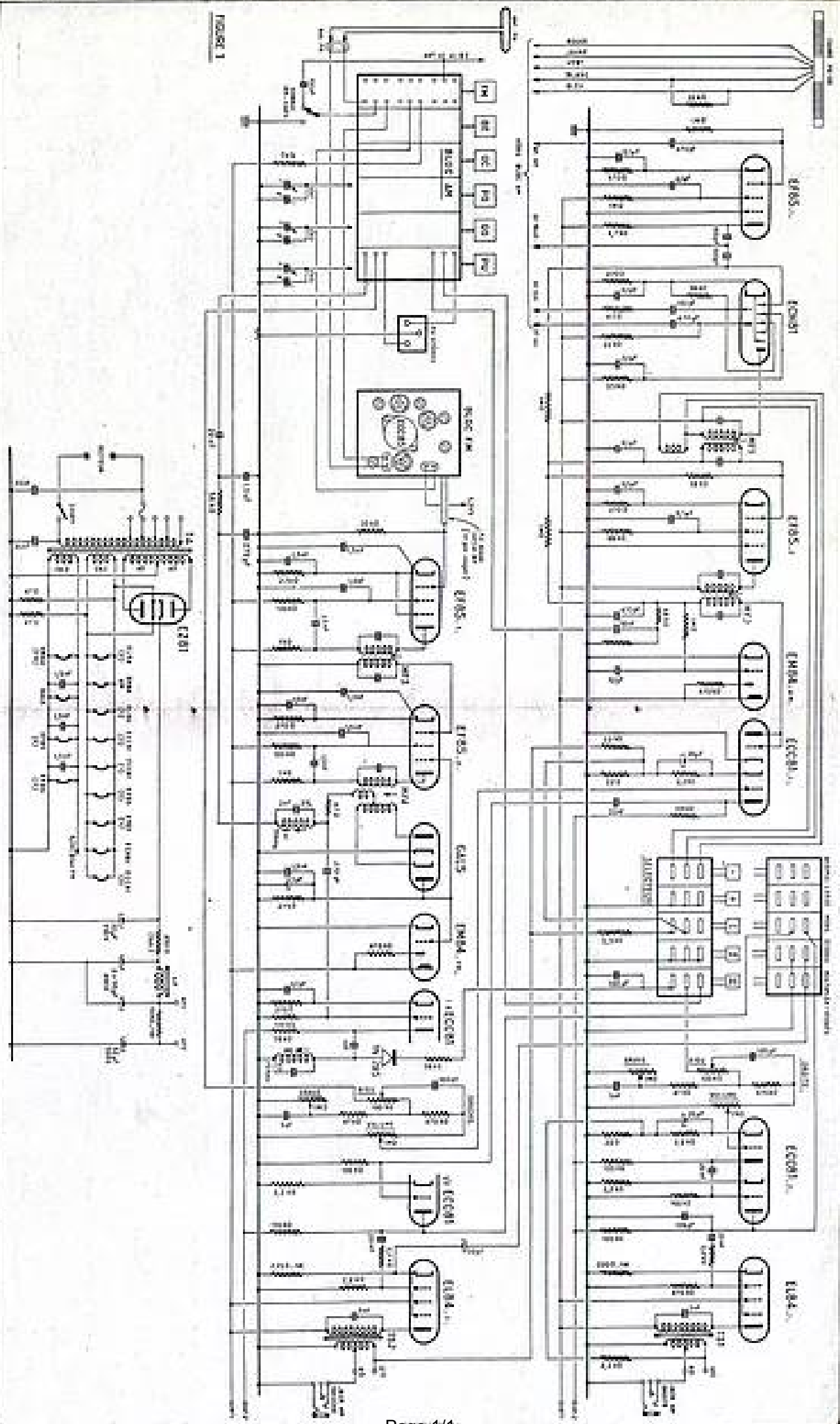


FIGURE 1



L'amateur qui réalisera ce poste bénéficiera des dernières acquisitions techniques en matière de haute fidélité et plus particulièrement de stéréophonie.

Comportant deux chaînes distinctes, ce récepteur permet :

— Une réception AM en haute fidélité avec sélectivité variable par touches, cadre blindé, et étage HF accordé.

— Une réception FM également à haute fidélité avec une bande passante de 250 kHz.

— Une écoute simultanée AM-FM en stéréophonie.

Le schéma (fig. 1).

#### La chaîne de réception AM.

Pour cette chaîne, le collecteur d'ondes PO et GO est un cadre blindé à bâtonnet de ferrocube. Pour les gammes OC et BE une antenne est nécessaire. Elle est mise en service à l'aide d'un commutateur solide de l'axe de commande de rotation du cadre. Cette antenne est d'ailleurs l'antenne FM. Pour ces gammes, les enroulements du cadre sont remplacés par des bobinages appropriés contenus dans le bloc, qui est du type à touches. Outre les bobinages que nous venons de signaler, il contient les enroulements de liaison HF et oscillateurs pour les différentes gammes. Son clavier assure également la commutation AM-FM et PU.

Les enroulements « Entrée », « Liaison HF » et « Oscillateurs » sont accordés par un CV 3 x 490 pF.

L'étage HF est accordé en service pour toutes les gammes AM. Il est équipé par une pentode EF85. Sa grille de commande est attaquée par le circuit d'entrée à travers un condensateur de 270 pF et une résistance de fuite de 1 M $\Omega$ . Il est polarisé par une résistance de cathode de 470  $\Omega$  découplée par 0,1  $\mu$ F. Sa grille écran est alimentée à travers une résistance de 1 M $\Omega$  découplée par 0,1  $\mu$ F. Son circuit plaque est chargé par une résistance de 4.700  $\Omega$ . La plaque est reliée aux enroulements de liaison HF du bloc par un condensateur de 100 pF. Ces enroulements attaquent la grille de commande de la partie heptode de la lampe changeuse de fréquence par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 1 M $\Omega$ .

La lampe changeuse de fréquence est une ECH81. La résistance de polarisation du circuit cathode fait 270  $\Omega$  et est découplée par un condensateur de 0,1 MF. L'écran de l'heptode est alimentée par une résistance de 33.000  $\Omega$  découplée par 0,1  $\mu$ F. La section triode qui fonctionne en oscillatrice locale est conçue de manière classique. Dans le circuit grille, nous trouvons un condensateur de 100 pF en série avec une résistance de 47  $\Omega$  et une résistance de fuite de 58.000  $\Omega$  et dans le circuit plaque un condensateur de 470 pF et une résistance d'alimentation de 22.000  $\Omega$ .

Dans le circuit plaque de la section heptode, nous trouvons le primaire du premier transfo MF. Ce premier transformateur et le second sont accordés sur 455 kHz. Le premier est à sélectivité variable. Cette sélectivité variable est obtenue grâce à un enroulement supplémentaire qui, par commutation, peut être placé en série avec le primaire de manière à augmenter le couplage entre primaire et secondaire. Cela a pour effet d'élargir la bande passante qui passe de 8 kHz (position normale) à 14 kHz (position large bande).

L'étage MF est équipé d'un tube EF85 polarisé par une résistance de cathode de 270  $\Omega$ , elle-même shuntée par 0,1  $\mu$ F. L'écran est alimenté par une résistance de 68.000  $\Omega$  découplée par 0,1  $\mu$ F. Pour amé-

— Une réception stéréophonique de deux canaux sur émetteur unique FM selon le standard actuel R.T.F., grâce à un dispositif Multiplex incorporé.

Un grand cadran permet deux réglages indépendants, un double réglage visuel est également prévu. Ce poste permet la réception de 5 gammes d'ondes : BE, OC, PO, GO et FM. La partie BF peut être utilisée soit avec un pick-up normal, soit avec un pick-up stéréophonique. Enfin, une prise spéciale est destinée à un préamplificateur de pick-up magnétique.

liser la stabilité on a placé une résistance de 47.000  $\Omega$  en parallèle sur le secondaire du transfo MF1.

La détection est assurée par une section triode d'une ECC81 montée en diode. Pour cela, la grille et la plaque sont connectées ensemble et attaquées par le secondaire du transfo MF2. La résistance de charge du circuit de détection est une 470.000  $\Omega$ . La composante MF qui subsiste après détection est éliminée par une cellule formée d'une résistance de 68.000  $\Omega$  et d'un condensateur de 470 pF. Les tensions BF détectées sont transmises au commutateur Radio-PU du bloc par un condensateur de 50 nF. Ce condensateur constitue la sortie de la chaîne AM. Nous verrons plus loin le détail de la commutation qui la relie à la partie BF pour obtenir les différents procédés d'audition. L'étage détecteur fournit aussi la tension VCA qui est transmise aux lampes changeuses de fréquence et MF par une cellule de constante de temps, laquelle commande également un indicateur d'accord EM84.

#### La chaîne de réception FM.

Pour éviter toute difficulté de réglage aux amateurs ne disposant pas d'appareil de mesure, l'ensemble HF-convertisseur est constitué par une platine pré-cablée et pré-réglée. Il est équipé d'une double triode à grande pente ECC85. Il comprend un enroulement d'accord antenne accordé sur 95 MHz par un noyau réglable, un circuit accordé sur 87,5 MHz par un second noyau avec trimmer permettant l'alignement de la commande unique sur 100 MHz, un

#### Détection du deuxième canal son.

Les émissions stéréophoniques faites actuellement modulation de fréquence utilisent le procédé « Multiplex ». En voici rapidement le principe : les émissions stéréophoniques FM se font car deux émetteurs (90 et 96 MHz) mais en même temps les deux canaux passent sur l'émetteur FM de 90 MHz. Le premier canal passe normalement modulé, comme d'habitude, en fréquence. En outre, il contient un signal de 70 kHz qui évidemment est inaudible. Ce signal à 70 kHz est alors modulé en amplitude avec le deuxième canal. A la réception, il s'agit de séparer la modulation normale du signal à 70 kHz et de détecter ce dernier pour faire apparaître sa modulation en amplitude. C'est ce processus que nous allons étudier.

Le circuit bouchon de 70 kHz disposé en série entre l'enroulement tertiaire du transfo du discriminateur et le filtre de désaccentuation a pour but d'extraire la sous-porteuse à 70 kHz. Ce signal est transmis à la grille de commande d'une triode EC81 par un condensateur de 270 pF et une résistance

circuit oscillateur accordé par noyau sur la fréquence moyenne de 87,5 MHz, un condensateur variable double d'accord et d'oscillation entraîné par le cadran démultiplicateur pour couvrir la gamme FM de 88 à 102 MHz. Les deux noyaux 10,7 MHz du bloc FM font partie des circuits primaire et secondaire du transfo de sortie 10,7 MHz. La sortie 10,7 MHz se fait par un fil blindé qu'il ne faut pas couper afin de ne pas modifier l'accord du secondaire du transfo précité. La commutation AM-FM se réduit à établir l'alimentation HT de cette platine à travers une résistance de 1000  $\Omega$ .

L'amplificateur MF sur 10,7 MHz comporte deux étages équipés par des EF85. (EF85-3 et EF85-4). Le fil blindé de sortie de la platine FM attaque la grille de commande de la EF85-3. Une résistance de 33.000  $\Omega$  montée en fuite de grille est destinée à élargir la bande passante. Chaque tube de l'ampli MF est polarisé par une résistance de cathode de 270  $\Omega$  découplée par 1,5 nF. Les écrans sont alimentés par des résistances de 100.000  $\Omega$  découplées à la masse par des 1,5 nF. Les transformateurs moyenne fréquence sont surcouplés afin d'obtenir la bande passante nécessaire. Les résistances de découplage dans le circuit plaques de chacun de ces tubes sont de 1.000  $\Omega$  et les condensateurs de 1,5 nF. Ces derniers retournent aux écrans respectifs afin d'améliorer la stabilité de l'amplificateur.

Le discriminateur destiné à relever la modulation du signal FM est un détecteur de rapport classique, équipé d'une double diode 6AL5. Une des extrémités du transfo MF est reliée à la cathode d'une diode dont l'anode correspondante est chargée par une résistance de 27.000  $\Omega$  shuntée par un condensateur de 5  $\mu$ F et un de 1,5 nF.

L'autre extrémité du secondaire est reliée à l'anode de la seconde diode dont la cathode est à la masse.

Les tensions BF sont prélevées par un enroulement tertiaire et appliquées par l'intermédiaire du filtre 70 kHz (S1) et du filtre de désaccentuation de 47.000  $\Omega$ , 220 pF et 1.000 pF au commutateur PU du bloc. Le filtre est S1 accordé sur une fréquence trop élevée pour qu'il ait une action sur les tensions BF transmises. La tension de VCA est prise sur la résistance de 27.000  $\Omega$ , elle est transmise à la grille suppressive de la EF85 (4). Elle commande également un indicateur d'accord EM84 spécialement prévu pour la chaîne FM.

de fuite de 100.000  $\Omega$ . Cette lampe est polarisée par une résistance de cathode de 270  $\Omega$  découplées par 0,1  $\mu$ F. Sa plaque alimentée à travers une résistance de 58.000  $\Omega$  est reliée par un condensateur de 1 nF à un circuit accordé sur 70 kHz (S2). On retrouve donc le signal de la sous-porteuse amplifiée aux bornes de ce circuit S2. Il est détecté en amplitude par une diode IN295 de manière à faire apparaître la modulation BF qui correspond à la seconde chaîne stéréophonique.

#### Les amplificateurs BF.

Ils sont, bien entendu, au nombre de deux, et pratiquement semblables. L'amplificateur « Droite » est constitué par une ECC81 (2) et une EL84 (1). L'amplificateur « Gauche » comprend la seconde triode de l'ECC81 dont un élément a servi à l'amplification du signal 70 kHz, la seconde

(Suite au verso de cette planche.)

# RÉCEPTEUR HAUTE FIDÉLITÉ AM-FM ET STÉRÉOPHONIQUE

(Voir le schéma sur l'autre page de cette planche.)

Matériau plastique (Fig. 1 et 2)

de l'EC2B1 (1) et une EL84 (2) à 200 000 Ω, et la bobine de 100 µH.

Le montage est réalisé par un montage à tubes par un dispositif de réglage simple de la bande de 100 à 150 kHz. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

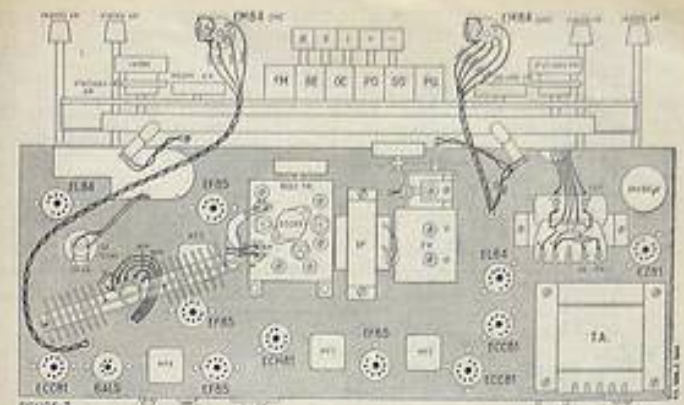
Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.

Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH. Le montage est réalisé en 100 µH.



On pose les fils blindés. Le gain de ce bloc doit être réglé sur 100. On pose les fils blindés. Le gain de ce bloc doit être réglé sur 100. On pose les fils blindés. Le gain de ce bloc doit être réglé sur 100.

On pose les fils blindés. Le gain de ce bloc doit être réglé sur 100. On pose les fils blindés. Le gain de ce bloc doit être réglé sur 100. On pose les fils blindés. Le gain de ce bloc doit être réglé sur 100.

Vue dessus

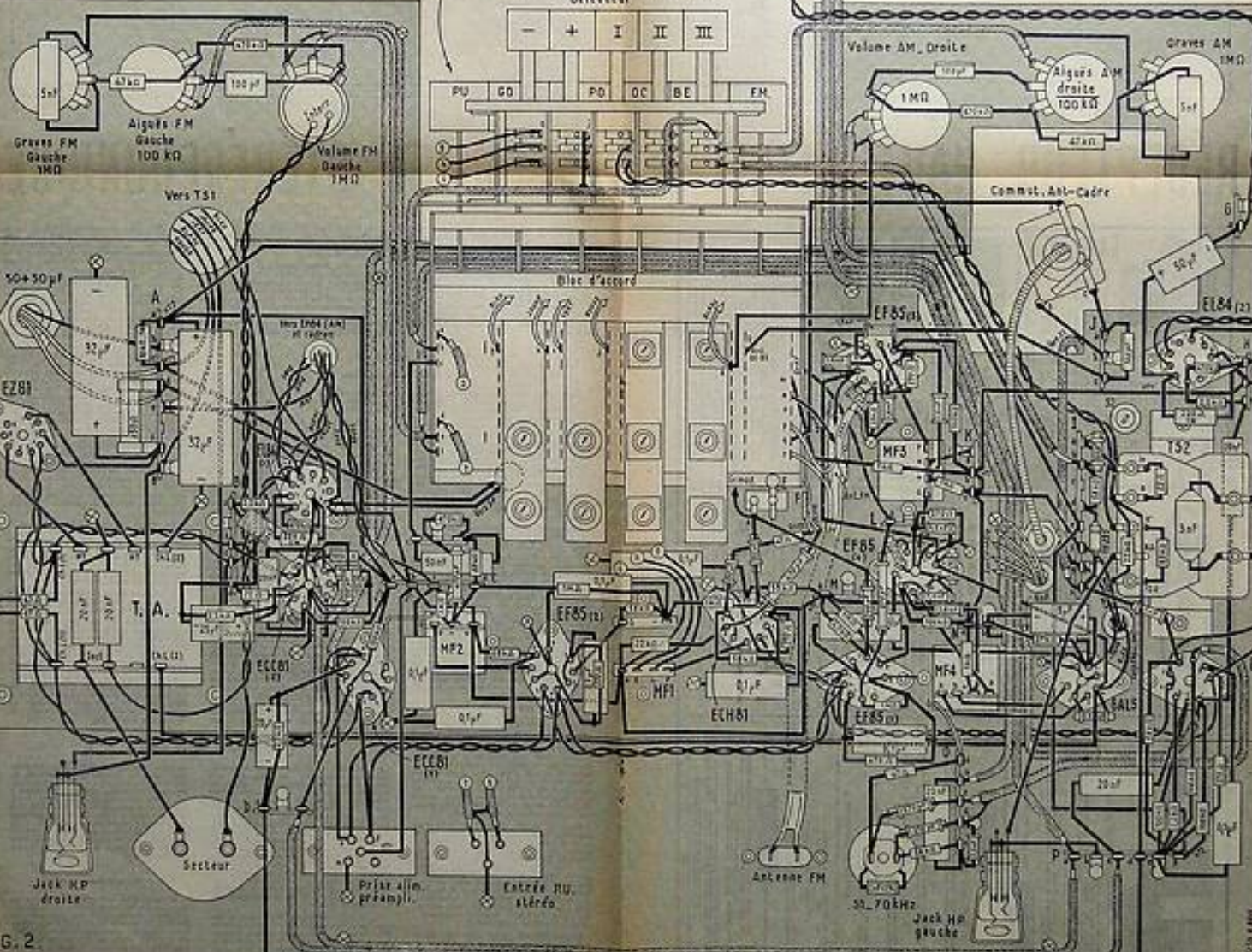


FIG. 2



# PREAMPLIS UHF

par Gilbert BLAISE

## Utilité d'un préamplificateur.

D'une manière générale, les UHF ne se propagent pas à grande distance.

De récentes expériences effectuées par des spécialistes de la préamplification HF et des antennes ont montré toutefois que dans certains cas favorables, il est possible de capter un signal utile à UHF jusqu'à 90 km.

Ce signal est toutefois faible et le bloc UHF normal du type le plus poussé, composé d'un seul étage, HF, d'un étage modulateur et d'un étage oscillateur, tous trois à lampe, ne suffit plus pour fournir à l'amplificateur moyenne fréquence ou à l'entrée d'un téléviseur normal une tension suffisante du même ordre de grandeur que celle que doit recevoir aux bornes antenne un téléviseur prévu pour les VHF.

Rappelons que dans le cas d'un téléviseur moyenne distance, cette tension est d'environ une centaine de microvolts.

Nous avons dit plus haut qu'il s'agissait d'un signal UHF utile.

En matière de réception radio ou télévision, ce terme *utile* signifie que le signal reçu se compose en majorité du signal pur provenant de l'émetteur et en minorité de souffle, parasites et autres signaux indésirables.

Lorsque le signal reçu est utilisable, le rapport entre le signal pur et les divers parasites doit être représenté par environ 30 dB.

Comme il s'agit d'un rapport, la valeur en microvolts du signal TV peut être faible, par exemple 20 nV.

C'est dans ce cas que l'emploi d'un préamplificateur d'antenne peut se montrer utile et donner des résultats parfois (mais non toujours) satisfaisants.

## Dispositifs préamplificateurs.

Rappelons que le souffle provient en grande partie de la première lampe amplificatrice HF et qu'il ne peut être réduit qu'en choisissant une lampe à faible souffle et montée suivant un schéma donnant lieu, également, au minimum de souffle.

En UHF, ce schéma est justement celui avec « grille à la masse » qui fournit le maximum de gain compatible avec une bonne stabilité.

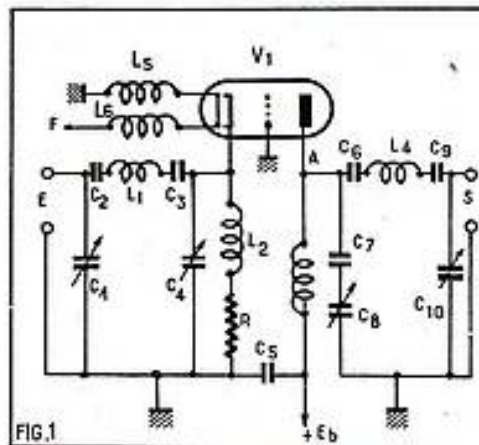
Un préamplificateur UHF peut se réaliser de deux manières. La première consiste dans l'emploi d'un ou plusieurs étages HF placés devant le bloc UHF qui recevra ainsi une tension plus élevée que celle fournie directement par l'antenne.

Une autre méthode, de fournir au récepteur TV un signal relativement fort, consiste dans l'emploi d'un système changeur de fréquence comportant également des étages amplificateurs HF.

Ce dispositif diffère du bloc UHF changeur de fréquence par un gain plus grand.

Il est généralement réalisé sous forme professionnelle. C'est un appareil assez important et onéreux aussi, il n'est pas recommandé à un seul usager mais à un ensemble d'usagers branchés sur une antenne collective.

(1) Voir n° 142 à 145.



Le grand avantage de ce mode de réception des UHF consiste dans le fait qu'il n'y a qu'un seul appareillage UHF tandis que tous les téléviseurs sont des modèles classiques VHF, donc ne nécessitant aucune modification ni adjonction.

## Préamplificateurs UHF.

Examinons d'abord un schéma de préamplificateur composé uniquement de quelques étages UHF convenant à un seul usager possédant un téléviseur prévu pour recevoir les UHF (UHF = ultra-hautes fréquences, VHF = très hautes fréquences).

La figure 1 donne le schéma d'un étage à lampe UHF triode 6AJ4 dont l'équivalente européenne de performances supérieures est la EC86.

Dans ce montage, on a utilisé des lignes coaxiales pour le branchement du préamplificateur et des bobines classiques comme circuits d'accord.

Ces derniers sont en même temps adaptateurs, ce qui permet de transmettre les signaux reçus et amplifiés avec le maximum de rendement.

Les liaisons, du même type, en  $\pi$ , à l'entrée et à la sortie, sont des terminaisons à faible impédance de 50 à 75  $\Omega$ , ce qui permet les branchements par coaxiaux.

Celui se connectant au point E (entrée) vient de l'antenne spéciale UHF. L'autre coaxial relie la sortie S' à l'entrée du téléviseur.

Il est donc possible d'effectuer des liaisons de longueur quelconque sans avoir à se préoccuper des valeurs très élevées des fréquences des signaux à recevoir.

Les filtres en  $\pi$ , éléments d'accord, comportant une bobine et deux condensateurs dans la branche horizontale du  $\pi$  et deux ajustables  $C_1$  et  $C_4$  ou  $C_7$  et  $C_{10}$  dans les branches verticales.

Pour obtenir l'accord, il faut régler dans chaque filtre, la bobine et les deux ajustables.

Les deux bobines  $L_1$  et  $L_4$  comportent des noyaux qui permettent de régler leur coefficient de self-induction.

