

radio plans

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

XXVIII^e ANNÉE
N° 162 — AVRIL 1961

1.25 NF

Prix au Maroc : 144 FM

Dans ce numéro :

Qu'est-ce qu'un Maser ?

★

L'éclipse du soleil et la radio

★

L'amplification en classe C

★

Les techniques étrangères

★

La Tour de Nançay

est entrée dans l'histoire des
télécommunications par satellite

★

La réverbération

élément de la haute fidélité

etc..., etc...

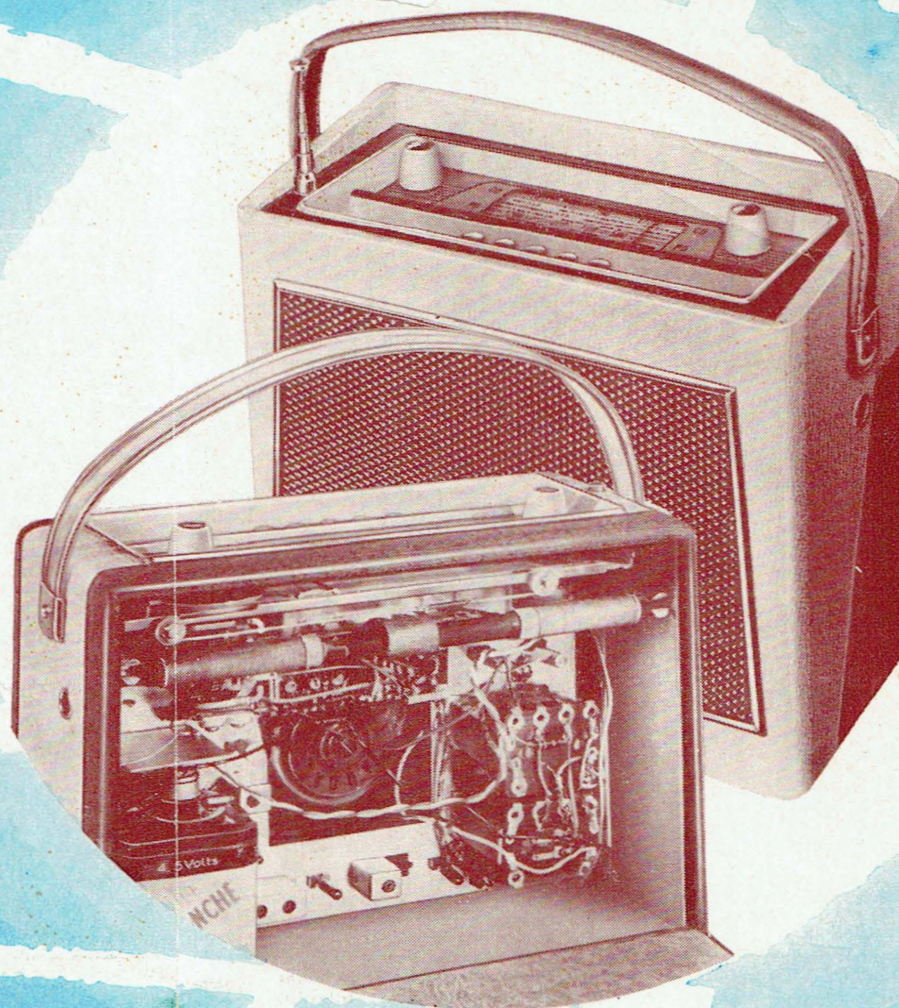
et

**LES PLANS
EN VRAIE GRANDEUR**

d'un
AMPLIFICATEUR SEMI-TRANSISTORISÉ

d'un
TÉLÉVISEUR MULTICANAL
UTILISANT UN TUBE IMAGE
COURT DE 110°

et de ce
RÉCEPTEUR PORTATIF A 7 TRANSISTORS

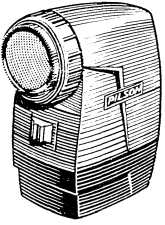


C'EST LA PLUS BELLE

AFFAIRE DE L'ANNÉE !

Rasoirs à piles « PILSON »

2 vitesses : 1^{re}, 3 000 tr/mm - 2^e, 5000 tr/mm
Fonctionne avec 2 piles miniatures standard de poche 4,5 V.
(Prix des 2 piles : 1,70), qui durent plusieurs mois. Ce rasoir, unique en son genre, rase de TRÈS TRÈS PRÈS. Robuste boîtier en matière moulée, grille très fine en métal spécial. Double lame à effet centrifuge et auto-compensé. Entièrement démontable. Pièces de rechange en stock. Livré dans un très élégant écrin capitonné, avec brosse de nettoyage, piles et notice en français, **garanti un an.** (Valeur : 98,00)... **33.00**
Franco... **36.25**
Prix spéciaux par quantités.



NOS BANDES MAGNÉTIQUES

● **Enregistrement et reproduction impeccables**, musique, chant, parole.
● **Résistance à l'élongation et à la rupture.**
● **Insensibilité aux changements de température.**
● **Type standard 6,35**, double piste.
● **Qualité ● Prix ● Garantie totale.**
Bande 40 microns, longueur 540 m, enroulée sur bobine standard indéformable 180 mm... **22.50**
Bande 40 microns, longueur 270 m, enroulée sur bobine standard indéformable 127 mm... **12.50**
Bande 50 microns professionnelle « AUDIOTAPE U.S.A. » long. 700 m, enroulée sur bobine professionnelle 265 mm. **23.00**
BOBINES VIDES INDÉFORMABLES STANDARD
Convient également pour films ciné de 8 mm.
Diam. 75 mm., pièce, **0.75** les 5, **3.25**
— 82 — **1.35** — 5, **6.25**
— 100 — **1.60** — 5, **7.00**
— 107 — **2.20** — 5, **9.80**
— 127 — **2.30** — 5, **10.00**
— 180 — **2.80** — 5, **12.50**
— 147 — **2.70** — 5, **12.00**
Cette bobine convient pour « GRUNDIG ».

VOYEZ CES PRIX!...

HAUT-PARLEUR aimant permanent

« GODMANS INDUSTRIES MIDDLESEX ». Puissance 4 W. **SON** bi-directionnel sur face avant et face arrière. Coffret tôle étanche avec boucle de suspension. Transfo de sortie : 200 ohms incorporé avec cor-don de sortie 1,80 m. Diam. total 220 mm, épaisseur 105 mm, poids 2,8 kg... **33.00**
HAUT-PARLEUR 12 cm AP, standard, membrane papier protégée, haute musicalité. Prix... **11.50**
Prix net pour les 10... **80.00**
HAUT-PARLEUR 21 cm, membrane papier avec « cône directionnel » pour les aigus. Membrane protégée, AP, impédance de bobine mobile, 600 ohms. Convient pour sonorisation et installation à grande distance, sans perte de puissance... **13.00**
Prix net pour les 10... **100.00**

TÉLÉPHONE DE CAMPAGNE TYPE SET MK-11

(Made in England, Royal Army.) Appari par magnéto, sonnerie incorporée, combiné micro, écoute de haute qualité. Fonctionne avec pile 4,5 V standard. Dim. : 250 x 160 x 140. Poids 4,5 kg **97.00**
Câble téléphonique de campagne, spécial contre intempéries, double. Le mètre... **0.16**

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

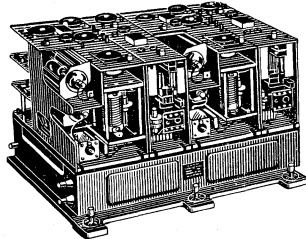
CIRQUE
24, BOULEVARD DES FILLES-DU-CALVAIRE
PARIS (XI^e) — C.C.P. PARIS 445-66.

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

UN SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT

SARAM 5-30

(décrit dans le « Haut-Parleur » 1036, 15-2-61)



L'ensemble comprend 4 blocs : 2 blocs émetteurs identiques et 2 blocs récepteurs identiques, plus 1 bloc commun qui comprend : MF - BFO - Ampli de modulation - Gamme couverte : 5 Mc/s à 10 Mc/s contrôlée par quartz à l'émission. Verrouillage sur chaque fréquence - 2 microampères-mètres de contrôle. Puissance 35 W HF - Portée 300 km environ - Emission-réception entretenue pure modulée et téléphonique A1-A2-A3 - 18 lampes d'équipement : 4 x PE.06/40, 2 x 6M7, 3 x 6H8, 2 x 6V6, 6 x R222, 6E8. Long. 550 x haut. 300 x larg. 250 mm. Poids 23 kg. Prix sans lampes... **190.00**
Prix avec lampes... **282.00**

14 PAGES

D'ARTICLES NOUVEAUX

Appareils de mesures - Récepteurs - Émetteurs - Moteurs - Electronique - Électricité - Radio - Groupes électrogènes - Chargeurs - Câbles - Batteries, etc.
Envoi contre 1 NF en timbres.

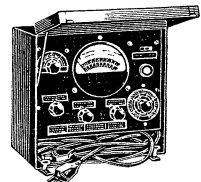
CONSTRUISEZ VOTRE CONTRÔLEUR UNIVERSEL « HOME MADE »

pour un prix « indiscutablement dérisoire » (décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1028).



OHMMÈTRE DA ET DUTHIL
Contrôlant avec précision de 0 à 1 000 ohms. Cadran de lecture 80 mm. Cadre mobile. Grand cadran gradué. Potentiomètre de réglage. Boutons de serrage moletés. Boîtier bakélite moulée, fonctionne avec 1 pile miniature, 1,5 V. Dim. : 130 x 110 x 50... **39.00**

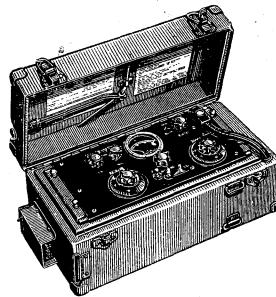
MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR LA TRANSFORMATION : 1 cont., 1 galette, 2 circuits, 6 pos. ● 1 fiche miniature à 3 br. ● 2 fiches banane. ● 2 douilles banane. ● 2 pointes de touche. ● 0,20 m cord. 3 fils. ● 0,60 m. de scindex. ● 5 résis. étalonnées à 0,5 %, 4 900, 45 000, 450 000 10, 0,9 ohms. L'ensemble des pièces détachées... **15.00**



NOUVEAUTÉ EXCLUSIVE VÉRIFICATEUR AUTOMOBILE GEC-U.S.A. Mle QM-1-42
Permet les contrôles de circuits électriques de tous véhicules automobiles 6 et 12 V, tels que : contrôle de batterie, dynamo, régulateur, circuit charge delco, relais, disjoncteur, rhéostat, démarreur, phares, etc... Lecture par milli de 100 mm, 4 échelles de lecture multicolore. C'est un appareil unique, de fabrication U.S.A., mais avec toutes les indications (commandes, manipulation, mode d'emploi, notice) écrites en français, donc, facilité intégrale d'emploi. Sur la notice : un dessin avec explication pour chaque usage. En coffret tôle avec poignée, 7 câbles avec pinces croco pour les différents contrôles, dim. : 310 x 270 x 170 mm. Poids : 6,5 kg. (Val. 400.00)... **87.00**

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR PORTABLE WIRELESS SET-58-MK1 CANADIEN

(Appareil décrit dans Radio-Plans n° 133 de novembre 1958.)



● Gammes couvertes de 6 à 9 Mc/s.
● Emetteur 3 lampes 1-1S5, 2-1299 = 3D6, microampère-mètre de contrôle. Puissance de sortie 1,5 W en phonie. Portée 10 à 20 km environ. Très faible encombrement.
● Récepteur Super 5 lampes : 1-1R5-2-1T4, 2-1S5. 1 étage HF - 1 étage changement de fréquence - 1 étage ampli MF - 1 étage 2^e détecteur - 1 étage ampli BF.
● Alimentation séparée dans coffret métallique. Fonctionne par vibreur 2 V alimenté par 2 accus 1,2 V = 2,4 V au cadmium-nickel.
● Poids : 6 kg.
● L'ensemble absolument complet, comprenant : l'émetteur-récepteur, casque, microphone, antenne, alimentation complète avec accus... **130.00**

BELLE AFFAIRE DE MOTEURS à la suite d'un achat massif DES PRIX JAMAIS VUS

MOTEUR ÉLECTRIQUE
110-130-220 V alt. 1 500 tr/mm, couple à très grande puissance 1/15 CV 70 W, axe de sortie 6 mm. Silencieux. C'est une affaire CIRQUE-RADIO. Dimensions : 90 mm, diam. 75 mm. Poids 950 g. Prix... **19.00**
(Préciser le voltage, s.v.p.)

MOTEUR ÉLECTRIQUE
sensational 110-130 V alt. 1 400 tr/mm, 1/20 CV, couple puissant 65 W. Capot bakélite moulée. 2 bornes d'alimentation. Axe de sortie 6 mm muni d'une poulie à gorge. Solet de fixation. Silencieux. Long. 110 mm, larg. 90, haut. 85. Poids 1,050 kg... **25.00**

BATTEUR à couple très puissant pour mayonnaise, omelette, purée, crème, légumes, etc. Très élégant, très simple. Fonctionne sur secteur 110/130 V. Matière moulée avec crosse et interrupteur. Axe avec embout BATOUT interchangeable. Cordon avec prise secteur. Très silencieux. Long, avec batteur-Hors tout, 270 mm, diam. 95 mm... **29.00**
Très facile à transformer en perceuse électrique grâce à son axe de sortie fileté et à sa puissance.

REPORTEZ-VOUS à nos anciennes publicités qui sont toujours valables.

MICRO-MOTEUR SIEMENS
24-30 V alternatif et continu, 7000 tr/mm, marche avant et arrière. Frein électro-magnétique instantané. Possibilité de supprimer le frein. Très robuste et d'encombrement réduit. Recommandé pour tous jouets, modèles réduits, tels que bateaux, avions, locomotives etc., toutes télécommandes. Axe de sortie de 4 mm, dimens. 75 x 35 mm. Poids 300 g. Valeur 70.00... **22.00**

ÉMISSION

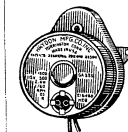
Attention ! Certains clients ont établi des liaisons de 3 à 4 km avec notre ÉMETTEUR-OSCILLATEUR EXPÉRIMENTAL A TRANSISTORS (décrit dans le « Haut-Parleur », 1027) **C'EST INTERDIT**, car cet appareil est prévu pour des émissions à courtes distances à l'aide d'un micro à charbon ou d'un laryngophone, réception sur n'importe quel type de récepteur. Des possibilités extraordinaires d'amusement, de surprise, etc. Très facile à monter, fonctionne avec 2 transistors, 1-OC72 et 1-OC44. Antenne, 1 morceau de fil ordinaire de 1 à 5 m. L'ensemble total des pièces détachées à monter dans un coffret portable. Dim. : 100 x 100 x 55 mm, livré avec schéma. Poids 750 g... **49.50**

Une série extraordinaire de MOTEURS DE PRÉCISION

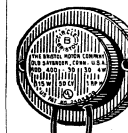
25.000

● HAYDON-U.S.A.
● BRISTOL U.S.A.
● LIP - Besançon
● CRILA France

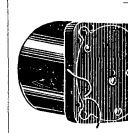
Fonctionnent sur 110-130-220 V alternatif, 50 périodes. Aucune variation de vitesse même si la tension varie, la vitesse étant basée sur la fréquence du secteur qui ne varie pas. **Moteurs synchrones.** Consommation 2,5 W à 4 W. Même sens de marche que les aiguilles d'une montre. Axe de sortie, diam. : 4 mm, 2 pattes de fixation. Convient pour : présentation d'objets, tourne-broche, allumage et extinction de lampes à l'heure désirée (vitrines, magasins). Entraînement de relais, de pas-à-pas, de plateaux, et 100 combinaisons diverses. En adjoignant à l'axe de sortie le système désiré, ces moteurs fonctionnent 24 h sur 24 sans aucun danger, et absolument silencieux.



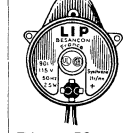
7 500 MOTEURS HAYDON-U.S.A.
(Consommation 2,5 W)
Type A, vitesse 1 tour-minute, 110 V... **15.00**
Type B, vitesse 1 tour-heure, 110 V... **15.00**
Diam. 50 mm, ép. 30 mm, poids 165 g.



4 500 MOTEURS BRISTOL-U.S.A.
(Consommation 4 W.)
Type C, vitesse 1 tour-minute, 110 V... **14.90**
Type D, vitesse 1 tour-heure, 110 V... **14.90**
Diam. 50 mm, ép. 35 mm, poids 160 g. Fonctionne sur 220-240 V, mêmes vitesses, avec adjonction d'une résistance 4 000 ohms 10 W... **0.90**



6 000 MOTEURS CRILA-France
(Consommation 4 W.)
Fonctionne en 110 V.
Type E, vitesse 1 tour-minute... **14.50**
Type F, vitesse 1 tour en 90 secondes... **14.50**
Fonctionne sur 220-240 V, mêmes vitesses, avec adjonction d'une résistance 4 000 ohms 10 W... **0.90**



7 000 MOTEURS LIP-Besançon
(Consommation 2,5 W)
Type G, vitesse 1 tour-minute, 110 V... **14.00**
Type H, vitesse 1 tour-heure, 110 V... **14.00**
Diam. 50 mm, épais, 30 mm, poids 165 g. Fonctionne en 220-240 V, mêmes vitesses, avec adjonction d'une résistance 3 500 ohms 10 W... **0.90**

PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉS

PROFESSIONNELS 10% Remise sur nos articles

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

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





CIBOT-RADIO... RIEN QUE DU MATÉRIEL DE QUALITÉ!..

A DES PRIX TRÈS ÉTUDIÉS

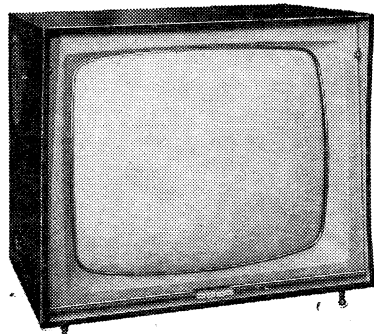
- ★ LA PLUS BELLE GAMME D'ENSEMBLE EN PIÈCES DÉTACHÉES
- ★ DES PRÉSENTATIONS VRAIMENT PROFESSIONNELLES

... ET LE PLUS GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES

TÉLÉVISION

« NÉO-TÉLÉ 58-61 »

GRAND ÉCRAN rectangulaire extra-plat de 59 cm.



Dimensions : 610 x 530 x 380 mm.

- ★ Facile à monter.
- ★ Facile à régler.

C'EST LA MEILLEURE RÉALISATION

- Alimentation par véritable transfo. Redressement en pont par 4 diodes SILICIUM.
- Platine vision-son à rotacteur.

12 CANAUX

Livrée câblée et réglée avec lampes et germanium.

UN TÉLÉVISEUR LONGUE DISTANCE

Sensibilité réelle :

VISION : 20 microvolts.

Son : 5 microvolts.

Bande passante : 9,5 mégacycles.

Synchronisation horizontale ligne à ligne ou par comparateur.

- LE CHASSIS bases de temps, COMPLET, en pièces détachées avec lampes et haut-parleur..... 360.28
- LA PLATINE VISION-SON à rotacteur, type HF 60, câblée et réglée avec ses lampes et germanium..... 191.93
- Tube cathodique 59 cm aluminisé, type 23MP4 ou 23AXP4..... 304.30
- L'ÉBÉNISTERIE complète (gravure ci-dessus)..... 179.00

LE « NÉO-TÉLÉ 58-61 » COMPLET, en pièces détachées, avec ébénisterie... **1030.00**

« NÉO-TÉLÉ 49-61 »

GRAND ÉCRAN rectangulaire EXTRAT-PLAT de 49 cm

TÉLÉVISEUR

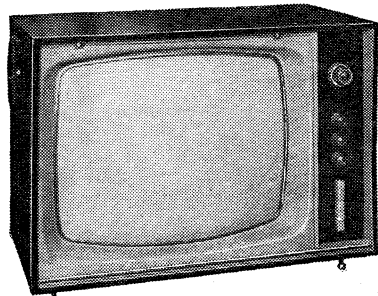
pour moyenne distance

Sensibilité réelle :

Vision : 50 microvolts.

Son : 20 microvolts.

Bande passante : 9,5 mégacycles.



Dimensions : 565 x 385 x 300 mm

- LE CHASSIS bases de temps, complet, en pièces détachées avec lampes et haut-parleur... **310.00**

- LA PLATINE VISION-SON à rotacteur 12 POSITIONS, type HF61. Livrée câblée et réglée avec ses lampes et germanium..... 165.00
- LE TUBE CATHODIQUE 49 cm, aluminisé, type 19BEP4..... 228.00
- L'ÉBÉNISTERIE complète (gravure ci-dessus)..... 169.00

LE « NÉO-TÉLÉ 49-61 » COMPLET, en pièces détachées avec ébénisterie... **850.00**

« NÉO-TÉLÉ 49/114 STANDARD »

Téléviseur MOYENNE DISTANCE avec tube 49 cm/114 degrés.

VENDU EXCLUSIVEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ

PRIX, en ÉBÉNISTERIE : **899.00**

« NÉO-TÉLÉ 59/114 STANDARD »

Téléviseur MOYENNE DISTANCE avec tube 59 cm/114 degrés.

VENDU EXCLUSIVEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ

PRIX, en ébénisterie : **1 149.00**

TOUS NOS ENSEMBLES TÉLÉVISION sont LIVRÉS avec PLANS GRANDEUR NATURE

Fournisseur de l'Éducation Nationale (Ecole Technique). Préfecture de la Seine, etc..., MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS, de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures (sauf dimanches et fêtes). EXPÉDITIONS : C. C. Postal 6129-57 PARIS

CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-12^e - Tél. : DID. 66-90
Métro : Faiderbe-Chaligny.

« CT 607 VT »

7 transistors « Philips » + diode
Etage final PUSH-PULL

Clavier 5 touches, 3 gammes
(BE-PO-GO)

Haut-parleur elliptique 12x19, 10 000 gauss

Cadran grande lisibilité (220 x 45 mm).

PRISE ANTENNE AUTO

Prise pour casque, ampli de puissance ou HP supplémentaire.

COMPLET, en pièces détachées avec transistors et coffret. **214.00**

Housse pour le transport..... 19.50
Berceau escamotable pour fixation voiture..... 16.00
Ampli de puissance 2 W avec HP..... 130.80



NOS TOUTES DERNIÈRES RÉALISATIONS

« AMPLIPHONE 60 HAUTE FIDÉLITÉ »

MALLETTÉ ELECTROPHONE avec tourne-disques 4 VITESSES

Puissance : 4 WATTS

3 HAUT-PARLEURS dans couvercle dégonflable,

1 de 21 cm PW8 et 2 pour les aiguës.

Contrôle séparé des « graves » et des « aiguës ».

Secteur alternatif 110-220 volts

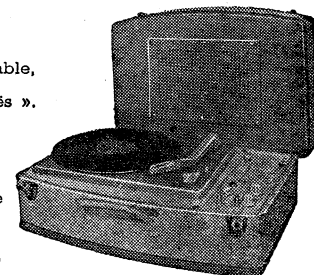
● PRISE POUR STÉRÉOPHONIE ●

Élégante mallette de formes modernes gainée tissu plastifié deux tons. Dimensions : 400 x 300 x 210 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec lampes (ECC82 - EL84 - EZ80) et :

Platine PHILIPS AG 2 009, semi-professionnelle, cellule monaurale ou cellule AG3063..... **285.33**

Platine PATHÉ MARCONI, réf. 530I..... **252.33**



« AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE 2 x 4 WATTS »

5 lampes. Taux de distorsion 2%. Entrée pour pick-up piézo, sensibilité 250 mV.

Réponse droite à ± 15 dB de 50 à 12 000 c/s.

Impédances de sortie : 2,5 - 4 ou 8 ohms.

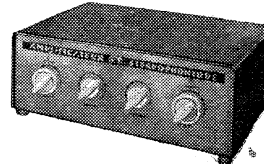
2 réglages de tonalité sur chaque canal :

Graves de + 13 à - 13 dB à 50 c/s.

Aiguës de + 13 à - 13 dB à 10 000 c/s.

Rapport signal/bruit 90 dB. BALANCE. Alternatif 110-220 V. Coffret métal givré 310x220x120 mm.

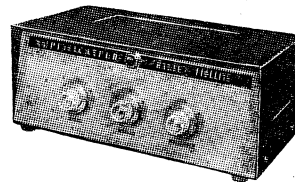
COMPLET, en pièces détachées, avec coffret..... **163.59**



AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 WATTS « ST 10 »

Push-pull 5 lampes. Puissance 10 Watts.

3 ENTRÉES : Micro haute impédance, sensibilité 5 mV. PU haute impédance, sens. 300 mV. PU basse impédance : sens. 10 mV. Taux de distorsion 2% à 7 watts. Réponse droite à ± 15 dB de 30 à 15 000 c/s. Impédance de sortie : 2,5-4-8 ohms. 2 réglages de tonalité : Graves et aiguës. Fonctionne sur secteur alternatif 110-220 volts.



Présentation : professionnelle. Coffret ajouré. Dim. : 280 x 155 x 105 mm.

COMPLET, en pièces détachées avec lampes et coffret..... **126.50**

« TUNER FM - Modèle 60 »

Permet la réception de la gamme FM, dans la bande 87 à 103 Mc/s. 7 lampes. Distorsion : 0,4%. Sensibilité : 1 mV. Entrée : 75 ohms. Niveau BF constant permettant l'adaptation à tout appareil comportant une prise PU.

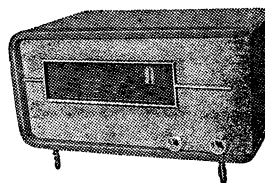
★ LA PLATINE MF câblée et réglée, avec lampes..... 119.07

Peut être fournie en pièces détachées avec lampes..... 75,12

★ LE CHASSIS D'ALIMENTATION complet en pièces détachées, avec lampes et cadran monté..... 57.26

LE COFFRET gainé 2 tons, avec boutons, fond et décor laiton..... 29.50

LE TUNER FM 60, EN ORDRE DE MARCHÉ (sans coffret)..... **196.75**



VOUS TROUVEREZ dans NOTRE CATALOGUE N° 104
— Ensembles Radio et Télévision.
— Amplificateurs — Electrophones.
— Récepteurs à transistors, etc...
— avec leurs schémas et liste des pièces.
— Une gamme d'ébénisterie et meubles
● Un tarif complet de pièces détachées

BON « RP 4-61 »

Envoyez-moi d'urgence votre catalogue n° 104

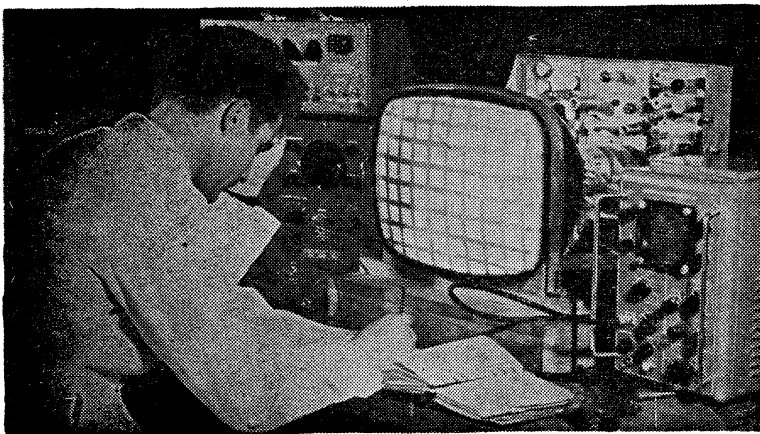
NOM.....

ADRESSE.....

CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XII*

(Joindre 2 NF pour frais, S.V.P.)

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



CHAQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES
suivent nos **COURS du JOUR**

800 ÉLÈVES
suivent nos **COURS du SOIR**

4.000 ÉLÈVES
suivent régulièrement nos

COURS PAR CORRESPONDANCE
Comportant un stage final de 1 à 3
mois dans nos Laboratoires.

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES
par notre " Bureau de Placement "
sous le contrôle du Ministère du Travail
(5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves
disponibles).

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

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

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

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° PR 14
(envoi gratuit)

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

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

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

Affaire exceptionnelle et sans suite
**CASQUE DYNAMIQUE
MELODIUM Type 85 E**

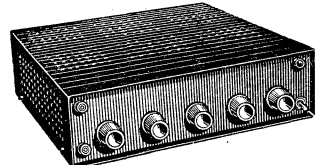
Impédance de chaque écouteur : 50 ohms.
Livré avec transfo d'adaptation, impé-
dances de l'ensem-
ble (casque
et transfo) :
2.000 ohms.



Prix
de l'ensemble
indivisible
(Valeur 185.00)
79.50

AMPLI Hi-Fi 12

Décrit dans le « H.-P. », déc. 1960.



Prix forfaitaire p. l'ensem-
ble en pièces détachées. **250.00**
Prix de l'appareil com-
plet en ordre de marche. **295.00**

**PLATINE de MAGNÉTOPHONE
« RADIOHM »**

Platine complète en ordre de marche
avec préampli incorporé pour enregis-
trement et effacement. Se branche sur toute
partie BF. L'alimentation n'étant pas incor-
porée, il faut une haute tension de 250 V
sous 10 millis maximum et 6 V pour le
chauffage des lampes. Le moteur fonc-
tionne sous 110 V. Modèle pouvant
utiliser des bobines de 180 mm
avec compte-tours incorporé. **440.00**

COLIS-RECLAME

Comprenant :
• **JEU DE 6 TRANSISTORS**
1^{er} choix, garantis 1 an.
• **1 HP 12x19**, 28 ohms avec son
transfo driver.
• **1 JEU DE BOBINAGES** pour
transistors (cadre, jeu de MF et
1 bloc d'accord).
Valeur totale : 95.00.
Prix forfaitaire **55.00**

LE STÉRÉO-PERFECT

Ensemble stéréophonique
décrit dans « Radio-Plans » de mars 1960.

VERSION « AMPLI »

Prix de l'ensemble com-
plet en pièces détachées... **150.00**
Prix de l'amplificateur en
ordre de marche **180.00**
VERSION « ÉLECTROPHONE »
Prix de l'ensemble complet en pièces
détachées y compris une platine stéréo
RADIOHM
4 vitesses **365.00**
Prix de l'électrophone en
ordre de marche **400.00**

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE
TUBES TÉLÉVISION PHILIPS

neufs, en carton d'origine.
22 cm. .. **50.00** 31 cm. .. **100.00**
43/70°. **130.00** 54/70°. **160.00**

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES et STÉRÉO

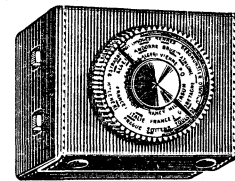
RADIOHM, 4 VITESSES
ancien modèle **68.50**
RADIOHM, 4 VITESSES
nouveau modèle **68.50**
PATHE MARCONI Chan-
geur 45 tours. Type 319.. **130.00**

MONTEZ VOUS-MÊME...

Le plus petit des postes miniatures.

LE MINI 3

Décrit dans « Radio-Plans » de février.



Dimensions : 106 x 80 x 53 mm.

**Ensemble complet indi-
visible en pièces détach 78.00**
L'écouteur subminiature adapté spé-
cialement à ce récepteur... **17.00**

Le cadeau idéal pour les Jeunes
ÉLECTROPHONE « BABY »
« Le Petit Ménestrel »

2 vitesses, fonctionnant sur secteur alter-
natif 110-130 V. Haut-parleur de 10 cm.
2 lampes. Valise 2 tons. Dimensions :
320 x 210 x 100 mm. **49.50**
Prix exceptionnel.....
(Franco : 53.50)

**ÉLECTROPHONE
À TRANSISTORS**

Grande marque.
3 vitesses - HP 17 cm - 4 transistors -
Alimentation par piles.
Contrôle séparé des graves et des aigus.
Complet en ordre de marche **105.00**
en coffret matière moulée...
Supplément pour housse..... **15.00**

CASQUE PROFESSIONNEL

(Made in England.), 2 écouteurs dyna-
miques. Basse impédance (100 ohms).
Prix..... **28.50**

PISTOLET-SOUEUR ENGEL
(Importation d'Allemagne de l'Ouest)

MODÈLE 60 WATTS
120 V... **63.80** 120-220 V **71.60**
MODÈLE SURPUISSANT 100 WATTS
à éclairage automatique **85.80**
120 V..... **92.80**
110-220 V.....
(Remise 10 % aux utilisateurs.)

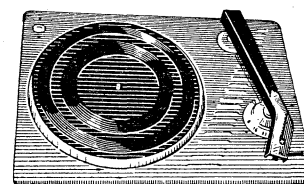
**LE TRANSISTOR
« REFLEX 460 »**

Un petit montage à 4 transistors parti-
culièrement séduisant par sa simplicité
de montage et son rendement.
Dimensions : 225 x 140 x 75 mm.
Décrit dans « Radio-Plans » de juin 1960.
Ensemble complet en pièces
détachées avec coffret..... **125.00**
Le récepteur complet en
ordre de marche..... **155.00**

LE « WEEK-END »

(Dimensions : 280 x 160 x 130 mm.)
Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1960.
2 gammes PO-GO, étage final push-pull
sans transformateur de sortie.
Ensemble complet, en pièces
détachées avec coffret..... **157.50**
Le récepteur complet en
ordre de marche..... **197.50**
Supplément pour alimentation secteur
en pièces détachées..... **19.00**
Montée..... **28.00**

DERNIERS MODÈLES PATHE MARCONI



TYPE 520 IZ, 4 vitesses, pour secteur 110
volts, avec cellule céramique
stéréo et monaural. **78.00**

(PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉS)

MALLETTE RADIOHM,
4 VITESSES **92.50**
PLATINE RADIOHM
STÉRÉO 4 vitesses **88.50**
PLATINE PATHE MARCONI,
4 vitesses, fonctionnant sur
piles 6 volts (type 619)..... **95.00**

TYPE 530 IZ, mêmes caractéristiques que
ci-contre, mais fonctionnant
sur secteur 110 et 220 V.... **81.00**

TYPE 320 IZ, 4 vitesses, changeur sur
les 45 tours, 110 et 220 V avec cellule
céramique, stéréo et
monaural..... **140.00**

TYPE 999 Z. Modèle professionnel 4 vi-
tesses 110 et 220 V avec
cellule stéréo et monaural. **299.00**

Toutes ces platines sont donc livrées avec
cellule mixte stéréo et monaural.
Supplément pour cellule 78 tours
interchangeable..... **18.50**

NORD-RADIO, suite page ci-contre →

LA GAMME LA PLUS COMPLÈTE DE MONTAGES A TRANSISTORS

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT 1 AN

Tous nos prix s'entendent taxes comprises mais port en sus. Par contre, vous bénéficierez du franco à partir de 75.00 NF.
UNE GAMME COMPLÈTE DE MONTAGES QUI VOUS DONNERONT ENTIÈRE SATISFACTION (POUR CHACUN : DEVIS DÉTAILLÉ et SCHEMAS CONTRE 2 TIMBRES)

LAMPES GRANDES MARQUES

ABC1.....	15.00	DL92.....	6.15
ACH1.....	19.50	DL93.....	7.93
AF3.....	13.00	DL94.....	7.97
AF7.....	10.50	DL95.....	5.80
AL4.....	13.50	DL96.....	5.80
AZ1.....	5.43	DM70.....	7.97
AZ11.....	8.00	DM71.....	7.93
AZ12.....	12.00	DY86.....	6.88
AZ14.....	5.80	E443H.....	13.50
CBL6.....	15.93	EA50.....	10.86
CL4.....	16.50	EABC80.....	8.69
CY2.....	9.05	EAF42.....	7.24
DAF91.....	5.43	EB4.....	11.58
DAF96.....	5.43	EB41.....	11.58
DCC90.....	11.00	EB91.....	4.35
DF67.....	9.68	ELC3.....	10.86
DF91.....	5.43	ELC4.....	6.88
DF92.....	7.24	ELC81.....	5.07
DF96.....	5.43	ELC91.....	4.35
DK91.....	5.80	EBF2.....	11.58
DK92.....	5.80	EBF11.....	14.50
DK96.....	5.80	EBF80.....	5.43
DL67.....	9.68	EBF83.....	6.15

(PHILIPS, MAZDA, etc...) EN BOITES CACHETÉES D'ORIGINE

EBF89.....	5.43	EF42.....	12.31	EY81.....	6.88	UAF42.....	7.24	SY3.....	5.80
EBL1.....	13.76	EF80-EF85	5.07	EY82.....	5.07	UBC41.....	6.88	SY3GB.....	5.80
EBL21.....	11.58	EF86.....	7.97	EY86.....	6.88	UBC81.....	5.07	SZ3.....	10.86
EC86.....	16.66	EF89.....	5.07	EY88.....	7.97	UBF80.....	5.43	6A7.....	11.90
EC92.....	6.52	EF93.....	4.35	EY89.....	8.69	UBF89.....	5.43	6A8.....	11.90
ECC40.....	10.86	EF94.....	5.07	EZ40.....	6.88	UBL21.....	11.58	6AK5.....	11.58
ECC81.....	7.24	EF97.....	5.80	EZ80.....	3.62	UCH42.....	9.05	6ALS.....	4.35
ECC82.....	7.24	EF98.....	5.80	EZ81.....	4.35	UCH81.....	5.80	6AOS.....	4.35
ECC83.....	7.97	EF183.....	7.97	GZ32.....	10.86	UCL11.....	17.50	6AU6.....	5.07
ECC84.....	7.24	EF184.....	7.97	GZ41.....	4.35	UCL82.....	7.97	6AV6.....	4.35
ECC85.....	7.24	EK90.....	7.24	PABC80.....	8.69	UF41.....	6.88	6BA6.....	3.98
ECC88.....	15.21	EL3.....	11.58	PCC84.....	7.24	UF42.....	12.31	6BE8.....	7.24
ECC91.....	13.03	EL11.....	8.50	PCC85.....	7.24	UF80.....	5.07	6BM5.....	5.16
ECC189.....	11.58	EL36.....	15.93	PCC88.....	15.21	UF85.....	5.07	6BQ6.....	15.93
ECF1.....	12.31	EL38.....	27.16	PCC189.....	11.58	UF89.....	5.07	6BQ7.....	7.24
ECF80.....	7.24	EL39.....	27.16	PCF80.....	7.24	UL41.....	7.97	6CS.....	11.58
ECF82.....	7.24	EL41.....	6.88	PCF82.....	7.24	UL84.....	6.52	6C6.....	11.58
ECF86.....	9.05	EL42.....	8.69	PCF86.....	9.05	UM4.....	8.33	6CB6.....	7.24
ECH3.....	12.31	EL81F.....	10.50	PCL82.....	7.97	UY42.....	6.15	6CD6.....	19.83
ECH11.....	17.50	EL82.....	5.80	PCL84.....	12.31	UY85.....	4.35	6D6.....	11.58
ECH21.....	13.03	EL83.....	6.15	PCL85.....	10.86	UY92.....	4.35	6E8.....	14.48
ECH42.....	9.05	EL84.....	5.07	PF86.....	7.97	Y17.....	11.50	6F5.....	10.31
ECH81.....	5.80	EL86.....	6.52	PL36.....	15.93	Y18.....	14.48	6F6.....	10.31
ECH83.....	6.15	EL90.....	4.35	PL38.....	27.16	Y19.....	11.58	6H6.....	13.49
ECL11.....	17.50	EL136.....	23.54	PL81.....	10.50	Y19.....	5.43	6H8.....	12.31
ECL80.....	5.80	EL183.....	10.50	PL82.....	5.80	Y20.....	5.43	6J5.....	10.86
ECL82.....	7.97	EM4.....	8.69	PL83.....	6.15	Y23.....	13.50	6J6.....	13.03
ECL85.....	10.86	EM34.....	7.97	PL84.....	6.52	Y34.....	7.93	6J7.....	10.31
EF8.....	9.78	EM80.....	5.43	PL136.....	23.54	Y35.....	11.00	6K7.....	9.41
EF9.....	10.50	EM81.....	5.43	PY81.....	6.88	Y37.....	5.80	6L6.....	13.03
EF11.....	14.50	EM84.....	7.97	Y82.....	5.07	Y38.....	6.15	6M6.....	11.58
EF40.....	10.86	EM85.....	5.43	Y88.....	7.97	Y39.....	7.24	6M7.....	10.14
EF41.....	6.83	EY51.....	7.97	YABC80.....	8.69	Y40.....	10.31	6N7.....	14.48

6N8.....	5.43	25L6.....	14.48
6P9.....	5.43	25Z5.....	10.31
6Q7.....	8.33	25Z6.....	8.33
6SQ7.....	11.50	35.....	11.35
6U8.....	7.24	35W4.....	4.70
6V4.....	3.62	35Z5.....	9.41
6V6.....	11.58	42.....	11.35
6X2.....	7.97	43.....	11.35
6X4.....	3.62	47.....	11.35
9BM5.....	5.43	50B5.....	7.60
9P9.....	5.43	50L6.....	11.35
9U8.....	7.24	57.....	11.35
12AT7.....	7.24	58.....	11.35
12AU6.....	5.07	75.....	11.35
12AU7.....	7.24	77.....	11.35
12AV6.....	4.35	78.....	11.35
12AX7.....	7.97	80.....	5.43
12BA6.....	3.98	117Z3.....	10.86
12BE6.....	7.24	506.....	7.97
12N8.....	5.43	807.....	15.93
24.....	11.35	1561.....	7.97
25A6.....	14.48	1883.....	5.80

LE TRANSISTOR 2

(Décrit dans « Radio-Plans », octobre 1956)
Dimensions : 190x110x95 mm.

Magnifique petit récepteur de conception nouvelle, équipé d'une diode au germanium et de deux transistors.
Ensemble complet en pièces détachées, avec coffret. **60.00**

LE TRANSISTOR 3

(Décrit dans « Radio-Plans » de déc. 1957.)
Dimensions : 230x130x75 mm.

Petit récepteur à amplification directe de conception moderne et séduisante, équipé d'une diode au germanium et de 3 transistors dont 1 HF.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret. **85.00**

TRANSISTOR 3 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans », juin 1958)
Dimensions : 195x130x65 mm.

Est un petit récepteur très facile à monter et dont les performances vous étonneront.
Ensemble complet, en pièces détachées, avec coffret. **115.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **135.00**

TRANSISTOR 4 REFLEX

(Décrit dans « Radio-Plans », déc. 1958)
Dimensions : 195x130x70 mm.

Un petit montage à 4 transistors, particulièrement séduisant par sa simplicité de montage et son rendement.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. **140.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **180.00**

LE TRANSISTOR 5

(Décrit dans « Radio-Plans », mai 1958.)
Dimensions : 250x160x85 mm.

Montage éprouvé, facile à construire et à mettre au point.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. **140.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **170.00**

LE MINUS 6

(Décrit dans « Radio-Plans », juillet 1959)
Dimensions : 160x105x80 mm.

Comportant 6 transistors et 1 diode, 2 gammes PO et GO. Bloc à touches. Coffret 2 tons. Montage très facile à réaliser.
L'ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. **142.50**
Le récepteur complet en ordre de marche. **172.50**

LE TRANSISTOR 6

(Décrit dans « Radio-Plans » d'octobre 1958)
Dimensions : 260x155x85 mm.

Récepteur push-pull procurant des auditions très puissantes, dénuées de souffle. Il est utilisable en « poste-auto ».
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. **150.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **190.00**

HOUSES

Spéciales en matière plastique pour nos postes à transistors.
Minus, 9.50 Transistor 6, 13.50
Transistor 7 et 8, 14.50

DIODES AU GERMANIUM ET TRANSISTORS
OA70. 1.79 OA85. 1.99 OC44. 7.24 OC45. 6.35 OC70. 5.16 OC71. 5.96 OC72. 7.24
(Pour tous autres types, veuillez nous consulter (enveloppe timbrée))

GARANTIES 1 AN

LE CHAMPION

RÉCEPTEUR A 6 TRANSISTORS
(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 févr. 1960)
Dimensions : 250x175x95 mm.
2 gammes d'ondes (PO et GO). Bloc 3 touches, bobinages d'accord séparés permettant un fonctionnement parfait en voiture. HP de 12 cm, haute impédance, sans transfo de sortie. Cadre ferrocube 20 cm. Contrôle de tonalité.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. **155.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **195.00**

LE TRANSISTOR 7

(Décrit d le « Haut-Parl. », 15 juillet 1959.)
Dimensions : 300x190x100 mm.
Récepteur à 7 transistors, 3 gammes (PO-GO et BE), cadre ferrocube. Bloc 5 touches avec bobinage d'accord séparé pour utilisation comme poste-auto. HP de 17 cm. Contrôle de tonalité. Antenne télescopique.
Ensemble complet, en pièces détachées. **210.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **250.00**

LE TRANSISTOR 8

(Décrit dans « Radio-Plans », déc. 1959.)
Mêmes présentation et caractéristiques que le TRANSISTOR 7, mais avec un étage HF supplémentaire.
Ensemble complet, en pièces détachées. **215.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **257.50**

LE BAMBINO

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 nov. 1958)
Dimensions : 245x195x115 mm.
Petit récepteur tous courants à 3 lampes + valve, cadre ferrocube 3 gammes (PO-GO-BE). Réalisation d'une extrême facilité et d'un prix tout particulièrement économique.
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. **115.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **135.00**

LE KID

(Décrit dans « Radio-Plans » d'avril 1959.)
Dimensions : 20x15x7 cm.
Un petit récepteur tout particulièrement recommandé aux débutants. Détectrice à réaction équipée d'une lampe double et d'une valve permettant, avec une bonne antenne, de très bonnes réceptions.
Ensemble complet, en pièces détachées. **75.00**

LE CADET

(Décrit dans « Radio-Plans », mars 1959.)
Dimensions : 350x240x170 mm.
Changeur de fréquence 3 lampes + œil + valve, 4 gammes : PO, GO, OC et BE. En élégant coffret en matière moulée (vert ou marron : à spécifier à la commande).
Ensemble complet, en pièces détachées avec coffret. **155.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **175.00**

LE CADET EN COMBINÉ RADIO-PHONO

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 déc. 1959)
Dimensions : 420x350x280 mm.
L'ensemble complet, en pièces détachées avec coffret et platine RADIOHM 4 vitesses. **283.50**
Le Radio-Phono complet, en ordre de marche. **313.50**

LE JUNIOR 56

(Décrit ds « Radio-Plans » de mai 1956.)
Dimensions : 300x230x170 mm.
Changeur de fréquence 4 lampes, 3 gammes + BE. Cadre incorporé.
Ensemble complet, en pièces détachées. **129.25**
Le récepteur complet en ordre de marche. **148.50**

LE SENIOR 57

(Décrit ds le « Haut-Parl. », novembre 1956.)
Dimensions : 470x325x240mm.
Ensemble complet, en pièces détachées. **184.25**
Le récepteur complet en ordre de marche. **206.25**

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT EN NOUVEAUX FRANCS (1 NF = 100 FRANCS)

NORD RADIO
149, RUE LAFAYETTE - PARIS (10^e)
TRUDAINE 91-47 - C.C.P. PARIS 12977-29
Autobus et Métro : Gare du Nord

Expéditions à lettre lue contre versement à la commande. — Contre remboursement pour la France seulement.

LE RADIOPHONIA 5

(Décrit dans « Radio-Plans », nov. 1956.)
Dimensions : 460x360x200 mm.

Magnifique ensemble RADIO et TOURNE-DISQUES 4 vitesses, de conception ultra-moderne.
Ensemble complet, en pièces détachées. **253.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **286.00**

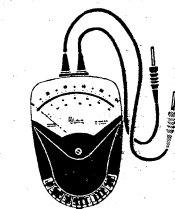
LE SÉLECTION

(Décrit ds le « Haut-Parl. », 15 janv. 1959)
Electrophone portatif à 3 lampes. Tonalité par sélecteur à touches. Mallette 2^e tons. Décor luxe.
Ensemble complet, en pièces détachées. **195.00**
Le récepteur complet en ordre de marche. **219.50**

La Grande Nouveauté présentée au Salon par CHAUVIN-ARNOUX

LE MONOC

Un contrôleur de poche... pas comme les autres. Echelle unique, commutateur unique et ohmmètre sans tarage 20.000Ω par volt avec dispositif de sécurité. Grand cadran panoramique de 90°. Dimensions : 155x97x46 mm. (Appareil disponible à partir du 1^{er} avril, notice des maintenance contre enveloppe timbrée). **170.00**

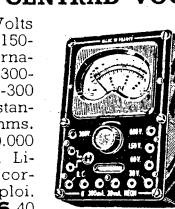


HÉTÉRODYNE MINIATURE

CENTRAD HETER-VOC
Alimentation tous courants 110-130, 220-240 sur demande. Coffret tôle givrée noir, entièrement isolé du réseau électrique. Prix. **119.50**
Adaptateur 220-240. **4.90**

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. **46.40**
(Préciser à la commande : 110 ou 220 V.)



GÉNÉRATEUR HF CENTRAD 923

Ce générateur de service permet de multiples applications en Radio, en BF, en FM et en Télévision.
Prix. **477.40**
Coffret de 5 sondes avec cordon coaxial. Prix. **60.00**

LAMPÈMETRE DE SERVICE

CENTRAD 751
Complet, avec mode d'emploi. **395.30**

CONTROLEURS UNIVERSELS

Centrad 715. 10.000 ohms par volt. **148.50**

1935

1961

Depuis un quart de siècle au service du client.

RADIO MC

le spécialiste réputé du tube de qualité...

6 CITE TRÉVISE PARIS 9^e - TÉL. PRO 49-64
METRO : MONTMARTRE - POISSONNIERE - CADET
COMPTE CHEQUES POSTAUX PARIS 3577-28

TYPE AMÉRICAIN	6GS...	11,43	50L6...	9,50	ECC81...	6,73	EY81...	6,39
6H8	7,74	55	8,00	ECC82...	6,73	EY82...	4,70	
6J5	11,43	56	8,00	ECC83...	7,40	EY86...	6,39	
6K7	12,10	57	9,00	ECC84...	6,73	EY88...	7,40	
6L6	12,10	58	9,00	ECC85...	6,73	EZ4...	7,40	
6M7	9,42	75	9,50	ECC189...	10,76	EZ40...	6,39	
6P9	8,74	76	9,00	ECC1...	11,43	EZ80...	3,36	
6Q7	12,10	80	5,39	ECCF80...	6,73	EZ81...	4,04	
6L7	12,10	117Z3...	10,10	ECCF82...	6,73	GZ32...	10,10	
6M6	10,76	508	7,40	ECCF83...	11,43	GZ34...	9,10	
6M7	9,42	807	15,00	ECCF82...	12,10	GZ41...	4,04	
6N7	13,00	1561	7,40	ECCF82...	8,40	OA70...	1,66	
6P9	8,07	1883...	5,39	ECCF81...	5,39	OA79...	2,21	
6Q7	7,74			ECCF83...	5,71	OA85...	1,85	
6SA7	11,00			ECL80...	5,39	PABC80...	8,07	
6SJ7	10,00			ECL82...	7,40	PCC84...	6,73	
6SK7	9,00			ECL85...	10,10	PCC85...	6,73	
6SL7	10,50			EF6...	9,08	PCC88...	14,12	
6SN7	9,50			EF9...	9,75	PCC189...	10,76	
6SQ7	9,00			EF22...	8,07	PCF80...	6,73	
6V6	8,50			EF40...	10,10	PCF82...	6,73	
6X4	3,36			EF41...	6,39	PCL82...	7,40	
6X5	8,50			EF42...	11,43	PCL85...	10,10	
6BQ7	6,73			AZ1...	5,39	PL36...	14,80	
6BQ7	6,73			AZ41...	5,39	EF80...	4,70	
6BQ7	6,73			AZ50...	11,05	PL38...	25,20	
6P9	8,07			CBL6...	14,80	PL81...	9,75	
12AJ8	5,39			CF3...	9,50	PL82...	5,39	
12AT6	4,70			CF7...	9,50	PL83...	5,71	
12AT7	6,73			CY2...	8,40	PL136...	21,86	
12A06	4,70			DAF93...	5,05	PF81...	6,39	
12A07	6,73			DF96...	5,05	PF82...	4,70	
12AV6	4,04			DK40...	10,76	PF88...	7,40	
12AX7	7,40			DK92...	5,39	UABC80...	8,07	
12BA6	3,69			DK96...	5,39	UAF42...	6,73	
12BA7	7,40			DL96...	5,39	UBC41...	6,39	
12BE6	6,73			DM70...	7,40	UBC81...	4,70	
12SA7	11,00			DY88...	6,39	UBF80...	5,05	
12SK7	9,00			E443H...	9,58	UBL21...	10,76	
12SQ7	9,00			E446...	11,05	UCC85...	6,73	
21B6	9,75			E447...	11,05	UCH21...	12,10	
24...	8,00			E450...	9,50	EL83...	5,71	
25A6	10,10			EAB3C80...	8,07	EL84...	4,70	
25A6	9,50			EAF42...	6,73	EL86...	6,05	
25L6	9,50			EB4...	10,10	EL95...	7,40	
25Z6	7,74			EBC3...	10,10	EL136...	21,86	
27...	8,00			EBC31...	6,39	EL183...	9,75	
35...	8,00			EBC41...	4,70	EM4...	7,40	
35L6	9,50			EBF2...	10,76	EM34...	7,40	
35W4	4,36			EBF80...	5,05	EM80...	5,39	
35Z5	8,00			EBF83...	5,71	UY41...	5,71	
42...	9,50			EBF89...	5,05	EM84...	7,40	
43...	9,50			EBL1...	12,78	UY85...	4,04	
47...	9,50			EBL21...	10,76	UY92...	4,04	
47...	9,50			ECC40...	10,10	EY51...	7,40	
50B5...	7,06							
50CS...	7,50							

TYPE EUROPÉEN

TRANSISTORS

g. OC71	NF	5,00
g. OC72	NF	6,00
g. OC45	NF	7,00
g. OC44	NF	8,50

Le jeu de 6 transistors + diode... NF 39,00
(1 g. OC44 - 2 g. OC45 - 1 g. OC71 - 2 g. OC72)

g. OC16	NF	15,00
g. OC74	NF	8,75

TUBES EN BOITES CACHETÉES des grandes marques françaises et étrangères



SIEMENS, etc... NOUS CONSULTER :

- Pour tous tubes qui ne figurent pas sur ce tableau.
- Pour quantités supérieures à 20 tubes.

GARANTIE UN AN

Expédition à lettre lue contre versement à la commande ou (France seulement) contre remboursement

FRANCO POUR LA MÉTROPOLE A PARTIR DE 5 TUBES POUR TOUT ORDRE ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT

3 PORTATIFS MODERNES HORS DE PAIR

TRÈS FACILES A CONSTRUIRE

EN
POUR CHEZ SOI VOITURE EN PLEIN AIR

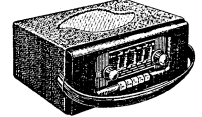
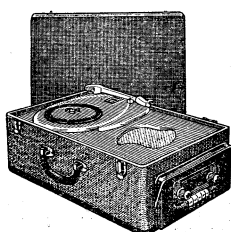
★ PUISSANCE ET MUSICALITÉ ★

REMARQUABLES

ZEUS-AFRICA PILES-SECTEUR 7 TRANSISTORS PO et 3 GAMMES OC

(EXISTE AUSSI EN PO-GO-OC : « ZEUS VARIETY »)

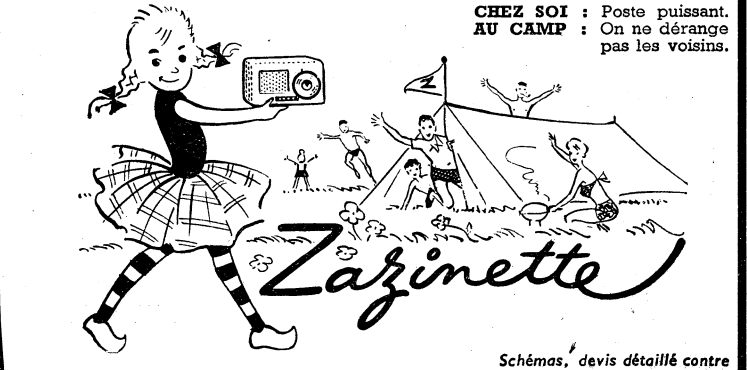
Châssis en pièces détachées avec bloc OREGA..... 80.00
3 modules OREGA avec 7 transistors + diode déjà soudés..... 137.00
HP spécial AUDAX 12x19..... 22.00 2 piles 4,5 V..... 1.80



Habillement A « ZEUS récepteur »
Mallette luxe 26 x 20 x 10, courroie.... 22.00
Alimentation secteur complète..... 26.50


Habillement B « ZEUS Radio-Phono »
Mallette luxe 47 x 33 x 18..... 49.90
Platine tourne-disques, 9 V, 4 vitesses.. 85.90
Schémas, devis détaillé contre 0,50 NF en timbres-poste.

ZAZINETTE 7 TRANSISTORS + DIODE PO - GO



Châssis en pièces détachées précablé avec 7 transistors et diode soudés... 167.00
HP grande marque, 7 cm..... 12.80
Petite mallette colorée..... 15.40
Pile..... 3.70 Housse..... 12.50



ZOÉ ZÉTAMATIC HF 7 7 TRANS. + DIODE PO - GO - OC



Châssis en pièces détachées sans transistors..... 119.90
7 transistors + diode germanium..... 62.00
HP Audax 12x19. 22.00 Mallette luxe robuste. 42.00 Piles..... 5.50
Schémas, devis détaillé et dépliant en couleur contre 0,50 NF en timbres-poste.

CES RÉCÉPTEURS TRANSISTORS PEUVENT ÊTRE LIVRÉS EN ORDRE DE MARCHÉ (PRIX SUR DEMANDE)

3 MINUTES 3 GARES Sté RECTA S.A.R.L. au capital de 10 000 NF.
37, av. LEDRU-ROLLIN PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14 C. C. P. Paris 6963-99

Fournisseur de l'Administration, de l'Education Nationale, etc... NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %

SONORISATION

LES STÉRÉOS

AMPLIS ÉLECTROPHONES

STÉRÉO VIRTUOSE 10
EXTENSIBLE 10 WATTS
STÉRÉO INTÉGRALE

Châssis en pièces détachées... 98,90
2 HP 17x27 GE-GO..... 63,40
2 ECC82 - 2 EL84 - EZ80..... 32,40
Mallette luxe dégonnable, deux enceintes, avec décor..... 86,40
Fond, capot, poignée, facult... 17,90

AMPLI ou ÉLECTROPHONE 8 WATTS STÉRÉO FIDÈLE

Châssis en pièces détachées... 69,90
Tubes : 2 ECC82, 2 EL84, EZ80. 32,40
2 HP 12x19 AUDAX..... 44,00
Mallette avec deux enceintes... 64,90
Moteur ou changeur stéréo ci-contre.

LE PETIT VAGABOND V ÉLECTROPHONE ULTRA-LÉGER MUSICAL 4,5 WATTS

Châssis en pièces détachées... 49,00
HP AUDAX 21PV8..... 19,90
Tubes : ECC82, EL84, EZ80..... 18,30
Mallette luxe 2 tons..... 54,90

AMPLI SALON IV SPÉCIAL POUR INTÉRIEUR 4 WATTS TRÈS RECOMMANDÉ

Châssis en pièces détachées... 47,60
2 HP..... 45,40
ECC82, EL84, EZ80..... 18,30
Ebénisterie luxe, très moderne. 31,00

DEMANDEZ NOS SCHEMAS D'AMPLIS

SONORISATION

ÉLECTRO-CHANGEUR

Électrophone luxe 5 watts

comportant :
Ampli 5 W en pièces détachées
MALLETTE luxe avec décor,
HP AUDAX 21 cm, jeu de tubes.



ET LE
**SPLENDIDE
CHANGEUR
CI-CONTRE**

LE TOUT
299.00

EXCEPTIONNEL

Notice, schémas détaillés contre 2 T.-P.

LES MEILLEURS TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS 4 VITESSES

STAR monaural, 76,50 - STAR stéréo 96,50 - PHILIPS semi-profess. 119,00

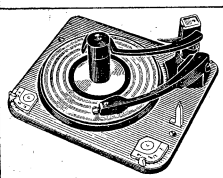
AMPLI GÉANT VIRTUOSE PP 35 HAUTE FIDÉLITÉ 35 WATTS

Sonorisation Kermesses, Dancing, Cinémas.

Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms.
Mélangeur : micro, pick-up, cellule.
Châssis en pièces détachées avec cofret métal robuste à poignées. 279,00

EF86 - EF89 - 2 ECC82 - 2 EL34 - CZ32.
Prix..... 86,40
HP au choix : 31 lourd GE-GO. 144,50
Ou 2 HP 28 1/2 lourds..... 205,00

SPLENDIDE PLATINE CHANGEUR-MÉLANGEUR 4 VITESSES



MARQUE
MONDIALE GARANTIE
Joue tous les disques de 30-25-17 cm,
même mélangés.

159.00 EXCEPTIONNEL

Tête stéréo interch. Suppl..... 20,00
Socle sur demande..... 16,50

SONORISATION

LES 3 PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS MUSICAUX

AMPLI VIRTUOSE PP 5 HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 5 WATTS

Châssis en pièces détachées... 75,80
HP 24 AUDAX spécial..... 42,80
ECC83, 2 EL86, EZ80..... 28,10

AMPLI VIRTUOSE BICANAL XII TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 W SPÉCIAL

Châssis en pièces détachées... 103,00
3 HP : 24PV8+10x14+TW9... 58,70
2 ECC82-2 EL84-ECL82-EZ81 42,40

AMPLI VIRTUOSE PP XII HAUTE FIDÉLITÉ PUSH-PULL 12 WATTS

Châssis en pièces détachées... 88,80
HP 24 cm AUDAX..... 25,90
ECC83, ECC82, 2xEL84, EZ80... 33,20

LES AMPLIS « VIRTUOSE » SONT TRANSFORMABLES en PORTATIFS

AVEC CAPOT + Fond+Poignée 17,90

EN ÉLECTROPHONES HI-FI

AVEC LA MALLETTE LUXE, dégonnable, très soignée, pouvant contenir les HP, tourne-disques ou changeur (donc capot inutile)..... 71,90

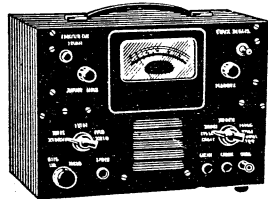
DEMANDEZ NOS SCHEMAS D'AMPLIS

TOUT MONTÉ CRÉDIT POSSIBLE

ATTENTION ! TOUTES LES PIÈCES DE NOS MONTAGES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE

Adopté par l'Université de Paris, les Hôpitaux de Paris, la Défense nationale



DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE
3 APPAREILS EN UN SEUL
● VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
● OHMÈMÈTRE - MEGOHMÈMÈTRE
ÉLECTRONIQUES
● SIGNAL TRACER HF ET BF.
Notice complète contre 0,50 NF en TP.
Prix..... 572,00

CRÉDIT 6-12 MOIS FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS

LISZT-MAESTRO

LE NOUVEAU SUPER FM SPÉCIAL STÉRÉO - FM

BLOC ALLEMAND FM

ANTIGLISSANT, STABILISÉ PRÉRÉGLÉ

- MULTIPROGRAMME
- MULTIPLEX
- HAUTE FRÉQUENCE AM
- STÉRÉO EN AM-FM OU PU
- 2 STATIONS SIMULTANÉES

Châssis en pièces dét. AM... 210,00
Châssis en pièces dét. FM... 91,40
Schémas-devis s/ demande c/ 0,50 T.-P.

SILVER-LISZT

SUPER MÉDIUM FM AVEC LE MÊME

BLOC ALLEMAND FM

Châssis en pièces détachées... 207,00
Schémas-devis s/ demande c/ 0,50 T.-P.



SUISSE :

Société RADIO-MATÉRIEL
37, boulev. de Grancy - LAUSANNE

TELE MULTICAT

TYPE CINÉ

TÉLÉPANORAMA

RECTAVISION 59 cm

NOUVELLE FORMULE : GRAND ANGLE

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES : AUTO-STABILISÉ 20 TUBES ALTERNATIF

SENSIBILITÉ ÉLEVÉE

5 μV IMAGE et 3 μV SON POUR

TRÈS LONGUE DISTANCE

Synchronisation horizontale par comparateur de phases.

