

# RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. n° 338 - Janvier 1976

4f,50



La réception  
de la TV britannique

Un pupitre d'essais  
pour circuits intégrés

Un voltmètre numérique

Une serrure électronique

(Voir sommaire détaillé page 35)



# EuroTest

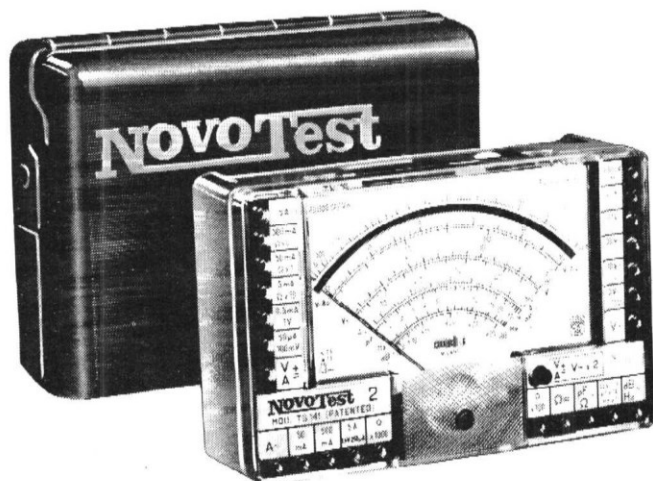
"TS210" 20 000  $\Omega$  PAR VOLT

8 GAMMES - 39 CALIBRES

- Galvanomètre antichoc et à noyau magnétique blindé, insensible aux champs magnétiques externes.
- Protection du cadre contre les surcharges jusqu'à 1 000 fois le calibre utilisé.
- Protection par fusible des calibres ohmmètre, ohm  $\times$  1 et ohm  $\times$  10.
- Miroir antiparallaxe, échelle géante développement de 110 mm.

Prix (T.T.C.) ..... 195 F

TENSIONS en continu	6 CALIBRES : 100 mV - 2 V - 10 V - 50 V - 200 V - 1 000 V
TENSIONS en alternatif	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2,5 kV
INTENSITÉS en continu	5 CALIBRES : 50 $\mu$ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 2 A
INTENSITÉS en alternatif	4 CALIBRES : 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 6 A
OHMMÈTRE	5 CALIBRES : $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$
OUTPUT	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2 500 V
DÉCIBELS	5 CALIBRES : 22 dB - 36 dB - 50 dB - 62 dB - 70 dB
CAPACITÉS	4 CALIBRES : de 0 à 50 KpF - de 0 à 50 $\mu$ F - de 0 à 500 $\mu$ F - de 0 à 5 K $\mu$ F



# NovoTest 2

Protection électronique du galvanomètre. Fusible renouvelable sur calibres ohmmètre X 1 et X 10.

Miroir anti-parallaxe.

Anti-chocs.

Anti-magnétique.

Classe 1,5 CC - 2,50 CA.

TS 141 - 20.000  $\Omega$ /V. 10 gammes, 71 calibres ..... 239 F

TS 161 - 40.000  $\Omega$ /V. 10 gammes, 69 calibres ..... 265 F

Dimensions 150 x 110 x 46. Poids 600 g.

## MODÈLE TS 141

VOLTS CONTINU - 15 CALIBRES - 100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V.  
VOLTS ALTERNATIF - 11 CALIBRES - 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V.  
AMPÈRES CONTINU - 12 CALIBRES - 50 100 micro amp. - 0,5 mA - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A.  
AMPÈRES ALTERNATIF - 4 CALIBRES - 250 micro-amp. - 50 - 500 mA - 5 A  
OHMS - 6 CALIBRES - 0,1 - 1 - 10 - 100 ohms - 1 k - 10 K ohms - (gamme de mesures de 0 à 100 M/ohms).  
RÉACTANCE - 1 CALIBRE - de 0 à 10 M/ohms.  
FRÉQUENCE 1 CALIBRE - de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe).  
OUTPUTMETRE - 11 CALIBRES - 1,5 V (cond. ext.) 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V.  
DECIBELS - 6 CALIBRES - de - 10 dB à + 70 dB.  
CAPACITÉS - 4 CALIBRES - de 0 à 0,5 micro F (alim. sect.) de 0 à 50 micro F - de 0 à 500 et de 0 à 5000 micro F (alim. batterie int.).

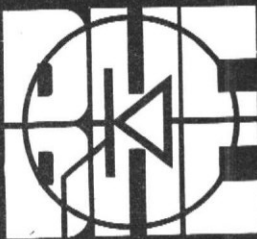
## MODÈLE TS 161

VOLTS CONTINU - 15 CALIBRES - 150 mV - 300 mV - 1 V - 1,5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V.  
VOLTS ALTERNATIF - 10 CALIBRES - 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V.  
AMPÈRES CONTINU - 13 CALIBRES - 25 - 50 - 100 micro amp. - 0,5 - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 mA - 1 A - 5 A et 10 A.  
AMPÈRES ALTERNATIF - 4 CALIBRES - 250 micro-ampères - 50 mA - 500 mA et 5 A.  
OHMS - 6 CALIBRES - 0,1 - 1 - 10 - 100 ohms - 1 10 K/ohms (gamme de mesures de 0 à 100 M/ohms).  
RÉACTANCE - 1 CALIBRE - de 0 à 10 M/ohms.  
FRÉQUENCE - 1 CALIBRE - de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe).  
OUTPUTMETRE - 10 CALIBRES - 1,5 V (cond. ext.) 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V.  
DECIBELS - 5 CALIBRES - de - 10 dB à + 70 dB.  
CAPACITÉS - 4 CALIBRES - de 0 à 0,5 micro F (alim. sect.) de 0 à 50 - de 0 à 500 - de 0 à 5000 micro F (alimentation batterie interne).