Les éléments de la figure 1 ont les valeurs suivantes :  $C_1 =$  ajustable 1,5 à 7 pF,  $C_2 = C_3 = 1,5$  pF,  $C_4 =$  ajustable 1,5 à 7 pF,  $C_5 = 1.500$  pF,  $C_6 = C_7 = 1,5$  pF,  $C_8 = 2,2$  pF,  $C_9 = C_{10} =$  ajustable 1,5 à 7 pF ;  $R = 47 \Omega$  ;  $L_1$  se compose de 2,25 spires en ruban de cuivre de 3 mm de largeur enroulé sur tube de 6 mm de diamètre intérieur.  $L_2$  : comme  $L_1$ , mais 2 spires seulement. Ces deux bobines comportent des vis en ferrite spéciales pour ultra-hautes fréquences. La bobine d'arrêt  $L_3$  peut se réaliser en bobinant 8 spires de fil de cuivre de 1 mm de diamètre sur un tube de 6 mm de diamètre sur une longueur de 16 mm.

Il est possible de réaliser suivant un système analogue à celui de la figure 1 un préamplificateur à deux lampes 6AJ4.

Dans cette variante on adoptera le schéma mentionné jusqu'au point A. Entre A et la grille de la seconde lampe, on disposera le montage de la figure 2.

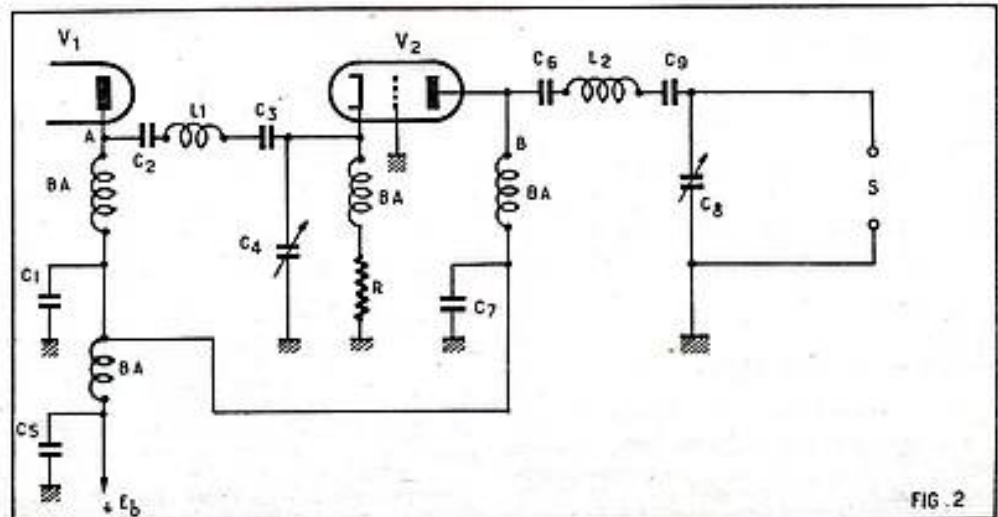
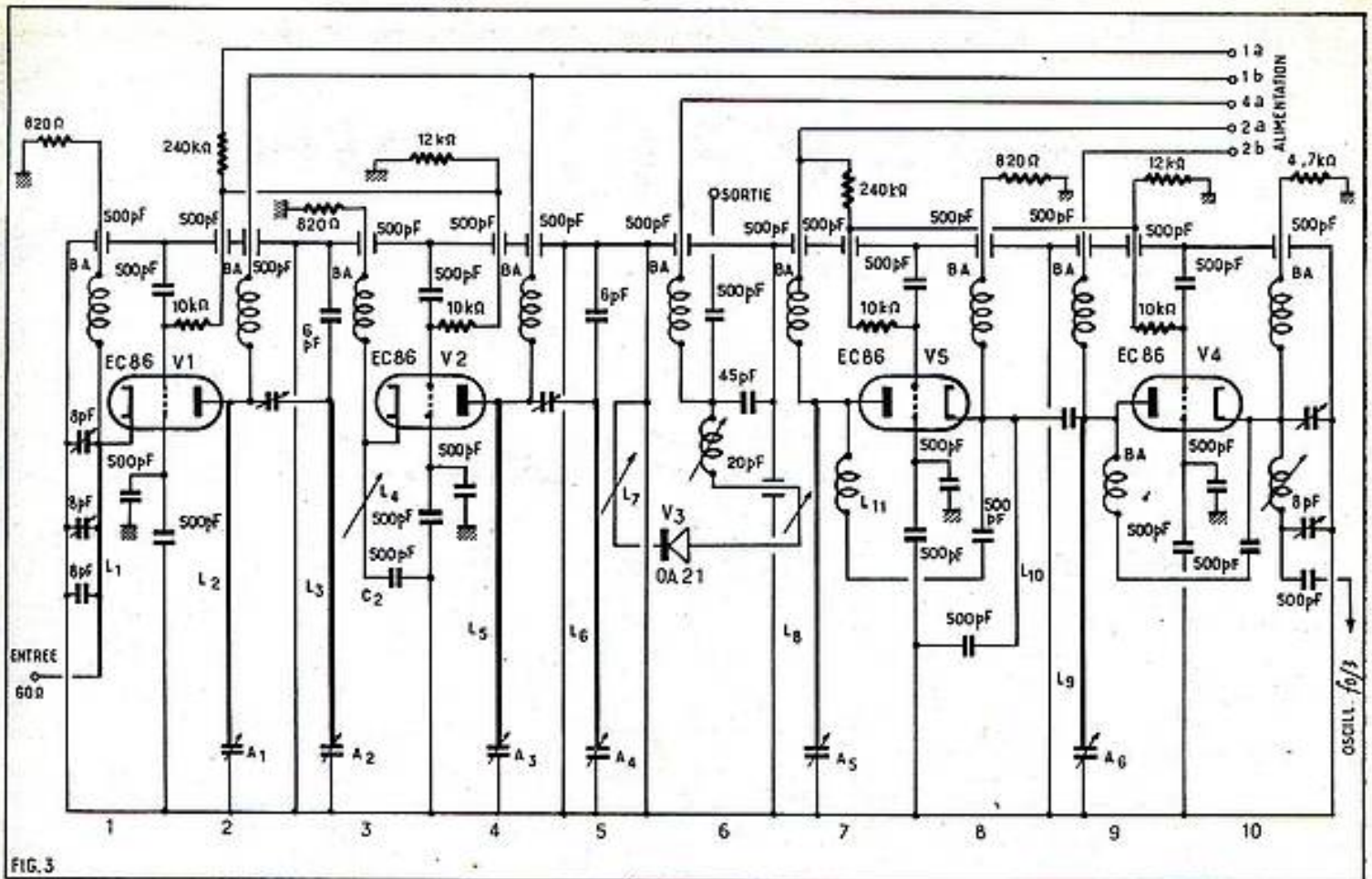


FIG. 2



Les deux lampes sont identiques. Les valeurs des éléments sont à peu près les mêmes :  $C_1 = C_2 = C_7 = 1.500 \text{ pF}$  céramique,  $C_3 = 1,5 \text{ pF}$ ,  $C_5 = 1,5 \text{ pF}$ ,  $C_4$  ajustable 1,5 à 7 pF,  $C_6 = C_8 = 1,5 \text{ pF}$ ,  $C_9 =$  ajustable 1,5 à 7 pF,  $L_1$  et  $L_2$  comme  $L_3$  de la figure 1, BA comme la bobine d'arrêt  $L_4$  de la figure 1.

Il est pratiquement impossible de mettre au point ces deux montages sans l'installation de mesure spéciale en raison de la très grande sélectivité relative des circuits.

En effet, la largeur de bande de ces préamplificateurs est de 10 à 15 MHz environ et si la fréquence d'accord est de 500 MHz, par exemple, le rapport entre la largeur de bande B et cette fréquence f est très faible :  $e = B/f = 10/500 = 20/1.000$ .

En réglant convenablement les ajustables et les noyaux des bobines, on peut obtenir un accord sur une fréquence f comprise entre 500 et 900 MHz.

Dans le cas d'un seul étage conformément au schéma de la figure 1, le gain en décibels varie entre 5,5 et 9,1 dB : 5,5 dB à 500 MHz ; 9,1 à 600 MHz ; 7,3 à 700 MHz ; 6,7 à 800 MHz et 7 dB à 900 MHz.

Ces gains sont très satisfaisants compte tenu des fréquences élevées des signaux à amplifier.

A titre de comparaison, on a réalisé le même montage avec des valeurs des éléments convenant à 79 et 193 MHz et les gains correspondants ont été 11 et 11,4 dB. Les lignes adoptées comme circuits d'accord permettent la réalisation de préamplificateurs analogues aux étages HF des blocs décrits précédemment.

#### Préamplificateurs collectifs.

Les préamplificateurs collectifs permettent d'alimenter en HF plusieurs téléviseurs normalement prévus pour la VHF (50 à 85 MHz et 140 à 240 MHz).

Le signal fourni est à niveau élevé et peut être reçu sur un canal VHF quelconque, par exemple sur un canal de la bande 1.

Il est évident que les résultats ne peuvent être fournis que par un ensemble se composant d'un amplificateur HF accordé sur le canal UHF à recevoir, suivi d'un changeur de fréquence donnant à la sortie le signal accordé en VHF.

Des montages de ce genre ont été réalisés en Allemagne où il existe actuellement quelques émetteurs expérimentaux à UHF.

Un de ces canaux, compris dans la bande 4 a pu être reçu à une distance de 90 km, à l'aide d'une antenne à 21 éléments du type Yagi, et d'un préamplificateur changeur de fréquence.

Nous allons donner quelques détails, d'abord sur le dispositif électronique et ensuite sur l'antenne.

#### Bloc HF-changeur à 4 lampes et diode.

Deux blocs ont été mis en service, l'un plus important à 4 lampes, plus une diode, et l'autre à 2 lampes.

La figure 3 donne le schéma du premier. Ce bloc est réalisé dans un boîtier à 10 compartiments. Les compartiments 1 à 6 sont réservés à l'amplificateur HF composé de deux lampes  $V_1$  et  $V_2$  du type EC86 ou E86C. Ces deux lampes ont sensiblement les mêmes caractéristiques, le type E86C étant d'une construction plus « professionnelle ». L'entrée s'effectue sur une fiche coaxiale prévue pour un câble de 60 Ω. Le signal fourni par l'antenne, ou bien au cours des essais de mise au point, par un générateur HF, attaque la cathode de la première lampe EC86, par l'intermédiaire d'une ligne  $L_1$ , montée comme un circuit série et dont la fréquence de résonance est réglée par des ajustables de 8 pF.

La cathode est également reliée à la masse par l'intermédiaire d'une bobine d'arrêt BA, qui l'isole en HF de la masse, et d'une

résistance de 820 Ω qui polarise la lampe à sa valeur correcte dans cette fonction.

Cette résistance ne shunte pas la ligne, car elle est séparée en HF de  $V_1$  par l'impédance élevée de la bobine BA.

La grille est, toujours en HF, à la masse. A cet effet, elle est connectée à la paroi de séparation des compartiments 1 et 2 par un condensateur de 500 pF. Dans le sens opposé, le second contact de grille est relié également à la masse par 500 pF et à un point de polarisation 1a par l'intermédiaire de 10 kΩ et 240 Ω.

Comme on le voit sur le schéma, la lampe  $V_1$  est « à cheval » sur les compartiments 1 et 2 et la grille prolonge leur séparation.

Le signal amplifié apparaît à la plaque de  $V_1$ . Une ligne accordée par  $A_1$  est insérée entre plaque et masse.

Etant accordée par un condensateur, la ligne est de longueur inférieure à  $\lambda/4$  et se présente comme une self-induction (voir nos précédents articles).

L'alimentation anodique est assurée par le circuit composé de la bobine d'arrêt BA et du fil aboutissant au point de haute tension 1b.

Le circuit à ligne  $L_2$  est couplé électrostatiquement à la ligne  $L_3$  qui est disposée dans le compartiment 3. Le couplage s'effectue à l'aide de l'ajustable  $C_1$ .

L'accord de  $L_2$  est réalisé par l'ajustable  $A_2$  et par le condensateur fixe de 6 pF.

Cette ligne et la ligne  $L_3$  constituent un filtre de bande permettant, en association avec d'autres éléments analogues, d'obtenir la bande passante requise qui est de l'ordre de 10 MHz pour les canaux européens 625 lignes et 14 à 18 MHz s'il s'agit de canaux français.

On remarquera que la ligne  $L_3$  n'est pas reliée directement à la cathode de la lampe suivante, mais par l'intermédiaire d'une boucle de couplage  $L_4$ . Ce couplage est magnétique et associé au couplage électrostatique par  $C_1$ , il permet d'obtenir

une excellente transmission à toutes les fréquences de la bande requise.

Le condensateur de 500 pF désigné par C<sub>2</sub> n'est pas monté entre cathode et masse, mais entre l'extrémité de la boucle L<sub>4</sub> et la masse. Cette boucle sépare, en HF, la cathode de la masse.

Le montage du second étage avec la lampe V<sub>2</sub> et les lignes L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> et L<sub>4</sub> est analogue au montage du premier étage.

La boucle de couplage L<sub>5</sub> est, toutefois, reliée à la cathode de la diode V<sub>1</sub> logée dans le compartiment 6.

Il s'agit évidemment de la diode modulatrice qui est du type OA21 convenant parfaitement à cette fonction en ultra-hautes fréquences.

Nous allons nous occuper maintenant de la partie de droite du schéma de la figure 3.

#### Étages à signal « local ».

Ces étages sont montés dans les compartiments 7 à 10, mais le schéma doit être examiné de droite à gauche, depuis l'entrée marquée « osc f<sub>0</sub>/3 jusqu'à la ligne L<sub>2</sub> et la boucle L<sub>4</sub>.

Cet ensemble comprend un oscillateur extérieur non représenté sur le schéma de la figure 3 qui fournit un signal « local » à la fréquence f<sub>1</sub> de la bande VHF. Comme il nous faut un signal f<sub>0</sub> = 3 f<sub>1</sub>, il est nécessaire de prévoir un dispositif tripleur de fréquence.

Celui-ci est réalisé suivant la méthode classique avec une lampe créant des harmoniques 2 f<sub>1</sub>, 3 f<sub>1</sub>, 4 f<sub>1</sub>, etc, et dont le circuit de sortie est accordé sur la fréquence harmonique à sélectionner.

Dans le précédent montage, c'est la lampe V<sub>1</sub> associée aux éléments accordés qui constitue l'étage tripleur de fréquence et amplificateur, mais constituant un filtre empêchant les signaux à des fréquences différentes de f<sub>0</sub> de passer.

Voici une analyse rapide de l'amplificateur à lampes V<sub>4</sub> et V<sub>5</sub>.

À l'entrée on trouve un filtre en P<sub>1</sub>, adaptateur d'impédances, composé de la bobine LS et de condensateurs ajustables, et d'un condensateur fixe de 500 pF, transmettant le signal et isolant l'amplificateur du montage extérieur.

On attaque évidemment la cathode qui comporte un circuit de polarisation avec bobine d'arrêt et résistance de 4,7 kΩ, valeur beaucoup plus grande que la valeur normale qui est de 820 Ω dans les autres étages.

Dans le circuit plaque, on trouve la ligne L<sub>1</sub>, accordée sur f<sub>0</sub>, couplée électrostatiquement à L<sub>10</sub>, non accordée du circuit de cathode V<sub>5</sub>.

Enfin, le dernier circuit accordé à ligne L<sub>10</sub>, relié à la plaque de V<sub>4</sub> est couplé à V<sub>10</sub>, reliée à l'anode de la diode V<sub>2</sub>.

#### Modulation.

La diode V<sub>1</sub> reçoit à la cathode le signal

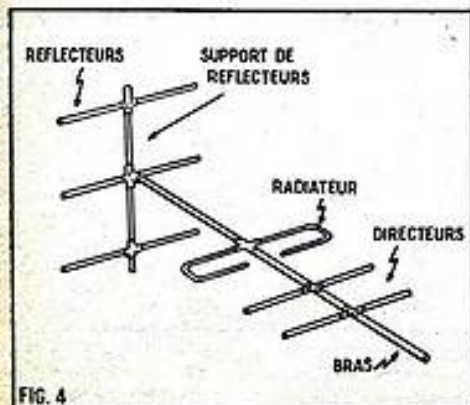


FIG. 4

#### Antenne pour UHF.

Nous allons donner maintenant la description d'une antenne à 22 éléments permettant de recevoir des émissions à UHF dans de bonnes conditions si la propagation est elle-même bonne et les émissions suffisamment puissantes.

Cette antenne du type Yagi comprend un réflecteur, un radiateur et 20 directeurs.

Le réflecteur diffère de ceux adoptés généralement en VHF par le fait qu'il se compose de plusieurs tubes parallèles cons-

« incident » amplifié à une fréquence f<sub>1</sub>, et à l'anode le signal « local » à la fréquence f<sub>0</sub>, d'où battement de ces deux signaux engendrant un signal « différence » égal à f<sub>0</sub> - f<sub>1</sub> ou f<sub>1</sub> - f<sub>0</sub>, suivant que f<sub>0</sub> > f<sub>1</sub> ou f<sub>1</sub> > f<sub>0</sub>.

En général, on préfère prendre f<sub>1</sub> > f<sub>0</sub>. Ce signal différence que nous désignerons par f<sub>d</sub> doit être de l'ordre de 60 MHz, afin qu'il puisse être appliqué à l'entrée d'un téléviseur VHF dont le rotacteur est placé sur un canal de la bande 1.

On peut voir sur le schéma que le signal différence est disponible dans le circuit anodique de la diode.

Au point « sortie », on a disposé une fiche coaxiale qui permettra d'effectuer la liaison entre le bloc et l'entrée du téléviseur.

En réalité, on intercalera un répartiteur du type VHF qui permettra de connecter un certain nombre de téléviseurs.

On peut se demander pour quelle raison on a monté les amplificateurs de signal local à lampes V<sub>4</sub> et V<sub>5</sub>.

Il y a à cela deux raisons principales. Le signal « incident » provenant de l'antenne, ayant été amplifié, celui appliqué à V<sub>4</sub> est d'amplitude relativement grande.

Pour que le changement de fréquence s'effectue dans de bonnes conditions de rendement, il faut que le signal « local » appliqué au même modulateur soit de forte amplitude également, ce qui justifie la présence de V<sub>4</sub> et V<sub>5</sub>.

La seconde raison d'être de ces étages amplificateurs est la faible amplitude du signal harmonique 3 sélectionné par V<sub>4</sub>, signal plus faible que le signal fondamental de l'oscillateur.

Voici encore quelques précisions sur le bloc de la figure 1.

Les filaments sont alimentés à travers des bobines d'arrêt. Chaque extrémité d'un filament est reliée à une bobine de ce genre dont l'autre extrémité est connectée à la masse ou à la ligne filaments à 6,3 V alternatif.

La tension aux bornes de sortie, dont l'impédance est de 60 Ω, est de 400 μV, ce qui permet d'alimenter en VHF jusqu'à 100 récepteurs « longue distance » ou un nombre moindre de récepteurs « moyenne distance ».

Le préamplificateur-changeur de fréquence à deux lampes est basé sur le même principe que le précédent, mais il fournit moins de puissance à la sortie et ne convient que pour un, ou un nombre réduit de récepteurs TV « longue distance ».

Il comprend un filtre en π à l'entrée de 60 Ω, un filtre de bande à lignes entre les deux lampes E86C et un filtre à bobines à la sortie de 60 Ω ou le signal VHF sera transmis au récepteur par l'intermédiaire d'un câble coaxial. La première lampe est l'amplificateur UHF tandis que la seconde est la changeuse de fréquence, modulatrice auto-oscillatrice.

Dans ses grandes lignes, le schéma de ce bloc est analogue à celui d'un bloc d'entrée UHF destiné à être incorporé dans un téléviseur VHF-UHF comme, par exemple, celui de MILLER qui a été décrit dans un de nos précédents articles

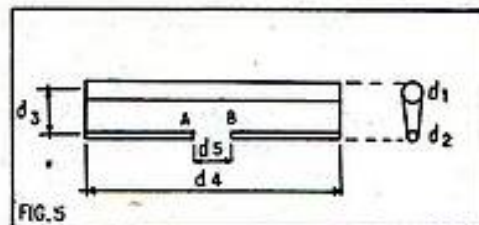


FIG. 5

tituant un plan perpendiculaire au bras de soutien des éléments.

En polarisation horizontale, le bras est horizontal, le plan constitué par le radiateur et les directeurs est horizontal et le plan constituant le réflecteur est vertical.

La figure 4 donne le schéma de cette antenne, mais nous n'avons représenté que les deux premiers directeurs pour simplifier le dessin.

Soit f la fréquence médiane du canal à recevoir et λ la longueur d'onde correspondante.

$$\text{On a } \lambda = \frac{30.000}{f}$$

avec f en MHz et λ en centimètres.

Les longueurs des éléments de l'antenne sont indiquées ci-après.

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| 3 tubes réflecteurs : | λ/2      |
| Radiateur :           | 0,95 λ/2 |
| Directeurs 1 à 4 :    | 0,91 λ/2 |
| — 5 à 10 :            | 0,88 λ/2 |
| — 11 à 15 :           | 0,85 λ/2 |
| — 16 à 20 :           | 0,81 λ/2 |

Les écartements entre deux éléments consécutifs sont, tous de 0,18 λ sauf celui entre radiateur et directeur qui est de 0,09 λ. Le réflecteur se compose de trois tubes identiques, celui du milieu correspond au réflecteur normal. Les deux autres sont placés au-dessus et au-dessous de celui-ci, à une distance égale à λ/4 de sorte que l'ensemble du réflecteur a la forme d'un carré de λ/2 de côté.

Le radiateur se compose de deux tubes, l'un non coupé, de diamètre d<sub>1</sub> (voir figure 5) et l'autre d<sub>2</sub>, coupé au milieu, ce qui crée les deux points de branchement du câble coaxial de 75 Ω.

Le diamètre d<sub>1</sub> est égal à quatre fois d<sub>2</sub> :

$$d_1 = 4 d_2$$

et la distance d'axe en axe entre les tubes est :

$$d_2 = 8 d_3$$

la longueur d<sub>1</sub> étant, bien entendu, celle indiquée plus haut, c'est-à-dire 0,95 λ/2.

En ce qui concerne d<sub>3</sub>, distance des points AB, sa valeur n'est pas critique, on prendra, par exemple, AB = 2 cm.

Le plan du radiateur sera horizontal comme indiqué sur la figure 4. Les écartements donnés plus haut se rapportent, en ce qui concerne le radiateur, au tube non coupé, l'autre tube étant placé du côté du premier directeur.

Les deux tubes du radiateur seront réunis, par deux pièces comme celle dessinée à droite de la figure 5.

On réglera l'impédance de l'antenne en faisant varier la distance entre le radiateur et le premier directeur que l'on rapprochera ou éloignera du radiateur jusqu'à obtention du maximum de contraste.

Le diamètre d des tubes constituant le réflecteur et les directeurs sera choisi entre 5 mm et 12 mm.

Celui de d<sub>2</sub> (fig. 5) sera compris entre 3 mm et 10 mm. Ainsi, si d<sub>1</sub> = 3 mm, on aura d<sub>2</sub> = 12 mm et d<sub>3</sub> = 24 mm.

D'autres antennes seront décrites dans notre prochaine suite.

G. B.

# DE L'EFFET PHOTO-VOLTAÏQUE A L'EXPLORER VI

par Roger DAMAN, ingénieur E. S. E.

Le 11 août, les journaux quotidiens annonçaient le lancement réussi de l'EXPLORER VI, satellite original des Etats-Unis... Ce nouveau venu dans le ciel terrestre présente une particularité fort intéressante. Il assimile directement la lumière solaire pour la transformer en énergie. Et il nous renvoie

une partie de cette énergie sous forme de signaux « codés ». Le transformateur d'énergie lumineuse en énergie électrique utilise les propriétés du silicium. Il nous semble intéressant, à cette occasion, d'exposer à nos lecteurs le problème des « piles photoélectriques ».

## Le soleil, notre bienfaiteur.

Depuis des millénaires, le soleil rayonne autour de lui de prodigieuses quantités d'énergie. Il y perd peu à peu sa propre substance à raison d'environ 250 millions de tonnes par minute. Cette stupéfiante prodigalité ne doit pas nous effrayer... Les réserves sont suffisantes pour assurer, à ce train, un fonctionnement pendant un nombre raisonnable de milliards d'années...

En ce qui nous concerne personnellement... l'avenir est donc largement assuré.

L'énergie est la plus précieuse de toutes les richesses et nous vivons des quelques miettes infimes que l'astre du jour nous transmet. De l'inimaginable torrent qui s'écoule du soleil dans toutes les directions, la Terre intercepte une toute petite partie. L'intérêt de l'humanité tout entière c'est évidemment de ne pas gâcher ce que nous pouvons prendre au passage... Or, ce sont peut-être les semi-conducteurs qui nous permettront, un jour, d'améliorer une situation qui n'a guère évolué depuis le jour lointain de la découverte du feu... et, surtout, de la manière de s'en servir.