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITÉ PAR EXCELLENCE

GARANTIE TOTALE

ON N'A JAMAIS VU MONTAGE AUSSI SÉDUISANT ET FACILE

CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES + SON 255 NF

Platine MF OREGA, précabl., prérégl., très long. dist., 6 tubes + germ. 125,00
Platine-rotateur HF OREGA, réglés, câbles, 1 canal au choix + 2 tubes. 73,00
TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT
PRIX TOTAL : 1090 NF

PRIS EN UNE SEULE FOIS, PRIX EXCEPTIONNEL..... 980 NF

TÉLÉPANORAMA — RECTAVISION 59 cm

CHASSIS CÂBLÉ, RÉGLÉ, avec 8 TUBES RÉCEPTEUR COMPLET. ÉCRAN 59 cm.
MF-HF Prix : 823,00 NF. Prix : 1.299,00 NF.
EXCEPTIONNEL..... 560 NF EXCEPTIONNEL..... 1.199 NF

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRÈS DÉTAILLÉ (0,50 T.-P.)

EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE



SANS MYSTÈRE !

Il vous faut un montage TV qui a déjà fait ses preuves...

SIMPLE ET CLAIR

Documentez-vous sans tarder et demandez contre 0,50 en T.-P.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE, DEVIS COMPLETS

ET SCHEMAS GRANDEUR NATURE

DEMANDEZ ÉGALEMENT

nos 22 schémas (amplis et supers modernes) contre 6 T.-P. de 0,25.

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

★ Société RECTA, 37, av. Ledru-Rollin, PARIS-12^e ★

DDerot 84-14

S.A.R.L. au capital de 10.000 NF

C.C.P. 6963-99

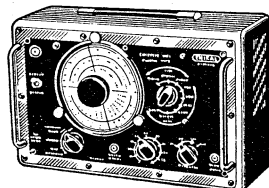
(Fournisseur de l'Administration, Education Nationale, etc...)

COMMUNICATIONS FACILES. — Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rápée.
Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65.

NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, SAUF TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS
À VOTRE SERVICE TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE, de 9 à 12 h et de 14 à 19 h

NOUVEAU GÉNÉRATEUR H F

9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz
SANS TROU
Précision d'étalement : ± 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 BF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Dimensions : 330 x 220 x 150 mm. Notice complète contre 0,50 NF en TP..... 477,40

CRÉDIT 6-12 MOIS FACILITÉS DE PAIEMENT SANS INTÉRÊTS

MODULATOR 60

SUPER-TUNER - RÉCEPTIONS :

RADIO FM - MULTIPLEX - AMPLI FM

BLOC ALLEMAND FM

ANTIGLISSANT, STABILISÉ PRÉRÉGLÉ

Châssis en pièces détachées. 133,00
7 tubes + diode..... 46,80
Coffret luxe à visière..... 31,00
COMPLET, PRIX EXCEPT... 199,00
Schémas-devis s/ demande c/ 0,50 T.-P.

Tous les Magnétophones
(à partir de 395 NF)

GRUNDIG

A CREDIT

Notice sur demande.



BELGIQUE :

ETS ERCAT
20, rue Bogards - BRUXELLES

NOUVEAUX MODÈLES 1961

*Le plus faible volume
pour le plus grand diamètre*

F12V8

F 12 V 8

Haut-parleur de conception récente d'une présentation très compacte et dont les caractéristiques particulières assurent aux récepteurs transistors un sommet de performances inégalé à ce jour. (Dim. : diam. 127 mm, prof. 26 mm.)



F9V8

F 9 V 8

Haut-parleur d'une présentation très compacte comme le précédent, et réunissant deux qualités essentielles pour les appareils de petites dimensions : faible encombrement, grande sensibilité. (Dim. : diam. 90 mm, prof. 22 mm.)

T7PV8

T 7 P V 8

Haut-parleur destiné, par ses dimensions et ses caractéristiques acoustiques exceptionnelles, à l'équipement rationnel des récepteurs « Pocket » (Dimensions : diam. 66 mm, prof. 21 mm.)

F17PPW8

F 17 P P W 8

Haut-parleur à très faible profondeur, très décoratif, sans fuite magnétique, à grande fidélité, spécialement étudié pour les électrophones portatifs et les téléviseurs extra-plats. (Dimensions : diam. 158 mm, prof. 27 mm.)

AUDAX

S. A. AU CAPITAL DE 4.500.000 NF

45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE)
TÉL. AVR. 50-90 (7 lignes groupées)



ETUDIANTS!

Téral c'est la maison des jeunes...

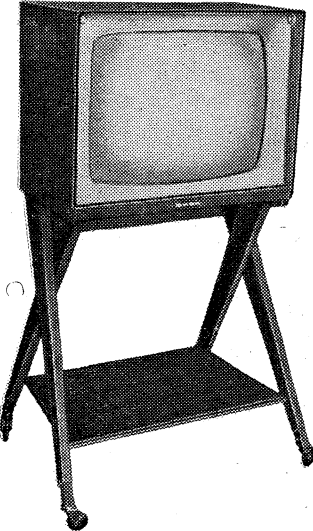
Appuyant la nouvelle politique de promotion des jeunes ingénieurs électroniciens, TERAL met à la disposition de tous les étudiants et à n'importe quel stade de leurs études, tout le matériel français et d'importation à des prix SUPER-PROFESSIONNELS sur simple présentation de leur carte.

LE GOLIATH

60/110-114°

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1 031.)

La plus complète des réalisations en « extra-plat » à écran panoramique et la moins chère grâce à son grand succès commercial.



LE PLUS MODERNE DES TÉLÉVISEURS

- EXTRA-PLAT
- ÉCRAN RECTANGULAIRE
- SENSIBILITÉ : 10 MV
- MULTICANAL (12)
- 19 LAMPES + 1 DIODE
- ANTIPARASITAGE-SON
- MULTIVIBRATEUR
- COMPAREUR DE PHASES
- RÉCEPTION PORTÉE A 120 KM DE L'ÉMETTEUR

Commandes automatiques du son par clavier 4 touches : studio, film, musique, extérieur. Alternatif, dimensions : 600 x 530 x 410 mm.

Châssis alimentation et base de temps avec les 3 lampes : 6FN5, EY88, ECL85, 2 x ECL80, EY86, 2 x EY82 + 1 diode. Prix..... NF 298.00
(Platine câblée réglée avec ses 10 lampes (6BQ7, ECF82, 6AL5, 3 x EF80, EL183, ECL82, EF183, EBF80)..... NF 192.00
Tube US 59 cm /114°..... NF 320.00

Le châssis complet..... NF 810.00

Ebénisterie avec masque, glace, décors. Prix..... NF 220.00

COMPLÉT, en pièces détachées NF 1.030.00

COMPLÉT, en ordre de marche avec ében. NF 1.149.00

Supplément pour pied spécial (voir photo ci-dessus)..... NF 60.00

LE « BRIGITTE »

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1 034.) aussi petit que les plus petits postes japonais (125 x 75 x 35 mm).

Récepteur 6 transistors + diode. Câblage circuit imprimé. 2 gammes d'ondes : PO-GO. HP de 7 cm : très bonne musicalité. Complét en pièces détachées..... NF 126.00

COMPLÉT, en ordre de marche. Prix..... NF 199.00
Housse spéciale tout cuir..... NF 23.00

MAGNÉTOPHONES

CEREL 312. Double piste. Clavier 4 touches. 110 ou 245 V. 4,75 cm/s ou 9,5 cm/s. COMPLÉT, en ordre de marche..... NF 585.00

OPERATION "TRANSISTORS"

BAISSE SUR NOS ENSEMBLES A TRANSISTORS !..

■ A 2 TRANSISTORS

LE « REFLEX II »
Récepteur à 2 gammes d'ondes, PO et GO. Fonctionne sur cadre. COMPLÉT, en pièces détachées..... NF 98.00

■ A 3 TRANSISTORS

LE « REFLEX III »
Récepteur à 2 gammes d'ondes, PO et GO. Fonctionne sur cadre. COMPLÉT, en pièces détachées..... NF 104.00

■ A 5 TRANSISTORS

LE « TERRY 5 » A TOUCHES
(Décrit dans « Radio-Plans » de juillet 1960) Changeur de fréquence 2 gammes d'ondes, 3 touches. COMPLÉT, en pièces détachées..... NF 142.00

LE « TERRY 5 » AUTO
Changeur de fréquence à 5 transistors. 2 gammes d'ondes. Commutation antenne/voiture. Bloc 3 touches (PO-GO + Antenne). COMPLÉT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... NF 152.00

■ A 6 TRANSISTORS

LE « POCKET »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1015.) Poste miniature (18 x 12 x 4 cm), 2 gammes d'ondes PO et GO. Clavier 3 touches. COMPLÉT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... NF 174.30

LE « GIGOGNE »
Récepteur de poche et d'appartement. (Décrit dans le « H.-P. » du 15 avril 1960) 2 gammes PO et GO. HP 7 cm. COMPLÉT, en pièces détachées avec coffret tons mode... NF 150.30
Le boîtier appartement complet avec HP 17 cm et piles de forte capacité..... NF 67.90

« L'ATOMIUM 6 »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1004) A 6 transistors (3 HF et 3 BF). Clavier 5 touches comportant Europe 1, Radio-Luxembourg et Paris Inter préréglés. Équipé avec bobinages pour antenne voiture. COMPLÉT, en pièces détachées, avec 6 transistors, découle-tage compris et ében..... NF 185.00

LE « SCORE »
Même présentation que l'Atomium. (Décrit dans le « Haut-Parleur », 15 janvier 1959.) Poste portatif comportant 3 gammes : PO-GO et BE. Clavier 5 touches, commutation sur bloc : antenne-cadre. COMPLÉT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... NF 185.00

LE « FAVORI TERAL »
6 transistors + 2 diodes ; cadre ferrox cube de 12 cm ; 2 gammes d'ondes : PO-GO ; 3 touches ; commutation antenne cadre. Complét en pièces détachées..... NF 159.00
Complét en ordre de marche..... NF 186.00

★★ Toutes les pièces de ces montages, qui sont équipés de transistors U.S.A. « Raytheon » de 1^{er} choix, peuvent être vendues séparément. ★★

BAISSE sur les TRANSISTORS

Américains 1 ^{er} choix.		Diodes	
BF	NF	NF	NF
2N363.....	6.00	OA70.....	1.30
2N833.....	6.00	OA85.....	1.50
OCT1.....	4.00	DRIFT T 1691, 50 Mc/s.....	14.00
OC72.....	5.00	2N554 10 W.....	18.00
		2N234 A 25 W.....	18.00
HF		DIODES à pointe d'or	
2N484.....	7.50	OA5.....	4.20
2N486.....	7.50	OA7.....	4.20
2N488.....	7.50	OA9.....	4.60
OC44.....	6.50		
OC45.....	5.50		

LE « TERRY 6 » AVEC OC
(Décrit dans « Radio-Plans » de mai 1959.) COMPLÉT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... NF 167.00

LE « MESSENGER »
6 transistors. Spécial gonio 3 gammes d'ondes PO-GO-Chalutier. COMPLÉT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... NF 197.00

■ A 7 TRANSISTORS

LE « TERALLYE »
7 transistors, 3 gammes d'ondes : PO-GO et BE. 3 touches. Spécial voiture. COMPLÉT, en pièces dét. NF 196.00

LE « VÉRONIQUE II »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1014.) 4 gammes : PO-GO-OC et bande chalutier. Cadre prévu pour prise auto. COMPLÉT, en pièces détachées, avec ébénisterie.. NF 197.00

« L'AUTOSTRON II »
(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1025.) PO-GO-BE et prise voiture, 5 touches. HP 17 cm. Sortie P.-P. Prise pick-up. COMPLÉT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... NF 201.00

LE « TIROS »
(Décrit dans le « H.-P. » du 15 mai 1960) Le poste à transistors avec 2 vraies OC PO-GO et 2 OC (de 15 à 51 m sans trou). 5 touches, commutation Antenne-Cadre, CV spécial pour OC. COMPLÉT, avec ébénisterie, en pièces détachées..... NF 213.00

LE « PIONNIER V »
Le poste à transistors avec HF accordée. 3 gammes (PO-GO-OC), commutation par 5 touches. HP spécial gros aimant. CV spécialement conçu pour la HF accordée. COMPLÉT, en pièces détachées, avec ébénisterie. NF 227.25

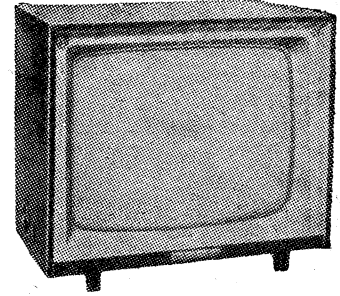
LE PLUS GRAND CHOIX DE « REFLEX »

Montages précablés spécialement conçus pour les amateurs débutants. (Décrits ds « Radio-Plans » décembre 1960)
1 TRANSISTOR, écoute sur casque. Complét, en pièces détachées..... NF 50.25
2 TRANSISTORS, écoute sur casque. Complét, en pièces détachées. NF 58.60
2 TRANSISTORS, écoute sur haut-parleur. Complét, en pièces détachées. NF 84.90
3 TRANSISTORS, écoute sur haut-parleur. Complét, en pièces détachées. NF 94.80
Supplément pour chacun de ces postes : ébénisterie bois gainé tweed tons mode. Prix..... NF 20.00

LE DAVID

49/114°

avec écran extra-plat (Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1033)



Le moins encombrant des TV à écran panoramique. Entièrement équipé en matériel Oréga : 19 lampes, 12 canaux, réception : 100 km.

COMPLÉT, en pièces détachées avec ébénisterie NF 829.00
COMPLÉT, en ordre de marche avec ébénisterie NF 899.00

Nos postes de télévision peuvent être équipés avec des tubes américains, italiens ou français, sans changement de prix.

ÉLECTROPHONES

4 vitesses

LE SURBOOM II

(Décrit dans « Radio-Plans » n° 154.) Electrophone portatif 4 vit. : en mallette ; alt. 110-220 V. Platine « Philips ». COMPLÉT, en pièces détachées..... NF 193.00

LE CALYPSO II

Electrophone de grande classe : platine « Thorens » ou « A.G.2 009 » 4 vitesses, bras équipé pour stéréophonie. COMPLÉT, en pièces détachées..... NF 268.50

Electrophone grande classe

Platine grande marque : 3 W, HP de 17 cm ; en valise gainée tweed tons mode. COMPLÉT, en ordre de marche..... NF 139.00
Le même avec platine Radiohm COMPLÉT, en ordre de marche..... NF 149.00
Avec platine Radiohm HP elliptique 12 x 19 ; en valise forme nouvelle. COMPLÉT, en ordre de marche..... NF 199.00

PLATINES CHANGEURS

PATHÉ MARCONI 135.00
Automatique, sur 45 tours. NF 145.00
La même en stéréo..... NF 145.00

B.S.R.

D'importation anglaise. Automatique sur les 4 vitesses. Prix..... NF 179.30
Avec tête à réluctance variable. Prix..... NF 202.00

GARRARD

Sur les 4 vitesses. Prix..... NF 265.00

FLASH ÉLECTRONIQUE

(Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1 035.) 100 joules ; avec réflecteur pour lampe à éclats incassable ; vibreur ; condensateurs ; transfo ; fil ; lampe à éclats ; étui cuir. Absolument complet, en pièces détachées avec l'étui..... NF 179.00
En ordre de marche..... NF 199.00

Pour toutes correspondances, commandes et mandats
26 bis et ter, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e

TERAL

Pour tous renseignements techniques
24 bis, rue TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e

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

AUTOBUS : 20-63-65-91.
MÉTRO : GARE DE LYON ET LEDRU-ROLLIN

Vérifications et mises au point de toutes vos réalisations TERAL (récepteurs, téléviseurs, AM-FM, etc., etc.)

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



RÉCEPTEURS PORTATIFS À TRANSISTORS

DU CHOIX... DES PRIX!..



● L'ONDINE ●

6 transistors + diode.
CLAVIER 3 TOUCHES (GO-Ant-PO).
Cadre antiparasite incorporé.
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE
Coffret bois, gainé plastique lavable 2 tons.
Dimensions : 265 X 190 X 80 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 128.00
PRIX EXCEPTIONNEL..... NF 7.50)
(Port et emballage : NF 7,50)

● LE MONACO ●

6 transistors + diode.
2 gammes d'ondes (PO-GO).
Cadre antiparasite incorporé. PRISE ANTENNE AUTO.
Fonctionne avec 2 piles 4,5 V « lampe de poche ». Éléphant coffret gainé 2 tons. Dimensions : 26 X 16 X 9 cm.
COMPLET en pièces détachées avec piles NF 146.40
EN ORDRE DE MARCHÉ... NF 169.00
(Port et emballage : NF 8,50)

● LE MONTHLÉRY ●

6 transistors + diode
CLAVIER 3 TOUCHES-2 gammes d'ondes (PO-GO)
Cadre ferrite incorporé 200 mm.
Haut-parleur spécial « TRANSISTOR »
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTABLE
Dimensions : 26,5 X 17,5 X 8,5 cm.

PRIX, EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF 172.00

● LE TOUBILLON ●

6 transistors + diode.
CLAVIER 3 TOUCHES (PO-GO-Ant.).
Cadre antiparasite incorporé.
PRISE ANTENNE AUTO

Fonctionne avec 2 piles 4,5 V « lampe de poche ». Coffret cuir, face avant plastique. Dim. 28 X 11 X 7,5 cm.
COFFRET en pièces détachées avec piles NF 164.50
EN ORDRE DE MARCHÉ... NF 189.50
(Port et emballage : NF 8,50)

● LE LAVANDOU ●

7 transistors + diode. Écage final PUSE-PULL.
3 gammes d'ondes, CLAVIER 5 TOUCHES (STOP-OC-PO-ANTENNE/AUTO-GO.)
Haut-parleur grand diamètre.
PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE
Antenne télescopique pour ondes courtes.
Coffret 2 tons. Dim. : 28 X 21 X 11 cm.

COMPLET, en pièces détachées avec piles NF 204.40
EN ORDRE DE MARCHÉ... NF 224.00
(Port et emballage : NF 8,50)

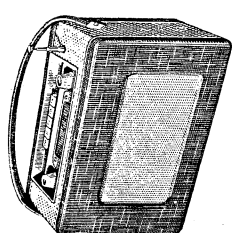
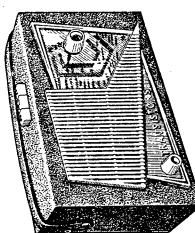
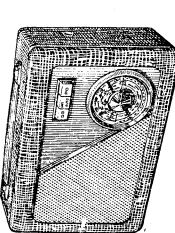
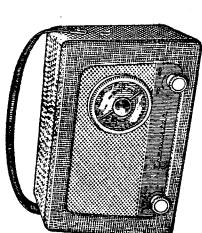
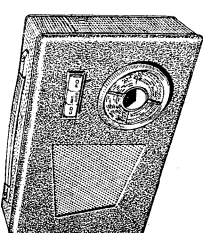
● LE JOHNNY 61 ●

7 transistors + diode, CLAVIER 5 TOUCHES
GO Cadre - Go Ant. - PO Cadre - PO Ant. - Ondes Courtes, PRISE ANTENNE AUTO avec commutation au cadre.
Prise HPS, ou écouteur personnel.
Éléphant coffret tweed. Dimensions : 340 X 180 X 91,5 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ... NF 295.00
(Port et emballage : NF 7,50)

..... NF 100.00
..... NF 110.00
..... NF 120.00
..... NF 130.00
..... NF 140.00
..... NF 150.00
..... NF 160.00
..... NF 170.00
..... NF 180.00
..... NF 190.00
..... NF 200.00
..... NF 210.00
..... NF 220.00
..... NF 230.00
..... NF 240.00
..... NF 250.00
..... NF 260.00
..... NF 270.00
..... NF 280.00
..... NF 290.00
..... NF 300.00
..... NF 310.00
..... NF 320.00
..... NF 330.00
..... NF 340.00
..... NF 350.00
..... NF 360.00
..... NF 370.00
..... NF 380.00
..... NF 390.00
..... NF 400.00
..... NF 410.00
..... NF 420.00
..... NF 430.00
..... NF 440.00
..... NF 450.00
..... NF 460.00
..... NF 470.00
..... NF 480.00
..... NF 490.00
..... NF 500.00

● NOS ENSEMBLES PRÊTS À CABLER avec schémas plans de câblage, devis. Envoi contre 1 NF, pour frais.

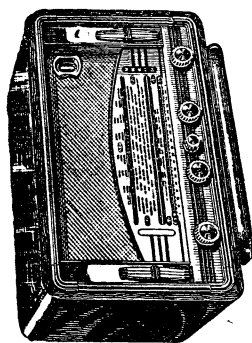


TYPE AMERICAIN	14C6	6.40
IL4	5.40	
IRS	5.40	
ISS	5.05	
IT4	5.05	
2A6	9.50	
2A7	9.50	
2B7	9.50	
3Q4	6.70	
3S4	5.70	
5Y3GT	5.40	
5Y3GB	5.40	
6A7	9.50	
6A8	8.50	
6AL5	4.00	
6AT6	4.70	
6AU6	4.70	
6AV6	4.00	
6BX7	3.70	
6BE7	6.50	
6BE6	6.70	
6BE5	18.50	
6BE4	9.50	
6BE3	9.50	
6BE2	9.50	
6BE1	9.50	
6BE0	9.50	
6BE	9.50	
6B6	9.50	
6B5	9.50	
6B4	9.50	
6B3	9.50	
6B2	9.50	
6B1	9.50	
6B0	9.50	
6A	9.50	
6A9	9.50	
6A8	9.50	
6A7	9.50	
6A6	9.50	
6A5	9.50	
6A4	9.50	
6A3	9.50	
6A2	9.50	
6A1	9.50	
6A0	9.50	
6A	9.50	
6A9	9.50	
6A8	9.50	
6A7	9.50	
6A6	9.50	
6A5	9.50	
6A4	9.50	
6A3	9.50	
6A2	9.50	
6A1	9.50	
6A0	9.50	
6A	9.50	
6A9	9.50	
6A8	9.50	
6A7	9.50	
6A6	9.50	
6A5	9.50	
6A4	9.50	
6A3	9.50	
6A2	9.50	
6A1	9.50	
6A0	9.50	
6A	9.50	
6A9	9.50	
6A8	9.50	
6A7	9.50	
6A6	9.50	
6A5	9.50	
6A4	9.50	
6A3	9.50	
6A2	9.50	
6A1	9.50	
6A0	9.50	
6A	9.50	

● RÉCLAME ●

12A6	15S	UHC42	UBC41	UL41	UAF42	UF41	ECH42	EAF42	EBC41	EL41	6A05	6AU6	6BE6	12BE6	6BQ7	PCF82
EF89	EL81	EF80	EY81	EF80	PL81	PY80	PCC84	PF81	ECC83	EBC81	EAF42	ECC82	PL82	PL83	ECC85	EBC82
ECC81	ECH81	EFC81	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92	EL93
EL94	EL95	EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09	EL10
EL11	EL12	EL13	EL14	EL15	EL16	EL17	EL18	EL19	EL20	EL21	EL22	EL23	EL24	EL25	EL26	EL27
EL28	EL29	EL30	EL31	EL32	EL33	EL34	EL35	EL36	EL37	EL38	EL39	EL40	EL41	EL42	EL43	EL44
EL45	EL46	EL47	EL48	EL49	EL50	EL51	EL52	EL53	EL54	EL55	EL56	EL57	EL58	EL59	EL60	EL61
EL62	EL63	EL64	EL65	EL66	EL67	EL68	EL69	EL70	EL71	EL72	EL73	EL74	EL75	EL76	EL77	EL78
EL79	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92	EL93	EL94	EL95
EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09	EL10	EL11	EL12
EL13	EL14	EL15	EL16	EL17	EL18	EL19	EL20	EL21	EL22	EL23	EL24	EL25	EL26	EL27	EL28	EL29
EL30	EL31	EL32	EL33	EL34	EL35	EL36	EL37	EL38	EL39	EL40	EL41	EL42	EL43	EL44	EL45	EL46
EL47	EL48	EL49	EL50	EL51	EL52	EL53	EL54	EL55	EL56	EL57	EL58	EL59	EL60	EL61	EL62	EL63
EL64	EL65	EL66	EL67	EL68	EL69	EL70	EL71	EL72	EL73	EL74	EL75	EL76	EL77	EL78	EL79	EL80
EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92	EL93	EL94	EL95	EL96	EL97
EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09	EL10	EL11	EL12	EL13	EL14
EL15	EL16	EL17	EL18	EL19	EL20	EL21	EL22	EL23	EL24	EL25	EL26	EL27	EL28	EL29	EL30	EL31
EL32	EL33	EL34	EL35	EL36	EL37	EL38	EL39	EL40	EL41	EL42	EL43	EL44	EL45	EL46	EL47	EL48
EL49	EL50	EL51	EL52	EL53	EL54	EL55	EL56	EL57	EL58	EL59	EL60	EL61	EL62	EL63	EL64	EL65
EL66	EL67	EL68	EL69	EL70	EL71	EL72	EL73	EL74	EL75	EL76	EL77	EL78	EL79	EL80	EL81	EL82
EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92	EL93	EL94	EL95	EL96	EL97	EL98	EL99
EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09	EL10	EL11	EL12	EL13	EL14	EL15	EL16
EL17	EL18	EL19	EL20	EL21	EL22	EL23	EL24	EL25	EL26	EL27	EL28	EL29	EL30	EL31	EL32	EL33
EL34	EL35	EL36	EL37	EL38	EL39	EL40	EL41	EL42	EL43	EL44	EL45	EL46	EL47	EL48	EL49	EL50
EL51	EL52	EL53	EL54	EL55	EL56	EL57	EL58	EL59	EL60	EL61	EL62	EL63	EL64	EL65	EL66	EL67
EL68	EL69	EL70	EL71	EL72	EL73	EL74	EL75	EL76	EL77	EL78	EL79	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84
EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92	EL93	EL94	EL95	EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01
EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09	EL10	EL11	EL12	EL13	EL14	EL15	EL16	EL17	EL18
EL19	EL20	EL21	EL22	EL23	EL24	EL25	EL26	EL27	EL28	EL29	EL30	EL31	EL32	EL33	EL34	EL35
EL36	EL37	EL38	EL39	EL40	EL41	EL42	EL43	EL44	EL45	EL46	EL47	EL48	EL49	EL50	EL51	EL52
EL53	EL54	EL55	EL56	EL57	EL58	EL59	EL60	EL61	EL62	EL63	EL64	EL65	EL66	EL67	EL68	EL69
EL70	EL71	EL72	EL73	EL74	EL75	EL76	EL77	EL78	EL79	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86
EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92	EL93	EL94	EL95	EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03
EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09	EL10	EL11	EL12	EL13	EL14	EL15	EL16	EL17	EL18	EL19	EL20
EL21	EL22	EL23	EL24	EL25	EL26	EL27	EL28	EL29	EL30	EL31	EL32	EL33	EL34	EL35	EL36	EL37
EL38	EL39	EL40	EL41	EL42	EL43	EL44	EL45	EL46	EL47	EL48	EL49	EL50	EL51	EL52	EL53	EL54
EL55	EL56	EL57	EL58	EL59	EL60	EL61	EL62	EL63	EL64	EL65	EL66	EL67	EL68	EL69	EL70	EL71
EL72	EL73	EL74	EL75	EL76	EL77	EL78	EL79	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88
EL89	EL90	EL91	EL92	EL93	EL94	EL95	EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05
EL06	EL07	EL08	EL09	EL10	EL11	EL12	EL13	EL14	EL15	EL16	EL17	EL18	EL19	EL20	EL21	EL22
EL23	EL24	EL25	EL26	EL27	EL28	EL29	EL30	EL31	EL32	EL33	EL34	EL35	EL36	EL37	EL38	EL39
EL40	EL41	EL42	EL43	EL44	EL45	EL46	EL47	EL48	EL49	EL50	EL51	EL52	EL53	EL54	EL55	EL56
EL57	EL58	EL59	EL60	EL61	EL62	EL63	EL64	EL65	EL66	EL67	EL68	EL69	EL70	EL71	EL72	EL73
EL74	EL75	EL76	EL77	EL78	EL79	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90
EL91	EL92	EL93	EL94	EL95	EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07
EL08	EL09	EL10	EL11	EL12	EL13	EL14	EL15	EL16	EL17	EL18	EL19	EL20	EL21	EL22	EL23	EL24
EL25	EL26	EL27	EL28	EL29	EL30	EL31	EL32	EL33	EL34	EL35	EL36	EL37	EL38	EL39	EL40	EL41
EL42	EL43	EL44	EL45	EL46	EL47	EL48	EL49	EL50	EL51	EL52	EL53	EL54	EL55	EL56	EL57	EL58
EL59	EL60	EL61	EL62	EL63	EL64	EL65	EL66	EL67	EL68	EL69	EL70	EL71	EL72	EL73	EL74	EL75
EL76	EL77	EL78	EL79	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92
EL93	EL94	EL95	EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09
EL10	EL11	EL12	EL13	EL14	EL15	EL16	EL17	EL18	EL19	EL20	EL21	EL22	EL23	EL24	EL25	EL26
EL27	EL28	EL29	EL30	EL31	EL32	EL33	EL34	EL35	EL36	EL37	EL38	EL39	EL40	EL41	EL42	EL43
EL44	EL45	EL46	EL47	EL48	EL49	EL50	EL51	EL52	EL53	EL54	EL55	EL56	EL57	EL58	EL59	EL60
EL61	EL62	EL63	EL64	EL65	EL66	EL67	EL68	EL69	EL70	EL71	EL72	EL73	EL74	EL75	EL76	EL77
EL78	EL79	EL80	EL81	EL82	EL83	EL84	EL85	EL86	EL87	EL88	EL89	EL90	EL91	EL92	EL93	EL94
EL95	EL96	EL97	EL98	EL99	EL00	EL01	EL02	EL03	EL04	EL05	EL06	EL07	EL08	EL09	EL10	EL11</

● LE FLORIDE ●



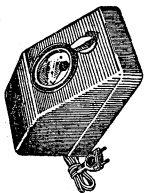
ALTERNATIF 6 LAMPES
Secteur 110 à 220 V.
4 GAMMES D'ONDES + position P.U.
Cadre antiparasite incorporé orientable
Sélectivité et sensibilité remarquable
COMPLÈT,
en pièces détachées... NF **158.70**
EN ORDRE **DE MARCHÉ NF. 168.00**
Le même modèle,
sans cadre..... NF **160.80**
(Port et emballage : NF 14.)

● LE VERSAILLES ●

RÉCEPTEUR HI-FI DE LUXE
Récepteur alternatif 7 lampes, 4 gammes
d'ondes + position P.U.
2 HAUT-PARLEURS
CLAVIER 5 TOUCHES
Cadre antiparasite incorporé.
UN RÉCEPTEUR DE GRANDE CLASSE
DANS UNE PRÉSENTATION DE HAUT
LUXE
EN ORDRE **DE MARCHÉ..... NF. 239.00**
(Port et emballage : NF 14.)

● SURVOLTEURS - DÉVOLTEURS MANUELS ●

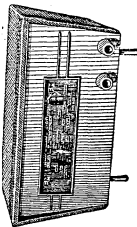
11 positions actives - 1 position arrêt.
110 V.-250 VA..... NF. 42.50
(Port : NF 8.50.)
RÉGULATEURS AUTOMATIQUES À FER SATURÉ
200 VA.... NF. 135.00 250 VA... NF **145.00**
EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande ● **ATTENTION!** Métro Forte de CLIGNANCOURT ou SIMPLON



Descrit dans le HAUT-PARLEUR n° 15-2-1961.

● TUNER FM ●
CARAVELLE ●

Permet la réception de la gamme
FM dans la bande 87 à 108 Mc/s.
7 lampes ● Distorsion 0,4 %
Sensibilité 1 microvolts.
Entrée 75 ohms. Niveau BF cons-
tant.
S'adapte sur tous les appareils



Electrophone ou ampli HI-FI.
La platine est livrée câblée et réglée avec ses lampes.
Coffret de forme moderne. Dim. : 280 x 150 x 150 mm.
COMPLÈT, en pièces détachées.
sans coffret..... NF **163.50**
EN ORDRE **DE MARCHÉ (sans coffret) NF. 190.00**
Le coffret complet : NF 25.00. Port et emballage : NF 11.00.

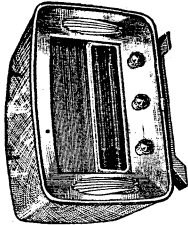


un catalogue champion!
celui des *Comptoir*
CHAMPIONNET
demandez-le vite!

Comptoir
CHAMPIONNET
14, rue Championnet - PARIS-XVIII^e
Tél : ORN 52-08. C.C. postal 12358-30 Paris.

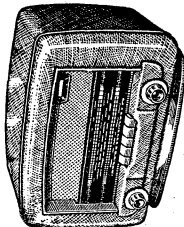
● LE BAMBINO ●

Alternatif 5 lampes « Novra ».
Secteur 110 à 240 V.
4 gammes d'ondes. + PU. Cadre incroporté.
Haut-parleur membrane spéciale.
Coffret plastique bert ou blanc.
Dimensions : 320 x 235 x 180 mm.
COMPLÈT, en pièces détachées... NF **132.50**
EN ORDRE **DE MARCHÉ..... NF. 138.00**
(Port et emballage : NF 10.50.)



● LE GAVOTTE ●

ALTERNATIF 6 LAMPES
Fonctionne sur secteur alternatif 110 à 220 V.
CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES
4 gammes d'ondes (CO-PO-CO-BE-PU).
Cadre ferro-cube orientable.
Coffret plastique vert laqué lézard ou blanc.
Dimensions : 320 x 220 x 170 mm.
COMPLÈT, en pièces détachées... NF **150.50**
EN ORDRE **DE MARCHÉ..... NF. 159.80**
(Port et emballage : NF 12.)



CADRES ANTIPARASITES

Dim. : 24 x 24 x 7 cm.
Modèle à colonnes, pho-
to interchangeable.
Prix..... NF **12.50**

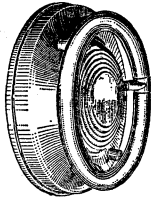


MODÈLE À LAMPE
Amplificateur HF incor-
poré..... NF **35.00**

ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE
Puissance d'éclairage égale à 100 W pour 25 W de
consommation.

CERCLINE
Tube fluo s / socle ø 350 mm. Haut. 110 mm. Consom.
32 W. (Puissance d'éclairage 120 W). 110 ou 220 V.
Complète : **53.00**

RÉGLÉTTES COMPLÈTES AVEC TUBE ET TRANSFO
0,37 m : **2.100** 0,60 m : **25.00** 1,20 m : **32.00**



AMPLIFICATEUR HF INCORPORÉ..... NF. 13.50
Avec gamme BE. NF **9.50**
Avec cadre ferro-cube..... NF **13.50**



vous êtes un AS!
...DU DÉPANNAGE!

Diviser... pour dépanner, tel est le principe de notre nouvelle **MÉTHODE**, fondée uniquement sur la pratique, et applicable dès le début à vos dépannages télé.

PAS DE MATHÉMATIQUES NI DE THÉORIE, PAS DE CHASSIS À CONSTRUIRE

Elle vous apprendra en quelques semaines ce que de nombreux dépanneurs n'ont appris qu'au bout de plusieurs années de travail.

Son but est de mettre de l'ordre dans vos connaissances en gravant dans votre mémoire les « Règles d'Or » du dépannage, les principes de la « Recherche THT », des « Quatre Charnières », etc...

QU'EST-CE QUE LE PRINCIPE DES « QUATRE CHARNIÈRES » ?...

Dans nos diverses études, nous « découpons » le téléviseur, dans ses sections principales, et nous examinons dans chacune une panne caractéristique et ses conséquences annexes.

Les schémas et exemples sont extraits des montages existant actuellement en France. Les montages étrangers les plus intéressants y sont également donnés pour les perfectionnements qu'ils apportent, qui peuvent être incorporés un jour ou l'autre dans les récepteurs français.

EN CONCLUSION

Notre méthode ne veut pas vous apprendre l'A B C de la Télévision. Mais par elle, en quelques semaines si vous avez déjà des connaissances de base, vous aurez acquis la **PRATIQUE COMPLÈTE ET SYSTÉMATIQUE** du **DÉPANNAGE**. Vous serez le technicien complet, le dépanneur efficace, jamais perplexe, au « diagnostic » sûr, que ce soit chez le client ou au laboratoire.

À VOTRE SERVICE

L'enseignement par correspondance le plus récent, animé par un spécialiste connu, professionnel du dépannage en Télévision.

L'assistance technique du Professeur par lettres ou visites pendant et après les études... et enfin deux « **ATOUTS MAÎTRES** » :

- 1° Une importante collection de schémas récents, tous présentés de la même manière sous un pliage genre « carte routière »;
- 2° Un memento « fabriqué » par vous en cours d'études, qui mettra dans votre poche l'essentiel de la Méthode.

ESSAI GRATUIT À DOMICILE PENDANT UN MOIS
CERTIFICAT DE SCOLARITÉ
CARTE D'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE
ORGANISATION DE PLACEMENT
SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

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

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

Messieurs,
Veuillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre intéressante documentation illustrée N° 4524 sur votre nouvelle méthode de **DÉPANNAGE TÉLÉVISION**

Prénom, Nom.....

Adresse complète.....

★ VOUS N'Y CROYEZ PAS ?... ★

GRATUIT ! A TOUT VISITEUR MAJEUR, SANS AUCUNE OBLIGATION D'ACHAT !

50 RÉSTANCES 1/2 A 2 W + 1 RELAIS 24 V

LAMPES RADIO
Essayées avant la vente.

1.95 NF

2D21 - 6J6 (genre).
6AL5 - ECC81 (genre).
6AQ5 - ECC82 (genre).
6F6 - 5844-10010.

TRANSFOS (à profiter), P 110-220 V.

65 mA, 2x280 V - 6,3 V - 4 V	7.50
65 mA, 2x280 V - 6,3 V - 2,5 V	10.00
75 mA, 120 V + 30 V.....	7.50
75 mA, 2x280 V - 6,3 V.....	12.00
75 mA. 2x350 V - 6,3 - 5 V..	16.50
100 mA. 240 V - 6,3 V 4 A... 10.00	
300 mA, 2x240 V - 6 V 6 A. 6 V 0,6 A - 7 V 0,6 A. 17 V 6,3 A - 74 V 0,3 A.	
PRIX EXCEPTIONNEL.....	29.50

AUTO-TRANSFO TV
110-220 V - 6,3 V 0,6 A - 7,4 V
0,5 A..... 25.00

TRANSFO SORTIE

PP 3 K 2-4-6-8 ohms (62x75).	9.50
PP 6 K 8-10-15 ohms (62x75).	10.00
HI-FI PP 8 K (écran), 2,5-5-ohms (62x75).....	15.00

(Choix exceptionnel de transfos standard et spéciaux pour tous emplois).

VALISES pour ÉLECTROPHONES

41x23x8 + 8 cm (sans plateau).....	12.00
33x27x7 + 5 cm (plateau découpé).....	15.00
38x27x7 + 8 cm (plateau non découpé).....	29.50
Modèle grand luxe pour changeur PATHÉ 38x31x9,5 + 7 cm. Prix incroyable!....	29.50

UN APERÇU DE NOS AFFAIRES EXCEPTIONNELLES

28 POCHETTES DE DÉPANNAGES

(pièce) **2.50 NF** (pièce)

- N° 1 50 Condens. céramique (10 valeurs HESCHO).
- N° 2 50 Condens. mica (10 valeurs).
- N° 3 40 Résistances miniatures 1/2 W (20 valeurs). Série A.
- N° 4 40 Résistances miniatures 1/2 W (20 valeurs). Série B.
- N° 5 40 Résistances miniatures 1/2 W (10 valeurs). Série C.
- N° 6 8 Jeux de 4 boutons standard.
- N° 7 21 Résistances miniatures 2 W (10 valeurs). Série A.
- N° 8 20 Résistances miniatures 2 W (10 valeurs). Série B.
- N° 9 25 Résistances miniatures 1 W (12 valeurs). Série A.
- N° 10 25 Résistances miniatures (12 valeurs). Série B.
- N° 11 5 Potentiomètres valeurs diverses. Série A.
- N° 12 25 Potentiomètres valeurs diverses. Série B.
- N° 13 5 Potentiomètres valeurs diverses. Série C.
- N° 14 22 Barrettes de bobinages pour rotacteurs divers Série A.
- N° 15 22 Barrettes de bobinage pour rotacteurs divers. Série B.
- N° 16 5 Diodes (sorties axiales courtes).
- N° 17 20 Supports de lampes (français, U.S.A., 10 types).
- N° 18 5 Néons 110 V. Sorties par fils.
- N° 19 10 m coaxial 75 ohms en coupes de 0,50 m à 2 m.
- N° 20 25 Charbons pour moteurs (10 types).
- N° 21 3 Relais miniatures 24 V, 1 500 ohms, 1 RT.
- N° 22 6 Résistances de précision 1% (6 valeurs). Série A.
- N° 23 6 Résistances de précision 1% (6 valeurs). Série B.
- N° 24 6 Résistances de précision 1% (6 valeurs). Série C.
- N° 25 20 Résistances 5% (10 valeurs). Série A.
- N° 26 20 Résistances 5% (10 valeurs). Série B.
- N° 27 20 Résistances 5% (10 valeurs). Série C.
- N° 28 6 Cordons secteur avec fiche moulée.

ENVOIS PROVINCE PAR 10 POCHETTES MINIMUM
FRAIS EN SUS
QUE DU MATÉRIEL NEUF ET STANDARD

TRANSISTORS

genre OC72	2.50 NF	genre OC72
genre OC44 OC45	4 NF	genre OC71 OC72

A PROFITER...

CHASSIS TRANSISTORS CABLÉS

PO-GO complet (6 transistors + diodes).....	120.00
OC-PO-GO, sans HP (6 transistors + diode).....	135.00

CHASSIS SEMI-CABLÉS
Sans les transistors.

Partie MF (avec 3 MF).....	7.50
Partie MF (sans MF).....	2.50

HOUSES PÉGA
250x175x80 mm (avec bandoulière)..... 4.50

COFFRETS PLASTIQUES NUS
Pour poste portatif

210x140x60 mm.....	3.00
280x160x80 mm.....	3.00

DIODES GERMANIUM

OA85 (tige courte).....	0.50
THT 70° (avec schéma)....	15.00
90° (avec schéma).....	22.00

DÉFLECTEURS 70 ou 90°
(avec schémas)..... 20.00

CONCENTRATION réglable, à aimants..... 15.00

TRANSFOS SORTIE IMAGE
800 ohms - 40 ohms..... 10.00

CACHES TV 43 cm, 54 cm, à profiter..... 6.00

GLACES TV
Grands choix dimensions.

TWEETERS DYNAMIQUES
Diamètre 9 cm, 5 ohms, qualité exceptionnelle..... 12.50

SENSATIONNEL ! 10^{NF} 00 ÉBÉNISTERIES VERNIES GRAND LUXE
pour RADIO (grand choix), T.V. (43-54 cm, etc.).
VENTE SUR PLACE UNIQUEMENT

VISITEZ-NOUS ! VOUS SEREZ CONVAINCU !

2^{NF} 00
LE KG

MATÉRIEL SURPLUS
Vente sur place : 296, rue de Belleville.
CHASSIS, ÉMETTEURS, RÉCEPTEURS, RELAIS, COMMUTATRICES, PIÈCES DIVERSES, etc.

2^{NF} 00
LE KG

RADIO-PRIM (Porte des Lilas)
296, rue de Belleville,
PARIS-XX^e MEN. 40-48
Garage facile.

RADIO M. J. (Gobelins)
19, rue Claude-Bernard
PARIS-V^e GOB. 47-69

RADIO-PRIM (Gares Nord et Est)
5, rue de l'Aqueduc,
PARIS-X^e NOR. 05-15

♦ ♦ VU NOTRE CHOIX TOUJOURS PLUS RICHE, NOUS N'AVONS PAS DE CATALOGUE ♦ ♦
▶▶ PAS D'ENVOI PROVINCE D'UNE VALEUR INFÉRIEURE A 30 NF (vu les frais d'envoi). ◀◀

SPÉCIALITÉS : SOUVENT RECHERCHÉES, TOUJOURS UTILES

BAKÉLITE en plaque : NF

140 x 160 x 2 mm.....	0.70
160 x 160 x 6 mm.....	2.50
260 x 310 x 3 mm.....	3.00
520 x 310 x 3 mm.....	6.00

BLINDAGES

Alu 2/100, 30 cm, le mètre.....	0.40
Papier alu 50 cm, le mètre.....	1.00

(pour tubes MF, etc., grand choix).

CAPOTS pour transfos de 62x75 à 125x150 mm..... 0.70 à 2

(L'assemblage par 2 permet la réalisation de coffrets économiques).

CARCASSES pour transfos.

CELLULES photo-électriques pour posemètre..... 2.50

COMPTEURS (mécanismes seuls).
Prix..... de 2.50 à 7.50

DIODES SILICIUM OA211 (800 V, 4 A)..... 19.50

FERRITES nues pour cadre 10-14-20 cm..... 2.00, 3.00 et 4.00

(Pot. C pour THT, etc.)

FICHES DE RACCORDEMENTS
ø 1 mm à 7 mm, de 1 à 39 contacts.

GRILLES MÉTALLIQUES

perforées (pour décoration, aération, etc.), 25 x 50 cm (5 types)..... 5.00

Luxe doré mat 25 x 50 cm (4 types) 10.00

(Grand choix autres tailles).

GRILLES PLASTIQUES

90 x 55 mm.....	0.75
170 x 80 mm.....	2.00
265 x 135 mm.....	3.00
190 x 115 mm (ivoire-noir).....	3.00

(Par 100, nous consulter).
(Grand choix autres modèles).

COPPER-CLAD NF

Plaque bakélite cuivrée p^r circuits imprimés, le dm².

70 x 80 mm.....	1.30
100 x 170 mm.....	0.80
250 x 110 mm.....	2.20
	3.50

(Grand choix autres coupes.)

TOUT LE MATÉRIEL STANDARD AU MEILLEUR PRIX

MAIS AUSSI !

MATÉRIEL PROFESSIONNEL PIÈCES DÉTACHÉES SPÉCIALES DISPONIBLE !

● **FIL RÉSISTANT** ●

● En couronne de 20 m.....	2.00
(de 3/100 à 12/100 de 800 ohms à 43 ohms/m).	
● En couronne de 10 m.....	2.00
(de 13/100 à 150/100 - 60 ohms à 0,6 ohms/m).	
(Choix exceptionnel de diamètre et ohms).	

MAQUETTISTES-INGÉNIEURS

Pour vos réalisations, pensez à nos rayons MÉCANIQUE et DÉCOLLETAGE

Notre choix vous surprendra.

● **FIL ÉMAILLÉ** ●

ø 7-8-10-11-12/100 :		ø 55-60-65-70-75-80-85-90-	
Bobines de :		95-100/100 :	
250 m.....	2.50	Couronnes de :	
500 m.....	5.00	10 m.....	2.00
ø 13-14/100 :		25 m.....	5.00
Bobines de :		50 m.....	10.00
250 m.....	3.75	ø 112-118-132-140-150-160/	
500 m.....	7.50	100 :	
ø 15-16-17/100 :		Couronnes de :	
Bobines de :		5 m.....	2.00
100 m.....	2.00	10 m.....	4.00
200 m.....	4.00	25 m.....	10.00
400 m.....	8.00	ø 180-200/100 :	
ø 18-20-25/100 :		Couronnes de :	
Couronnes de :		5 m.....	2.50
50 m.....	2.50	10 m.....	5.00
100 m.....	5.00	25 m.....	12.50
200 m.....	10.00	ø 224-250/100 :	
ø 25-40-42-45-50/100 :		Couronnes de :	
Couronnes de :		5 m.....	3.50
25 m.....	2.50	10 m.....	7.00
50 m.....	5.00	25 m.....	17.50
100 m.....	10.00		

MOTEURS 4 A 6 CV NF

Modèle léger.....	3.00
17 Gr. pour télécommande.....	5.00
57 Gr. pour télécommande.....	7.50
6 V, 1/30 CV.....	15.00

MOTEURS 127 V alternatif

Très puissant (aspirateur)..... 20.00

110-220 V, très robuste (pour TD 3 vitesses)..... 25.00

110-220 V, très silencieux (pour TD 4 vitesses)..... 10.00

MOTEUR RÉPÉTITEUR 1/6 CV

220 V triphasés (les deux)..... 60.00

MICROSWITCH inter-invers. (divers modèles)..... 7.50

PÉGA POUR GAINAGE,
Grand choix, le dm²..... 0.20

(Charnières, fermetures, poignées, etc.)

PROFILÉS laiton pour décors, finitions, etc. (27 types),
Le mètre..... de 1.40 à 8.47

QUARTZ, plus de 300 fréquences en stock.

De 2 045 à 8 525 kc/s.....	2.00
SAUF 7 173 à 8 150 kc/s.....	6.00
7 006 à 7 140 kc/s.....	10.00

RÉSISTANCES PRÉCISION
2 000 valeurs disponibles.

0,5 % tous wattages.....	1.75
1 % tous wattages.....	1.25
2 % tous wattages.....	1.00
5 % tous wattages.....	0.35

SERRURES ÉLECTROMAGNÉTIQUES 6 V alternatif..... 20.00

TRANSFO 110/6 V, pièce..... 7.50

TOLES ANHYSTER pour TRANSFO

Cir. 50 x 60, noyau 16 x 15.
Cir. 90 x 45, noyau 86 x 21.
Cir. 90 x 90, noyau 26 x 21.

Le kilo..... 20.00

TOLES (PLAQUE) pour châssis 20 x 20 cm, 20 x 30 cm, 20 x 40 cm, 30 x 40 cm, 30 x 50 cm, 50 x 50 cm.

5/10, le dm ²	0.25
8/10, le dm ²	0.35
10/10, le dm ²	0.40

PRÉ-AMPLI ciné HI-FI
à 19 lampes, tricanal avec alimentation séparée U.S.A.

Valeur : 3000 NF
PRIX : 300 NF

EXPÉDITIONS, SERVICE PROVINCE :
UNIQUEMENT RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, PARIS-X^e.

PAS D'ENVOI D'UNE VALEUR INFÉRIEURE A 30 NF
(vu les frais d'envoi).

RADIO-PRIM (Porte Lilas)
296, rue de Belleville,
PARIS-XX^e MEN. 40-48
Garage facile.

RADIO M. J. (Gobelins)
19, rue Claude-Bernard,
PARIS-V^e GOB. 47-69

RADIO-PRIM (Gares : Nord-Est)
5, rue de l'Aqueduc.
PARIS-X^e NOR. 05-15

LE MEILLEUR ACCUEIL VOUS Y EST RÉSERVÉ...

SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

MARCHANDISES NEUVES HORS COURS

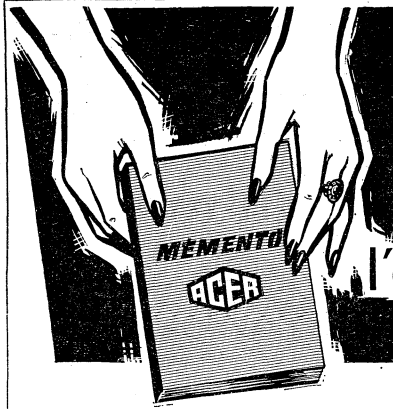
Téléviseurs 43 cm, écran plat. 54 cm.....	690.00 990.00	500 moulin à café élect., Japy neufs pour 8 à 10 tasses. Valeur 35.00, avec garantie 1 an.....	9.50
Ventilateur 110 ou 220 à partir de	29.90	Sèche-cheveux neufs 110 V... 220 V.....	18.90 20.90
Magnétophone Radiola.....	599.80	100 micromoteurs 110 V, 8 tr/mn 220 V.....	25.00
Cuisinières Sauter 4 feux gaz, four élect., 110 volts.....	395.00	Micromoteurs asynchrones, 3 - 5 ou 30 tr/mn.....	44.00
Platine Pathé Marconi changeur disques automatique. Bras stéréo.....	119.00	Except. 30 moteurs 0,5 CV triphas. 220 x 380, neufs.....	75.00
Platine tourne-disques Pathé Marconi 110x220 av. bras réversible et arrêt autom. Tous disques, complète.....	83.00	100 réglottes Fluo 120 m, 110 ou 220 V, complètes avec transfo incorporé et starter sauf tube.....	29.50 24.00
Moteurs courant lumière, 2 fils (110 et 220 V). Carcasse fonte. Roulements à billes SKF. Bobinage cuivre.		Moteurs machines à coudre, pose instan- tannée, 2 allures : broderie, travail nor- mal. Complètes avec rhéostat, à pédale, poulie, courroies, cordon éclairage, ga- rantis 2 ans 220 V	99.00 110 V 89.00
0,25 CV, 1 500 tr/mn.....	85.90	Même ensemble sans éclairage, 1 vitesse. Prix.....	65.00
0,50 CV, 1 500 tr/mn.....	106.75	Boîte de contrôle VOC voltmètre, ampère- mètre milli 18 contrôles 110 ou 220	42.50
3/4 CV, 1 500 tr/mn.....	129.90	Transfos 110-220 réversibles.	
1 CV, 1 500 tr/mn.....	179.00	1 A.....	17.60 2 A.....
Moteurs triphasés 220 x 280, carcasse fonte, garantis 1 an.		3 A.....	39.50 5 A.....
0,75 CV, 1 500 à 3 000 tr/mn...	115.50	10 A.....	99.75
1 CV.....	129.80		
2 CV.....	157.30		
3 CV.....	196.90		

Nous expédions tous roulements à billes
sous 48 heures.

AFFAIRES ABSOLUMENT SENSATIONNELLES

Réfrigérateurs 1960, derniers modèles, neufs, avec groupes compresseurs américains garantis 5 ans (110 ou 220 V), contre-porte aménagée, 95 litres..... **499.00**
Avec thermostat et bac à légumes. Prix..... **529.00**
120 l. **629.00** 140 l. **765.00**
180 l. **885.00** 235 l. **1 100.00**
Machines à laver Hoover de démonstration avec essoreuse..... **340.00**
Groupes compresseurs et gonfleurs 110 ou 220 volts, neufs complets, pression 2,8 kg..... **187.80**
8 kg..... **375.80**
Moulin à café électriques JAPY modèle luxe 8 à 10 tasses..... **9.50**
Colis comprenant 2 moulin à café **Radiola Lux**, 1 rasoir **Radiola** à 2 têtes. Neufs, garantis 1 an. Valeur 160.00. Vendu..... **87.00**
Auto-cuisseur S.E.B. en emballage d'origine avec not. S.E.B. 4..... **52.00**
S.E.B. 5,5 **63.50** S.E.B. 8 **84.50**
Machine à laver bloc Mors essor, centr. chauffage gaz..... **490.00**
50 rasoirs Philips. Valeur 90.00. Neufs. Garantis 1 an. La pièce **65.00**
50 rasoirs super-coupe Thomson. Pièce..... **89.00**
Rasoir américain 110-220. Sunbeam Valeur 224.00, neuf..... **152.95**
Rasoir Remington neuf 110 ou 220 V. Prix..... **109.00**
1 machine à laver de démonstration 6 kg. Vestale **Conord**, valeur 1 585.00. Vendue..... **845.00**
5 éplucheuses Moulinex..... **79.95**
Combiné Moulinex moulin et mixer. Prix..... **25.90**
100 petites pompes pour mach. à laver ou vidange de cuve, etc., 110-220 V, neuve..... **59.00**
25 souffleries très puissantes équipées avec moteur autom. Claret 1/4 CV 110-220 V. Valeur 275.00..... **125.00**
Bloc cuisinière charbon émaillée blanc 500x480..... **365.00**
50 très belles pendules élect. sur pile 1,5 V pour un an, mouvement rubis, boîtier étanche, neuves, garant. 1 an. Pièce..... **56.50**
Poêles à mazout, neufs, grande marq. Prix..... **299.00**
20 aérateurs de cuisines Radiola, neufs..... **59.75**
2 machines à laver Thermor, 6 kg. Prix..... **630.00**
Machines à laver bloc Diener 5 kg. essor. pneumatique..... **590.00**
Bendix de démonstration entièrement automatique 110 ou 220 V (garantie 1 an)..... **750.00**

1 machine à laver Vedette, 6 kg, grand modèle de démonstration. Valeur 2350.00..... **1 160.00**
25 machines à laver 3 kg, sans essorage..... **179.00**
25 postes transistor Radiola, neufs, emballage d'origine..... **160.00**
20 électrophones Radiola super-musicaux, neufs, modèle luxe 110x220, complets, avec haut-parleur. Emballage et garantie d'origine..... **199.00**
Très beaux radiateurs Lilor infrarouge, 110 ou 220 V, modèle luxe, inclinables, forme pupitre. Réglable, éléments chauffants rigides. Valeur 225.00. Vendu complet avec cordon. Prix..... **95.00**
Bloc réchaud four 2 feux émail vitrifié blanc..... **227.20**
25 postes radio portatifs sur piles et secteur, complets av. antenne **99.50**
10 cuisinières, 3 feux, 1 four, gaz et butane, neuves..... **335.00**
La même en 4 feux..... **495.00**
20 compresseurs nus, 3 kg de pression, occasion..... **79.00**
Essoreuse centrifuge de démonstration..... **250.00**
Aspirateurs neufs, emballage d'usine, type balai, 110 x 220, avec tous les accessoires..... **18 150**
3 aspirateurs Hoover 110 V, type balai, modèle de démonstration. Valeur 400.00. Vendu..... **195.00**
Poste auto Radio Monarch modèle clavier 6 et 12 V. Complet, neuf. Garantie 1 an..... **225.00**
Bloc cuisinière miste 2 fours charbon, gaz..... **546.00**
Chauffe-eau élect., 110 ou 220 V, 500, 1 000, 2 000 W « **Elthermo** » 5 et 8 litres à partir de..... **189.00**
10 électrophones neufs, complets en valise avec haut-parleur, amplificateur, lampes, tourne-disques 4 vitesses, pick-up microsil. 110-220 V..... **179.95**
Avec 2 haut-parleurs..... **229.00**
50 moulin à café Rotary, 110 V, neufs, emballés avec garantie. **17.50**
25 unités hermétiques Tecumseh pour frigo 110 ou 220 V à compresseur. **Bloc chargé** avec condensateur et évaporateur..... **395.00**
10 machines à laver Brandt **499.00**
5 machines à laver, essorage centrifuge **Bonnet**. Valeur 1 350.00. Vendue..... **695.00**
50 batteurs Rotary neufs, emballés. Prix..... **34.95**
6 machines à laver, 4 kg, 110 ou 220 V, sans chauffage, avec bloc d'essorage..... **295.00**
20 postes radio portatifs transistor avec antenne auto. Valeur 345.00. Vendu..... **179.00**



le digest
de
l'électronique

LA DOCUMENTATION
QUE VOUS ATTENDEZ !..

MEMENTO "ACER 61"

Le plus important recueil de
SCHEMAS et INDICATIONS TECHNIQUES

avec prix de
TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO

TÉLÉVISION - TRANSISTORS

des plus grandes marques

★ FRANÇAISES

★ D'IMPORTATION

TOUT MATÉRIEL DE REPRODUCTION HI-FI

(Transfos de sortie - Reproducteurs HI-FI - Têtes de lecture - Enceintes acoustiques, etc. complété par nos

EMSEMBLES PRÊTS A CABLER

(Plus de 50 montages avec schémas et devis détaillés)

276 PAGES abondamment illustrées

CONTRE 4 NF en timbres ou virement à notre Compte chèque postal

658-42 PARIS

ACER 42 bis, rue de Chabrol, PARIS-X^e - C. C. postal 658-42 Paris.

Tél. : PRO 28-31. - Métro : Poissonnière, Gare de l'Est et du Nord.

Régulateur de tension automatique, 110-220 pour radio et téléviseur, 180 à 200 W. Valeur 180.00. Vendu..... **125.00**
Petits mot. silencieux, 110-200..... **35.00**
Poulies de moteur, toutes dimensions.
Toutes courroies trapézoïdales disponibles.
Groupe pompe nu, sans moteur, compresseurs nu, sans moteur, disponibles.
Tourêts 110 ou 220 V, avec meule de 125x13x18 en 110 V..... **89.85**
Coffret accessoires adaptables, poulies, porte-brosse..... **39.90**
Perceuse portative 6 mm avec mandrin. Prix..... **78.00**
En 13 mm..... **126.00**
Polissoir pour brosses ou disques adaptables 0,5 à 1,5 CV. Tourêt électro-meule et brosse, 0,3 V..... **234.00**
10 compresseurs révisés sur socle avec moteur, 110-220 frigo..... **145.00**
Groupes électro-pompes Windt, neufs, 110 ou 220, courant lumière, turbine bronze, consommat. 400 W. Elévat. 22 m. Aspirat. 7 m. Garantis 1 an. La pièce... **273.90**
Le même groupe avec réservoir 50 litres sous pression, contacteur automatique crépine..... **447.50**
Thermo-plongeur élect., 110 ou 220 V, élément blindé de 7 mm, 200 W. **13.80**
500 W... **19.95** 1 000 W. **23.70**
Groupes électro-pompes Jeumont. Aspir. 8 m monophasé 110-220..... **499.00**
ou triphasé 220-380..... **4 190.00**
Pompe flottante 110-220, 1/2 CV, pour puits profond 25 m. Débit 3 000 litres-heure. Neuve..... **465.00**
Moulin à café, 110 V, Peugeot... **17.50**
Cireuses utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an. **Electro-Lux** ou **Conord**..... **208.50**
1 cireuse Paris-Rhône, Baby IV. **139.00**
Chargeur d'entretien, 110 et 220, 5 V ou 12. Garanti 2 ans..... **4 180**
Chargeurs d'accus auto, belle fabrication, 12 et 6 V, 110 et 220. Fort débit, cordon et fusibles. Compl. garantis 1 an. **86.75**
2 aspirateurs Paris-Rhône, type balai, neufs. Avec accessoires 110 V. **169.50**
2 aspirateurs Tornado. Pièce. **149.00**

Aspirateurs état neuf, utilisés en démonstration, complets avec accessoires.
Conord, Electro-Lux..... **148.00**
Brosses d'aspirateur..... **3.75**
Pompes centrifuges neuves à transmission flexible immergée. Amorage autom. max. 2 000 litres/heure. 110 ou 220 V. **155.00**
Moteurs à essence 2 temps, 1,5 CV en 3 000 tr/mn **276.78** En 5 CV **591.96**
Machines à laver utilisées en démonstration, état neuf. Garanties 1 an.
Laden Monceau, 7 kg. Valeur 2 500 NF, pour..... **1390.00**
Laden Alma, 4,5 kg. Valeur 1 390 NF, pour..... **890.00**
Machine à laver **Frigidaire** entièrement automatique, 6 kg. Valeur 2 390 NF, pour..... **1 650.00**
Machine à laver démarquée 5 kg, chauffage gaz ville ou butane, bloc essoreur 110x220 V. Valeur 550.00, pour..... **350.00**
Mors n° 2, essor, centrif. **280.00**
2 machines Brandt, essor, centrif., pompe et minut. Valeur 810.00. Prix... **520.00**
Super Lavix..... **390.00**
Sauter 110 V, chauffage gaz... **590.00**
Thomson gaz et sur 110 V... **590.00**
5 Bendix entièrement automatiques. Valeur 1 460.00, la pièce..... **750.00**
Mors 2x3, avec chauffage gaz, essorage centrifuge et cuve de récupération. Valeur 1 240.00..... **690.00**
Machines à laver Conord, essorage centrifuge. Chauffage gaz L2C, 3 kg. Valeur 890.00, pour..... **550.00**
2 machines à laver Conord, chauffage butane ou gaz, essor, centrifuge, 6 kg linge. Valeur 1 350.00, la pièce..... **690.00**
Même machine sans pompe..... **620.00**
2 machines à laver Hoover. Garanties 1 an. 110 x 220, essoreuse chauffante 3,5 kg. Valeur 750.00. Vendue... **490.00**
La même non chauffante..... **449.00**
Nous pouvons vous fournir toutes les pièces détachées de machines à laver, y compris gaz, à des prix avantageux.
Réfrigérateur Frigélux, utilisé en démonstration. Depuis..... **340.00**
Réfrigérat. occas. à partir de... **199.00**

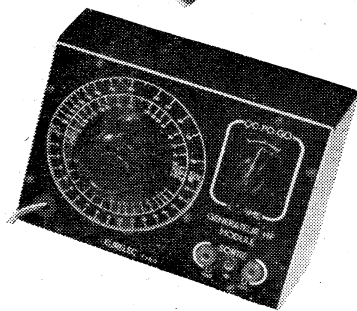
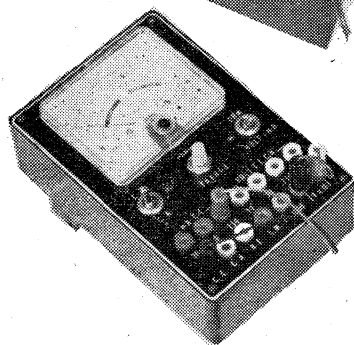
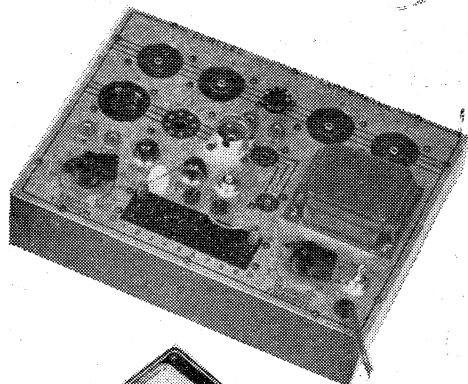
SOCIÉTÉ B. G. MÉNAGER

20, rue AU MAIRE, PARIS-3^e. Tél. : TUR. 66-96.