Composants électroniques

# NORD RADIO

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10<sup>e</sup> - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD



# B.H. ELECTRONIQUE

164, Avenue Aristide-Briand  
 92220 BAGNEUX - tél. 656-97-59  
 (sur Nationale 20)  
 M° (Pont-Royal Bagneux)

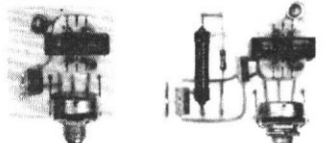
# COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

LIBRE SERVICE PIÈCES DÉTACHÉES  
 SESCO - R.T.C. - MOTOROLA - TEXAS - ITT

Ouvert du lundi au samedi  
 de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 20 heures

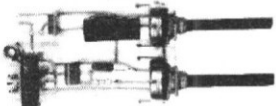
Vente sur place et par correspondance

## PSYCHEDELIQUES MONTES SUR VERRE EPOXY

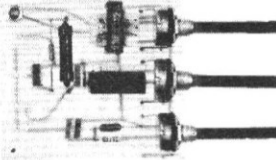


a) module BHE psy 1 voie 1 500 W / 220 V ..... 58,00 F

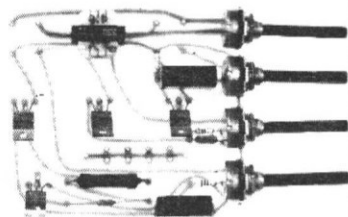
b) module BHE psy 1 voie + 1 voie négative 3 000 W / 220 V .. 78,00 F



c) module BHE psy 2 voies 3 000 W / 220 V ..... 85,00 F



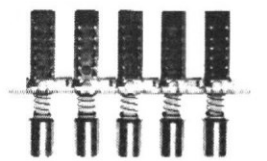
d) module BHE psy 2 voies + 1 voie négative 4 500 W / 220 V .. 135,00 F



e) module BHE psy 3 voies + 1 voie négative 6 000 W / 220 V ... 178,00 F

**TOUT CES MODULES SONT VENDUS EN KIT**  
 Radiateurs pour triacs percés et anodisés permettant de délivrer 1 500 W par canal..... 3,60 F

## CLAVIERS POUR AMPLI




avec boutons en aluminium brossé.

4 touches + 1 touche / inter. .... 18,50 F

2 touches indépendantes ..... 10,50 F

5 touches indépendantes boutons carrés..... 18,50

## FILTRES CERAMIQUES

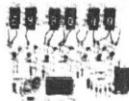
460 kHz .. 6,50 F   
 468 kHz .. 6,50 F  
 par quantité par 10 pièces .. 6,00 F

## CELLULES

« LDR » 

∅ 7 mm, 150 V / 70 mA ..... 8,50 F  
 ∅ 25 mm, 500 V / 800 mA ..... 15,50 F

## HORLOGE DIGITALE



**HORLOGE DIGITALE** 6 chiffres : heure, minutes, secondes, circuit MOS-LSI MM5314, se compose de 2 circuits imprimés, alimentation directe sur secteur sanstransfo, et se loge très facilement dans un boîtier.  
 EN KIT COMPLET ..... 249,00 F

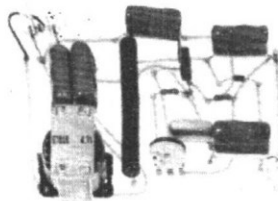
MM 5314 ..... 89,00 F  
 MM 5316 Réveil ..... 178,00 F  
 DG 10 Amp. .... 18,00 F

## AMPLI BF 5 W



à circuit intégré TBA800, en module tout monté, alimentation à partir de 12 V, sensibilité 100 mV ..... 58,50 F

## STROBOSCOPE PROFESS.

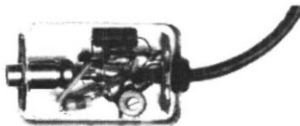


En kit complet..... 178,00 F

## ADAPTATEUR ANTENNE POUR AUTO-RADIO

permet d'éliminer les parasites et d'augmenter la sensibilité. Boîtier métallique, comprend selfs, néon, résistances, capacité ajustable, fiches mâle et femelle, etc. .... 10,00 F

Par 10 ..... 8,00 F



## TRANSFORMATEURS POUR PSYCHEDELIQUE



pouvant accepter jusqu'à 100 W. Déclenchement à partir de 100 mW .. 12,00 F

## TRIACS

6 A / 400 V ..... 10,00 F  
 8 A / 400 V isolés ..... 12,00 F  
 10 A / 400 V ..... 12,50 F  
 8 A / 400 V en TO66 en promotion ..... 9,00 F  
 ig = 7 mA