## De l'énergie en conserve.

Il y a, sans doute, peu d'hommes qui sachent que nous vivons exclusivement de l'énergie solaire.

La houille noire, le charbon qu'on extrait des mines les plus profondes, c'est exclusivement de l'énergie solaire. Tout le monde sait que le charbon est le résidu de la décomposition incomplète de forêts engoutées. Or, les végétaux vivent à peu près exclusivement de « l'air du temps » et de la lumière solaire.

Le bois contient une proportion importante de carbone. Ce carbone est puisé dans l'air sous la forme du gaz carbonique (le CO<sub>2</sub> des chimistes). Le végétal garde C et reverse l'oxygène dans l'atmosphère. Mais, pour effectuer cette séparation, il faut un apport extérieur d'énergie. La réaction est, comme disent les chimistes, endothermique. Cette énergie d'appoint est fournie par la lumière du soleil. Grâce à elle, la chlorophylle du végétal réalise ces réactions merveilleuses que nous sommes encore incapables d'effectuer dans nos usines et nos laboratoires (synthèse chlorophyllienne).

Sans lumière, aucune végétation « verte » n'est possible.

La houille blanche c'est aussi de l'énergie solaire. Les réservoirs de haute montagne

sont emplis par l'eau du ciel. Mais l'eau des nuages a été pompée par l'ardeur du soleil. C'est encore le soleil qui est à l'origine des vents. Or, il faut bien du vent pour conduire le nuage, né de la mer, jusqu'au dessus des montagnes.

..

Or noir ? Le pétrole ? c'est encore du soleil. On sait aujourd'hui que l'huile brute est le résultat de la décomposition d'une sorte de plancton qui vivait dans les mers de la préhistoire. Or, ce plancton ne pouvait vivre sans lumière.

Ainsi, c'est la lumière solaire qui fait, indirectement, rouler nos automobiles, c'est elle qui brûle dans le butane ou qui chauffe la cuisinière électrique.

..

Nous pourrions continuer longtemps ainsi et examiner toutes les formes d'énergies utilisables. Nous arriverions toujours à la même conclusion. La seule exception devrait être faite pour l'énergie atomique. Nous serions sans doute amenés à conclure alors qu'elle est de même origine que celle du soleil. Origine, d'ailleurs, qui demeure entièrement hypothétique.

## Intérêt de la conversion directe...

Tout ce qui précède montre bien l'intérêt énorme que présenterait l'utilisation directe de l'énergie solaire en énergie utilisable par l'homme. Or, il faut bien dire qu'en ce domaine, nous ne sommes guère avancés.

Nous en sommes restés à utiliser les vieux stocks : charbon et pétrole. Mais tout cela aura une fin. Déjà les mines de charbon s'épuisent. Nos voisins de Grande-Bretagne en savent quelque chose.

On avait déjà assigné une limite à l'extraction du pétrole. Les découvertes récentes aussi bien en technique d'extraction qu'en prospection ont fait reculer cette échéance. Mais ce n'est évidemment qu'un sursis.

L'énergie hydraulique se renouvelle régulièrement chaque année. C'est de l'énergie solaire à court terme, mais elle ne suffit pas aux besoins de l'humanité qui doublent à peu près régulièrement tous les dix ans.

## Les pots de confiture...

Einstein a démontré il y a plus de cinquante ans que la matière et l'énergie étaient deux aspects différents d'une même réalité.

Une poignée de poussière renferme assez d'énergie pour alimenter les besoins en énergie d'une grande ville pendant plus d'une année. Toute la question c'est de faire apparaître cette énergie. Il y a déjà bien longtemps qu'un grand savant de Grande-Bretagne écrivait les phrases suivantes :

*L'énergie dont je vous parle existe abondamment dans tout ce que nous voyons et tout ce que nous touchons. Seulement, elle est cadenassée d'une manière si sûre que, pour tout le bien qu'elle peut nous faire, elle pourrait être tout aussi bien dans l'étoile la plus lointaine, à moins que nous ne sachions trouver la clef du cadenas. Nous avons beau savoir que l'armoire est fermée, nous sommes irrésistiblement poussés à regarder par le trou de la serrure, comme des enfants qui savent où sont rangés les pots de confiture.*

Nous construisons une grande station génératrice de millions 100.000 kW et nous l'entourons de quais et de voies de déchargement où les tonnes de charbon se succèdent pour nourrir le monstre. La vision que je vous présente, c'est qu'un jour viendra où ces dispositions pour les combustibles ne seront plus nécessaires : au lieu de rassasier l'appétit de la machine avec des friandises, telle que charbon ou de l'huile, nous l'amènerons à travailler en se contentant d'un simple régime d'énergie subatomique. Si ce jour arrive, les chalands, les wagons, les grues disparaîtront et la réserve d'une année de combustible pour la génératrice sera apportée dans une tasse à thé, 30 gr. d'eau ou 30 gr. de tout ce qu'on peut avoir sous la main.

Sir Arthur EDDINGTON : *Les Nouveaux Sentiers de la Science* (Hermann, éditeur).

On parle beaucoup aujourd'hui d'énergie atomique (on devrait plutôt dire : nucléaire). Déjà Electricité de France construit des centrales alimentées par l'atome sur les rives de la Loire. Les temps sont-ils donc révolus ? Vivons-nous l'époque prévue par sir A. Eddington ?

Il serait bien téméraire de l'affirmer. Si un sous-marin « atomique » peut faire le tour du globe sans renouveler son combustible, il faut penser que son réacteur fonctionne un peu à la manière d'une batterie d'accumulateurs de très grande capacité. Il utilise un combustible « enrichi ». Or, pour enrichir ce combustible et pour l'obtenir, il a fallu fournir plus d'énergie qu'il n'en pourra donner.

En fait, pour reprendre la comparaison du célèbre auteur anglais, nous n'avons pas encore trouvé la clef de l'armoire aux confitures. Mais nous nous sommes aperçus que certains pots, mal fermés, suintaient légèrement. Tout ce que nous faisons actuel-

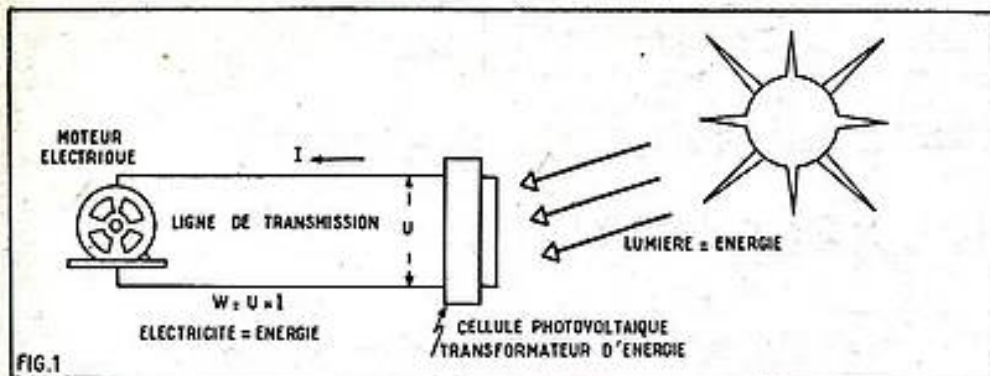


FIG. 1. — Ce qu'il faut trouver, c'est un transformateur qui permet de passer de l'énergie lumineuse à l'énergie électrique, avec un bon rendement. Alors, le soleil pourra faire tourner les moteurs.

lement, c'est d'utiliser ces faibles fuites qui représentent à peu près la millièrme partie de l'énergie de désintégration.

#### A portée de notre main...

Et tout cela montre bien tout l'intérêt qu'il y aurait à utiliser au mieux cette énorme quantité d'énergie que le soleil dispense chaque jour à la terre. Car la lumière, c'est de l'énergie. C'est même, pourrait-on dire, de l'énergie sous la forme la plus noble, entièrement dégagée de la matière, de l'énergie à l'état pur.

Si l'on pouvait recueillir directement les milliards de kilowatts que reçoivent, chaque jour, sous forme de lumière, les étendues immenses des déserts les plus désertiques on aurait créé une nouvelle richesse. La foreuse et le « derrick » deviendraient inutiles. A quoi bon aller chercher l'énergie des profondeurs si la surface comble tous les besoins, par un apport d'énergie inépuisable, parce que renouvelé chaque jour ?

Toute la question, c'est de trouver l'agent convertisseur. Quel savant n'a pas rêvé de trouver le générateur photo-électrique idéal, c'est-à-dire : économique et à haut rendement ?

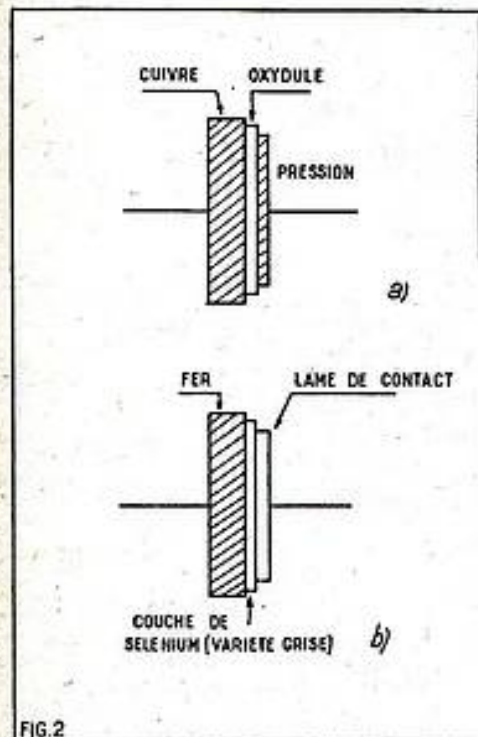


FIG. 2. — Constitution d'un élément redresseur à couche d'arrêt ou couche de barrage : a) Élément à l'oxydure (cuivre-oxyde de cuivre). b) Élément à fer-sélénium.

#### Cellule ou pile photovoltaïque.

Depuis fort longtemps — plus d'un siècle — de nombreux physiciens ont cherché à trouver le transformateur idéal d'énergie que représente schématiquement la figure 1. On éclaire une surface « photosensible » et on recueille de l'énergie électrique sous forme d'une intensité de courant sous une certaine différence de potentiel... Cette énergie électrique peut, au besoin, être emmagasinée sous une forme quelconque ou transportée à distance.

Les premiers travaux, ceux de Becquerel, en particulier, furent assez décevants et le

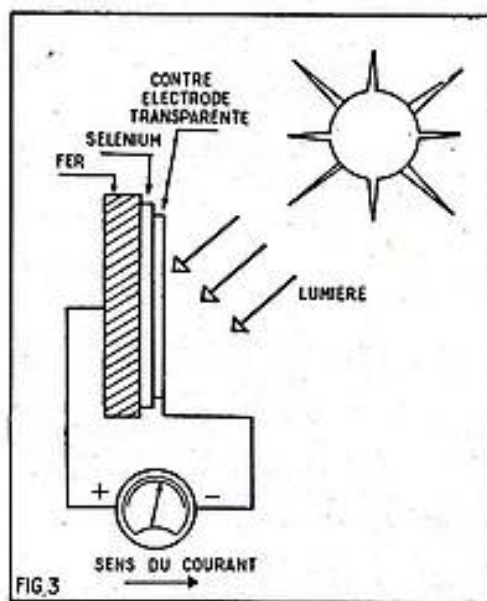


FIG. 3. — Un élément redresseur à fer-sélénium muni d'une contre-électrode transparente devient une cellule photo-voltaïque, c'est-à-dire, une pile photo-électrique.

célebre physicien en faisait lui-même le bilan avec un peu d'amertume (1849). Pour que les premiers résultats concrets soient enregistrés, il fallut attendre les premiers travaux sur les redresseurs de courant dits à couche d'arrêt ou à couche de barrage, en 1926, par l'Américain L. C. Grandahl. Les éléments redresseurs étaient constitués par une lame de cuivre oxydée à chaud. Dans des conditions précises, se forment plusieurs couches d'oxydes. A la surface, on trouve l'oxyde de cuivre noir bien connu  $CuO$ , qui recouvre rapidement des objets de cuivre exposés à l'air libre.

Si on enlève cette couche superficielle on trouve un oxyde  $CuO$  (ou oxydure). En plaçant une électrode sur cette couche on constate que la résistance du dispositif est beaucoup plus faible dans un sens que dans l'autre. En réalité, on a fabriqué un élément redresseur (fig. 2).

On préfère aujourd'hui utiliser le redresseur fer-sélénium qui fonctionne suivant le même principe. Il comporte une lame de métal, généralement du fer, sur laquelle on coule une mince lame de sélénium. Ce métalloïde, dont les propriétés physiques ressemblent à celles du soufre, se présente sous plusieurs aspects différents. Il faut obtenir ici la variété dite « métallique grise ». On arrive à ce résultat par un traitement thermique approprié.

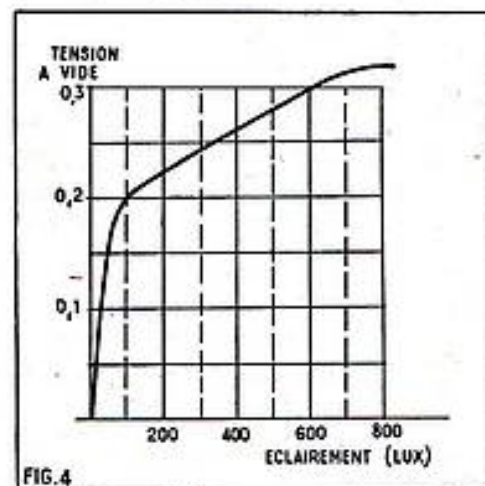


FIG. 4. — Courbe tension-éclairage. On voit que la tension à circuit ouvert tend rapidement vers une limite.

#### Cellules photo-voltaïques.

Ces cellules redresseuses présentent aussi un effet photo-voltaïque du plus haut intérêt. Il est bien facile de mettre le phénomène en évidence. Il suffit de réaliser l'expérience indiquée sur la figure 3. La surface de l'élément a été recouverte d'un très mince dépôt métallique transparent qui sert de seconde électrode.

Ainsi nous avons constitué une cellule photo-voltaïque. Nous avons déjà eu l'occasion d'exposer les propriétés de ces cellules dans *Radio-Plans*. Mais cette cellule est en même temps une pile photo-voltaïque.

En effet son mécanisme est purement électronique. Elle fonctionne sans aucun apport d'énergie extérieure autre que la lumière ; elle ne consomme aucun combustible. Elle ne s'use pas. C'est en fait un transformateur qui capte de l'énergie lumineuse et la transforme en énergie électrique.

Mais quelle puissance est-il possible d'en tirer ? Tout le problème est là.

#### Caractéristiques tension/éclairage.

Nous avons représenté figure 4 la caractéristique donnant la tension à vide d'une cellule en fonction de l'éclairage reçu. C'est une courbe qui croît d'abord très rapidement. On atteint en effet 200 mV pour un éclairage de 100 lux. Ensuite la croissance devient de plus en plus lente. Il faut atteindre 600 lux pour que la tension soit de 0,3 V. Et, au-delà, la tension n'augmente pratiquement plus. Il est intéressant de rechercher quel phénomène est responsable de cette sorte de saturation. Pour cela, il faut se reporter au schéma équivalent d'une cellule de cette sorte. On peut le tracer comme nous l'avons fait sur la figure 5.

L'élément transformateur d'énergie est la force électro-motrice E qui croît constamment avec l'éclairage et qui se situe dans la couche de barrage, c'est-à-dire entre le fer et le sélénium. Mais la résistance inverse de cette couche de barrage n'est pas infiniment grande. C'est elle que nous avons représentée par  $R_p$ . La valeur de  $R_p$  tend

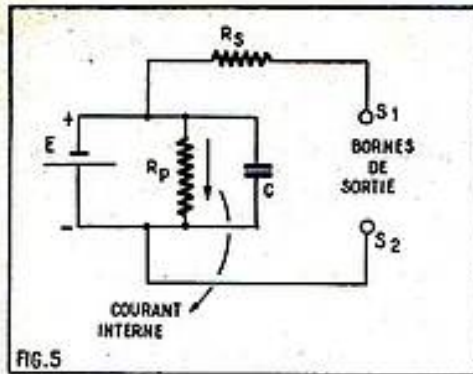


FIG. 5. — Schéma équivalent d'une pile photo-électrique à couche d'arrêt. La résistance  $R_p$  est traversée par une intensité de courant de plus en plus grande à mesure que la tension augmente. C'est ce qui explique l'allure de la courbe figure 4.

à diminuer quand la tension augmente. Ce représente la capacité qui n'intervient pas ici, mais dont il faudrait tenir compte s'il s'agissait d'une lumière modulée,  $R_s$  est une résistance série.

Ce schéma nous explique l'allure de la courbe de la figure 4. Même quand aucune charge n'est connectée entre les bornes de sortie  $S_1$ - $S_2$ , la force électro-motrice  $E$  débite sur la résistance parallèle  $R_p$ . Elle fournit d'autant plus de courant que la valeur de  $U_p$  décroît avec le courant qui la traverse.

On peut dire que la cellule consomme elle-même le courant qu'elle produit. Et c'est très grave, car le passage de ce courant intérieur à travers la résistance se traduit par la transformation de l'énergie électrique en chaleur. Il en résulte une diminution considérable du rendement. Ce qui est encore plus grave, c'est que la température de la cellule peut atteindre des valeurs dangereuses pour les éléments constitutifs.

#### Puissance et charge extérieure.

Il est également intéressant de rechercher quelle puissance peut fournir une cellule donnée pour un éclairage raisonnable, 500 lux, par exemple, en fonction de la résistance de charge extérieure. La courbe est représentée sur la figure 6. Dans le cas de la cellule soumise à la mesure, on constate que cette courbe passe par un maximum pour une résistance extérieure de 1.500  $\Omega$ . Cela veut dire, d'ailleurs, que la résistance intérieure de la cellule atteint précisément cette valeur.

La puissance est de 30  $\mu W$ . C'est évidemment bien peu de chose et l'on conçoit que cela ne puisse mener bien loin dans l'utilisation de l'énergie solaire.

La pile solaire présentée à l'exposition de New York il y a une dizaine d'années était cependant de ce modèle. Elle était constituée par l'association d'un grand nombre de cellules fer-sélénium, en série et en parallèle. La puissance électrique produite était utilisée pour faire tourner un minuscule moteur électrique.

Mais ce moteur n'avait pas même la puissance suffisante pour mouvoir le mécanisme d'un rasoir électrique (10 à 12 W sont au moins nécessaires).

#### Semi-conducteurs élémentaires.

La cellule cuivre-oxydure, aussi bien que la cellule fer-sélénium utilisent les propriétés des semi-conducteurs. Mais il s'agit, en quelque sorte, d'éléments semi-conducteurs

artificiels. Depuis, la découverte de *Grondahl* les magnifiques propriétés du germanium et du silicium ont été étudiées.

Ce qui limite les possibilités des redresseurs aussi bien que des cellules photo-voltaïques à couche d'arrêt, c'est que la tension inverse admissible est limitée à des valeurs trop faibles.

Avec les semi-conducteurs élémentaires, on peut constituer des éléments dans lesquels la résistance inverse  $R_p$  atteint des valeurs énormément plus élevées. On peut alors atteindre des rendements beaucoup plus intéressants.

Les lecteurs de *Radio-Plans* savent qu'à l'état de pureté absolue ou intrinsèque, un semi-conducteur se conduirait comme un isolant parfait (au zéro absolu). On le rend conducteur en lui ajoutant un « dopage », c'est-à-dire une impureté soigneusement choisie. Si l'impureté est un métal comme le gallium, l'indium, l'aluminium, la conductibilité du semi-conducteur est due à la présence de porteurs de charge positifs. On dit, pour cette raison, qu'il s'agit d'un semi-conducteur « p ». Si le dopage est fait avec de l'arsenic ou de l'antimoine, la conductibilité est due à la présence d'électrons, c'est-à-dire de porteurs négatifs. Il s'agit alors d'un semi-conducteur « n ».

L'élément de base de toute l'électronique des semi-conducteurs est la jonction. Et une jonction, c'est la juxtaposition d'une zone « n » et d'une zone « p » dans un même monocristal (fig. 7). Nous avons eu déjà l'occasion de montrer qu'un tel élément constitue un redresseur ou une cellule photo-résistante. Cela peut être aussi une pile photo-voltaïque.

Avant d'aller plus loin, il convient de signaler immédiatement l'influence de la température. En effet, quand la jonction s'échauffe, la résistance inverse diminue. Ce fait est dû à la libération d'électrons par la chaleur dans la zone p. Ces porteurs de charge négatifs neutralisent ainsi progressivement les porteurs de charge positifs. Il en résulte ce fait très important qu'à une certaine température, il n'existe plus de semi-conducteur « p ».

Pour le germanium, cette température limite est de l'ordre de 85° C. Pour le silicium, elle est supérieure à 150° C. Cela permet de conclure que le germanium ne peut pas convenir pour la transformation de l'énergie solaire. On se trouvera pratiquement devant le même inconvénient qu'avec la cellule à fer-sélénium.

Il faut donc utiliser le silicium.

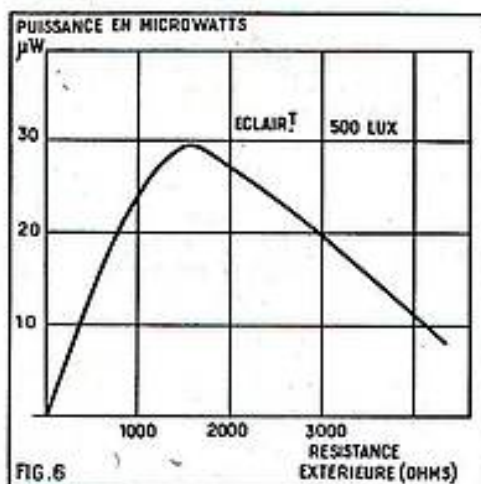


FIG. 6. — La puissance maximum produite par une cellule photo-voltaïque de quelques centimètres carrés ne dépasse pas 30  $\mu W$  dans les meilleures conditions, avec un éclairage de 500 lux.

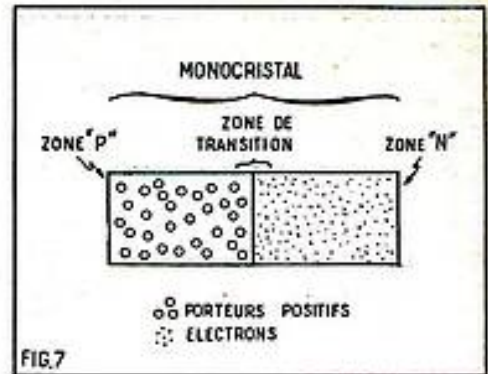


FIG. 7. — Constitution d'une jonction.

#### Le silicium.

Le silicium est un des éléments les plus répandus de la croûte terrestre. Le sable des déserts les plus étendus est constitué, presque en totalité, par de la silice, c'est-à-dire une simple combinaison de silicium et l'oxygène ( $SiO_2$ ). Malheureusement, il est fort difficile de passer de la silice au silicium. Les traitements chimiques sont très coûteux. Ils le sont d'autant plus que le silicium n'est utilisable en électronique que s'il se présente avec un degré de pureté extraordinairement élevé. Cette nécessité existe aussi bien pour le germanium que pour le silicium. Et déjà, un lingot monocristallin de germanium amené au degré de pureté « électronique », pesant environ 800 gr. revient déjà à plus d'un million de francs.

Or la purification du silicium est beaucoup plus difficile encore que celle du germanium. Aussi le lingot de silicium est-il encore beaucoup plus coûteux que le lingot de germanium. Cela explique sans aucun doute pourquoi l'emploi du silicium est resté, jusqu'à présent, dans le domaine « professionnel ». Il est d'ailleurs probable que cette situation n'est que provisoire et que l'amélioration des méthodes actuelles amènera un abaissement des prix. Ce jour-là, le germanium ne sera sans doute plus qu'une curiosité historique.

La cellule photo-voltaïque au silicium peut fournir une différence de potentiel utilisable de l'ordre de 0,56 V. Quand elle est exposée à la lumière d'un jour normal, l'intensité peut atteindre plusieurs milliampères par centimètre carré.

#### Certaines utilisations sont possibles.

D'ores et déjà, on peut donc envisager certaines applications. Une pile solaire dont la surface est à peu près celle d'une double feuille de papier « commercial » (21 x 27 cm) peut fournir une tension de l'ordre de 9 à 10 V et donner une centaine de milliampères quand elle est exposée à la lumière d'un jour sans soleil. Il y a donc largement de quoi fournir l'énergie à un récepteur portatif à transistors. On peut même utiliser l'excédent pour charger une batterie d'accumulateurs secs et obtenir ainsi le fonctionnement pendant les heures d'obscurité.