Métro : ARTS-ET-MÉTIER. — Ouvert même le dimanche.

Ces marchandises sont rigoureusement garanties 1 an. Expédition province, chèque ou mandat à la commande. Port dû. Conditions de crédit sur demande.
Liste complète des machines à laver contre un timbre de 0,25 NF.
Vente, échange de moteurs d'occasion. Envoi gratuit tarifs de plus de 200 sortes de moteurs différents
et de toutes machines à laver disponibles.

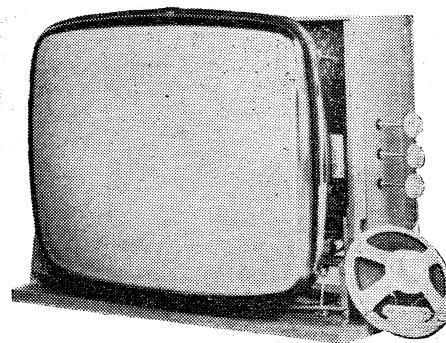
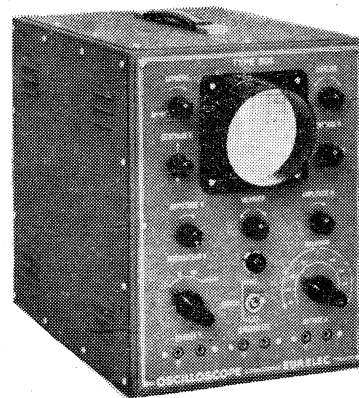
Vous recevrez tout ce qu'il faut !



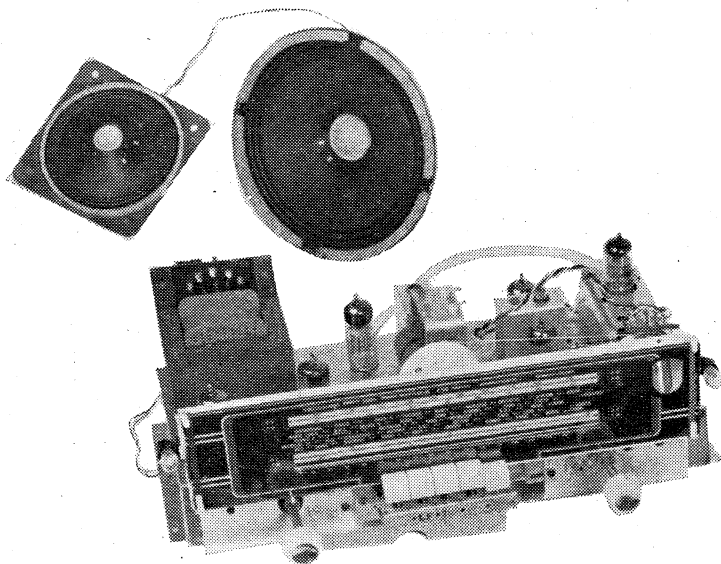
pour construire vous-même tous ces appareils en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

Pour le Cours de TÉLÉVISION : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 700 Pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur ultra-moderne !

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



Et tout restera votre propriété !



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

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

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

EURELEC



INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, Rue Anatole France - PUTEAUX - Paris (Seine)

Pour le Benelux exclusivement :

écrire à EURELEC 58 rue de la Loi, Bruxelles 4.

BON

(à découper ou à recopier)

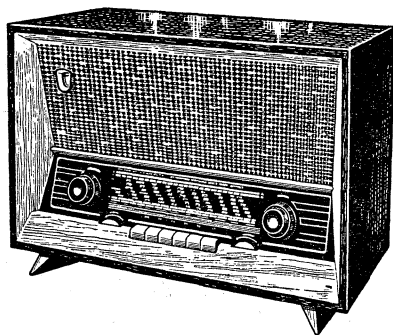
Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée. RP 696

NOM

ADRESSE

PROFESSION

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



● **LE FM POPULAIRE** ●

RÉCEPTEUR AM-FM 7 LAMPES
Cadre ferroxcube orientable

2 HAUT-PARLEURS }
1 elliptique 18 x 26 HI-FI.
1 tweeter « aiguës ».

LE CHASSIS « FM POPULAIRE 60 »
complet, en pièces détachées **PRIS en UNE FOIS**..... NF **276.00**

CABLÉ-RÉGLÉ
En ordre de marche.
PRIX..... **354.00 NF**

L'ÉBÉNISTERIE Grand luxe, gravure ci-contre. Dim. : 520 x 370 x 260 mm. **COMPLÈTE**..... NF **1.119.80**

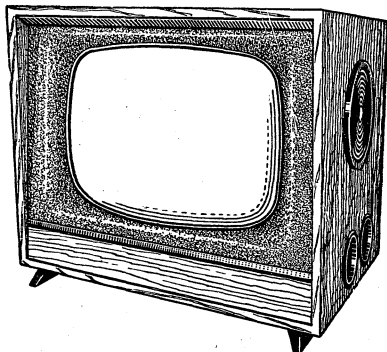
● **LUXIFM 59** ●

RÉCEPTEUR AM-FM - 11 lampes Cadre à air blindé, incorporé, orientable
BLOC HF ACCORDÉ en AM.

Ampli BF HAUTE FIDÉLITÉ **4 HAUT-PARLEURS**
L'ENSEMBLE COMPLET, des pièces détachées avec lampes et haut-parleur. **Pris en une seule fois**..... NF **429.00**

LE CHASSIS CABLÉ ET RÉGLÉ
EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **551.40**

● **TÉLÉVISION** ●



● **LE TÉLÉ POPULAIRE 61** ●

Décrit dans « Radio-Plans » n° 188 de décembre 1960

MULTICANAL (12 canaux)

Déviations statiques 90°

Alimentation par transfo 110-245 V

et redresseur « SIEMENS »

Filaments alimentés en parallèle.

Commande automatique de contraste.

Présentation en élégante ébénisterie

forme visière (gravure ci-contre).

COMPLET, en pièces détachées

avec tube cathodique. **716.50**

43/90°..... NF

L'ébénisterie complète. **185.35**

Prix..... NF

Se fait en 54 cm. Nous consulter.

« TOUT ÉCRAN »
MULTICANAL, 17 lampes. Alim. par redresseurs.
Secteur 110-220 volts. Déviations 90°. Livré avec **TÉLÉBLOC câblé et réglé**. **COMPLET**, en pièces détachées avec lampes de tube méthodique..... NF **716.50**

« L'OSCAR 43 cm/90° »
MULTICANAL, 20 lampes. Alim. par transfo.
Secteur 110-220 volts.

Livré avec **TÉLÉBLOC câblé et réglé**.

COMPLET, en pièces détachées

avec lampes et tube cathodique..... NF **775.00**

DÉCRIT dans « **LE HAUT-PARLEUR** » n° 1032 du 15 octobre 1960

MULTICANAL (12 canaux) 20 LAMPES + 2 détecteurs - Aliment. par transformateur. **COMPLET**, en pièces détachées, avec **TÉLÉBLOC câblé et réglé**..... NF **869.00**

Tous ces montages peuvent être fournis équipés avec tubes 49 ou 59 cm/110 degrés.

« L'OSCAR 61-54/110 degrés »

DÉCRIT DANS « RADIO-PLANS » N° 161 de mars 1961

NOTRE

ELECTROPHONE « MELODY HI-FI »

3 lampes. Puissance 5 watts

Tourne-disques 4 vitesses changeur. Réglage

séparé « graves » « aiguës » par correcteur

« **HAXANDALL** » — **3 HAUT-PARLEURS** —

COMPLET, en pièces détachées

pris en **UNE SEULE FOIS**..... **353.00**

Supplément pour HP 24PV12 : 15,00 NF.



Le même montage.

« **MELODY-STANDARD** »

Platine 4 vitesses « Pathé Marconi ». Réf. 5301Z

et 1 haut-parleur. 21 cm. Spécial.

Valise, dim. 44 x 29 x 19 cm.

COMPLET, pris en une seule fois... **236.00**

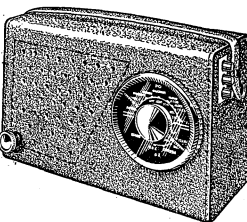
● **RÉCEPTEURS PORTATIFS A TRANSISTORS** ●

● **LE PORKISTOR** ●

6 transistors + diode - Cadre ferroxcube 180 mm. 2 gammes - prise antenne auto commutée. Élégant coffret en porc véritable : 200 x 120 x 80 mm. **COMPLET**, en pièces détachées.

PRIS EN UNE SEULE FOIS..... NF **166.00**
EN ORDRE DE MARCHÉ..... NF **185.00**

Le même modèle, **EN ORDRE DE MARCHÉ**, coffret simili-cuir et prise antenne auto non commutée. Prix..... NF **166.00**

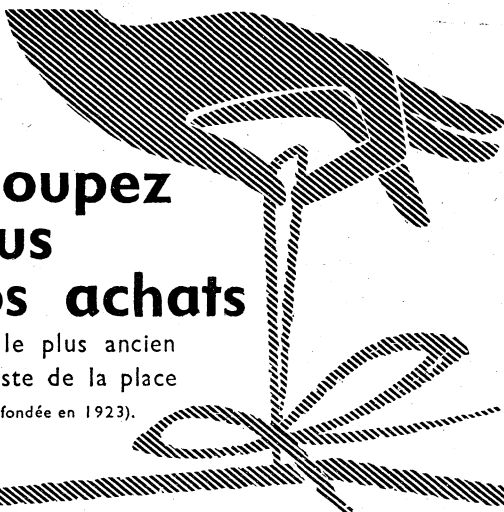


ET TOUJOURS NOS MODÈLES « **TROUBADOUR 6** » et « **TROUBADOUR 7** ».

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

RADIO-ROBUR 84, boul. Beaumarchais, Paris-XI^e
R. BAUDOUIN, Ex-Prof. E.C.T.S.F.E. Tél. : ROQ 71-31. C.C. Postal 7062-05 PARIS

Tous les Récepteurs et Téléviseurs des Grandes Marques à notre Succursale, **R.T.M.B., 7, rue Raoul-Berton, BAGNOLET (Seine).**



**groupez
tous
vos achats**

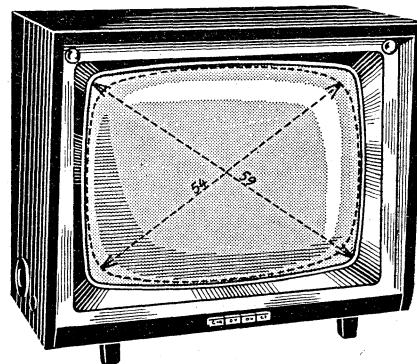
chez le plus ancien
grossiste de la place

(Maison fondée en 1923).

TÉLÉ-SLAM 59/110°

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

le dernier
cri de
la saison
60-61



Nouvelle présentation à encombrement réduit. Écran de 59 cm, rectangulaire, extra-plat 110°. Modèle multicanal. 18 lampes + 1 germanium. Platine HF montée sur rotacteur 12 positions. Commandes sur le côté. Clavier 4 touches sur la face avant : Parole, Musique, Studio et Film. Bande passante 9,75 Mc s, sensibilité 30 µV. Antiparasites par tube double diode fixe pour le son, commutable par tumbler pour l'image. Démontage facile du châssis relié par bouchon de connexions. Ébénisterie grand luxe, dimensions : 600 x 490 x 420 mm. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie. **1.165.40**

TÉLÉ-SLAM 49/110°

Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 47.91. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim. : 500 x 400 x 380 mm)..... **932.50**

TÉLÉ-SLAM 43/90°

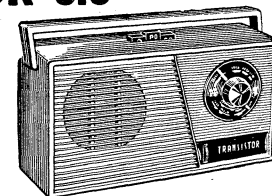
Même montage que ci-dessus, mais avec TUBE CATHODIQUE LORENZ Référence 43.80. Le téléviseur complet en ordre de marche avec son ébénisterie (dim. : 490 x 400 x 380 mm)..... **799.00**

SLAM-TRANSISTOR 616

Récepteur à 6 transistors + 2 diodes au germanium - 2 gammes PO et GO. Antenne auto avec commutation. HP PRINCEPS 12 cm. Circuits imprimés. Cadre FERRIT. Bloc d'accord 3 touches (PO, GO, ANT. CADRE). Potentiomètre interrupteur. Transformateurs d'oscillation et de sortie. Coffret matière plastique 2 tons. Poids : 1,450 kg. Dimensions : 265 x 143 x 66 mm.

COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES av. piles **125.00** **COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ** **140.00**

— Supplément pour housse : 14.50 —



TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Documentation générale (Radio - Télé - Ménager et Disques) avec prix de gros et de détail contre NF 1.50

LE MATÉRIEL

SIMPLEX

4, rue de la Bourse
PARIS-2^e RIC 43-19
C.C.P. PARIS 14346.35

LE PLUS VASTE CHOIX D'EUROPE AU PRIX DE FABRIQUE

**NOUVEAU
MAGNÉTOPHONE**

“RECORD”

Décrit dans le « Haut-Parleur »
de septembre 1960

1 vitesse - 9,5 cm/sec. - Rebobinage rapide AV et AR.
Effacement HF avec sécurité automatique totale.
3 HEURES D'ENREGISTREMENT
PUISSANCE : 5 WATTS

RECORD ● de Puissance ● de Qualité ● de Prix
● de Performances ● d'Élégance.

COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ
AVEC UNE GARANTIE TOTALE DE UN AN..... 620 NF

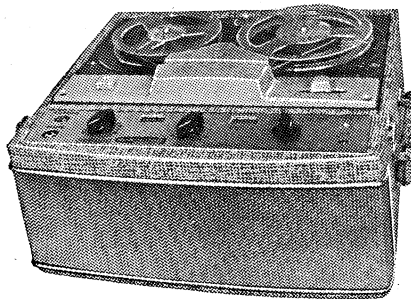
PRIX AVEC REMISE EXCEPTIONNELLE **20 %** NET **496 NF**

Avec micro et bande, durée 1 heure..... 531 NF

CARTON STANDARD KIT

Ampli complet en pièces détachées avec dossier de montage. Platine mécanique, montée, en ordre

de marche, et mallette acoustique de luxe..... 560 NF

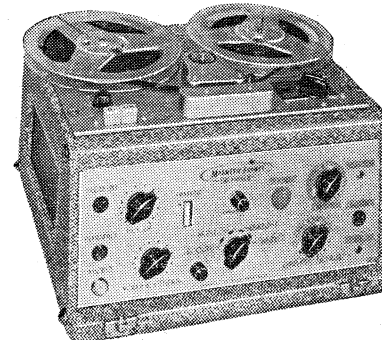


Dimensions : 350 x 330 x 195 mm.

PRIX AVEC REMISE EXCEPTIONNELLE **20 %** NET **448 NF**

MAGNETIC-FRANCE

STÉRÉO



**NOUVEAU MAGNÉTOPHONE
“STUDIO”**

AUX POSSIBILITÉS ILLIMITÉES
SUIVANT LE MONTAGE ADOPTÉ
ET FACILEMENT MODIFIABLE

2 et 4 PISTES

- ★ 3 MOTEURS.
- 4 vitesses : 4,75 - 9,5 - 19 - 38 cm.
- ★ AMPLI HAUTE FIDÉLITÉ NORMES « N.A.R.T.B. ».
- Transfo de sortie 5 W à grains orientés, réglage séparé des graves-aiguës.
- ★ RÉPONSE 50 à 16 000 Hz à 19 cm/sec.
- ★ PRÉAMPLI MICRO avec MIXAGE PU-RADIO.
- ★ CONTRÔLE VISUEL PAR RUBAN MAGIQUE EN VUMÈTRE.
- ★ SURIMPRESSION - SORTIE CATHODIQUE HI-FI.
- ★ UN DEUXIÈME AMPLI INCORPORÉ POUR CONTRÔLE SUR BANDE PENDANT L'ENREGISTREMENT AVEC ÉCOUTE SUR HP OU CASQUE - PERMET ÉGALEMENT ÉCO, RECORDING (Re-piquage), MIXAGE - SURIMPRESSION - ÉCOUTE D'UN 2^e CANAL - STÉRÉO - ÉCOUTE D'UN SON TÉMOIN SUR UNE PISTE PENDANT L'ENREGISTREMENT OU L'ÉCOUTE SUR L'AUTRE PISTE, etc., etc., etc.
- ★ 3 à 5 TÊTES MONO ou STÉRÉO 2 ou 4 PISTES sur bande NORMALE STANDARD 6,25.
- ★ JUSQU'À 16 H D'ÉCOUTE SUR BOBINES DE 730 m, 1/4 de piste à la vitesse de 4,75 cm.
- ★ STÉRÉO TOTALE 2 ou 4 PISTES : ENREGISTREMENT ET LECTURE AVEC UN AMPLI COMPLÉMENTAIRE.

CARTON STANDARD KIT

comprenant :
Ampli double - Platine
mécanique 2 vitesses -
compteur - 3 têtes. Avec

mallette et dossier technique.
PRIX EN UNE SEULE FOIS.....

845 NF

**MAGNÉTOPHONE
COMPLÉT EN ORDRE
DE MARCHÉ**

avec 3 TÊTES MONO, compteur,
micro et bande.....

1300 NF

CRÉDIT POSSIBLE

NOUVEAU CATALOGUE HI-FI

Edition de luxe abondamment illustrée
avec les dernières productions mondiales
envoi contre 2,50 NF

**DÉMONSTRATIONS TOUTS JOURS
DANS NOTRE AUDITORIUM**
de 10 à 12 et de 14 à 19 h 30

FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

MAGNETIC-FRANCE

RADIO BOIS

2^e cour
A
GAUCHE

175, rue du Temple, PARIS (3^e)
Téléphone : ARC. 10-74
C. C. P. 1875-41 PARIS
Métro : Temple ou République



**FRANCE
compact**

RÉUNIT NON SEULEMENT TOUS LES PERFECTIONNEMENTS CONNUS A CE JOUR, MAIS EN APORTE DE NOUVEAUX POUR LA PREMIÈRE FOIS EN EUROPE

10 WATTS • 17 WATTS

Dimensions : 320 x 250 x 105 mm.

DEUX MODÈLES D'AMPLIS DUO-CANAL MONO et STÉRÉO

10 WATTS

17 WATTS

Décrit dans « Radio-Plans » de février 1961

Décrit dans le « Haut-Parleur » de février 1961

GARANTIE 1 AN

GARANTIE 1 AN

PRIX COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ

560 NF

PRIX COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ

680 NF

REMISE DE LANCEMENT **20 %** NET :

448 NF

REMISE PROFESSIONNELLE **20 %** NET :

544 NF

CARTON STANDARD KIT

CARTON STANDARD KIT

Ensemble des pièces prises en une seule fois.....

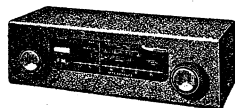
NET : **344 NF**

Ensemble des pièces détachées prise en une seule fois.....

NET : **416 NF**

SUPER TUNER STÉRÉO « MULTIPLEX »

PRIX CATALOGUE..... 298 NF
PRIX NET (Remise 20 % déduite)..... 238 NF

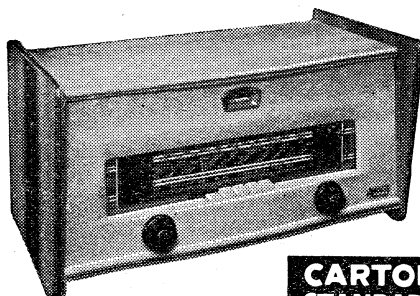


CARTON STANDARD KIT

Absolument complet, en pièces détachées, Bobinages préréglés et plans de montages.

NET **194 NF**

MODÈLE MONO SANS MULTIPLEX « INCORPORÉ « CARTON KIT »..... 168 NF
COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ..... 220 NF



SUPER TUNER

MIXTE MULTIREX

STÉRÉO AM-FM

(Dimensions hors tout : 445 x 250 x 225 mm)

COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ EN COFFRET DE LUXE..... 450 NF

PRIX AVEC REMISE EXCEPTIONNELLE **20 %** NET : **360 NF**

CHASSIS NU complet en ordre de marche. NET..... 296 NF

CARTON STANDARD KIT

Matériel du châssis complet en pièces détachées. Prix..... 257,50 NF

PRIX AVEC REMISE EXCEPTIONNELLE **20 %** NET **206 NF**

COFFRET DE LUXE SEUL..... 65 NF

TUNER EUROVOX 61

CARTON STANDARD KIT

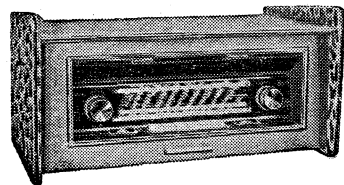
TUNER EUROVOX 61
NET **378 NF**

COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ (châssis)..... 480 NF

CARTON STANDARD KIT

POSTE COMPLÉT avec BF
NET **488 NF**

COMPLÉT, EN ORDRE DE MARCHÉ (sans HP)..... 620 NF



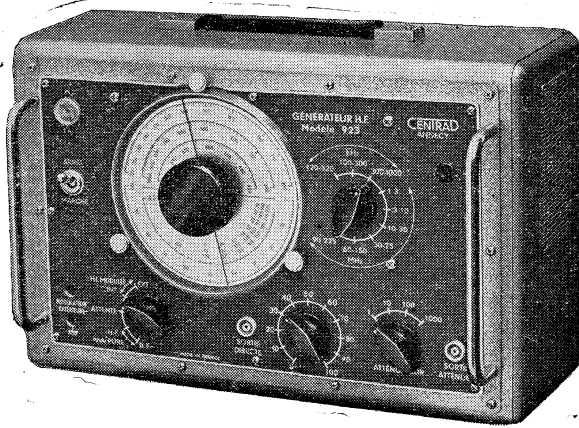
Dim. du châssis : 475 x 260 x 200 mm.
AM-FM STÉRÉO PAR 2 STATIONS
STÉRÉO FM MULTIPLEX

GALLUS PUBLICITÉ

RADIO - FM - TÉLÉVISION - BF

Pour toutes utilisations :

GÉNÉRATEUR H.F. 923



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES,

- 100 KHz à 225 MHz, Précision 1 %
- Niveau délivré : 3 μ V à 100 mV
- Fuites et rayonnement négligeables
- Double atténuateur : Z = 75 Ω
- H.F. modulée ou non - B.F. 800 Hz

livré avec jeu de 5 sondes : attaque directe, condensée, symétrique 300 Ω , antenne fictive et boucle de couplage.

DIMENSIONS : 330 x 220 x 150 - POIDS : 5 kgs.

Autres fabrications :

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

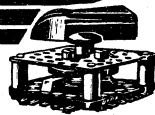
CENTRAD

4, Rue de la POTERIE-ANNECY (H^{TE}-Savoie) FRANCE - Tél. 8-88

RAPY

Un Matériel qui vous Classe! Les Pièces Spéciales DYNA

COMMUTATION



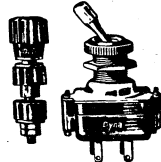
Tous commutateurs à grand nombre de directions de 5 à 60 ampères

SIGNALISATION



Voyant lumineux lampe éjectable par l'avant étanche, occultable tropical

PETIT APPAREILLAGE ELECTRIQUE



Bornes, Inverseurs Clés Poussoirs claviers etc.

OUTILLAGE



Outillages spéciaux pour techniciens

RADIO



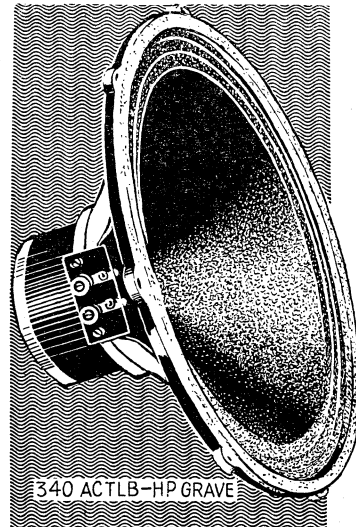
Manitons pour Aviation Toutes pièces spéciales

Demandez Notice AG 14



ch. 6

36, AV. GAMBETTA - PARIS-20^e - ROQ. 03-02



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

HAUT-PARLEUR

VEGA

MODÈLES 1961

Le haut-parleur de grave S 340 ACTLB. — Le haut-parleur de médium Medomex 13. — Les tweeters 90 FMLB. — Le filtre Hi-Fi à impédance constante.

Envoi franco de notre catalogue général.

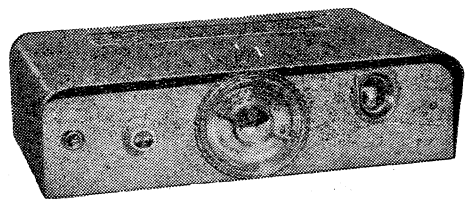
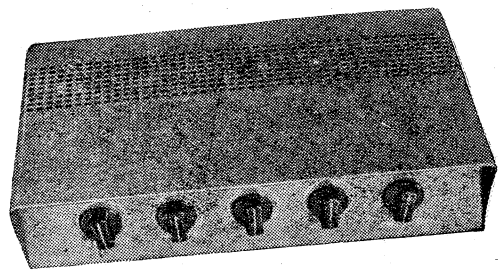
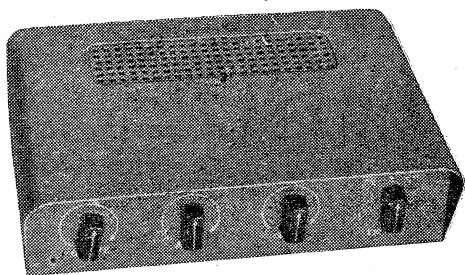
VEGA S.A. AU CAP. DE 1.000.000 NF 52, 54, 56, RUE DU SURMELIN - PARIS-20^e MEN. 08-56

20 % de REMISE

sur tous nos ensembles à câbler

AMPLIS BASSE FRÉQUENCE ET HAUTE FIDÉLITÉ

en pièces détachées



TOUS NOS APPAREILS PEUVENT ETRE
LIVRES CABLES SUR DEMANDE



ARV 3 W

2 lampes alternatif, sortie ECL82, pour électrophone

PRIX TARIF	PRIX NET
75,00	60,00

ARV 4,5 W

pour électrophone 3 lampes : 1 X 12AU7 - 1 X EL84 - 1 X EZ80 - 3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu - 1 puissance. Matériel et lampes sélectionnés - Montage : Baxendall à correction établie - Relief physiologique compensé

97,50	78,00
-------	-------

TR 184 - 4,5 W

3 lampes : 1 X 12AU7 - 1 X EL84 - 1 X EZ81. 3 potentiomètres dont 1 à prise - Transfo alimentation avec capot - Transfo de sortie spécial à 4 secondaires : 3, 5, 8, 15 ohms - 3 entrées : Radio-FM-Pick-up - Présentation moderne en coffret métallique ..

168,00	135,00
--------	--------

TR 184/VA - 6 W

3 lampes : 1 X 12AX7 - 1 X EL84 - 1 X EZ80 - Transfo Super-sonic/gain orienté, prise d'écran

225,00	180,00
--------	--------

TR 191 - 10 W

5 lampes push-pull - 2 X EL84 - Coffret plat compact - Décrit dans le « Haut-Parleur » du 15 janvier 1961

225,00	180,00
--------	--------

TR 284 STEREO

Deux canaux en classe A - 4 watts sur chaque canal - 8 watts en monaural - Transfo de sortie à 2 impédances - Entrée : 4 positions : 2 stéréo ; 1 mono ; 1 pick-up (200 mV) - En aigu : système Baxendall, relevé 15 dB - En grave : circuit à impédance variable : 15 + 10 dB par contrôle physiologique - Courbe de réponse : correction à zéro : linéaire de 50/16 000 à ± 1 dB - 5 tubes : 2 X 12AU7 - 2 X EL84 - 1 X EZ81 - Balance sur mono et stéréo - Présentation et qualité du TR 229 en coffret métallique givré

295,00	235,00
--------	--------

TR - 229 - 17 W

6 lampes : EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2 X EL84 - EZ81 - Préampli à correction établie - 2 entrées pick-up haute et basse impédance - tériel professionnel

365,00	290,00
--------	--------

Graves - Aiguës - Relief - Gain - 4 potentiomètres séparés - Polarisation fixe par cellule oxydée - Réponse 15 à 50 000 Htz - Gain : aiguës ± 18 dB - Graves 18 dB + 25 dB - Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré - Equipé en matériel professionnel

Modèle 6 lampes

338,00	270,00
--------	--------

Modèle 5 lampes (sans préampli)

FM 183 - TUNER

Large bande (400 kc) - Musicalité incomparable - 3 tubes (valve et œil en sus), dont une nouvelle penthode à grande pente - Stabilité absolue sans glissement - Fonctionne sans antenne près des émetteurs locaux - Présentation moderne en coffret métallique.

198,00	159,00
--------	--------

FM 229 - TUNER

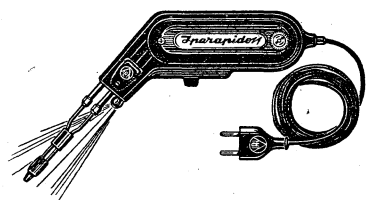
7 tubes avec ruban EM84, platine HP câblée. Sensibilité 2 mV

295,00	235,00
--------	--------

Notices séparées, plans et schémas pour chaque ensemble contre 2,50 NF en timbres.

OFFRE EXCEPTIONNELLE à titre de lancement et aux 500 premiers clients

Ce nouveau et magnifique outil de travail PISTOLET SOUDEUR IPA 930 au prix de gros, près de 25 % moins cher



FER A SOUDER A CHAUFFE INSTANTANÉE

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages alter. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. - Grande accessibilité - Livré complet avec cordon et certificat de garantie : 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair - Poids : 830 gr. Prix 99,00 NF.

A TITRE DE LANCEMENT

78,00

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71, bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole

TRANSISTORS SUPER PORTATIF 6 TRANSISTORS + 2 DIODES, 3 GAMMES : OC - (30 à 50 m) - PO - GO, antenne télescopique, prise antenne auto H.P. 12 cm plat, clavier 4 touches, tout cuir. Complet, en pièces détachées 199 NF Câblé 220 NF

DEPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL - GROSSISTE TRANSCO DARIO

Ferrites magnétiques : Bâtonnets, Noyaux, E-U-I - Pots Ferroxcube - Toutes variétés Condensateurs, Céramiques miniatures, Résistances C.T.N. et V.D.R. - Résistances subminiatures - Tubes industriels : Thyratrons, cellules, photo diodes, tubes compteurs, diodes Zener, germanium, silicium - Transistors VHF, commutation petite et grande puissance.

DOCUMENTATION
SPECIALE
SUR DEMANDE

RADIO-VOLTAIRE

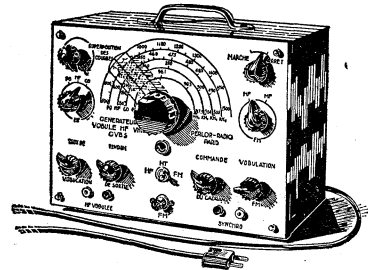
155, av. Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - ROQ. 98-64

RAPY

C.C.P. 5608-71 PARIS

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

Dernier-né de notre gamme d'appareils de mesures



Le GÉNÉRATEUR HF et VHF VOBULÉ GVBS

Générateur VOBULÉ, fournissant des émissions modulées en fréquence sur les gammes :

GO - PO - MF des émissions AM.
HF-MF, des émissions en modulation de fréquence.

Il permet de voir directement sur l'écran de l'oscilloscope les courbes de réponse et de sélectivité.

En pièces détachées... NF **235.40**
En ordre de marche... NF **395.00**
Envoi de dossier complet contre 1 NF en TP.

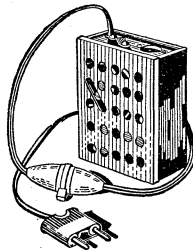
LE SECTO-PILE

Dispositif d'alimentation totale nouvellement conçu. Cet appareil permet de brancher SUR LE SECTEUR tous les postes à transistors qui fonctionnent normalement sur pile de 9 volts. Branchement immédiat, son bouchon s'adaptant exactement aux dimensions des broches des piles.

Aucune consommation sur le secteur.

Dimensions : 95 x 75 x 40 mm.
Toutes pièces détachées. NF **49.00**
En ordre de marche... NF **64.00**
Tous frais d'envoi... NF **3.50**

(Envoi de la brochure détaillée contre 2 timbres-poste.)



L'ÉLECTRO-PILES

DE MÊME CONCEPTION que le Secto-Pile, nous fournissons également un ÉLECTRO-PILES, dispositif qui permet d'alimenter par le secteur des postes à lampes sur piles. Délivre la HT de 67 à 90 V et la BT de 1,5 V.

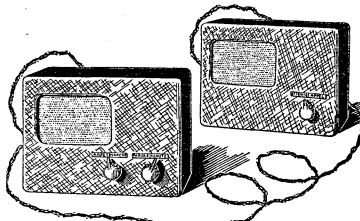
Toutes pièces détachées... NF **56.00**
En ordre de marche... NF **75.00**
Tous frais d'envoi... NF **3.50**

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

INTERPHONE A TRANSISTORS IT3

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

Ensemble poste chef... NF **106.10**
Ensemble poste secondaire. NF **37.10**
(Tous frais d'envoi métropole : NF 4,50.)



(Notice contre NF 0,50 en timbres.)

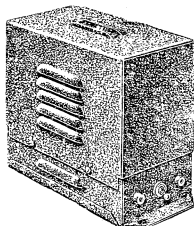
ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR A TRANSISTOR ERT2

décrit dans RADIO-PLANS de janvier 1961.

Permet, avec deux transistors, des liaisons expérimentales à des distances de l'ordre de 10 à 15 m.

En pièces détachées... NF **78.70**
Frais d'envoi... NF **3.50**

VIBRO-SECTEUR



se branche sur accu 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.

Toutes pièces détachées. NF **82.20**
En ordre de marche... NF **115.00**
Tous frais d'envoi... NF **5.50**

Instructions de montage et schémas contre NF 0,60 en timbres.

Pour les amateurs de belle musique : modulation de fréquence, microsillons, etc... notre

GROUPE HAUTE FIDÉLITÉ « RÉCITAL »

FORMULE SÉDUISANTE! Car cet ensemble comprend une série d'éléments que vous pourrez utiliser en bloc ou séparément suivant vos besoins :

UN CHASSIS RADIO AM-FM, jusqu'à la détection.
UN AMPLIFICATEUR BF très soigné, avec correcteur de timbre.
UN HAUT-PARLEUR DOUBLE, avec cellule électrostatique spéc. pour « aiguës ».
UN BAFFLE INFINI ou enceinte acoustique, spécial pour les « graves ».

Les divers éléments de cette chaîne peuvent être fournis soit en pièces détachées, soit en ordre de marche.

Copieuse documentation, photos et plans grandeur nature contre 0,50 NF.

LES MÉCANO - TRANSISTORS. Série de MONTAGES PROGRESSIFS. Formule nouvelle extrêmement séduisante.

6 MONTAGES SUCCESSIFS
Vous commencez par un récepteur à 1 diode, pour aboutir à un poste à 7 transistors (push-pull, étage H.F.) en passant par le Super classique à 5 transistors.

LES MÉCANO-RADIO MONTAGES PROGRESSIFS A LAMPES

sur secteur. - Fameuse série qui continue sa carrière triomphale pour chacune de ces deux séries, dossier complet contre 1 NF en T.-P.

Tous nos prix sont nets, sans taxes supplément. Frais de port et d'emballage en sus.

POUR VOTRE DOCUMENTATION, demandez :

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

Envoi franco contre NF 2.

PERLOR - RADIO

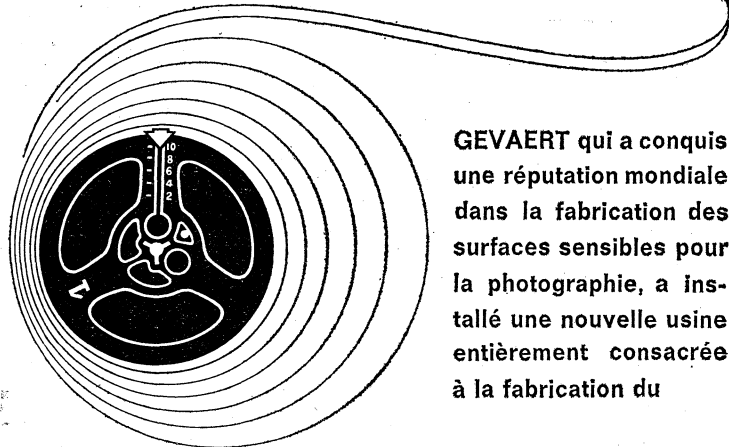
Direction : L. PERICONE

16, r. Hérold, PARIS (1^{er}) - Tél. CEN. 65-50

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

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

Une nouvelle usine GEVAERT spécialisée dans la fabrication des rubans magnétiques



GEVAERT qui a conquis une réputation mondiale dans la fabrication des surfaces sensibles pour la photographie, a installé une nouvelle usine entièrement consacrée à la fabrication du

RUBAN MAGNÉTIQUE GEVASONOR

Demandez la documentation à GEVAERT - FRANCE
4, Rue Paul Cézanne - Service R - PARIS 8^e - Tél. : ELY 18-74

GEVAERT

Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

la RADIO

LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE

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

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

Cours de :

MONTEUR-DÉPANNÉUR-ALIGNÉUR
CHEF MONTEUR - DÉPANNÉUR ALIGNÉUR

AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION
SOUS-INGÉNIEUR - ÉMISSION ET RÉCEPTION

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

DOCUMENTATION RP-104 GRATUITE



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, Cité Bergère à PARIS-IX^e - PROvence 47-01.

ABONNEMENTS :

Un an NF 13.50

Six mois . . NF 7.00

Étranger, 1 an NF 16.75

C. C. Postal : 259-10

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

**DIRECTION -
ADMINISTRATION****ABONNEMENTS**

43, r. de Dunkerque,

PARIS-X^e Tél. : TRU 09-92

A PROPOS DU SALON

par MICROMÉGA

J'ai rencontré de nombreuses personnes prétendant qu'il n'y avait absolument rien de nouveau au Salon. C'est être de mauvaise foi. Il y avait une nouveauté évidente, aveuglante, sensationnelle... Et, pour la découvrir, il suffisait de savoir lire : l'exposition n'est plus le Salon des « pièces détachées », mais est devenue le « Salon international des Composants électroniques ».

« Pièces détachées », cela avait un air vaguement péjoratif. Cela évoquait l'analyse, ou si vous préférez, la décomposition... On avait le sentiment que ces pièces avaient été « détachées » d'un ensemble, comme des feuilles mortes qui tombent à l'automne... Et il faut bien avouer que le mot « composants » a une tout autre allure ! « Pièce détachée » suggère la dissection ou l'analyse... Tandis que « Composant » évoque la synthèse, la construction et non la destruction.

Cette nouveauté-là, à elle seule, valait la peine d'être signalée. Ce Salon, était paraît-il « international ». Si l'on en jugeait par la surface relative occupée par les exposants, on pourrait en conclure que l'industrie électronique française est, à beaucoup près, la plus importante du monde. Ce serait assez réjouissant si c'était la stricte vérité.

Ce serait encore plus significatif si les nouveautés, les trouvailles, les inventions se trouvaient effectivement dans les stands français. En réalité, les firmes étrangères n'étaient pas directement présentes, mais par l'intermédiaire de leurs ambassadeurs qui sont des firmes françaises importatrices.

Je me suis même laissé dire que les exposants français s'étaient taillés la part du lion et que certaines firmes étrangères n'avaient pu disposer que d'une surface assez réduite, sans aucun rapport avec leur importance réelle.

Et, à la vérité, c'est dans un de ces stands qu'on pouvait découvrir les choses les plus réellement nouvelles et présentant un indiscutable intérêt.

Par exemple, un modèle de rotacteur de très faible encombrement, prévu pour 12 canaux de télévision, couvrant toute la bande III (jusqu'à 250 MHz), fournissant un gain de 26 dB avec un très faible bruit de fond... et équipé tout simplement de trois transistors.

Et c'est encore dans ces stands que l'on pouvait trouver les « composants » permettant de « transistoriser » (que Littré me pardonne!) tous les circuits d'un téléviseur depuis l'entrée d'antenne, jusqu'aux circuits de balayage. Bien entendu, le tube image n'est pas remplacé par un transistor. Mais la même firme propose un tube de 43 cm, avec un filament chauffant extraordinairement économique : chauffage sous 2 V avec une intensité de quelques dizaines de milliampères.

En dehors de cela, il n'y a pratiquement rien de nouveau dans ce domaine des tubes-images. C'est toujours les tubes dits « 110° » avec une surface assez convexe. Le problème de la déviation en 819 lignes demeure entier car les solutions actuelles doivent être adaptées à chaque cas. Et il y a presque autant de cas particuliers que de téléviseurs fabriqués. Ce n'est pas peu dire, et le tube de balayage

« ligne » est un perpétuel « surmené ». Il ne faut donc pas s'étonner s'il meurt souvent prématurément d'un infarctus de la cathode...

Parmi les appareils de mesure j'ai remarqué quelques instruments fort intéressants. Un contrôleur se distinguant par une présentation assez futuriste et, surtout, un oscillographe avec un temps de montée de 6/100 de microsecondes. Mais cela, évidemment, ne pouvait attirer que le professionnel. On peut aussi signaler des haut-parleurs extraplats, à moteur inversé, dont les courbes de reproduction semblent fort bonnes. Il serait toutefois nécessaire de les essayer réellement.

Dans le fond, on peut se demander s'il est bien utile de prévoir une telle exposition chaque année. Il serait tout aussi bien de la prévoir tous les deux ans. Je pense qu'on y verrait ainsi des choses beaucoup plus passionnantes.

Comme j'exprimais cette opinion naïve devant un exposant, il haussa les épaules et, me regardant avec une certaine commisération, il m'expliqua que cette exposition n'était pas faite pour les visiteurs, mais pour les exposants eux-mêmes. Ceux-ci ont du plaisir à se retrouver, à se congratuler, et à s'inviter au restaurant ou au bar. Ils essaient ainsi

de se tirer mutuellement les vers du nez et de saisir ce qui se trame chez le voisin.

Je n'avais pas pensé à cela.

En même temps que le Salon, se tenait le « colloque » sur les semi-conducteurs. Il s'agissait de faire le « point » sur cette question passionnante. Mais c'est une « pointe » de bien gros volume. Je me suis, en effet laissé dire que les textes des différentes communications, représentaient un livre d'environ 1.800 pages.

On a également profité de ce Salon pour faire visiter à certains de nos confrères étrangers et français, les nouveaux studios que la R.T.F. a installés aux Buttes-Chaumont. Je pense, quant à moi, que cette visite était un peu prématurée et n'a pu laisser à nos confrères étrangers qu'une idée assez fâcheuse de l'organisation française. En effet, rien n'est terminé et tout donne l'impression d'un effroyable chaos. On semble nager dans l'improvisation et, après cette visite on est plein d'admiration pour les réalisateurs qui arrivent à faire des émissions ne comportant pas plus de deux ou trois « ratés » et n'ayant pas recours plus d'une fois au petit écriteau : « Nous nous excusons de cette interruption, etc... ».

On s'explique aussi pourquoi les horaires sont rarement respectés : il y a beaucoup d'horloges dans les studios, dans les régies, dans les couloirs... mais elles ne marquent généralement pas la même heure. Et c'est sans doute pour cela que, prévue à 17 heures, la visite commença vers 17 h 45.

Sur les récepteurs de contrôle installés un peu partout on constate que la définition de départ, avant la modulation, ne dépasse guère 650 points à la ligne. Or, il faut réaliser la liaison jusqu'à la rue Cognacq-Jay, puis au sommet de la tour Eiffel. Cela explique que les émissions en provenance des Buttes-Chaumont soient toujours beaucoup moins fines que certaines images de la rue Cognacq-Jay... en particulier, les aimables sourires des présentatrices.

L'abus du kinescope et de l'ampexage (qui n'a jamais été prévu pour du 819 lignes, puisque la bande passante est inférieure à 5 MHz) nous vaut des images nettement plus mauvaises que celles de nos voisins européens.

Il semble bien qu'on ait renoncé à nous fournir « les plus belles images du monde » ! En effet, hier encore, on prônait à la R.T.F. les mérites sans pareil des tubes de prise de vue « super-iconoscope » et « photicon ». Eux seuls pouvaient convenir à notre 819 lignes, malgré leur faible sensibilité (d'où résulte la nécessité d'inonder la scène de lumière et l'inconvénient d'une faible profondeur de champ). Or, nos confrères ont pu voir, aux Buttes-Chaumont, un studio équipé de tubes « image-orthicon... » dont les techniciens de la R.T.F. disaient, hier encore, qu'ils ne pouvaient convenir pour des définitions supérieures à 600 lignes. C'est, d'ailleurs, ce qu'on peut lire dans les feuilles de spécifications du constructeur.

De tout cela, on peut tirer une conclusion assez amère : c'est qu'on impose aux constructeurs et aux téléspectateurs tous les inconvénients du 819 lignes, sans qu'ils puissent en recueillir le moindre avantage.

SOMMAIRE

DU N° 162 AVRIL 1961

A propos du Salon.....	21
L'amplification en classe C.....	23
Apprenez à « truffer » vos enregistrements.....	27
L'éclipse du soleil et la radio.....	28
Petits montages à transistors.....	29
Téléviseur multicanal longue distance.....	32
Manipulateur automatique.....	44
Ampli semi-transistorisé ECC83 - EL84 - EZ80 - 965T1 (3).....	45
Techniques étrangères.....	50
Récepteur portatif 7 transistors OC170 - OC45 (2) - 4OP1 - OC75 (2) - OC74 (2).....	54
La tour de Nançay.....	58
La réverbération.....	60
Qu'est-ce qu'un Maser ?.....	61



PUBLICITÉ :

J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
- PARIS (IX^e) -
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 42 512 exemplaires.
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

SEUL

Alfar

PAR LA QUALITÉ DE SES RÉALISATIONS

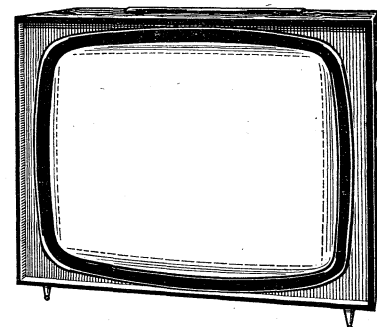
Alfar

SEUL

48, rue Laffitte - PARIS (9^e)48, rue Laffitte - PARIS (9^e)**est en mesure de rivaliser avec les plus grandes marques mondiales****UN SUCCÈS INOUI!****Si VOUS COMPAREZ... vous CHOISIREZ
"HOLLYWOOD"**

Etude technique dans « Le Haut-Parleur » n° 1033 du 15-11-1960.

TÉLÉVISEUR ULTRA-SENSIBLE (5 microvolts)
MULTICANAL (12 canaux) **19 LAMPES**
ÉBÉNISTERIE : Acajou - Noyer ou Chêne clair.
 Multivibrateur et comparateur de phase.
 Stabilisation automatique de l'amplification image.
 Dimensions réduites de l'ébénisterie.
PERMET L'UTILISATION au choix, **SANS AUCUNE MODIFICATION**, de 3 TYPES de **TUBES CATHODIQUES** ultra-modernes
PRIX FORFAITAIRE pour l'ensemble complet,
PRIS EN UNE SEULE FOIS (avec ébénisterie)... **672.00**



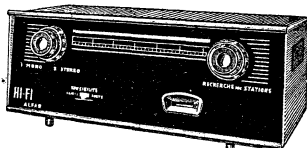
Dimensions : 60 x prof.38 x haut. 48 cm.

★ **TUBES CATHODIQUES** (au choix) : 54 cm 110°, écran plat : 285.00 - 58 cm (23 pouces) 114°, U.S.A. : 320.00 - 58 cm (23 pouces) 114°, U.S.A., Twin-Panel : 375.00**UNE GRANDE NOUVEAUTÉ !..**

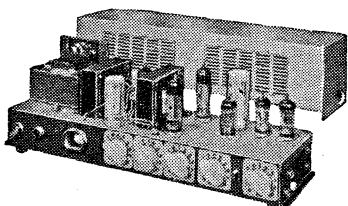
ADAPTATEUR FM ÉTALÉ
MONAURAL et STÉRÉOPHONIQUE
A DÉTECTION PAR COMPTAGE

Etude technique
parue dans « TOUTE LA RADIO » de septembre 1960.

UN APPAREIL DE GRANDE CLASSE
 assurant la réception de la FM
 en **TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ**



Dimensions : 380 x 210 x 140 mm

★ **11 LAMPES.**★ Stations reçues sur une plage de plus de **1 CENTIMÈTRE DU CADRAN** sans la moindre altération de la musicalité.★ **COMPLÈT, en pièces détachées.**★ Avec les 2 platines MF réglées **397.30**★ **L'ENSEMBLE, pris en une seule fois..... 317.80**● **LE STÉRÉO MONDIAL** ●★ **ENTRÉES** : 2 micros et PU stéréo mélangeables.★ **PUISSANCE** : 9,6 W.★ **7 LAMPES** (2x12AX7 - 12AU7 - 2xEL84 - EZ80 - EM80).★ **COURBE DE RÉPONSE** : de 30 à 50.000 p/s ± 3 dB.★ **Équilibrage** par œil cathodique.★ **Coffret 2 tons**, laqué au four. Dim. : 400 x 135 x 105 mm.★ **COMPLÈT, en pièces détachées.**★ **PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 196.00**

Supplément pour TRANSFO ULTRA-LINÉAIRE à prise d'écran NF 54,40

● **LE STÉRÉO SPATIAL** ●

Puissance totale : 9 watts

Disponibilité : 50 dB à 1.000 p/s.

Courbe de réponse : de 30 à 35.000 p/s ± 3 dB

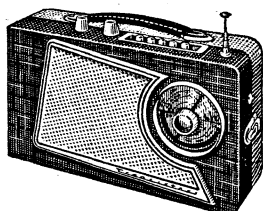
Lampes utilisées : 12AT7 - 12AU7 - 2xEL84 - EM80 - EZ80.

ÉQUILIBRAGE par SYSTÈME BREVETÉ

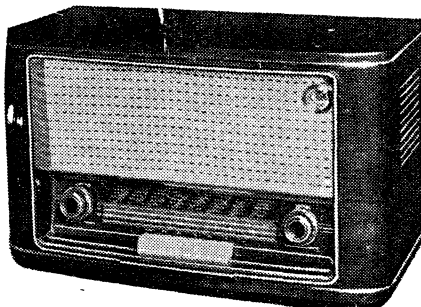
Dim. : 46 x 32 x 23 cm

★ **COMPLÈT, en pièces détachées (sans tourne-disques). PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 250.00**

Le 1^{er} RÉCEPTEUR réellement UNIVERSEL
 à **TRANSISTORS DE PUISSANCE**
 (Puissance modulée 2 WATTS)



Coffret 2 tons. Dimensions : 30 x 17 x 9 cm.

★ **L'ENSEMBLE COMPLÈT, PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 240.00**★ **FACULTATIF** : Antenne télescopique..... 9.85
3 piles 4,5 V..... 2.85**UN RÉCEPTEUR DE CLASSE INTERNATIONALE !..**« **LE FM BICANAL** »★ **12 LAMPES** ● 2 CANAUX ● 2 TRANSFOS DE SORTIE
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

Dimensions : 620 x 390 x 290 mm.

Canal « graves » push-pull 2xEL84.

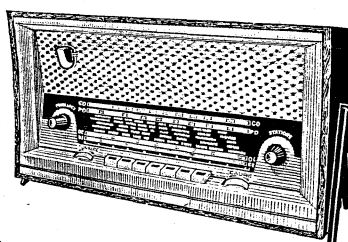
Canal « aiguës » EL84 avec correcteur de registre.

★ **ABSOLUMENT COMPLÈT, en pièces détachées avec ébénisterie..... 494.40**« **LE MODERNE 67** »

Sensibilité et musicalité surprenantes

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 156 d'octobre 1960.

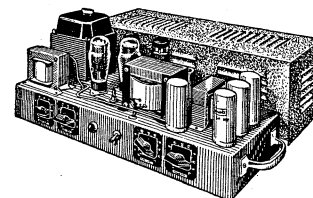
Alternatif 6 lampes
CLAVIER
7 TOUCHES
 4 gammes d'ondes
 (OC - PO - GO - BE)
 2 stations pré-réglées
 ● Europe N° 1
 ● Radio-Luxembourg



Cadre à air GM orientable

Ébénisterie de forme exclusive exécutée intégralement en ébénisterie
Dim. : 460 x 270 x 220 mm.★ **COMPLÈT, en pièces détachées. PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 217.30**

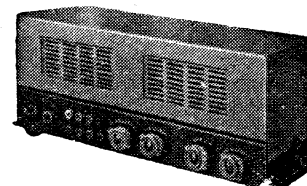
UNE RÉALISATION EXTRÊMEMENT FACILE
POUR VOS AMPLIFICATEUR
SONORISATIONS 70 WATTS
PUISSANTES

POIDS : 17 KILOS
Dimensions : 450 x 220 x 200 mm.★ **COMPLÈT, en pièces détachées, PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 362.40**★ **ENTRÉES** : Micro - PU - Cellule.★ **MÉLANGEUR**★ **Bande passante** de 5 à 30.000 p/s ± 3 dB.★ **CORRECTEUR GRAVES-AIGUES, séparé.**Enfin la vraie **HI-FI** à la portée de tous.Notre amplificateur **STYLE MODERNE**« **LE SURBOUM** »

Ampli Hi-Fi
 utilisant les nouvelles lampes
ECL82
8 watts

Bande passante
 16 à 20.000 p/s.
 Présentation jeune
2 tons

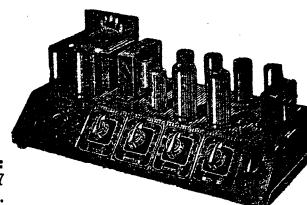
★ **COMPLÈT, en pièces détachées, avec lampe set coffret, pris en une seule fois..... 152.30**
 (Préampli pour tête CE, supplément : 13.64)



« **LE SENIORSON** »
DOUBLE PUSH-PULL 14 WATTS

Réglage distinct des graves-aiguës
 Entrée pick-up
 Entrée micro
mélangeables TRANSFO HI-FI

à enroulements symétriques
 Lampes utilisées :
 12AT7 - 2 x 12AU7 - 2 x EL84 - EZ80.



Dimensions : 38 x 18 x 15 cm.

★ **COMPLÈT, en pièces détachées, avec capot et lampes, pris en une seule fois. 183.80**

AMPLIFICATEUR MINIATURE A TRANSISTORS HI-FI PUSH-PULL « LILLIPUT »

Dim. : 125 x 105 x 45 mm

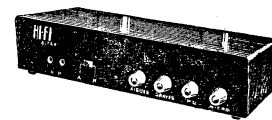
★ **Puissance modulée 2 WATTS**

Bande passante de 40 à 25.000 périodes/seconde.

Réglage distinct graves-aiguës par 2 potentiomètres.
 ★ **ENTRÉES** : Micro, PU et Radio mélangeables.
 Toutes les pièces détachées : 167.50.

★ **L'ENSEMBLE COMPLÈT PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 128.40**

★ **FACULTATIF** ● Coffret visière, or mat (275 x 110 65 %) avec face avant gravée, support spécial et piles..... **22.00**



Ces prix s'entendent taxes 2,83 %, port et emballage en plus. Expéditions PARIS, PROVINCE - C.C. postal 5775-73 PARIS - Catalogue contre 2 NF pour frais.

L'AMPLIFICATION EN CLASSE C⁽¹⁾

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

Nous avons étudié précédemment l'amplification en CLASSE A qui est le régime le plus couramment utilisé dans les installations d'amateurs. C'est l'amplification en classe A qui est utilisée dans tous les circuits de haute, de moyenne fréquence et de pré-amplification.

Dans les étages de puissance en CLASSE A on peut arriver à obtenir une faible distorsion, à condition que le rendement énergétique soit très faible. De toutes manières, ce rendement ne dépasse guère pratiquement trente pour cent.

Ce qui explique ce faible rendement, c'est que le tube amplificateur dissipe une puissance d'autant plus importante que la puissance produite est plus faible. C'est quand la puissance utile est nulle que la lampe dissipe davantage...

Dans l'amplification en CLASSE B (que nous avons également étudiée ici même) la situation est bien meilleure puisque la consommation de l'étage de puissance est à peu près nulle quand la puissance utile est elle-même nulle. Et cette consommation augmente à mesure que la puissance utile est plus grande, il en résulte que le rendement énergétique (c'est-à-dire le rapport entre la puissance utile et la puissance consommée) peut demeurer bon à tous les régimes.

Le rendement théorique maximal est supérieur à soixante-quinze pour cent ; en pratique il est de l'ordre de soixante pour cent.

Toutefois, il est difficile d'obtenir un très faible taux de distorsion à faible niveau.

Dans l'article ci-dessous nous étudierons le cas de l'amplification en CLASSE C.

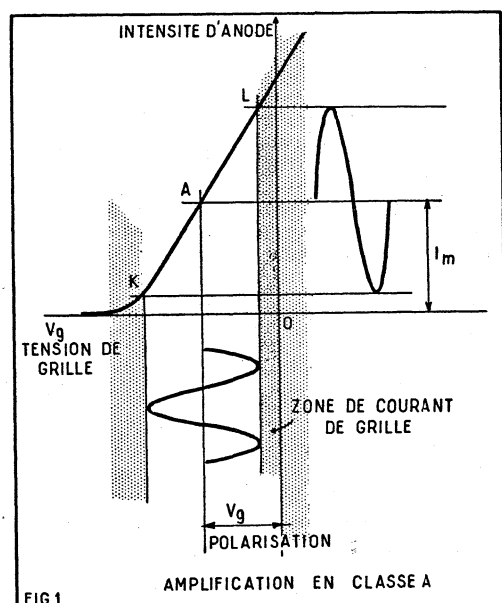


FIG. 1. — En classe A, la zone d'utilisation de la caractéristique est limitée à la partie droite comprise entre la courbure inférieure (point K) et le point L ou commence à se manifester le courant de grille.

(1) Voir les nos 160 et 161 de Radio-Plans.

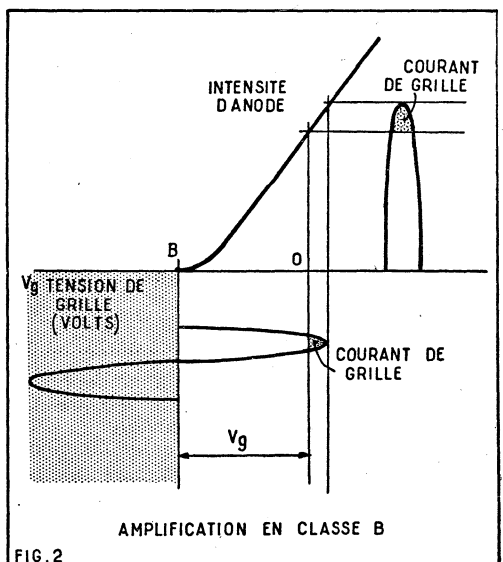
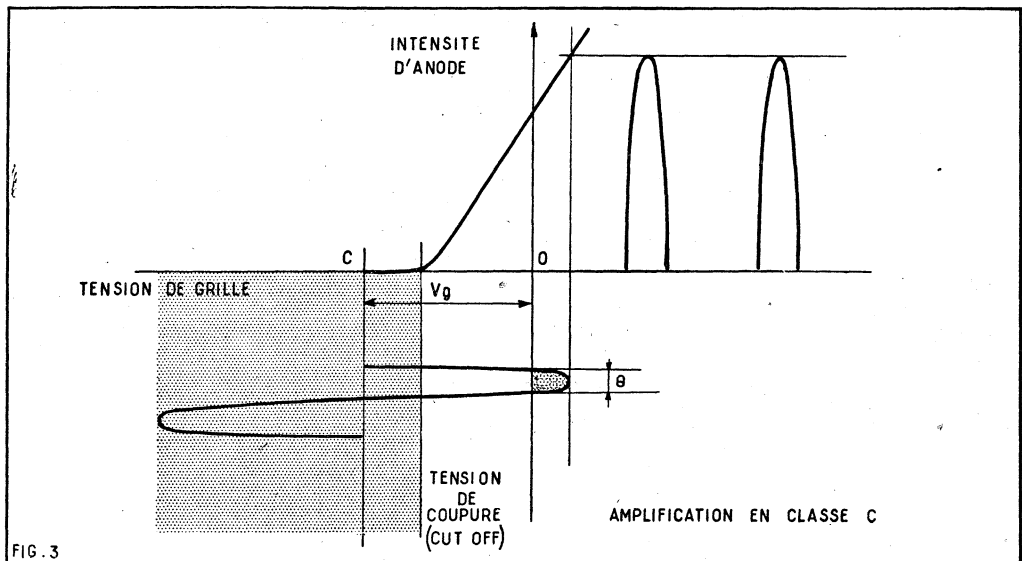


FIG. 2. — En classe B, le point de repos est choisi au pied de la caractéristique (point B). De plus, la tension d'attaque est suffisante pour rendre la grille positive par moment.

Rappel des définitions.

Revenons sur des définitions déjà données dans le premier article de cette série.

Dans l'amplification en classe A (fig. 1) le point de repos A est choisi au milieu de la partie droite de la caractéristique. Celle-ci est délimitée, d'une part, par la courbure inférieure, d'autre part par la région où commence à se manifester le courant de grille. Celui-ci commence à circuler pour une tension négative de l'ordre de 0,5 à 1 V. On admet toutefois assez souvent qu'il n'existe que dans les régions correspondant à une tension de grille positive.

Dans les conditions que nous venons de définir, l'intensité de courant moyenne I_m demeure absolument invariable au cours du fonctionnement, même quand la tension d'attaque est nulle.

FIG. 3. — En classe C, le point de repos est choisi au-delà du point d'annulation du courant d'anode (point C). De plus, la tension d'attaque est suffisante pour rendre la grille positive par moment.

Dans le fonctionnement en classe B la polarisation V_g (fig. 2) est choisie de manière que l'intensité anodique soit tout juste annulée. Le point de repos est B. De plus, la tension d'attaque peut être assez importante pour que le point de fonctionnement pénètre dans les régions positives. Il y a donc nécessairement une intensité de courant de grille pendant une fraction de la période.

L'intensité moyenne croît ainsi dans le même sens que la puissance utile. Toutefois, une seule alternance est reproduite par le tube amplificateur. Il faut utiliser un montage symétrique (ou push-pull) pour reproduire la période complète. L'emploi d'un tel montage est donc absolument indispensable pour la reproduction sonore.

La présence du courant de grille suppose naturellement la production d'une certaine puissance nécessairement produite par l'étage qui fournit la tension d'attaque. Il faut donc que le montage soit étudié pour éviter la production d'une distorsion excessive.

De plus, les variations de puissance instantanées empruntées à l'alimentation pouvant être considérables, il faut que la résistance interne de la source anodique soit très faible : c'est un problème difficile à résoudre simplement. Il faut aussi que la tension de polarisation soit parfaitement fixée.

Définition de l'amplification classe C.