## DIACS

ST2 30 V ..... 4,00 F

## THYRISTORS

4 A / 400 V ..... 9,30 F  
 6 A / 400 V ..... 12,50 F

## DIODES

20 1N4004 / BY126 .. 25,00 F  
 15 1N4007 / BY158 .. 25,00 F  
 30 OA90, OA85, AA114

15 BAY74, BAY72 .. 25,00 F  
 30 1N914 ou 1N4148 ..... 25,00 F

4 ponts 1 A / 400 V .. 25,00 F  
 2 ponts 5 A / 80 V ... 30,00 F

## TRANSFORMATEUR

d'impulsion pour stroboscope :  
 TUBE 4 J ..... 18,00 F  
 ..... 27,00 F

## REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy

Mini 150 X 200 ..... 15,00 F  
 Mini 150 X 300 ..... 20,00 F

Stylos marqueurs pour C.I. .... 18,00 F

## L.E.D.

10 rouge ..... 26,00 F  
 5 miniature ..... 25,00 F

Afficheur 7 segments ..... 26,00 F  
 les 2 ..... 50,00 F

Décodeur SN7447 ..... 24,50 F  
 1 décodeur + 1 afficheur ..... 50,00 F

## CONTACTEURS



Modèles professionnels avec voyant lumineux incorporé, 250 V / 10 A ..... 5,50 F

## MOYENNES 455 kHz



le jeu ..... 12,00 F  
 les 10 jeux ..... 100,00 F

## RESISTANCES

Le sachet de 100 pièces par 10 de mêmes valeurs en 1/4 ou 1/2 W ..... 25,00 F à couche 5 % de 10 Ω à 2,2 MΩ.

## CONDENSATEURS

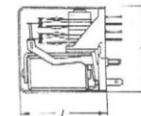
Placo, drapeau :  
 1 nF à 27 nF ..... 0,80 F  
 33 nF à 0,1 μF ..... 1,00 F  
 0,15 μF à 0,80 μF ..... 2,00 F  
 1 μF ..... 3,50 F  
 2,2 μF ..... 5,50 F

## POTENTIOMETRES

Rotatifs :  
 - Simples S.I. .... 3,00 F  
 - Simples A.I. .... 4,50 F  
 - Doubles S.I. .... 6,00 F  
 - Doubles A.I. .... 7,50 F  
 Ajustables ..... 1,20 F

A glissières :  
 - Type « S » ..... 5,00 F  
 - Type « P » ..... 7,50 F  
 - Boutons pour potentiomètre à glissières ..... 1,20 F

## RELAIS



Siemens :  
 - 2Rt 6 V / 12 V ..... 22,00 F  
 - 4RT 6 V / 12 V ..... 25,00 F  
 Support pour relais ..... 4,00 F



## TÉLÉCOMMANDE RELAIS MINIATURES

ÉTANCHES  
 1RT et 2RT 6, 12, 24 V  
 4 A / 30 V ..... 15,00 F  
 1RT 2 A / 30 V ..... 10,00 F

(Par quantité, nous consulter)

## TRANSISTORS

(1<sup>er</sup> choix)

AC125 ..... 4,60 F  
 AC126 ..... 4,60 F  
 AC127 ..... 4,00 F  
 AC132 ..... 4,00 F  
 AC128 ..... 4,20 F  
 AC181K ..... 6,80 F  
 AC180K ..... 5,80 F  
 AC182 ..... 4,60 F  
 AD161 ..... 8,00 F  
 AD162 ..... 7,50 F  
 BC107 ..... 2,40 F  
 BC108 ..... 2,50 F  
 BC109 ..... 2,60 F  
 BC113 ..... 2,50 F  
 BC142 ..... 5,40 F  
 BC143 ..... 6,00 F  
 BC177 ..... 3,10 F  
 BC178 ..... 3,20 F  
 BC179 ..... 3,30 F  
 AD142 ..... 22,00 F  
 AD143 ..... 20,50 F  
 AF109 ..... 6,30 F  
 AF106 ..... 5,00 F  
 AU110 ..... 20,00 F  
 AU108 ..... 18,00 F  
 BD106A ..... 15,00 F  
 BD135 ..... 5,80 F  
 BD136 ..... 6,00 F  
 BD235 ..... 6,50 F  
 BD236 ..... 7,50 F  
 BC429 / 430 (BD135 / 136) ..... 12,00 F

BU103 ..... 21,60 F  
 BU104 - ESM191 ..... 33,50 F  
 BZX55C 2,4 V à 30 V ..... 2,50 F  
 TAA611A ..... 23,50 F  
 TAA611C ..... 29,50 F  
 TAA621A ..... 24,00 F  
 TAA621AII ..... 29,50 F  
 TAA621B ..... 24,50 F  
 TBA641A ..... 25,80 F  
 TBA641B ..... 29,00 F  
 TBA800 ..... 28,50 F

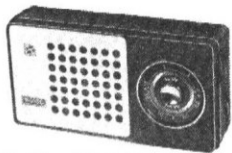
L129, L310, L131 (régulateurs) ..... 33,50 F  
 2N706 ..... 3,50 F  
 2N914 ..... 3,50 F  
 2N1711 ..... 4,50 F  
 2N2219 ..... 4,50 F  
 2N2222 ..... 3,50 F  
 2N2646 ..... 10,00 F  
 2N2905 ..... 4,50 F  
 2N2907 ..... 4,00 F  
 2N2926 ..... 2,50 F  
 2N3053 ..... 5,00 F  
 2N3055 ..... 12,80 F  
 2N3819 ..... 4,00 F  
 40601 RCA (fet HF à doubles portes protégées), 900 MHz ..... 8,50 F

TAA435 ..... 18,90 F  
 TBA651 ..... 19,00 F  
 2N3553 ..... 26,80 F  
 2N3375 ..... 89,80 F  
 MC1303 ..... 27,50 F  
 MC1310 ..... 37,50 F  
 MJ901 ..... 33,50 F  
 MJ1001 ..... 29,50 F  
 MLM309K ..... 33,00 F  
 MPF101, 102 ..... 7,80 F  
 MPF111, 112 ..... 4,90 F  
 2N5457 ..... 6,90 F  
 BF245 ..... 6,50 F  
 MPSA, MPSU, MDB002, 8003, etc.