Notons en passant qu'on peut même se passer d'accumulateurs secs. Une vulgaire pile sèche peut fort bien être rechargée. Elle n'est pas éternelle, mais ce « regonflage » permet certainement d'un décupler la durée.

Dans les endroits où le secteur électrique n'est pas accessible, on peut fort bien faire fonctionner un récepteur à transistors en utilisant la lumière d'une lampe à essence ou à pétrole.

(Suite page 65.)

# APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

## RÉCEPTEURS FM

par Michel LÉONARD

### Introduction.

Dès leur apparition, les transistors ont été expérimentés en vue de la réalisation de montage analogues à ceux à lampes.

On a commencé par les plus courants et à grande vente comme les radio-récepteurs à modulation d'amplitude qui, dans les premières réalisations commerciales ne recevaient que les PO. Les transistors ne fonctionnaient qu'à des fréquences peu élevées et leur puissance en basse fréquence était réduite.

En se perfectionnant, les transistors se spécialisaient, les uns « montant » à des fréquences élevées, d'autres, spéciaux pour la basse fréquence fournissant une puissance du même ordre de grandeur que les lampes de puissance.

On vit apparaître des récepteurs toutes ondes, recevant d'abord la gamme OC, 5 à 6 MHz et ensuite toutes les gammes courantes jusqu'à 30 MHz. Ceci étant réalisé, on a pensé à la modulation de fréquence à transistors qui présente un très grand intérêt, aussi bien au point de vue technique qu'à celui commercial.

### La FM transistors.

Un appareil récepteur FM à transistors présente, par rapport au récepteur FM à lampes les avantages habituels des montages à transistors : indépendance du secteur, faible consommation (comparativement à un récepteur à lampes batteries), portabilité améliorée en raison du faible poids et de l'encombrement réduit.

La réalisation des récepteurs FM à transistors pose toutefois plusieurs problèmes dont les plus importants sont : le choix du matériel adapté à la technique des transistors et la musicalité.

Dans un récepteur FM les fréquences des signaux à amplifier sont :

En haute fréquence et en changement de fréquence, 100 MHz environ.

En moyenne fréquence, 10,7 MHz.

Comme nous l'avons dit plus haut, il est facile actuellement de trouver des transistors fonctionnant à 10,7 MHz, mais lorsqu'il s'agit de 100 MHz, les modèles existants ne sont pas encore en vente très courante en France, mais il existe de nombreux transistors d'importation dont certains montent jusqu'à 750 MHz.

Le problème de la musicalité est beaucoup plus délicat car la raison d'être de la réception FM est surtout de donner des auditions de haute fidélité que l'on obtient grâce à la diminution des signaux parasites, à l'élargissement de la bande passante (plus de 20 kHz) et à l'excellence de l'amplificateur basse fréquence. On n'ignore pas qu'un très bon amplificateur BF doit fournir une puissance de beaucoup supérieure à 50 ou 100 mW si l'on veut le faire fonctionner avec une faible distorsion dans les conditions normales d'une audition d'appartement.

Une puissance nominale de 3 à 6 W modulés est nécessaire et le minimum de distor-

sion sera atteint en ne faisant fonctionner l'amplificateur que sur une puissance plus réduite de l'ordre de 1 W seulement.

Lorsqu'il s'agit de récepteur batteries, l'alimentation sur piles interdit des puissances nominales trop élevées et il est difficile de dépasser 1 W modulé sans que les frais de remplacement des piles deviennent prohibitifs.

On se contentera par conséquent d'une moindre puissance, à moins de disposer dans certaines circonstances d'une alimentation sur accumulateurs ou sur secteur, cette dernière étant réalisable même sur un appareil à transistors.

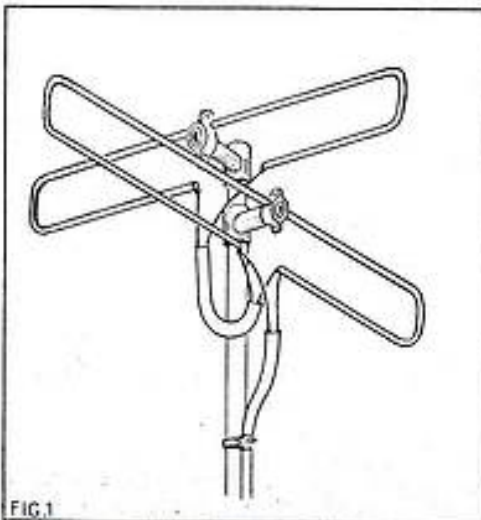
Remarquons toutefois que les haut-parleurs, étudiés spécialement pour les récepteurs ou les amplificateurs basse fréquence à transistors, ont un rendement électro-acoustique beaucoup plus élevé que ceux prévus pour suivre un étage final à lampes et, de ce fait, la puissance acoustique, la seule qui compte finalement pour l'auditeur, pourrait être suffisante lorsque la puissance modulée électrique semble faible.

En résumé, si l'on tient compte du meilleur rendement électro-acoustique, des soins apportés à la réalisation des amplificateurs et d'une exigence modérée pour la puissance fournie par un appareil FM, il sera possible de réaliser un montage à consommation modérée et avec une musicalité très satisfaisante.

### Composition d'un récepteur FM à transistors.

Rappelons rapidement les composantes d'un récepteur FM à transistors, qui sont d'ailleurs celles du récepteur à lampes :

- Antenne spéciale pour FM ;
- Etage haute fréquence accordé sur une bande comprise entre 84 et 100 MHz (Europe) ou plus généralement 84 à 108 MHz si l'on tient compte des émissions FM dans le monde entier. On peut envisager également un amplificateur à deux étages haute fréquence.



c) Etage changeur de fréquence à un ou deux transistors composé d'un élément modulateur et un élément oscillateur ;

d) Amplificateur moyenne fréquence à 2,3 ou 4 étages accordé sur une fréquence médiane de 10,7 MHz, cette valeur étant usuelle mais non obligatoire ;

e) Un dispositif limiteur, éventuellement ;

f) Un détecteur dit discriminateur, réalisé uniquement avec des diodes suivant une technique identique à celle adoptée dans les récepteurs à lampes ou dans les récepteurs FM de son des téléviseurs 625 lignes, européens ou 525 lignes américains ;

g) Un amplificateur basse fréquence dont la musicalité doit être, dans les plus mauvais cas, très satisfaisante et dans le meilleur cas, à très haute fidélité, et dont la puissance dépendra des possibilités de l'alimentation dont dispose l'utilisateur ;

h) Un haut-parleur ou un ensemble de haut-parleurs, spécialement étudiés pour la FM caractérisés par une excellente reproduction et un rendement électro-acoustique amélioré.

Nous allons passer maintenant à l'étude successive de ces diverses parties de l'ensemble de réception FM à transistors.

### Antennes pour FM.

Ce sont des antennes identiques à celles convenant aux récepteurs à lampes.

Elles peuvent être prévues pour 75  $\Omega$  ou 300  $\Omega$ , l'entrée du récepteur étant adaptée en conséquence.

Remarquons toutefois que le récepteur FM à transistors étant généralement un appareil portatif, une antenne spéciale, analogue à celles des post esaut-oradio ou TV-auto, conviendra mieux.

Il s'agit surtout de se servir d'une antenne simple, peu encombrante et, si possible, rentrante » comme disent les américains, ce qui signifie qu'elle sera à tubes télescopiques de façon à prendre le minimum de place lorsqu'elle n'est pas en service.

Deux modèles peuvent convenir. Le premier est du type auto-radio, composé d'un seul brin à tubes télescopiques dont la longueur en service doit s'ajuster à la longueur équivalente au quart d'onde correspondant à la fréquence médiane de la bande FM.

Déterminons cette longueur.

Si l'on se base sur la fréquence médiane de la bande FM on obtient 92 MHz, ce qui correspond à une longueur d'onde :

$$\lambda = \frac{300}{f} = \frac{300}{92} = 3,26 \text{ m}$$

et le quart d'onde est égal à  $326/4 = 81,5 \text{ cm}$ .

La valeur optimum est  $0,95 \lambda/4$ , ce qui donne  $0,95 \times 81,5 = 77,4 \text{ cm}$ .

Il faut par conséquent que la longueur de l'antenne puisse se réduire à un peu moins de cette valeur, 70 cm environ, et se développer jusqu'à 80 cm. En général, toute antenne auto-radio télescopique répond à cette condition.

## LES SÉLECTIONS DE



— N° 1 —

## LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉ- VISION

par L. CHRÉTIEN  
Ingénieur E.S.E.

•  
Fonctionnement - Construction  
Emplacement - Installation

•  
84 pages 16,5 x 21,5.  
97 illustrations - 300 F.



— N° 2 —

## SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

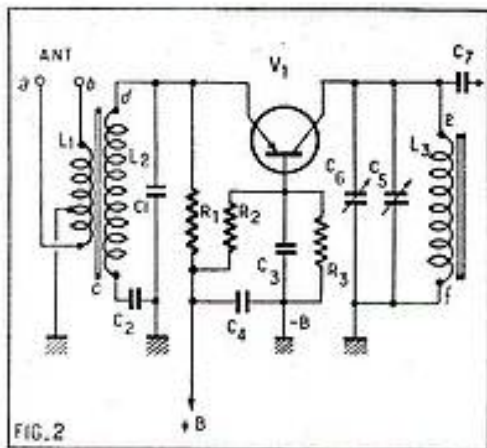
Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs MF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc., etc.

•  
124 pages 16,5 x 21,5.  
102 illustrations - 450 F.

Commandez

## LES SÉLECTIONS DE " RADIO-PLANS "

à votre marchand habituel qui vous les procurera ou à Radio-Plans, 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.



Le second type d'antenne est à deux tubes télescopiques identiques à celui décrit plus haut, ce qui constitue une antenne en V dont le gain est meilleur, la bande assez large pour recevoir les FM et la directivité suffisante pour recevoir dans un angle de l'ordre de 45° sans avoir à l'orienter, ce qui peut être intéressant lorsque le portable est sur un véhicule.

Cette antenne peut, d'ailleurs, convenir très bien comme antenne auto-radio, si le récepteur FM est combiné avec un appareil classique à modulation d'amplitude. Les antennes en V sont adaptées à une entrée de 200 à 300 Ω tandis que celles à un seul bras  $\lambda/4$  conviennent à une entrée de 75 Ω environ.

Lorsque le véhicule est de dimensions suffisantes permettant le montage d'une antenne dipôle, on pourra adopter un modèle comme celui de la figure 1, composé de deux trombones en croix. Elle reçoit également bien de toutes les directions, ce qui dispense l'utilisateur de tout réglage d'orientation pendant la marche du véhicule. Chaque dipôle replié a une longueur d'environ  $0,95 \lambda/2$ , ce qui correspond à 155 cm. La distance entre les deux tubes n'est pas critique, on prendra, par exemple, 10 cm.

Remarquons que la coupure de l'un des tubes n'est pas effectuée au milieu, mais avec un léger décalage. On pourra placer cette coupure à 46 % de l'une des extrémités, ce qui correspond à environ 72 cm.

Cette antenne a une impédance de 300 Ω. Les petites tiges transversales servent uniquement à rendre plus rigide l'ensemble et sont en matière isolante. Le câble de liaison est un bifilaire type télévision, de 300 Ω. Il existe des bifilaires avec enroulage dans un tube isolant à section circulaire, blindé et protégé par une seconde gaine en isolant.

### Etage haute fréquence.

Voici figure 2 un schéma d'étage HF à transistors pouvant s'accorder sur 92 MHz environ et laissant passer la bande FM complète 84 à 100 MHz.

Le transistor est monté avec « base commune », ce qui conduit à utiliser l'émetteur comme électrode d'entrée et le collecteur comme électrode de sortie.

Au point de vue de l'alimentation en continu, on voit sur le schéma que le circuit émetteur retourne vers le point +B par l'intermédiaire de  $R_1$  et de ce fait, cette électrode est à un potentiel plus positif que la base, le + de la batterie étant connecté au point +B et le - batterie à la masse.

Le circuit collecteur retourne à la masse à travers  $L_2$ . Enfin, la base est portée à un potentiel intermédiaire à l'aide du diviseur de tension  $R_2 - R_3$  monté entre + et - B.

Au point de vue alternatif, on peut par-

tir de  $L_1$ , bobine d'antenne primaire du transformateur  $L_1 - L_2$  dont le secondaire  $L_2$  est à accord fixe grâce aux condensateurs  $C_1 - C_2$  montés en série et shuntant  $L_2$ .

Le circuit  $L_1 - C_1 - C_2$  est amorti par  $R_1$  et il suffit de l'accorder sur le milieu de la bande FM à recevoir, c'est-à-dire vers 92 MHz pour que la transmission des signaux fournis par l'antenne soit uniforme dans toute la bande.

Remarquons la prise médiane de  $L_1$ , permettant la création des deux extrémités symétriques de cette bobine auxquelles on connectera un câble de 300 Ω.

Si, toutefois, l'antenne est de 75 Ω, on connectera le coaxial de même impédance entre la masse (gaine extérieure du câble) et une des extrémités de  $L_1$ .

Passons maintenant au circuit de sortie du collecteur. On y trouve un ensemble classique LC parallèle, composé d'une bobine  $L_2$  en shunt sur le condensateur variable  $C_x$  et l'ajustable  $C_6$ .

Le variable  $C_x$  est conjugué avec celui de l'oscillateur et les circuits sont réglés de telle façon que l'on puisse réaliser l'alignement de réglage unique.

Celui-ci est facilité par le fait qu'il n'y a pas d'alignement à effectuer sur le premier circuit accordé  $L_1 - C_1 - C_2$ , mais uniquement sur les deux autres. Le circuit d'entrée n'est pas apériodique. C'est bien un circuit accordé, mais dont la large bande permet de recevoir tous les signaux aux fréquences comprises entre 84 et 100 MHz.

L'amortissement est d'ailleurs utile à un autre point de vue. En effet, grâce à lui, le montage HF est stable et il est inutile de prévoir un dispositif de neutrodynamage d'où simplification et dispense d'avoir à retoucher un montage stabilisateur ultérieurement en cas d'usure du transistor.

### Valeurs et caractéristiques des éléments.

Ce montage est classique et le schéma de la figure 2 est valable pour de nombreux transistors convenant en haute fréquence et fonctionnant avec un bon rendement à 100 MHz.

Les valeurs des éléments, résistances, condensateurs et bobines dépendent du type de  $V_1$ .

Avec  $V_1 = OC 6015$  (Telefunken) les valeurs des résistances et des condensateurs sont :

$R_1 = 400 \Omega$ ,  $R_2 = 5 k\Omega$ ,  $R_3 = 25 k\Omega$ ,  
 $C_1 = 40 pF$ ,  $C_2 = 13 pF$ ,  $C_3 = 300 pF$ ,  
 $C_4 = 500 \mu F$  8 V service,  $C_5 = 20 pF$  variable,  $C_6$  ajustable 3 à 20 pF,  $C_7 = 6 pF$ .

Les bobinages se réalisent comme suit :

$L_1 = 2 \times 2$  spires fil de 0,4 mm de diamètre,  $L_2 = 7$  spires de fil de 0,8 mm de diamètre. Fils émaillés.

On bobinera d'abord, en spires jointives, l'enroulement  $L_2$  sur un tube de 7 mm de diamètre à noyau type M6GW 6/12 - FR de la même marque que le transistor. Sur  $L_2$  on bobinera, en enroulement bifilaire, 2 fois 2 spires constituant  $L_1$ . Ce dernier se placera au milieu de  $L_2$ .

$L_3$  comprend 2,5 spires jointives de fil émaillé de 0,8 mm de diamètre sur un tube de 7 mm de diamètre avec noyau identique à celui de  $L_2$ .

La figure 3 montre la réalisation de ces deux bobines :

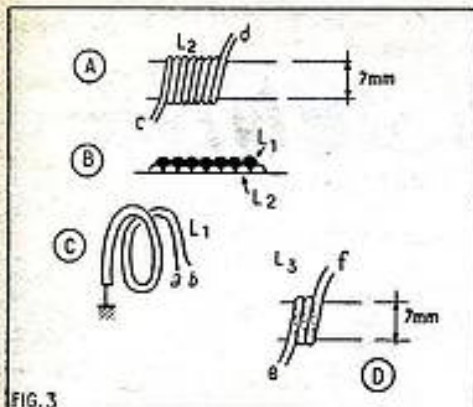
A : enroulement  $L_2$  en spires jointives avec ses extrémités c d.

B : sur  $L_2$  on monte les  $2 \times 2 = 4$  spires de  $L_1$  placées au milieu de  $L_2$ .

C : schéma de l'enroulement  $L_3$  bifilaire. Les deux extrémités a et b commencent ensemble et les deux autres sont réunies et reliées à la masse.

D : bobinages  $L_2$  de 2,5 spires sur tube de 7 mm. La tension batterie est de 6 V.





Autres montages HF à 100 MHz.

Tous les transistors « montants » avec un gain satisfaisant à 100 MHz, peuvent être utilisés dans un étage HF analogue à celui de la figure 2.

Voici figure 4 le schéma d'un amplificateur HF dans lequel on a utilisé deux transistors type 2055 de la Bell Telephone Company.

Un très grand gain est obtenu car ces transistors fonctionnent très au-dessus de 100 MHz, leur fréquence de coupure étant pour certains 600 à 1.000 MHz.

Dans le montage de la figure 4, on utilise deux transistors et 3 éléments de liaison dont le premier se compose d'une seule bobine à prise L, tandis que les deux suivants sont des filtres de bande constitués par deux bobines chacun couplées uniquement par condensateur.

Toutes les bobines sont contenues dans un blindage relié à la masse, ce qui stabilise l'amplificateur en évitant tout couplage magnétique pouvant donner lieu à une oscillation.

Les prises sont particulièrement utiles dans un montage à transistors qui doivent être adaptés aux circuits associés en vue de la meilleure transmission de puissance.

En raison des faibles impédances d'entrée et de sortie des transistors, la largeur de bande est telle que l'amplification est

## A NOS LECTEURS

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

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

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

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

Selon leur importance les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 1.000 à 5.000 francs, ou exceptionnellement davantage.

uniforme dans la bande FM sans qu'il soit nécessaire de prévoir un accord variable. Les transistors sont montés avec base « à la masse ». Cette électrode est d'ailleurs effectivement connectée à la masse. Deux batteries sont prévues dans ce montage, une de 6 V et une autre de 1,5 V. Elles sont reliées à la masse aux pôles + 6 V et - 1,5 V, de sorte que les retours des oscillateurs s'effectuent vers le pôle - 6 V et ceux de l'émetteur au pôle + 1,5 V.

Si le potentiel de la ligne positive est zéro volt, celui des bases (masse) est de - 1,5 V et celui des retours de collecteurs, - 7,5 V. Il est également possible de se servir d'une pile de 7,5 V avec prise à 1,5 V du côté du pôle positif.

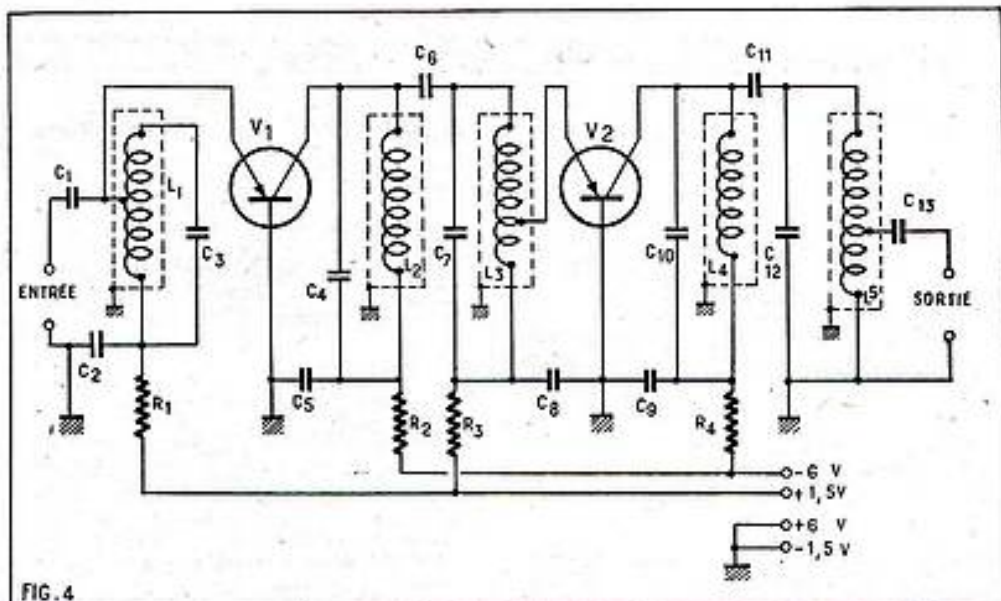
ificateur HF dans le premier téléviseur portable commercial Philco, paru très récemment aux U.S.A.

Le schéma de principe d'un étage amplificateur HF est donné par la figure 5.

Le transistor est du type MADT qui signifie « à micro alliage diffusé ». Dans ce montage, on retrouve les mêmes dispositions des éléments que dans les deux précédents, mais, cette fois, c'est la base qui se trouve à l'entrée tandis que l'émetteur « commun » va à la masse au point de vue HF.

Les bobines L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> sont accordées par C<sub>1</sub> et C<sub>4</sub> + C<sub>5</sub> respectivement.

Le circuit composé de L<sub>2</sub> et C<sub>6</sub> est à accord fixe et à large bande, tandis que



Valeurs des éléments de la figure 4.

L'entrée est prévue pour une antenne de 75 Ω avec liaison par câble coaxial dont le conducteur central sera relié à C<sub>1</sub> et le conducteur extérieur à la masse.

Les valeurs des résistances et des condensateurs sont :

R<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = R<sub>4</sub> = 1 kΩ, C<sub>1</sub> = 1.000 pF, C<sub>2</sub> = 1.000 pF, C<sub>3</sub> = 15 pF, C<sub>4</sub> = 12 pF, C<sub>5</sub> = 1.000 pF, C<sub>6</sub> = 0,5 pF, C<sub>7</sub> = 15 pF, C<sub>8</sub> = C<sub>9</sub> = 1.000 pF, C<sub>10</sub> = 12 pF, C<sub>11</sub> = C<sub>13</sub> = 0,5 pF, C<sub>12</sub> = 15 pF.

Les bobines sont très soignées et leur coefficient de surtension en charge est de 25.

Chaque bobine est imprégnée et on peut les réaliser comme la bobine L<sub>2</sub> du montage précédent de la figure 2, c'est-à-dire avec 7 spires jointives de fil émaillé de 0,8 mm de diamètre sur tube de 7 mm à noyau de ferrite.

On effectuera les prises à 3 spires à partir de l'extrémité inférieure des bobines L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub>.

La sortie sera reliée à l'entrée du montage changeur de fréquence.

On peut obtenir un gain de 20 à 24 dB par étage avec ce montage qui est, d'ailleurs, beaucoup plus délicat à réaliser et plus onéreux que celui de la figure 2. Ce dernier convient dans la plupart des cas dans les récepteurs FM d'agrément tandis que l'amplificateur à deux transistors est plus indiqué pour récepteurs professionnels.

Voici, pour terminer les montages HF, un amplificateur dont le transistor est monté avec émetteur commun. Dans ce montage HF, le transistor T 1561 (Sylvania) fonctionne très au-dessus de 240 MHz. Il est monté, d'ailleurs, comme ampli-

celui de sortie est à accord variable effectué par C<sub>4</sub> variable, C<sub>5</sub> étant un ajustable d'alignement.

Les valeurs des éléments sont R<sub>1</sub> = 12 kΩ, R<sub>2</sub> = 1 kΩ, C<sub>1</sub> = 10 pF ajustable, C<sub>2</sub> = 6 pF, C<sub>3</sub> = 1.000 pF, C<sub>4</sub> = 1,5 pF, C<sub>5</sub> = ajustable 3 à 20 pF, C<sub>6</sub> = variable 20 pF, C<sub>7</sub> = 6 pF.

Bobinages : L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> comme L<sub>2</sub> de la figure 2. Prise sur L<sub>1</sub> à 1/3 de l'enroulement côté masse. Antenne de 75 Ω.

Pour une antenne de 300 Ω réaliser le bobinage L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> de la figure 2.

Dans l'article suivant, nous étudierons les amplificateurs MF à transistors accordés sur 10,7 MHz.