Le principe se comprend immédiatement en examinant la figure 3. La polarisation est nettement plus importante que celle qui correspond à la coupure (en anglais : cut-off). Elle est de V_g dans l'exemple choisi et le point de repos est C. Il en résulte qu'une faible tension d'attaque serait insuffisante pour provoquer l'apparition du courant d'anode. Aussi prévoit-on une très forte

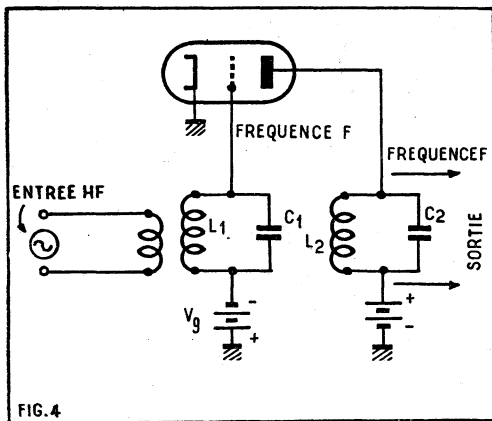


FIG. 4. — Principe de l'amplification en classe C. La charge d'anode est constituée par un circuit accordé sur la fréquence de fonctionnement.

tension d'attaque, non seulement suffisante pour provoquer le passage d'un courant d'anode, mais encore pour conduire le point de fonctionnement très loin dans la région des tensions positives.

Il en résulte que l'alternance négative est supprimée ainsi qu'une partie de l'alternance positive. L'intensité d'anode est constituée par des impulsions séparées par une durée supérieure à une demi-période. Le cycle alternatif correspond à 360° (ou 2π) une alternance correspond à 180° (ou $\pi/2$) l'angle de passage du courant d'anode est ainsi θ (lettre grecque thêta) toujours inférieur à 180° .

Dans ces conditions, même avec deux tubes amplificateurs travaillant symétriquement, il est impossible d'éviter une distorsion considérable. L'emploi de l'amplification en classe C est limité à des cas spéciaux d'amplification de haute fréquence.

La charge est un circuit accordé.

Nous avons représenté sur la figure 4 un montage d'amplification en classe C. Il s'agit d'amplifier des courants de haute fréquence. Les émetteurs modernes comportent un grand nombre d'étages de cette sorte. En effet, il est impossible d'utiliser directement des auto-oscillateurs de grande puissance car la stabilité de la fréquence serait tout à fait insuffisante. Pour atteindre la très grande précision imposée par les conventions internationales, il n'est pas d'autres moyens que d'utiliser un étage oscillateur piloté par un cristal de quartz. Mais cet étage ne peut fournir qu'une très faible puissance. Il est donc suivi d'une série de circuits analogues à celui qui a été

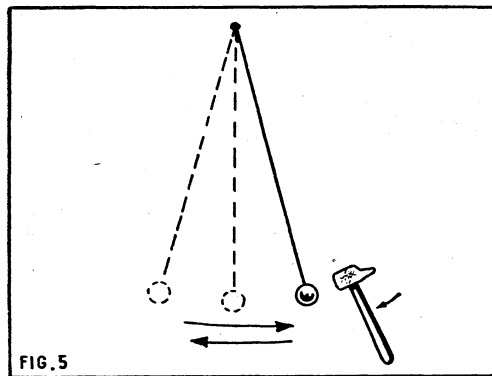


FIG. 5. — Dans le montage de la figure 4, le circuit accordé reçoit des impulsions de courant qui sont en phase avec ses oscillations propres. De la même manière, on peut entretenir les oscillations d'un pendule au moyen d'impulsions mécaniques ou de percussions appliquées au moment convenable.

représenté sur la figure 4. Pour d'évidentes raisons, il est du plus haut intérêt d'atteindre un rendement aussi élevé que possible. C'est ce qui permettra le montage en classe C.

On observera, sur la figure 4, que la charge anodique est constituée par un circuit oscillant. Excité par les impulsions du courant d'anode, celui-ci reconstituera les oscillations sinusoïdales. Pour qu'il en soit bien ainsi, il faut naturellement que les deux circuits, celui de la grille, comme celui de l'anode soient accordés sur la fréquence qu'il s'agit d'amplifier.

On peut exactement comparer le mode de fonctionnement, à l'expérience représentée sur la figure 5. En donnant des chocs convenablement rythmés à la masse d'un pendule, on peut obtenir des oscillations parfaitement régulières. Les coups de marteau représentent les impulsions de courant anodique. Le pendule représente le circuit accordé. Pour que l'expérience réussisse, il faut évidemment que la période des impulsions d'entretien soit exactement celle du pendule.

Polarisation par courant de grille.

Dans le montage donné comme exemple sur la figure 4, nous avons supposé que la polarisation était fournie par une source fixe V_g . En pratique on préférera souvent

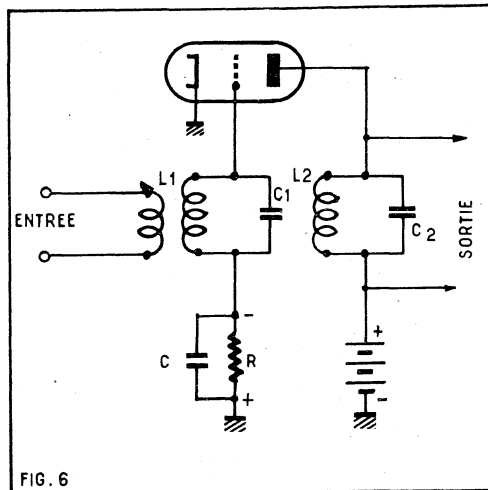


FIG. 6. — La polarisation pour le fonctionnement en classe C peut être obtenue au moyen d'une résistance insérée dans le circuit de grille puisque ce dernier est le siège d'un courant unidirectionnel.

Les impulsions unidirectionnelles sont intégrées, c'est-à-dire transformées en courant continu grâce à la présence du condensateur.

utiliser le courant de grille pour obtenir la polarisation (fig. 6). Celui-ci traversant la résistance R provoque l'apparition d'une tension dans le sens indiqué sur le schéma. Pour éviter l'effet de contre-réaction, la résistance R est shuntée par un condensateur C dont l'impédance doit être négligeable par rapport à R aux fréquences d'utilisation.

On préférera souvent le circuit de la figure 7 qui est absolument équivalent, sauf en ce qui concerne le circuit accordé. En effet, dans ce second cas, une des extrémités du circuit résonant est mise à la terre, ce qui peut présenter des avantages pratiques non négligeables.

Le circuit figure 8 est encore à peu près équivalent. Toutefois, la position de la résistance est différente. Dans de nombreux cas, ce dernier montage peut présenter des avantages non négligeables.

Dans tous les montages précédents, il est certain que la valeur de la polarisation

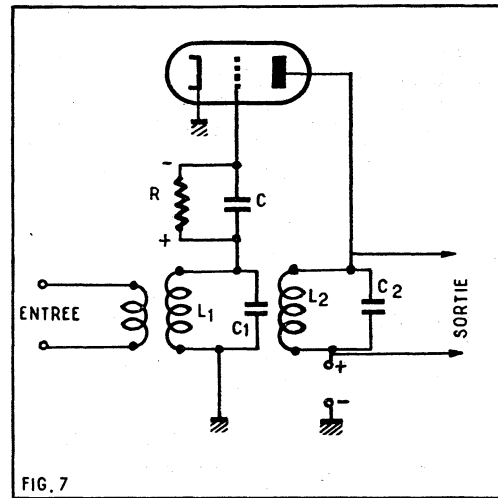


FIG. 7. — Ce montage équivaut à celui de la figure 6. Toutefois, on remarquera qu'une des extrémités du circuit accordé est au potentiel de la masse, ce qui peut présenter des avantages pratiques importants.

obtenue dépend de l'amplitude de la tension d'attaque. Il ne peut en être autrement, puisque la valeur moyenne du courant de grille est précisément déterminée par cette amplitude. Il faut, bien entendu, déterminer la valeur de R, en fonction du courant de grille, pour obtenir la polarisation voulue. C'est la valeur de cette polarisation qui détermine la grandeur de l'angle θ , paramètre essentiel du fonctionnement.

Le rendement et la puissance.

Dans ce mode de fonctionnement, le rendement dépasse largement la valeur correspondant au fonctionnement en classe B. On peut, en effet, atteindre et dépasser 85 %.

Ce rendement est d'autant plus grand que l'angle θ est plus petit. Il atteindrait 100 % à la limite, c'est-à-dire quand l'angle θ serait nul... Mais à ce moment-là la puissance produite par l'étage serait nulle... ce qui lui enlèverait toute raison d'être.

Si l'angle θ était de 180° , on retomberait dans le cas de l'amplification en classe B et le rendement théorique serait légèrement supérieur à 75 %. Dans ce cas, la puissance produite par le tube serait maximale.

Il faut donc savoir choisir... Ce choix est d'ailleurs déterminé entièrement par la manière dont le problème est posé. Pour l'utilisateur d'une station d'émission, il est fort intéressant d'avoir un bon rendement énergétique car la consommation de puissance électrique est moindre pour une puissance de rayonnement donnée. Mais il est également de la plus haute importance de

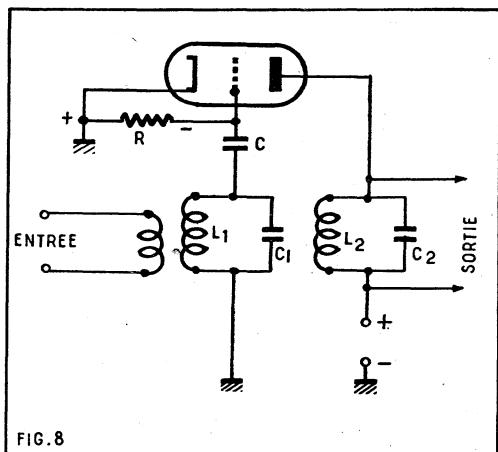


FIG. 8. — Ce montage équivaut encore à celui de la figure 6.

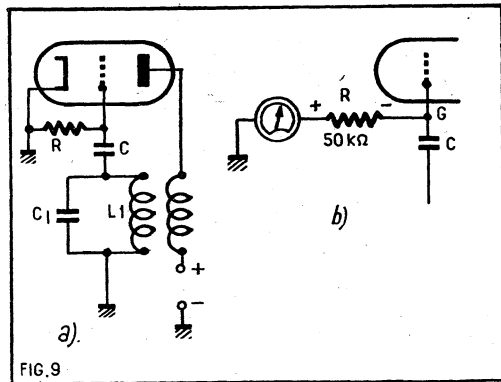


FIG. 9. — Un circuit générateur d'oscillations fonctionne généralement en classe C. On peut s'en rendre compte en mesurant l'intensité de courant qui traverse R (b). Il ne faut pas tenter de mesurer directement la tension continue au point G, en effet, on risquerait de faire « décrocher » les oscillations.

tirer le maximum de puissance d'un tube amplificateur donné. Les tubes d'émissions sont des engins fort coûteux et il serait absurde de ne tirer que quelques watts d'un tube pouvant fournir 50 kW, sous prétexte que le rendement est alors voisin de 100 %.

Les oscillateurs fonctionnent toujours en classe C

L'emploi de l'amplification en classe C est-il donc toujours réservé à l'émission ? Pas du tout. On peut même affirmer que, dans tout récepteur, il y a au moins un étage qui fonctionne en classe C. Cet étage et le tube fournissant les oscillations locales du changeur de fréquence.

En effet, le montage de base correspond à la figure 9, laquelle représente le même montage que les figures précédentes, à ce détail près que le circuit d'anode est couplé avec le circuit de grille.

Il en résulte qu'un étage oscillateur est un étage en classe C qui fournit sa propre excitation. Toutes les conditions exposées plus haut sont parfaitement respectées.

Ainsi, il y a un courant de grille. Il est bien facile de s'en assurer en branchant un microampèremètre (ou une boîte de contrôle) comme nous l'indiquons sur la figure 9 b. Pour éviter de perturber le fonctionnement, il faut brancher l'appareil du côté de la masse.

Nous pourrions ainsi déterminer, par exemple, que la valeur moyenne (c'est ce que mesure l'appareil à cadre) du courant de grille est de $200 \mu\text{A}$. Par une simple application de la loi d'ohm, nous en déduirons que la chute de tension dans la résistance R, de 50.000Ω est de :

$$0,0002 \times 50.000 = 10 \text{ V.}$$

Dans les conditions d'alimentation du tube amplificateur, il nous sera facile de vérifier que la tension de coupure est, par exemple, de 4,5 V. En conséquence, avec une polarisation de 10 V aucun courant anodique ne devrait pouvoir circuler... Or, en plaçant un appareil de mesure dans le circuit d'anode nous observerons que l'intensité de courant est de plusieurs milliampères...

Il s'agit donc bien indiscutablement d'un fonctionnement en classe C, c'est d'ailleurs grâce à cela qu'on peut obtenir un fonctionnement très stable et que la fréquence produite peut être presque totalement indépendante des variations d'alimentation.

Les formes des courants de grille et d'anode.

Nous avons admis précédemment et en particulier sur la figure 3, que le courant d'anode affectait la forme d'une fraction

de sinusoïde. En réalité, on peut observer expérimentalement qu'il n'en est pas ainsi, même si la caractéristique du tube est droite.

On observe, par exemple, qu'au lieu de suivre la forme sinusoïdale, l'intensité d'anode est conforme à la figure 10 a. Elle prend sensiblement l'allure d'une impulsion presque rectangulaire.

Ce phénomène est facile à comprendre si l'on considère la forme de l'intensité de

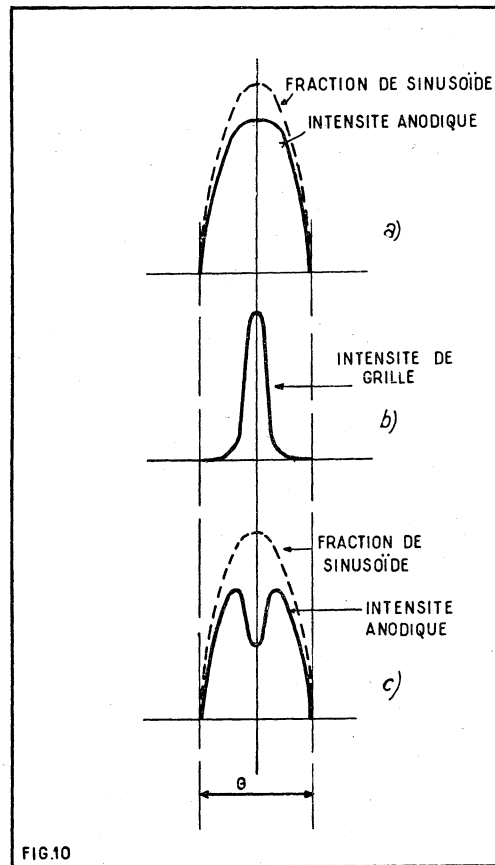


FIG. 10. — Forme d'onde : a) de l'intensité d'anode qui ne suit pas la forme sinusoïdale (en pointillé). b) De l'intensité de grille ; c) De l'intensité d'anode quand l'attaque de grille est de très grande amplitude.

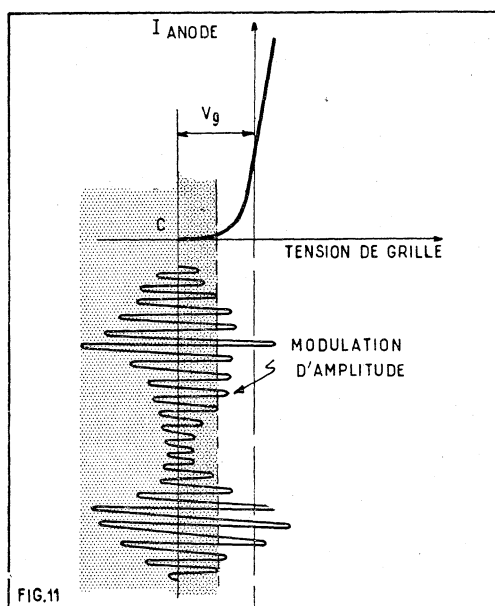


FIG. 11. — L'amplification en classe C ne peut convenir pour des courants à haute fréquence modulés en amplitude. Les « creux de la modulation ne seraient pas transmis ».

grille (fig. 10 b). Celle-ci est naturellement nulle au moment où apparaît le courant d'anode, elle s'amorce dès que la grille devient positive, puis croît de plus en plus. Il est évident que les électrons arrêtés au passage par la grille ne peuvent parvenir jusqu'à l'anode, ce qui contribue naturellement à une diminution de l'intensité d'anode. Cet effet est d'autant plus net qu'au moment de la crête de tension d'attaque se produit une plus grande chute de la tension instantanée d'anode. C'est évidemment à ce moment-là que se produit la chute de tension maximale dans la charge, c'est-à-dire dans le circuit accordé d'anode.

Enfin un phénomène supplémentaire peut encore provoquer un renforcement de cet effet si la tension de grille d'attaque atteint des valeurs très élevées. L'anode est alors le siège d'une émission d'électrons secondaire. Ceux-ci sont attirés vers la grille dont la tension instantanée peut être plus élevée que la tension instantanée d'anode. Il en résulte alors une baisse considérable du courant anodique.

Utilisation de l'amplification en classe C.

Nous avons expliqué plus haut que, pratiquement, tous les circuits oscillateurs fonctionnent en classe C. En dehors de cela, ce mode d'amplification est utilisé surtout dans les émetteurs. Il faut toutefois préciser qu'il ne peut pas convenir pour des émissions modulées en amplitude. Il suffit d'examiner la figure 2 pour voir que les « creux » de la modulation ne seraient pas reproduits, même si le circuit de charge était constitué par un ensemble résonnant.

Il faut donc, dans un émetteur à modulation d'amplitude, n'utiliser l'amplification en classe C que dans les étages précédant la modulation.

Au-delà, il est possible d'utiliser l'amplification en classe B qui prend alors, dans ce cas, le nom d'amplification linéaire. Le rendement en est nécessairement plus faible.

En revanche l'amplification en classe C convient parfaitement pour tous les étages, jusque et y compris l'étage de sortie quand il s'agit d'émissions faites en modulation de fréquence ou de phase. Dans les deux cas, en effet, l'amplitude demeure absolument constante (fig. 12). Cette possibilité constitue un avantage non négligeable de la modulation de fréquence par rapport à la modulation d'amplitude.

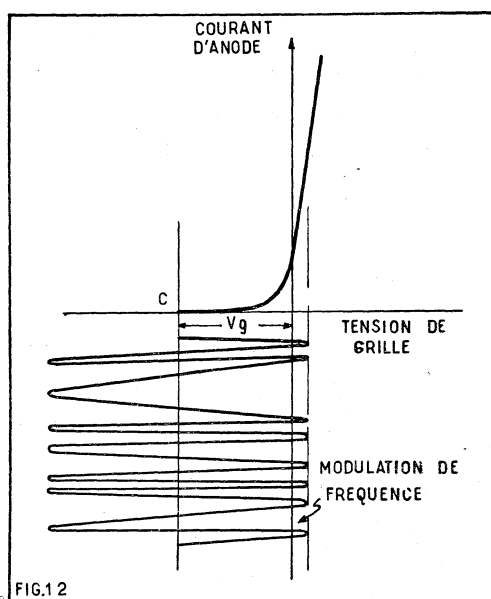


FIG. 12. — L'amplification en classe C convient parfaitement pour des courants modulés en fréquence ou en phase.

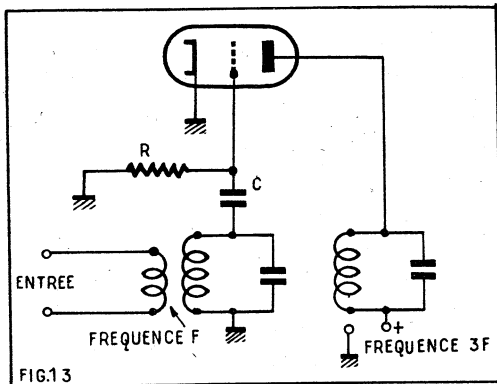


FIG. 13. — Dans un étage multiplicateur de fréquence, le circuit d'anode est accordé sur un multiple exact de la fréquence de la tension d'attaque.

Anomalies de fonctionnement.

La grille, recevant de très grandes pointes de tension positives est ainsi frappée par des électrons à grande vitesse. Elle peut être alors le siège d'une émission secondaire d'électrons. Ceux-ci peuvent donner lieu à un courant inverse de grille pour peu qu'un champ électrique convenable existe au voisinage de l'électrode.

Ainsi le courant moyen de grille est la différence entre deux intensités de signe contraire constituées, d'une part, par les électrons primaires et, d'autre part, par les électrons secondaires. C'est cette intensité moyenne que révélera un appareil de mesure introduit dans le circuit.

Or, il peut se produire que, malgré que ce courant soit faible, la dissipation de grille soit excessive. En effet : elle reçoit des électrons primaires à très grande vitesse alors qu'elle libère des électrons secondaires à faible vitesse. Même si les quantités d'électricité reçues et cédées par seconde sont égales, il n'en résulte pas moins que la grille doit alors dissiper une très grande énergie.

Si le facteur de multiplication secondaire est supérieur à 1, il se peut même que le courant moyen de grille soit inversé.

Dans ces conditions, si la polarisation est obtenue par l'intermédiaire du courant de grille, il est clair que l'électrode est portée à une tension positive. Ce fonctionnement particulier peut être fort dangereux pour le tube électronique.

Notons qu'il est facile de prendre des mesures de sécurité. On peut prévoir, par exemple, un élément diode aux bornes de la résistance de polarisation. Celle-ci est pratiquement mise en court-circuit quand la tension a tendance à s'inverser.

L'intensité traversant le redresseur de protection peut commander un relais qui coupe automatiquement l'alimentation de l'étage.

Multiplication de fréquence.

Nous avons remarqué plus haut que le circuit d'anode n'était pas parcouru par une intensité de courant sinusoïdale, mais par des impulsions plus ou moins déformées.

Cela veut dire évidemment que l'intensité comporte de nombreuses composantes harmoniques. On sait, en effet, que toute intensité périodique non sinusoïdale de fréquence F peut être considérée comme étant la somme d'intensités sinusoïdales dont les fréquences sont des multiples exacts de F . On trouve donc des composantes dont les fréquences sont : $2F, 3F, 4F, 5F, \text{etc.}$, etc. On peut utiliser cette remarque pour constituer des multiplicateurs de fréquence. Le schéma est, à peu de chose près, celui d'un étage en classe C, à cette différence près que le circuit d'anode est accordé sur un multiple de la fréquence du circuit de grille. Ainsi, le schéma de la figure 13

représente un étage tripleur de fréquence.

Il va sans dire que l'amplification en puissance ainsi obtenue est moins importante que s'il s'agissait d'un étage simple. Le rendement est moins bon. On cherche les meilleures conditions de fonctionnement en agissant sur l'angle θ , c'est-à-dire en réglant convenablement l'amplitude de la tension d'attaque et la grandeur de la polarisation de grille.

Le rendement devient de moins en moins grand ainsi que la puissance utile que peut fournir un tube donné à mesure qu'on veut obtenir un facteur de multiplication plus élevé. Cela veut dire que l'amplitude des harmoniques décroît à mesure que leur rang devient plus élevé. C'est une règle à peu près générale. C'est pour cette raison qu'on ne dépasse pratiquement jamais une multiplication par 5. Il est beaucoup plus avantageux de prévoir plusieurs multiplications successives.

Principe d'un émetteur moderne.

Le procédé de multiplication de fréquence dont nous venons d'expliquer le principe est largement appliqué dans les émetteurs modernes de grande puissance, comme ceux qui sont employés en radiodiffusion par exemple. Il s'agit d'obtenir une fréquence ou — ce qui revient au même — une longueur d'onde parfaitement stable.

La fréquence doit non seulement ne pas varier au cours du fonctionnement, mais elle doit être exacte à moins d'un millionième près. Une telle précision, reportée dans le domaine de la chronométrie, correspondrait à une montre dont la variation serait de l'ordre de 15 s par année...

Ce résultat extraordinairement précis peut être obtenu en utilisant les propriétés piézo-électriques et élastiques du quartz. Le chef d'orchestre est un cristal convenablement taillé qui ne peut guère contrôler qu'une puissance de l'ordre du watt. D'autre part, il y a intérêt à tailler des cristaux correspondants à des fréquences relativement basses : la stabilité est meilleure.

Aussi on peut représenter la disposition schématique d'un émetteur moderne comme sur la figure 14.

L'étage piloté par quartz est réglé sur la fréquence F . Il est suivi d'un étage séparateur donnant une très faible gain, mais évitant le retour des courants de haute fréquence vers le quartz (ce qui pourrait l'endommager).

On trouve ensuite des étages multiplicateurs par 3, par 2, puis par 3 (dans l'exemple choisi). Ces étages fournissent un gain en puissance relativement faible. Ils sont montés comme nous l'indiquons sur la figure 13.

Lorsque la fréquence désirée est atteinte (ici $18 \times F$) on prévoit le nombre d'étages nécessaires pour atteindre la puissance que l'on veut donner à l'étage final. La modulation n'est — dans le cas présent — introduite que dans l'étage de sortie.

La puissance d'excitation d'un étage représente entre 6 et 10 % de sa puissance nominale. Si l'étage de sortie fournit une puissance de 1 kW, il faut qu'il soit précédé par un étage qui peut donner entre 50 et 100 W. Ce dernier est à son tour excité par un étage de 10 W, etc.

Dans une chaîne amplificatrice comme celle de la figure 14, il est évident que les différentes fréquences conservent nécessairement le même rapport. Ainsi, la précision relative de la fréquence $18 \times F$ est exactement la même que celle de la fréquence F qui est contrôlée d'une manière rigoureuse par le cristal de quartz.

L'amplificateur classe C en modulation de fréquence.

Nous avons reconnu plus haut que l'amplification en classe C peut parfaitement convenir pour les courants modulés en fréquence ou en phase.

Il en résulte que le schéma d'un émetteur en modulation de fréquence est tout à fait différent de celui d'un émetteur à modulation d'amplitude. En effet, la modulation est introduire dès le début et avec une très faible déviation de fréquence. On ne pourrait absolument pas obtenir du premier coup, les déviations de ± 75 kHz qui caractérisent les émissions de radiodiffusion. Pour que la déviation soit parfaitement linéaire, il faut nécessairement qu'elle soit faible.

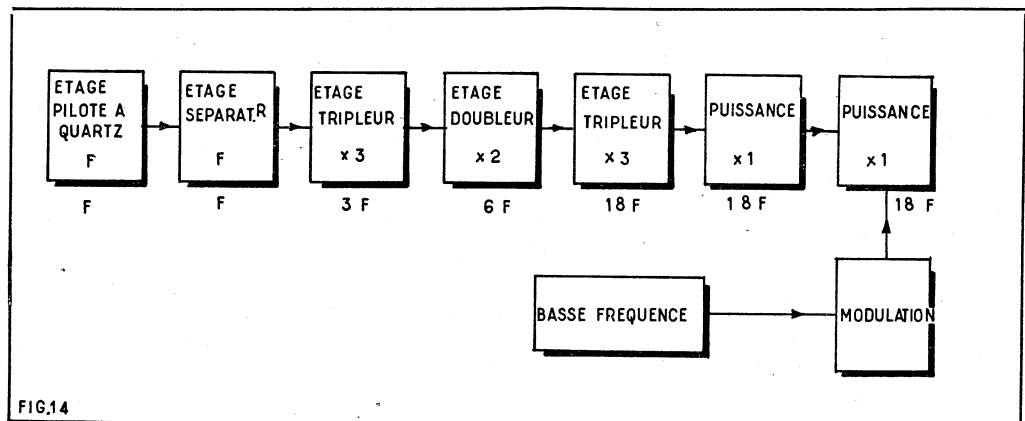
On fait donc subir une faible déviation à une fréquence de départ qui est beaucoup plus petite que celle qu'on veut finalement obtenir. Après quoi, on fait subir un très grand nombre de multiplications successives. Les coefficient de multiplication total peut être de plusieurs centaines.

Si ce coefficient est, par exemple, de 200, il est certain qu'une déviation de fréquence finale de 75 kHz ne correspondra plus, au départ, qu'à une déviation de $75.000/200$ ou 375 Hz, ce qui est relativement facile à obtenir...

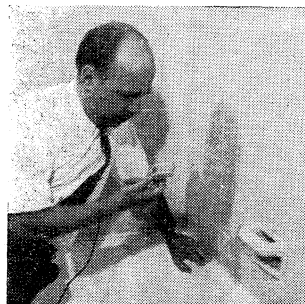
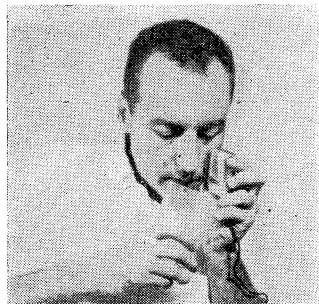
Dans la modulation de fréquence il n'y a pas d'onde porteuse, il y a une fréquence centrale. L'amplitude de la composante correspondante varie constamment. Mais sa fréquence doit demeurer rigoureusement constante. C'est absolument essentiel si l'on veut obtenir une transmission à haute fidélité musicale. Le procédé dont nous venons d'esquisser le principe permet précisément de stabiliser cette fréquence au moyen d'un oscillateur piloté par quartz...

On peut d'ailleurs considérer qu'il est pour le moins curieux de stabiliser rigoureusement une fréquence dans un procédé où il s'agit précisément de faire varier cette... fréquence. La technique présente parfois de ces paradoxes étonnants.

FIG. 14. — Disposition schématique des circuits d'un émetteur à modulation d'amplitude.



APPRENEZ A "TRUFFER" VOS ENREGISTREMENTS



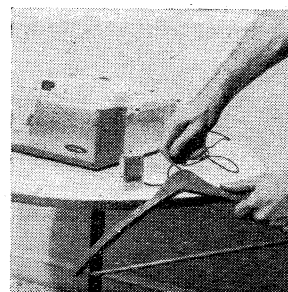
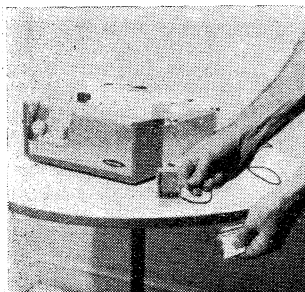
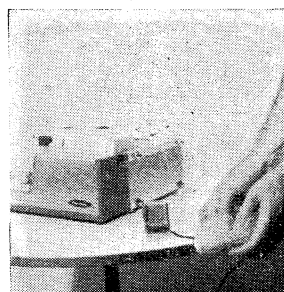
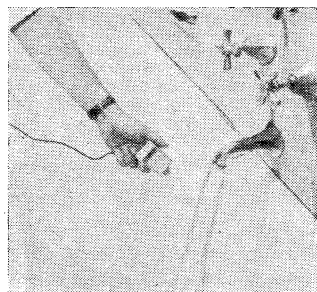
De gauche à droite :
*Pour changer le timbre de votre voix.
Un seau donne un ton caverneux.
La salle de bains pour avoir de l'écho.
Un carton ondulé pour l'isolation phonique.*

Le meilleur « truc », pour le « chasseur de sons » qui dispose d'un magnétophone, c'est de ne pas laisser sommeiller son appareil enregistreur au fond d'un placard. L'idéal, évidemment, c'est de disposer d'une pièce transformée en studio d'enregistrement. Mais cela n'est guère possible qu'à la campagne, où la place est beaucoup moins mesurée qu'à la ville. Cependant, on arrivera assez facilement à adapter une pièce d'habitation aux besoins de l'enregistrement, comme on le verra plus loin.

Vous pouvez vous constituer une sorte de discothèque avec vos bandes enregistrées, si vous désirez conserver le souvenir d'événements marquants, de telle ou telle musique, d'un discours, en enregistrant purement et simplement des émissions de télévision ou de radio.

Si votre appareil est prévu pour cela, et est pourvu d'une prise spéciale, l'enregistrement pourra se faire directement, le son étant pris sur les bornes du haut-parleur. Si vous êtes obligé de passer par le micro d'enregistrement, vous vous bornerez à tenir ce micro en face du haut-parleur, non parallèlement, mais suivant un angle

De gauche à droite :
*Les chutes du Niagara.
Froissez de la cellophane devant le micro.
Une explosion avec une allumette.
Pour remplacer une porte qui grince.*



assez faible, pour éviter certains effets de résonance. Il faudra d'ailleurs acquérir pour cela un certain tour de main et aussi pour interrompre l'enregistrement au moment des annonces, ou éventuellement intercaler ses propres annonces, etc.

De tels enregistrements peuvent avoir leur intérêt, notamment dans le cas où l'on désire « repiquer » de vieux disques 78 tours, que l'on utilise de moins en moins. Ils permettent aussi des « montages » amusants : vous pourrez ainsi vous amuser à jouer quelques scènes de Molière, par exemple, en vous faisant donner la réplique par un ou plusieurs anciens acteurs célèbres. Il faudra dans ce cas, bien préparer votre texte, arrêter l'enregistrement au point précis voulu pour continuer au micro, arrêter de nouveau pour enregistrer la réplique suivante, en passant sous silence la voix de l'acteur auquel vous vous serez substitué. Vous pourrez réussir ainsi une bande à faire écouter aux amis, pour leur prouver que vous avez joué la comédie (ou le drame) avec les plus grands noms de la scène.

Mais, il faudra prendre le plus grand soin pour que ne soient pas enregistrés en même temps des bruits parasites qui vous trahiraient. Ainsi, il ne faudra pas que l'on perçoive, couvrant ou se superposant à votre voix, le bruit d'un aspirateur ou celui d'un robinet coulant à grande eau. Pour cela, il vous faudra « insonoriser » la pièce où vous opérez, en posant des tapis sur le sol, en tirant les rideaux sur des portes et des fenêtres fermées, etc.

Les truquages sont particulièrement intéressants à connaître si vous vous amusez à enregistrer avec des amis des sketches plus ou moins improvisés, comiques ou dramatiques, dans lesquels des bruits de fonds sont nécessaires pour produire la « mise en scène sonore » indispensable.

Pour changer un timbre de voix, prenez un grand gobelet à citronnade, en verre

mince, et parlez dedans en tenant le micro près du bord. En approchant plus ou moins la bouche, vous obtiendrez des effets différents, qu'il vous sera facile d'étudier et de mettre au point en travaillant seul.

Pour donner à la voix un ton caverneux ou résonnant, parlez dans un seau ou dans une corbeille à papier métallique, dans laquelle se trouvera le micro, au bout de son fil. Ici aussi, vous varierez facilement les effets en augmentant ou diminuant la distance de la bouche au fond du seau.

Pour obtenir un effet d'écho, voix « fantomatique » par exemple, placez-vous avec votre micro dans une encoignure de salle de bain carrelée, au-dessus d'une baignoire, si vous voulez un effet accru, et après avoir fait disparaître serviettes, tapis, et autres accessoires absorbant les sons.

Pour éviter l'écho, au contraire, et obtenir des sons très dépouillés, sans aucun bruit de fond, constituez une sorte de boîte ouverte, ou de paravent en carton ondulé.

Pour obtenir un bruit de chute d'eau, faites couler un robinet grand ouvert dans la baignoire. Suivant que vous rapprocherez le micro plus ou moins du jet d'eau ou de la surface de l'eau, vous ferez varier le volume du bruit de chute enregistré, selon l'imitation que vous voulez obtenir.

Pour un bruit d'explosion, posez le micro sur une table, et faites craquer tout contre une allumette.

Pour imiter le bruit d'une forêt en flammes, posez le micro et froissez devant l'appareil une feuille ou un sachet de cellophane.

Pour imiter le grincement d'une porte, faites tourner le crochet d'un portemanteau dans le bois du cintre. Au besoin, aidez le grincement avec une pincée de résine ou de colophane en poudre.

Si vous avez besoin d'un bruit de fond continu, tel que le bruit du passage d'un chemin de fer, ou celui d'une rengaine toujours répétée prenez une longueur de

L'ÉCLIPSE DE SOLEIL ET LA RADIO

bande portant l'enregistrement du bruit voulu, reliez ses deux extrémités par collage, placez la bande dans le magnétophone, et pour lui permettre de tourner indéfiniment, faites passer l'autre bout de la boucle sur une autre bobine ou une petite poulie, une bobine de fil vide, etc., tournant sur un axe quelconque porté par un support. La bande devra être tendue. Vous pourrez d'ailleurs, avec ce système, intriguer tous vos amis, en enfermant le magnétophone dans un placard, par exemple, et en le laissant marcher. On se demandera vite d'où vient le bruit mystérieux. Vous pourrez ainsi organiser une « séance de fantôme », ou tout autre divertissement du genre, qui permettra de faciles mystifications collectives. Mais si vous avez besoin de ce bruit de fond continu pour un quelconque enregistrement, il vous faudra disposer de deux appareils, bien entendu.

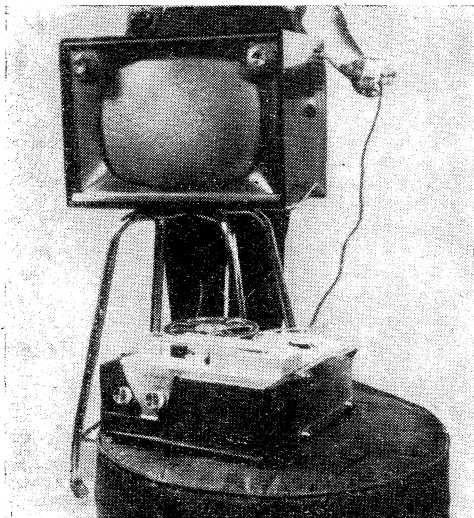
En partant de ces quelques principes simples, vous pourrez multiplier les truquages par des moyens analogues à ceux que vous venons d'indiquer. Un livre refermé brusquement devant le micro imitera fort bien un coup de feu ou une explosion. Une lamelle de bois frottée régulièrement sur le bord d'une feuille de papier à dessin fera un excellent bruit de scie. Un petit moteur électrique jouet, sur la poulie duquel on tiendra une bande de bristol imitera parfaitement le bruit d'un moteur d'avion, etc.

Si vous devez enregistrer en extérieur, en particulier pour synchroniser un film d'amateur, par exemple, n'oubliez pas d'entourer votre micro d'un écran, de façon

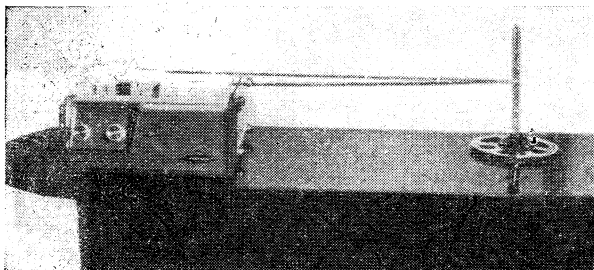


Par sa position géographique, le Centre Emetteur de Radio-Monte-Carlo situé à 800 mètres d'altitude sur le plateau de Pontbonne (mont Agel), fut un observatoire idéal pour contempler l'éclipse totale de soleil du 15 février. Invités par R.-M.-C. de nombreux astronomes et personnalités scientifiques s'y installèrent avec leur matériel. Ils purent ainsi se livrer commodément à leurs importants travaux et, en même temps, donner d'intéressants renseignements aux auditeurs de R.-M.-C. au cours du reportage effectué pendant toute la durée du phénomène.

Photo RADIO-MONTE-CARLO.



Enregistrement d'une émission de TV ou de radio.



Montage d'une bande continue.

qu'il devienne directionnel, n'enregistre que les sons ou bruits voulus et soit à l'abri du vent.

Pour cela, vous pourrez fixer votre micro au fond d'une grosse passoire, par exemple, que vous entourerez comme dans un très grand cornet, avec du carton ondulé, doublé de laine de verre ou autre isolant sonore.

Pour l'enregistrement à domicile, si vous ne pouvez disposer d'une pièce pour en faire un studio, pièce qui devrait être alors convenablement insonorisée, vous pourrez tout de même improviser un studio passable dans n'importe quelle petite pièce pourvue de tapis et de rideaux. Vous augmenterez l'isolation sonore en tendant des couvertures sur les portes et les fenêtres, et en faisant disparaître tous les objets — métalliques surtout — susceptibles de créer des résonances.

Si vous devez parler seul devant le micro, vous pourrez vous contenter d'un placard à vêtements bien rempli : vous serez certain de n'avoir aucun bruit parasite, ni résonance inopportune.

L. SHERIDAN (D).

ENFIN... LE PREMIER COURS DE TRANSISTORS vraiment PRATIQUE

● VOUS COMPRENDREZ ce que vous construisez et vous améliorerez vos appareils.

Principe des transistors - Diodes à jonction - Photo-diodes - Circuits équivalents - Stabilisation de température - Limites HF, BF avec et sans transformateur d'impédance, etc., etc.

● VOUS DÉPANNEREZ en toute connaissance de cause et vous vous familiariserez avec les mesures.

Polarisation et antifading - Courants de fuite - Les 3 montages de base - Réaction et contre-réactions - Gain en puissance et en tension, etc., etc.

● VOUS DÉCOUVRIREZ expériences pratiques à l'appui, toutes les applications modernes et industrielles des transistors.

Oscillateurs et mélangeurs TV ; bruits et distorsions - Multivibrateurs - Flip-flop - Automation et calculateurs.

UN COURS DANS UN DOMAINE NOUVEAU

NON PAS UNE SIMPLE REVUE des montages du commerce français et étrangers, mais un VÉRITABLE COURS toujours dans la tradition des Méthodes FRED KLINGER

COURS POLYTECHNIQUES DE FRANCE 67, boulevard de Clichy, PARIS-9^e.

Documentation spéciale n° 205 contre 2 timbres pour frais.

et I_2 effectuent les mêmes branchements que dans le montage de la figure précédente tandis que I_3 branche le pôle négatif de la pile de 9 V à la ligne - 9 V de l'amplificateur permettant à celui-ci de fonctionner.

En position A (arrêt) le commutateur I_3 débranche le négatif de la ligne - 9 V ce qui coupe l'alimentation. C'est la position de repos.

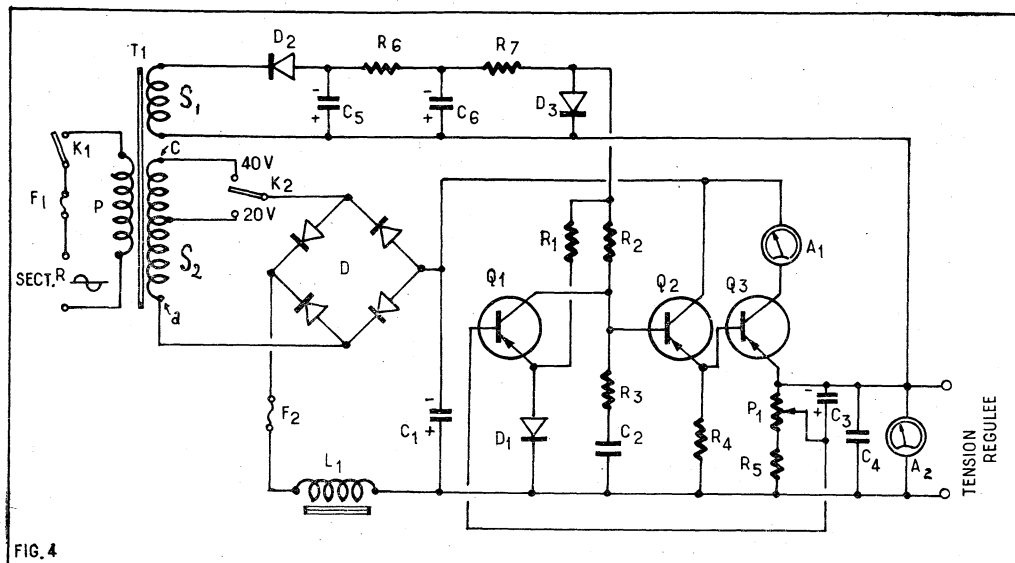
Un moyen plus simple d'obtenir le même résultat consiste à disposer, entre le - 9 V batterie et la ligne - 9 V de l'amplificateur, un interrupteur qui permettra au correspondant C_1 de couper le courant à la fin de la conversation.

Alimentation régulée.

Pour alimenter sous 9 V 0,3 A l'interphone décrit plus haut, un dispositif fonctionnant sur secteur est intéressant. Il est facile à réaliser un montage régulé présentant l'avantage de fournir une tension stabilisée nécessaire dans le cas des secteurs instables.

La figure 4 donne le schéma d'une alimentation étudiée par Thomson et utilisant du matériel français.

Ce montage comprend en premier lieu un transformateur T_1 abaisseur de tension.



Le primaire P est prévu pour la tension nominale du secteur sur lequel on branchera le régulateur. Pratiquement, il est préférable d'adopter la valeur moyenne entre le maximum et le minimum de tension alternative du secteur considéré.

Si le maximum est 140 V et le minimum, 115 V, la moyenne est $E = 0,5 (140 + 115) = 0,5 (255) = 127,5$ V, pratiquement 125 ou 130 V.

Il vaut encore mieux de prévoir un primaire à plusieurs prises permettant de trouver celle qui donnera les meilleurs résultats. Dans le circuit primaire on a monté le fusible F_1 et l'interrupteur K_1 .

T_1 possède deux secondaires, l'un S_1 de 40 V et le second, S_2 de 20 + 20 V. Le système redresseur à 4 diodes D pourra être alimenté sur 20 ou sur 40 V selon la position du commutateur K_2 .

Nous sommes donc en présence de deux redresseurs, l'un redressant les 40 V de S_1 à l'aide de D_2 suivie du système de filtrage C_5 , C_6 , R_6 , R_7 , et l'autre redressant les 20 ou 40 V de S_2 avec le pont à quatre diodes, le condensateur de filtrage C_1 et la bobine L_1 . Un fusible F_2 est disposé dans le fil positif du redresseur en pont et protège celui-ci.

L'alimentation à diode D_2 fournit le courant du circuit collecteur de P_1 et celui de base de Q_2 tandis que Q_2 et Q_3 sont alimentés par le redresseur à quatre diodes en pont.

Cette alimentation est en série avec Q_3 , le transistor final régulateur. On voit, en effet, que la base de Q_1 est reliée au curseur du potentiomètre P_1 .

Toute modification de la tension à ce curseur modifie celle de la base du premier transistor.

L'amplificateur à trois transistors à courant continu (liaisons directes collecteur à base et émetteur à base) amplifie cette différence ce qui se traduit finalement par une modification en sens opposé de la tension de l'émetteur de Q_3 par rapport au + ce qui constitue la régulation de tension.

Voici les valeurs des éléments du régulateur de la figure 4. Résistances : $R_1 = 5,6$ k Ω , $R_2 = 3,9$ k Ω , $R_3 = 1,2$ k Ω , $R_4 = 5,6$ k Ω , $R_5 = 100$ Ω , $R_6 = 2,2$ k Ω , $R_7 = 1$ k Ω toutes de 0,5 W.

Potentiomètre : $P_1 = 470$ Ω 1 W. On pourra utiliser à sa place un potentiomètre de 500 Ω que l'on shuntera pour une résistance fixe de R ohms déterminée par la relation classique :

$$\frac{1}{500} + \frac{1}{R} = \frac{1}{470}$$

ce qui donne :

$$R = \frac{500 \times 470}{500 - 470} = 7.800 \Omega$$

Les transistors sont : $Q_1 = 2N43$, $Q_2 = 44T1$, $Q_3 = THP47$ fabriqués par Thomson.

Les diodes sont : D = 4 diodes constituant l'ensemble redresseur en pont D FB1 AB1, $D_1 = 13Z4$, $D_2 = 15P2$, $D_3 = 16Z4$, toutes de marque Thomson. Les diodes 13Z4 et 16Z4 sont des diodes zener.

Il est absolument déconseillé de recourir à des semi-conducteurs autres que ceux indiqués même « équivalents ».

Ce régulateur est utilisable dans toutes applications. Il fournit une alimentation de 6 à 25 V avec un courant de 0 à 300 mA.

Les instruments de mesure permettent de déterminer le courant du collecteur de Q_3 et la tension aux bornes de sortie. A_1 est un milliampèremètre gradué de 0 à 300 mA (ou plus) et A_2 un voltmètre gradué de 0 à 30 V.

Il est recommandé que ces indicateurs soient branchés en permanence et qu'ils soient incorporés dans le montage du régulateur. Noter que tout réglage de cet appareil n'est valable que si l'« utilisation » c'est-à-dire l'appareil à alimenter est connectée à la sortie car son fonctionnement dépend directement de la résistance de cette « utilisation ».

Lorsque la tension de sortie est inférieure à 15 V on placera, généralement, K_2 , en position 20 V.

Pour les secondaires S_1 et S_2 de 40 V, le courant alternatif prévu sera de 0,6 A environ.

Le primaire sera établi pour 0,6 A également. On utilisera une bobine de filtrage de 5 à 10 H, 60 mA.

Autre alimentation régulée.

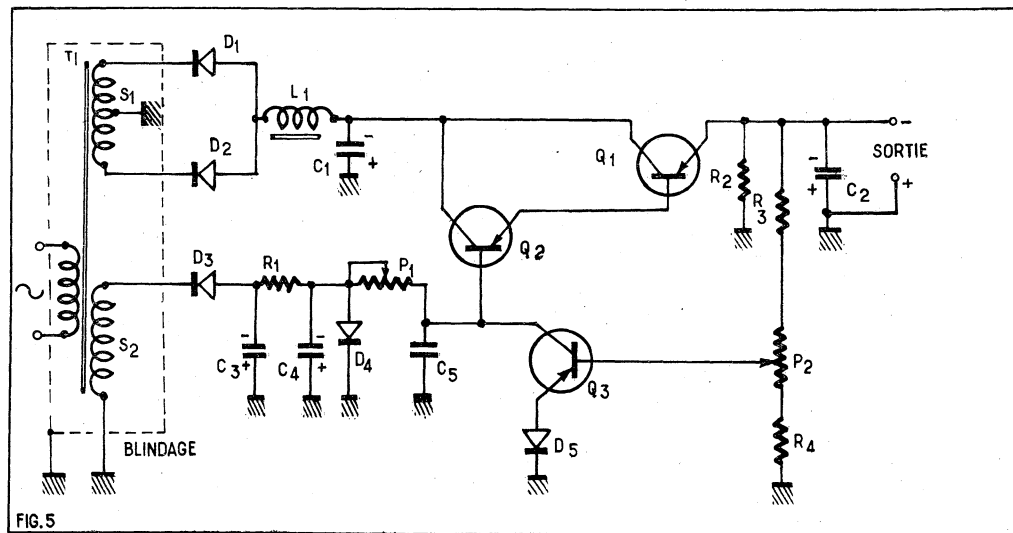
Egalement de conception Thomson, nous décrivons l'alimentation régulée plus simple de la figure 5. Elle ne fournit que 6,4 à 9,6 V sous 0,1 A et peut convenir pour de très petits récepteurs à transistors et autres montages à faible consommation dont la puissance alimentation ne dépasse pas 1 W.

Les valeurs des éléments sont : $R_1 = 680$ Ω , $R_2 = 150$ Ω , $R_3 = 5$ Ω , $R_4 = 150$ Ω , $P_1 = 1.600$ Ω (ou 1.500 Ω en série avec une résistance de 100 Ω). $P_2 = 50$ Ω . Ces deux potentiomètres doivent être des modèles bobinés ; $C_1 = 2.000$ pF, 50 V, $C_2 = 500$ μ F 20 V, $C_3 = 100$ μ F 50 V, $C_4 = 100$ μ F 50 V, $C_5 = 0,25$ μ F.

Toutes les résistances sont de 0,5 W, les condensateurs des électrolytiques ou électrochimiques sauf C_5 qui est au papier.

On adoptera les transistors suivants (Thomson) : $Q_1 = THP51$, $Q_2 = 82T1$, $Q_3 = 2N188A$. Les diodes, de la même marque sont : $D_1 = D_2 = 1N92$, $D_3 = 1N93$, $D_4 = 17Z4$, $D_5 = 12Z4$, ces deux dernières étant des diodes zener.

Le transformateur possède un primaire adapté à la tension du secteur alternatif



dont on dispose, un secondaire à prise médiane S_1 de 32 V (16 + 16 V) un secondaire S_2 de 25 V. Des secondaires de 200 mA donneront de bons résultats.

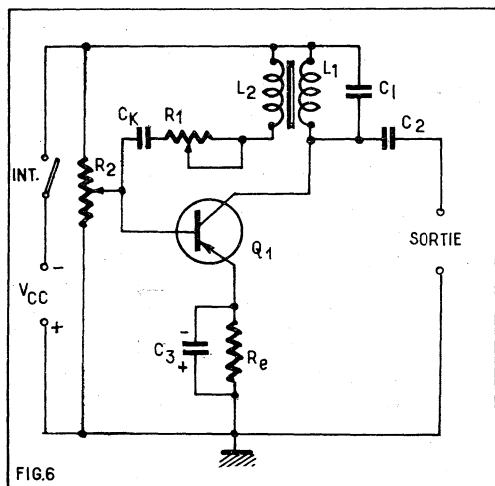
La bobine L_1 aura une self-induction de 5 à 10 H, 200 mA. Pour régler ce montage, l'« utilisation » devra être branchée et un voltmètre sera connecté également aux bornes de sortie afin de vérifier la tension obtenue.

Pour se familiariser avec ce montage on pourra remplacer l'« utilisation » par une résistance équivalente qui se calculera à l'aide de la loi d'ohm :

$$E = \frac{R}{I}$$

avec R en ohms, E en volts et I en ampères. Si, par exemple, l'appareil à alimenter doit consommer 0,1 A sous 9 V la valeur de R est $9/0,1 = 90 \Omega$ et ce sera une résistance de 0,9 W, pratiquement 1 W ou même 2 W par mesure de sécurité. Une résistance bobinée est recommandée.

Nous allons décrire maintenant quelques oscillateurs BF à transistors simples et faciles à réaliser, utilisant du matériel français de La Radiotechnique.



Oscillateur BF simple.

Ce montage est réalisable d'après le schéma de la figure 6. Il est inspiré de son homologue à lampe dans lequel le couplage s'effectue entre les bobines de grille et de plaque. Avec un transistor on trouve une bobine L_1 accordée par C_1 dans le circuit de collecteur. La bobine d'entretien des oscillations est L_2 dans le circuit de base. Il y a deux réglages. R_2 règle la tension appliquée à la base, ce potentiomètre étant monté entre le + et le - de la batterie de 6 V. Le second réglage R_1 modifie l'impédance du circuit de base composée de C_k , R_1 et L_2 .

L'oscillateur est à émetteur commun, l'émetteur étant polarisé par R_e shuntée par C_3 .

Le signal de sortie est prélevé entre masse et le collecteur avec C_2 comme isolateur. Pour obtenir l'oscillation correcte permettant au signal de prendre une forme sinusoïdale il suffit de rechercher la meilleure rétroaction en réglant R_1 , on effectuera ce réglage en examinant la tension de sortie à l'aide d'un oscilloscope cathodique.

On réalisera le branchement de cet appareil de mesure de la manière suivante : la sortie de l'oscillateur sera reliée aux bornes « entrée amplificateur vertical » de l'oscilloscope. La synchronisation de l'oscilloscope sera en position « synchro intérieure » ce qui aura pour effet de synchroniser la base de temps par le signal étudié.

La base de temps sera réglée sur une fréquence f_0 3 à 5 fois plus faible que la fréquence f_0 de l'oscillateur de façon que

l'on obtienne sur l'écran un oscillogramme à plusieurs branches de sinusoïde.

Pour l'examen de ces branches on portera son attention sur les sommets surtout. Ils devront avoir la forme caractéristique, ni trop pointus ni trop arrondis et les deux alternances devront être symétriques.

Voici les valeurs des éléments de l'oscillateur sinusoïdal de la figure 4, réalisé par La Radiotechnique et oscillant sur 1.000 Hz environ : $R_1 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_e = 200 \Omega$, R_1 et R_2 sont des potentiomètres. $C_1 = 27.500 \text{ pF}$, $C_2 = 50.000 \text{ pF}$ papier, $C_3 = 10 \mu\text{F}$ 6 V électrochimique, $C_k = 50.000 \text{ pF}$ papier.

On utilisera obligatoirement le transistor Radiotechnique OC76 ou OC74 ou encore le OC80.

Pour la réalisation du transformateur (effectuée par un spécialiste) on utilisera un noyau ferroxcube E 12,7 — 6,6/3,3 — FXC3A (Transco) sur lequel on bobinera d'abord L_1 et ensuite L_2 .

L_2 : 200 spires fil 0,1 mm cuivre émaillé.

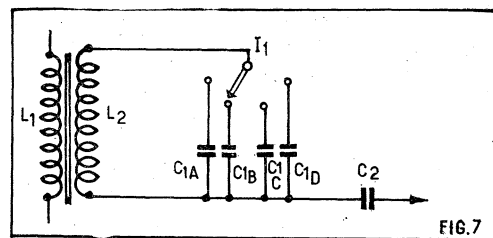
Pour répondre d'avance aux demandes de modifications de ce montage, voici ce qui est possible d'essayer sans risque d'endommager le matériel et avec quelques chances de succès :

1° Modification de la fréquence d'oscillation. Il est évident que celle-ci dépend du circuit accordé $L_1 C_1$ mais comme le rapport du nombre des spires de L_1 et L_2 doit être conservé pour que l'oscillation s'effectue dans de bonnes conditions au point de vue du fonctionnement du transistor et de la forme du signal, on ne peut pas modifier L_1 sans modifier aussi L_2 ce qui est compliqué.

On pourra essayer plusieurs valeurs de C_1 autres que 27.500 pF correspondant à $f = 1.000 \text{ Hz}$.

En raison de la faible valeur des capacités parasites devant 27.500 pF, on peut considérer que C_1 constitue à peu de chose près la capacité d'accord pour 1.000 Hz.

Pour d'autres fréquences il suffira de modifier C_1 suivant la loi déduite de la formule de Thomson appliquée à deux fréquences, l'une $f = 1.000 \text{ Hz}$ et l'autre f_0 .



On aura :

$$1.000 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 C_1}}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 C_0}}$$

C_0 étant la capacité correspondant à f_0 .

En divisant membre par membre et en élevant au carré on trouve :

$$\frac{1.000.000}{f_0^2} = \frac{C_0}{C_1}$$

$$\text{d'où } C_0 = \frac{1.000.000 C_1}{f_0^2}$$

Ainsi, si $f_0 = 500 \text{ Hz}$, $f_0^2 = 250.000$ et $C_0 = 4 C_1$, c'est-à-dire 110.000 pF.

Si, au contraire, on désire obtenir un signal à fréquence plus élevée, par exemple $f_0 = 2.000 \text{ Hz}$, deux fois la valeur actuelle, la capacité C_1 sera 4 fois plus petite que 27.500 pF.

En général, des oscillateurs sinusoïdaux réalisés avec un transformateur et d'après le montage de la figure 6, sont prévus pour une seule fréquence mais dans une gamme peu étendue de part et d'autre de 1.000 Hz il est possible d'obtenir encore des signaux corrects ;

2° Commutation. On peut, après avoir réussi à obtenir des signaux de fréquences voisines de 1.000 Hz, disposer un commutateur à plusieurs positions mettant en circuit des capacités C_1 de diverses valeurs. La figure 7 montre comment monter ce commutateur avec 4 capacités par exemple : C_{1a} , C_{1b} , C_{1c} et C_{1d} .

Générateur sinusoïdal RC

Il est peu commode de se procurer un bobinage spécial aussi il est possible de supprimer tout bobinage dans l'oscillateur RC de la figure 8 ne comportant, comme son nom l'indique, que des résistances et des capacités.

Ceux qui sont au courant des montages RC oscillateurs à lampes reconnaîtront immédiatement la ligne de réaction composée d'un élément RC série (R_9 et C_3) et un élément RC parallèle (R_{11} et C_2) organes essentiels de montage.

Ce générateur à deux transistors est un amplificateur à deux étages avec une ligne de réaction donnant un taux de réaction supérieur à 1.

Comme l'amplificateur possède deux étages, son gain de courant sera suffisamment élevé pour compenser l'atténuation introduite par la ligne de réaction à éléments RC.

Un calcul que nous ne reproduisons pas ici montre que le gain de courant de l'amplificateur doit être supérieur à 4,8 fois.

Avec les valeurs des éléments que nous donnerons plus loin on obtient un signal à 2,5 kHz.

Outre la réaction, ce montage comporte des dispositifs de contre-réaction par R_8 et R_3 cette dernière n'étant découplée que partiellement.

La tension de sortie peut être prélevée aux bornes de R_7 ou de R_8 , c'est-à-dire à la sortie par collecteur ou par émetteur du transistor Q_2 . Ces deux sorties sont indiquées sur le schéma.

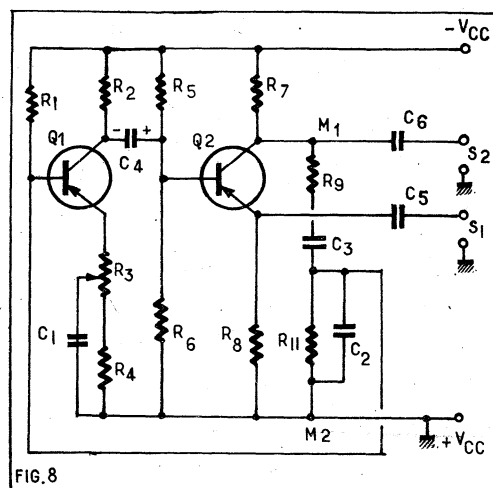
Les valeurs des éléments de cet oscillateur sont :

$R_1 = 27 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 39 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_7 = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_8 = 3,3 \text{ k}\Omega$, $R_9 = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_{10} = 4,7 \text{ k}\Omega$.

$C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 10.000 \text{ pF}$, $C_3 = 10.000 \text{ pF}$, $C_4 = 8 \mu\text{F}$, $C_5 = C_6 = 0,1 \mu\text{F}$, tous au papier sauf C_4 .

$Q_1 = Q_2 = \text{OC71 ou OC75}$. Ce montage étudié par La Radiotechnique doit utiliser les transistors indiqués plus haut de cette marque.

(Suite page 49.)



TÉLÉVISEUR MULTICANAL

fuite de grille fait $3,3 \text{ M}\Omega$. Cet étage sépareur est équipé par une EF80 montée à faible recul de grille. Pour cela la résistance de charge du circuit-plaque fait 15.000Ω et l'écran est porté à une tension de 60 V par un pont de résistances (7.000Ω côté + HT et 15.000Ω côté masse). Ce pont est découplé par un condensateur de $50 \mu\text{F}$ doublé par un $4,7 \text{ nF}$. Les tops recueillis dans le circuit-plaque sont écrétés à l'aide d'une diode. Etant donné que la cathode de cette diode est au potentiel positif de la plaque EF80 un pont formé d'une 100.000Ω côté + HT et d'une 150.000Ω côté masse est prévu pour obtenir une polarisation normale. Le pont est découplé par un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$.

La chaîne « son ».

Voyons maintenant la partie de la chaîne « son » contenue sur la platine précablée. Le signal FI son est prélevé après la première self du filtre de bande de liaison entre la mélangeuse 6U8 et la EF85 de la chaîne image. Il est transmis à la grille de commande de la première lampe FI de la chaîne « son » (une EF80) par un circuit de liaison formé de deux condensateurs : un de $1,5 \text{ pF}$ et un de 15 pF , une self accordé par un condensateur de $6,8 \text{ pF}$ et une résistance de fuite de 330.000Ω .

Le circuit cathode de cette lampe contient une résistance de 82Ω , une de 150Ω découplée par $2,2 \text{ nF}$ et une résistance de 100.000Ω allant à la ligne HT. Au point

(Voir le début sur la planche dépliant.)

de jonction des résistances de 150 et 100.000Ω est branché le commun d'une section du « sélecteur d'utilisation ». En position 1 et 2, ce sélecteur met la résistance de 150Ω à la masse. La polarisation est alors procurée par cette résistance et la 82Ω et par conséquent a une valeur fixe. En position 3 qui correspond à un plot libre la cathode est portée par la 100.000Ω à un potentiel élevé qui bloque la lampe et supprime la réception. En position 4, elle met en service un potentiomètre de 10.000Ω contenu dans le boîtier télécommande, potentiomètre qui permet le réglage de la polarisation et agit sur la sensibilité de la chaîne « son ». Ce potentiomètre sera utilisé dans ce cas pour le réglage du volume sonore.

La liaison entre la plaque de la EF80 du premier étage et la grille de commande de celle qui équipe le second étage FI se fait par un transformateur. Un autre transformateur sert à la liaison entre la plaque de cette seconde EF80 et le détecteur. Dans les circuits-plaque et écran de chaque EF80 on a prévu une cellule de découplage formée d'une résistance de 2.200Ω et d'un condensateur de $2,2 \text{ nF}$. Le secondaire du transfo entre les étages est amorti par une résistance de 4.700Ω .