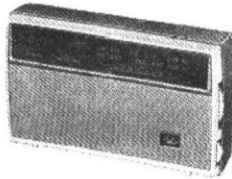
## CONDITIONS DE VENTE

Minimum d'envoi 30 F - Frais d'envoi : 10 F jusqu'à 3 kg : 15 F de 3 à 5 kg - Tarif S.N.C.F., au-delà. Pour envoi contre-remboursement, joindre 20 % d'arrhes.

**Prix de gros pour professionnels nous consulter**



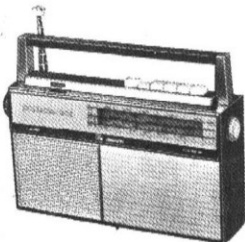
Réf. RC 10 - Récepteur PO-GO, puiss. 280 mW, 8 transistors, 1 diode, alim. 6 piles 1,5 V, dim. 192 x 102 x 51 mm. Avec housse cuir et écouteur d'oreille. Prix .... **89,00** + port et emb. 6,00



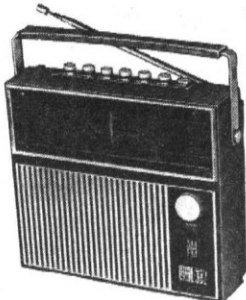
Réf. RC 20 - Récepteur PO-GO, puiss. 100 mW, 7 transistors, 1 diode, alim. par batterie 9 V rechargeable direct. sur secteur 110/220 V, dim. 157 x 92 x 40 - Avec housse cuir, écouteur d'oreille et cordon de recharge. Prix .... **99,00** + port et emb. 6,00



Réf. RC 30 - Radio-réveil PO-GO, puiss. 150 mW, 7 transistors, 2 diodes, alim. pile 9 V, mise en marche automat. à l'heure choisie, dim. 129 x 85 x 36 mm - Avec dragonne, housse cuir et écouteur d'oreille. Prix .. **157,00** + port et emb. 6,00



Réf. RC 40 - Récepteur GO-PO-4 OC (6 à 9,7 - 11,5 à 12,1 - 15,09 à 15,45 - 17,7 à 17,9 MHz), 10 transistors, puiss. 300 mW, alim. 2 piles 4,5 V, antenne télesc., prise casque, prise pour alim. extérieure 9 V, dim. 270 x 199 x 78 mm. Prix .. **189,00** + port et emb. 12,00



Réf. RC 50 - Récepteur GO-PO-FM (avec C.A.F.) - 3 OC (9,3 à 12,1 - 15,1 à 15,4 - 17,7 à 17,9 MHz), ant. télesc., 6 circuits intégrés, puiss. 0,6 W, volume, tonalité, alim. 6 piles 1,5 V, prise pour alim. ext. (9 V), prise casque et antenne ext., dim. 220 x 245 x 75 mm. Prix .... **199,00** + port et emb. 12,00

**LAG**  
électronique

s'attaque à l'inflation

avec

**DES PRIX CANON**

sur du matériel « grande marque » neuf, retour d'exposition reprise de stock, ou défaut minime d'aspect « électroniquement parfait »



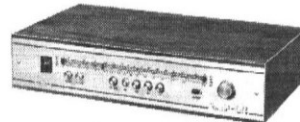
Réf. EC 10 - Electrophone mono, platine 33, 45, 78 tr/mn, cellule crist. saphir révers. 33-45/78 tr, ampli 4 watts, volume, tonalité séparée Gr./Aig., prises magnéto et entrée tuner, alim. 110/220 V, H.P. dans couvercle dégonflable, dim. fermé : 392 x 315 x 278 mm. Prix .... **190,00** + port et emb. 20,00



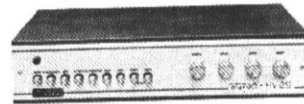
Réf. EC 20 - Electrophone stéréo, platine 33, 45, 78 tr/mn, cellule crist. saphir révers. 33-45/78 tr, ampli 2 x 7 watts, volume, tonalité séparée Gr./Aig., balance, prises magnéto et entrée tuner, alim. 110/220 V, dim. 392 x 315 x 158 mm, avec capot plexi. Enceintes acoustiques appropriées, dim. 363 x 270 x 122 mm. Prix — **358,00** + port et emb. 25,00



Réf. EC 30 - Electrophone stéréo portable, platine 33 - 45 tr/mn, cellule crist. lève/repose-bras, ampli 2 x 7 watts, volume, tonalité séparée Gr./Aig., balance, alim. 110/220 V - H.P. dans couvercle 2 parties, dim. fermé 440 x 290 x 190 mm. Prix .. **299,00** + port et emb. 20,00



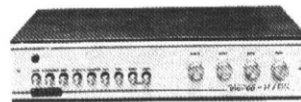
Réf. TC 10 - Tuner GO - PO - OC - FM stéréo (avec C.A.F.), sensib. 2 µV, vu-mètre d'accord, indic. d'émissions stéréo, tensions de sortie : 100 mV en AM, et 180 mV en FM, alim. 110/220 V - Dim. 430 x 255 x 95 mm. Prix .. **680,00** + port et emb. 15,00



Réf. AC 10 - Ampli stéréo 2 x 35 W music., rép. 30 à 25 000 Hz, distors. < 0,5 % (à 1 kHz et 25 W), réglages : volume, balance, graves, aiguës - Entrées : micro (5 mV) - P.U. magnét. (3,5 mV) - P.U. crist. (180 mV) - Radio (50 mV) - Magnéto (250 mV) - Alim. 110/220 V - Dim. 430 x 250 x 95 mm. Prix **790,00** + port et emb. 20,00

promotion spéciale !