M. L.

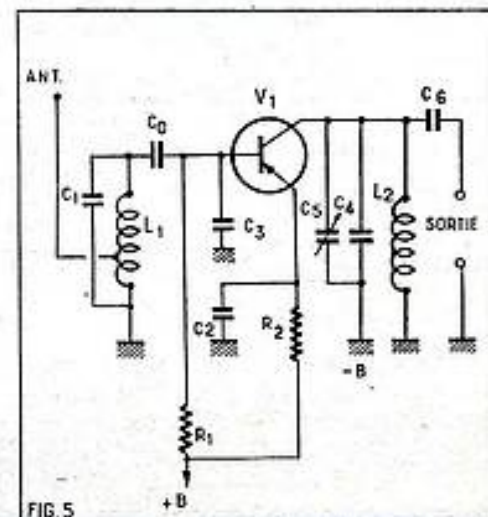


FIG. 5

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X<sup>e</sup>. — Téléphone : TRU. 09-92.

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

R. BESSON. *Théorie et pratique de l'amplification B.F.* Un volume broché 326 pages, 230 figures, 2<sup>e</sup> édition 1959, 400 gr. 1.350

Jean BRUN. *Problèmes d'électricité et de radio-électricité (avec solutions)*. Recueil de 224 problèmes, avec leurs solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électricien, de radio-électricien et les Certificats internationaux de radiotélégraphistes (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classes) délivrés par l'Administration des P.T.T. pour l'Aviation civile et la Marine marchande. Un volume 14,5 x 21, 196 pages, 500 gr. 1.500

Marthe DOURIAU. *Apprenez la radio en réalisant des récepteurs*. Sixième édition revue et modernisée 1959. Un volume 16 x 24, nombreux schémas, 250 gr. 600

Marthe DOURIAU. *La construction des petits transformateurs* (toutes leurs applications). Neuvième édition revue et augmentée 1959. Un volume 15,5 x 23,5, 210 pages, 500 gr. 900

M. DOURIAU. *Formulaire d'électronique, radio, télévision*. Un volume format 11 x 15 cm, 178 pages, sous reliure plastique, 3<sup>e</sup> édition 1959, 200 gr. 975

F. JUSTER. *Pratique intégrale de la télévision*, 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée d'un supplément traitant des bandes U.H.F. IV et V permettant ainsi leur adaptation sur des récepteurs anciens à une seule bande. Un volume format 14,5 x 21, de 508 pages, avec supplément de 16 pages, 700 gr. Prix 2.590

Fred KLINGER. *10 montages modernes à transistors*. Radio-récepteurs et amplificateurs. Tous les schémas. Tous les plans de perçage et de câblage. Tableau des correspondances de tous les transistors : Allemagne, France, U.S.A., etc., 72 pages, schémas, 1959, 150 gr. 540

M. LEROUX. *Montages pratiques à transistors*. Schémas détaillés et indications pratiques complètes sur les meilleurs montages à transistors. Un volume 168 pages, 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée 1959, 300 gr. 790

Michel R. MOTTE. *Les transistors. Principes et montages*. Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques, 4<sup>e</sup> édition 1959. Un volume broché, 140 pages, 250 gr. 680

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique. I. Standards et schémas*. Extrait de la table des matières : TEXTES OFFICIELS (standards installation des antennes; antiparasitage, etc.); Codes des couleurs et de câblage. LES DIFFÉRENTS ETAGES - Antenne - Amplification H.F. - Changement de fréquence - Rotateurs - Amplification V.F. - Récepteur son - Base de temps - Alimentation - Circuits antifadings et antiparasites - Récepteur multicanal 819 lignes - Modèle 625 lignes - Récepteur multistandard - Récepteur à projection, etc. CONSTRUCTION ET MISE AU POINT - PIÈCES DÉTACHÉES - DIFFÉRENTS REGLAGES ET CORRECTIONS. 248 pages, format 16 x 24 avec 250 illustrations, 1959, 450 gr. 1.500

A.V.J. MARTIN. *Télévision pratique. II. Mise au point et dépannage*. Dans cet ouvrage, le dépannage est examiné de trois façons différentes : 1<sup>o</sup> l'étude des pannes les plus fréquentes classées rationnellement; 2<sup>o</sup> les pannes analysées par étages; 3<sup>o</sup> le dépannage par l'image, permettant, grâce aux photographies montrant les aspects de l'image, une identification rapide. Un volume format 16 x 24, de 211 pages, très illustré, 1959, 600 gr. 1.800

J. POUCHER. *L'installation des antennes de télévision*. Préface et compléments par Maurice LORACH. Livre pratique réalisé dans un esprit professionnel à l'usage des installateurs et des radio-électriciens. Ouvrage complet 115 pages, abondamment illustré, 250 gr. 850

Roger A. RAFFIN. *Cours de radio élémentaire*. SOMMAIRE : Quelques principes fondamentaux d'électricité - Résistances - Potentiomètres - Accumulateurs et piles - Magnétisme et électromagnétisme. - Le courant alternatif - Les condensateurs - Transformation du son en courant électrique - Transformation du courant électrique en ondes sonores - Emission et réceptions - La détection - Bases du tube de radio - Le redressement du courant alternatif - La détection par lampe diode - La lampe triode - La fonction amplifiée - Les fonctions oscillatrice et détectrice - Pratique des amplificateurs H.F. - Le

changement de fréquence - L'amplificateur M.F. - L'étage détecteur et la commande automatique de volume - L'alimentation des récepteurs - Les collecteurs d'ondes - Les transistors - Les récepteurs à changement de fréquence - La modulation de fréquence - Technologie des bobinages - Le pick-up et la reproduction des disques. Un volume 14,5 x 21, Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 700 gr. 2.000

Roger A. RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateur*. Les ondes courtes et les amateurs - Rappel de quelques notions fondamentales - Classification des récepteurs OC - Etude des éléments d'un récepteur OC - Etude des éléments d'un émetteur - Alimentations - Les circuits accordés - Pratique des récepteurs spéciaux OC - Emetteurs radiotélégraphiques - La radiotéléphonie - Amplification B.F. - Modulateurs - Montages d'émetteurs radiotéléphoniques - Les antennes - Description d'une station d'émission - Technique des U.H.F. - Ondes métriques - Ondes décimétriques et centimétriques - Radiotéléphonie à courte distance - La modulation de fréquence - Radiotéléphonie à bande latérale unique - Conseils pour la construction, la mise au point et l'exploitation d'une station d'amateur (récepteur et émetteur) - Mesures et appareils de mesure - Trafic et réglementation. Un volume 16 x 24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1 kg 100 3.500

H. SCHREIBER. *Guide mondial des transistors*. Cet ouvrage présente : 1<sup>o</sup> les caractéristiques homogènes de tous les types de transistors fabriqués en Europe (y compris l'U.R.S.S.) et aux États-Unis, et classés dans l'ordre alphabétique; 2<sup>o</sup> les types de remplacement possédant des caractéristiques équivalentes; 3<sup>o</sup> les tableaux par fonctions facilitant le choix des modèles à adopter. Une brochure format 22 x 15,5, 54 pages, 1959, 150 gr. 540

W. SOROKINE. *Schémathèque 59. RADIO ET TELEVISION*. Un bel album de 64 pages, format 27,5 x 21,5, 250 gr. Prix .... 900

H.M. VEAUX. *Radio-électricité générale - Circuits - Lignes - Antennes - Propagation - Hyperfréquences*. A l'usage des ingénieurs, agents techniques et étudiants. Un volume 16 x 25, 424 pages, 424 figures, 750 gr. 3.500

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

### CONDITIONS D'ENVOI

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

FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 50 F ; 100 à 200 gr. 70 F ; 200 à 300 gr. 85 F ; 300 à 500 gr. 115 F ; 500 à 1.000 gr. 160 F ; 1.000 à 1.500 gr. 205 F ; 1.500 à 2.000 gr. 250 F ; 2.000 à 2.500 gr. 295 F ; 2.500 à 3.000 gr. 340 F.

ETRANGER : 20 F par 100 gr. Par 50 gr. en plus : 10 F. Recommandation obligatoire en plus : 60 F par envoi. Aucun envoi contre remboursement. Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 49-49-29). 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.

LA TENSION PLAQUE ET LA TENSION ÉCRAN D'UNE LAMPE MONTÉE EN AMPLIFICATRICE A RÉSISTANCE

Lorsqu'on veut mettre au point un récepteur ou un amplificateur que l'on vient de câbler la première vérification qui s'impose est la mesure des tensions sur les électrodes des différentes lampes : tension plaque, tension écran, polarisation. Pour cela l'amateur dispose généralement d'un contrôleur universel cumulant les fonctions de voltmètre et de milliampèremètre à plusieurs sensibilités. Logiquement il utilise l'appareil en voltmètre. S'il s'agit d'un appareil tant soit peu sérieux il présente une résistance interne de 1.000  $\Omega$  par volt. Cela signifie que sur la sensibilité 15 V sa résistance interne est de 15.000  $\Omega$ , que sur la sensibilité 150 V elle est de 150.000  $\Omega$  et sur la sensibilité 300 V de 300.000  $\Omega$ , etc.

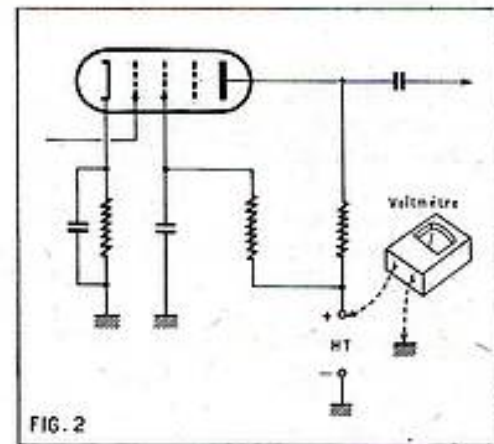
Tout va très bien pour les tensions plaque, écran, polarisation des étages HF, changeur de fréquence, MF, et de puissance. La précision de la mesure est correcte car ces circuits ne contiennent pas de résistances de valeur importantes. Si résistance, il y a, elle est petite par rapport à celle du voltmètre et la consommation de ce dernier étant négligeable ne vient pas fausser la mesure.

Où cela devient plus sérieux c'est lorsque l'on veut déterminer la tension plaque ou la tension écran d'une lampe équipant un étage amplificateur à résistances. Examinons le schéma de la figure 1 qui représente un tel étage et sur lequel nous avons indiqué les valeurs de résistances usuelles.

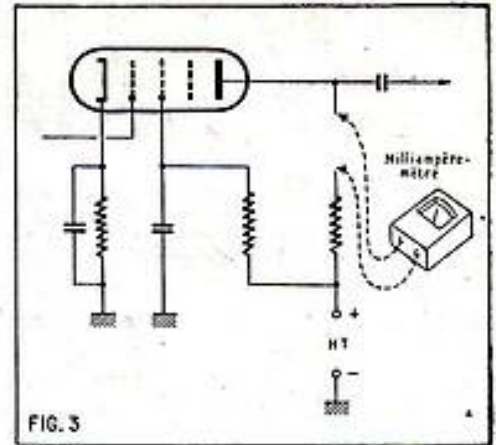
Voyons ce qui se passe lorsqu'on branche un voltmètre et commençons par le circuit plaque. Nous avons indiqué en pointillé le branchement du voltmètre pour la mesure de la tension sur cette électrode.

Tout d'abord, voyons comment s'établit la tension sur la plaque lorsque le voltmètre n'est pas branché. Cette tension n'est pas égale à celle de la source d'alimentation HT (nous avons supposé 250 V pour fixer les idées) car il se produit une chute de tension dans la résistance de charge (200.000  $\Omega$ ). La tension sur la plaque est donc en réalité égale à 250 V moins la chute de tension dans la résistance de 200.000  $\Omega$ . Cette chute de tension est nous dit la loi d'Ohm égale à la valeur de la résistance multipliée par le courant dans le circuit plaque ( $I_p$ ).

Que se passe-t-il lorsque pour effectuer la mesure nous branchons le voltmètre. Ce dernier ayant une résistance de 300.000  $\Omega$  si nous supposons utilisée la sensibilité 300 V, un certain courant ( $I_v$ ) va le traverser. En effet, la mise en place du voltmètre équivaut à monter une résistance de 300.000  $\Omega$  en parallèle sur la source HT et la résistance de 200.000  $\Omega$ . Ce courant  $I_v$  traverse la résistance de 200.000  $\Omega$  où il s'ajoute au courant plaque  $I_p$ . Le courant



dans la résistance étant plus grand puisque égal à  $I_p + I_v$ , la chute de tension dans la résistance de 200.000  $\Omega$  sera plus grande puisque égale à 200.000  $\Omega$  multipliés par  $I_p + I_v$ . Par conséquent la tension sur la plaque sera réduite. En un mot le fait de brancher notre voltmètre à réduit la tension sur la plaque et la valeur que nous lisons sur son cadran ne correspond pas à celle qui normalement existe lorsque l'appareil de mesure est absent. Le même phénomène se produira si on veut mesurer la tension sur l'écran. L'erreur sera plus grande du fait que la résistance (1 M $\Omega$ ) est encore plus importante. Le courant consommé par le voltmètre provoquera dans cette résistance une chute proportionnellement plus grande.



En résumé, l'erreur de lecture est d'autant plus grande que la résistance dans le circuit est importante et que la résistance par volt du voltmètre est faible.

Dans le cas illustré par la figure 1 la lecture est complètement erronée et il ne faut absolument pas se fier à l'indication de l'appareil de mesure.

Est-ce à dire que cette mesure est impossible. Evidemment non ! Si on tient compte des enseignements contenus dans ce que nous venons de dire il suffit d'utiliser un voltmètre qui ne consomme pas de courant. Un tel appareil existe, c'est le voltmètre à lampe dont la résistance est pratiquement infinie.

Tous les amateurs ne possèdent pas cet appareil, ils peuvent cependant déterminer avec précision ces tensions disons « rébarbatives ». Voilà comment il faut procéder.

Au voltmètre on mesure avec soin la valeur de la haute tension d'alimentation (fig. 2). On note cette valeur. On utilise ensuite le contrôleur en milliampèremètre et on l'insère dans le circuit plaque de la lampe. Pour cela on dessoude provisoirement la résistance de la broche plaque sur le support de lampe et on branche le milliampèremètre entre la broche et la résistance (fig. 3). Il n'est pas à craindre alors que l'appareil de mesure perturbe le circuit car la résistance interne d'un milliampèremètre est très faible et absolument négligeable en regard de celle du circuit. On lit alors la valeur du courant plaque. Supposons, pour prendre un exemple précis, que celui-ci soit de 0,7 mA. Etant donné qu'on connaît la valeur de la résistance de charge (200.000  $\Omega$ ) on peut calculer la chute qui s'y produit. Cette chute, nous l'avons dit au début, est égale au produit de la résistance exprimée en ohms par la valeur du courant exprimé en ampère. Dans notre exemple on a 0,7 mA égale 0,0007 A ; la chute est donc 200.000  $\times$  0,0007 = 140 V.

La tension sur la plaque est donc 250 V - 140 V = 110 V (valeur de la HT moins la chute).

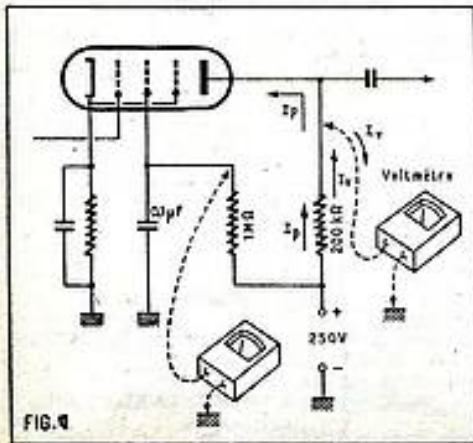
Grâce à cette astuce qui ne nécessite qu'un petit calcul très simple, nous avons obtenu la valeur exacte de la tension que nous désirions connaître.

Pour la tension écran on procédera de la même façon. On mesurera le courant dans le circuit écran ; on calculera la chute dans la résistance insérée dans le circuit (1 M $\Omega$ , dans notre exemple) et, en déduisant cette chute de la valeur de HT d'alimentation on trouve la tension sur la grille écran.

Bien entendu, il ne faut pas oublier après chaque mesure de courant de resouder les résistances.

Nous espérons que cette petite manipulation pratique rendra service à de nombreux lecteurs aimant faire des mesures aussi exactes que possible.

E. GENNES.



**NOTRE RELIEUR  
RADIO-PLANS**

pouvant contenir  
les 12 numéros d'une année.

●

En telito grenat, avec dos nervuré, il pourra  
figurer facilement dans une bibliothèque.

●

**PRIX : 480 francs (à nos bureaux).**

**Frais d'envoi : Sous boîte carton 135 francs**  
par relieur

●

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans »,  
43, rue de Dunkerque, Paris-XI. Par versement à  
notre compte chèque postal PARIS 259-10.

# LES ÉTONNANTES POSSIBILITÉS DE LA MÉMOIRE

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami X. S. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous impose à nous autres conférenciers, la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

X. S. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisons ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombre de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, X. S. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres ; je lui demandai par exemple quel était le 24<sup>e</sup>, le 72<sup>e</sup>, le 38<sup>e</sup>, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi écrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'entendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin, je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étendue de nos souvenirs.

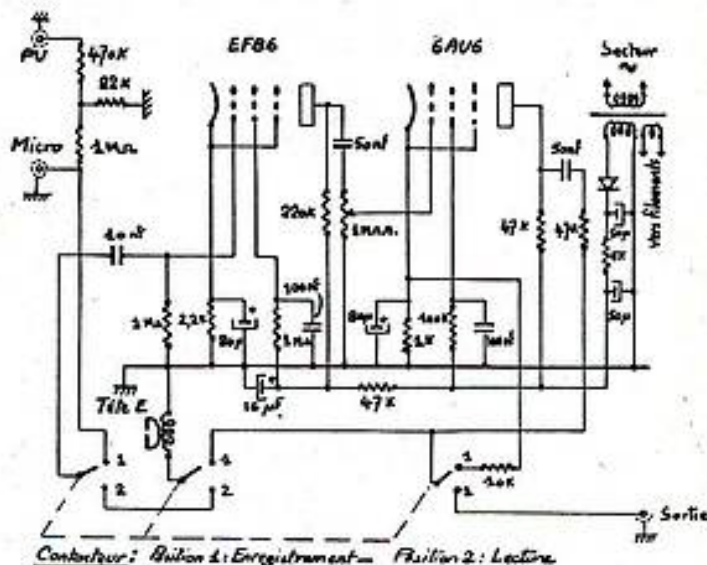
Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez X. S. Borg de vous envoyer son intéressant petite ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès » ; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : X. S. Borg, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 214 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN.

# MAGNÉTOPHONE POUR DÉBUTANT

Les Éts OLIVERES viennent de créer une série de modèles spéciaux, très simples à réaliser, d'un prix extrêmement réduit qui permettront à tous les amateurs de se familiariser avec l'enregistrement magnétique. Les amplificateurs de ces appareils sont conçus pour pouvoir éventuellement être transformés par la suite.

Dans la position 1, la EF86 est branchée directement à la prise. Dans la position 2, cette lampe est branchée à la prise à travers une résistance de 470 k ohms. Dans la position 3 elle est raccordée à la tête de lecture. Le montage de cette lampe est très classique. La liaison avec la 6AU6 est faite par l'intermédiaire de P1 permettant



Aujourd'hui nous décrivons la réalisation la plus simple. Les résultats sont satisfaisants et correspondent à l'écoute de la radio dans un poste moyen. Si l'on considère le prix de l'ensemble, on peut admettre que cette réalisation est une réussite absolue.

**Partie mécanique.** — Elle se compose d'une platine adaptable sur tous les tourne-disques ayant un moteur de puissance moyenne. Cette platine se pose sur le tourne-disques. L'entraînement est communiqué au cabestan par l'adhérence d'un large plateau garni de caoutchouc reposant sur le plateau.

La platine comporte une tête d'effacement à aimant permanent (cette tête s'escamote par rotation pour la lecture) et une tête d'enregistrement lecture type miniature impédance 5.000 ohms.

Le cabestan peut recevoir un galet donnant la vitesse de 4,75 cm ou un galet donnant la vitesse 9,5 cm/seconde. Le mouvement différentiel de réception est obtenu par le glissement de la bobine sur un plateau muni d'un feutre.

**Amplificateur.** — L'amplificateur très simple à réaliser comprend seulement deux lampes et une alimentation avec un redresseur sélénio-fer. Le filtrage est fait par la résistance R 5.000 ohms et deux condensateurs de 50 microfarads.

La lampe EF86 sert de lampe d'entrée en enregistrement et en lecture. Dans le premier cas elle est branchée au microphone ou au pick-up ou à la prise de sortie du HP supplémentaire par l'intermédiaire d'une galette à 3 positions.

de régler la puissance à l'enregistrement et à la lecture.

La lampe 6AU6 est montée en pentode, l'écran est soigneusement découplé, la plaque est reliée à travers la galette, tantôt à la tête d'enregistrement/lecture, tantôt à la prise de sortie. Dans le premier cas, une résistance de 100 K introduit dans la tête le courant BF nécessaire à l'enregistrement. Le courant de préamplification est prélevé sur la cathode de la 6AU6 au moyen d'une résistance de 10 K.

Dans le deuxième cas, la lampe 6AU6 sert de deuxième préamplificatrice et sa plaque est alors raccordée à la prise de sortie. Cette prise sera reliée à la prise P.U. d'un poste de radio dont la partie Basse Fréquence est utilisée pour la reproduction. Nous précisons que cet ensemble ne peut fonctionner qu'avec un poste de radio alternatif et ne peut être utilisé avec un tous courants.

(Communiqué)

L'ensemble indivisible comprenant :

- 1 PLATINE adaptable
- 1 AMPLIFICATEUR en pièces détachées (décrit ci-contre)
- 1 PLAN de câblage
- 1 BANDE sur bobine
- 1 BOBINE vide

**PRIX : 13.620 F**  
(Frais de port en sus)  
Notice spéciale R. P. 12 c/ 2 timbres

**OLIVERES**  
5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE  
PARIS-XI<sup>e</sup>. Tél. : OBE 19-97

# LES POSEMÈTRES PHOTOGRAPHIQUES

par F.-P. BUSSER

Comme nous l'avions promis au début de cette série d'articles, que nous consacrons aux applications de l'électronique à la photographie, nous allons aborder maintenant l'étude des posemètres photographiques. A notre connaissance, il n'existe pas encore d'étude de quelque ampleur sur ce sujet. Ce n'est pas pour faciliter notre tâche. Nous allons tout de même essayer de donner un aperçu suffisamment complet de la question et, à

## Les posemètres photographiques.

Les posemètres photographiques sont des appareils qui, aussi bien à la prise de vue qu'au laboratoire (tirage, agrandissement), permettent de déterminer les conditions optima d'exposition, en tenant compte des caractéristiques de l'appareillage employé, de celles de l'émulsion à exposer et bien entendu des conditions d'éclairage.

Les caractéristiques des posemètres diffèrent selon l'usage auquel ceux-ci sont destinés. Nous distinguerons ainsi deux grandes catégories de posemètres destinés les premiers aux prises de vue, tant à l'extérieur qu'à l'atelier, les seconds aux travaux de laboratoire, tirage ou agrandissement. A ces deux catégories principales il conviendrait peut-être d'ajouter quelques types particuliers destinés à des applications spéciales. Pour commencer, nous n'allons nous intéresser qu'aux posemètres de prises de vue.

Nous pourrions nous contenter de décrire, éventuellement avec la plus grande minutie, quelques réalisations typiques de posemètres. Ce serait cependant rendre un mauvais service à nos lecteurs à qui il serait presque impossible de reproduire d'une manière satisfaisante les appareils décrits. En effet, il est pour ainsi dire certain qu'ils ne pourraient se procurer exactement les mêmes pièces détachées que nous. Ils ne seraient pas suffisamment équipés pour mesurer les caractéristiques des pièces en leur possession. Si même la question des pièces détachées était résolue, ils voudraient peut-être apporter une petite modification, bien minime à leur sens, mais qui remettrait en question toute la mise au point. Les procédés d'étalonnage changeraient peut-être, et finalement, après bien du temps perdu, après bien des efforts et tâtonnements, il naîtrait un veau à cinq pattes qui serait inutilisable.

FIG. 1. — Courbe de noircissement d'une émulsion (courbe générale). Seules quelques émulsions pour arts graphiques ont des courbes de noircissement ressemblant à la courbe ci-dessus, qui est avant tout une courbe théorique. Il n'est pas question dans le texte de l'une des caractéristiques de l'émulsion, qui cependant figure sur le graphique ci-dessus. Il s'agit de la pente de la courbe qui correspond au facteur de contraste ou gamma. Cette caractéristique n'intéresse pas à la prise de vue, du moins pas vue sous l'angle posemètre. C'est pourquoi nous la passons provisoirement sous silence, quitte à y revenir lorsque nous parlerons des posemètres de laboratoire.

l'avance, nous prions nos lecteurs de nous accorder leur indulgence si nous devons n'être pas toujours aussi précis et aussi explicites qu'ils pourraient le souhaiter.