La détection est obtenue par une diode 1N48. La charge du circuit détecteur est

constituée par une résistance de 100.000Ω et une de 22.000Ω en série le tout shunté par 220 pF . Ce détecteur fournit également la tension VCA qui est appliquée à la base de la résistance de fuite du premier étage FI et au circuit grille du second étage par une résistance de 330.000Ω découplée par $2,2 \text{ nF}$. Ce circuit VCA contient une cellule de constante de temps dont les éléments sont une résistance de $1 \text{ M}\Omega$ et un condensateur de 50 nF . La ligne HT de cette partie de la chaîne « son » contient une cellule de découplage formée d'une résistance de 220Ω et un condensateur de 1 nF .

L'amplificateur BF.

Avec cet amplificateur débute la partie du téléviseur que vous aurez à câbler. La liaison entre l'étage détecteur et l'entrée de l'amplificateur BF se fait par un condensateur de 20 nF . Cette entrée est constituée par le potentiomètre de volume de $1 \text{ M}\Omega$ et deux sections du « sélecteur d'utilisation ». En positions 1 et 2, ce sélecteur établit d'une part, la liaison entre le condensateur de 20 nF et le potentiomètre de volume et d'autre part entre le curseur du potentiomètre et la grille de commande

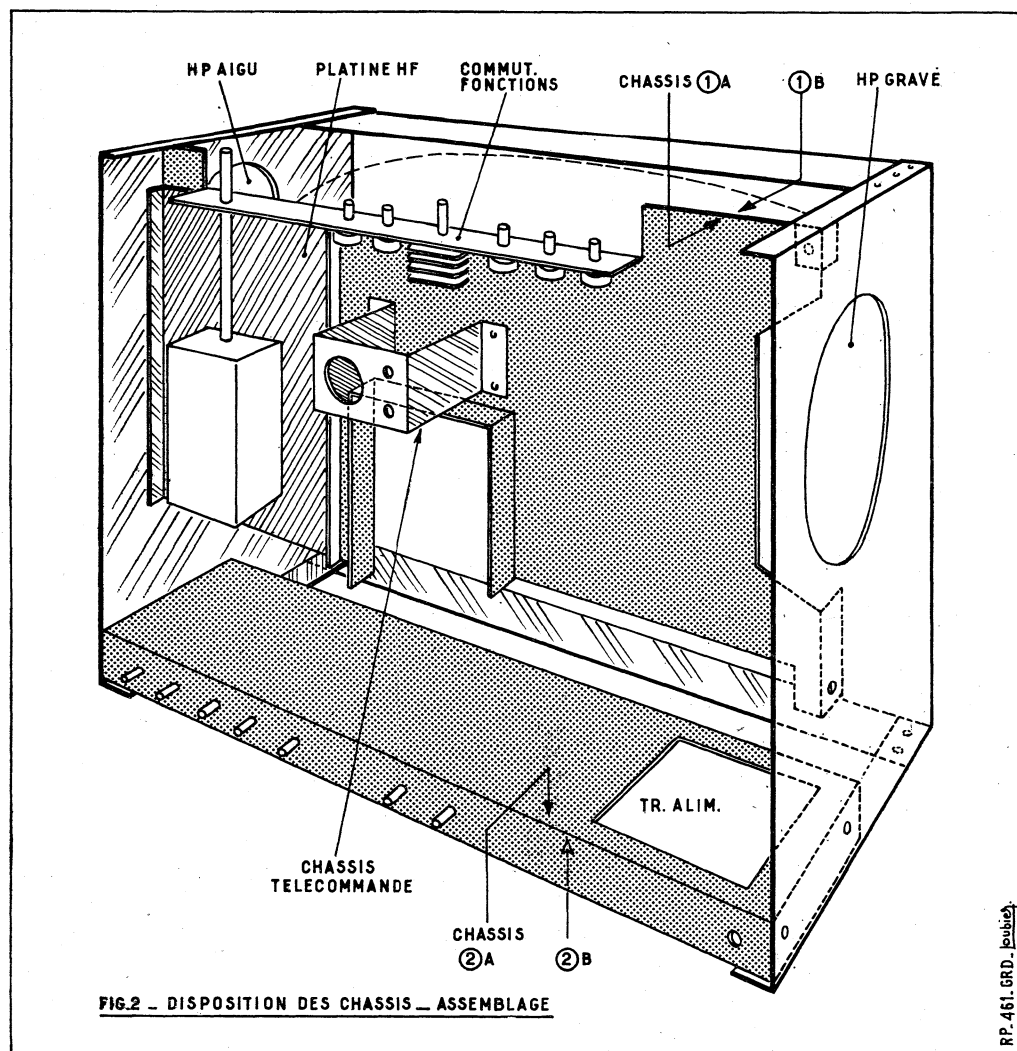


FIG. 2 - DISPOSITION DES CHASSIS - ASSEMBLAGE

RP-461-GRD. (publié)

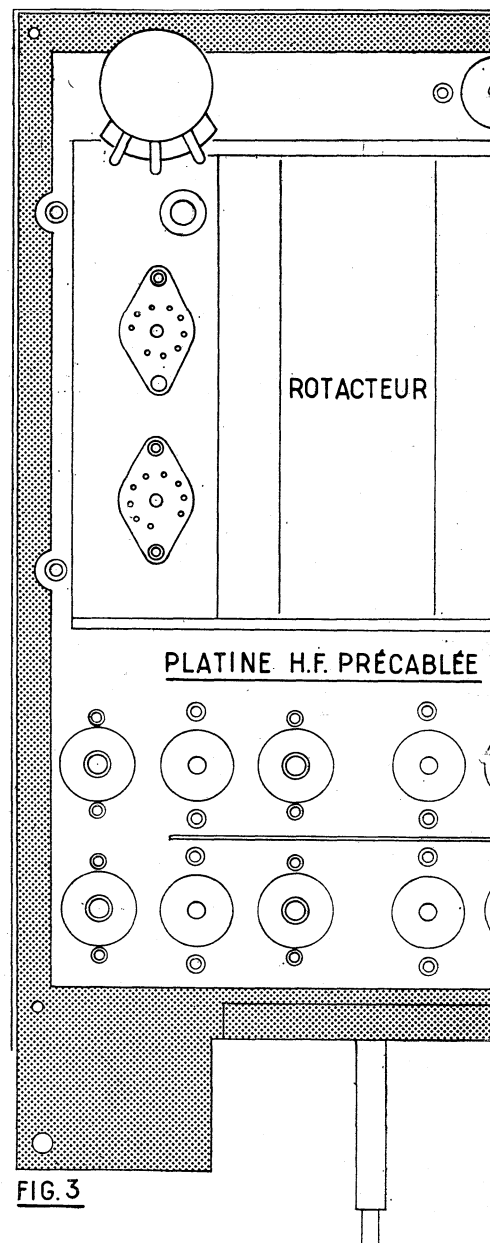


FIG. 3

de la première lampe. En position 3 il supprime la liaison avec l'étage détecteur auquel il substitue une prise PU. En position 4, la liaison se fait directement entre le 20 nF et la grille de la lampe sans l'intermédiaire du potentiomètre de volume. Une prise magnétophone est prévue aux bornes du potentiomètre de volume pour l'enregistrement éventuelle sur bande de la partie sonore des émissions.

La lampe qui équipe le premier étage BF est une section triode d'une ECC83. Son circuit grille contient outre les organes de liaisons déjà cités une résistance de fuite de 100.000 Ω nécessaire lorsque le potentiomètre de volume est mis hors circuit. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 2.200 Ω shuntée par 25 μ F. Son circuit-plaque est chargé par une 100.000 Ω .

Le second étage amplificateur de tension utilise la deuxième triode ECC83, le circuit de liaison entre ces deux lampes contient un condensateur de 50 nF et le dispositif de dosage séparé des graves et des aigus. Nous retrouvons là le circuit désormais classique à deux branches contenant deux potentiomètres de 1 M Ω , permettant le dosage. Les valeurs des éléments sont celles que l'on trouve généralement dans ce système de tonalité ; nous n'insisterons donc pas.

La polarisation de la seconde triode se fait par une résistance de cathode de 3.300 Ω . Cette dernière forme avec une 10.000 Ω un

circuit de contre-réaction venant du secondaire du transfo de sortie. La charge-plaque est une résistance de 330.000 Ω .

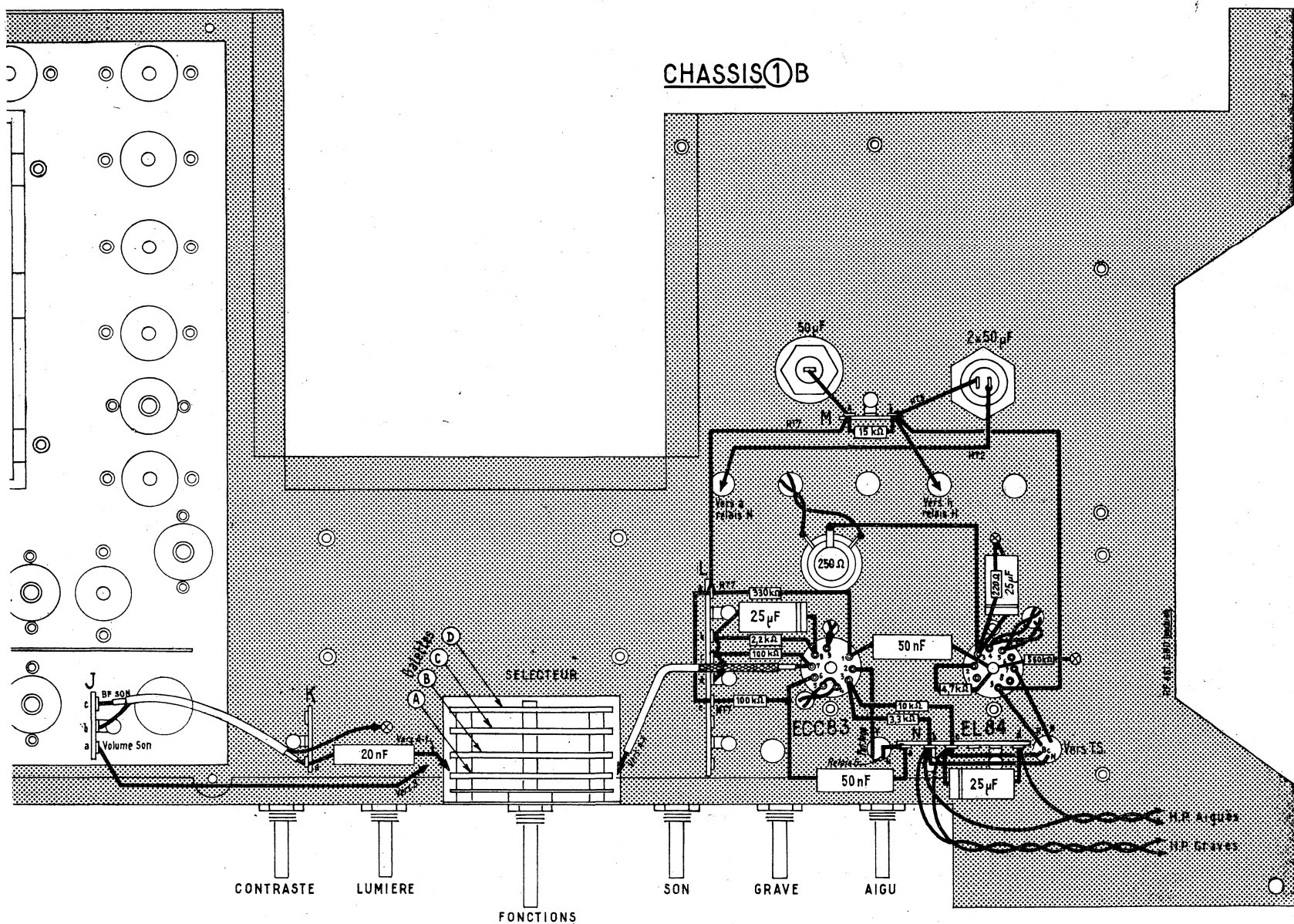
La lampe finale est une EL84 polarisée par une résistance de cathode de 220 Ω shuntée par 25 μ F. Le circuit de liaison est formé d'un condensateur de 50 nF, d'une résistance de fuite de 560.000 Ω et d'une résistance de blocage de 1.000 Ω . Le HP de 21 cm est branché directement sur le secondaire du transfo de sortie tandis que le tweeter de 12 cm y est relié par un condensateur de 25 μ F.

Les bases de temps.

a) *Image.* — Les tops pris à la sortie de la séparatrice sont transmis par une résistance de 15.000 Ω et un circuit différentiateur constitué par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 100.000 Ω à la grille d'une triode ECC82 qui sert à l'écrêtage des impulsions de synchronisation image produites par le circuit différentiateur. Pour obtenir cet écrêtage la cathode est portée à un potentiel positif élevé, ce qui bloque la lampe en l'absence de signal. Seules les impulsions images débloquent ce tube et font apparaître des impulsions de forte amplitude dans le circuit-plaque. Pour pouvoir régler exactement la polarisation grille cathode et obtenir un interlignage parfait un potentiomètre de 10.000 Ω en série avec une 4.700 Ω est prévu.

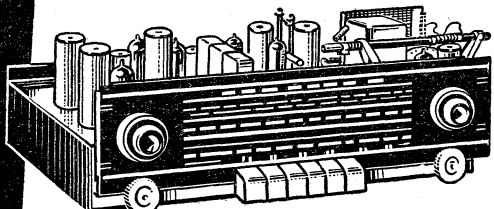
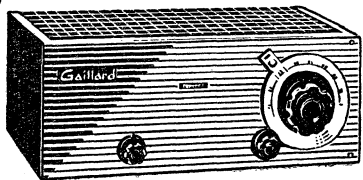
La seconde triode ECC82 est montée en blocking pour la génération des dents de scie nécessaire au balayage image. Sa plaque est reliée à la plaque de l'autre triode, ce qui assure la synchronisation de l'oscillation de relaxation. La fréquence de cette oscillation est réglée par un potentiomètre de 250.000 Ω et la tension en dents de scie est obtenue aux bornes d'un condensateur de 0,1 μ F. Elle est appliquée à la grille de commande de la lampe de puissance par un condensateur de 50 nF et un potentiomètre d'amplitude de 1 M Ω . Le circuit-grille de la lampe de puissance, une EL86, contient aussi une résistance de 150.000 Ω et une de 1.000 Ω . Sa polarisation est obtenue par une résistance de cathode formée d'une 390 Ω fixe et une 250 Ω variable, le tout shunté par un condensateur de 500 μ F. Le circuit-plaque attaque les bobines de déviation par le transfo de sortie image. Entre ce circuit-plaque et le circuit-grille est placé un circuit de contre-réaction comportant notamment un potentiomètre de 100.000 Ω pour le réglage de la linéarité verticale. Dans le circuit des bobines de déviation est placée une thermistance qui assure la correction automatique de l'amplitude de la déviation verticale.

b) *Lignes.* — La synchronisation de la base de temps lignes peut se faire soit suivant le procédé classique dit « ligne à ligne », soit par un comparateur de phase.

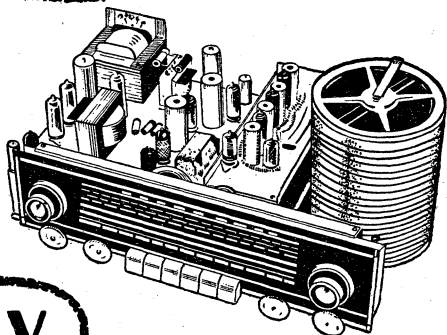


Prix compétitifs pour matériel hors classe !..

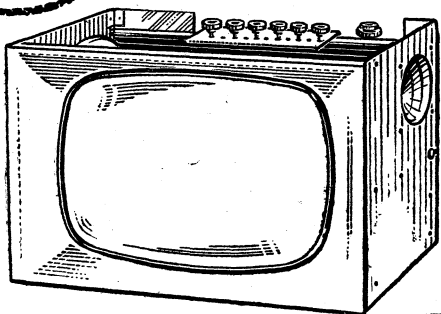
F.M.



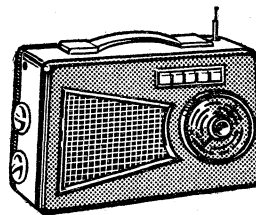
STÉRÉO



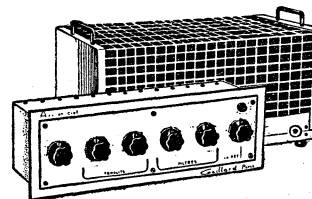
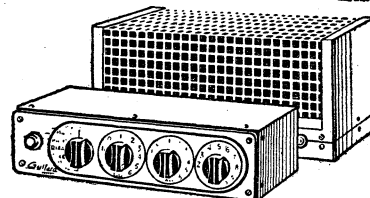
T.V.



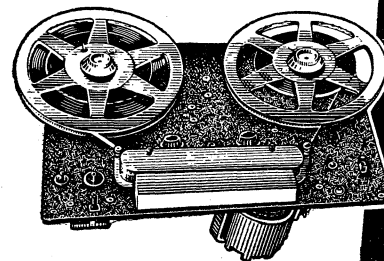
TRANSISTOR



Hi-Fi



MAGNÉTO



- **TRANSISTORS** - 5 modèles de 6 à 8 transistors dont 2 "Tropic" : OC depuis 13 m. en 5 bandes
- **TUNER FM 61** - 8 tubes + 2 diodes - 3 étages MF à couplage contrôlé - sensibilité record 0,7 microvolt (vrai) - Stéréo prévue... etc...
Modèle adopté par la RTF.
- **TUNER AM-FM 61** - 11 lampes + 4 diodes - FM séparée (disposition adoptée depuis 1951) - sensibilité FM 0,7 microvolt - AM avec HF accordée - grand cadre ferrite - 3 positions sélectivité variable : 6-9-16 Kcs à 6 dB - montage stéréo à double sortie "cathode Follower" etc...
- **METEOR FM 89** - 8 tubes + 3 diodes - 3 HP.
- **METEOR FM 109** - 10 tubes + 3 diodes - 4 HP.
- **METEOR FM 149** - 14 et 15 tubes + 4 diodes - 5 HP
- **METEOR FM STEREO** - 14 tub. + 3 diodes - 4 HP
- **AMPLI METEOR** - avec correcteurs.
- **PREAMPLI EUROPE** - Monaural.
- **PREAMPLI EUROPE** - Stéréo.
- **AMPLI EUROPE 10/15 W** : 10 W de 30 Hz à 20.000 Hz à $\leq 0,3 \text{ dB}$
- **AMPLI EUROPE 20/30 W** : 20 W de 25 Hz à 20.000 Hz à $\leq 0,2 \text{ dB}$
- **PREAMPLI HIMALAYA** : le plus perfectionné.
- **AMPLI HIMALAYA 30/60 W** : 30 W de 10 Hz à 20.000 Hz à $\leq 0,1 \text{ dB}$
- **ENCEINTES ACOUSTIQUES** 6 modèles, nus ou habillés.
- **STEREO et MICRO SELECT Electrophones** 5 W et 2 x 5 W
- **ADAPTEUR STEREO ECLAIR** 3 lamp. - 2 HP
- **4 CHAINES STEREO**
- **TELE METEOR**
6 modèles 49, 60 et 70 cm - télécommande - grand angle - les plus complets - extrême sensibilité - finesse d'image max. - type longue et moyenne distance, etc...
- **JEU DE HAUT-PARLEURS HI-FI**
EUROPE 28 - 20.000 p/s (vrai)
HIMALAYA 18 - 20.000 p/s (vrai)
- **MAGNETO professionnel** - 19 - 38 cm - 3 moteurs "Pabst" - bobines jusqu'à 32 cm - Stéréo... etc...
- **PLATINES P.U. Monau ou stéréo** - Têtes piézo ou magnétiques - Meubles - Coffrets P.U. Préamplis etc...

Gaillard

21 Rue Charles-Lecocq - PARIS - XV^e
Tél : VAUGIRARD 41-29 & BLOMET 23-26

Démonstrations jours ouvrables de 9 heures à 19 heures
et sur rendez-vous

Catalogue 1961 N° 5

très détaillé avec caractéristiques techniques exactes et contrôlées sur chaque appareil, nombreuses références, adressé contre 2^{NF},00 en timbres pour frais, (spécifier ensembles préfabriqués ou montages en ordre de marche, se référer du journal ou de la revue).

Expéditions rapides en province et à l'étranger.

BELGIQUE : ELECTROLABOR, 40, rue Hamoir, UCCLE-BRUXELLES 18. — Téléphone : 74-24-15

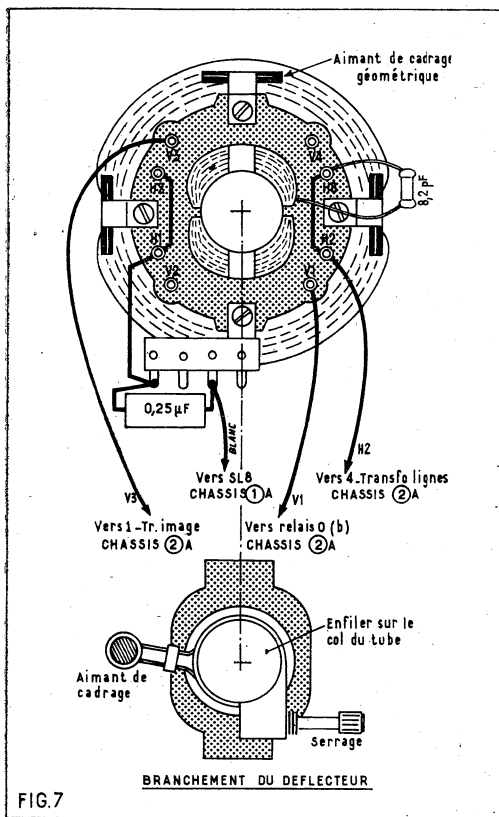


FIG. 7

Examinons tout d'abord le comparateur.

La première lampe est une EF80 utilisée en triode et montée en déphaseuse. Vous voyez une résistance de charge cathode de 4.700 Ω et une de charge plaque de même valeur. Les impulsions venant de la séparatrice sont appliquées à sa grille par un condensateur de 22 pF et une résistance de fuite de 4,7 M Ω . Ces tops se retrouvent égaux et déphasés de 180° sur la plaque et sur la cathode de la EF80. Celui qui est pris sur la plaque est appliqué à la plaque d'une diode d'une 6AL5 et celui qui est pris sur la cathode est appliqué sur la cathode de l'autre diode 6AL5. D'autre part, sur un enroulement du transfo ligne, on prend la tension en dents de scie de fréquence ligne et on l'applique à la plaque et à la cathode des diodes par un circuit de constante de temps formé d'une 33.000 Ω en série avec un 4,7 nF et une 22.000 Ω shuntée par 3,3 nF. La composition des impulsions déphasées et de la tension en dents de scie fait qu'au moment du synchronisme, le point de jonction des résistances de 100.000 Ω a et b se trouve à un potentiel nul par rapport à la masse. Si la fréquence du balayage ligne varie pour devenir plus grande ou plus petite que la valeur de synchronisme, il apparaît en ce point une tension, négative ou positive, qui est utilisée pour verrouiller la base de temps ligne.

Cette base de temps est un multivibrateur à couplage cathodique équipé avec une 6U8. La fréquence de ce multivibrateur est réglée par un potentiomètre de 250.000 Ω . Dans le circuit cathode est placée une self shuntée par une résistance de 2.200 Ω et un condensateur de 60 nF, lequel a pour rôle de stabiliser les oscillations libres du multivibrateur. Vous pouvez remarquer un commutateur à deux sections, trois positions. La position 1 relie directement la grille de commande du multivibrateur à la sortie de la séparatrice. Le comparateur est alors hors service et la synchronisation se fait « ligne à ligne ». La self de stabilisation est court-circuitée. Elle l'est également en position deux où le comparateur est mis en service. Cette position sert au réglage du comparateur. Enfin en position trois, le comparateur et la self de stabilisation sont tous deux

en service, c'est la position normale de fonctionnement avec comparateur. La tension de balayage est prise sur la résistance de charge plaque de la section pentode 6U8. L'écran de cette pentode est alimenté à l'aide d'une résistance de 32.000 Ω découpée par 50 nF. Le condensateur de 500 pF et la 100.000 Ω en série placés entre la plaque et la masse servent à parfaire la forme de la dent de scie.

La tension de balayage est amplifiée par une EL136. Le système de liaison contient un condensateur de 10 nF, une résistance de fuite de 1 M Ω et une de blocage de 1.000 Ω . La grille écran est alimentée à l'aide d'une résistance de 3.300 Ω découpée par 150 pF. Dans le circuit-plaque de cette lampe de puissance se trouve le transformateur d'adaptation des bobines de déviation horizontale. Entre ce circuit-plaque et le circuit-grille on a prévu un circuit de correction par contre-réaction qui contient notamment un potentiomètre de réglage d'amplitude (1 M Ω) et une résistance VDR qui assure la stabilisation de l'amplitude du balayage horizontal.

Le transformateur de ligne produit également la THT de 16.000 V pour l'alimentation des anodes 2 et 4 du tube. Cette THT est redressée par une valve EY86. La diode de récupération est une EY88. L'anode 1 du tube est alimentée par la tension gonflée de 803 V fournie également par ce transformateur. Sur cette tension gonflée on prend également celle d'alimentation de l'anode 4 de concentration. Le réglage de cette concentration se fait à l'aide d'un potentiomètre de 1 M Ω . La luminosité se règle en faisant varier la tension du whenelt à l'aide d'un potentiomètre de 1 M Ω en série avec une 470.000 Ω . Ce pont contient côté masse un interrupteur solidaire de l'interrupteur général qui évite lors de l'arrêt le point lumineux sur l'écran du tube. Une section du sélecteur d'utilisation permet de couper l'alimentation du whenelt et ainsi d'éteindre le tube en positions 2 et 3 et en position 4 de remplacer le réglage de luminosité par un autre identique contenu dans le boîtier de télécommande.

L'alimentation.

L'alimentation utilise un transformateur comportant un secondaire HT, et trois secondaires de chauffage 6,3 V, un pour le tube image, le second pour la platine précablée et le troisième pour l'ampli BF et les bases de temps. Ce secondaire est équilibré par rapport à la cathode de la EL84 à l'aide d'un potentiomètre de 250 Ω .

La HT est redressée par deux redresseurs secs 5E4 montés en doubleurs de tension avec deux condensateurs électrochimiques de 100 μ F. Cette HT est filtrée par une self en série avec une résistance de 1,5 Ω et un condensateur électrochimique de 100 μ F. La résistance de 1,5 Ω sert à prélever la tension de cadrage verticale. A la sortie de la cellule de filtrage, on obtient une tension HT1 de 228 V qui sert à l'alimentation du dispositif de contrôle de luminosité et de la EL86. Nous voyons ensuite : une section du sélecteur d'utilisation qui donne en positions 1 et 4 une HT1 A de 228 V servant à l'alimentation de la EL136, puis le comparateur de phase, puis après une cellule de filtrage constituée par une 470 Ω et un condensateur de 100 μ F, une HT3 de 208 V qui alimente la EL36, enfin, après une cellule de filtrage constituée par une résistance de 4.700 Ω , une HT4 qui alimente le multivibrateur ligne. En positions 2 et 3 ces alimentations sont remplacées et une résistance de 2.200 Ω 60 W assure la même consommation de manière à éviter la variation des autres tensions.

Après une cellule composée d'une 330 Ω et d'un condensateur de 50 μ F on obtient une HT2 de 195 V qui sert à alimenter la platine précablée. Une autre cellule

composée d'une résistance de 1.000 Ω et d'un condensateur de 50 μ F délivre une HT3 de 200 V qui sert à alimenter la EL84 de l'ampli BF. Nous avons déjà vu le pont qui procure la HT6. Enfin après une cellule formée d'une 15.000 Ω et d'un condensateur de 50 μ F, on obtient une HT7 de 190 V qui sert à alimenter les étages préamplificateurs de l'ampli BF.

Dans le circuit primaire du transfo d'alimentation nous trouvons encore une section du sélecteur d'utilisation qui permet de substituer à l'interrupteur général du téléviseur, celui contenu dans le boîtier de télécommande.

Réalisation pratique.

Le montage s'exécute sur deux châssis qui se montent ensuite sur le bâti principal comme le montre la figure 2. A noter que les deux faces latérales du bâti forment les baffles des deux HP, la face avant laissant apparaître l'écran du tube cathodique.

Le détail du châssis 1 est donné par les plans (fig. 3 et 4). Ce châssis supporte la platine précablée, l'ampli BF son, le transfo de HP, la self de filtre. Les potentiomètres « contraste », « lumière », le « sélecteur d'utilisation », le potentiomètre « volume son » et les potentiomètres de dosages « graves » et « aiguës ». Sur ce châssis est aussi fixé un étrier métallique qui supporte la prise pour le boîtier de télécommande et les jacks PU et « magnétophone ».

Le détail du châssis 2 est donné par les plans (fig. 5 et 6). Vous voyez qu'il supporte les bases de temps et l'alimentation.

Il faut tout d'abord disposer les différentes pièces sur ces châssis, puis exécuter le câblage. On procédera selon l'ordre que nous indiquons habituellement. En premier lieu on exécute les liaisons au châssis. On réalisera ensuite les lignes d'alimentation des filaments, puis les différentes connexions y compris les fils blindés dont la gaine qui sera soudée au châssis. On termine par la pose des résistances et condensateurs. Nous supposons que ceux de nos lecteurs qui entreprendront cette réalisation sont suffisamment expérimentés pour suivre les plans de câblage sans que nous ayons à détailler toutes les opérations. Pour éviter toute erreur il suffit de cocher sur les plans chaque élément aussitôt après l'avoir mis en place. Nous vous conseillons de faire de bonnes soudures et de respecter la disposition que nous indiquons et vous serez assurés du bon fonctionnement final. Lorsque les deux châssis sont complètement câblés et soigneusement vérifiés, on les monte sur le bâti principal et on effectue les raccordements indiqués. La figure 7 montre le branchement du bloc de déviation.

Mise au point.

Les lampes sont sur leurs supports et le tube image en place. Sur le col de ce dernier on enfle le dispositif de cadrage. On ne met pas immédiatement le support du tube sur le culot et on règle les potentiomètres à mi-course. Après avoir vérifié la position du cavalier fusible du transfo d'alimentation, on met le téléviseur sous tension. On peut alors vérifier les tensions aux différents points du montage et s'assurer qu'elles correspondent à celles indiquées sur le schéma. On vérifie également la T.H.T. Pour cela on approche pendant un

(Suite page 49.)

DEVIS DU MONTAGE DÉCRIT CI-CONTRE
adressé sur demande aux

Ets GAILLARD

21, rue Charles-Lecocq, PARIS-XV^e

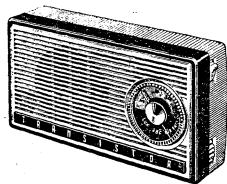
Documentation générale n° 5 très détaillée
contre 2 NF en timbres.

(Voir publicité page ci-contre).

PRIX INDICQUÉS EN NF
PENSEZ AUX VACANCES !

DEUX POSTES A TRANSISTORS DE CLASSE

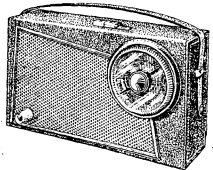
● **MINIMAB** ●



140 x 75 x 40 mm

6 transistors + diode.
2 gammes PO-GO. HP
7 cm. Prise pour écouteur.
Circuit imprimé.
Coffret en matière plastique
2 tons. Ensemble **COMPLET**, en pièces détachées... **83.60**
Le jeu de transistors. Prix... **45.50**
COMPLET, en ordre de marche... 158.50

● **TOURBILLON** ●



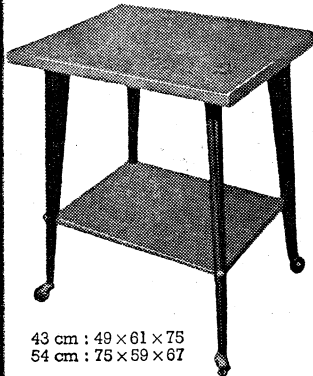
Dim. : 250 x 150 x 90.

Belle présentation façon cuir,
6 transistors + 1 diode. Haut-parleur spécial à grand rendement. Clavier 3 touches PO-GO-ANT. Véritable antenne voiture avec commutation. Cadre incorporé. En pièces détachées, pris en une fois. Prix... **150.00**

EN ORDRE DE MARCHÉ ... 179.00

● **TABLES DE TÉLÉVISION** ●

Modèles pour 49 et 59/114° aux mêmes prix.



43 cm : 49 x 61 x 75
54 cm : 75 x 59 x 67

Gainage en plastique
4 coloris unis havane, vert, rouge, jaune au choix.
43 cm. **57.00**
54 cm. **65.00**
Même modèle mais entièrement verni : noyer ou palissandre
43 cm. **63.00**
54 cm. **72.00**

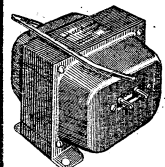
● **PLATINES TOURNE-DISQUES** ●



4 vitesses
16, 33, 45, 78 tours
110-220 volts
50 périodes
ARRÊT AUTOMATIQUE

Philips, **74.50** - Radiohm, **68.00**
Radiohm Stéréo... **88.50**
PATHE MARCONI - Nouveaux modèles 1961
Mélodyne 520 IZ, **78.00**. Mélodyne stéréo 530 IZ, **81.00**
Mélodyne changeur Stéréo 320 IZ, **140.00**
Mélodyne - Type Professionnel n° 999
Equipement Hi-Fi... **299.00**
Mélodyne pour T.-D. à transistors, **95.00**

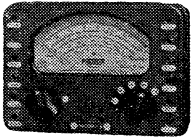
● **AUTO-TRANSFO** ●
220-110 V
RÉVERSIBLES



80 VA... **12.60**
100 VA... **14.50**
200 VA... **24.00**
300 VA... **34.50**
500 VA... **41.00**
Autres valeurs : nous consulter.

APPAREILS DE MESURE

MÉTRIX 460... **124.00**
Housse cuir... **17.50**
CENTRAD 715... **148.50**
VOC miniature... **46.50**
Housse... **17.50**
POUR TOUS LES AUTRES MODÈLES, NOUS CONSULTER



TAXE 2,83 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS.

Mitel 35, rue d'Alsace, PARIS-X^e
Tél. : NORD 88-25, 83-21
RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE en haut des marches.
Métro : Gares de l'Est et du Nord. C.C.P. 3236-28 Paris.

BON R.-P. 4-61
Veuillez m'adresser votre CATALOGUE GÉNÉRAL 1961, ensembles prêts à câbler, pièces détachées, postes en ordre de marche. Ci-joint NF : 1.50 en timbres pour participation aux frais.
NOM
ADRESSE
Numéro du RM (si professionnelle)

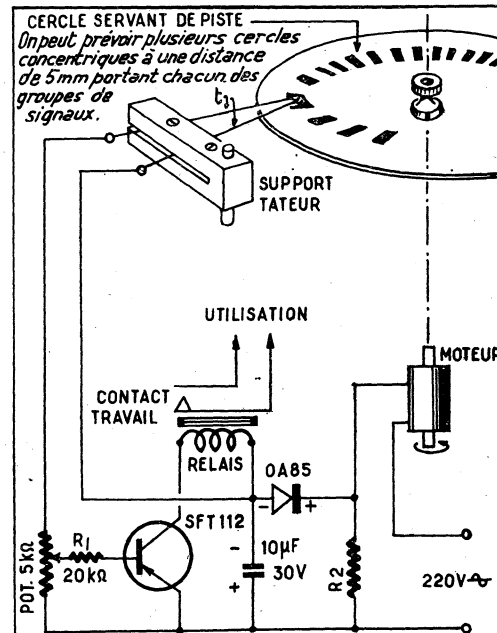
GALLUS PUBLICITÉ

MANIPULATEUR AUTOMATIQUE

Pour apprendre à lire au son (très efficace), pour passer indicatif et appel automatique en parallèle sur un manipulateur classique.

Principe.

Deux petits « tâteurs » (t, fig. 1) en corde à piano 5/10, distants à leur extrémité de 1 à 2 mm, frottent sur un disque en papier fort, posé sur un plateau lequel est entraîné à raison de 2 tr/mn par un moteur S.A.P.M.I. à réducteur.



Nota: Bien respecter le sens de branchement de la diode sinon le transistor est détérioré

FIG.1

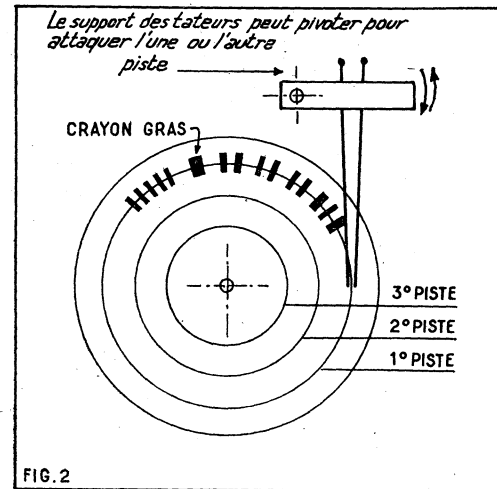


FIG.2

Sur le cercle (fig. 2) avec lequel les « tâteurs » sont mis en contact ou dessinés, avec un crayon très gras et sur une largeur de 3 à 4 mm certaines lettres de l'alphabet Morse choisies à l'avance (sur un cercle de 75 mm, de rayon il tient de 16 à 20 lettres, c'est-à-dire que 32 à 40 lettres défilent en une minute).

La couche de crayon étant relativement conductrice laisse passer un certain courant entre les tâteurs, courant que l'on amplifie par un transistor débitant dans un relai lequel, par son contact « travail » peut, soit commander un oscillateur BF,

soit être connecté à la place du manipulateur, sur un émetteur.

Transistor : SFT112, ou OC72, ou OC71.
Pot. 5.000 Ω : Réglage de sensibilité.
R 20.000 Ω : Protection du transistor (IG ne peut dépasser 500 µA pour U_a 10 V).

C 10 µF : Filtrage sommaire, empêche le relai de vibrer.

OA85 : Diode, redresse la chute de tension dans R2.

R2 : 75 Ω, 5 W. Le courant pris par le moteur asynchrone employé est de 130 mA sous 220 V. La chute de 10 V occasionnée par cette résistance en série ne gêne en rien le fonctionnement du moteur; mais par contre permet, après redressement, d'alimenter le transistor.

Relai : N'importe quel relai collant à environ 4 mA et ayant une résistance égale ou inférieure à 2.500 Ω.

Moteur : Comme moteur d'entraînement du disque, nous avons employé un Asynchrone 200V avec réducteur 2 tr/mn. Sur son axe est fixé un plateau en aluminium de 90 mm de rayon sur lequel est posé le disque papier, fixé au centre par bouton moleté. On peut prévoir n'importe quels moteurs, vitesse, ou diamètre de disque. Le principe reste le même et c'est au constructeur de voir ce qu'il peut faire avec les moyens dont il dispose. Les supports de moteurs sont en plexiglas.

M. P.

Une paravitamine rend la vie et la couleur aux cheveux gris

Les travaux d'experts cosmétologues viennent de permettre d'identifier la paravitamine complexe FB2, qui possède la propriété conceptionnelle de restituer aux cheveux gris leur teinte naturelle. Cette découverte est appelée à bouleverser complètement le marché des teintures, car, en quelques jours, une chevelure grise — même si elle a été teinte durant de nombreuses années — revit et reprend graduellement sa teinte naturelle et la conserve.

Ce résultat est tout naturel, car les observations scientifiques les plus récentes démontrent que la paravitamine FB2 est le facteur de pigmentation de la chevelure. Nos lecteurs et lectrices qui désirent recevoir plus de détails peuvent écrire au Comptoir des Produits d'Hygiène et Beauté (rayon E 719), bd de Strasbourg, 37, Paris, ou 70, rue de la Réforme, Bruxelles.

Un très intéressant exposé sur cette découverte leur sera adressé gratuitement.

(Communiqué.)

AMPLI SEMI-TRANSISTORISÉ

pour pick-up piézo-électrique et à réluctance variable

On sait que les pick-ups à réluctance variable procurent une fidélité de reproduction bien supérieure à celles des autres modèles. En contrepartie la tension BF qu'ils fournissent est assez faible : de l'ordre de 10 mV. Ils ne peuvent donc attaquer directement un amplificateur, c'est-à-dire être branché sur la même prise qu'un pick-up piézo-électrique par exemple. Il faut prévoir une amplification supplémentaire fournie par un ou plusieurs étages qui constituent ce qu'on appelle le préamplificateur pour PU magnétique.

L'appareil que nous présentons ici étant susceptible d'être attaqué par une tête de lecture de cette sorte est donc formé d'un amplificateur et d'un préamplificateur. A l'entrée de l'amplificateur on peut brancher un pick-up piézo-électrique. Si on veut employer un pick-up à réluctance variable afin de bénéficier de ces qualités de reproduction on branche ce dernier à l'entrée du préamplificateur dont la sortie est connectée à l'entrée de l'amplificateur proprement dit.

L'innovation intéressante présentée par le montage que nous allons décrire, est que le préamplificateur est équipé avec des transistors. L'amplificateur utilisant des tubes à vide nous sommes donc en présence d'un appareil mixte ou comme on dit : semi-transistorisé. L'emploi de transistors sur le préamplificateur présente de nombreux avantages. En premier lieu on peut signaler une notable économie du côté alimentation. En effet, les transistors ont une consommation très faible comparé aux lampes surtout si on songe qu'ils ne possèdent pas comme celles-ci de filament dont le chauffage consomme en pure perte une puissance assez importante. D'autre part, avec un amplificateur à lampes ayant un gain global élevé, comme c'est le cas ici, il est très difficile d'éliminer les ronflements à 50 périodes. En effet, la moindre tension de ronflement sur les premiers étages subit l'amplification des étages successifs et se retrouve donc à la sortie avec une amplitude suffisante pour perturber la reproduction. Cette tension de ronflement peut avoir différentes sources dont les plus fréquentes sont l'induction entre filament et cathode, et l'ondulation du courant HT. Avec les transistors la première cause n'est pas à redouter. Reste la seconde. Elle est extrêmement atténuée car, bien que l'alimentation du préampli soit obtenue à partir de l'alimentation secteur générale, la tension continue est réduite à 17 V. La composante ondulée l'est donc dans les mêmes proportions. Si le filtrage est soigné on comprend que dans ces conditions la tension de ronflement est absolument négligeable. Il ressort de ces rapides considérations que l'emploi de transistors sur un préamplificateur est tout indiqué.

Le schéma (fig. 1).

a) L'amplificateur à lampes. Nous pensons qu'il est logique de commencer l'examen du schéma par l'amplificateur à lampes et de voir ensuite le préamplificateur qui constitue en quelque sorte un complément.

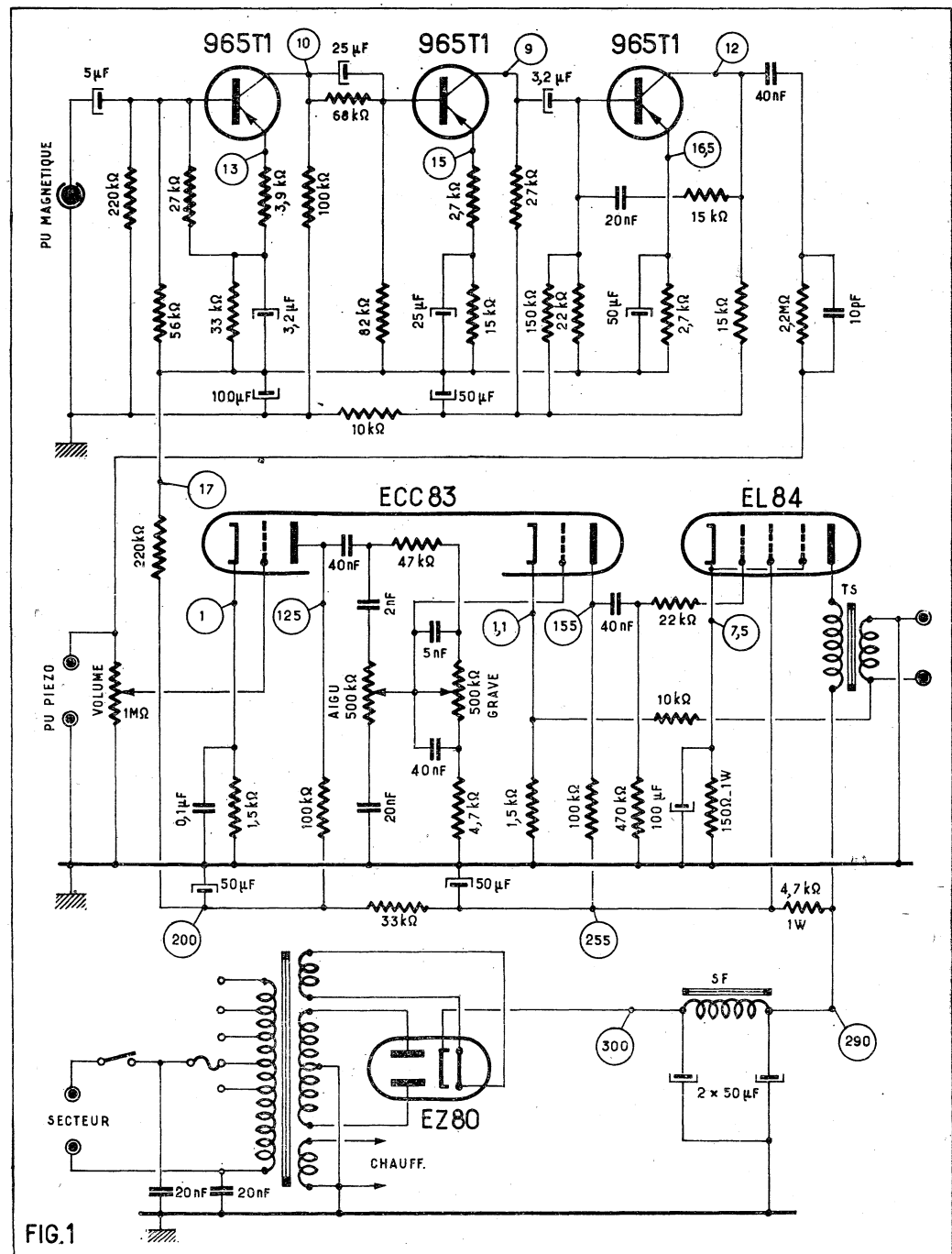
Cet amplificateur possède trois étages : deux d'amplification en tension équipés par une double triode ECC83 et un de puissance équipé par une EL84. La puissance

de sortie est donc de l'ordre de 4 W. L'attaque de la triode d'entrée se fait à l'aide d'un potentiomètre de volume de 1 M Ω aux bornes duquel se branche le pick-up piézo-électrique. Cette triode est polarisée par une résistance de cathode de 1.500 Ω découplée par un 0,1 μ F. Cette valeur est relativement faible pour le rôle que joue ce condensateur.

Elle procure un effet de contre-réaction d'intensité d'autant plus important que les fréquences du courant à amplifier sont basses. La charge plaque est une résistance

de 100.000 Ω . Entre cette résistance et la ligne HT se trouve insérée une cellule de découplage formée d'une résistance de 33.000 Ω et d'un condensateur de 50 μ F.

La plaque de la première triode est reliée au dispositif de dosage graves et aiguës par un condensateur de 40 nF. Le contrôle de tonalité est du type classique à deux branches. La branche aiguës est formée d'un condensateur de 2 nF, d'un potentiomètre de 500.000 Ω et d'un condensateur de 20 nF aboutissant à la masse. La branche graves est constituée par une résistance de 47.000 Ω ,



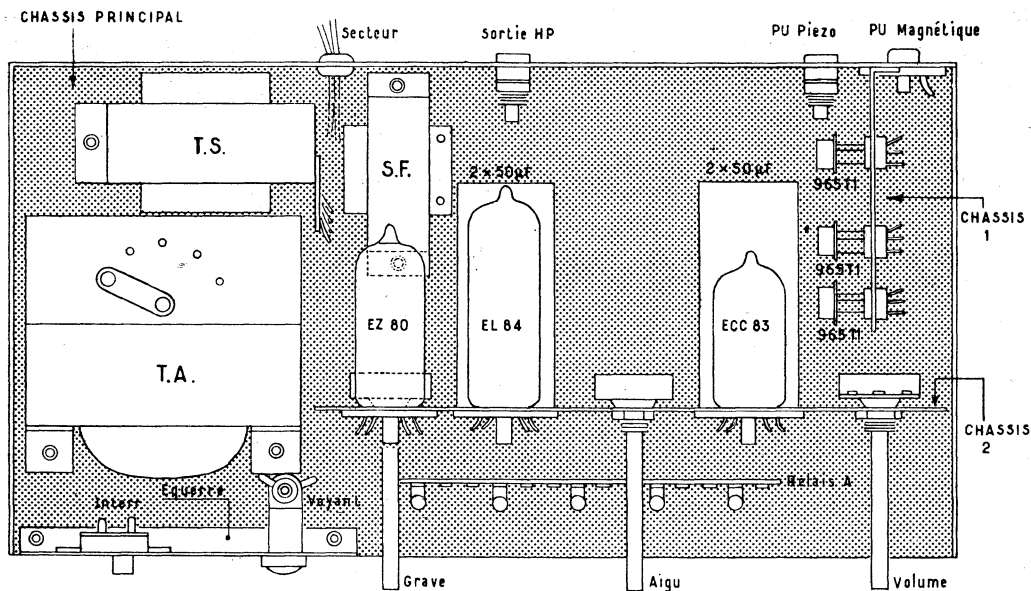


FIGURE 2 - ASSEMBLAGE DES CHASSIS - DISPOSITION DES ELEMENTS

un potentiomètre de 500.000 Ω et une résistance de 4.700 Ω . Entre l'extrémité supérieure et le curseur du potentiomètre est placé un condensateur de 5 nF et entre l'extrémité inférieure et le curseur est un condensateur de 40 nF. Les curseurs des deux potentiomètres attaquent la grille de commande de la seconde triode ECC83, laquelle est polarisée par une résistance de cathode de 1.500 Ω non découplée. Cette résistance forme avec une autre de 10.000 Ω venant du secondaire du transfo de sortie un circuit de contre-réaction de tension. La résistance de charge du circuit plaque de cet étage fait encore 100.000 Ω .

La liaison entre cet étage et la grille de commande de la EL84 finale utilise un condensateur de 40 nF, une résistance de fuite de 470.000 Ω et une résistance de blocage de 22.000 Ω .

La EL84 est polarisée par une résistance de cathode de 150 Ω shuntée par 100 μ F. Son écran est relié à la ligne HT. Le transfo de sortie à une impédance primaire de 5.000 Ω . Notons que la ligne HT relative à la seconde triode ECC83 et à l'écran de la EL84 contient une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 4.700 Ω et un condensateur de 50 μ F.

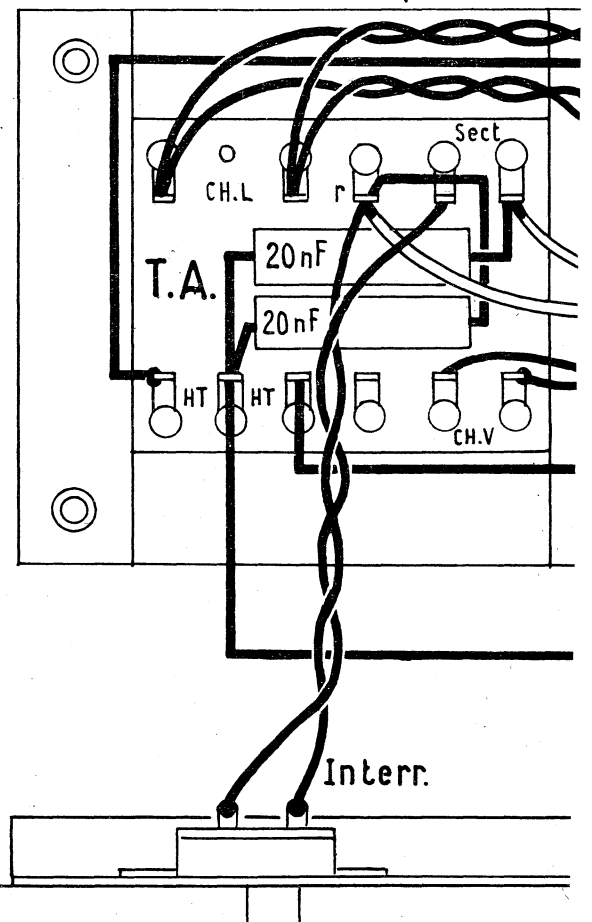
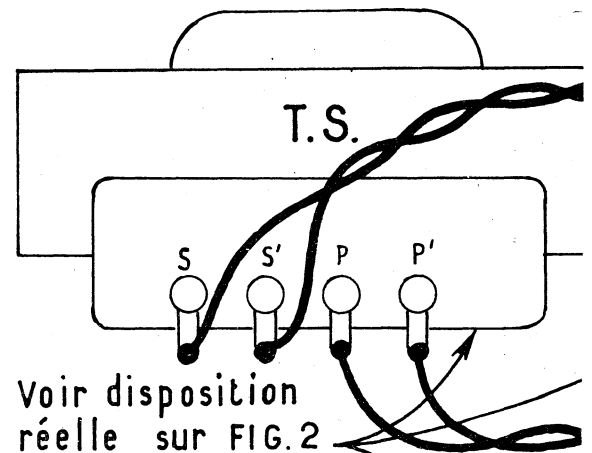
Les différentes tensions d'alimentation sont fournies par un transformateur classique. La HT est redressée par une EZ80 et filtrée par une self à fer et deux condensateurs électrochimiques de 50 μ F. Le primaire de ce transfo est découplée à la masse par deux 20 nF.

b) Le préamplificateur à transistors. Son alimentation se fait sous 17 V. Cette tension est obtenue à partir de la HT redressée et filtrée de l'alimentation générale que nous venons de décrire. La valeur 17 V est obtenue à l'aide d'une résistance chutrice de 220.000 Ω découplée par un condensateur de 100 μ F. Notons que cette cellule de découplage ainsi que les deux que nous avons signalées pour l'amplificateur à lampe sont en série et renforcent le filtrage du courant d'alimentation du préampli. Cela fait que ce dernier ne présente pratiquement aucune composante ondulée. Sur l'alimentation générale le « moins » est à la masse comme de coutume. Pour cette raison la ligne - 17 V qui alimente les collecteurs des transistors du préampli l'est également contrairement à la disposition habituelle sur les montages à transistors où c'est le côté + qui est à la masse. Nous signalons ce détail qui aurait pu intriguer certains de nos lecteurs.

Le préamplificateur est à trois étages équipés par des 965T1. La prise pour PU magnétique attaque la base du premier 965T1 à travers un condensateur de liaison de 5 μ F. Cette base est polarisée par un pont de résistances formé d'une 220.000 Ω côté - 17 V et d'une 56.000 Ω côté + 17 V. Le circuit émetteur contient une résistance de 3.900 Ω et une de 33.000 Ω en série. Celle de 33.000 Ω est shuntée par un condensateur de 3,2 μ F. Ces deux résistances assurent la compensation de l'effet de température. De plus celle de 3.900 Ω n'étant pas découplée procure un effet de contre-réaction qui améliore la reproduction. Une résistance de 27.000 Ω est placée entre le point de jonction de ces résistances et la base du transistor.

Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 100.000 Ω . La liaison entre ce circuit collecteur et la base du second transistor 965 T1 se fait par un condensateur de 25 μ F shunté par une résistance de 68.000 Ω . Cette résistance forme avec une 82.000 Ω qui va à la ligne + 17 V le pont de polarisation de base du transistor. En somme, cette polarisation n'est pas prise entre - et + 17 V mais entre la tension collecteur du premier transistor et la ligne + 17 V. Cette disposition procure en plus une liaison directe entre les deux étages qui améliore la transmission des fréquences extrêmes du spectre sonore.

Dans le circuit émetteur du second 965T1 nous voyons une résistance de 2.700 Ω en série avec une 15.000 Ω cette dernière étant découplée par un condensateur de 25 μ F. Ces résistances tout comme pour le premier étage procurent la stabilisation de l'effet de température et la 2.700 Ω introduit une contre-réaction. La charge du circuit collec-



UNE CRÉATION
qui fera L'ADMIRATION
de vos amis

L'AMPLIFICATEUR "VENUS"

Amplificateur haute fidélité 5,6 watts
ENTRÉE pour PU piézo ou céramique. Niveau 300 m V
PU à réluctance variable. Niveau 10 m V
Bande passante 18 à 34.000 p/s \pm 2 dB.

Description ci-contre

1 châssis aux côtes des accessoires.....	10.80
1 coffret ajouré avec face avant aluminisée et gravée.....	24.90
1 transformateur d'alimentation et 1 self filtrage.....	23.80
1 transformateur de sortie, modèle géant, 3 potentiomètres, voyant lumineux, supports de lampes et inverseurs, 8 douilles isolées et 3 boutons.....	25.55
Fils divers (câblage, masse, etc., et cordon secteur), décolletage.....	8.50
1 jeu de résistances subminiature et 1 jeu de condensateurs.....	8.35
2 condensateurs électrochimiques 2x50 MF.....	10.90
Toutes les pièces détachées.....	112.80
1 jeu de lampes (12AX7 - EL84 - EZ80)...	23.80

L'ensemble complet des pièces détachées
PRIS EN UNE SEULE FOIS.. 109.30

FACULTATIF : transfo de sortie à prise d'écran 7.95

● RÉAMPLIFICATEUR A TRANSISTORS ●
pour lecteur à réluctance variable.

COMPLÉT, en pièces détachées,
avec son jeu de transistors,
PRIS EN UNE SEULE FOIS..... 40.45

C'EST UNE RÉALISATION

Alfar

48, rue LAFFITTE, 48, PARIS-9^e.

Tél. : TRU 44-12

C.C.P. PARIS 5775-73

VOIR NOTRE PUBLICITÉ PAGE 22

teur est une résistance de 27.000Ω . A noter qu'entre ces deux étages la ligne -17 V est dotée d'une cellule de découplage formée d'une résistance de 10.000Ω et d'un condensateur de $150 \mu\text{F}$.

Ce second étage attaque la base du troisième transistor 965T1 par un condensateur de liaison de $3,2 \mu\text{F}$. Le pont de polarisation de base de ce transistor est formé d'une 150.000Ω côté -17 V et d'une 22.000Ω côté $+17 \text{ V}$. L'effet de température est compensé par une résistance de 2.700Ω découplée par $50 \mu\text{F}$ et placée dans le circuit émetteur. Le circuit collecteur est chargé par une 15.000Ω . Entre collecteur et base une résistance de 15.000Ω et un condensateur de 20 nF en série avec elle forment un circuit de contre-réaction. Le circuit collecteur de cet étage constitue la sortie du préamplificateur. Il est relié au sommet du potentiomètre de volume de

l'amplificateur à lampe par un condensateur de 40 nF en série avec un circuit correcteur constitué par une résistance de $2,2 \text{ M}\Omega$ en parallèle avec un 10 pF .

Réalisation pratique.

La disposition des différents éléments de cet amplificateur est montrée par la figure 2. L'ensemble est supporté par un châssis principal. Sur ce dernier sont montés un châssis 1 qui contient le préamplificateur à transistors et un châssis 2 sur lequel est monté l'amplificateur à lampe. Sur le châssis principal on monte également le relais A, les prises PU, les douilles de sortie HP, l'interrupteur, le voyant lumineux, le transfo de sortie et la self de filtre.

Exécution de l'amplificateur à lampes.

Sur le châssis 2 (voir fig. 3), on fixe 3 supports de lampes Noval, les relais B et C,

deux condensateurs électrochimiques $2 \times 50 \mu\text{F}$? Les potentiomètres de contrôle de tonalité de 500.000Ω et le potentiomètre de volume de $1 \text{ M}\Omega$.

On relie au châssis le blindage central du support EZ80. Avec du fil nu on exécute la ligne de masse qui relie ce blindage central, la cosse *a* du relais A, la cosse *a* du relais B, la cosse *f* du relais A, le blindage central du support ECC83. Sur ce support, on réunit les broches 1, 9 et le blindage central. Avec une torsade de fil de câblage on relie les broches 5 et 9 du support ECC83 aux broches 4 et 5 du support EL84. Ces dernières sont réunies de la même façon aux cosses CH.L du transfo d'alimentation, lesquelles sont connectées toujours par une torsade au voyant lumineux. Par un cordon blindé on relie les douilles « PU Piézo », aux extrémités du potentiomètre de volume. Le conducteur du cordon blindé est soudé

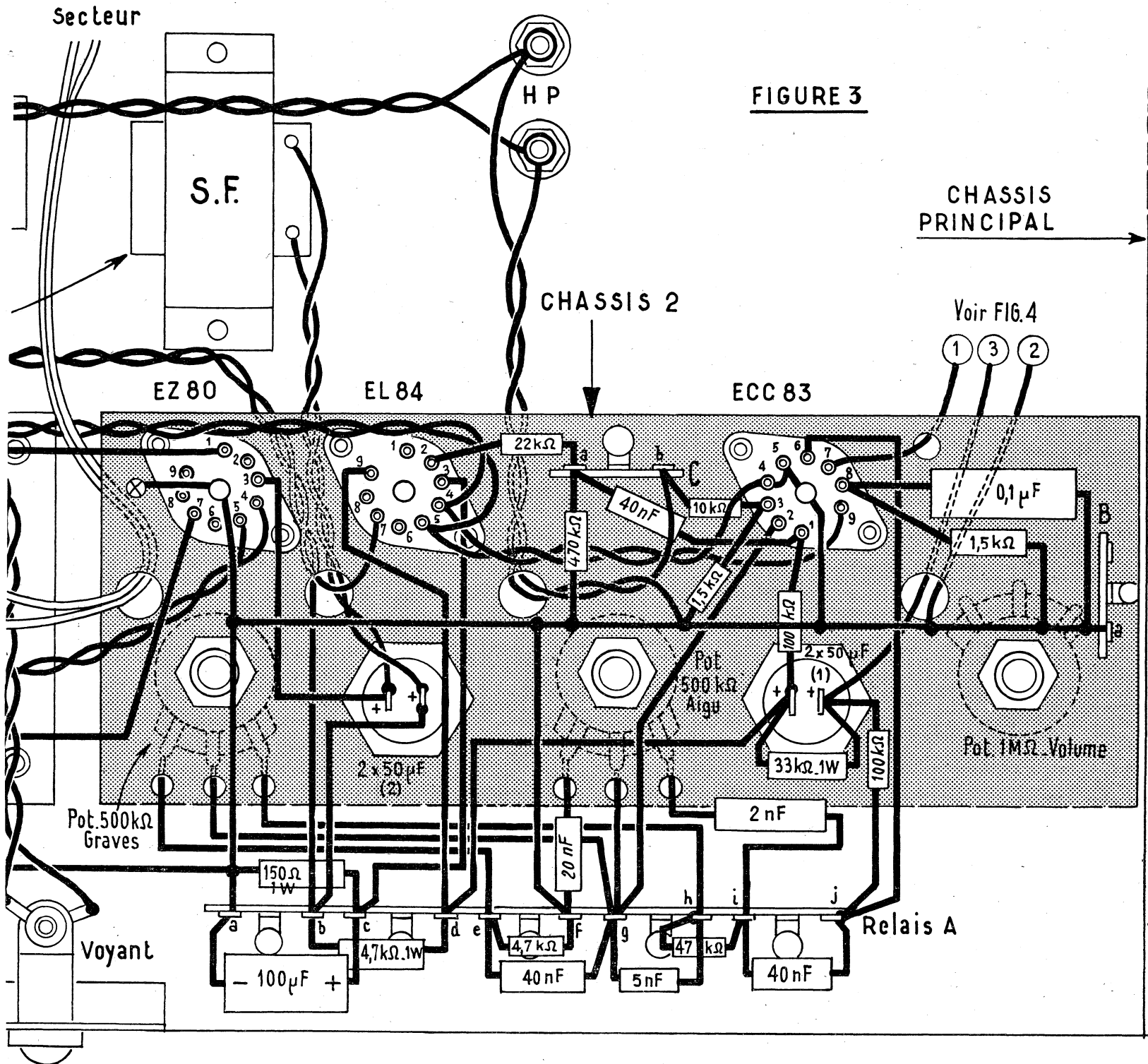
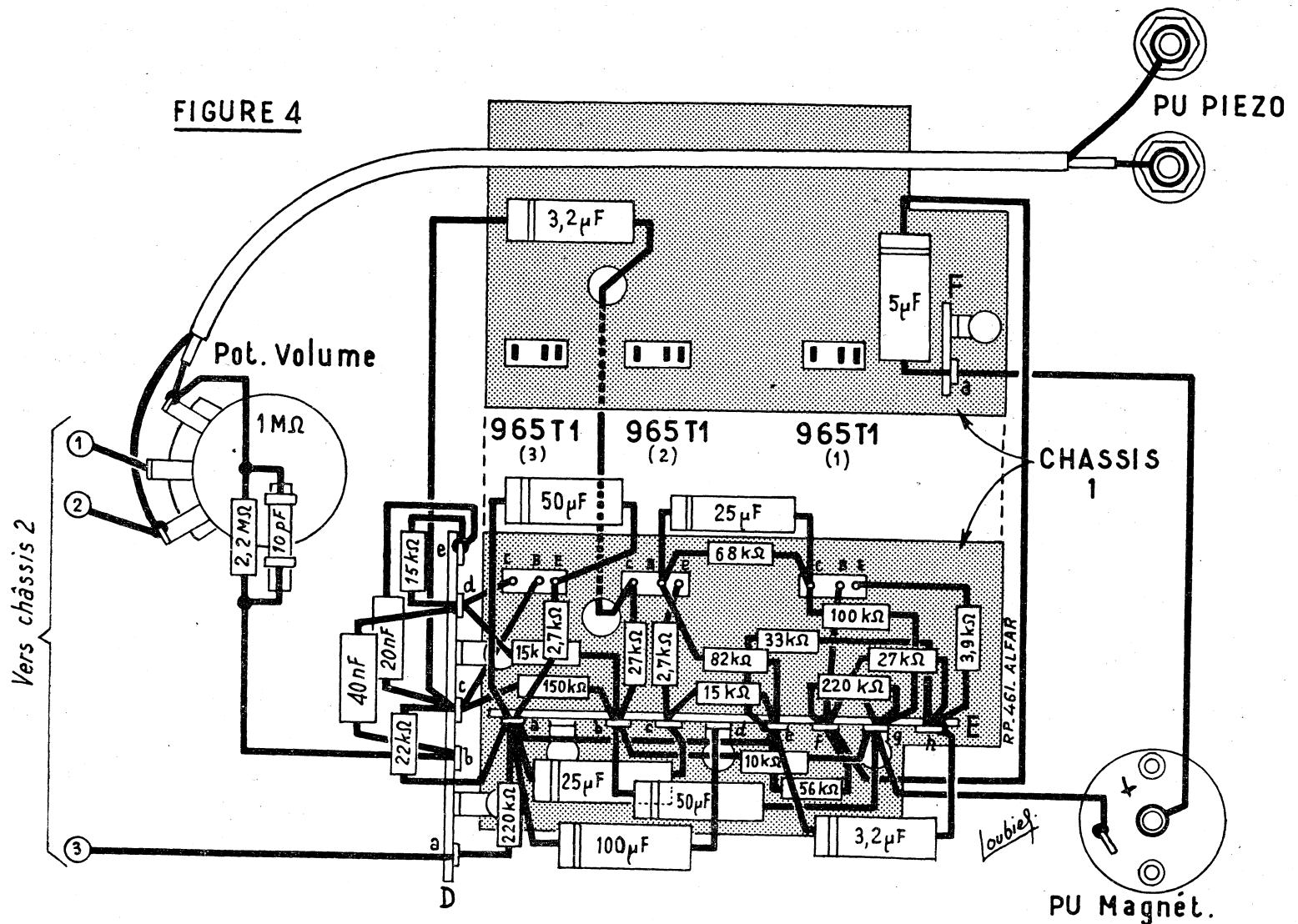


FIGURE 3

FIGURE 4



entre une douille et une extrémité du potentiomètre. La gaine de blindage assure la liaison entre l'autre douille et l'autre extrémité du potentiomètre. Cette extrémité est aussi reliée à la ligne de masse. Le curseur du potentiomètre est connecté à la broche 3 du support ECC83. Sur ce support on soude une résistance de 1.500Ω et un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ entre la broche 4 et la ligne de masse, une résistance de 1.500Ω entre la broche 8 et la ligne de masse, une résistance de 10.000Ω entre cette broche et la cosse *b* du relais C, un condensateur de 40 nF entre la broche 6 et la cosse *a* du relais C, une résistance de 100.000Ω entre cette broche 6 et un des pôles + du condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$ (1). Ce pôle + est connecté à la cosse *d* du relais A. Entre les deux pôles + on soude une résistance de 33.000Ω 1 W, et entre le second et la cosse *j* du relais A une résistance de 100.000Ω . Cette cosse *j* est connectée à la broche 2 du support ECC83. On relie la broche 7 de ce support à la cosse *g* du relais A.