TUNER (TC 10) + AMPLI (AC 10)  
Prix exceptionnel ..... **1 390,00**  
(Port et emballage 30,00)



Réf. AC 20 - Ampli stéréo 2 x 25 W music. (caractéristiques identiques à celles de l'ampli AC 10). Prix .... **599,00** + port et emb. 20,00

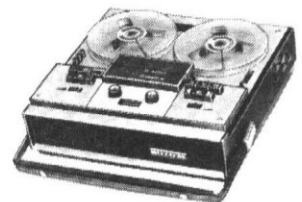


Réf. EC 40 - Electrophone stéréo de salon, platine 33 - 45 tr/mn, cellule crist. lève/repose-bras, ampli 2 x 7 watts, volume, tonalité séparée Gr./Aig., balance, prises : magnéto et entrée tuner, alim. 110/220 V, dim. 440 x 290 x 140 mm, avec capot plexi. Livré avec 2 enceintes acoustiques appropriées 286 x 221 x 170 mm. Prix .. **418,00** + port et emb. 25,00



Réf. MC 10 - Magnétophone portable à bande, 4 pistes mono, vit. 4,75 et 9,5 cm/s, vu-mètre, bobines Ø max. 18 cm, ampli 2 watts, alim. 110/220 V - Entrées : micro (0,8 mV) - P.U. crist. (300 mV) - P.U. magn. ou tuner (4 mV) - Sortie auxil. ou casque (1,6 V) - Dim. 344 x 285 x 130 mm. Prix .. **490,00** + port et emb. 15,00

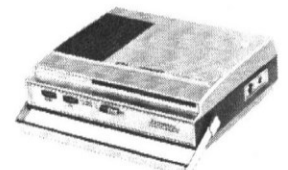
Réf. MC 20 - Magnétophone de présentation ident. à MC 10, 4 pistes stéréo, vit. 9,5 cm/s, bobines Ø 18 cm, ampli de contrôle mono (2 watts), alim. 110/220 V - Entrées : micro (1 mV) - P.U. crist. (200 mV) - P.U. magn. ou tuner (4 mV) - Sortie auxil. et casque (500 mV) - Dim. 335 x 275 x 115 mm. Prix .. **539,00** + port et emb. 15,00



Réf. MC 30 - Magnétophone portable à bande, 4 pistes mono, vit. 2,38 - 4,75 - 9,5 cm/s, bobines 15 cm, ampli 4,5 watts, alim. 110/220 V - Entrées : micro (0,8 mV) - P.U. crist. (300 mV) - P.U. magn. ou tuner (1,6 mV) - Sortie auxil. et casque (0,8 V) - Dim. 315 x 300 x 120 mm. Prix .. **590,00** + port et emb. 20,00



Réf. MC 40 - Magnétophone + radio FM (modul. de fréq.), antenne télesc., enregistrement radio direct sur cassettes, vit. 4,75 cm/s, alim. piles (9 V), prise pour alim. ext., prise micro, vu-mètre (modulation et tension piles), housse cuir avec bandouillère. Prix .... **390,00** + port et emb. 15,00



Réf. MDC 10 - Mange-disques 45 tours Ø 175 mm, marche et arrêt automat., touche pause, prise magnéto, alim. piles (9 V), prise pour aliment. ext., dim. 31 x 25 x 10 cm. Prix .... **89,00** + port et emb. 12,00

**LAG**  
électronique

CONDITIONS DE VENTE PAGE 6

# RADIO-CHAMPERRET

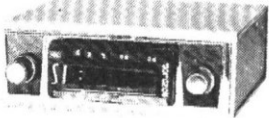
A votre service depuis 1935, même direction  
M<sup>o</sup> Champerret

12, place de la Porte Champerret 75017 PARIS - Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 -  
Ouvert de 8 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h - Fermé le lundi matin

Envois. Paiement à la commande ou 1/4 solde contre remboursement  
Envois contre remboursement majorés de 6 F sur prix franco  
Pour toute demande de renseignements, joindre 1 F en timbres

## AUTO-RADIO SONOLOR

Dernier-né SONOLOR  
Autocassette « FUGUE »



PO-GO. 3 stat. pré-réglées : LUX., Eur. 1, FR. I. Lecteur cassette avec contrôle de tonalité grave/aiguë. Touche spéciale de bobinage rapide. Puissance 10 watts. Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 175 - P. 150 H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. 12 volts, moins à la masse.  
NET ... 445,00 - FRANCO ... 465,00

### TOURNOI PO. GO. FM



12 V - 3 stations pré-réglées (Fr. 1, - Eur., Lux.). Puissance sortie 10 watts. Façade métal grand luxe. Tonalité réglable. Prise lecteur cassette. Fixation rapide ou encastrable. (L. 170. H. 45 - P. 100). H.P. en boîtier. Complet avec filtre condensateur, accessoires.  
Net ... 340,00 Franco ... 355,00