Nous apprécierions si certains parmi nos lecteurs pouvaient compléter notre information sur l'un ou l'autre des points problèmes dont nous allons traiter. Nous accueillerons avec une égale reconnaissance critiques et suggestions.

Nous préférons par conséquent, avant de décrire quelques applications pratiques, étudier les caractéristiques exigées des posemètres, comment les obtenir et donc comment adapter l'appareil à son usage. Si cette voie n'est pas la plus facile, elle est cependant la plus économique, si nous songeons à tout le matériel qui sera ainsi épargné et à tout le temps gagné.

## Généralités.

Les posemètres étant destinés à déterminer l'exposition optima des couches photographiques, pour pouvoir préciser les caractéristiques qu'ils devront posséder, il est indispensable de connaître au préalable celles des couches dont ils doivent permettre l'exposition. Que nos lecteurs se rassurent, nous n'allons pas leur imposer l'étude d'un volumineux traité de sensimétrie. Ces ouvrages ont une assez mauvaise réputation et on les dit arides et migrainigènes (= néologisme désignant la faculté qu'ont certains ouvrages d'un caractère généralement mathématique ou scientifique de provoquer maux de tête et migraines chez les sujets non encore insensibilisés). Nous allons nous contenter de relever les caractéristiques intéressantes pour nous.

### 1. Caractéristiques photométriques des couches sensibles.

#### a) Les unités.

Les techniciens de l'électronique et de la radio n'ayant que peu de contact avec la photométrie, il est utile de préciser définition et correspondance des unités qui y sont employées :

**Lumen** : flux lumineux reçu par une

surface de  $e$  par une source  $1 \text{ m}^2$  éclairé lumineuse de une bougie, placée à un mètre ;

**Eclairage** est égal au rapport du flux lumineux incident à la surface qui l'intercepte. Lorsque le flux est connu en lumen et la surface en mètres carrés, l'éclairage s'exprime en :

**Lux** : lumen par mètre carré ;

**Lumination** correspond à la quantité de lumière reçue et s'exprime en lux par seconde ;

**Brillance** correspond au rapport de l'intensité lumineuse par la surface émettrice. Lorsque ces grandeurs sont définies en bougies et en centimètres carrés, la brillance s'exprime en Stilb ;

**Stilb** : bougie par centimètre carré.

En photographie, un sujet peut être caractérisé par les éclairages extrêmes qu'il détermine sur la plaque photographique. Exprimés en lux, ces différences atteignent des valeurs très grandes, c'est pourquoi l'on préfère d'ordinaire exprimer ces contrastes par leur logarithme décimal, log. E. Ainsi par exemple nous avons :

Pour un sujet fortement contrasté, log. E = 3 ;

Pour un sujet moyennement contrasté = 1,4 à 1,7 ;

Pour un sujet faiblement contrasté = 0,4 à 0,7.

#### b) Caractéristiques des émulsions négatives.

Un négatif est défini, d'une part, par l'opacité de ses différentes plages, d'autre part, par le rapport de ses opacités extrêmes. L'opacité peut varier de 1 à l'infini de sorte que l'on préfère l'exprimer par son logarithme. Elle est alors appelée densité optique et la différence des densités extrêmes donne le contraste du négatif.

Par conséquent :

**Opacité** : rapport de la lumière incidente sur la lumière transmise ;

**Densité** : logarithme décimal de l'opacité ;

**Contraste** : différence entre les densités extrêmes.

#### Noircissement.

Si une émulsion est éclairée avec des intensités lumineuses croissantes et que nous portions après développement et fixage les densités correspondant aux différentes intensités lumineuses en ordonnée d'un graphique dont les abscisses correspondent aux logarithmes E des quantités de lumière reçues, nous obtenons une courbe dite de noircissement dont la forme générale est celle de la figure 1. Les densités peuvent être mesurées avec un microphotomètre par exemple. Il faut porter en abscisses les quantités de lumière, c'est-à-dire log. E étant donné que le facteur temps doit être défini également.

#### Courbe de noircissement.

Si nous examinons la courbe de la figure 1, nous constatons que dans la plage des luminations moyennes, cette courbe est rectiligne et que par conséquent le noircissement y est proportionnel à la lumination.

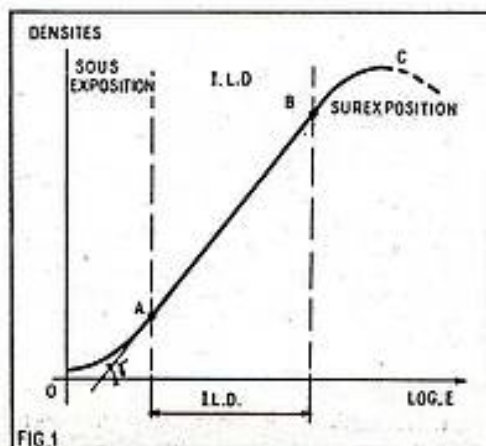


FIG. 1

Cette courbe comporte trois régions distinctes que nous appellerons OA, AB et BC. La première correspond à la région dite de sous-exposition et prend son origine à la densité la plus faible différentiable du voile chimique. Cette zone présente une forte incurvation de la courbe, incurvation dont la concavité est dirigée vers le haut. Il n'y a par conséquent pas proportionnalité entre le log. E et les densités.

On distingue habituellement trois groupes d'émulsions désignées selon leur faculté de rendre les différentes couleurs du spectre solaire suivant une courbe plus ou moins éloignée de la courbe de perception de l'œil humain. Ce sont les émulsions non sensibilisées, les premières qui furent utilisées, les émulsions orthochromatiques et les émulsions panchromatiques, dernières venues cependant les plus employées en photographie d'amateur.

#### Emulsions non sensibilisées.

Lorsque les couches photographiques n'ont subi aucun traitement sensibilisateur, leur sensibilité chromatique est très éloignée de celle de l'œil. Celui-ci est sensible à la bande de rayonnements compris entre  $0,4\mu$  et  $0,8\mu$  avec un maximum autour de  $0,55\mu$  tandis que les émulsions non sensibilisées ne sont sensibles qu'entre  $0,36\mu$  et  $0,4\mu$  avec un maximum autour de  $0,55\mu$  tandis que les émulsions non sensibilisées ne sont sensibles qu'entre  $0,36\mu$  et  $0,52\mu$  avec un fort maximum autour de  $0,46\mu$ . Souvent la sensibilité s'arrête dès  $0,48\mu$ .

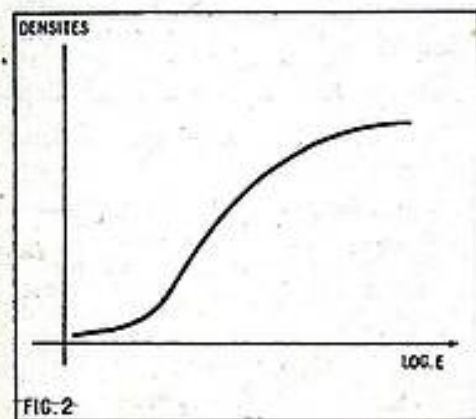


FIG. 2. — Courbe de noircissement d'une émulsion moderne à grande latitude de pose. Les défauts ont été volontairement exagérés et mis en valeur par un choix convenable du rapport des unités.

D'autre part, tandis que le maximum de sensibilité des émulsions photographiques ne varie pratiquement pas avec l'éclairage, le maximum de sensibilité de l'œil se déplace aux éclairages forts ou faibles. Cette particularité est appelée phénomène de Purkinje et se présente grossièrement comme suit : aux faibles éclairages le maximum de sensibilité de l'œil se déplace vers le bleu, vers  $0,45\mu$  à  $0,48\mu$  ; aux éclairages moyens il est situé autour de  $0,55\mu$  dans le vert. Aux forts éclairages, ce maximum se déplace vers le rouge, vers  $0,6\mu$  à  $0,65\mu$ . Ce phénomène explique qu'on ne distingue plus que difficilement les couleurs lorsque l'éclairage est trop faible. Le dicton qui veut que le soir tous les chats soient gris a tort cependant, car en fait ils nous apparaissent bleus.

Nous donnons en figure 3 une courbe générale correspondant à la sensibilité chromatique des émulsions non sensibilisées. La sensibilité dans le vert est très faible, presque inexistante. Elle croît rapidement dans le bleu pour atteindre son

maximum vers  $0,45\mu$ . La sensibilité est encore considérable au-delà de ce maximum dans le proche ultraviolet.

La portion médiane de la courbe est comme nous venons de le dire, rectiligne, et correspond à la zone de proportionnalité entre log. E et les densités. Si nous projetons sur l'axe des abscisses cette portion AB de la courbe, nous déterminons l'intervalle de luminations pour lequel les différences de densités seront proportionnelles aux différences de lumination. Cet intervalle est appelé intervalle des luminations différenciées ou latitude de pose correcte. Nous aurons plus loin l'occasion de revenir en quelques mots sur ce sujet.

La portion supérieure de la courbe (BC) est dite de surexposition. L'incurvation de la courbe est inverse de celle que l'on observe dans la zone de sous-exposition. Dans cette zone, densités et log. E ne croissent plus proportionnellement et les densités tendent vers un maximum qui n'augmente plus lorsque log. E croît.

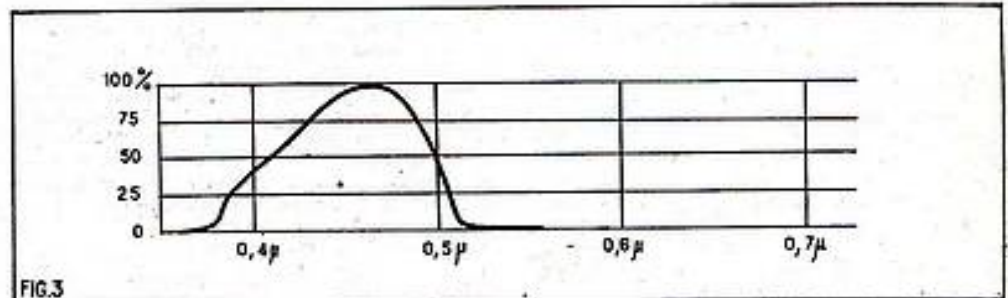


FIG. 3.

#### Latitude de pose.

Comme nous venons de le voir, la latitude de pose, appelée également intervalle des luminations différenciées (en abrégé : I. L. D.), est l'intervalle de luminations pour lequel est respectée la proportionnalité entre les différences de lumination et les différences de densité. En d'autres termes, dans cette zone le contraste du sujet est respecté.

Les émulsions de prise de vue actuelles cherchent en général à allonger cet intervalle et la courbe de noircissement n'est plus absolument rectiligne dans sa partie AB. Selon les émulsions, cette courbe prend

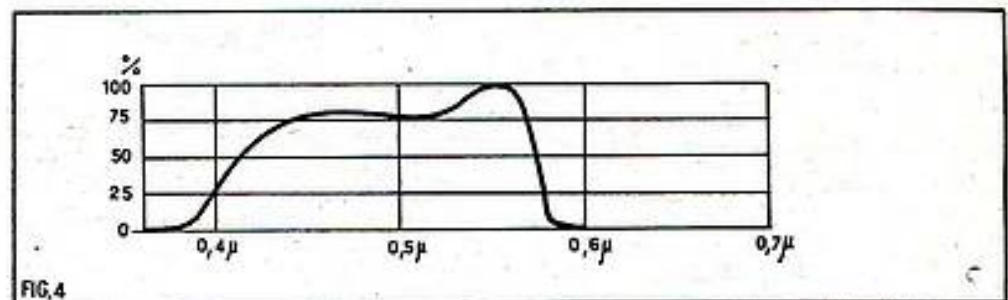


FIG. 4.

une forme en S ou comporte deux segments sensiblement rectilignes, mais dont la pente sur l'axe des abscisses est différente. L'erreur de proportionnalité est cependant négligeable et il n'y a guère que certaines émulsions à grand contraste (émulsions photomécaniques) qui aient une portion AB effectivement rectiligne.

Nous donnons en figure 2 la courbe de noircissement d'une émulsion donnée, où ressortent les défauts que nous venons de citer.

#### c) Sensibilité chromatique.

La sensibilité des émulsions photographiques n'est pas constante dans l'inter-

valle du visible. Cette sensibilité varie avec la longueur d'onde de la lumière suivant des courbes caractéristiques du type d'émulsion.

#### Emulsions orthochromatiques.

Par addition de sensibilisateurs convenables, la sensibilité chromatique des émulsions a pu être étendue vers les radiations de grande longueur d'onde. Ces sensibilisateurs varient selon les fabricants. Ce sont en général des dérivés de la phtaléine. La sensibilité peut ainsi être étendue jusque vers  $0,59\mu$ , c'est-à-dire le jaune orangé. Le mécanisme de cette sensibilisation repose sur l'observation que les émulsions sont sensibles aux radiations pour lesquelles elles sont absorbantes. On essaye par conséquent d'augmenter l'absorption aux grandes longueurs d'onde.

Nous donnons en figure 4 une courbe représentant la sensibilité chromatique d'une émulsion orthochromatique. Il s'agit

FIG. 4. — Sensibilité chromatique d'une émulsion orthochromatique. Ordonnée en % de la sensibilité maxima, abscisse en longueurs d'onde.

comme précédemment d'une courbe générale qui ne s'applique pas à une émulsion donnée mais qui constitue une moyenne des courbes courantes.

Nous remarquons à l'examen de cette courbe que si la sensibilité s'est étendue vers l'extrémité rouge du spectre lumineux, elle présente maintenant deux maxima situés l'un autour de  $0,46\mu$  et l'autre vers  $0,55\mu$ . Par conséquent, la sensibilisation

FIG. 3. — Sensibilité chromatique d'une émulsion non sensibilisée. Les ordonnées sont exprimées en pour cent de la sensibilité maxima. En abscisse sont portés les longueurs d'onde.

a respecté le maximum de sensibilité de l'émulsion non sensibilisée situé dans le bleu ( $0,46\mu$ ) mais a créé un second maximum dû à l'absorption de l'activateur. La sensibilité s'arrête pratiquement à  $0,58\mu$ .

#### Emulsions panchromatiques.

Les émulsions orthochromatiques ne sont pas sensibles à la partie rouge du spectre

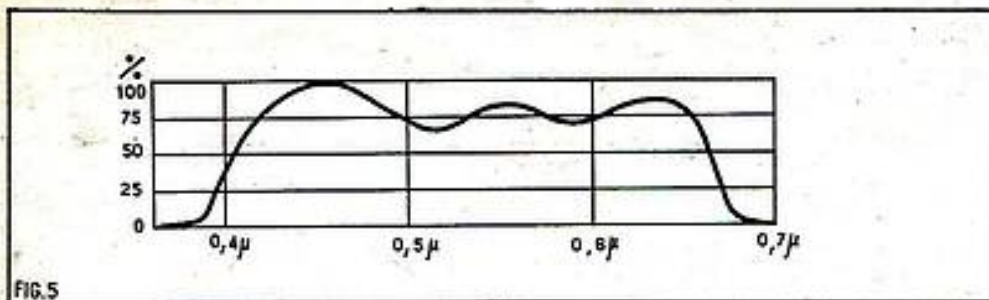


FIG. 5. — Sensibilité d'une émulsion panchromatique. Mêmes conventions et échelles que pour figure 3 et 4.

lumineux. L'on a donc cherché d'autres sensibilisateurs permettant d'étendre leur sensibilité à cette partie du visible. Les différents fabricants font usage en général de dérivés de la catégorie des cyanines.

La courbe de la figure 5 correspond à la réponse spectrale d'une émulsion panchromatique. La sensibilité atteint et dépasse même quelque peu le rouge. Elle présente deux maxima, l'un dans le bleu déterminé par la sensibilité au bleu des sels d'argent, l'autre dans le rouge dû au sensibilisateur. Dans l'infrarouge proche, la sensibilité est très faible encore qu'existante. Dans le rouge elle n'est importante qu'à partir de  $0,70 \mu$ . Le premier maximum se situe généralement vers  $0,65 \mu$ . Il y a souvent un second maximum d'amplitude relativement faible dans le vert-jaune, à  $0,56 \mu$ . Le troisième maximum, le plus important en général, est à  $0,46 \mu$  environ, dans le bleu.

Pour permettre une meilleure comparaison, nous superposons en figure 6 les courbes de sensibilité chromatique d'une émulsion non sensibilisée, d'une émulsion orthochromatique ainsi que d'une courbe panchromatique. Nous superposons à ces courbes (tracé pointillé) la courbe de sensibilité chromatique de l'œil humain, en adoptant une valeur moyenne, valable pour des éclaircissements moyens. Bien entendu, les ordonnées des différentes courbes ne se correspondent pas et ne permettent pas de comparer la sensibilité en valeur absolue des différentes émulsions et de l'œil (1). Elles sont exprimées en pour cent du maximum de sensibilité. Il ressort de ce graphique que les couches photographiques, même les plus perfectionnées, ont des caractéristiques chromatiques très différentes de celles de notre œil. Cependant un rendu correct des valeurs colorées peut tout de même être obtenu par l'emploi judicieux de filtres. Ces filtres existent dans toutes les teintes et toutes les densités. Nous aurons par la suite l'occasion d'étudier de plus près l'action des filtres et d'en utiliser pour compenser la sensibilité chromatique des cellules photo-électriques. Pour l'instant, nous croyons en avoir dit assez sur les caractéristiques des couches sensibles pour pouvoir aborder l'étude des posemètres proprement dite.

Pour conclure, essayons de résumer ce que nous venons de voir. Les couches photographiques sont toutes très sensibles au bleu, tandis que l'œil ne l'est que modestement. Les couches non sensibilisées ne sont sensibles qu'à partir du bleu. Les couches orthochromatiques le sont à partir

FIG. 6. — Comparaison des courbes de sensibilité chromatique d'une émulsion non sensibilisée, d'une émulsion orthochromatique et d'une émulsion panchromatique. Les trois courbes sont superposées à la courbe de sensibilité chromatique moyenne de l'œil afin de permettre une meilleure comparaison.

du jaune et les couches panchromatiques couvrent tout le visible. Seules ces dernières dont le maximum dans le jaune-vert correspond environ à celui de l'œil peuvent avoir une courbe de réponse chromatique comparable à celle de l'œil, sous réserve que l'on atténue l'excès de sensibilité dans le bleu par un filtre adéquat (filtre jaune ainsi que nous aurons encore l'occasion de le voir).

Par ailleurs, il ressort de l'examen des courbes de noircissement que si le contraste de l'image doit être correct, c'est-à-dire si nous recherchons la proportionnalité entre luminance et densité, les luminances pour toutes les parties du cliché doivent être comprises dans l'intervalle dit de luminations différenciées. Si nous avons à photographier un sujet très contrasté, pour que les parties correspondant aux brillances maxima et celles correspondant aux brillances minima soient correctement rendues, il faut que les luminations correspondantes soient comprises dans l'intervalle de luminations différenciées. Cette condition est remplie lorsque la lueur moyenne, égale à la demi-somme des luminations extrêmes, est placée au milieu de la latitude de pose, sous réserve bien entendu que l'intervalle correspondant soit plus grand que la différence entre les luminations extrêmes (ou tout au plus égal). Si cette différence est plus faible que l'I. L. D. (2), il y a tout de même avantage à situer la lueur moyenne au milieu de l'I. L. D. car ainsi peuvent être absorbées au mieux les erreurs de toutes sortes et de toute origine dues par exemple à l'inconstance des caractéristiques de l'appareillage de prise de vue ou à son mauvais étalonnage, à l'insuffisante connaissance des caractéristiques de l'émulsion, au défaut de linéarité de l'I. L. D., et, bien entendu aux erreurs possibles lors de la détermination de la lueur moyenne.

#### Rôle des posemètres.

Nous venons de voir l'intérêt qu'il y a de déterminer la lueur moyenne ou d'une manière générale la situation de l'exposition sur la courbe de noircissement. En partant d'un sujet donné, caractérisé par ses brillances extrêmes, nous devons

déterminer la lueur moyenne que recevra notre surface sensible, plaque ou film. En principe nous admettrons les données concernant ce sujet comme constantes, ou du moins inaccessibles à notre action. Cette hypothèse peut n'être pas vraie toujours (éclairage artificiel, flashies), mais elle a l'avantage de simplifier le raisonnement tout en ne faussant pas les résultats. Il nous faut par conséquent agir sur notre appareillage de telle manière que la plaque reçoive la lueur moyenne convenable. Nous disposons de deux moyens pour y parvenir : nous pouvons agir soit sur le temps de pose, soit sur l'ouverture du diaphragme de notre appareil. En effet, la lueur moyenne est déterminée par le temps et par l'éclaircissement. Voyons comment agissent ces deux facteurs.

#### Le facteur temps - Rôle de l'obturateur.

Pour obtenir un même noircissement on peut en pratique courante faire varier le temps en proportion inverse de l'éclaircissement. La lueur théorique qui en résulte est constante, mais l'expérience montre que pour des intervalles de temps modestes, c'est-à-dire compris par exemple entre  $1/100$  s et  $1$  s, voire entre  $1/1.000$  s et quelques dizaines de secondes, les résultats sont sensiblement constants. Des mesures précises montrent cependant, pour des intervalles de temps très grands, une certaine erreur de réciprocité, de sorte qu'il faut affecter aux expositions effectuées avec un éclaircissement très faible (astronomie) et des temps très longs (plusieurs heures) ou aux expositions très courtes obtenues par exemple avec les flashes électroniques à haute tension ou avec les appareils à étincelle (expositions pouvant être comprises entre  $1/5.000$  s et  $1/1.000.000$  s, voire un milliardième de seconde) un facteur de correction tenant compte de ce défaut de réciprocité. Pour des intervalles d'expositions entre  $1$  et  $100$  il est possible en pratique amateur de négliger cette propriété des couches sensibles.

Les temps d'exposition sont donnés sur les appareils photographiques courants par un obturateur, dispositif mécanique qui par un mouvement d'horlogerie assure l'ouverture de l'objectif pendant un temps donné et bien défini. Ce temps est exprimé en secondes et fractions de secondes. La progression varie d'un type d'obturateur à l'autre, mais elle est toujours choisie de telle manière qu'un temps d'exposition délivré par l'obturateur corresponde toujours à la moitié du temps précédent et au double du temps suivant. Si nous ne touchons pas à l'objectif, ou plutôt à son diaphragme, nous pouvons donc obtenir des luminations moyennes telles que la

(1) Ces courbes ne correspondent pas à un spectre à énergie constante mais à celui de la lumière du jour.  
(2) I. L. D. = Intervalle de luminations différenciées.

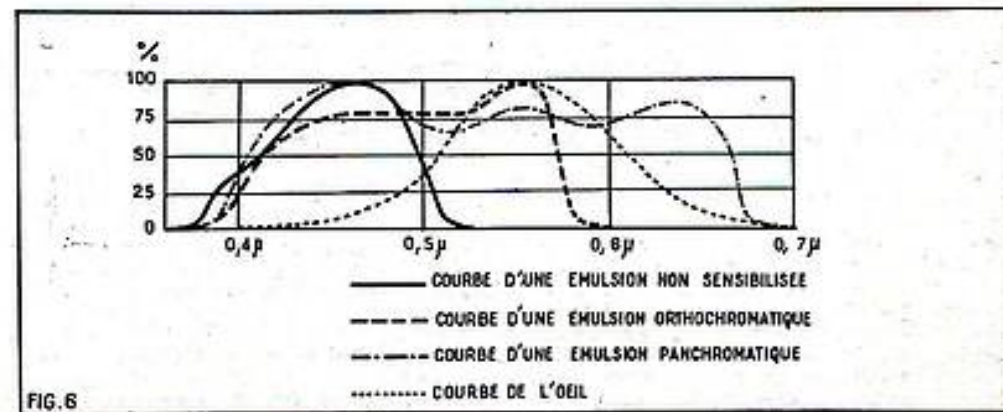


FIG. 6

quantité de lumière double chaque fois que l'on passe d'un cran au suivant. Cette progression des luminations est en rapport avec la forme des courbes de noircissement.

#### Le facteur éclairage

##### Rôle et fonctionnement du diaphragme.

Pour expliquer le rôle du diaphragme, nous pourrions dire par exemple qu'il joue le rôle d'une fenêtre de dimension variable qui laisse passer plus ou moins de lumière selon son réglage. Explication grossière et on ne peut plus sommaire, mais qui pourtant suffit pour la compréhension de ce qui suit.