Sur le relais A on soude : un condensateur de 40 nF entre les cosses *i* et *j*, un condensateur de 2 nF entre la cosse *i* et une des extrémités du potentiomètre aiguës une résistance de 47.000Ω entre les cosses *h* et *i*, un condensateur de 5 nF entre les cosses *g* et *h*, un de 40 nF entre les cosses *e* et *g*, une résistance de 4.700Ω entre les cosses *e* et *f*, un condensateur de 20 nF entre la cosse *f* et l'autre extrémité du potentiomètre aiguës. La cosse *g* du relais est reliée au curseur du potentiomètre aiguës, la cosse *h* à une extrémité du potentiomètre graves, la cosse *g* au curseur du potentiomètre graves et la cosse *e* à l'autre extrémité de ce potentiomètre.

Sur la cosse *a* du relais C on soude une résistance de 470.000Ω allant à la ligne de masse et une de 22.000Ω allant à la broche 2 du support EL84. La broche 3 de ce support est connectée à la cosse *c* du relais A, et sa broche 9 à la cosse *d* du même relais. Entre les cosses *a* et *c* du relais A on soude une résistance de 150Ω 1 W et un condensateur de $100 \mu\text{F}$.

Un des pôles + du condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$ (2) est connecté à la broche 3 du support EZ80, l'autre est relié à la cosse *b* du relais A. Entre les cosses *b* et *d* du relais on soude une résistance de 4.700Ω 1 W.

Les broches 4 et 5 du support EZ80 sont reliées, par des fils torsadés, à l'enroulement CH.V du transfo d'alimentation. Les broches 1 et 7 sont connectées aux extrémités de l'enroulement HT. Le point milieu

de cet enroulement est réuni par du fil nu à la ligne de masse. La self de filtre est branchée entre les pôles + du condensateur électrochimique $2 \times 50 \mu\text{F}$ (2). Le primaire du transfo de HP (TS) est branché entre la broche 7 du support EL84 et la cosse *b* du relais A. Le secondaire de ce transfo est branché aux douilles HP lesquelles sont branchées l'une à la cosse *b* du relais C et l'autre à la ligne de masse. Pour tous ces branchements on utilise des conducteurs torsadés comme le montre le plan de câblage.

L'interrupteur est relié à une cosse « secteur » et à la cosse *r* du transfo d'alimentation. Le cordon d'alimentation est soudé entre la cosse *r* et l'autre cosse « secteur ». On dispose les condensateurs de 20 nF entre le point milieu de l'enroulement HT, une cosse secteur et la cosse *r*.

Réalisation du préamplificateur.

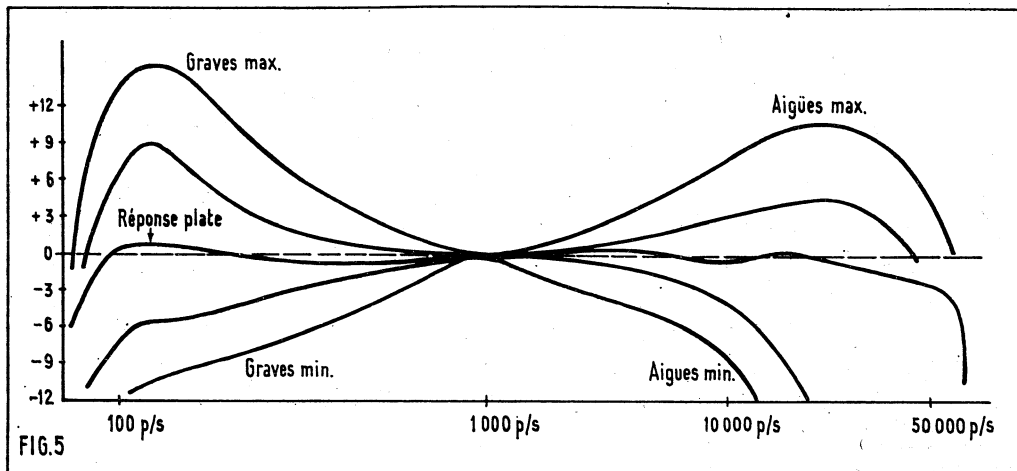
Sur le châssis 1 (voir fig. 4) on soude les relais D, E et F et on dispose les trois supports de transistors.

On connecte la broche B du support 965T1 (1) à la cosse *f* du relais E. Entre cette cosse *f* et la cosse *a* du relais F on dispose un condensateur de $5 \mu\text{F}$. Sur le relais E on soude une résistance de 27.000Ω entre les cosses *f* et *h*, une de 220.000Ω entre les cosses *f* et *g*, une de 56.000Ω entre les cosses *e* et *f*, une de 33.000Ω et un condensateur de $3,2 \mu\text{F}$ entre les cosses *e* et *h*. On dispose une résistance de 3.900Ω entre la broche E du support de transistor et la cosse *h* du relais et une de 100.000Ω entre la broche C et la cosse *g* du relais. On réunit les cosses *a* et *e* du relais E.

On soude une résistance de 68.000Ω en parallèle avec un condensateur de $25 \mu\text{F}$ entre la broche C du support 965 T1 (1) et la broche B du support 965 T1 (2). Entre cette broche *b* et la cosse *e* du relais E on soude une résistance de 82.000Ω . Entre la broche E du support (2) et la cosse *c* du relais E on place une résistance de 2.700Ω . Sur le relais on soude une résistance de 15.000Ω entre les cosses *c* et *e* et un condensateur de $25 \mu\text{F}$ entre les cosses *a* et *c*. Sur la broche C du même support on soude une résistance de 27.000Ω qui va à la cosse *b* du relais E et un condensateur de $3,2 \mu\text{F}$ allant à la cosse *c* du relais D. Cette cosse *c* est connectée à la broche E du support 965T1 (3). Sur cette même cosse *c* on soude

TÉLÉVISEUR MULTICANAL

(Suite de la page 41.)



une résistance de 150.000 Ω qui va à la cosse *b* du relais E et une de 22.000 Ω rejoignant la cosse *a* du relais E. Entre les cosses *a* et *d* du relais E on soude un condensateur de 100 μ F. On relie la cosse *a* du relais E à la cosse *a* du relais D par une résistance de 220.000 Ω .

Entre la broche E du support (3) et la cosse *a* du relais E on soude une résistance de 2.700 Ω et un condensateur de 50 μ F. La broche C de ce support est reliée à la cosse *d* du relais D. Entre cette cosse *d* et la cosse *b* du relais E on soude une résistance de 15.000 Ω . Sur le relais D on soude : une résistance de 15.000 Ω entre les cosses *d* et *e*, un condensateur de 20 nF entre les cosses *c* et *e*, un condensateur de 40 nF entre les cosses *b* et *d*. La cosse *b* est reliée par une résistance de 2,2 M Ω en parallèle avec 10 pF à celles des extrémités du potentiomètre de volume qui a déjà reçu le fil blindé. La cosse *a* du relais D est connectée au second pôle + du condensateur électrochimique 2 x 50 μ F (1) de l'amplificateur à lampe. Il reste à brancher la prise PU

magnétique. Son contact central est connecté à la cosse *a* du relais F et son contact latéral à la cosse *g* du relais E.

Mise au point.

Cet appareil ne nécessite pratiquement aucune mise au point et doit fonctionner immédiatement. Comme toujours sur un appareil comportant un circuit de contre-réaction venant du secondaire du transformateur de sortie, un accrochage peut être provoqué par un mauvais branchement de ce circuit sur le transformateur. Si cela se produit, il suffit d'inverser les fils sur les cosses S et S' de TS.

Si on possède un voltmètre d'au moins 10.000 Ω par volt on peut vérifier les tensions aux différents points du montage. Nous en donnons les valeurs sur le schéma entouré d'un cercle. Enfin la figure 5 donne les courbes de transmission pour différentes positions des potentiomètres de tonalité.

A. BARAT.

PETITS MONTAGE A TRANSISTORS

(Suite de la page 31.)

Remarquer que, tout comme dans les montages à lampes, on a dans la ligne de réaction, $R_9 = R_{10}$ et $C_2 = C_3$. En désignant par RC les produits égaux $R_9 C_3$ et $R_{10} C_2$ on a :

$$RC = 4.700 \times 10.000 \times 10^{-12} \text{ s}$$

$$\text{ou } RC = 47 \times 10^{-6} \text{ s} = 47 \mu\text{s}$$

La fréquence d'oscillation est donnée approximativement par la formule bien connue valable pour les montages à lampes :

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

qui dans le cas de la valeur indiquée de RC devient :

$$f = \frac{10_6}{6,28 \times 47 \text{ Hz}}$$

ou $f = 3.400 \text{ Hz}$

Les mesures ont toutefois trouvé $f = 2.500 \text{ Hz}$ et la formule ne sert que pour donner l'ordre de grandeur de f .

Dans ce montage, sans bobinages il est moins difficile de faire varier la fréquence en agissant sur les valeurs des produits $R_9 C_3$ et $R_{10} C_2$.

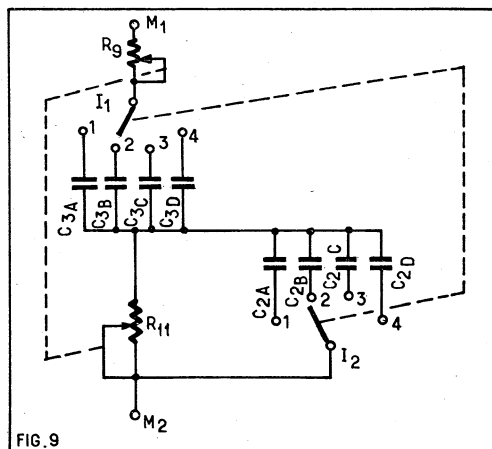
Comme dans les générateurs à lampes on fera varier les capacités par bonds et les résistances d'une manière continue en utilisant, par exemple, le montage de la figure 9 relatif aux éléments placés entre les points M_1 et M_2 de la figure précédente.

On utilisera à la place des résistances R_9 et R_{10} des potentiomètres montés en résistances et des commutateurs I_1 et I_2 introduisant en circuit diverses capacités

$C_{3a} = C_{2a}$, $C_{3b} = C_{2b}$, $C_{3c} = C_{2c}$ et $C_{3d} = C_{2d}$.

On peut essayer des valeurs suivantes : $R_9 = R_{11}$ = potentiomètres bobinés de 20 k Ω et des capacités de 1 μ F, 0,2 μ F, 50.000 pF, 10.000 pF.

La vérification de la forme du signal obtenu à la sortie s'effectuera comme indiqué



pour l'oscillateur à bobinage décrit plus haut, avec un oscilloscope cathodique.

Le potentiomètre R_9 monté en résistance variable règle le taux de contre-réaction et a un effet sur la forme du signal. Il se peut que la forme la meilleure ne puisse être

court instant la corne T.H.T du châssis, on doit obtenir ainsi un arc de 1 cm environ. Après avoir coupé le courant on branche le tube. On remet sous tension et on règle approximativement le cadrage à l'aide de l'aimant, du potentiomètre de cadrage vertical.

La suite de la mise au point doit se faire sur émission de préférence lors de la transmission de la mire. Le son doit être entendu immédiatement. On agit sur le bouton de réglage fin pour l'obtenir avec le maximum de puissance.

Il serait extraordinaire qu'on obtienne immédiatement une image stable. On règle le potentiomètre de contraste de manière à avoir une nette différence entre les blancs et les noirs. On immobilise l'image dans le sens vertical en agissant sur le potentiomètre de fréquence image. On agit ensuite sur le potentiomètre de fréquence ligne pour obtenir une image unique et stable dans le sens horizontal. On règle alors le potentiomètre de concentration. Il faut maintenant régler la self de stabilisation du multivibrateur. Pour cela on règle le potentiomètre de contraste au minimum et on agit sur le noyau de cette self de manière à obtenir la meilleure stabilité possible. On agit sur le potentiomètre d'interlignage pour avoir des lignes bien séparées une absence totale de scintillement et une grande netteté.

L'image étant nette et stable il ne reste plus qu'à parfaire ces dimensions géométriques en agissant sur les potentiomètres d'amplitudes, sur les potentiomètres de linéarité verticale et sur la self de linéarité horizontale. Tous ces réglages réagissent les uns sur les autres et il est parfois nécessaire de les revoir successivement plusieurs fois. Avec un peu de patience on doit obtenir une image remarquable.

Du côté son on règle le potentiomètre d'équilibrage du circuit de chauffage pour supprimer tout ronflement.

A. BARAT.

obtenue à toutes les fréquences pour la même position du curseur de R_9 .

La tension d'alimentation sera de 6 V fournie par une pile ménager avec le négatif au point $-V_{cc}$ et le positif à la masse.

On pourra disposer un interrupteur entre l'un des pôles de la batterie et son point de branchement.

J.A.

Références.

Amplificateur pour interphone, régulateurs : documentation Thomson-Houston. Dép. semi-conducteurs, générateurs BF : documentation La Radiotechnique.

NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir
les 12 numéros d'une année.

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra figurer facilement dans une bibliothèque.

PRIX : 5.00 NF (à nos bureaux).

Sous boîte carton 1.35 NF par relieur.

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-Xe. Par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10

TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

De nombreux montages intéressants sont venus s'ajouter au cours de ce mois à ceux qui continuent à rendre les meilleurs services dans tous les domaines de l'électronique et des télécommunications (radio-TV). Nous décrirons d'abord un bloc TV utilisant un nouveau tube, le *nuvistor* qui a été créé aux Etats-Unis il y a un an environ et dont la conception commence à intéresser les fabricants français de lampes. Nous étudierons ensuite le montage d'un générateur modulé.

Bloc rotacteur TV à nuvistor.

Le schéma complet du bloc HF-oscillateur-modulateur à quatorze positions et utilisant en haute fréquence un *nuvistor* et en changement de fréquence une triode pentode est donné par la figure 1.

On remarquera que le bloc est divisé intérieurement en trois compartiments blindés, le premier contenant les bobines d'antenne et l'éliminateur MF, le second, les bobines HF du circuit de grille du *nuvistor* et le troisième, destiné aux bobines de plaque du même tube et aux bobinages de l'oscillateur.

Le *nuvistor* type 6CW4 est monté, à cheval sur la paroi métallique séparant les compartiments 2 et 3 tandis que la changeuse de fréquence 6EA8 est entièrement dans le compartiment 3.

Le schéma.

Voici une analyse rapide de ce montage. L'antenne du type 300 Ω et symétrique est reliée à l'« entrée antenne » du bloc par un câble bifilaire de 300 Ω également.

En haut du compartiment 1 nous trouvons les bobinages de transformation d'impédance et de passage de la symétrie à la dissymétrie.

Pour cela on utilise un transformateur bifilaire dont chaque enroulement possède une prise médiane. Celle de l'un d'eux est à la masse et l'autre constitue la sortie HF du circuit.

Ce dispositif de « dissymétrisation » est particulièrement utile car il permet une descente symétrique de l'antenne TV qui est essentiellement symétrique tandis que le circuit d'entrée de la lampe est dissymétrique. Chaque élément du montage est ainsi utilisé au mieux de son rendement.

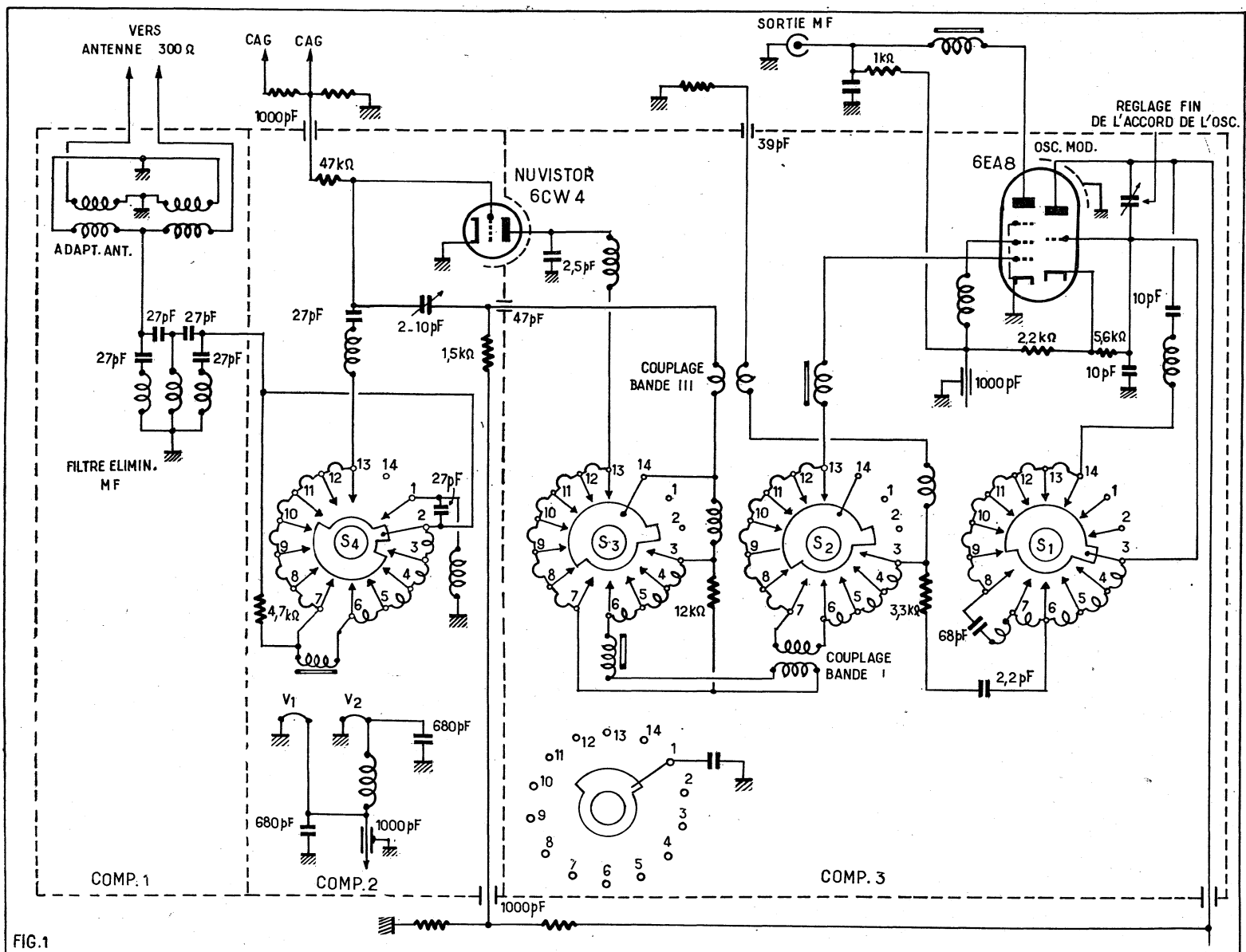
Dans le compartiment 1 on trouve également un filtre éliminateur MF, c'est-à-dire des signaux parasites accordés sur des fréquences de la bande MF (30 à 45 MHz environ). Il serait mauvais de laisser pénétrer ces signaux dans les circuits amplificateurs du bloc, car pour une amplitude suffisante ils parviendraient jusqu'à l'amplificateur MF et provoqueraient des brouillages avec les véritables signaux MF fournis par le bloc HF-changeur de fréquence.

Le filtre est du type éliminateur de bande et comprend trois bobines et quatre condensateurs de 27 pF. Tout autre type d'éliminateur convient également dans cet emplacement.

Compartiment HF.

Vient ensuite le bobinage d'accord HF du circuit de grille du *nuvistor* type 6CW4. Ce bobinage se compose d'un certain nombre de bobines montées en série et dont un commutateur introduit en circuit les enroulements correspondant au canal choisi. Le commutateur L4 est vu d'arrière.

Les bobines sont reliées à la grille de la 6CW4 par l'intermédiaire d'un conden-



sateur de 27 pF de sorte que cette grille puisse recevoir une polarisation continue variable provenant du circuit de réglage automatique de gain désigné par CAG sur le schéma.

La cathode du nuvistor est à la masse et la sortie du signal amplifié par cette lampe est à la plaque.

On voit que d'une manière générale, le nuvistor se monte comme une triode classique haute fréquence d'après le schéma habituel avec entrée à la grille, cathode commune à la masse, et sortie à la plaque. Dans ce montage le nuvistor est blindé et son bobinage est mis à la masse en le reliant à la paroi de séparation des deux compartiments 2 et 3.

Pour parachever la stabilisation de cet étage amplificateur VHF (VHF = très haute fréquence = 30 à 300 MHz). On a

disposé un circuit de neutralisation réglable avec l'ajustable de 2 à 10 pF monté entre la grille de la lampe HF et un point convenable du bobinage de plaque de la même lampe.

Dans le schéma du compartiment 2 on a indiqué les branchements des filaments des deux lampes V_1 et V_2 comportant des filtres HF à bobine d'arrêt et condensateurs dont deux de 680 pF et un de 1.000 pF.

Le rôle de ces filtres est surtout de séparer les filaments des lampes HF et changeuse et de mettre chacun à la masse par des découplages différents.

Les deux filaments sont alimentés sur 6,3 V alternatif 50 Hz (ou 60 Hz aux U.S.A.) avec une extrémité à la masse.

Compartiment modulateur-oscillateur.

Passons maintenant au troisième compartiment le plus important du bloc.

A gauche on trouve le circuit de plaque du nuvistor avec un commutateur mettant en circuit la portion de bobinage convenant à chaque canal. Ce commutateur S_3 est vu de face.

Trois groupes de bobines sont destinés aux fonctions suivantes : l'un pour la neutralisation et il a été mentionné plus haut, deux pour le couplage avec le circuit modulateur. Il y a un couplage pour la bande haute (bande III en terminologie européenne, c'est-à-dire les canaux accordés sur des fréquences de 140 à 230 MHz environ) et un autre couplage pour la bande basse (bande I, 40 à 85 MHz).

Nous terminons ainsi avec l'étage HF du bloc et parvenons à la partie changeuse de fréquence.

Lampe changeuse et oscillatrice.

La lampe changeuse est une pentode triode 6EA8 d'un type classique dont l'élément pentode sert de modulateur-mélangeur (dit aussi mixer ou convertisseur) et l'élément triode d'oscillateur genre ECO (electron coupled).

Le bobinage de la grille de la pentode (le troisième à partir de la gauche) peut être considéré comme le secondaire de l'élément de liaison HF entre la lampe HF (nuvistor V_1) et la lampe modulatrice.

Un commutateur S_2 introduit en circuit le bobinage convenable. Dans ce circuit on retrouve les enroulements de couplage avec le primaire c'est-à-dire le bobinage de plaque du nuvistor. S_2 est vu d'arrière.

La pentode est montée avec la grille 1 comme grille modulatrice, la cathode à la masse ainsi que la grille 3 qui est reliée intérieurement à cette cathode et la grille 2 dans le fil de laquelle on a monté une bobine d'arrêt avant le découplage d'alimentation par 1.000 pF et 2,2 k Ω .

A la plaque de la modulatrice pentode 6EA8 on trouve le signal MF qui est prélevé au point sortie MF pour être transmis à l'entrée de l'amplificateur MF image et éventuellement à celle de l'amplificateur MF son.

Nous disons bien *éventuellement* car s'il s'agit de téléviseurs à 525 lignes américains ou 625 lignes européens, le son est obtenu par le procédé interporteuses dans la plupart des appareils modernes et le signal MF son est alors prélevé à la sortie détectrice image à la fréquence différence des porteuses (4,5 MHz pour le 525 lignes et 5,5 MHz pour le 625 lignes européen).

Par contre si l'on voulait utiliser ce montage dans un téléviseur 819 lignes français ou dans un 819 ou 625 belge, la MF son serait disponible à la sortie du bloc.

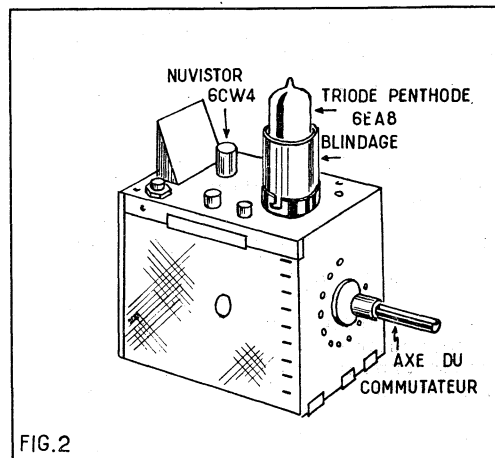


FIG. 2

Oscillateur.

Dans la lampe 6EA8, l'élément triode sert d'oscillateur. Le bobinage, représenté à l'extrême droite du schéma est inséré entre la grille et la masse avec couplage par la cathode ce qui constitue une sorte de montage ECO. Le commutateur S_1 est vu de face.

Partons de la plaque triode. Celle-ci est reliée par 10 pF à la bobine oscillatrice comportant une partie réglable et ensuite les portions du commutateur entre les positions 13 et 7. Entre les points 7 et 6 on a intercalé un condensateur de 68 pF et une bobine et nous trouvons ensuite une succession de petites boucles de bobinages jusqu'au plot 2 relié directement à la grille.

Comme la plaque est reliée directement au + HT, son potentiel alternatif en HF est celui de la masse, donc nul.

La bobine, en série avec le condensateur de 10 pF, permet toutefois un couplage par un condensateur de 0,5 pF vers le circuit modulateur. Ce dispositif constitue ce que l'on nomme improprement « injection », c'est-à-dire introduction du signal local de l'oscillateur dans le modulateur-mélangeur.

Un second couplage oscillateur-modulateur est réalisé par la résistance de 3,3 k Ω du plot 3 du bobinage modulateur, en série avec un condensateur de 2,2 pF relié au plot 5 du bobinage oscillateur.

Nous avons indiqué qu'en HF la plaque est à la masse. L'accord sur chaque canal s'effectue en réglant le coefficient de self-induction de chaque enroulement partiel.

L'accord fin permettant une légère retouche lorsqu'on passe d'un canal à l'autre est effectué par un petit condensateur variable de l'ordre de 1 pF intercalé entre grille et plaque (c'est-à-dire masse).

L'oscillation est obtenue en couplant la grille et la cathode à l'aide du condensateur de 10 pF relié à la masse et de la résistance de 5,6 k Ω reliée à la cathode.

Le montage que nous venons de décrire est celui d'un bloc R.C.A. type KRK 98 utilisé comme tuner dans les téléviseurs de 1961 de cette marque.

Nous avons donné tous les détails en notre possession sur ce montage qui est de construction industrielle, impossible à reproduire par un technicien isolé.

Ce dernier retirera de cette description des indications sur le montage du nuvistor, seule partie nouvelle du bloc. En résumé, cette lampe triode se monte d'après le circuit neutrode avec blindage et neutralisation. Elle peut être soumise à la commande automatique de gain.

L'aspect du bloc R.C.A. est donné par la figure 2 sur laquelle nous avons indiqué l'emplacement du nuvistor et celui de la changeuse. On a obtenu avec le tuner décrit des résultats supérieurs à ceux

ESSAI GRATUIT

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 minimaux de 12,50 N.F. 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^e)

fournis par les montages classiques à cascode ou neutrode avec lampes normales, au point de vue du rapport signal/souffle, avec une moindre consommation de courant d'alimentation.

Des montages pratiques accessibles aux techniciens seront décrits dès que cela sera possible (voir référence 1).

Générateur modulé pour réglage des radio-récepteurs AM.

La principale opération à effectuer lors de la mise au point d'un récepteur radio à modulation d'amplitude est évidemment son alignement mais celui-ci est difficile à réaliser convenablement si l'on ne connaît pas la courbe de réponse globale du récepteur.

C'est cette dernière qui indique le compromis possible entre le gain, la sélectivité et la musicalité. D'une manière générale le gain et la sélectivité augmentent ensemble lorsque les accords des circuits sont effectués de manière que la largeur de bande soit étroite, par exemple de 6 kHz (3 kHz de part et d'autre de la fréquence porteuse).

Dans ce cas, il y a des chances pour que les brouillages entre deux stations voisines soient supprimés ou fortement atténués étant donné que la largeur de bande normale d'une station est de W 4,5 kHz, c'est-à-dire 9 kHz.

Si l'on augmente la largeur de bande jusqu'à cette dernière valeur on obtient le compromis entre les trois caractéristiques indiquées plus haut, à condition que la courbe de réponse ait la forme caractéristique bien connue : en forme de doigt de gant.

Le gain est généralement bon car c'est pour la bande de 9 kHz que le constructeur a prévu le récepteur.

La sélectivité est satisfaisante sauf pour certaines stations faibles brouillées par des stations puissantes et de fréquence voisine.

La musicalité est moyenne. La bande de 9 kHz correspond à deux bandes latérales de 4,5 kHz chacune et à une BF transmise jusqu'à 4,5 kHz et de plus, il y a une forte affaiblissement à cette fréquence correspondant aux sons les plus aigus.

Or, il faudrait transmettre une modulation BF jusqu'à 10 kHz (20 kHz de largeur de bande en HF et MF) et même 15 kHz d'après de nombreux spécialistes (30 kHz en HF et MF) pour que la musicalité soit intégrale. Intervient aussi la forme de la courbe de réponse en HF + MF. Il faut que cette courbe présente un palier dont la largeur soit à peine inférieure à celle de la largeur de bande nominale car la réponse en BF à la sortie détectrice reproduit à peu de chose près la forme de la bande latérale supérieure de la réponse HF + MF. Ainsi la figure 3 montre les diverses formes de courbes que l'on peut obtenir en HF + MF en laissant de côté,

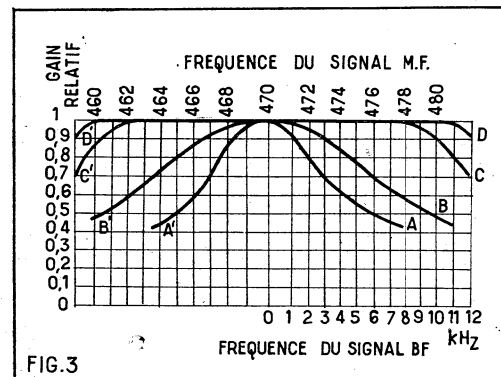


FIG.3

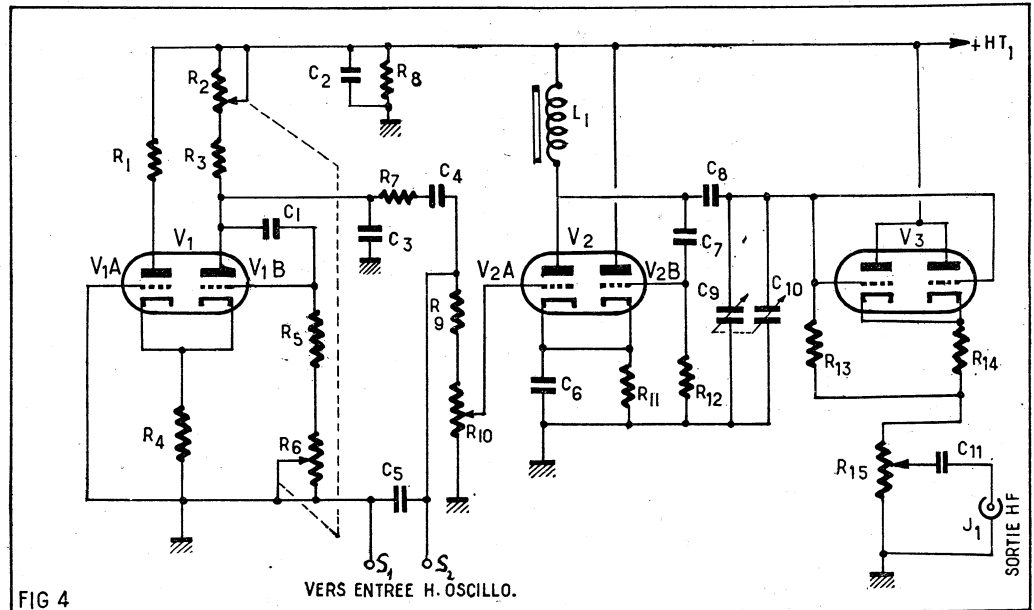


FIG.4

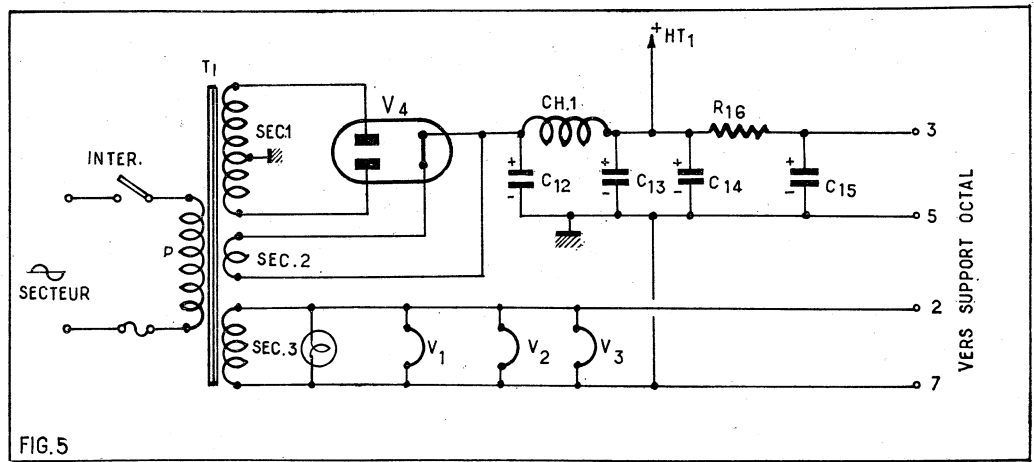


FIG.5

pour simplifier, les courbes à deux sommets atténués.

En HF + MF on a les courbes A'A, B'B, C'C, D'D et elles représentent le gain relatif, en ordonnées à gauche, en fonction de la fréquence, en abscisses, en haut.

On a supposé que la fréquence MF d'accord est 470 kHz. Les courbes A'A et B'B s'obtiennent généralement en accordant tous les circuits MF sur la même fréquence, ici 470 kHz, les transformateurs MF étant prévus pour donner une très grande sélectivité.

En BF, les courbes correspondantes, respectivement A et B (abscisses en bas) montrent que la reproduction sera déplorable. Ainsi, avec la courbe B, il y aura une atténuation de 30 % (ordonnée = 0,7) à $f = 6$ kHz et avec la courbe B, la même atténuation est à la fréquence de 3 kHz.

Avec des transformateurs permettant l'obtention de courbes HF + MF à paliers plats on peut mesurer des réponses comme C'C et D'D qui correspondent en BF à des réponses comme C et D.

Avec D, par exemple, il y a une réponse linéaire jusqu'à $f = 10$ kHz et une atténuation de 15 % seulement à $f = 12$ kHz.

Pour obtenir une courbe aussi avantageuse il faut adopter une méthode d'alignement qui permettent, tout en suivant les instructions du fabricant des bobinages ou de l'auteur de la réalisation, de voir sur l'écran d'un oscilloscope la réponse obtenue.

On constatera alors que l'on n'obtient pas tout à fait la courbe que l'on attend et il sera nécessaire de recourir à quelques légères retouches des accords MF pour que les paliers deviennent suffisamment plats.

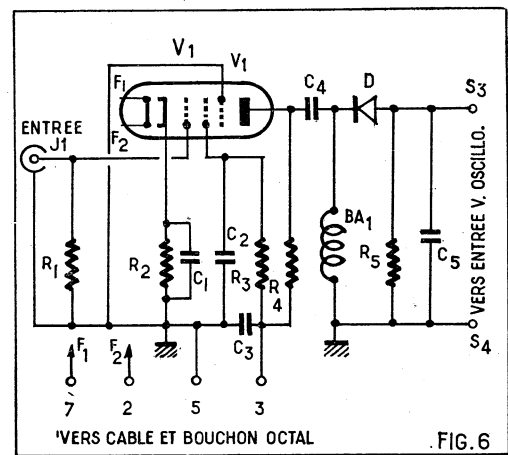


FIG.6

L'appareil que nous allons décrire est très simple et présente l'avantage de ne nécessiter que du matériel courant qu'on trouve partout.

Il a été étudié par Don Stoner qui l'a décrit dans *Electronics World* (voir référence 2). Ce véritable wobblateur se compose de trois parties : le générateur modulé proprement dit dont le schéma est donné par la figure 4, son alimentation de la

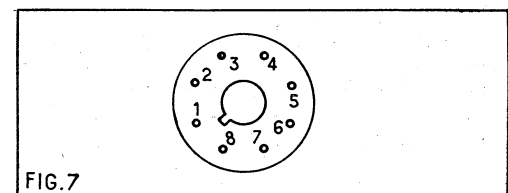


FIG.7

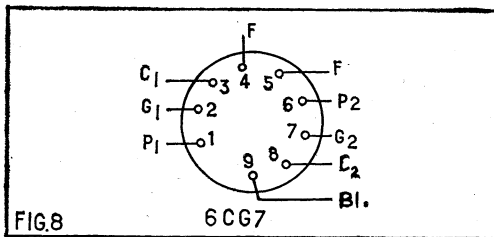


figure 5 et la sonde pour le prélèvement du signal sur le récepteur, le schéma de cet appareil auxiliaire non indispensable étant donné par la figure 6.

La sonde est alimentée sur le dispositif de la figure 5 à l'aide d'un cordon terminé par un bouchon octal qui sera connecté à un support octal disposé sur l'alimentation.

Les huit broches du bouchon octal vu du côté des broches sont numérotées comme l'indique la figure 7, avec l'ergot central comme repère, situé entre les broches 1 et 8. Voici une analyse de ces schémas.

Oscillateur-modulateur.

Considérons le schéma de la figure 4 sur lequel se trouvent indiquées trois lampes V_1 , V_2 et V_3 toutes des doubles triodes du type 6CG7 noval (voir brochage à la figure 8).

La lampe V_2 sert d'oscillatrice. Elle comprend un circuit accordé constitué par un bobinage PO représenté par un cadre L_1 comme ceux que l'on monte sur un bâtonnet de ferrite pour les récepteurs portatifs. On choisira un modèle très petit.

Ce bobinage est accordé par $C_9 + C_{10}$, ensemble parallèle en série avec C_8 de 10.000 pF servant d'isolateur.

Les condensateurs variables C_9 et C_{10} sont les deux éléments de 385 pF (ou toute autre valeur voisine) d'un condensateur à air.

L'oscillation est obtenue avec une seule bobine grâce au montage déphaseur des deux éléments triodes. La première reçoit à la grille le signal modulateur dont nous nous occuperons plus loin. La plaque, dont le circuit comprend L_1 est reliée à la grille du second élément par C_7 . La plaque de cet élément est directement au + HT (à la masse en HF). La sortie en phase avec la grille de V_{2b} , s'effectue à la cathode et cette dernière est reliée à celle de V_{2a} .

La tension HF est encore en phase sur la plaque de V_{2a} et sur la grille de V_{2b} . Il y a par conséquent oscillation avec une seule bobine L_1 servant en même temps d'accord et d'entretien des oscillations.

Passons maintenant à la lampe modulateur V_1 . Avec cette double triode on a réalisé un multivibrateur à couplage cathodique du type Potter bien connu de tous les techniciens de la TV où il est monté très fréquemment dans les bases de temps.

Le premier couplage est donc la liaison directe des deux cathodes et le second celui par C_1 entre la plaque de V_{1a} et la grille de V_{1b} . On obtient un signal en forme de dents de scie qui est disponible aux bornes du condensateur de charge et de décharge C_3 de 2 μ F ce qui permet une oscillation à fréquence très basse comme cela est nécessaire dans un wobbulateur.

Le signal en dents de scie est transmis par R_7 et C_4 à deux circuits : a) à la sortie S_1 S_2 qui sera reliée à l'entrée horizontale de l'oscilloscope pour effectuer la déviation horizontale du spot lumineux ; b) Par l'intermédiaire de R_9 réduisant l'amplitude du signal au potentiomètre R_{10} dont le curseur est à la grille de V_{2a} , comme il a déjà été dit plus haut, R_{10} permet de régler l'amplitude du signal de modu-

lation appliqué à V_{2a} et par conséquent la déviation de fréquence. Le montage de V_2 avec entrée de modulation à la grille est un oscillateur HF modulé en fréquence, car dans ce dispositif la fréquence varie avec la polarisation de grille de V_{2a} .

La modulation de fréquence s'effectue suivant la même loi que la variation du signal de modulation c'est-à-dire en dent de scie.

La HF modulée en fréquence est alors transmise par C_8 à l'étage amplificateur réalisé avec V_3 , encore une 6CG7 mais

dont les deux éléments triodes sont montés en parallèle.

Cet amplificateur est du type cathode follower c'est-à-dire avec entrée à la grille, plaque à la masse (pratiquement reliée directement au + HT1) et sortie à la cathode.

Le circuit de sortie comprend R_{14} fixe et R_{15} servant de réglage de la tension de sortie qui sera appliquée au récepteur à régler par l'intermédiaire de C_{11} .

Remarque que le retour de grille par R_{13} s'effectue au point commun de R_{14} et du potentiomètre R_{15} .

Valeurs des éléments.

Les valeurs des éléments du montage de la figure 4 et de l'alimentation de la figure 5 qui sera analysée plus loin sont données par les tableaux I et II ci-après.

La tension filament et la HT aboutissent à quatre broches du support octal.

En ce qui concerne les filaments des trois 6CG7 nous conseillons le branche-

TABLEAU I

Résistances :

Numéro	Valeurs	Puissance	Type
R_{11}, R_3	47 k Ω	0,5 W	fixe
R_{22}, R_6	250 k Ω	0,5 W	Potentiomètre à deux éléments conjugués
R_{44}, R_{111}	470 Ω	0,5 W	fixe
R_5	27 k Ω	0,5 W	fixe
R_7	470 k Ω	0,5 W	fixe
R_8	100 k Ω	2 W	fixe
R_9	100 k Ω	0,5 W	fixe
R_{10}	1 M Ω	0,5 W	Potentiomètre linéaire conjugué avec interrupteur
R_{12}	220 k Ω	0,5 W	fixe
R_{13}	1 M Ω	0,5 W	fixe
R_{14}	1 k Ω	1 W	fixe
R_{15}	10 k Ω	1 W	Potentiomètre linéaire bobiné
R_{16}	3,9 k Ω	2 W	fixe

TABLEAU II

Condensateurs :

Numéro	Valeurs	Diélectrique	Tension service
C_1	0,22 μ F	papier	400 V minimum
C_2, C_5, C_8, C_{11}	10 000 pF	mica	400 V minimum
C_3, C_4	2 μ F	papier	400 V minimum
C_6	680 pF	mica argenté	400 V minimum
C_7	1 000 pF	mica argenté	400 V minimum
C_9, C_{10}	2 \times 365 pF	variable à air	450 V service
$C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}$	4 \times 20 μ F	électrolytique	

Les autres éléments des figures 4 et 5 sont :

CH1 = bobine de filtrage de 7 H, 50 mA (valeurs non critiques) ; L_1 = cadre ferrite PO, J_1 = bouchon de câble coaxial comme ceux utilisés en télévision ; Int. = interrupteur secteur. T_1 = transformateur d'alimentation. Primaire selon le secteur alternatif disponible ou à plusieurs prises ; $Sec_1 = 240 + 240$ V, 55 mA, $Sec_2 = 5$ V 2 A, $Sec_3 = 6,3$ V 2 A. Le tube redresseur V_4 est du type 5Y3 ou équivalent. Le fusible est de 2 A. Un tube à chauffage indirect peut être monté avec avantage à la place du 5Y3.

Alimentation.

Celle-ci est classique. On remarquera le dispositif de filtrage fournissant la haute tension de l'ordre de 250 V. On prélèvera celle de l'oscillateur à la sortie de CH1 (point + HT1) et celle de la sonde à la sortie de R_{16} .

ment au point 6,3 V des broches 4 et à la masse des broches 5 de leurs culots noval.

Sonde.

Le schéma de la sonde est donné par la figure 6. On y trouve d'abord une entrée coaxiale qui recevra un câble dont l'autre extrémité sera connectée au récepteur. Rappelons que la sonde ne sert pas dans l'ensemble oscillateur-modulateur mais comme accessoire complémentaire de mise au point et d'alignement.

Le signal reçu en J_1 est appliqué à la grille de l'amplificatrice pentode V_1 type 6BA6. Le signal amplifié pris à la plaque de V_1 est redressé par la diode D et la sortie composée de R_5 et C_5 est à brancher aux bornes d'entrée verticale de l'oscilloscope.

(Suite page 69.)

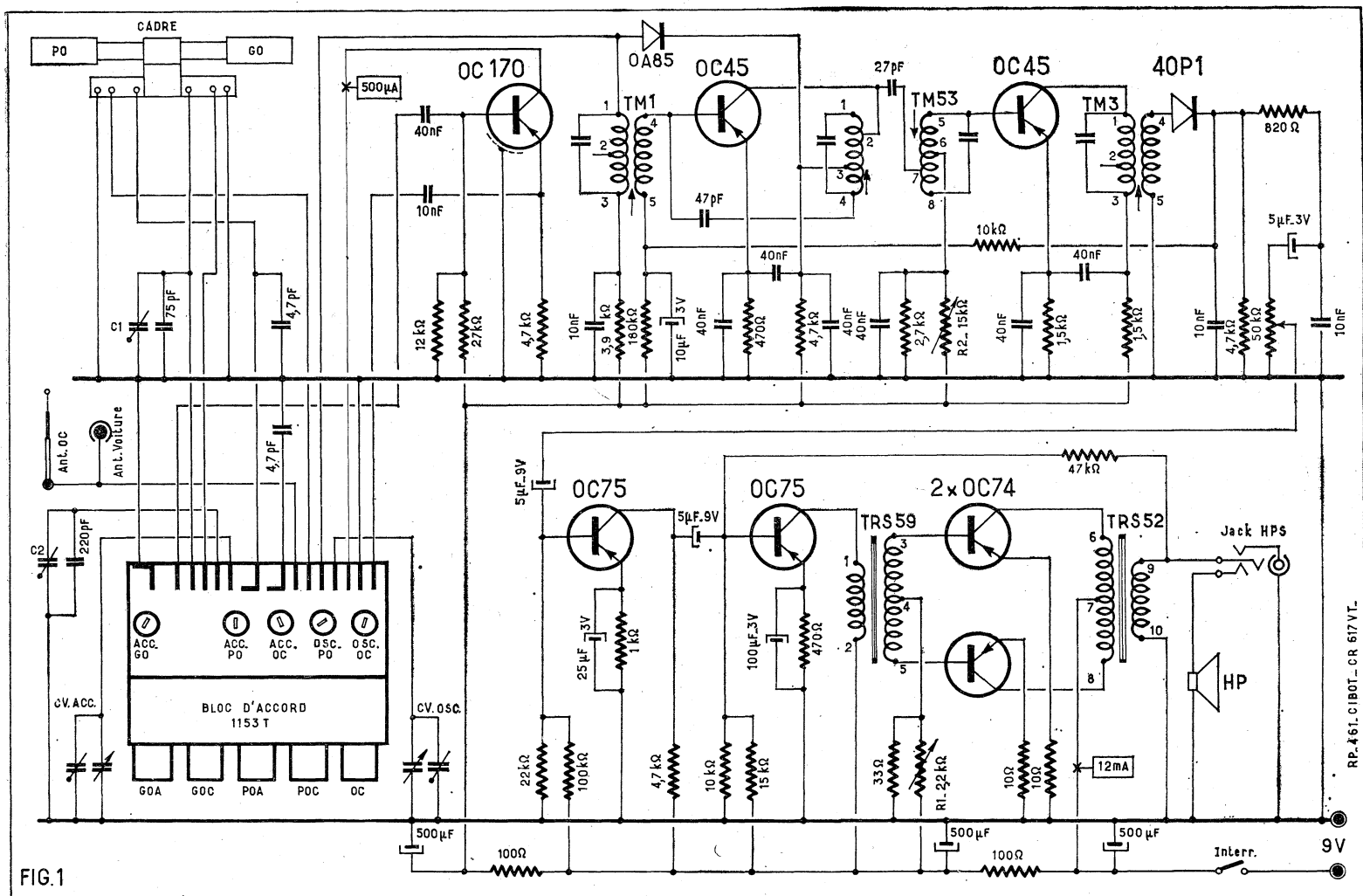


FIG.1

RÉCEPTEUR PORTATIF A 7 TRANSISTORS COUVRANT LES GAMMES PO-GO-OC

Cet appareil qui met en œuvre les dernières acquisitions techniques en matière de postes à transistors est extrêmement sensible. Il procure une puissance très confortable : près de 900 mW avec une distorsion inférieure à 5%. L'utilisation pour l'étage changeur de fréquence d'un transistor Drift OC170 assure en gamme ondes courtes un rendement et une stabilité comparables à ceux d'un récepteur à lampes.

L'étage changeur de fréquence.

La figure 1, donne le schéma théorique. L'étage changeur de fréquence dont le transistor est, nous le rappelons, un OC170 comporte comme collecteur d'onde PO-GO un cadre à bâtonnet de ferrite et un bloc à touches, qui contient les bobinages oscillateurs pour les trois gammes et le bobinage accord de la gamme OC. Son contacteur assure la commutation des enroulements du cadre. Pour la gamme OC le collecteur d'ondes est une antenne télescopique laquelle peut aussi être utilisée sur les deux autres gammes pour renforcer l'action du cadre. Une prise spéciale permet également, à bord d'une voiture, de brancher une antenne « fouet » extérieure au véhicule.

Les enroulements du cadre, ou le bobinage OC, sont accordés par un CV de 280 pF pour former le circuit oscillant d'entrée. Les bobinages oscillateurs sont accordés

par un CV de 120 pF. Bien entendu, ces deux CV sont commandés par le même axe.

Le circuit d'entrée attaque la base du transistor OC170 à travers un condensateur de 40 nF. La polarisation de cette base est fournie par un pont de résistances (27.000 Ω côté - 9 V et 12.000 Ω côté masse). Pour obtenir l'oscillation locale nécessaire au changement de fréquence, l'enroulement accordé du bobinage oscillateur est placé entre l'émetteur du transistor et la masse. La liaison se fait par un condensateur de 10 nF et une résistance de fuite de 4.700 Ω . L'enroulement d'entretien est placé dans le circuit collecteur en série avec le primaire du premier transfo MF (TM1). Ce circuit collecteur contient également une cellule de découplage formée d'une résistance de 3.900 Ω et d'un condensateur de 10 nF. Signalons que les transfo MF sont accordés sur 480 kHz.

Premier étage amplificateur.

Le secondaire ou enroulement de couplage de TM1 attaque la base d'un transistor OC45 qui équipe le premier étage amplificateur moyenne fréquence. Un pont de résistance applique la tension de polarisation de base au point 5 de l'enroulement de couplage. Ce pont est formé d'une 180.000 Ω côté - 9 V et d'une 10.000 Ω qui aboutit au sommet de la résistance de détection. Cette disposition est maintenant bien connue de nos lecteurs. La résistance

de 10.000 Ω apporte sur la base du transistor la composante continue du courant détecté. Cette composante étant proportionnelle à l'intensité du signal reçu par le collecteur d'ondes agit donc sur la polarisation de la base et par conséquent sur l'amplification de l'étage. On obtient ainsi une régulation antifading. Le condensateur de découplage du pont est de 10 μ F. Il forme avec la 10.000 Ω la cellule de constante de temps du circuit VCA.

Le circuit émetteur de l'OC45 contient une résistance de compensation d'effet de température de 470 Ω . Cette résistance est shuntée par 40 nF. Le circuit collecteur contient le primaire du transfo MF TM53 qui assure la liaison avec l'étage moyenne fréquence suivant et une cellule de découplage dont les éléments sont une résistance de 4.700 Ω et un condensateur de 40 nF qui va à l'émetteur du transistor.

Etudions spécialement le transfo TM53 qui présente certaines particularités intéressantes à signaler. Tout d'abord, il est constitué par deux enroulements accordés alors que les transfo MF pour transistors auxquels nous sommes habitués sont formés d'un primaire accordé et d'un enroulement de couplage. Nous retrouvons donc le filtre de bande classique sur les appareils à tubes. On obtient ainsi une bonne sélectivité avec une bande passante propice à une excellente reproduction. Un condensateur placé entre la prise 2 du primaire et

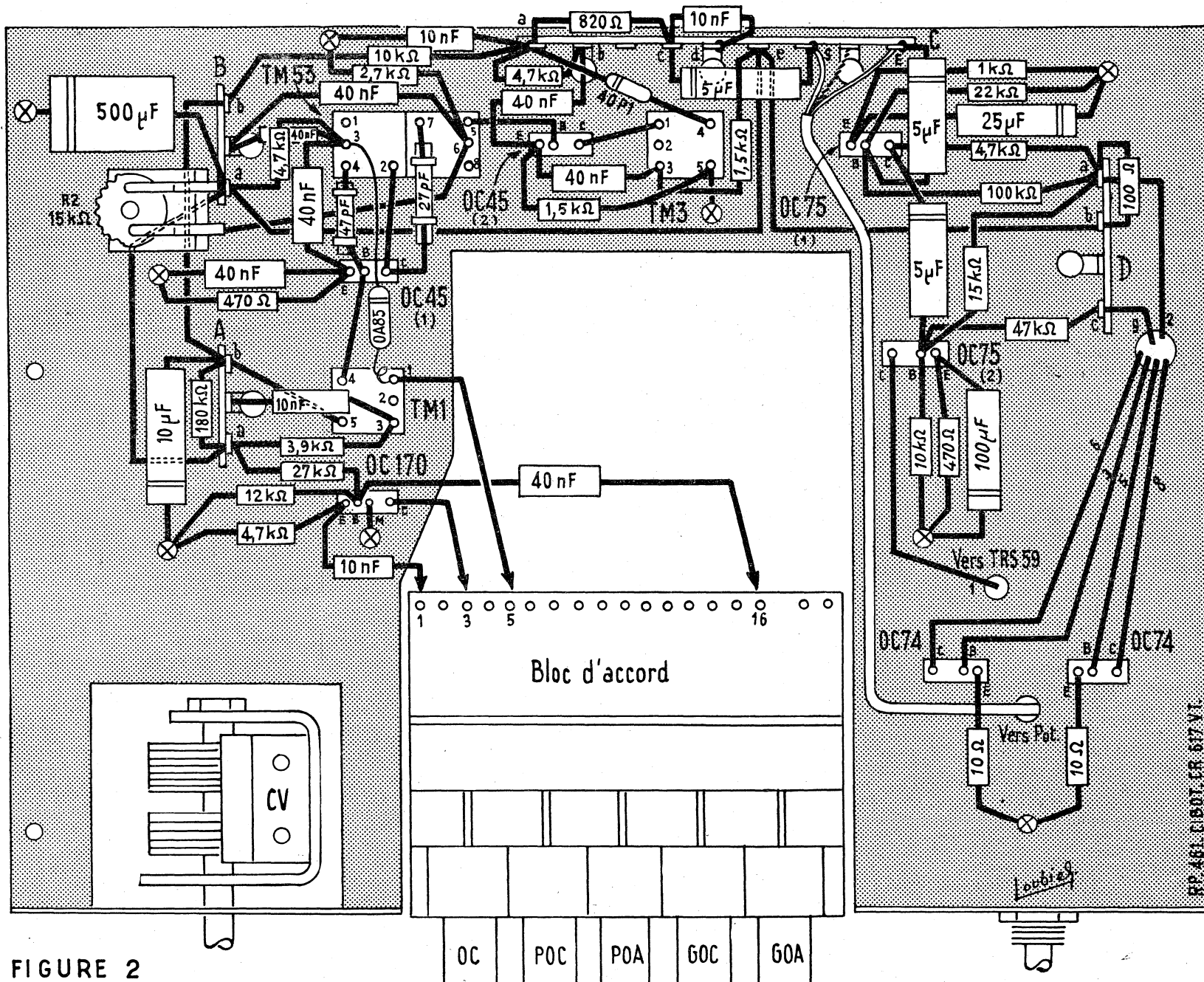


FIGURE 2

la prise 7 du secondaire contribue au couplage. Par un choix judicieux de la valeur de ce condensateur on peut adapter au mieux la bande passante MF. Le constructeur indique comme capacité environ 30 pF. Dans notre cas nous avons opté pour 27 pF. Le collecteur du premier transistor MF est relié à la prise 2 du primaire et l'alimentation à travers la cellule de découplage se fait sur la prise 3. On obtient ainsi la meilleure adaptation de l'impédance de sortie du transistor à celle du primaire du transfo. Un condensateur de neutrodynage de 47 pF est placé entre l'extrémité 4 du primaire et la base du premier OC45. Enfin vous remarquerez la diode OA85 placée entre le point 1 du primaire de TM1 et le point 3 du primaire de TM53. Il s'agit d'une diode limiteuse. Lorsque le signal MF est important (cas d'un émetteur puissant) la diode devient conductrice. Elle se comporte alors comme une résistance placée en shunt sur le primaire de TM1 et amortit le circuit, ce qui a pour résultat de réduire l'amplification et évite que le récepteur soit surchargé par des signaux trop forts. A noter que l'action de cette diode s'ajoute à celle du circuit VCA que nous avons déjà examiné et par conséquent augmente son efficacité.

Deuxième étage amplificateur.

Le secondaire du transfo TM53 attaque la base d'un autre OC45 qui équipe le second étage amplificateur MF. Dans ce circuit de base nous trouvons le pont de polarisation composé de deux résistances ; une ajustable de 15.000 Ω côté -9 V et une 2.700 Ω côté masse. Ce pont est découpé par un condensateur de 40 nF et aboutit à la prise 6 du transfo ce qui assure l'adaptation de l'impédance du secondaire à celle d'entrée du transistor.

La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 1.500 Ω et est shuntée par 40 nF. Le circuit collecteur contient le primaire du transfo MF TM3 et une cellule de découplage formée d'une résistance 1.500 Ω et un condensateur de 40 nF allant à l'émetteur du transistor.

L'enroulement de couplage de TM3 attaque une diode 40P1 qui assure la détection. En plus de cette diode le circuit détecteur contient une résistance de charge de 4.700 Ω shuntée par un condensateur de 10 nF. Le sommet de cette résistance est relié au potentiomètre de volume de 50.000 Ω par une cellule de blocage HF (résistance de 820 Ω et condensateur de 10 nF) et un condensateur de 5 pF.

Premier étage BF.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque à travers un condensateur de 5 μ F la base d'un OC75 équipant le premier étage BF, laquelle base est polarisée par un pont formé d'une 22.000 Ω côté masse et d'une 100.000 Ω côté -9 V. La résistance de compensation du circuit émetteur fait 1.000 Ω . Elle est shuntée par un condensateur de 25 μ F. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 4.700 Ω . A la suite nous trouvons l'étage driver qui utilise aussi un transistor OC75. La liaison entre sa base et le collecteur de l'OC75 précédent utilise un condensateur de 5 μ F. Le pont de polarisation de base contient une 10.000 Ω côté masse et une 15.000 Ω côté -9 V. La résistance du circuit émetteur fait 470 Ω et est shuntée par 100 μ F. Le circuit collecteur contient le primaire du transfo BF qui attaque le push-pull final.

Push-pull final.

Le push-pull est équipé par deux OC74 montés en classe B, ce qui permet d'obtenir la puissance modulée importante que nous signalons dans le préambule. Sa constitution est classique. Le pont de polarisation des bases aboutit au point milieu du secon-

daire du transfo BF. Il est formé côté masse par une 33Ω et côté -9 V par une résistance ajustable de 2.200Ω . Chaque transistor comporte dans son circuit émetteur sa résistance de stabilisation de température dont la valeur est 10Ω . Cet étage actionne le HP par l'intermédiaire du transfo d'adaptation ayant une impédance de 58Ω . Un jack à coupure permet de remplacer le HP par un autre extérieur à l'appareil. Une résistance de 47.000Ω placée entre le secondaire du transfo de sortie et la base du second OC75 forme un circuit de contre-réaction.

L'alimentation est assurée par une pile de 9 V découplée par un condensateur de $500 \mu\text{F}$. Dans la ligne -9 V nous trouvons une cellule de découplage formée d'une résistance de 100Ω et d'un condensateur de $500 \mu\text{F}$ qui agit pour les deux étages pré-amplificateur BF et le courant d'alimentation base du push-pull. Une seconde cellule ayant des éléments de mêmes valeurs est prévue pour les étages MF et changeur de fréquence.

Réalisation pratique.