### PROMOTION PO-GO CRITERIUM EXPORT F.M.



avec H.P. coffret inclinable. Tonalité variable. Prise H.P. supplémentaire, prise lecteur cassette. Montage encastré ou sous tableau bord. 170 x 45 x Pr 110. Antipar Complet net 255 - Franco 270

### CHALLENGE

PO-GO. 12 V. 3 stat. pré-réglées GO. (8 Trans.) Puissance 5 W (170 x 45 x 90) Complet avec accessoires. H.P. Coffret.  
Net ... 215,00 - Franco ... 230,00

ELAN autoradio très haute performance PO GO, 3 stations pré-réglées. Contrôle tonalité. Prise lecteur cassettes. Puissance 10 W. complet avec HP coffret.  
Net ... 270,00 - Franco ... 285,00

VIRAGE PO-GO - 3 stations pré-réglées - 5 watts - complet HP coffret.  
Net ... 225,00 - Franco ... 235,00

### NOUVEAU

- POSE RAPIDE  
RUSH - Dernier né de « Sonolor ». Miniaturisation



poussée. Ultra-compact. Prof. 40 mm x 185 x 45. 12 V. H.P. coffret. 4 W. PO-GO. Complet. Net 185,00 - Franco 195,00

SUPER RUSH  
Comme RUSH mais 3 stations pré-réglées. Complet.  
Net ... 235,00 - Franco ... 245,00

### ANTENNES

Antenne gouttière, fougère inclinable. 16,00  
Aile 5 brins, clé, type E. Net ... 35,00  
(Port antenne 6,00)

ELECTRIQUE 12 V « FLASHMATIC » entièrement automatique, 5 sections - Relais. Long. ext. : 1 100 mm.  
Net ... 190,00 - Franco ... 197,00  
Type 37 semi-automatique - 5 sections.  
Net ... 125,00 - Franco ... 135,00

### « RADIOLA - PHILIPS » NOUVEAUX MODELES 1975



RA 232 TK7 « COMPACT ». PO-GO. Lecteur cassette, 6 W, 10 tr. + 5 diodes. Défilement rapide vers l'avant. Tonalité réglable. 12 V (175 x 160 x 52) encastrable (sans HP).  
Net ... 440,00 - Franco ... 455,00  
RA 332 TK7 - PO-GO comme RA 232, mais 3 stations pré-réglées en GO. Livré avec HP coffret.  
Net ... 525,00 - Franco ... 540,00

### PROMOTION 12/75-1/76

RA 342 T - PO. GO lecteur cassettes stéréo 2 canaux de 6 watts. Balance réglable équilibrage des 2 voies, arrêt automatique de fin de bande. cassettes mono ou stéréo. Tonalité réglable. Défilement rapide. 12 V. (178 x 150 x 61). Livré avec cache, sans H.P. ni condensateurs.  
Net ... 590,00 - Franco ... 610,00

### Auto-Radio PO-GO

NOUVEAU : RA 134. PO-GO - 12 V - A encast. (162 x 41 x 90) avec HP. Complet.  
Net ... 185,00 - Franco ... 195,00

### REELA

#### NOUVEAU 1975 « CHAMONIX »

PO-GO Lecteur cassette Stéréo 3 stations pré-réglées. Passage automatique - Radio/lecteur - Défilement rapide - Ejection automatique - Tonalité réglable - Dimension standard - sans HP.  
Net ... 590,00 - Franco ... 610,00  
avec 2 HP coffret - Carsonic  
Net ..... 670,00 - Franco ..... 695,00

### « SUPER-DJINN » 2 T 75

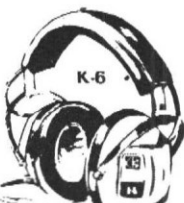
Nouveau modèle à cadran relief REELA  
  
Récepteur PO-GO par clavier, éclairage cadran, montage facile, sur tous types de voitures (13,5 x 9 x 4,5) - HP. 110 mm en boîtier extra-plat. Puissance musicale 2 W 12 V  
Net 140,00 - Franco 150,00

### « QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »  
PO-GO, clavier 4 T dont 2 pré-réglées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W, 12 V. H.P. coffret.  
Net ... 160,00 - Franco ... 172,00

### AVORIAZ. PO-GO-FM « REELA »

3 stations pré-réglées (Lux., Eur., Fr. I). Changeur tonalité. Cadran éclairé. 12 V. (Long. 175 x prof. 130 x ép. 50). H.P. coffret 5 watts.  
Net ... 410,00 - Franco ... 420,00



CASQUES HI-FI  
KOSS  
(made in USA)

K6 Electro-dynamique. Fco ... 180,00

K6LC avec régulateur de volume.  
Franco ... 225,00

K711 Electro-léger. Franco ..... 230,00  
PRO-4AA Professionnel. Franco ..... 430,00  
PRO 5LC avec régulateur. Franco ..... 480,00  
PHASE 2 expanseur. Franco ..... 520,00  
HV1-A. Propagation directe. Fco ..... 360,00  
HV1 LC. A régulateur. Franco ..... 395,00  
Notice sur demande

### HAUT-PARLEURS

« CARSONIC » Audax 190 B pour voiture.  
5 W - 12 x 18 - en coffret.  
Net ... 40,00 - Franco ... 45,00