La commande du diaphragme comporte des encliquetages qui correspondent, comme c'était le cas pour les temps de pose, à des quantités de lumière doubles de celle du précédent réglage ou moitié du suivant. Les différentes valeurs du diaphragme portent un numéro qui d'un diaphragme au suivant croît suivant une progression dont les lois diffèrent selon les systèmes. Nous aurons l'occasion de dire un mot à ce sujet lorsque nous parlerons des échelles de nos posemètres. Retenons simplement que lorsque nous passons d'un diaphragme au suivant, l'éclairage de la plaque double.

##### Relation entre-temps et ouverture de diaphragme.

On pourrait penser que puisque l'influence du diaphragme et du temps de pose sur la lamination est équivalente, l'un de ces réglages est superflu. Cela serait vrai si l'action du diaphragme ne s'exerçait qu'au sujet de la lamination. En fait le diaphragme devrait avant tout être utilisé pour régler la profondeur de champ, celle-ci étant plus grande qu'il est petit. Il faut donc chercher un compromis entre le réglage du diaphragme et celui de l'obturateur tenant compte de l'éventuelle mobilité du sujet, du flou tolérable, de la profondeur de champ exigée et, bien entendu, des conditions d'éclairage. Le réglage unique n'est pratiqué que sur les appareils très bon marché, genre box, qui ne comportent qu'une seule vitesse d'obturation, et de deux réglages de diaphragme. Il peut également être pratiqué sur des appareils en microformat (sur film ciné 16 mm) dont l'objectif a une focale très courte et donne de ce fait une grande profondeur de champ, même à pleine ouverture.

Ces exigences ne sont pas pour simplifier la réalisation d'un posemètre et il faudra prévoir une véritable règle à calculer pour déterminer les correspondances entre temps de pose et valeurs du diaphragme.

##### De la théorie à la pratique.

Nous venons d'indiquer que pour obtenir une exposition correcte de notre émulsion il était avantageux de déterminer la brillance moyenne du sujet et d'en déduire la lamination moyenne. En opérant ainsi nous utilisons certes au mieux les propriétés de l'émulsion en question (abstraction faite de la sensibilité) puisque nous cherchons à situer l'exposition dans la partie médiane de l'I. L. D.

Nous ne nous sommes cependant nullement préoccupés des possibilités d'application pratique de cette méthode, qui par ailleurs a l'inconvénient de mal utiliser la sensibilité de l'émulsion, considération d'une importance capitale à la prise de vue.

Nous avons vu que pour déterminer la brillance moyenne il fallait effectuer deux mesures, celle de la brillance maxima et celle de la brillance minima. Un calcul simple donne la moyenne dont nous déduisons les données qui nous intéressent. Nous remarquons immédiatement la longueur du

procédé et combien il est peu pratique. Pour mesurer les brillances avec un dispositif photo-électrique il faut s'approcher très près du sujet ce qui n'est que rarement possible, surtout lorsqu'il s'agit d'un paysage ou de monuments. Cette mesure n'est pratiquement effectuable qu'avec un photomètre optique manié par un opérateur expérimenté et soigneux.

De nombreux auteurs ont avec raison préconisé de déterminer non par la lamination moyenne à appliquer à l'émulsion considérée, mais la lamination minima donnant une image utilisable. Cela signifie en pratique que, au lieu de devoir déterminer deux brillances, il suffit de mesurer celle de la partie la plus sombre du sujet. (Signalons en passant que pour les films inversibles employés par exemple en cinéma d'amateur, c'est la brillance maxima qu'il convient de déterminer). L'expérience pratique montre que ces points sont généralement plus faciles à atteindre parce que se situant dans un plan relativement proche du point de prise de vue. Là aussi le photomètre optique procédant par comparaison avec un étalon lumineux donne des résultats plus précis que le photomètre photo-électrique, à condition qu'il soit manié avec compétence. Par contre, l'appareil photo-électrique est de mise en œuvre bien moins délicate et beaucoup plus rapide. Dans les conditions que nous venons d'exposer, la sensibilité du film, ou plus généralement de l'émulsion, est utilisée au mieux.

Lorsque pour des raisons pratiques aucune de ces méthodes n'est applicable, nous pourrions mesurer le flux lumineux incident en plaçant un photomètre photo-électrique à caractéristique hémisphérique à l'emplacement du sujet et en le braquant vers le point de prise de vue. Du flux lumineux incident il est facile de déduire la brillance moyenne d'un sujet moyen et en adoptant éventuellement une légère correction déterminée subjectivement selon que le sujet est particulièrement clair ou sombre, il est facile par cette méthode d'obtenir des expositions correctes dans des conditions très variées. Cette méthode sera de préférence employée lorsqu'il s'agira de photographier de relativement près des sujets où les plages les plus sombres ont une étendue individuelle trop faible pour permettre une mesure photo-électrique de la brillance. L'utilisation de la sensibilité n'est généralement pas optimale, mais le plus souvent cela n'a qu'une importance secondaire dans ces conditions.

Dans certains cas, les données de l'exposition pourront également être déterminées à partir de la lumière réfléchie par une surface blanche de caractéristiques connues, éclairée dans des conditions analogues à celles du sujet. Le pouvoir réfléchissant de la surface employée étant connu, il est facile de déduire de sa brillance celle d'une surface de pouvoir réfléchissant plus faible, correspondant à la partie la plus sombre du sujet. Si l'on ne cherche pas à utiliser au mieux la sensibilité de l'émulsion, il suffit de déterminer éventuellement expérimentalement les données de l'exposition en fonction de la brillance de la surface blanche qui assurent un rendu suffisant du gris le plus sombre que nous voulons en général reproduire. Si nous désirons travailler avec plus de précision et utiliser mieux les performances de l'émulsion, nous affecterons ces données d'un coefficient correcteur fonction de la brillance effective de la partie la plus sombre du sujet. Personnellement nous utilisons à cet effet une charte comportant un papier blanc à surface légèrement grenue (papier à dessin extra-blanc) collé sur une feuille de papier d'aluminium. Pour faciliter le choix du coefficient correcteur, nous avons collé sur l'une des marges de la charte une échelle de gris avec en regard de chaque case de

gris le coefficient correspondant. Tenant compte de la difficulté qu'éprouve l'œil à faire avec une bonne précision des comparaisons hétérochromes, les trois autres marges de la charte sont pourvues d'échelles de rouge, de vert et de bleu avec chaque fois un regard de chaque densité le coefficient à appliquer à l'indication donnée par notre posemètre photo-électrique, pour différentes catégories de film. La charte est pliable en son milieu pour assurer sa protection au transport.

Quand aucune des méthodes que nous venons de résumer n'est applicable, il reste celle de la détermination de la lumière globale réfléchie par le sujet. Techniquement cette méthode est incontestablement la moins bonne puisqu'elle ne repose sur aucun principe rigoureux. Statistiquement elle donne cependant de bons résultats en photographie amateur grâce à la grande latitude de pose des émulsions actuelles. Sa simplicité a permis la grande diffusion qu'ont connue au cours des dernières années les posemètres photo-électriques, diffusion qu'elle a favorisée au détriment de celle des posemètres optiques à étalon de comparaison bien plus précis, mais d'un emploi moins aisé.

Dans cette méthode, on se contente de braquer le posemètre vers le sujet et de mesurer la lumière globalement réfléchie. Un étalonnage empirique permet de déterminer les conditions d'exposition. Cette méthode peut conduire à des erreurs grossières. Pour l'illustrer, nous ne citerons que l'exemple classique du sujet composé exclusivement d'un tas de charbon et de neige. Le posemètre indiquera une valeur fonction de la surface relative occupée par la neige et le charbon, alors qu'il est évident qu'il n'y a qu'une seule valeur qui soit correcte quel que soit le rapport de ces surfaces.

Nous ne voulons pas décourager nos lecteurs et leur ôter le désir de réaliser eux-mêmes leur posemètre photo-électrique, nous estimons toutefois de notre devoir de ne rien leur cacher des difficultés qu'il y aura à surmonter. Peut-être pourrions-nous les ragailardir en leur confiant que, grâce à l'invariable latitude de pose des émulsions modernes, il est presque certain que leurs photos ne seront pas sensiblement moins bonnes que sans posemètre, même si celui-ci est ce que l'on appelle communément un « veau »...

Revenant aux choses sérieuses, nous allons maintenant rechercher de quelle manière nous pourrions satisfaire aux exigences diverses qui découlent du rapide tour d'horizon que nous venons d'effectuer.

Des données ci-dessus, nous concluons que le posemètre sera un appareil permettant de déterminer soit la lumière reçue par le sujet, soit celle qu'il réfléchit globalement ou mieux celle réfléchie par certaines de ses parties et de déduire de cette mesure les données d'exposition en fonction des caractéristiques de l'émulsion.

Les moyens techniques dont nous disposons pour effectuer ces mesures ne sont pas légion. Nous en distinguerons deux groupes que nous pourrions subdiviser en deux catégories selon que les mesures sont faites directement ou par comparaison. Ces deux groupes sont, on l'aura deviné, celui des méthodes optiques et celui des méthodes photo-électriques dont seul le dernier nous intéressera.

Avant de passer à leur examen, remarquons que nous avons délibérément négligé de parler de l'exposition des papiers et des posemètres d'agrandissement et de tirage. Nous compléterons ce que nous avons résumé plus haut lorsque nous étudierons les conditions particulières à remplir par cette sorte d'appareils. Le faire dès maintenant n'eût servi qu'à embrouiller plus encore toutes ces notions.



## LES QUARTZ ET LES OSCILLATEURS A QUARTZ

par A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

Les montages auto-oscillateurs (VFO) sont souvent soumis à l'action d'agents extérieurs qui font varier leur fréquence et les rendent peu stables, quelquefois aussi, les lampes et les pièces constituant le montage jouent un rôle important dans le glissement de la fréquence.

Pour les fréquences 3, 5, 7, 14, 21, 28 MHz, les VFO suffisent et rendent d'ailleurs de très grands services. Si l'on prend quelques précautions (montages et selfs rigides, câblages aérés, couplages parasites évités, condensateur et démultiplicateur sans jeu), aucune dérive ne sera constatée. Pour les VHF, il n'en est pas de même, la multiplication de l'auto-oscillateur est plus grande et la dérive se trouve multipliée par 10, 15 ou 20, ce qui ne satisfait pas à la stabilité du montage. C'est pour cela que dans ce cas, le pilotage cristal ou quartz est utilisé étant plus stable, sans précautions trop strictes.

## Le quartz.

Le quartz (silice  $SiO_2$ ) et la tourmaline sont des cristaux que l'on trouve à l'état naturel et qui possèdent une structure telle que si l'on coupe des lamelles d'une certaine façon, elles possèdent la propriété de se déformer sous l'action d'un champ électrique et inversement si l'on déforme le quartz une différence de potentiel apparaît sur ces faces, c'est ce que l'on appelle l'effet piézo-électrique. Les cristaux de quartz ont l'aspect du verre légèrement opaque. Ces cristaux possèdent encore bien d'autres propriétés mécaniques et optiques qui n'ont rien à voir avec la radio-électricité.

Un cristal de quartz est caractérisé par différents axes de symétries (fig. 1).

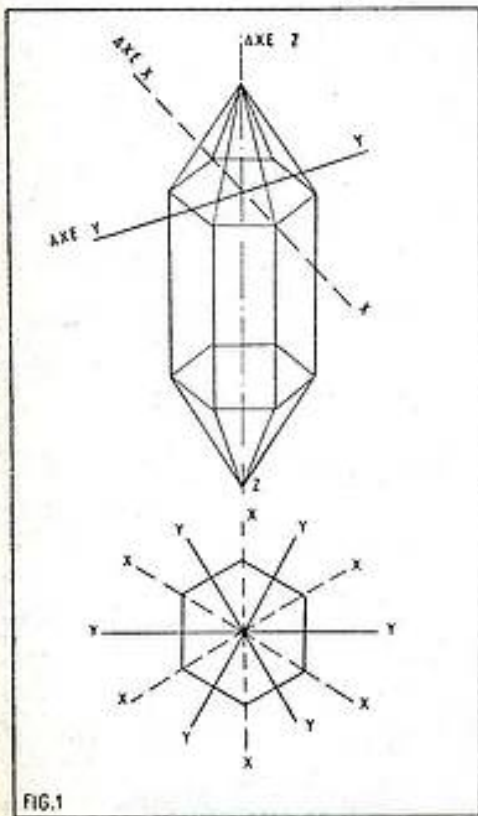


FIG.1

## L'axe optique ZZ.

L'axe mécanique YY, perpendiculaire à l'axe ZZ et aux côtés de l'hexagone (fig. 1).

L'axe électrique XX, perpendiculaire à l'axe ZZ et aux axes YY.

L'effet piézo-électrique utilisé pour les oscillateurs à quartz est la déformation mécanique sous l'effet d'un champ électrique. Le cristal taillé possède une résonance mécanique, et vibre à une fréquence élevée à cause de sa rigidité. La fréquence de vibration dépend des dimensions et de l'orientation de ses cristaux.

Des vibrations de trois sortes peuvent être produites suivant la position des électrodes par rapport aux différents axes : 1° des vibrations de torsions ; 2° des vibrations longitudinales ou transversales ; 3° des vibrations de glissement. La fréquence de ces vibrations n'est pas la même et est déterminée par les dimensions du cristal employé.

Du fait des propriétés piézo-électriques, il est possible de tailler une lamelle de quartz qui, pourvue d'électrodes convenables, aura les caractéristiques d'un circuit résonnant série avec un rapport L/C (fig. 2a) très élevé et un coefficient de surtension Q lui aussi très élevé, et bien supérieur à celui d'un circuit oscillant ordinaire. Le coefficient de surtension étant très grand, mais non infini, la figure électrique du quartz est complétée par la résistance R.

Les capacités des électrodes, des fils de liaisons, du support et du câblage sont représentés en parallèle et en pointillé sur la figure 2b. Dans le cristal, ces capacités sont beaucoup plus importantes que la capacité série de l'équivalent L/C, et, à moins que la capacité en parallèle soit équilibrée par un montage en pont, le cristal présentera deux fréquences de résonance (résonance série et antirésonance ou parallèle). La caractéristique de résonance série est utilisée dans les filtres cristal de récepteur et dans certains montages oscillateurs à réaction. La caractéristique parallèle permet de substituer un quartz à un circuit résonnant, dans un oscillateur avec une stabilité plus grande. La vitesse de propagation, d'une onde de choc (vibration mécanique) à travers un quartz est de 4.500 m à la seconde, c'est à partir de cette base qu'il est permis de calculer l'épaisseur à donner à la coupe pour avoir une fréquence déterminée.

Les variations de température, faisant varier les dimensions mécaniques du cristal, sont souvent cause d'un glissement de la fréquence. Cette élévation de la température peut avoir plusieurs sources : lampe ou source de chaleur à proximité du quartz, courant trop important circulant dans le quartz, etc.

Pour obtenir un quartz à partir d'un bloc de cristal, une lame de celui-ci est d'abord grossièrement taillée suivant une orientation déterminée par rapport aux axes optiques et électriques. L'orientation fixant l'activité du quartz, le coefficient de température et l'épaisseur, il faut distinguer trois sortes de coupes qui sont désignées par les lettres : X ou coupe Curie, Y ou coupe à 30°, et coupe R, AT, ou coupe V.

Les cristaux de quartz taillés n'ont pas obligatoirement une forme parallépipé-

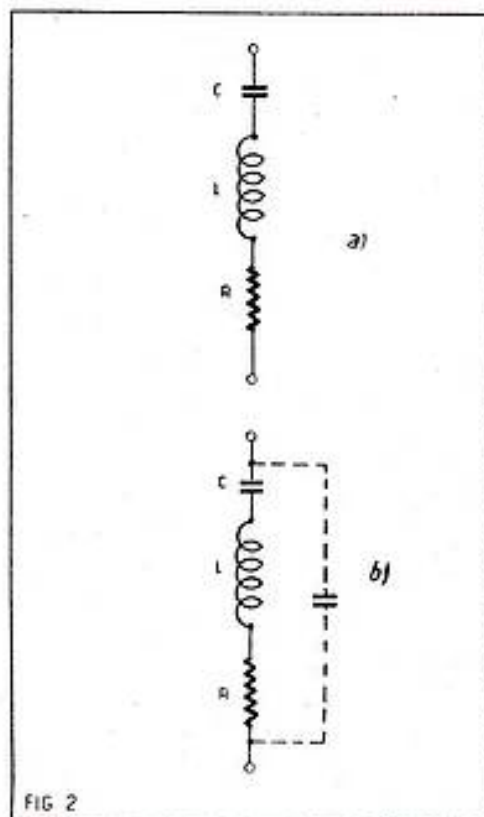


FIG 2

que mais suivant l'utilisation auxquelles on les destine, affectent des formes différentes carré, rectangulaire, circulaire, elliptique ou annulaire. La coupe de la lamelle étant réalisée grossièrement, après un passage à la meule, une première mesure de la fréquence est effectuée. La fréquence augmentant en raison inverse de l'épaisseur, ce travail doit être effectué avec précision pour ne pas dépasser la fréquence désirée.

## Fréquences du quartz.

Pour amener le quartz sur la fréquence désirée, il existe plusieurs procédés selon que la fréquence est trop haute ou trop basse, ce sont : le recouvrement, le décapage, l'argenture et l'aurification.

Les deux derniers procédés, consistent à tailler le quartz pour une fréquence légèrement supérieure à la fréquence désirée et par pulvérisation d'un enduit, d'augmenter la capacité des électrodes, ce qui revient à diminuer la fréquence.

Le décapage consiste à tailler le quartz pour une fréquence désirée et de plonger celui-ci dans un acide quelconque (en général de l'acide fluorhydrique) pendant un temps bien déterminé pour que son action diminue l'épaisseur du cristal et l'amène à correspondre à la fréquence demandée.

Ces deux procédés sont applicables par l'amateur avec des quartz démontables (FT 241 et autres). Les quartz modernes sous boîtier soudés se prêtent mal aux modifications.

Pour diminuer la fréquence d'un quartz, un amateur peut, après l'avoir démonté, plonger le cristal dans du mercurochrome. Après cela, laisser sécher, remonter et essayer le quartz. Il se peut qu'après plu-

seurs heures, il ne veuille plus osciller. Pour lui redonner une nouvelle jeunesse, il suffit de le nettoyer à l'éther. Souvent, avec des boîtiers mal fermés ou après des manipulations nombreuses, le quartz refuse d'osciller, dans ce cas aussi, il suffit de le nettoyer à l'éther.

Pour augmenter la fréquence d'un cristal, le procédé est plus compliqué et demande certaines précautions du fait que l'acide fluorhydrique est assez dangereux à manipuler. Il ne peut être conservé que dans des récipients en plastique, les métaux, le verre et autres matières étant attaqués très rapidement par lui. Pour plonger le quartz dans l'acide, se munir de pinces en bakélite ou en plastique, saisir le quartz par les petits côtés de façon que les faces soient exposées à l'acide, au début, ne laisser le cristal dans cet acide qu'un temps très bref. Rincer copieusement à l'eau, laver à l'éther, remonter le quartz et essayer l'activité et mesurer la fréquence. Nous ne saurions trop recommander de faire très attention en utilisant ce procédé, l'acide étant très dangereux et aussi, largement utiliser l'eau courante pour les rinçages.

La fréquence des quartz peut être augmentée par usure, ce qui est à la portée de l'OM : Avec du papier carborundum très fin et deux surfaces plates, frotter le cristal, tenu par une petite cale de bois dur, par exemple, entre une plaque de verre et un morceau de papier. User jusqu'à la fréquence désirée. Avant chaque essai, rincer avec de l'eau et du savon et ensuite de l'éther.

Avec de la potée d'émeri très fine : sur une plaque de verre, étendre cette potée avec de l'huile de vaseline, enduire les deux faces du cristal et toujours avec une cale de bois dur, faire un mouvement de rotation pour user le cristal, en prenant soin de bien user en même temps les deux faces pour qu'elles restent parallèles. Rincer et essayer.

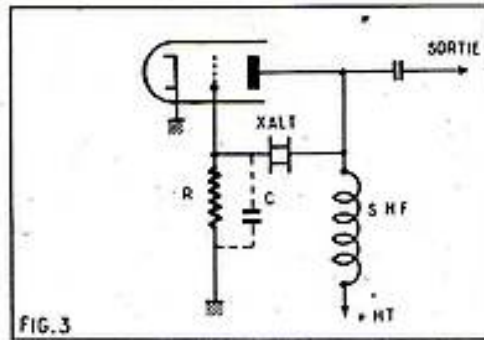
Ces deux derniers procédés utilisables par l'amateur donnent des résultats beaucoup moins rapides que l'acide, mais sont, par contre, moins dangereux que ce dernier. Avec un quartz déjà taillé pour une fréquence donnée, il ne faut pas escompter le faire dériver de plusieurs centaines de kilohertz, mais tout au plus de 10, et ce dans de bonnes conditions, ce qui est appréciable.

#### Supports et armatures de cristaux.

Les temps sont révolus où les amateurs étaient dans l'obligation de construire le support et les électrodes des quartz qu'ils utilisaient. Depuis pas mal d'années déjà, les quartz sont livrés dans leurs boîtiers et munis de broches qui permettent de les fixer dans des supports prévus à cet effet. Les boîtiers des quartz sont très divers suivant leur utilisation et le type du cristal auquel ils sont destinés, certains sont en boîtier étanche, sous vide, dans un gaz inerte, qui est souvent de l'azote, d'autres, dans des enceintes munies de résistance et de thermostat qui les maintiennent à une température constante évitant les dérives plus ou moins désagréables. Mais comme pour tous les montages une bonne fixation et des contacts francs sont nécessaires pour obtenir un bon fonctionnement.

#### Taillés spéciaux pour harmoniques.

On sait qu'une antenne peut fonctionner sur plusieurs fréquences en relation harmoniques. Par une taille spéciale et des montages appropriés, les quartz peuvent fournir les harmoniques de leur fréquence fondamentale, sans que pour cela, cette fréquence soit recueillie sur le circuit de sortie, c'est le cas des montage Overtone.



Certains quartz sont taillés spécialement pour produire des harmoniques. Les coupes utilisées sont les coupes BT et AT qui fournissent les harmoniques 3, 5, 7. Les quartz taillés pour fonctionner en harmonique refusent souvent d'osciller sur les montages normaux. Pour la production d'harmoniques 5 et 7, les soins habituels de montages doivent être encore plus poussés.

#### Courant dans un cristal.

Pour un cristal donné fonctionnant comme un circuit bouchon dans un oscillateur à impédance de charge fixe, le courant HF, traversant le cristal, augmente quand la capacité de shunt  $c_2$  (fig. 2b) est augmentée, le rapport  $C_1$  à  $C_2$  étant augmenté.

Le rôle du cristal est de donner une grande stabilité et c'est pour cette raison qu'il ne faut pas utiliser un oscillateur cristal dans le but d'obtenir une puissance considérable directement à la sortie de l'oscillateur, car une telle opération échaufferait considérablement le cristal et provoquerait un glissement de la fréquence, et peut être une rupture possible du quartz.

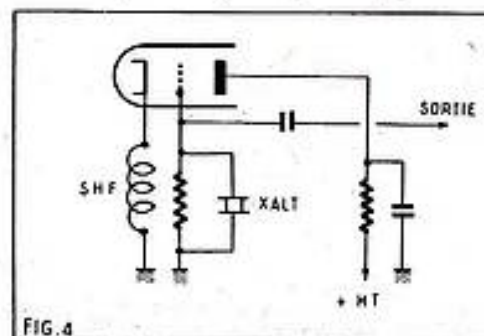
#### Oscillateurs quartz.

Il existe énormément de schémas d'oscillateur cristal qui portent tous des noms bien connus dans le monde de la radio, mais pratiquement, tous les schémas sont dérivés du schéma de base de G. W. Pierce qui fut l'un des premiers à l'utiliser. L'emploi d'oscillateur cristal comme pilote d'émetteurs date des années 1924-1925.

#### L'oscillateur Pierce.

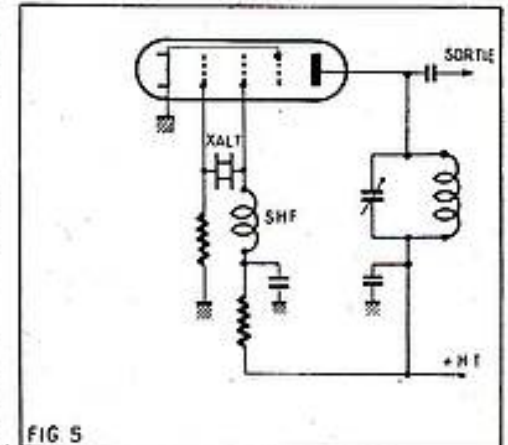
La figure 3 donne le schéma de l'oscillateur Pierce, qui de tous les oscillateurs cristal est le plus simple. Le quartz remplaçant le circuit oscillant d'un oscillateur Colpitts. La tension HF disponible à la sortie d'un tel oscillateur est très petite. Il sera quelquefois nécessaire de shunter la résistance de fuite de grille, pour augmenter la tension disponible sur le circuit de sortie (celle-ci étant approximativement égale à la tension aux bornes du cristal) et aussi quelquefois pour assurer l'entretien des oscillations, lorsqu'on se sert de quartz un peu mou.