Le montage de cet appareil est illustré par la figure 2 qui représente une face du châssis et la figure 3 qui montre l'autre face. Il s'agit d'un châssis métallique sur lequel on commence par fixer les différents éléments : supports de transistors, les relais à cosse les transfo MF, le jack HPS, les transfo BF driver et de sortie. Les condensateurs ajustables C1 et C2, le potentiomètre interrupteur, le CV et le bloc de bobinages.

On effectue ensuite le câblage. On relie au châssis la cosse de l'axe du CV et les cosse 2 et 18 du bloc de bobinages. On connecte le cage 280 pF du CV à la cosse 12 du bloc et la cage 120 pF à la cosse 4. On relie au châssis une des armatures des condensateurs ajustables C1 et C2. En parallèle sur C1 est soudé un condensateur céramique de 75 pF . C1 est en outre connecté à la cosse 15 du bloc. L'ajustable C2 est relié à la cosse 13 du bloc. Entre cette cosse 13 et le châssis on soude un condensateur céramique de 220 pF . Sur le bloc on soude une céramique de $4,7 \text{ pF}$ entre les cosse 9 et 2 et un de même valeur entre les cosse 11 et 2.

La cosse 3 du bloc est reliée à la broche C du support OC170 et la cosse 5 à la cosse 1 du transfo TM1. On soude un condensateur de 10 nF entre la cosse 1 et la broche E du support OC170 et un de 40 nF entre la cosse 16 et la broche B du même support. La broche M est reliée au châssis. Sur ce support OC170 on soude : une résistance de 4.700Ω entre la broche E et le châssis, une de 12.000Ω entre la broche B et le châssis, une de 27.000Ω entre cette broche B et la cosse a du relais A. Avec du fil de câblage on relie la cosse a du relais A, la cosse a du relais B, la cosse e du relais C et la cosse b du relais D. On connecte la cosse 5 du transfo TM1 à la cosse b du relais A et la cosse 4 de ce transfo à la broche B du support OC45 (1). Sur la broche 3 de TM1 on soude une résistance de 3.900Ω allant à la cosse a du relais A et un condensateur de 10 nF qui va à la patte de fixation de ce relais. Entre les cosse a et b du relais A on soude une résistance de 180.000Ω . Entre la cosse b du relais et le châssis on dispose un condensateur de $10 \mu\text{F}$ en respectant le sens indiqué sur le plan de câblage. La cosse b du relais A est connectée à la cosse b du relais B.

La broche C du support OC45 (1) est réunie à la cosse 2 du transfo TM53. Sur le support on soude : une résistance de 470Ω et un condensateur de 40 nF entre la broche E et le châssis, un condensateur de 40 nF entre cette broche et la cosse 3 du transfo TM53, un condensateur de 47 pF entre la broche B et la cosse 4 de TM53,

un condensateur de 27 pF entre la broche C et la cosse 7 de TM53. On dispose la diode OA85 entre 1 de TM1 et 3 de TM53 en respectant le sens que nous indiquons. Sur la cosse a du relais B, on soude un condensateur de $500 \mu\text{F}$ dont le pôle + est soudé au châssis, une résistance de 4.700Ω qui va à la cosse 3 de TM53 et une patte de la résistance ajustable de 15.000Ω . L'autre patte de cette résistance est connectée à la cosse 6 de TM53. La cosse 5 du transfo TM53 est reliée à la broche B du support OC45 (2). On soude une résistance de 2.700Ω entre la cosse 6 de TM53 et le châssis et un condensateur de 40 nF entre cette cosse et la patte de fixation du relais B. On dispose une résistance de 10.000Ω entre la cosse b du relais B et la cosse a du relais C.

La broche C du support OC45 (2) est connectée à la cosse 1 du transfo TM3. Sur la broche E on soude un condensateur de 40 nF qui va à la cosse 3 de TM3, une résistance de 1.500Ω allant à la cosse 5 de TM3 et un condensateur de 40 nF dont l'autre fil est soudé sur la patte de fixation b du relais C. La cosse 5 du transfo MF est reliée au châssis.

Sur le relais C on soude : une résistance de 4.700Ω entre a et b, un condensateur de 10 nF entre a et le châssis, une résistance de 820Ω entre a et c, un condensateur de 10 nF entre c et d, un condensateur de $5 \mu\text{F}$ entre c et s. On soude la diode 40P1 entre la cosse a du relais C et la cosse 4 de TM3 en respectant le sens indiqué. On soude aussi une résistance de 1.500Ω entre la cosse 3 de TM3 et la cosse e du relais C. Avec du fil blindé à deux conducteurs on relie la cosse s du relais C à une des extrémités du potentiomètre de volume et la cosse E de ce relais au curseur du potentiomètre. A une de ses extrémités la gaine de ce câble est soudé sur la patte de fixation du relais et à l'autre sur la seconde cosse extrême du potentiomètre.

Entre la cosse E du relais C et la broche B du support OC75 (1) on place un condensateur de $5 \mu\text{F}$. Sur ce support on soude : une résistance de 1.000Ω et un condensateur de $25 \mu\text{F}$ entre la broche E et le châssis, une résistance de 22.000Ω , la broche B et le châssis, une résistance de 100.000Ω entre cette broche B et la cosse a du relais D, une résistance de 4.700Ω entre la broche C et la cosse a du relais D et un condensateur de $5 \mu\text{F}$ entre cette broche C et la broche B du support OC75 (2). Sur le relais D on dispose une résistance de 100Ω entre les cosse a et b.

Sur le support OC75 (2) on soude : une résistance de 470Ω et un condensateur de $100 \mu\text{F}$ entre la broche E et le châssis, une résistance de 10.000Ω entre la broche B et le châssis, une résistance de 15.000Ω entre B et la cosse a du relais D, et une résistance de 47.000Ω entre cette broche et la cosse c du relais D. Le primaire du transfo driver TRS59 (1 et 2) est branché entre la broche C du support OC75 (2) et la cosse a du relais D. Chacune des extrémités du secondaire (3 et 5) est reliée à la broche B d'un support OC74. Entre les cosse 4 et r de ce transfo on soude une résistance de 33Ω . La cosse r est connectée au châssis. Sur la cosse 2 de TRS59 on soude le pôle + d'un condensateur de $500 \mu\text{F}$ dont le pôle + est soudé sur une cosse placée sur une vis de fixation du transfo. Entre la cosse 2 de TRS59 et la cosse 7 de TRS52 (le transfo de HP) on place une résistance de 100Ω . Sur la cosse 7 on soude la patte d'une résistance ajustable de 2.200Ω . L'autre patte de cette résistance est reliée à la cosse 4 de TRS59. La cosse 7 de TRS52 est reliée à la cosse a du relais E. Sur la cosse a on soude le pôle - d'un condensateur de $500 \mu\text{F}$ dont le pôle + est soudé au châssis. Les cosse 6 et 8 de TRS52 sont connectées

chacune à la broche C d'un support OC74. Entre la broche E de chaque support de OC74 et le châssis on soude une résistance de 10Ω . La cosse 9 de TRS52 est connectée à la cosse c du relais D et au contact c du jack HPS. Le contact b de ce jack est reliée au châssis. On relie aussi au châssis la cosse 10 de TRS99. La bobine mobile du haut-parleur sera branchée par des fils souples entre la cosse 10 de TRS59 et le contact a du jack HPS.

On peut alors mettre en place le cadre dont les cosse a et f sont reliées au châssis. Ses cosse, b, c, d, e sont respectivement connectées aux cosse 14, 15, 11 et 6 du bloc de bobinages. La prise « Antenne voiture » qui est prévue sur la mallette, est branchée entre la cosse 7 du bloc et le châssis. On reliera aussi l'antenne télescopique à cette cosse 7.

Essais et mise au point.

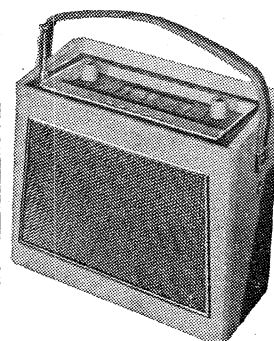
Après vérification on place les transistors sur leurs supports et on met le récepteur sous tension. Si un accrochage se manifeste (sifflements intenses), il faut inverser le branchement du secondaire du transfo TRS52. A la mise en service, il faut placer les résistances ajustables au maximum de leur valeur. Ensuite, on règle celle de 2.200Ω de manière à obtenir un courant collecteur total du push-pull de 12 mA . Celle de 15.000Ω est réglée de façon que le courant collecteur du transistor OC45 (2) soit de 1 mA . On doit pouvoir alors capter quelques stations de manière à vérifier le bon fonctionnement général.

On passe ensuite à l'alignement. On règle les transfo MF en appliquant un signal de 480 kHz sur la base du transistor OC170. On règle dans l'ordre : TM3 le secondaire de TM53, le primaire de TM53 et TM1.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU

CR 617 VT

7 transistors + 2 diodes - PUSH-PULL 1 WATT



Haut-parleur 12×19 ,
10 000 gauss.
Grand cadran sur le dessus du coffret.
3 gammes.
Clavier 5 touches :
OC : 13 à 51 mètres.
PO : Cadre.
AO : Antenne.
CO : Cadre.
GO : Antenne.
Antenne
télescopique.
Prise antenne
voiture.
Jack
pour écouter individuel ou HP supplémentaire.

1 chassis cadmié 145×215	5.60
1 cadran avec glace et CV.....	15.40
1 bloc 5 touches + 1 ajustable.....	17.60
1 cadre ferrite + jeu de 3 MF.....	15.82
1 potentiomètre 50 K avec inter.....	1.80
7 supports de transistors.....	3.13
Relais, prises, connecteur pour piles.....	4.85
1 transfo de sortie.....	5.90
1 transfo Driver.....	6.50
Fil de câblage, fil blindé, soudure, vis et écrous, boutons.....	3.43
1 jeu de résistances et condensateurs.....	24.10
Toutes les pièces détachées..... NF	104.13

1 haut-parleur 12×19 , 10 000 gauss.....	20.54
1 jeu de transistors « PHILIPS » : OC170 - 2 x OC45 - 2 x OC75 - 2 x OC74 + diodes OA70 et OA85.....	65.52
2 piles standard 1,5 V « Lampe de poche ».....	1.60
1 coffret gainé 2 tons ($245 \times 210 \times 110$) complet avec décor cadran et décor HP.....	47.50
1 antenne télescopique.....	9.60

Le « CR 617VT » absolument complet, en pièces détachées..... NF **248.89**

CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e.
Tél. : DID 66-90. C.C. Postal 6129-57 Paris.

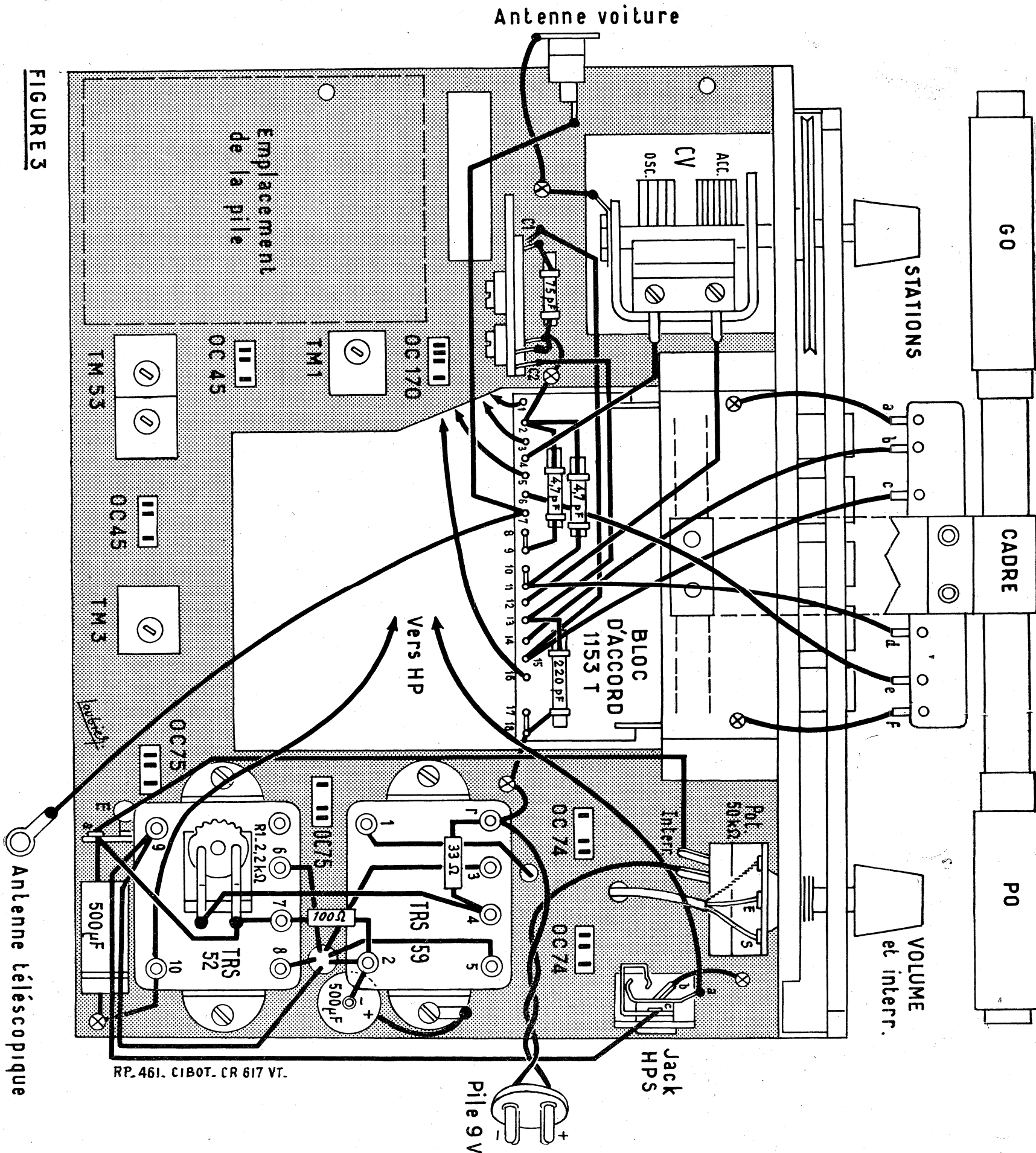
On passe ensuite à l'alignement du bloc. En position PO Ant on règle sur 574 kHz les oscillateurs et accord du bloc. Sur 1.400 kHz on règle les trimmers du CV. En position PO Cadre on règle sur 574 kHz

l'enroulement PO du cadre et sur 1.400 kHz l'ajustable C1.

En position GO Cadre on règle sur 160 kHz l'ajustable C2 et l'enroulement GO du cadre. En position GO antenne on règle

le noyau accord GO du bloc sur 200 kHz. Enfin en position OC, on règle les noyaux oscillateur et accord OC du bloc sur 6,1 MHz.

A. BARAT.



LA TOUR DE NANÇAY (CHER) EST ENTRÉE DANS L'HISTOIRE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR SATELLITE

Elle a reçu les signaux émis sur la côte américaine de l'Atlantique et réfléchis par le satellite Echo I.

Dans cinq ou dix ans, la téléphonie et la télévision en direct Etats-Unis-France par satellite nous promettent les chercheurs spatiaux du C.N.E.T., le laboratoire des P. et T.

« Demain, sans doute, assis dans votre fauteuil familial en face de votre petit écran, vous verrez, au moment même de l'événement et en direct, le k.-o. spectaculaire du championnat du monde disputé sur le ring de Madison Square Garden — ou l'épreuve la plus courue des Jeux Olympiques mondiaux. Ce sera peut-être moins bon que du 819 lignes, mais ce sera tout de même une jolie performance! »

En nous ouvrant cette perspective, M. Thué, ingénieur au C.N.E.T. (Centre National d'Etudes des Télécommunications) et chef d'un département de recherches dont le nom est encore un secret (département des Communications et Détection spatiales), ne donne nullement l'impression de taquiner la science-fiction, mais d'être déjà de plain-pied dans la réalité.

— Le téléphone par satellites entre la France et les Etats-Unis, affirme-t-il, est susceptible de fonctionner dans un délai de cinq à dix ans. Le reportage direct en télévision devancera peut-être même cette prouesse de l'industrie radio-téléphonique. De part et d'autre de l'Océan, l'émulation est la même. La Bell Telephone est très heureuse d'avoir trouvé en Europe des gens qui captent ses messages en poursuivant « Echo I » et qui sont bien décidés à passer du stade de la simple réception au stade de l'émission et, plus tard, du dialogue.

Les 8 et 9 décembre 1960, un signal modulé...

M. Thué a vécu les nuits « historiques » du 8 et du 9 décembre 1960 où, pour la première fois, les Français ont reçu par l'intermédiaire d'« Echo I » les émissions de la Bell Telephone provenant de la station-laboratoire de Holmdel, dans le New-Jersey, à 60 km au sud de New York. Il raconte très simplement l'événement comme s'il n'avait pas nécessité des semaines d'études et d'attente anxieuse :

« J'étais dans la tour de Nançay (Cher) quand nous avons reçu les Américains. Un premier essai de message lancé par la Bell avait eu lieu le 18 août. Nous n'avons reçu alors — et pendant une minute — qu'une onde entretenue non modulée. Nous recevions à l'époque avec une antenne fixe pointée en direction du satellite.

« Avec la Compagnie Générale d'Electricité, nous nous sommes dépêchés d'édifier une station de réception, une tour de 20 m de haut susceptible de supporter une antenne parabolique orientable. La C.G.E. a eu l'idée de monter cette antenne sur un affût de canon de marine pour en assurer l'orientation avec une commande en site et une commande en azimuth.

« Pour pointer l'antenne, il faut calculer à l'avance la direction dans laquelle se trouve le satellite en fonction du temps. Nous nous servons des prévisions des Américains. Ces prévisions sont établies juste pour la journée. Quelquefois des corrections de 10 ou 20 secondes s'imposent à cause des perturbations. Le satellite peut

être un peu en avance ou un peu en retard sur son horaire.

« A partir des données que nous possédons sur l'orbite du satellite et des prévisions des « time tables » des Américains, les calculs nécessaires sont faits par un ordinateur électronique I.B.M. en cinq ou dix minutes et sont retransmis à la station de Nançay par télétype. On affiche le site et l'azimuth dans la chambre des techniciens au sommet de la tour. Et toutes les indications nécessaires à la bonne orientation de l'antenne sont communiquées à deux opérateurs qui sont, eux, au-dehors

sous une bâche (pour couper le vent) et qui font tourner l'antenne à la main. L'antenne peut tourner également avec un moteur, mais nous avons constaté que la commande manuelle permettait une précision plus grande dans les corrections que la commande mécanique. Le satellite reste environ vingt secondes dans le champ de l'antenne.

De Holmdel (U.S.A.) à Nançay (Cher)
avec Echo I pour miroir.

« Après la mise au point de la station de Nançay, grâce à l'antenne mobile, nous



La station de réception des télécommunications par satellite s'élève à Nançay (Cher) en pleine Sologne. Une tour de 20 m de haut abrite la chambre où ont été reçus les signaux modulés émis par les ingénieurs de la Bell Telephone depuis les laboratoires de Holmdel, sur la côte américaine de l'Atlantique, et réfléchis par le satellite américain Echo I lancé le 12 août 1960 à Cap-Canaveral. (Photo C.N.E.T.)

avons reçu en décembre un signal modulé (non découpé). Ce qui nous permet de penser que nous pourrions recevoir une modulation télégraphique.

« La réception de l'émetteur de Holmdel a été effectuée au cours de quatre passages du satellite Echo :

Le 8 décembre, de 21 h 53 à 21 h 57 et de 23 h 58 à 24 h 02 ;

Le 9 décembre, de 21 h 21 à 21 h 25 et de 23 h 26 à 23 h 30.

« Les essais ont permis la mise au point des méthodes de réception avec poursuite. Ils ont été dirigés par M. Houssin, ingénieur des télécommunications.

« Nous avons aussitôt appelé les Américains par le câble téléphonique sous-marin et nous leur avons dit que nous les avions bien reçus.

— Et depuis ?

— Depuis, nous travaillons ferme, en liaison avec la Bell, pour être fins prêts quand les Américains lanceront leur satellite actif. Il faut équiper notre station pour recevoir ses émissions.

Echo I est, en effet, un satellite passif. C'est un simple miroir qui réfléchit les ondes qui le frappent. Il est constitué par un ballon en plastique de 30 m de diamètre, recouvert de poudre d'aluminium. Il s'est gonflé après son lancement par dilatation des gaz contenus dans son enveloppe. Il n'est plus très rond ; il a subi de légères déformations dues à la pression des radiations et au choc des météorites. Il est théoriquement visible par l'Amérique et par l'Europe au cours de ses deux ou trois passages quotidiens qui durent environ cinq minutes. Il fait le tour de la Terre en deux heures (donc douze fois par jour). Il se situait, à l'origine, à 1.500 km de hauteur. Il était assez bas sur son orbite (1.300 km) au mois de décembre quand ses signaux ont été captés à Nançay. On le voit très bien, sauf quand il est dans l'ombre de la Terre. Il apparaît brillant comme une étoile.

Un satellite actif dans un an.

— Echo I va disparaître, poursuit M. Thué ; il se volatiliserait quand il rentrera dans les couches de l'atmosphère. Il sera remplacé, dans un an environ, par un satellite *actif* qui aura des antennes, un amplificateur relais (à transistors) et probablement un tube à ondes progressives. L'alimentation sera assurée par des batteries solaires.

« Avec ce satellite actif, l'intérêt sera de transmettre 600 voies téléphoniques — susceptibles donc d'acheminer 600 communications téléphoniques simultanées entre l'Amérique et l'Europe — ou une voie de télévision. Actuellement, avec les deux câbles sous-marins Angleterre-Amérique et France-Amérique, nous atteignons seulement un peu plus de 100 voies téléphoniques. Et ces câbles sont extraordinairement dispendieux à poser et à entretenir. Les satellites semblent a priori plus rentables pour assurer les grandes liaisons transocéaniques (traversée de l'Atlantique et du Pacifique). Un système de satellites sera dans dix ans moins cher pour l'écoulement du trafic.

— Mais quelle sera la durée de vie de ces satellites ?

— Celle même des transistors, des tubes électroniques et des batteries solaires. Mais toute une étude préalable sera nécessaire pour déterminer leur hauteur optimale et leur meilleure orbite.

M. Thué nous fait toucher du doigt la complexité du problème et les combinaisons envisagées pour en venir à bout.

— Il y a une variante du projet de satellite actif, nous dit-il. On projette de l'envoyer suffisamment haut pour qu'il ait la même vitesse de rotation que la Terre. On aboutirait ainsi à un satellite

pratiquement stationnaire et il suffirait de trois ou quatre de ces satellites pour couvrir les besoins de communications entre tous les points du globe. La difficulté réside dans le lancement — il faudrait le lancer à 36.000 km. Elle réside aussi dans l'étendue du trajet qui serait imposé aux ondes. Il faudrait qu'il y ait sur le satellite une antenne dirigée et, pour cela, il serait nécessaire de stabiliser le satellite sur son orbite. Une dernière difficulté surgirait pour le téléphone : le trajet aller et retour des ondes prendrait un certain temps et ce décalage risquerait d'apporter une gêne dans les conversations.

« Si le problème des communications Amérique-Europe par satellite unique paraît théoriquement soluble d'ici cinq ou dix ans, il n'en est pas de même du problème des liaisons Europe-Australie par exemple. A partir du moment où on serait dans l'obligation de communiquer par deux satellites, les difficultés augmenteraient. On pense qu'on pourrait difficilement utiliser ce procédé pour le téléphone, mais il semble acceptable pour la télévision.

« Nous nous préparons à poursuivre Echo II. »

Bien loin d'être du domaine de la science-fiction, ces perspectives, M. Thué va nous le dire, sont déjà explorées fiévreusement par les Français en parfaite association avec les Américains.

— Non que nous envisagions de lancer un satellite français, précise M. Thué, les liaisons France-Afrique ne l'imposent pas. Pour nous, l'intérêt réside dans les communications avec l'Amérique où nous avons à vaincre l'obstacle d'une distance de 6.000 km. Aussi allons-nous recevoir des Américains de la Bell et étudier avec eux la rentabilité de l'exploitation industrielle du procédé satellite.

« Première étape : Nous allons commencer à préparer notre récepteur en prévision du lancement du satellite américain actif. Notre but est d'aboutir à un canal de télévision.

— Pourquoi avez-vous choisi Nançay pour vos essais de réception ? Pourquoi y avez-vous établi une tour spéciale ? La tour de télévision de Meudon n'était-elle pas toute indiquée ?

— Nous avons édifié à Nançay une tour de 2,50 m de diamètre et de 20 m de hauteur avec deux étages utiles (l'un à 14 m et l'autre à 17 m) en raison de l'importance de l'antenne nécessaire à la réception des Américains. Les Américains ont une antenne parabolique de 20 m de diamètre et émettent à 10 kW. La tour de Meudon est déjà encombrée par tous les canaux de télévision qu'elle abrite. Elle ne supporte que des antennes de 3 m et des émetteurs de 1 kW.

« Pourquoi Nançay ? Parce que Nançay abrite déjà un laboratoire de radio-astronomie qui dépend de l'Observatoire de Paris et qui reçoit les ondes radio-électriques venant des étoiles. Nançay est en pleine Sologne. Il n'y a pas d'usines à plusieurs lieues à la ronde. C'est un lieu idéal, bien protégé contre tous les parasites.

A Lannion, la future station téléphonique et TV France-Etats-Unis par satellite.

— Est-ce à Nançay que pourrait être installée la future station de télécommunications par satellite avec l'Amérique ?

— Nous projetons — et ce sera la deuxième étape — d'installer à Lannion une station où nous recevrons les émissions de téléphonie et de télévision. En ce qui concerne la télévision, nous assurerions la réception, nous démodulerions et nous renverrions un faisceau à la R.T.F.

Nous prenons rendez-vous à Nançay pour entendre, cette fois, la voix du satellite actif... dans une petite année.

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

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 161 DE MARS 1961

- Electrophone de qualité ECC82, - EL84 - EZ80.
- Super deux-canaux sensible et stable.
- Récepteur portatif 3 gammes 7 transistors 26T1 - 35T1 (2) - OA70 - 991T1 (3).
- Un petit émetteur à 3 transistors.
- Ouverture de portes de garage par éclairagements de phares.
- Les circuits gravés à la portée de l'amateur.

N° 160 DE FÉVRIER 1961

- Récepteur AM-FM à 6 lampes ECC85 - ECC81 - ECH81 - EF89 - EABC80 - EL84 - EM84 - EZ80.
- Ampli stéréophonique ou monaural haute fidélité 2x5W EF86 - ECC82 (2) - EL84 - EF86 - ECC83 (2) - EL84.
- Un analyseur électronique.
- Récepteur PO-GO à transistors 26T1 - 988T1 (2).
- L'enregistrement sur bande des « images ».
- Récepteur à 3 transistors.

N° 159 DE JANVIER 1961

- La diode tunnel.
- Magnétophone 12AX7 - 1/2 12AU7 - EM84 - EZ80.
- Le H.R.O.
- Cellule FM adaptable.
- Petits montages à transistors.
- Noyaux de l'atome.
- Ensemble de haute fidélité EF86 - ECC83 - EL84 (2) - EZ81.
- Récepteur de poche à 3 et 4 transistors.
- Emetteur-récepteur à transistors.

N° 158 DE DÉCEMBRE 1960

- La diode tunnel.
- Amélioration du Rx 100.
- Ensemble AM-FM EF85 (2) - ECH81 - EB91 - EM84 - EZ80 - ECC82.
- Téléviseur équipé d'un tube 43/90 1/2 EBF80 - EL84 - ECF80 - ECL82 - ECL80 - EL36 - EY84.
- Récepteurs reflex à transistors.
- Eclairage automatique d'une porte de garage, correction sonore par un deuxième haut-parleur.

N° 157 DE NOVEMBRE 1960

- Electrophone stéréophonique UCL82 (2) - UL84 (2).
- Récepteur transformable à transistors SFT 107 (3) SFD 106 - SFT 151 (2) - SFT 121 (2).
- Télévision sur grand écran.
- Push-pull haute fidélité.
- Amplificateur haute fidélité - 12AX7 (2) - ECB81 - EL84 - EZ80 - 12AT7.
- Qu'est-ce qu'un atome ?

N° 156 D'OCTOBRE 1960

- Récepteur d'appartement équipé de 4 lampes Noval + la valve et l'indicateur d'accord ECH81 - EF85 - EBF80 - EL84 - EM85 - EZ80.
- Modification d'un transformateur de sortie.
- Téléviseur multicanal à écran plat de 58 cm, équipé d'un tube court à déviation 114°.
- 6BQ7A - ECF80 - EF80 (2) - EF85 - EBF80 - ECL82 - ECL80 - ECL82 - EF80 - ECF80 - EL36 - EY88 - EY86.
- Récepteur FM à grandes distances 6AK5/EF95 - 6AK5/EF95 - PMO7/6AM6 - EF95/6AK5 (2).
- Ce que sont les bouches magnétiques. Tuner FM ECF80 - EF85 - EM84.

1.25 NF le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux messageries Transports-Presse.

LA RÉVERBÉRATION ÉLÉMENT DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Tous ceux qui se sont occupés de sonorisation savent l'importance de la réverbération des sons dans leur installation. Réverbération dont ils doivent être maîtres car elle est, elle aussi, la meilleure ou la pire des choses pour les sons.

Rappelons qu'un son peut être absorbé par les parois et le plafond de la pièce dans laquelle il est émis, on réfléchit par celles-ci un nombre de fois plus ou moins grand pendant un temps dit de réverbération.

Si le temps de réverbération d'une très grande salle est trop long, il y a un phénomène d'écho qui unit fortement à l'intelligibilité des sons originaux et même peut aller jusqu'à engendrer la cacophonie. Mais si le temps est trop court (il est pratiquement inexistant dans une pièce de dimension normale) il enlève à la musique un élément subjectif très intéressant : la profondeur pour la restitution de l'effet spatial comme le fait, sur un autre plan, la stéréophonie.

Dans une salle la réverbération naturelle peut être réglée en agissant sur la nature des parois mais, depuis quelques années, on commande aussi artificiellement la réverbération en agissant sur le son reproduit.

La réverbération artificielle consiste à obtenir et à reproduire un son résiduel, analogue à celui que l'on a dans une salle de dimensions et de parois convenables pour une réverbération naturelle. Ce son, en s'ajoutant au son initial, lui retire son effet ponctuel et restitue l'impression d'espace. La réverbération apporte un élément de plénitude très intéressant, même plus sensible que la stéréophonie, pour l'écoute de la musique enregistrée ou radiodiffusée, mais elle doit pouvoir être dosée suivant la nature de la musique et même supprimée pour les chansons et toutes les reproductions de la parole. De plus, le système doit être en mesure de provoquer des signaux diffus de temps différents afin de multiplier les réflexions fictives.

C'est cette réverbération artificielle que l'on cherche maintenant à adjoindre aux récepteurs et aux électrophones en employant des dispositifs relativement simples. Plus simples que les autres systèmes préconisés jusqu'ici et notamment la roue de retard. Cette dernière conduit à une installation fournissant d'excellents résultats mais d'un prix assez élevé se justifiant que pour des sonorisations importantes, par exemple celle du Palais de Chaillot. Il n'est cependant pas inutile de la décrire pour une information complète sur la réverbération artificielle.

La roue de retard

Dans ce système de réverbération, il s'agit d'un retard magnétique. Pour l'obtenir, on utilise une roue possédant sur sa gante un dépôt de matière magnétique analogue à celle que l'on dispose sur les bandes servant à l'enregistrement des sons dans les magnétophones, mais dans ce cas la bande est sans fin.

La réverbération est obtenue par le processus suivant : un microphone capte les sons initiaux qui sont ensuite enregistrés par une tête d'enregistrement sur le dépôt magnétique de la roue. Mais, contrairement aux magnétophones, cette roue comporte

plusieurs têtes de lecture qui alimentent, en signaux plus ou moins retardés, différents amplificateurs. Bien entendu, une tête d'effacement, agissant avant que la roue enregistre un nouveau tour, est indispensable.

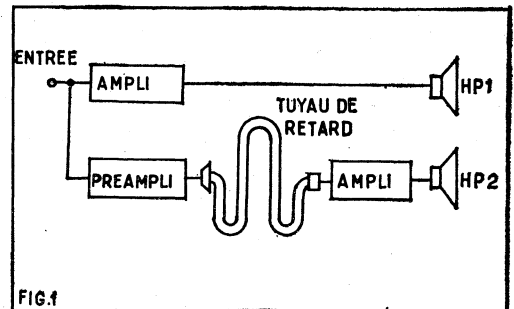
Le retard des signaux dépend de la position des têtes de reproduction sur la roue et peut être réglé en les déplaçant sur la circonférence ou encore en agissant sur la vitesse de rotation de la roue. Chaque signal peut, d'autre part, être modifié, par un réglage de tonalité qui permet d'avoir, à volonté, une audition plus ou moins brillante.

Le tunnel de retard.

Pour comprendre l'action du tunnel de retard il faut se souvenir que le son se propage à une vitesse d'environ 340 m/s. Si, dans un tube étroit, on fait parcourir au son une longueur de un mètre de $\frac{1}{340}$ de seconde soit 0,3 m/s. Pour obtenir l'effet de réverbération convenable il convient que ce retard soit au moins de 50 m/s ce qui conduit à un tube d'environ :

$$\frac{50}{0,3} = 17 \text{ m.}$$

Une telle longueur est incompatible avec les dimensions d'un meuble, c'est pourquoi, dans la pratique, on a utilisé comme tunnel de retard un tube souple en plastique enroulé. Schématiquement l'ensemble se présente sous l'aspect de la figure 1. Sur celle-ci on peut voir que le signal est appliqué d'une part à un amplificateur normal



alimentant un haut-parleur (HP1) et, d'autre part, à un amplificateur de faible puissance alimentant un petit haut-parleur à chambre de compression dont le son, après avoir parcouru le tunnel, arrive à un microphone qui alimente un deuxième amplificateur. Ce dernier est relié à un haut-parleur (HP2) qui reproduit, avec le retard voulu le même son que HP1 et permet d'obtenir ainsi un effet sensible de réverbération. Cependant, pour éviter que la réponse de HP2 ne subisse pas d'affaiblissements notables sur certaines portions de la courbe, des précautions spéciales au moyen de filtres acoustiques, de résonateurs de Heilmoltz sont indispensables. Ce dispositif est donc encore assez compliqué et la boîte de réverbération basée sur un procédé électromécanique semble appelée à un plus grand développement. Ses dimensions permettent de l'incorporer facilement dans un meuble. Voici la description des ressorts de retard qui équipent ces boîtes.

Le ressort de retard.

La méthode électromécanique de réverbération artificielle faisant appel à des ressorts d'acier, utilisée depuis longtemps par les orgues Hammond, vient d'être appliquée avec succès à des meubles radio-phonos.

Cette méthode est basée sur le fait que lorsqu'un fil d'acier est soumis à une torsion de l'une de ses extrémités, qui lui est communiquée par des oscillations d'origine magnétique, ces dernières sont transmises avec un certain retard à l'autre extrémité. Ces vibrations mécaniques sont réfléchies à nouveau et se propagent dans le fil, soit dans un sens, soit dans l'autre, donnant naissance à un effet de réverbération.

Comme pour le tuyau de retard la longueur, dont dépend le temps de réverbération, serait trop longue pour obtenir, avec un fil tendu, un retard appréciable, c'est pourquoi on utilise des ressorts. Cependant, pour éviter un phénomène régulier d'écho et obtenir son affaiblissement progressif,

comme cela existe dans la réalité, on utilise plusieurs ressorts de longueurs différentes de façon que leurs actions se complètent. D'autre part, le ressort est divisé par des parties droites de fil qui provoquent des réflexions complémentaires des vibrations.

Dans le système illustré par la figure 2, les impulsions sont transmises par l'intermédiaire d'une bobine excitatrice qui reçoit le signal à retarder. A la sortie de trouve un bobinage récepteur qui transforme la vibration mécanique en impulsion électrique appliquée à la deuxième chaîne d'amplificateur. Car, bien entendu, comme pour les autres systèmes, le signal retardé doit être appliqué à un amplificateur séparé.

Ce système s'insère donc facilement dans les circuits des radio-phonos du type « bi-ampli », c'est-à-dire avec deux chaînes d'amplification audio-fréquence séparées. En stéréophonie, il suffit d'adjoindre la réverbération à une seule voie et de prévoir un filtre pour que cet effet s'exerce seulement pour les fréquences inférieures à 500 c/s et ne nuise pas à l'effet stéréophonique que lui, au contraire, est sensible sur les fréquences élevées.

Pratiquée dans ces conditions la réverbération artificielle apporte donc, sans grande difficulté, un nouveau facteur pour une reproduction sonore plus proche de la réalité qui doit satisfaire tous les amateurs de belle musique.

M. A. D.

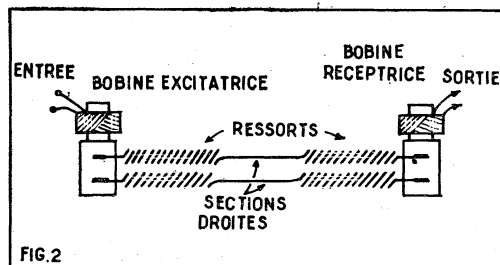
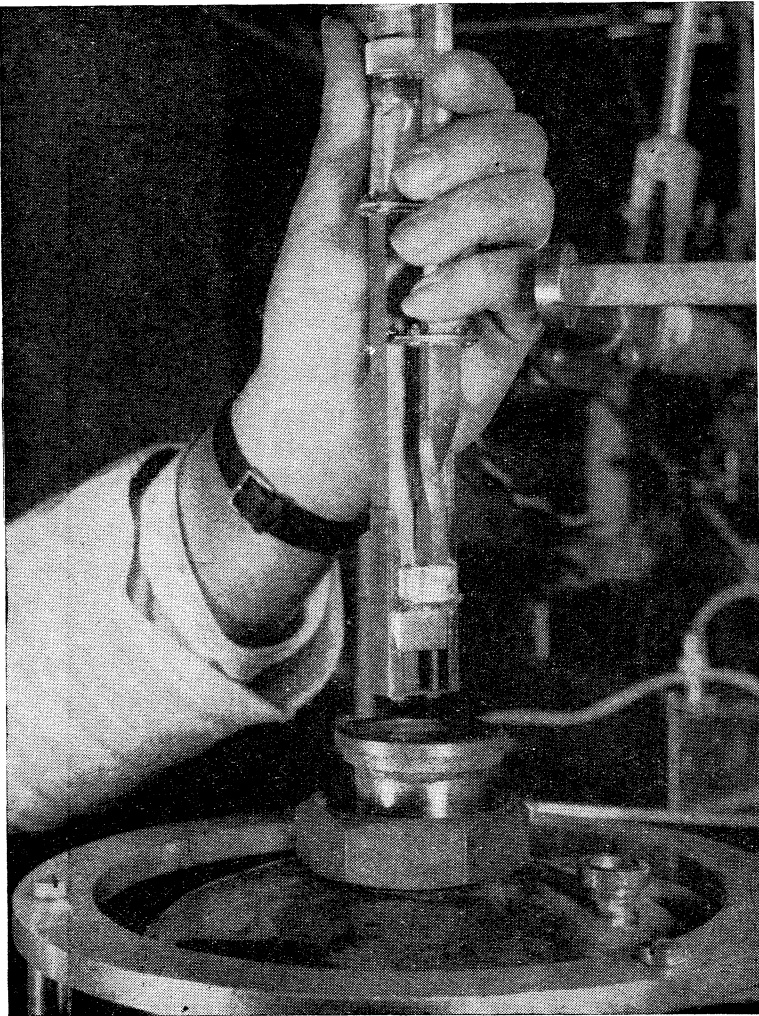
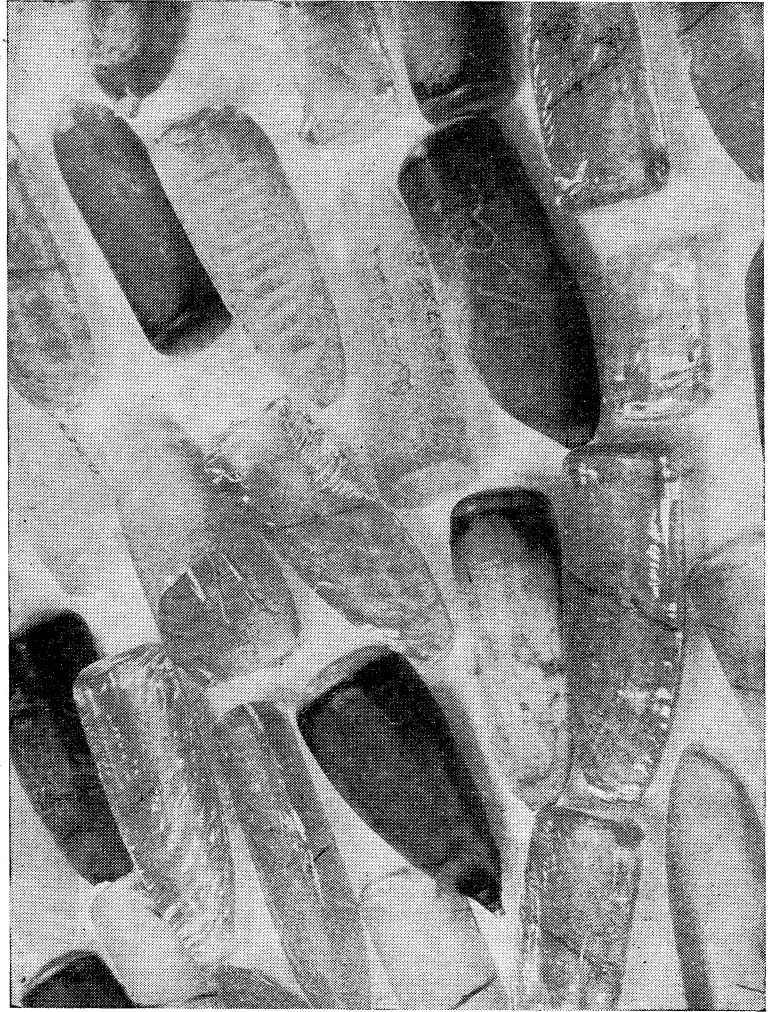


FIG. 2



Tête du « Maser ». C'est la partie qui doit être placée dans l'hélium liquide.
(Cliché C.S.F. René BOUILLOT.)



Cristaux synthétiques de rubis et de coryndon.

PARLONS ÉLECTRONIQUE

QU'EST-CE QU'UN « MASER » ?

par Lucien DAMAN

Depuis quelques temps, ce mot « MASER » paraît dans les colonnes des grands quotidiens, tout spécialement dans les pages de vulgarisation scientifique. La Télévision a consacré une séquence de son journal de 19 h 15 à cette question d'actualité. Un des reporters est allé interroger les spécialistes français qui s'occupent de la question et qui ont entrepris l'étude et la construction d'un « MASER ». Il faut bien convenir que les explications fournies n'étaient point d'une aveuglante clarté et l'on est en droit de se demander ce que le téléspectateur moyen a pu en retirer...

En réalité un « MASER » est un dispositif amplificateur utilisant des principes tout à fait différents de ceux qui sont familiers à nos lecteurs. On ne peut absolument pas dire qu'un « MASER » soit un amplificateur à la portée de tous... Le simple fait qu'il ne peut fonctionner qu'avec un système réfrigérateur garni d'hélium liquide (4° absolu ou - 269 degrés centigrades) est une complication sérieuse même pour des laboratoires hautement spécialisés. L'intérêt de ce modèle d'amplificateur est surtout localisé dans le domaine des très hautes fréquences.

Il ne peut donc pas être question de fournir aux lecteurs de « Radio-Plans » les données de construction d'une « MASER ». Nous pen-

sons qu'ils souhaiteraient cependant être renseignés sur les phénomènes mis en jeu dans ce nouveau type d'amplificateur. C'est précisément le but que nous avons voulu atteindre en rédigeant l'article qu'on trouvera ci-dessous.

La Compagnie Générale de T. S. F. a étudié dans ses laboratoires un amplificateur MASER du type décrit par notre collaborateur. Nous devons à son extrême obligeance les magnifiques photos que nous publions ici en exclusivité.

Qu'est-ce qu'un amplificateur ?

Dans beaucoup de techniques modernes, on part d'un « signal » qui est soit une faible intensité de courant, soit une faible tension. C'est le cas d'un récepteur de télévision ou d'un radar, c'est le cas aussi d'un dispositif permettant de tracer un électrocardiogramme, c'est encore le cas d'un détecteur de radiation d'un sondeur à ultra-sons, etc... Ces signaux ne sont pas directement utilisables, parce que leur amplitude est beaucoup trop petite.

Il s'agit, par exemple, d'une tension qui s'exprime en millièmes de volts. À partir de ce très faible signal, il faut, en

quelque sorte, construire un autre signal, présentant exactement les mêmes caractéristiques, mais dont l'amplitude est beaucoup plus grande. C'est précisément le rôle de l'amplificateur.

L'emploi des premiers amplificateurs à tubes électroniques a permis de décupler d'abord, puis de centupler la portée d'un émetteur.

Décupler, centupler, c'est bien; mais pourquoi s'en tenir là? Pourquoi ne pas multiplier cette portée par mille, par dix mille?

Un émetteur produit un rayonnement autour de lui. La puissance captée par unité de surface de l'antenne ou collecteur d'ondes décroît comme le carré de la distance. Si loin soit-on de l'émetteur il sera toujours cependant possible de recueillir une certaine quantité d'énergie. Il suffit que celle-ci ne soit pas nulle pour qu'on puisse l'amplifier. Or, elle ne sera théoriquement nulle qu'à une distance infiniment grande... Dans ces conditions, il semble toujours possible de mettre en action un amplificateur... Et celui-ci pourra être suivi d'un second, suivi à son tour d'un troisième...

Vous serez

L'ELECTRONICIEN n°1

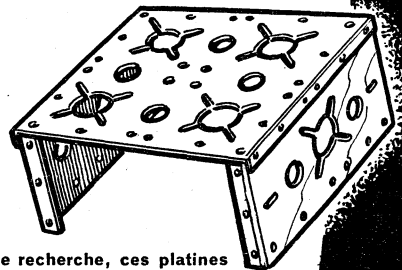


...en suivant la MÉTHODE PROGRESSIVE

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

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

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



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

RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

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

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

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

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

LES TRAVAUX PRATIQUES

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

PLUS DE 1.000 PIÈCES CONTROLÉES

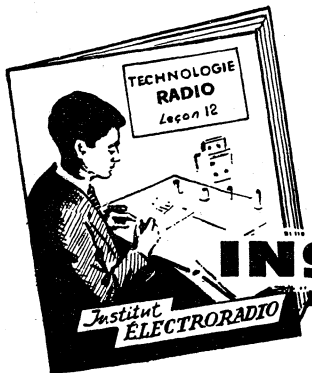
pour effectuer les montages de

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

ATTENTION

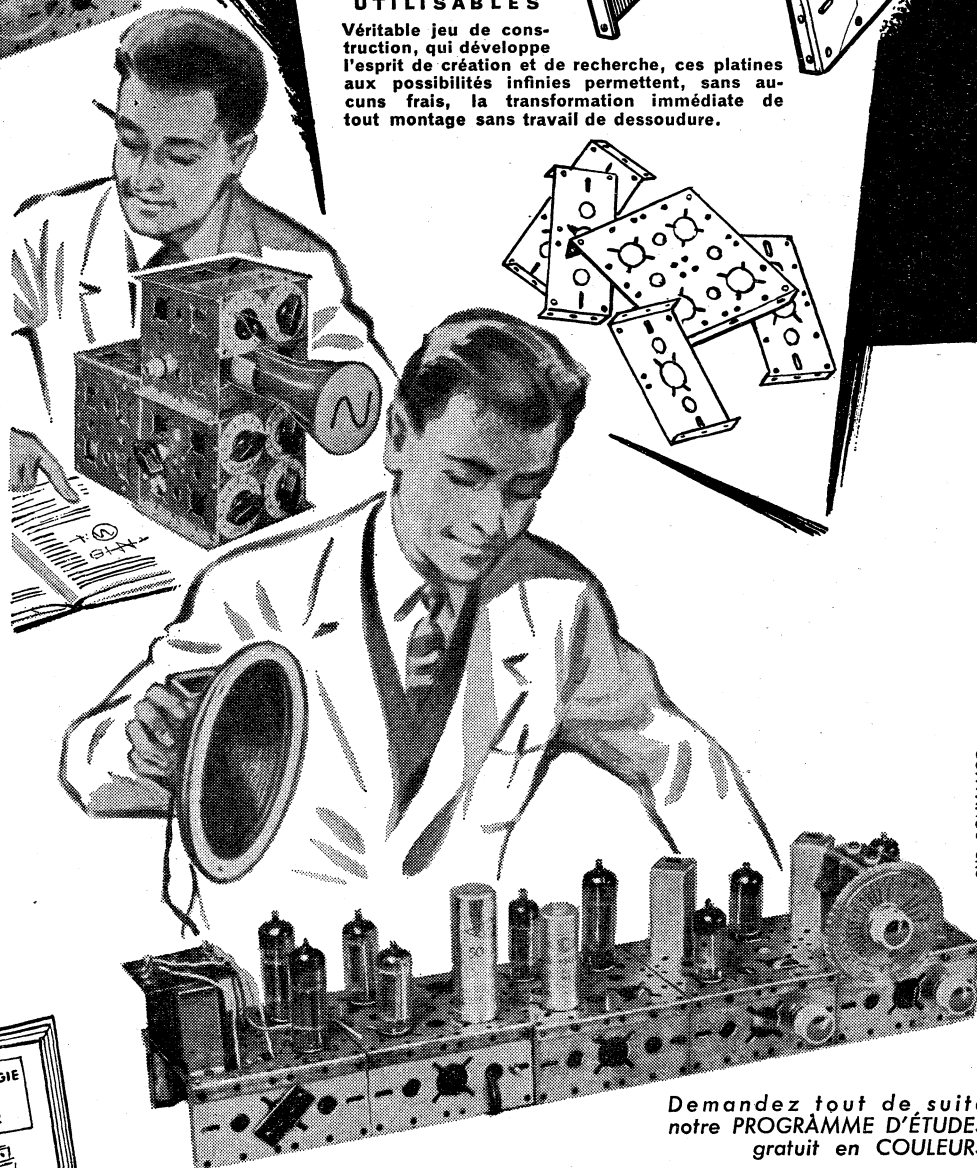
Notre cours pratique comporte également un cycle entièrement consacré à l'**ÉLECTRONIQUE** : Télécommandes par cellule, thermistance, relais, etc...

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



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

(Des milliers de références dans le monde entier)



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

NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS

INSTITUT ÉLECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)

PUB. BONNANGE

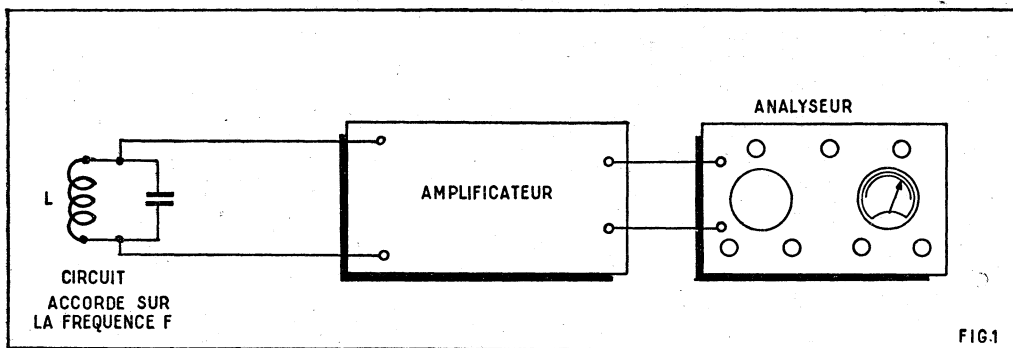


FIG. 1. — Quand on analyse le bruit de fond produit par l'arrangement ci-dessus, on constate qu'il s'agit de signaux ayant précisément la fréquence du circuit accordé.

Un esprit cartésien a prétendu que la chute d'une pétale de rose sur la terre avait comme conséquence une modification de la pesantier sur Sirius. C'est vrai dans l'absolu. De même, un émetteur rayonnant une puissance de moins d'un watt doit fournir un signal qui parvient jusqu'aux confins de l'Univers. Il suffit donc de soumettre ce signal à un amplificateur présentant un gain assez grand pour le rendre utilisable... C'est encore vrai dans l'absolu théorique.

Il y a le bruit de fond.

Mais c'est totalement faux dans la réalité pratique. Quand on veut réaliser un dispositif amplificateur à tubes électroniques, à transistors, à diodes tunnel, on constate que le gain utilisable est tout à fait limité. Il y a un élément qui nous contraint à faire une différence capitale entre le gain théorique et le gain utilisable, et cet élément, c'est le *bruit de fond*.... Quel que soit le système employé on constate qu'à partir d'une certaine valeur de rapport d'amplification (ou gain) l'amplificateur fournit toujours quelque chose à la sortie, même quand aucun signal n'est introduit à l'entrée... En somme, l'amplificateur produit lui-même ses propres signaux. Si, après amplification, le signal que nous voulons utiliser présente une amplitude plus faible que ce signal parasite ou bruit de fond, il est impossible de mettre sa présence en évidence. Il devient parfaitement inutile d'amplifier davantage. Tout ce qu'on obtiendra, ce sera une augmentation d'amplitude du bruit de fond...

Faisons quelques expériences pour essayer d'y voir plus clair. Réalisons, par exemple, le montage de la figure 1. A l'entrée de l'amplificateur nous avons connecté un circuit accordé sur une certaine fréquence F.

A la sortie, nous avons branché un analyseur qui est un appareil permettant

de connaître la fréquence et l'amplitude des différentes composantes d'une tension complexe. Nous pouvons ainsi analyser le bruit de fond produit par l'amplificateur.

Nous aurons alors la surprise de constater que ce bruit de fond comporte exclusivement la fréquence F et les fréquences immédiatement voisines. Tout se passe effectivement comme si le circuit accordé avait fourni un signal.

Réalisons maintenant le montage de la figure 2. Le résultat est tout différent : l'analyser nous révèle que le bruit de fond est réellement un « bruit ». Toutes les fréquences sont présentes, avec la même amplitude. Bien entendu, il s'agit de toutes les fréquences que l'amplificateur peut amplifier ou, pour être plus précis, qui sont comprises dans la bande passante de l'amplificateur. Le « spectre » du bruit de fond est un spectre continu. On dit parfois qu'il s'agit d'un « bruit blanc » par analogie avec la lumière blanche d'incandescence dans laquelle on trouve toutes les fréquences.

Si nous connectons un haut-parleur à la sortie de l'amplificateur nous constatons que le bruit de fond se traduit par un « souffle » analogue à celui d'un gaz qui s'échappe. C'est pour cette raison qu'on emploie souvent le mot « souffle » à la place de l'expression « bruit de fond ».

Cette même expérience de la figure 2 nous permettrait facilement de vérifier que :

1° La puissance électrique représentée par le bruit de fond est proportionnelle à la valeur de la résistance R;

2° Elle est aussi proportionnelle à la température absolue. Le zéro absolu correspond à -273° au-dessous de zéro centigrade.

Nous pouvons maintenant interpréter les expériences précédentes. En effet, le circuit oscillant de la figure 1 ne présente une impédance notable que pour la fréquence de résonance et pour les fréquences voisines. Cela explique que les seules composantes qu'on puisse mettre

en évidence correspondent précisément à ces fréquences.

Dans l'expérience de la figure 2, le bruit de fond est constitué par toutes les fréquences, parce que la résistance R présente la même valeur quelle que soit la fréquence...

La formule du « bruit de fond » ou « souffle ».

L'énergie du bruit de fond entre les extrémités d'une résistance R est, comme nous venons de l'indiquer, proportionnelle à R. Il y a la même « quantité » de bruit de fond dans tous les intervalles de fréquence quelconque ΔF . Elle est aussi proportionnelle à la température absolue T.

On peut donc écrire très simplement :

$$W = K, R, \Delta F, T$$

Il se trouve (mais ce n'est pas un hasard) que la constante de proportionnalité K est la constante de Boltzmann, ou constante des gaz parfaits, bien connu des physiciens. Sa valeur est de $1,38 \times 10^{-23}$ joule par degré.

La formule précédente est fort instructive. Elle montre, en particulier que le bruit de fond fourni par un amplificateur sera d'autant plus puissant que la bande passante sera plus large, que la résistance d'entrée sera plus grande et que la température sera plus élevée.

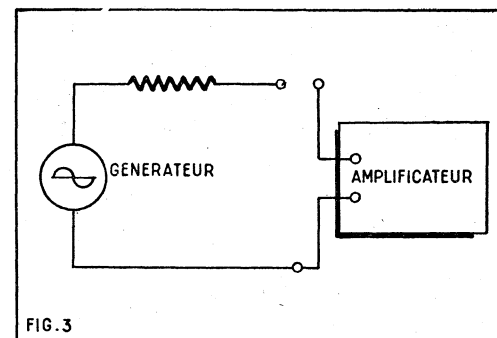


FIG. 3

FIG. 3. — Le circuit extérieur à l'amplificateur peut être considéré comme un générateur de bruit associé à une résistance de même valeur que R (fig. 2).

On peut en particulier apprécier la « quantité » de bruit de fond fournie par un élément quelconque en fonction de la résistance équivalente de bruit. C'est ce qu'on fait précisément pour les tubes électroniques. Ainsi la résistance équivalente de bruit d'un tube triode est de quelques centaines d'ohms, celle d'un tube changeur de fréquence peut être supérieure à dix mille ohms.

La tension de souffle.

La sensibilité des amplificateurs est généralement déterminée d'après la tension qu'il faut introduire à l'entrée pour obtenir un certain résultat à la sortie. C'est ainsi que la sensibilité d'un récepteur de radio est mesurée par la tension efficace modulée à 30 % qu'il faut introduire à l'entrée pour obtenir 50 mW modulés dans l'impédance du haut-parleur. En conséquence, il serait intéressant de connaître la tension de bruit de fond. Rien n'est plus facile. Admettons que le récepteur soit parfaitement adapté (fig. 3), c'est-à-dire que l'impédance d'entrée soit précisément égale à celle du générateur que fournit le signal et le bruit de fond.

Dans ces conditions la relation précé-

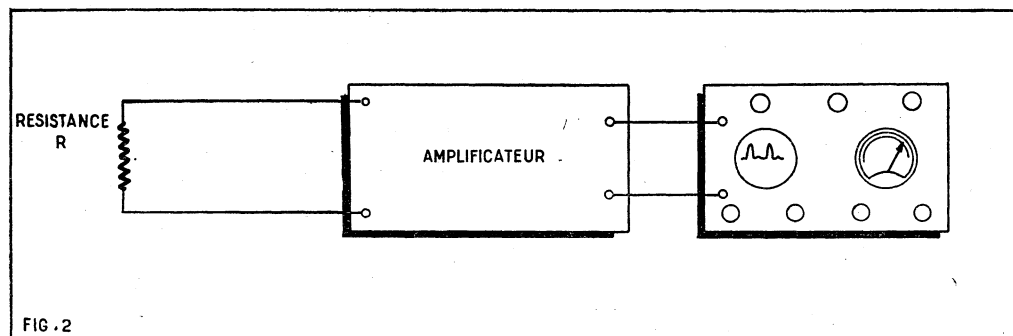
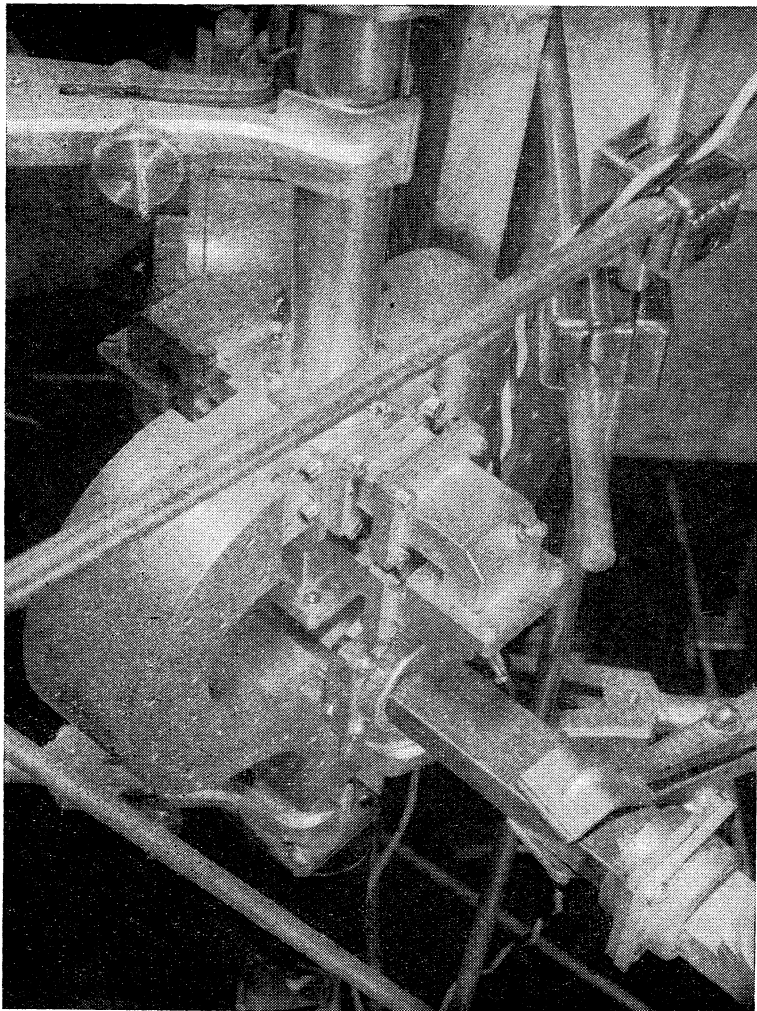
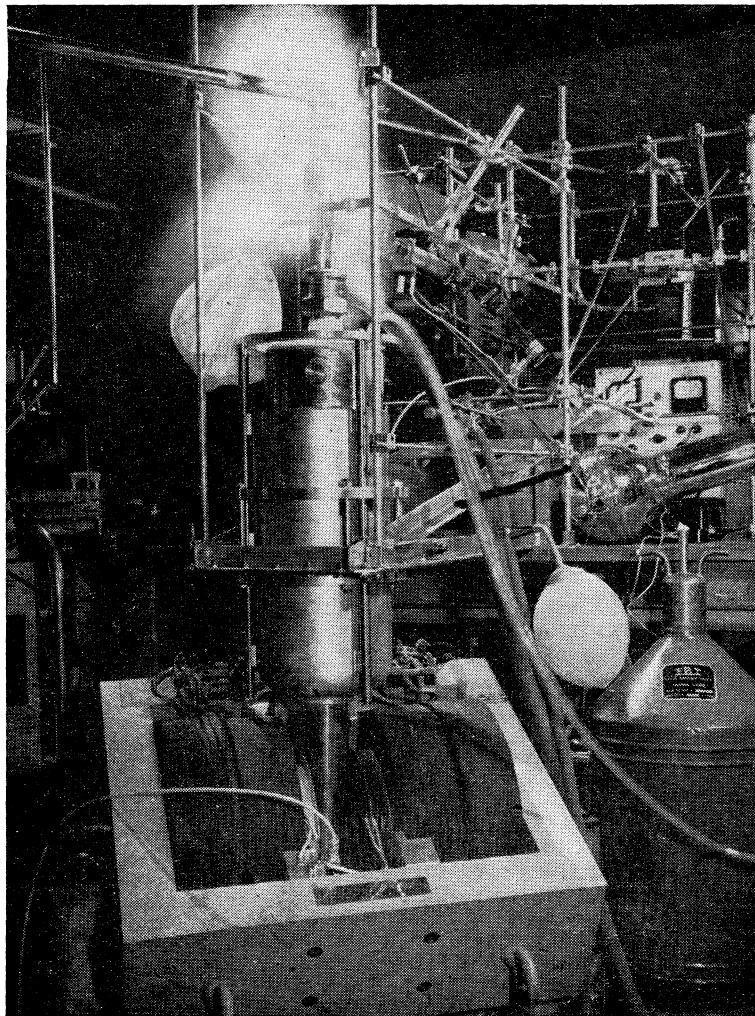


FIG. 2

FIG. 2. — Si le circuit accordé de la figure 1 est remplacé par une résistance, on constate que toutes les fréquences correspondant à la bande passante de l'amplificateur sont représentées dans le bruit de fond.