C.M.D. ensemble 2 HP portière ø 140 pour stéréo, complet avec câbles et gaines spéciales.  
Net .... 100,00 - Franco ... 108,00

« SONOSPHERE » Audax, enceinte sphérique miniature 10 W. S'accroche ou se pose.  
Net ... 90,00 - Franco ... 97,00

### NOUVEAU : ENCEINTE HI-FI « SIARE » CX32

30-22 000 Hz, 4/8 Ω, 35/45 watts, 540 x 300 x 240 mm. Enceinte homogène compacte à 3 H.P. TWEETER à membrane extra plate.  
Net Frs ..... 750,00

### UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE ! LE HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'ALORS IMPOSSIBLES (Importation américaine)

P40. 40 watts crête. Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 x 35 x 5,5 cm.  
Net .... 99,00 - Franco ... 107,00  
P5B. 18 watts crête. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. 20 x 9,5 x 2 cm. Net 45,00 - Franco 50,00.  
(Impédance entrée 8 ohms).  
P40 2 pièces - Net 180,00 - Franco 192,00  
P5B 2 pièces - Net 85,00 - Franco 95,00

### ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR

Etudiées suivant les normes spéciales de ces HP P40 et P5B. Exécution en noyer foncé, satiné mat.  
EP 40 (h. 445. L. 330 p. 150).  
Net. 85,00 - Franco 100,00  
EP 5 (h. 245. L. 145. p. 150).  
Net. 58,00 - Franco 68,00

### NOUVEAU « DUKE »

Enceintes extra-plates équipées de Poly-Planar. Pieds démontables pour fixation en hauteur ou en largeur - Son bidirectionnel.  
« DUKE » P40 41 x 33 x 4,5  
Net ... 185,00 - Franco ... 195,00

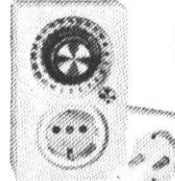
ENCEINTES NUES HI-FI. Belle exécution noyer foncé satiné mat. Baffle découpé, lamé.  
P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 x 360 x 220  
Net ..... 130,00 - Franco ... 160,00

### « RADIO-REVEIL » 1975 « SIGNAL » TYPE 601

RADIO-REVEIL Poste à transistors (7 T + 1 D) PO-GO. Réveil automatique. Sur le poste de votre choix à l'heure désirée. Complet pile, écouteur. Housse cuir, dragonne, courroie. Prise antenne.  
Net ... 185,00 - Franco 195,00  
(Garantie 1 an)

CYANOLIT  
Colle pour tous matériaux : métal, plastique, caoutchouc, bakélite, etc. Très haute résistance (400 kg au cm<sup>2</sup>). Temps de prise : 20 secondes.  
Le tube (franco 16,00)

### ENFIN ! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous « SUEVIA »



(Importation allemande)  
(Notice sur demande)  
Pendule Électrique  
Garantie : 1 an

C'est un interrupteur horaire à commande automatique servant à l'extinction et à l'allumage de tous appareils à l'heure désirée. 220 V  
Coupure 16 A. 3200 Watts.  
Type 100. Net ... 135 - Franco ... 145  
Type 110. Programme hebdomadaire.  
Net ... 175 - Franco ... 185  
Type 200. Interruptions journalières répétées.  
Net ... 150 - Franco ... 157  
Type 122 encastrable (68 x 75 x 30)  
Coupure 2200 N Net ... 118 - Franco ... 124

### ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors, électrophones, etc.  
STOLLE 3406. Secteur 110/220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7, 5-9 et 12 V par transistor, puissance et diode Zener. Débit 400 mA. Protection secteur (120 x 75 x 50). Livré avec câble secteur.  
Net ... 80,00 - Franco ... 88,00  
Câble sortie avec fiche. Net ..... 7,00  
STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12/24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7, 9 et 12 V sous 600 mA.  
Complet. Net. 80,00 - Franco 88,00

### MINAX

MX 542 alimentation 220 V - Sorties continu stabilisées 4 - 6 - 9 - 12 V - 300 mA.  
Polarité réversible, sortie universelle.  
Net ... 60,00 - Franco ... 68,00

### INDUSTRIELS !

LABORATOIRES !  
DEPARNEURS !  
Les produits « MIRACLE » avec les MICROS ATOMISEURS (Dépôt direct)  
KONTAKT  
Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact ; plus de crachement. Pulvérisation orientée, évitant le démontage des pièces, efficacité et économie. (Demander notice).  
KONTAKT 60 pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc.  
Net ..... 20,00 - Franco ... 25,00

KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision.  
Net ..... 18,00 - Franco ... 23,00  
KONTAKT WL. Renforce l'action du KONTAKT 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous.  
Net ..... 14,00 - Franco ... 19,00

TUNER 600. Entretien et nettoyage de tuners et rotacteurs, sans modifier les capacités des circuits ou provoquer des dérivés de fréquence.  
Net 20,00 ..... Franco 25,00

PLASTIK-SPRAY 70. Vernis acrylique isolant de protection, résiste acides dilués, bases alcool, etc. A 450 cm<sup>2</sup>.  
Net 21,60 ..... Franco 29,00

VIDEO-SPRAY 90 pour nettoyage et entretien têtes lecture et enregistrement.  
Net 20,00 ..... Franco 25,00