Une autre version de l'oscillateur Pierce est donné par la figure 4, sur laquelle nous



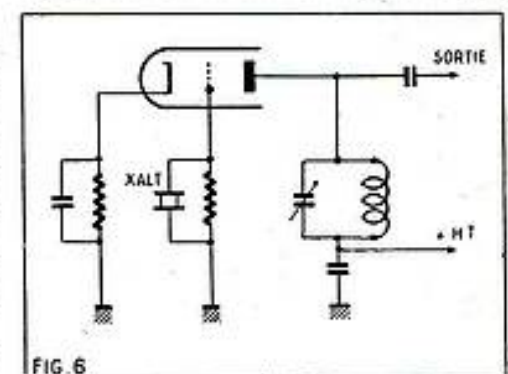
voyons que la plaque est à un potentiel HF zéro, tandis que la cathode est au même potentiel que sur la figure 3. La tension disponible est encore très petite si l'on conserve un courant de cristal normal. Ce montage nécessite une lampe possédant une capacité filament cathode suffisamment faible.

La figure 5 nous montre encore un oscillateur Pierce, mais cette fois-ci, la tension HF est plus importante, on a la possibilité de sortir les harmoniques 2 et 3 du cristal. Dans ce montage, nous utilisons une pentode, dont l'écran travaille comme une plaque de triode, jouant en même temps le rôle de grille pour la plaque de la pentode. Il faut choisir des tubes ayant une assez bonne pente, même des quartz ayant une faible activité sont susceptibles de fonctionner dans ces conditions.



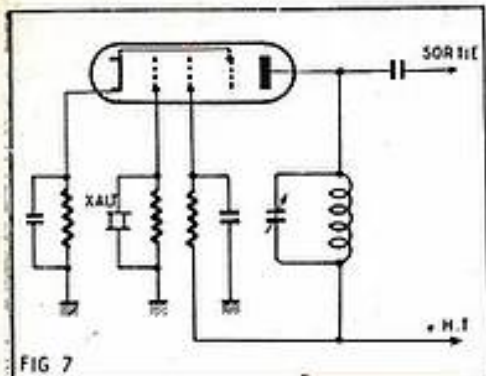
L'oscillateur à plaque accordée (fig. 6).

Cet oscillateur se rapproche de l'auto-oscillateur plaque grille accordée ; mais dans ce montage, le circuit grille est remplacé par un quartz qui fixe la fréquence, ce qui n'est pas le cas pour l'oscillateur précité. La cathode est polarisée normalement, par une résistance qui est elle-même découplée par un condensateur. Le quartz se trouve en parallèle sur la résistance de fuite de grille. Le circuit accordé dans la plaque l'étant bien entendu sur la fréquence du quartz. Le fonctionnement est simple,



dès que l'on applique une HT sur le tube, le quartz est excité par la tension continue se trouvant sur ses électrodes et entre en oscillation. A la même fréquence que celle de ces oscillations, nous trouvons sur la résistance de fuite de grille, une tension alternative qui fait varier le débit électronique du tube, faisant varier en même temps la tension continue sur la plaque, et comme le circuit plaque est accordé sur la fréquence de cette oscillation, nous pouvons recueillir aux bornes du circuit plaque une tension HF assez importante.

Le schéma précédant utilisant une triode, peut fonctionner avec une pentode comme



Il montre la figure 7, cette disposition permet d'obtenir plus de HF sur le circuit accordé, par le fait que la capacité grille plaque d'une pentode ou d'une tétrode à faisceaux dirigés est plus petite que celle d'une triode. La réaction devra aussi être moins grande.

#### L'oscillateur Tritet.

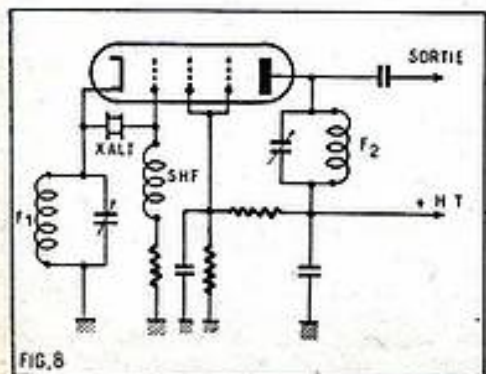
Ce schéma d'oscillateur (fig. 8) a été dénommé ainsi parce qu'il peut être comparé à un oscillateur comprenant une triode et une tétrode. Le montage Tritet est fréquemment employé, lorsqu'on veut obtenir l'harmonique 2 d'un cristal, et recueillir une tension relativement importante à la sortie de l'étage. Le fonctionnement de cet oscillateur comprenant deux lampes dans une seule, s'explique de la façon suivante : La triode est composée de la cathode, de la grille et de l'écran, le circuit oscillant dans la cathode est accordé sur la fréquence du cristal, la tétrode est composée de toutes les électrodes, la liaison entre les deux éléments étant électrochimique puisque toutes les électrodes sont contenues dans la même enveloppe. Il est bien entendu que le circuit plaque de lampe est accordé sur le double de la fréquence du cristal.

Une précaution à prendre avec cet oscillateur est de vérifier le courant du cristal pour ne pas dépasser le maximum permis. Pour éviter de briser le quartz, il suffit d'intercaler dans le circuit une ampoule fusible de 50 mA qui sera détruite rapidement, si le courant devient exagéré.

#### L'oscillateur Jones, à réaction cathodique.

Cet oscillateur est bien connu pour donner à sa sortie l'harmonique 2 et quelquefois 4 d'un quartz. Très souvent employé, il peut se présenter sous des formes diverses utilisées suivant l'activité du quartz. La figure 9 nous montre le schéma d'un oscillateur Jones, dans lequel la réaction est assurée par une self d'arrêt HF qui entretient les oscillations entre plaque et grille. Ce montage convient aux quartz très actifs et ne donne que peu de tension HF à sa sortie.

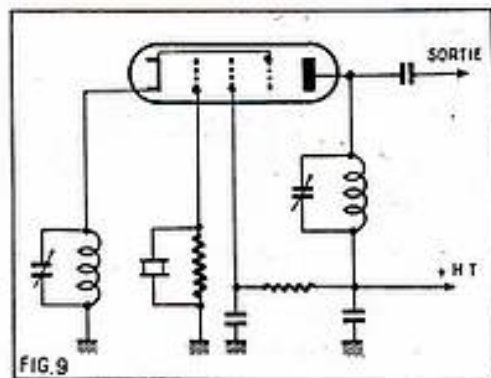
Le montage 10 est plus propice à la pro-



duction d'harmonique 2 et 4. Comme dans l'oscillateur Tritet, le quartz oscille avec une partie de la lampe (cathode grille et écran), sur la fondamentale et par couplage électronique, la partie pentode fournit les harmoniques, à condition que le circuit plaque soit réglé sur la fréquence 2 ou 4 du cristal. Très souvent utilisé dans les émetteurs et les convertisseurs VHF, cet oscillateur permet de n'utiliser qu'un petit nombre de tubes. Parfois avec des lampes possédant une pente très grande, le montage peut auto-osciller, dans ce cas, la self de choc sera avantageusement remplacée par une résistance non découplée.

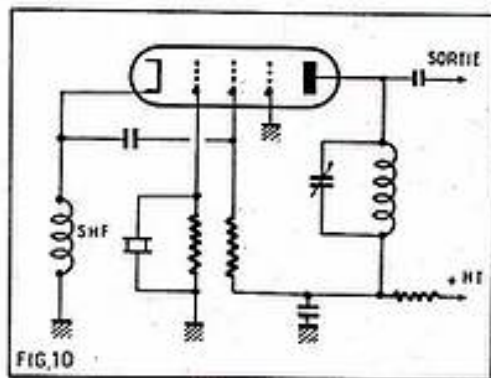
#### Les oscillateurs Overtone.

Sous ce chapitre, nous allons voir deux oscillateurs fournissant les harmoniques impaires des cristaux. La figure 11 nous montre le plus connu des circuits Overtone, le circuit plaque est accordé sur l'har-



monique 3 ou 5, une bobine de réaction couplée en sens inverse reporte une partie de la tension HF de la self plaque sur la grille à travers le quartz, ce qui entretient les oscillations.

Le système produit des tensions HF importantes sur les harmoniques impaires. Un seul ennui : il faut régler avec soin le



couplage de la bobine de réaction pour que le montage n'entre pas en auto-oscillation.

Le montage figure 12 est connu sous le nom d'oscillateur R. Dollar. Il est d'un réglage simple. Le circuit plaque est toujours accordé sur la fréquence harmonique à produire, mais son point froid n'est pas découplé à la masse, et nous trouvons sur ce point une tension décalée, qui, par un diviseur de tension composé de deux capacités, est appliquée à la grille à travers le quartz. Cette tension entretient l'oscillation. Le condensateur C1 est toujours d'une valeur plus importante, le rapport entre les deux condensateurs étant de 100 environ. Au moment de la mise en route, il y aura lieu de faire varier par essais successifs, la valeur du condensateur C2 de façon à obtenir une réaction suffisante pour l'entretien des oscillations et non une auto-oscillation.

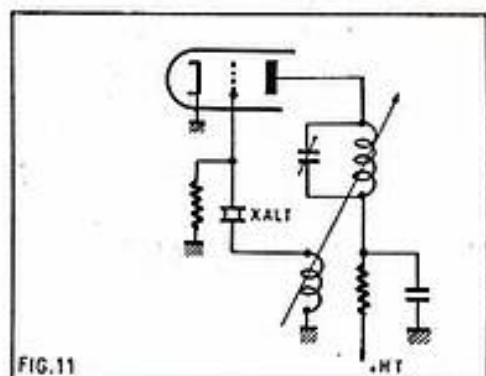


FIG.11

#### Réglage des oscillateurs cristal.

Les mesures dans les oscillateurs cristal sont d'une grande importance, d'une part, si l'oscillation est brutale le cristal peut se briser, et d'autre part, il se peut qu'une oscillation trop grande fasse échauffer le cristal et ne donne pas une bonne stabilité. Dans une réalisation, il est bon de prévoir plusieurs points de mesures, le courant plaque, la tension grille, toutes ces mesures à l'aide de résistances intercalées dans les circuits et qui permettent d'obtenir des mesures sans dessouder les montages et perturber les accords.

L'accord des circuits oscillants affecte toujours les cristaux d'une dérive faible,

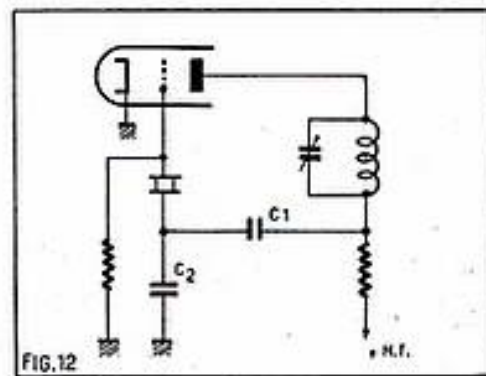


FIG.12

mais qui, si elle est multipliée, peut être gênante. Cette dérive se fait sentir au passage de l'accord correspondant à la fréquence du cristal.

À part, quelquefois, l'oscillateur Pierce, peu d'oscillateur donne la fréquence exacte du cristal. Il sera bon de choisir dans le calcul d'un quartz, au cas où la précision doit être de l'ordre de quelques kHz, une fréquence légèrement supérieure, qu'il sera facile de rattraper par l'adjonction aux bornes du cristal d'un condensateur ajustable.

Bien entendu, les précautions d'usages qu'il faut toujours avoir présentes à l'esprit lorsque l'on réalise un montage radio-électrique sont à appliquer aux oscilla-

(Suite page 65.)

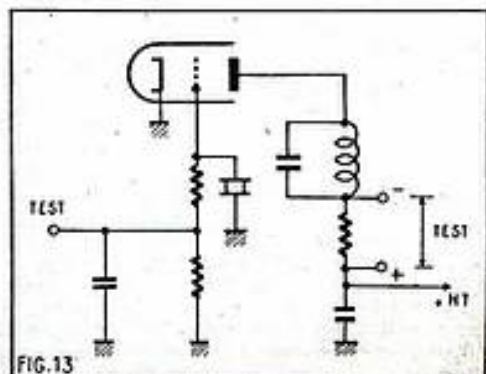


FIG.13



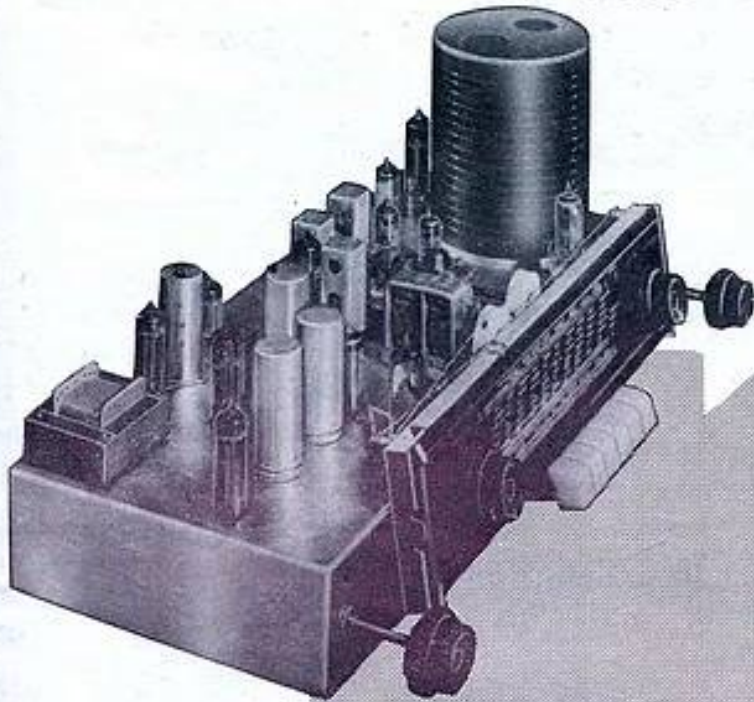




VOICI LE

# Récepteur Stéréophonique E.P.S.

que vous construirez en suivant la  
**PRÉPARATION ACCÉLÉRÉE A LA CARRIÈRE**  
de **SOUS-INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRONICIEN**



CE RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE, ÉQUIPÉ DE 15 LAMPES NOVAL ET DE 4 HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDÉLITÉ, EST ACTUELLEMENT LE RÉCEPTEUR LE PLUS PERFECTIONNÉ ET LE PLUS COMPLET AU MONDE.

ON TROUVE EN EFFET RÉUNIS SUR LE MÊME CHASSIS :

- A** 1 Récepteur à Modulation d'amplitude (A.M.) - O.C. - P.O. - G.O. - B.E., à cadre antiparasite incorporé.
- B** 1 Récepteur à Modulation de fréquence (F.M.) de grande sensibilité.
- C** 2 Amplificateurs B.F. de grande puissance.
- D** 1 Alimentation générale rendant possible le fonctionnement de l'ensemble sur tous les secteurs alternatifs 110-130-220 et 250 V.

Les deux récepteurs, de même que les deux amplificateurs B.F., peuvent fonctionner ensemble ou séparément, ce qui permet l'audition des émissions modulées en amplitude ou en fréquence sur les deux amplis; on obtient ainsi, grâce à 4 haut-parleurs haute-fidélité, un puissant et incomparable relief sonore.

Pour l'écoute des émissions en Stéréophonie, le récepteur Stéréophonique EPS reçoit en même temps les émissions spéciales A.M. et F.M., chaque bande étant amplifiée séparément à l'aide des deux amplis B.F. Grâce à ce procédé, vous retrouverez chez vous l'atmosphère des grandes salles de concert.

Avec le récepteur Stéréophonique EPS, il est possible de recevoir une émission sur O.C., P.O. ou G.O. dans une pièce et une émission F.M. dans une autre; ou une émission radio dans une, et une audition en pick-up dans une autre; ou 2 auditions pick-up différentes. Ce récepteur ultra-moderne offre donc une souplesse inconnue jusqu'à ce jour.

Ajoutons que les 8 commandes du récepteur Stéréophonique EPS sont groupées sur les 4 boutons doubles, d'où facilité de réglage et que deux indicateurs d'accord permettant un réglage précis sur les émissions, complètent le "tableau de bord" de cet appareil extraordinaire.

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES  
DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE A LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

## ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE — PARIS (VII<sup>e</sup>)

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

### AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ « MERLAUD A. M. 5 »



Nouveau modèle 5 watts, 3 lampes - Avec sortie EL84 - 110 et 245 volts - 3 sorties HP 2-4-8 ohms. Prise PU. Coffret métal : 285 x 130 x 115 mm. Prix..... **17.500** + taxe locale 2,82 % + emballage + port.

#### Modèle A.M. 10, 10 watts

Etage final. Push-pull par deux EL84. Prise PU, Prise micro. Prise PU basse impédance. Dimensions 200 x 180 x 120 mm..... **23.655** + T. L. 2,82 % + emballage + port. Modèles plus importants, nous consulter.

#### Modèle HF M12

Amplificateur très haute fidélité, puissance 10 W, sorties à 4-8-15 ohms avec P.P. 6BQ5 ainsi qu'un préampli muni d'un contacteur 3 positions pour les graves et un contacteur à 5 positions pour les aigus. Dimensions 340 x 150 x 170 mm. Prix..... **49.680**

### STÉRÉOPHONIE LE CHANGEUR « BSR MONARCH »



Automatique universel - Changeur 4 vitesses - 16-33-45-78 tours. Mélangeur. Bras de pick-up. Saphir réversible. Alimentation secteur alternatif 110 et 220 volts. Prix exceptionnel, cellule pièce..... **18.200** Ce modèle peut être équipé de la nouvelle cartouche stéréophonique. Supplément : **6.160 F.** + T. L. 2,82 % + emballage + port.

### PLATINES TOURNE-DISQUES



#### PATRÉ MARCONI 4 vitesses.

Arrêt automatique 16 - 33 - 45 - 78 tours  
Prix net... **7.100**  
Changeur Patré 45 tours... **10.500**

Changeur B.S.R. 4 vitesses..... **18.200**  
Changeur Collave 4 vitesses..... **20.500**

#### STAR

Modèle pour fonctionner avec une pile de 6 volts. Transistors, 4 vitesses..... **11.500** + T. L. 2,82 % + emballage + port.

Modèle stéréophonique 4 vitesses piézo-cristal **12.400**

TRANSCO, platine 4 vitesses, arrêt automatique, Prix sensationnel..... **6.200**  
Encadrement 330 x 220, en carton d'origine.

### AFFAIRE SENSATIONNELLE DU MOIS



Superbe maquette tourne-disques en fibre, gainerie grand luxe. Equipée d'une platine grande marque TRANSCO. Muni d'un dispositif arrêt automatique. Double saphir. Article recommandé. Prix formidable..... **8.500** + T. L. 2,82 % + emb. + post.

### STABILISATEUR DE TENSION MAGNÉTIQUE



100 % automatique, aucune manœuvre, insensible aux variations de charge. Sans lampe. Stabilisation mieux que 90 à 190 volts à - ou + 1 %. Entrée 110-220. Sorties 115-127-220. Puissance 240 VA. Prix..... **18.500**

### L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE à la portée de tous



#### « L'AVIALEX »

Enregistreur léger, élégant, robuste et fidèle. Multiples applications. Vitesse de défilement 9,5 cm/seconde, retour accéléré. Prise HP supplé-mentaire.

Livré avec bande et microphone. Poids net 3,5 kg. Prix..... **42.900**  
Franco métropole..... **44.700**

#### TÉLECTRONIC



TR2. Enregistreur de grande classe, défilement 3 vitesses 9,5 cm-18 cm commandées par commutateur. Compte-tours incorporé. Entrées micro et PU. Fonctionne sur 110 et 220 volts. Encadrement 390 x 300 x 205 mm. Très grande musicalité et fidélité. Livré avec microphone. Prix exceptionnel **69.900**  
Bande..... **1.670**

#### TYPE W MODÈLE PERFECTIONNÉ

Comportent 2 haut-parleurs et dispositif de surimpression, 2 canaux de tonalité. Livré avec microphone... **99.800**  
Bande..... **1.670**

#### SERAVOX



Enregistreur pour le bureau et tous emplois. **UNIVERSAL** 2 vitesses de défilement, double piste. Entrées micro et PU. Sorties H.P.S. Tension alimentation 180-240 V. Puissance de sortie 3 watts. Consommation 80 watts. Haut-parleur incorporé.

Coffret élégant : 220 x 290 x 130 mm.  
L'enregistreur nu..... **74.200**  
Microphone..... **3.750**  
Bande..... **1.650**

#### TYPE OPÉRA MODÈLE S

Pour reproduction musicale de haute qualité. Haut-parleur spécial haute fidélité. Surimpression. Mixage. Coffret gainage luxe 300 x 330 x 200. Poids 9 kg.  
L'enregistreur nu..... **88.500**  
Le microphone..... **3.750**  
La bande..... **1.650**

#### PHILIPS



Enregistreur véritable BI-AMPLI. 2 canaux d'amplification. 2 haut-parleurs 3 vitesses, 19 cm, 8,5 cm, 4,75 cm sec. double piste. Compte-tours incorporé avec remise à zéro. 8 boutons-poussoirs assurent un

fonctionnement automatique. Livré avec un microphone dynamique, une bobine pleine 360 m munie de contacts d'arrêt automatique. Tension 110-220 volts. Encadrement 462 x 370 x 255 mm. Prix exceptionnel..... **124.900**

#### VIENDE PARAITRE :

Notre tarif complet de pièces détachées Radio-Télévision adressé contre 100 F en timbres pour frais d'envoi.

### GÉNÉRATEUR HF HETERVOC

Hétérodyne miniature pour dépannage. Comportant 3 gammes plus une gamme MF. Grand cadran gradué. Présenté en coffret 1010 girvée. Dimensions : 200 x 145 x 60 mm. Poids net 1 kg. Prix au magasin... **11.950**  
— Franco métropole..... **12.800**  
Pour alimentation en 220 volts supplément..... **500**



### SIGNAL GÉNÉRATEUR

Hétérodyne permettant toutes les mesures précises dans les gammes de tolérance indiquées par le label. Alimentation par transformateur. Dimensions 445 x 225 x 180 mm. Poids : 7,5 kg..... **29.000**  
Franco..... **30.500**



### LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE L 10

Permet l'essai intégral de toutes les lampes de radio et télévision européennes, américaines rimlock, miniature, noval. Tension de chauffage 1,2 à 117 volts. Fonctionne sur secteur alternatif 110-130 volts. Présenté en coffret pupitre 28 x 22 x 12 cm. Poids net 2 kg. Prix au magasin..... **25.000**  
Franco..... **26.280**



### LAMPÈMÈTRE UNIVERSEL S. 4

Modèle portable, permet l'essai de toutes les lampes des plus anciennes aux plus modernes. Survolteur-dévolteur incorporé. Fonctionne sur secteur alternatif de 110 à 250 volts. Présenté en coffret métallique. Muni d'une poignée. Dimensions : 435 x 285 x 100 mm. Poids : 8 kg. Prix au magasin **41.270**  
Franco..... **43.180**



### CONTROLEUR UNIVERSEL 715

à 35 sensibilités. Le contrôleur 715 mesure toutes les tensions continues et alternatives depuis 0 à 700 volts, de 0 à 3 amp, et de 0 à 2 mégohms. Résistance interne 10.000 ohms par volt. Dimensions : 100 x 150 x 45 mm. Poids nu : 530 gr. Prix au magasin..... **15.150**  
Franco..... **16.000**



### MULTIMÈTRES DE PRÉCISION

Type M10 : Contrôleur universel à 52 sensibilités, avec une résistance interne de 3.333 ohms par volt. Présenté en boîtier bakélite de 55 x 16 x 10 cm. Muni d'une poignée nickelée..... **28.000**  
Franco..... **29.350**  
Type MF33 : Contrôleur universel à 40 sensibilités avec une résistance interne de 1.000 ohms par volt. Présenté en coffret métallique de 20 x 12 x 6 cm. Poids : 1 kg. Prix..... **20.000**  
Franco..... **21.200**



# COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUTS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 9 H. 30 À 12 HEURES ET DE 14 HEURES À 18 H. 30

MÉTRO BOURSE 160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2<sup>e</sup>) Face rue St-Marc

ATTENTION !

Répétitions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 443-30. Pour toute commande ajouter taxe 2,82 % post et emballage.