L'ensemble de l'appareil. On distingue en bas les bobines destinées à produire le champ magnétique et, au-dessus, le réservoir qui contient l'hélium liquide.



L'entrée de l'appareil comportant le « circulateur ».

dente nous permet immédiatement de calculer que la tension de souffle est :

$$I_s = 2 \sqrt{K, R, \Delta F, T}$$

Il est facile de se rendre compte que cette tension de bruit n'est pas négligeable. Calculons, par exemple, quelle est la tension de souffle transmise par une antenne de 75Ω , pour une température ambiante de 17°C (ou 290° absolus) avec $F = 8 \text{ MHz}$.

On trouve environ $3 \mu\text{V}$.

L'antenne en question ne permettra donc de recevoir correctement qu'une station fournissant une tension notablement plus élevée.

Si le signal reçu est de $1 \mu\text{V}$ il sera parfaitement vain de vouloir augmenter l'amplification.

D'où vient le bruit de fond ?

On dit qu'un conducteur est le siège d'une certaine intensité de courant continu quand une section quelconque S (fig. 4) est traversée par une certaine quantité d'électricité pendant un temps donné. D'ailleurs, la définition même de l'intensité de courant électrique part de cette remarque. Une intensité de un ampère correspond au passage d'une quantité d'électricité égale à un coulomb en une seconde.

Dans un conducteur électrique quelconque, il y a des porteurs de charge qui sont les électrons. Imaginons pour un moment que nous puissions voir ces électrons. Considérons une section S d'un conducteur (fig. 4). Les électrons libres du conducteur sont en agitation perpétuelle. Ce mouvement leur est communiqué

par les atomes qui s'agitent eux-mêmes sous l'influence de la température. Il en résulte que la section S est traversée, chaque seconde par un nombre considérable d'électrons. Le courant moyen est cependant nul. En effet, il y a, en une seconde autant de passage de charge dans les deux sens. Mais cela n'est vrai que si je considère un intervalle de temps très grand, comme une seconde, par exemple.

Pour un intervalle un million de fois plus court il y aura sans doute un certain écart... Et il en résultera, pour cet intervalle, une certaine intensité.

Notre propos n'est pas d'entreprendre ici une analyse complète de ce phénomène. Bornons-nous à indiquer que ces mouve-

ments se traduisent finalement par une tension alternative très particulière, puisque toutes les fréquences y sont représentées. Et cette tension, c'est précisément le bruit de fond. Notre explication permet de comprendre pourquoi le bruit de fond ne peut pas être éliminé... à moins de faire fonctionner le dispositif au voisinage du zéro absolu. En dehors de cela signons aussi que les tubes amplificateurs, les transistors produisent encore un bruit de fond d'une autre nature. Il en résulte que si l'on veut réaliser des amplifications plus grandes que les limites actuelles, il faut faire appel à des principes tout à fait différents.

C'est précisément le cas du Maser.

Que signifie le mot « MASER » ?

Le mot Maser, en lui-même, ne signifie rien et il serait bien vain d'en rechercher l'étymologie. Il a été forgé à partir de l'expression : *Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, c'est-à-dire, en français : amplification d'ondes ultra-courtes par émission stimulée de radiation.

L'inventeur du mot, aussi bien que de la chose elle-même est le professeur C. H. Townes, de l'Université Américaine de Columbia.

L'idée de base remonte à 1953, et les premières vérifications de la théorie du Maser eurent lieu en 1956, sous forme d'un oscillateur de très haute fréquence à grande stabilité. A la suite de cela, le professeur N. Bloembergen, de l'Université d'Harvard, réalisa le premier Maser Amplificateur.

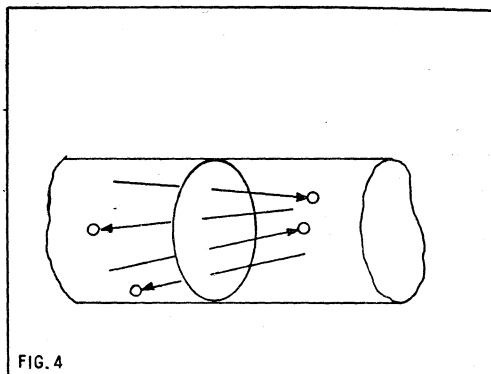


FIG. 4

FIG. 4. — La moyenne du passage des électrons dans un sens et dans l'autre est nulle si l'on considère un temps assez long. Mais il n'en est pas ainsi si le temps considéré est très court.

En quoi le « MASER » est-il différent des autres amplificateurs ?

Le fonctionnement d'un amplificateur à tubes électroniques ou à transistor est assuré par des porteurs de charge en mouvement. Par exemple, les électrons de conduction passent sans difficulté d'un atome à un autre atome. Il y a un courant d'électrons ou de trous dans un transistor.

Il n'y a rien de semblable dans un « Maser », car on utilise les électrons qui sont liés au noyau de l'atome par des forces électriques. Au cours de ce fonctionnement, les électrons sont déplacés de leur position normale, mais ne rompent jamais leur liaison.

Ces électrons sont animés de mouvements circulaires (voir à ce sujet nos précédents articles) et cette particularité leur confère une propriété spéciale qui est le « Spin » (mot dérivé de l'anglais et qui évoque précisément une rotation autour d'un axe). Cette rotation, comme tout mouvement d'une charge électrique, engendre un champ magnétique, d'où il résulte que l'électron en rotation est assimilable à un minuscule aimant dont le moment magnétique détermine précisément le « Spin ».

Quand l'atome n'est pas placé dans un champ magnétique, les « spins » sont orientés dans des directions quelconques. Mais, en présence d'un champ magnétique continu les « spins » s'orientent exactement comme ferait l'aiguille aimantée d'une boussole.

La position « alignée » d'un électron dans le champ magnétique correspond à une certaine quantité, ou, si l'on préfère à un certain niveau d'énergie. Mais il existe aussi une autre position dans laquelle le spin de l'électron est aligné, pourrait-on dire, en opposition avec le champ magnétique et qui correspond à un autre niveau d'énergie.

En général, on ne placera pas un seul atome dans le champ magnétique, mais une certaine quantité de matière qui en contient un nombre considérable. On pourra alors constater qu'un certain nombre d'électrons s'alignent sur le niveau d'énergie inférieur et qu'un certain nombre s'alignent sur le niveau supérieur. La différence entre les deux niveaux est exactement proportionnelle à la grandeur du champ magnétique. On peut traduire graphiquement ce résultat comme nous l'indiquons sur la figure 5.

Ce cas particulier n'est valable que pour

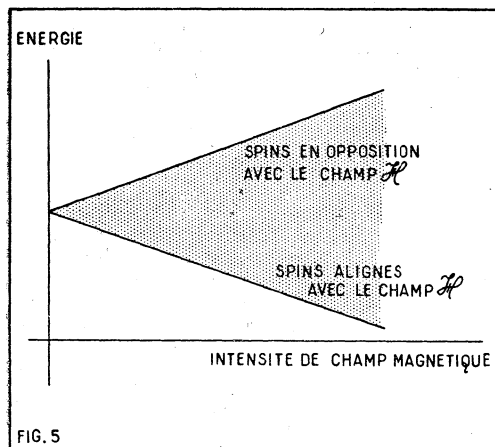


FIG. 5. — Répartition énergétique des « spins » en fonction du champ magnétique extérieur.

une substance qui posséderait un seul « spin » disponible par atome. En règle générale les niveaux d'énergie sont en nombre égal au nombre de spin majoré d'une unité.

Ainsi, si deux spins sont disponibles, il y a trois niveaux d'énergie qui seraient définis de la manière suivante :

1° Les deux spins « alignés » avec le champ magnétique;

2° Les deux spins « opposés » au champ magnétique;

3° Un spin aligné et un spin opposé.

Pour trois « spins » on aurait, de même, quatre niveaux d'énergie.

Le « MASER » utilise une pierre précieuse : le RUBIS.

Le cœur du Maser est un cristal de rubis. Pierre précieuse qui est tout simplement de l'oxyde d'aluminium anhydre (alors que la vulgaire bauxite, minerai d'aluminium est un oxyde hydraté).

La coloration rouge du rubis vient de la présence d'une toute petite proportion du chrome (0,05 %). Le même oxyde sans chrome est le corindon, coloré par d'autres impuretés, il s'appelle : saphir, topaze, émeraude...

On sait depuis fort longtemps fabriquer des rubis de synthèse, moins coûteux que les rubis naturels et sans doute pour cette raison, et ils ne s'en distinguent que par leur absence de défaut! Ne philosophons pas sur ce point et revenons à notre Maser; ce sera plus consolant!

C'est la présence en très faible proportion des atomes de chrome qui permet au rubis de disposer de trois électrons de « spin ».

En conséquence, ceux-ci sont disposés selon quatre niveaux d'énergie. A la température normale, les « populations » des quatre niveaux sont approximativement égales; mais il en est tout différemment quand la température devient voisine du zéro absolu. Le déséquilibre atteint déjà une proportion considérable à la tempé-

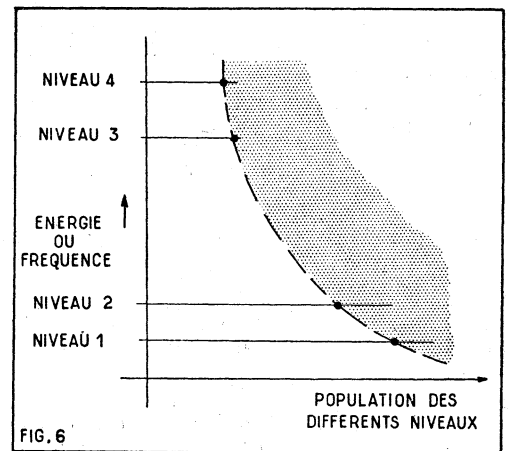


FIG. 6. — Dans un système où trois spins sont disponibles, il y a quatre niveaux d'énergie possible. L'état d'équilibre correspond à une certaine répartition des populations.

rature d'ébullition de l'hélium liquide qui correspond à 4,2 degrés absolus, c'est-à-dire 268,1 degrés au-dessous du zéro centigrade correspondant à la fusion de la glace.

L'écart entre les densités d'occupation des trois niveaux est représenté sur la figure 6. Ce diagramme indique la répartition relative des 7×10^{19} spins par centimètres cubes qui sont normalement disponibles dans le rubis. (On notera que 7×10^{19} équivaut à 70 milliards de milliards.)

De l'énergie à la fréquence.

La physique moderne nous apprend que le rayonnement électromagnétique (rayons gamma, rayons X, rayons ultraviolets, lumière visible, infrarouge et ondes hertziennes) est, en quelque sorte, de l'énergie dégagée de tout support de matière. On peut dire si l'on veut que c'est de l'énergie à l'état pur. La théorie des quanta, due à Max Planck a posé en principe qu'une source ne peut émettre du rayonnement que par « paquets ». Un de ces paquets s'appelle un quantum (au pluriel : des quanta, sans s, puisque c'est un mot latin). Ces quanta sont directement à la fréquence par une constante universelle qui est la constante de Planck représentée par le symbole h et dont la valeur est $6,55 \times 10^{-37}$ unités C.G.S. La loi fondamentale de Planck s'exprime très simplement de la manière suivante :

$$W = h \times V$$

énergie = constante \times fréquence

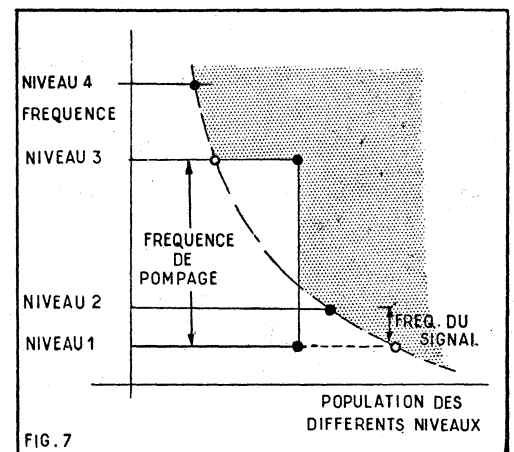


FIG. 7. — En soumettant les « spins » à un champ électrique dont la fréquence correspond précisément à la différence d'énergie entre les niveaux 2 et 3, on peut obtenir une répartition égale des populations des deux niveaux. Mais dans ces conditions le niveau 1 correspond à une population inférieure au niveau 2. C'est sur ce déséquilibre qu'est basé le fonctionnement du Maser.

Il résulte de cela, qu'à une constante près, h , on peut remplacer la notation d'énergie par celle de la fréquence. C'est justement ce que nous avons fait sur la figure 6.

Le fonctionnement d'un « MASER » à trois niveaux.

Si nous soumettons le cristal de rubis à un champ électrique de forte intensité et dont la fréquence est précisément égale à la différence de fréquence entre les deux niveaux, on constate qu'un phénomène tout à fait particulier se produit. Les électrons du niveau inférieur mis en vibration par le champ, acquièrent une énergie supplémentaire et, si l'amplitude des oscillations est suffisante, passent du niveau 1 au niveau 3, qui est précisément moins garni. La population du niveau 3 s'accroît jusqu'au moment où elle devient égale à celle du niveau 1. En somme, du point de vue énergétique, c'est le principe des vases communicants.

Le champ électrique à haute fréquence produit par un oscillateur local est le champ de pompage et son effet est l'action de pompe.

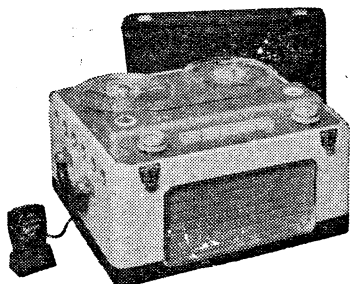
LES MEILLEURS
MAGNÉTOPHONES DU MONDE
monaural ou stéréo

SALZBOURG
GRUNDIG
FERROGRAPH
KORTING
STUZZI
TELEFUNKEN

LES MEILLEURS
MAGNÉTOPHONES
A TRANSISTORS

MAGNETTE de STUZZI
TK I de GRUNDIG

Vous pourrez les comparer et les essayer, dans les meilleures conditions, en stéréo ou en monaural, dans notre salle d'audition.



Les amateurs de haute fidélité possesseurs d'une chaîne stéréo, y verront en particulier

le TM 64 de GRUNDIG

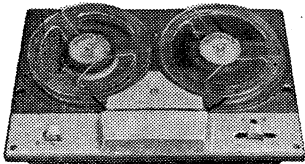
(platine + préampli stéréo, sans valise) qui leur permettra de compléter leur installation en y incorporant un magnétophone de classe.

Les amateurs de recherche en haute fidélité trouveront dans notre magasin les platines

SALZBOURG
et FERROGRAPH
(monaural ou stéréo)

et des ensembles en pièces détachées permettant des réalisations remarquables.

Les amateurs sachant câbler pourront se procurer les platines BSR, 2 vitesses (9,5 et 19 cm) et nos ensembles à câbler,



préampli NOAILLES et ampli NEW ORLEANS, permettant des réalisations excellentes à des prix très bas (à partir de 280 NF).

Renseignements contre enveloppe timbrée

OLIVER

5, AV. DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS-XI^e

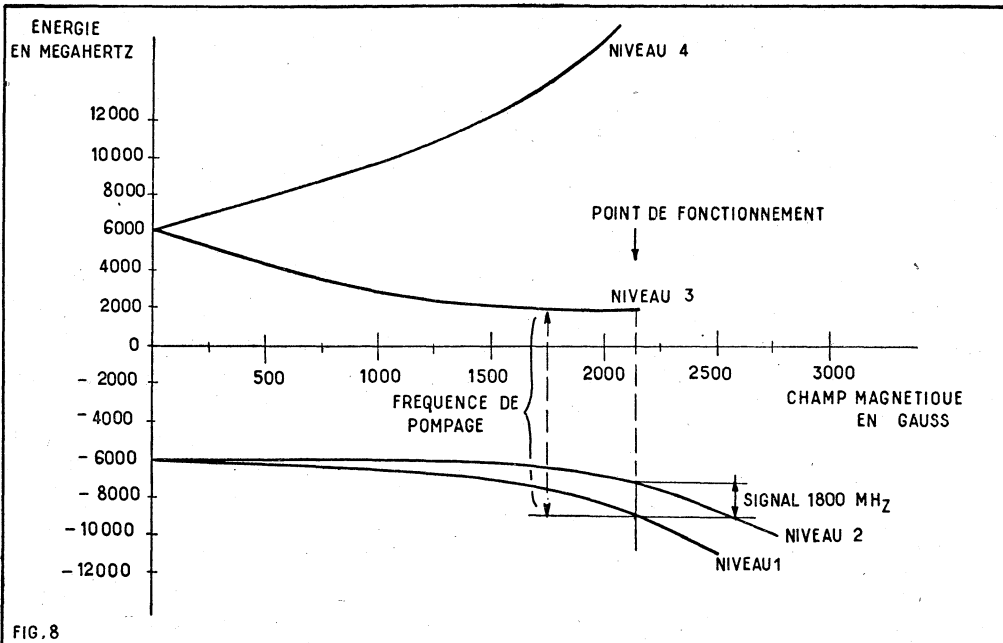


FIG. 8. — Courbe de niveaux dans un cristal de rubis en fonction de l'intensité du champ magnétique d'alignement. Le « Maser » pourra amplifier la fréquence 1.800 MHz à condition d'adopter une fréquence de pompe de 11.800 MHz et un champ magnétique de 2.125 Gs.

Ces expressions s'expliquent précisément parce que la fonction de l'oscillateur est de « pomper » les électrons à bas niveau, pour les refouler jusqu'à un niveau plus élevé.

L'action de pompage a été illustrée par la figure 7. On notera qu'il s'agit simplement d'une modification de la répartition des spins. Le nombre total en demeure constant.

Les niveaux 2 et 4 demeurent ici inchangé. On peut toutefois remarquer que le niveau 2 contient maintenant un nombre de spins plus élevé que le niveau 1, ce qui est une condition tout à fait anormale. C'est précisément cette situation qui est exploitée pour obtenir l'amplification par le Maser.

Si, en effet, on introduit maintenant dans le cristal un signal dont la fréquence est précisément égale à celle qui sépare les niveaux 1 et 2, des échanges d'énergies vont se produire entre les deux niveaux. Mais à cause du déséquilibre anormal provoqué par l'action de « pompage », les spins du niveau 2 ne pourront pas absorber d'énergie, mais, au contraire, céderont leur énergie supplémentaire au champ électrique à haute fréquence correspondant à la différence des niveaux 1 et 2.

Cela veut dire, qu'entre ces deux niveaux existera une énergie plus grande que celle du signal qui avait été introduit, il y aura donc une amplification.

Le réglage du « MASER ».

La différence de fréquence entre les deux niveaux est déterminée par l'intensité du champ magnétique d'alignement. En agissant sur ce dernier on peut donc accorder le Maser sur la fréquence que l'on désire amplifier, du moins entre certaines limites.

L'action du champ magnétique est indiquée par le graphique de la figure 8. On peut ainsi voir que pour amplifier un signal dont la fréquence est de 1.800 MHz, il faut régler le champ magnétique à une intensité d'environ 2.125 Gs. Dans ces conditions, la fréquence de pompe doit être de 11.800 MHz.

Tout cela montre bien combien le fonctionnement d'un Maser est différent de celui des amplificateurs classiques à tubes électroniques ou à transistors. Dans ces derniers, il y a des bornes d'entrée et des bornes de sortie, ici, les bornes d'entrée et de sortie sont confondues.

Le niveau de bruit du Maser est beaucoup plus bas que celui des amplificateurs classiques. Dans ces derniers, il y a déjà l'influence des circuits d'entrée. Nous avons indiqué plus haut que la puissance du bruit de fond était proportionnelle à la température absolue. Les circuits classiques d'entrée travaillent à des températures qui sont au moins de l'ordre de 300 degrés absolus alors que ceux du Maser travaillent à 4,2 degrés.

Dans les circuits classiques il y a aussi une part fort importante du bruit de fond qui est dû aux cathodes chaudes. Dans le Maser, il n'y a pas de cathode chaude... Les transistors n'ont pas de cathode chaude mais pour des raisons que nous ne pouvons exposer ici produisent des puissances de bruit au moins égales à celles des tubes électroniques.

Il se trouve d'ailleurs que, dans le Maser, le niveau de bruit réel est inférieur à celui qu'on peut calculer au moyen des formules classiques. Il faut naturellement tenir compte des tensions de bruit fournies par les éléments producteurs du signal.

Schéma général d'un « MASER » (fig. 9).

Le cristal de rubis et les électrodes destinés à la création du champ électrique de pompage, à l'injection et au prélèvement des signaux, tout ce qui constitue vraiment le cœur de l'appareil est contenu dans une enveloppe plongée dans l'hélium liquide.

Ce dernier est un produit extrêmement rare et, par conséquent fort coûteux. Il est placé dans une enveloppe à double paroi argentées, entre lesquelles on a fait le vide. C'est le principe du vase de Dewar, vulgairement connu sous un nom de bouteille thermos...

Dans le cas présent pour limiter l'évapo-

ration on place parfois cette première enveloppe dans une seconde enveloppe construite de la même manière, qui contient de l'azote liquide dont la température d'ébullition est de 77 degrés absolus. Avec des précautions une charge d'hélium peut assurer un fonctionnement continu pendant une durée comprise entre dix-huit et vingt-quatre heures.

Il est certain que la nécessité de fonctionner à si basse température est un lourd handicap pour ce type de Maser. On envisage à l'heure actuelle la récupération de l'hélium et sa liquéfaction par une machine qui serait associée au Maser lui-même. Ainsi, le fonctionnement continu pourrait être assuré sans recharge de liquide réfrigérant.

Notre croquis de la figure 9 n'est qu'un schéma de principe très simplifié. On notera, à la partie supérieure, la présence d'un « circulateur », c'est un dispositif constitué par des éléments de guide d'onde tels qu'un signal entrant en 1 ne peut sortir qu'en 2. Un signal sortant de 2 ne peut qu'arriver en 3. Cet engin est rendu nécessaire par le fait que les bornes d'entrée et de sortie du Maser se confondent.

Le signal de pompe est introduit au moyen d'un guide d'onde et la cavité placée dans l'hélium liquide est accordée sur la fréquence du signal.

Le champ magnétique est produit à l'extérieur au moyen d'un électro-aimant.

Le Maser de la figure 9 est un Maser à cavité. A l'heure actuelle, la préférence des spécialistes semble aller au Maser à ondes progressives. On utilise alors une ligne de transmission entre la source de signal et le rubis. L'emploi du circulateur devient inutile. L'amélioration est considérable parce que cet élément introduit des pertes et contribue à augmenter le niveau du bruit de fond.

Le principe du Maser à ondes progressives est représenté sur la figure 10. Le signal entre par une extrémité d'un guide d'onde, réagit le long du cristal de rubis ou il s'amplifie et sort par l'autre extrémité. Dans le Maser à cavité il est possible d'obtenir une forte réaction entre le signal et le cristal parce qu'une cavité équivaut à un circuit accordé dont le facteur de surtension peut atteindre d'énormes valeurs. Les tensions sont alors assez élevées pour obtenir un très grand gain.

Mais dans le Maser à ondes progressives souvent désigné par T.W.M. (en anglais *Travelling Wave Maser*) les réactions sont faibles parce que les phénomènes de résonance n'entrent pas en jeu. Il en résulte que le gain par unité de longueur du cristal est très faible.

Pour obtenir une amplification de 100 (ou 20 dB) il faudrait une longueur de bordure d'une vingtaine de mètres... ce qui est impossible.

La solution consiste à ralentir le signal au moyen d'une structure en peigne constituée par des éléments conducteurs convenablement disposés (fig. 10). Grâce à cela on peut obtenir des gains de l'ordre de 25 dB sur des longueurs raisonnables.

Les bâtonnets de ferrite représentés sur la figure 10 sont des éléments de découplage. Ils remplissent la même fonction que le circulateur. Le signal ne peut progresser que dans le sens des flèches. S'il en était autrement, c'est-à-dire si le signal amplifié pouvait revenir vers l'avant, il y aurait réaction et instabilité.

Le signal de pompe est directement introduit dans le guide.

**Ce qu'a déjà donné,
ce que donnera peut-être le « MASER ».**

Il convient spécialement bien pour l'amplification des signaux à fréquences très

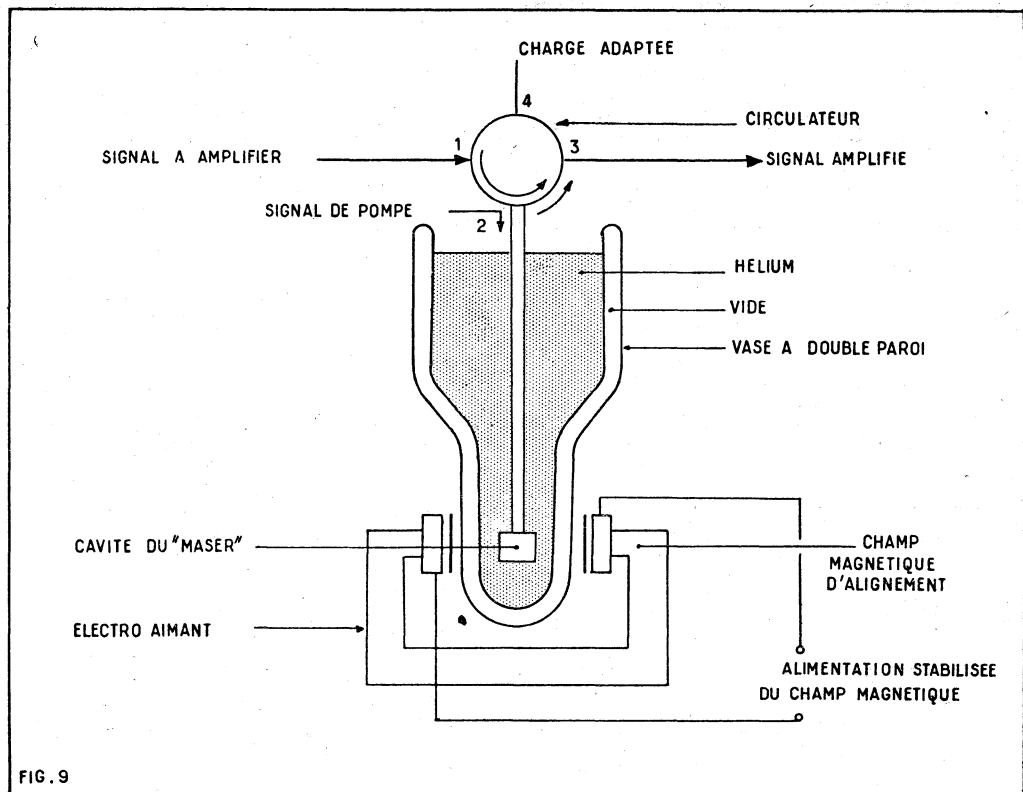


FIG. 9

Fig. 9. — Disposition schématique d'un Maser à cavité.

élevée... C'est tout spécialement intéressant car les dispositifs classiques cessent d'amplifier dans le domaine des très hautes fréquences. Avec le Maser, il n'y a pratiquement pas de limite. On a fait des Maser amplifiant directement des signaux lumineux. (« Le Maser ».)

Par rapport aux amplificateurs classiques, le Maser fournit une amélioration de sensibilité qu'on peut chiffrer aux environs de 200.

Son intérêt est surtout évident dans le domaine du Radar, et dans celui de la Radio-Astronomie. On peut dire que l'adjonction d'un Maser à un radar permet de multiplier la portée de l'installation par dix. On peut aussi dire, que, pour une même portée, on peut utiliser une puissance beaucoup plus réduite. C'est peut-être une chose encore plus importante, dans une technique où on est déjà amené à utiliser des puissances extraordinairement grandes. En effet, la puissance des

impulsions transmises par certains radars modernes s'exprime en mégawatts... c'est-à-dire en millions de watts!

C'est bien simple : on en est arrivé à une puissance qu'il serait sans doute impossible d'augmenter, car les valeurs instantanées de champ électrique dans l'axe de la parabole du radar seraient telles que l'air, ionisé, deviendrait lumineux. Le supplément de puissance ne serait pas rayonné, mais absorbé par ce phénomène parasite!

L'an dernier les savants du M.I.T. *Lincoln Laboratory* annonçaient, avec documents photographiques à l'appui, qu'ils avaient réussi à obtenir des échos en prenant pour cible la planète Vénus.

Ce résultat n'a pu être obtenu que grâce au Maser. Aucun autre amplificateur n'aurait pu détecter le faible écho revenant de la lointaine planète.

Le Maser facilitera certainement les liaisons entre la terre et les satellites ou fusées s'enfonçant dans les profondeurs de l'espace, il permettra probablement d'allonger les télécommunications directes entre les continents par diffusion troposphérique. C'est peut-être grâce au Maser qu'il nous sera possible, un jour, de voir « en direct » la télévision des autres continents.

Grâce à la Radio-Astronomie, il permettra aux savants d'écarter davantage encore les frontières de l'univers qui a été exploré.

En effet, un radio-télescope est un instrument qui capte les signaux radio-électriques émis par des astres trop lointains pour que leur lumière puisse parvenir jusqu'à nous.

Peut-être Maser sera-t-il le chaînon qui reliera l'intelligence humaine à d'autres intelligences s'exprimant à travers les espaces inter-sidéraux. En effet, le projet américain « Ozma », actuellement en cours de réalisation, a pour objectif l'écoute continue de signaux radioélectriques venant des montes extérieurs au nôtre. Le premier étage d'amplification des signaux éventuellement capté est un Maser.

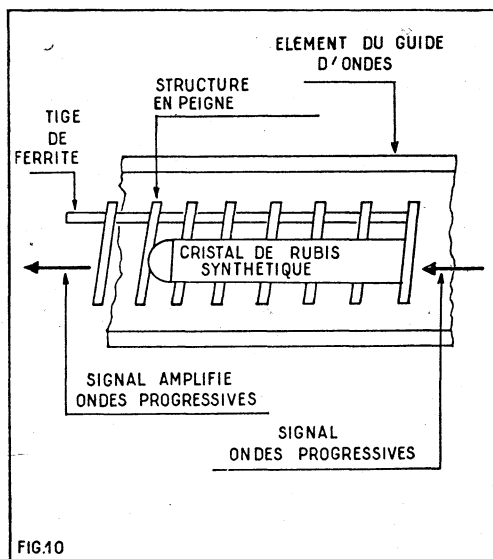


FIG. 10

Fig. 10. — Principe du Maser à ondes progressives.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e — Téléphone : TRU. 09-95

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

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

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

- P. DURU. *Comprenez la télévision.* — Principes fondamentaux de physique électronique. Bases d'exploitation. Les circuits du téléviseur. Le service. Un volume relié toile sous jaquette, 24 + 624 pages, format 14 x 22 cm, avec 501 figures et 1 dépliant, 1960, 1 kg 200 NF 42,00
- G. FONTAINE. *Diodes et transistors, théorie générale.* Physique des semi-conducteurs. Étude des diodes et leurs applications. Principes de base des transistors (caractéristiques, paramètres, commandes, stabilisations en fonction des variations de températures, charges). Comportement en radio-fréquences. Parallèles entre les différents montages (E. C., B. C., C. C.). Un volume relié 480 pages, format 14 x 22 cm, avec 500 figures, 1961, 900 gr. NF 36,00
- F. HAAS. *Technique de l'oscilloscope.* Mécanisme et parties constituantes. Fonctionnement, 136 pages, format 16 x 24 cm, 183 figures, 1960, 300 gr NF 9,60
- L. CHRÉTIEN. *Le balayage en télévision. Problèmes, solutions, circuits recommandés.* Cahier XIV des « cahiers de l'agent technique radio et T.V. ». — I. Relaxateurs. — II. Synchronisation des bases de temps. Séparation des signaux. Procédés de synchronisation. — III. Circuits de balayage. La déviation horizontale ou « lignes ». — La déviation verticale ou « trame », 64 pages, format 21 x 27 cm, 94 figures, 1960, 200 gr. Prix NF 7 50
- J. P. M. SEUROT. *Calcul matriciel élémentaire appliqué à la technique des transistors.* (Cahiers de l'électronicien n° 2) 32 pages, format 21 x 27 cm, 16 figures, 1960, 200 gr NF 9,90
- R. BRAULT. Ingénieur E.S.E. *Basse-Fréquence et haute fidélité.* Un volume relié 700 pages, format 14,5 x 21, 450 schémas, 1 kg 100. 2^e édition NF 40,00
- F. HURÉ (F3RH et R. PIAT (F3XY). *Cent montages ondes courtes. La réception O.C. et l'émission d'amateur à la portée de tous.* Un volume 352 pages, format 16 x 24, 300 schémas, 500 gr NF 18,00
- Lucien CHRÉTIEN. *Théorie et pratique de la radio-électricité.* Cours complet à l'usage des candidats aux brevets d'électronicien. Nouvelle édition entièrement refondue et complétée en fonction des plus récentes découvertes. Un volume relié pleine toile, format 13,5 x 21,5 cm, 1.728 pages, 1.100 figures, 1960, 1.600 gr NF 52,00
- Rager A.-RAFFIN. *Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs.* Un volume cartonné, format 15 x 21,5 cm, 228 pages, 139 figures, 1960, 550 gr NF 20,00
- W. SOROKINE. *Aide-mémoire du radiotechnicien.* Circuits oscillants, bobinages - Structure des différents étages - Pièces détachées - Tubes radio - Sources d'alimentation. Un volume format 16 x 24 cm, 604 pages, 58 figures, 1960, 450 gr. Prix NF 12,00
- AISBERG. *Le transistor? Mais c'est très simple!* Notions fondamentales. Caractéristiques essentielles. Technologie. Montages de base en radio-électricité. 148 pages 18 x 22, 129 figures, dessins marginaux de Pol Ferjac, 1961, 350 gr NF 12,00
- H. SCHREIBER. *Radio-transistors.* Caractéristiques essentielles et schémas d'utilisation. 122 pages, 22 x 13, reliure spirale, 1961, 200 gr NF 9,00
- SOROKINE. *Schémathèque 61, Radio et télévision.* Description et schémas des principaux modèles de récepteurs de fabrication récente, à l'usage des dépanneurs. Valeurs des éléments. Tensions et courants. Méthodes d'alignement, de diagnostic des pannes et de réparation, 64 pages, 27 x 21, 1961, 250 gr NF 10,80
- Ch. PÉPIN. *Pratique de la télécommande des modèles réduits.* Émetteurs de télécommande. Récepteurs. Alimentation des émetteurs et des récepteurs. Les relais. Utilisation des relais. Sélecteurs. Les moteurs. Antiparasitage. Impulsions. Télécommandes non radio-électriques. Télémétries. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais. Conseils pratiques. Carnet d'adresses. 300 pages 18 x 24, 243 figures, 1961, 500 gr. Prix NF 18,00
- D.-A. SNEL. *Enregistrement magnétique du son.* Théorie et pratique de l'enregistrement et de la reproduction. Des appareils permettant d'enregistrer le son par voie magnétique se rencontrent aujourd'hui aussi bien chez le particulier que dans les spoutniks. On enregistre non seulement une conversation ou un morceau de musique, mais aussi le comportement d'un moteur tournant à l'essai, ou les données transmises par un satellite artificiel. Le but de ce livre est, d'une part, de donner une idée du pourquoi et du comment de l'enregistrement magnétique, et, d'autre part, de commenter d'une manière détaillée les diverses possibilités d'application des enregistreurs. Un volume relié, 220 pages, 15,5 x 23,5, 162 figures et 37 photos hors texte, 1961 NF 24,50
- F. HURÉ. *Petits montages simples à transistors à l'intention des débutants.* Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. Le montage (montage et câblage). Un récepteur à cristal simple. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. Récepteurs simples à montage progressif. Les récepteurs reflex. Récepteurs superhétérolyne. Amplificateur basse fréquence et divers. Émetteur expérimental de faible puissance. Un volume 16 x 24, 96 pages, 77 figures, 1961, 280 gr NF 8,00
- Max LOMBARD. *Les bases pratiques de la radio-électricité - L'électricité : tensions et courants - Courants alternatifs - Condensateurs - Induction Transformateurs - Circuits oscillants - Tubes - Transistors - Circuits de base,* 86 pages 21 x 26 cm, 64 figures, 1960, 350 gr NF 9,00
- Michel R. MOTTE. *Les transistors. Principes et montages.* Suivis d'un recueil de 100 schémas pratiques. 4^e édition 1959. Un volume broché, 14 pages, 250 gr NF 6,80
- L. PÉRICONE. *Les petits montages radio.* Un volume format 15 x 24, 144 pages, 104 figures, 1959, 300 gr NF 7,00
- L. PÉRICONE. *Les appareils de mesures en radio.* Un volume de 228 pages 16 x 24 cm, avec 192 figures, 400 gr NF 11,70
- Roger A.-RAFFIN. *Cours de radio élémentaire.* Un volume 14,5 x 21. Relié. Nombreux schémas, 335 pages, 550 gr. Prix NF 20,00
- Roger A.-RAFFIN-ROANNE. *L'émission et la réception d'amateur.* Un volume 16 x 24, 736 pages, 800 schémas, nouvelle édition 1959 remise à jour, 1.100 gr. NF 35,00
- H. SCHREIBER. *Initiation à la pratique des récepteurs à transistors.* Étude de la radio par la construction de 7 récepteurs à transistors, de 1 à 7 transistors. Les 7 récepteurs décrits peuvent être réalisés, soit en circuits imprimés, soit en câblage normal, car toutes les indications détaillées, at'les à leur construction, sont données par l'auteur, y compris la façon de réaliser soi-même des circuits imprimés, 128 pages, format 16 x 24 cm, 58 figures, 1960, 300 gr NF 9,90
- W. SOROKINE. *150 pannes TV.* Symptômes, diagnostics, remèdes, 148 pages, format 13 x 21,5 cm, 1960, 250 gr .. NF 9,90
- S. THUREAU. *Electronique de base à l'usage des non-électriciens,* 74 pages, très illustré, 1960, 300 gr NF 14,50

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

CONDITIONS D'ENVOI

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

FRANCE ET UNION FRANÇAISE : de 50 à 100 gr. 0.50 NF ; 100 à 200 gr. 0.70 NF ; 200 à 300 gr. 0.85 NF ; 300 à 500 gr. 1.15 NF ; 500 à 1.000 gr. 1.60 NF ; 1.000 à 1.500 gr. 2.05 NF ; 1.500 à 2.000 gr. 2.50 NF ; 2.000 à 2.500 gr. 2.95 NF ; 2.500 à 3.000 gr. 3.40 NF.

ÉTRANGER : 0.20 NF par 100 gr. Par 50 gr. en plus : 0.10 NF. Recommandation obligatoire en plus : 0.60 NF par envoi. Aucun envoi contre remboursement. Paiement à la commande par mandat, chèque, ou chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

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

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

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 lisiblement, un bon réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon réponse pour les lecteurs habitant l'étranger.

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

Hai..., à Boulogne-sur-Mer.

Est-il exact qu'il soit dangereux d'établir des prises de terre sur les conduites d'eau ?

A notre avis, l'exécution de prises de terre sur les conduites d'eau ne présente pas les dangers que vous supposez. En effet, le phénomène d'électrolyse ne se produit que dans le cas d'un courant continu alors que d'une façon générale, les courants industriels sont tous alternatifs.

D'un autre côté, les produits de l'électrolyse apparaissent sur les électrodes et non au sein du liquide.

Jean Lem..., à Saint-Nazaire.

Une résistance de mon récepteur Marconi s'est brisée en deux. Le poste a continué à fonctionner quatre ou cinq mois avant de s'arrêter. Que dois-je faire ?

Quand une résistance grille, c'est que le courant la traversant a fortement augmenté. Cela est généralement dû à un court-circuit entre l'extrémité de cette résistance, opposé à celle où arrive la HT et la masse.

Un tel court-circuit est très souvent dû au claquage d'un condensateur de découplage. Vérifiez donc le ou les condensateurs, se trouvant dans le même circuit que cette résistance.

Mei..., à Valence.

Est-il possible de créer ou monter un récepteur TUNER AM-FM uniquement avec des transistors et diodes ou autres cristaux convenables ?

Techniquement parlant, il est possible de réaliser un tuner AM-FM à transistors, néanmoins, commercialement, on ne trouve pas encore le matériel nécessaire à un tel montage.

Pour cette raison, nous n'avons jamais donné de réalisation de ce genre.

Bon..., à Libourne.

Quel casque faut-il employer sur une prise de haut-parleur de téléviseur ? Faut-il utiliser un ampli à transistors ?

En branchant un casque de 15 ohms sur la prise HPS de votre téléviseur, vous devriez obtenir d'excellents résultats.

Nous ne vous conseillons pas l'utilisation d'un ampli à transistors entre cette prise et le casque, car ce dernier serait saturé ce qui entraînerait une déformation intolérable.

Mor..., à Lizy-sur-Ourcq.

Le récepteur de télévision réalisé d'après les plans parus dans le n° 156 de Radio Plans ronfle. Lorsqu'on débranche la grille de l'oscillatrice, image ECL82, le ronflement disparaît. Pouvez-vous me dire quelle erreur j'ai commise ?

Le ronflement que vous constatez sur votre téléviseur est dû vraisemblablement à un couplage entre le ralaxateur image et l'entrée de l'amplificateur BF de la chaîne son.

Il faudrait vérifier si le déplacement de certaines connexions relatives à ces deux parties ne suppriment pas cet inconvénient.

Peut-être serait-il nécessaire également de blinder les connexions et les condensateurs relatifs à l'entrée de l'amplificateur son.

Clau..., à Forbach.

Reçoit les émissions de TV de Luxembourg, bonnes pour l'image, trop faibles pour le son. Désire savoir s'il convient d'ajouter un étage d'amplification BF.

Il ne faut pas utiliser un amplificateur BF qui n'ajouterait aucune sensibilité.

Il serait préférable d'employer :

a) soit une antenne, fournissant un gain plus élevé (c'est la meilleure solution),

b) soit d'employer un pré-amplificateur d'entrée cascade. Nous avons publié des antennes à différentes reprises dans notre revue.

Utilisez un tube ECC819.

A. B..., à Anse (Rhône).

Comment aligner un récepteur à transistors ?

Pour aligner un appareil à transistors, on procède de la même façon que pour un poste à lampes.

Pour le réglage des transfos MF, on branche l'hétérodyne entre la base du transistor changeur de fréquence et la masse.

Pour le réglage du bloc et du cadre, on couple à l'aide d'un enroulement de quelques spires la sortie HF du générateur au cadre.

Le contrôle de l'accord peut se faire à l'aide d'un voltmètre alternatif monté en série avec un condensateur de 0,1 mF et branché aux bornes du primaire du transformateur de sortie de haut-parleur.

R. C..., à Pont-de-l'Arche.

Disposant d'un espace ayant les dimensions suivantes : largeur 51 cm, hauteur 34, profondeur 37, voudrait réaliser un baffle infini.

D'autre part, se plaint de l'effet de Larsen qu'il n'arrive pas à éliminer.

Les dimensions dont vous disposez ne permettent pas de faire un baffle infini sérieux, et, dans ce cas, nous vous conseillons de conserver un baffle normal fait avec les matériaux que vous possédez.

En ce qui concerne l'effet de Larsen, ne viendrait-il pas d'une lampe BF défectueuse. Vérifiez si, en frappant sur l'une d'elles, il ne se produit pas un son de cloche dans le haut-parleur.

H. Le B..., à Paris, 12°.

Pourquoi la tension sur l'anode EL84 est-elle sensiblement égale à la HT (5 ou 10 V près) alors qu'elle travaille sur une impédance de 7.000 ohms et que son débit anodique est de 36 mA, ce qui devrait amener une chute de tension considérable si on s'en tenait à la loi d'ohms ?

L'impédance d'un transformateur de haut-parleur est comme toute impédance, la résistance apparente que présente un bobinage au passage du courant alternatif.

Or, l'alimentation plaque d'une lampe quelle qu'elle soit est du courant continu pour lequel cette impédance ne joue pas.

La chute de tension de 5 ou 10 V est uniquement due à la résistance ohmique du fil qui compose le primaire du transfo de haut-parleur.

Y. A..., à Lyon.

Voudrait savoir comment calculer la puissance en watts qu'une résistance chutrice de circuit filament :

Pour obtenir la puissance que doit dissiper une résistance chutrice de circuit filament, il faut multiplier la valeur de cette résistance par l'intensité qui la traverse élevée au carré, c'est-à-dire multipliée par elle-même.

Ainsi, dans votre exemple, vous avez :

$$260 \times 0,3 \times 0,3 = 23,40 \text{ W.}$$

A. R., à Pouancé.

Comment puis-je adapter à mon poste récepteur l'ampli bicanal décrit dans le numéro de février de Radio-Plans ?

Pour pouvoir adapter l'ampli bicanal décrit dans notre n° 160, à votre récepteur, il faut conserver la partie diode de la 6AV6 de ce dernier qui en assure la détection.

La liaison doit donc se faire entre le potentiomètre de puissance et l'entrée de l'amplificateur. Cette connexion doit d'ailleurs être blindée.

C. V., à Crosnes.

L'appareil FM peut-il recevoir les émissions en modulation de fréquence, et lesquelles ?

Le réseau R.T.F. possède un émetteur à modulation de fréquence qui travaille dans la bande des 90 MHz. La portée de ses émissions étant limitée, vous ne pouvez guère recevoir que cette émission.

Lors de l'achat de l'appareil, que vous nous signalez, le mieux serait de demander au vendeur de vous le faire fonctionner. Il est difficile autrement de se rendre compte de son état.

F. P., à Fontenot.

J'ai monté le récepteur à transistors CR607VT décrit dans le n° 160 de Radio-Plans. Le poste fonctionne en GO, et ne donne rien en PO. Que faut-il faire ?

Si votre récepteur fonctionne bien sur antenne, les mauvais résultats obtenus sur cadre ne peuvent être imputables qu'à un mauvais alignement ou à un défaut du cadre. Revoyez donc vos réglages et faites vérifier le cadre par la maison qui vous l'a vendu. Vérifiez auparavant si vous l'avez branché correctement.

Le transfo driver que vous avez utilisé convient très bien, ainsi que le condensateur ajustable. Ce condensateur doit en principe être de 30 pF de capacité maximum. Vous devez donc obtenir cette valeur avec le vôtre.

R. P., à Amiens.

Pouvez-vous me dire ce qu'on trouve en trafic en dessous de 10 m et en dessus de 2.000-6.000 m de longueur d'onde ?

Au-dessus de 2.000 à 6.000 m, vous ne trouverez pratiquement rien, si ce n'est quelques transmissions télégraphiques. Par contre, il y a énormément de choses au-dessous de 10 m, notamment :

- la bande amateurs américaine autour de 50 MHz;
- la bande amateurs française des 72 MHz (4 m);
- des émissions de police autour de 80 MHz;
- la bande de radiodiffusion en modulation de fréquence entre 85 et 100 MHz;
- la bande amateurs des 144 MHz (2 m).

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

TECHNIQUES

ÉTRANGÈRES

(Suite de la page 53.)

Les valeurs des éléments de la sonde sont : $R_1 = 2,2 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 220 \Omega$, $R_3 = 47 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 100 \text{ k}\Omega$ toutes de 0,5 W ; C_1 à $C_4 = 10 \text{ 000 pF}$ au mica ou au papier tension de service 400 V, $C_5 = 5 \text{ 000 pF}$ au papier (tension de service 400 V, BA1 = bobine d'arrêt 2,5 mH ; D = diode au germanium 1N34A, $J_1 =$ fiche coaxiale,

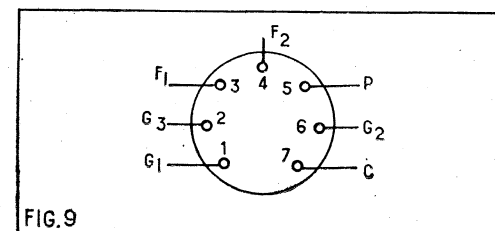


FIG. 9

$V_1 =$ lampe pentode 6BA6, dont les branchements du support miniature à sept broches sont indiqués par la figure 9.

Nous décrirons dans la prochaine suite le mode d'emploi de cet appareil de mesures qui doit être utilisé avec un oscilloscope de bonne qualité permettant de voir des oscillogrammes indiquant la courbe de réponse des radio-récepteurs mis au point.

Signalons que dans le schéma de la figure 4, les deux potentiomètres conjugués $R_2 - R_6$ permettent de régler la fréquence du multivibrateur entre 5 et 50 Hz et les condensateurs $C_9 + C_{10}$, l'accord du signal à appliquer au récepteur.

Références.

1. Nuvistor : TV Tuner Uses Nuvistor Triode (*Radio Electronics*, février 1961) et documentations R.C.A.

2. Générateur modulé : A. Sweep Generator for HI-FI AM, par Don Stones (*Electronics World*, juin 1960).

R.L.B.

LES SÉLECTIONS DE

★ ★ ★



NUMÉRO 5

LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

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

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

DANS LA MÊME COLLECTION :

N° 1

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E.S.E.

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

N° 2

SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Dépannage statique - Dépannage des circuits antenne et HF à l'aide de générateurs sinusoïdaux - Dépannage statique des amplificateurs MF - Dépannage dynamique des amplificateurs MF - Amplificateurs HF à circuits décalés - Amplificateurs MF à circuits décalés - Amplificateurs vidéo-fréquence - Base de synchronisation - Synchronisation des téléviseurs à longue distance, etc...

124 pages - Format 16,5 × 21,5 - 102 illustrations : 4,50 NF

N° 3

INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par Gilbert BLAISE

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

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

N° 4

INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF

par Michel LÉONARD et Gilbert BLAISE

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

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

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

VOICI LE RÉCEPTEUR *Séréophonique*

QUE VOUS CONSTRUIREZ EN SUIVANT
la préparation accélérée à la carrière
de **SOUS-INGÉNIEUR
RADIO-ÉLECTRONICIEN**

CE RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE
ÉQUIPÉ DE 15 LAMPES NOVAL ET DE
6 HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDÉLITÉ, EST
ACTUELLEMENT L'APPAREIL LE PLUS
PERFECTIONNÉ ET LE PLUS COMPLET AU
MONDE.

EPS.

*15 lampes noval
6 haut-parleurs*

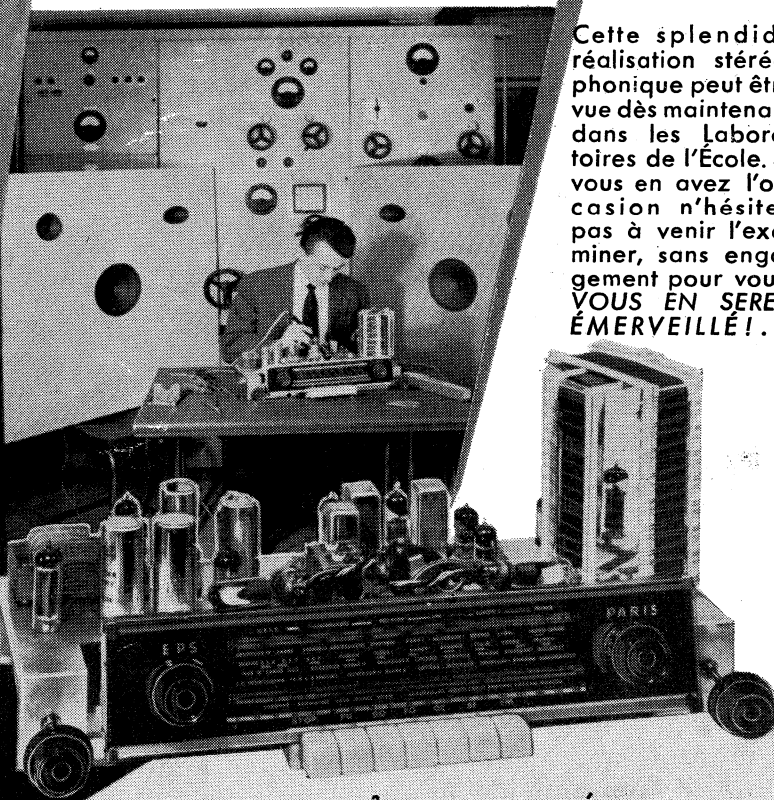
Pour l'écoute des émissions en Stéréophonie, le récepteur Stéréophonique EPS reçoit en même temps les émissions spéciales A.M. et F.M., chaque bande étant amplifiée séparément à l'aide des deux amplis B.F. Grâce à ce procédé, vous retrouverez chez vous l'atmosphère des grandes salles de concert.

Cette splendide réalisation stéréophonique peut être vue dès maintenant dans les Laboratoires de l'École. Si vous en avez l'occasion n'hésitez pas à venir l'examiner, sans engagement pour vous. **VOUS EN SEREZ ÉMERVEILLÉ!**...

On trouve en effet réunis sur le même châssis :

- (A) 1 Récepteur à Modulation d'amplitude (A.M.) - O.C. - P.O. - G.O. - B.E., à cadre antiparasite incorporé.
- (B) 1 Récepteur à Modulation de fréquence (F.M.) de grande sensibilité.
- (C) 2 Amplificateurs B. F. de grande puissance.
- (D) 1 Alimentation générale rendant possible le fonctionnement de l'ensemble sur tous les secteurs alternatifs 110-130-220 et 250 V.

Tout l'outillage et le matériel nécessaire au montage de cet ensemble resteront VOTRE PROPRIÉTÉ.

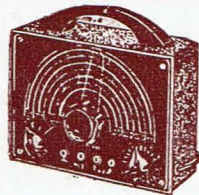


**DIPLÔME DE FIN D'ÉTUDES
DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE
A LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE**

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
D'ÉLECTRONIQUE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS (VII)**

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS.

GÉNÉRATEUR HF HÉTÉROVOC



Hétérodyne miniature pour dépannage, comportant 3 gammes plus une gamme MF. Grand cadran gradué. Présenté en coffret tôle givrée. Dim. : 200 x 145 x 60 mm. Poids net 1 kg.

Prix au magasin **119.50**
 Prix franco métropole **128.00**
 Pour alimentation en 220 V supplément **5.00**

CONTROLEUR VOC - CENTRAD



A 16 sensibilités, comportant les utilisations : Voltmètre 0-600 volts. Milliampère 0-300 millis. Résistance 50 ohms à 100.000 ohms. Condensateur : 50.000 à 5 microfarads. Alimentation : 110 volts ou 220 volts. Le spécifier à la commande. Dimensions : 115 x 75 x 30 mm.

Prix.... **46.40** Franco.... **50.70**

LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE L-10



Permet l'essai intégral de toutes les lampes de Radio et de Télévision européennes et américaines Rimlock Miniature et Noval. Tension de chauffage 1,2 à 117 V.

Fonctionne sur secteur alternatif 110-130 V. Présenté en coffret pupitre 26 x 22 x 12 cm. Poids : 2 kg.
 Prix au magasin..... **26000**
 Franco..... **273.00**

LAMPÈMÈTRE UNIVERSEL S-4



Modèle portable. Permet l'essai de toutes les lampes, des plus anciennes aux plus modernes. Survolteur - dévolteur incorporé.

Fonctionne sur courant alternatif de 110 à 250 V. Présenté en coffret métallique et muni d'une poignée. Dimensions : 435 x 235 x 100 mm. Poids : 8 kg.
 Prix au magasin..... **412.70**
 Franco..... **431.80**



CONTROLEUR UNIVERSEL «ENB» MP30
 41 sensibilités. Equipé d'un galvanomètre de 500 µA à cadre mobile, cadran de lecture 85%. Tension : continu et altern. : 1,5 à 750 V. Résistances : 0 à 5.000 ohms, 50.000 ohms, 500.000 ohms. Capacités avec secteur alt. 110 V. : 0,1 - 0,2 µF et 20 µF. Boî. plat en aluminium givré 20 x 12 x 6 cm. Poids 1 kg. Grâce à sa maniabilité, cet appareil convient aussi bien à l'atelier que pour les déplacements.

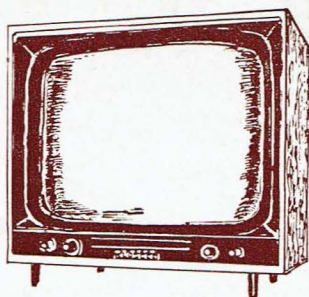
Prix exceptionnel..... **179.00**
 Franco..... **189.00**



NOUVEAU CONTROLEUR CHAUVIN-ARNOUX NÉO-SUPER
 10.000 ohms par volt. Tensions continu 0,9 - 3 - 15 - 75 - 150 - 350 - 750 V. Alternatif : 0,9 - 6 - 30 - 150 - 300 - 600 - 1.500 V. Intensités continu : 0,3 - 3 - 15 - 75 - 300 mA. 1,5 - 7,5 A. Alternatif 0,3 - 3 - 15 - 75 - 300 mA - 1,5 - 7,5 amp. Dim. : 90 x 140 x 30 mm.

Prix sensationnel..... **139.00**
 Sacoche cuir pour Néo-Super... **41,50**

ELAN 59 cm



Téléviseur de très grande classe. Nouvelle présentation et ébénisterie de luxe. Equipé d'un tube grand angle 114°. Image rectangulaire. 2° chaîne adaptable. Multicanal 12 positions. Alternatif 110-240. Correcteur d'image à 3 positions et de musicalité à 2 positions. Dim. : larg. 600 x haut. 550 x prof. 350 mm. Val. 1.500.000.
 Vendu..... **1190.00**
 Très grande distance..... **1290.00**

COMBINÉ RADIO-PHONO



Grande marque avec FM. Châssis alternatif 110 - 240 V. Grand clavier 6 touches : PU-GO-PO-OC-BE-FM. Cadre à air. 2 HP. Monté avec tourne-disques 4 vitesses, arrêt automatique. Dim. : 560 x 380 x 390.
 Vendu **420.00**

Même modèle avec 1 HP, sans FM..... **320.00**



MAGNÉTOPHONE combiné avec RADIO 5 gammes
 Trois vitesses 4,75-9,5-19 cm. Compteur très précis. Surimpression. Contrôle séparé des graves et des aigus. 2 pistes. Haut-parleur incorporé dans le couvercle. Radio avec 5 gammes d'ondes. En semble haute fidélité. Valise gainée, grand luxe, fermeture à clé.
 Valeur **1.600.000**. Vendu..... **1090.00**
MÊME MODÈLE avec radio, puis. 3 watts. Prix spécial..... **990.00**
MODÈLE sans radio..... **890.00**

Nouveau modèle **MEMOMATIC** 2 vitesses (4,75-9,50), dispositif incorporé pour défilement perpétuel. Dispositif télécommande incorporé. Livré avec microphone et bande sur bobine.
 Prix de lancement..... **790.00**
 Franco..... **822.00**

MAGNÉTOPHONE A TRANSISTORS importation allemande



Alimentation par 4 piles de 1,5 V, vitesse 9,5 cm, 4 transistors. Coffret plexiglas. Poignée pour transport. Livré avec bande et micro. Dim. 25 x 13 x 10 cm.
 Prix. **369.00**

AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ « MERLAUD »



AMS 5 W - sortie EL84 - sortie HP - 2-48 ohms - prise PU - 265 x 130 x 115
 Prix... **192.50**
 Franco, **210.00**
AM10 10 watts - sortie push-pull - 2 EL84 - prise PU et micro - prise PU basse impédance 260 x 180 x 120..... **260.00**
 franco **280.00**

AMPLIS STÉRÉOPHONIQUES

2 x 3 watts..... **385.00**
 2 x 6 watts..... **725.00**



La meilleure qualité sous le plus petit volume : **LUTIN**. Récepteur à 6 transistors + 1 diode germanium. Cadre ferrite incorporé. 2 gammes d'ondes PO-GO. Prise pour écouteur d'oreille Luxueux coffret façon

sellier. Long. 130 x haut. 90 x larg. 40 mm. Poids 470 gr.
 Vendu..... **135.00**
 Franco..... **140.00**



TRANSISTOR 7
 4 gammes dont 2 ondes courtes : OC1-OC2-PO et GO. 7 transistors + 2 diodes. Antenne télescopique. Prise auto. HP 17 cm. Dimensions 260 x 18 x 80 mm.
 Prix. **249.50**



ÉLECTROPHONE
 Avec changeur automatique, 4 vitesses : 16 - 33 - 45 - 78 BSR, équipé d'un ampli 3 watts, attaquant un HP elliptique. Secteur 110-220 volts. Dim. : 445 x 330 x 215 mm.
 Valeur..... **490.00**
 Vendu..... **320.00**

ÉLECTROPHONE STÉRÉO STAR 3 HP
 Valeur, **675.00**
 Vendu..... **550.00**

MALLETTE TOURNE-DISQUE Sensationnel.



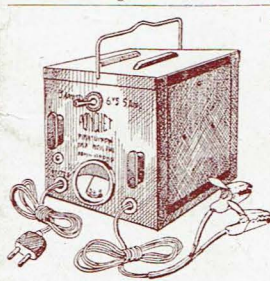
Bois gainé, tissu plastique. Platine « Radiola » 4 vitesses : 78, 33, 45, 16 tours. Tête amovible, 2 saphirs. Alternatif 110-220V.
 Prix. **95.00**

ÉLECTROPHONE grand luxe. Importation italienne 4 vit. Valeur 320.00. Prix..... **190.00**



Nouvelle platine PATHE MARCONI stéréo. Tôle emboutie. Arrêt automatique. 4 vitesses. Long. hors tout 335 mm.
81.00

Modèle à piles 9 V..... **89.00**
 Modèle changeur 45 tours. Secteur. **165.00**



Pour un départ facile en hiver, automobilistes, utilisez notre **chargeur** 6 ou 12 V, 3 ou 5 A, fonctionne sur secteur 110 ou 220 V.
 130 x 130 x 130 mm. Franco..... **86.30**

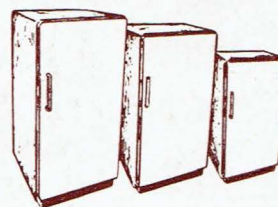
NOUVEAUTÉ INTERPHONE A TRANSISTORS



Complètement autonome. Permet de garder une liaison bilatérale instantanée et économique. Une pile de poche 500 heures! Multip. combinaisons jusqu'à 6 secondaires. Composition d'un ensemble :
 Poste principal..... **252.87**
 1 secondaire..... **40.00**
 Fil de liaison, le mètre..... **0.90**
 Renseignements complémentaires sur demande.

LE GRAND SUCCÈS DES ARTS MÉNAGERS

Nos réfrigérateurs équipés du compresseur **UNITÉ COMPRESSEUR TECUMSEH**. Des aujourd'hui, il vous sera facile de faire votre choix parmi les trois modèles que nous vous proposons :



Carrosserie en tôle d'acier émaillée. Porte aménagée fonctionnelle avec logement pour bouteilles, beurre, œufs, etc. Grand freezer horizontal avec bacs à glace. Clayettes amovibles facilitant la disposition des plats et le nettoyage. Eclairage intérieur automatique. Réglage par thermostat de précision. Bac à légumes et fruits.



TYPE X 142
 Dimensions extérieures :
 Hauteur : 1,13 m.
 Largeur : 0,64 m.
 Profondeur : 0,59 m.
 Litrage brut : 143 l.
 Valeur : 1 290.00.
 Vendu. **690.00**



TYPE X 182
 Dimensions extérieures :
 Haut. : 1,25 m.
 Larg. : 0,67 m.
 Prof. : 0,60 m.
 Litrage brut : 180 litres.
 Valeur 1 890.00.
 Vendu. **790.00**



TYPE X 242
 Dimensions extérieures :
 Haut. : 1,40 m.
 Larg. : 0,61 m.
 Prof. : 0,65 m.
 Litrage brut : 240 l.
 Valeur : 1 790.00.
 Vendu. **990.00**



MACHINE A LAVER VENDÔME
 à variateur breveté assurant un essorage progressif. Moderne dans ses lignes, plus moderne dans son mécanisme, son fonctionnement et ses accessoires. C'est la véritable machine puissante qu'elle lave, rince et essore 5 kg de linge sec.
 Valeur : 1 690.00.
 Vendue..... **890.00**

Aux prix de nos réfrigérateurs et machines à laver, ajouter la taxe locale de 2,82 %, emballage 20 NF. Le port sera dû à la réception.

CONDITIONS DE CRÉDIT SUR DEMANDE A PARTIR D'UNE COMMANDE DE 500 NF.

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUS LES JOURS SAUF LE DIMANCHE, DE 8 HEURES 30 à 12 HEURES ET DE 14 HEURES à 18 HEURES 30

MÉTRO : BOURSE **158-160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2^e)** Face rue St-Marc

ATTENTION !

Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C.C.P. Paris 443-39. Pour toute commande, ajouter taxe 2,82 %, port et emballage.