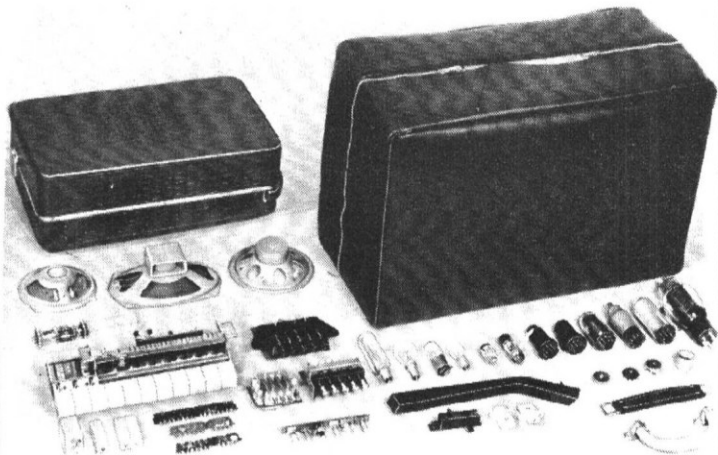
NOTICE SUR DEMANDE  
sur tous les produits Kontakt  
(Capacité kontakt 160 cm<sup>3</sup>)

### RADIO-CHAMPERRET

Tous composants, accessoires, outillage, rayon spécialisé, appareils ménagers, radio, Hi-Fi, télévision, Librairie Technique.

# Sac et valise bour...rés !

d'un matériel qu'il est utile et prudent d'avoir sous la main

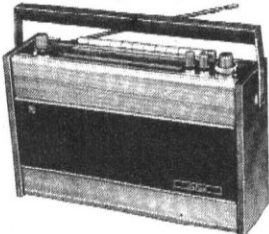


- 1 sac housse en similicuir noir, capitonné, dim. 50 x 35 x 26 cm.
- 1 valise d'électroph. 38 x 25 x 13 cm.
- 4 poignées de valises, différ. sortes.
- 6 hauts-parleurs, ronds et elliptiques, à des impédances classiques.
- 10 blocs de bobinages pour récepteurs à transistors et à lampes.
- 10 MF radio, télé, modèles divers.
- 2 bras de pick-up complètes sans cell.
- 2 suspensions pour platine pick-up.
- 2 couvre-plateau pour platine pick-up.
- 5 modules IBM (rést., diodes, cond.).
- 30 barettes rotacteur, différ. canaux.

- 12 bobinages (rejecteurs, oscillateurs, accord, trappe à son).
- 5 transistors d'un modèle classique.
- 10 diodes d'un modèle classique.
- 30 barettes relai, modèles divers.
- 20 lampes (témoin, balisage), 6 V, 12 V et tensions diverses.
- 10 prises bipolaires mâles pour HP.
- 10 prises bipolaires femelles pour HP.
- 10 interrupteurs microcontacts C.E.M.
- 40 supports de lampes divers.
- 40 lampes EN PRIME, série rouge, alcaline, batterie et professionnelle.

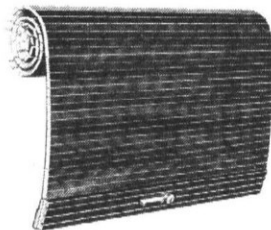
Soit un LOT de 260 ARTICLES pour

**69 Fr.** + port et emb. 22,00



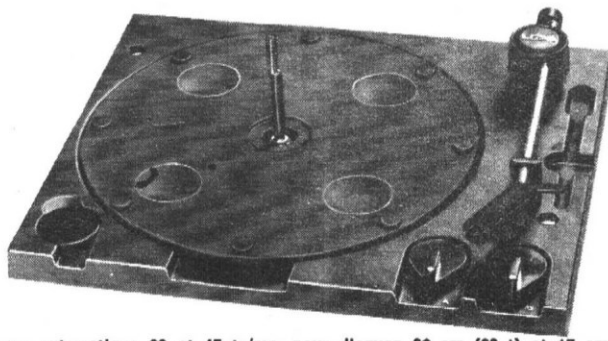
Réf. RC 60 - Récepteur GO-PO-FM (avec C.A.F.) - 3 OC (5,6 à 7,4 - 9,4 12,1 - 15,1 à 17,9 MHz), 17 transistors, 8 diodes, puiss. 1 W, alim. 8 piles 1,5 V, antenne télesc., indicat. d'accord, filtre de bande, tonalité gr./aig., 2 HP, prise casque, prise magnéto, prise pour alim. ext. 12 V, dim. 380 x 280 x 120 mm.  
Prix .. **390,00** + port et emb. 15,00

## RIDEAU A LAMELLES en bois filé



A l'origine, fermeture escamotable de téléviseur, utilisable pour tous usages semblables ou habillages divers en arrondi, dim. 765 x 454 mm.  
Prix ..... **29,00** + port et emb. 8,00

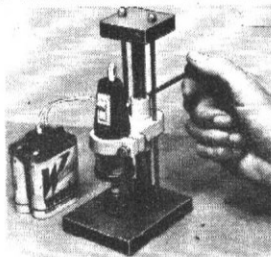
# CHANGEUR "DESIGN" LESA



Changeur automatique 33 et 45 tr/mn, pour disques 30 cm (33 t) et 17 cm (45 t), possibilité de fonctionnement manuel ou semi-automatique, bras tubulaire avec tête stéréo céramique, plateau Ø 25 cm, moteur 110/220 V. Dim. 335 x 275 mm, encombrement 73 mm au-dessus du plateau avec changeur et 55 mm sous la platine. Fourni avec axes 33 et 45 t simples  
**159 Fr.** + port et changeurs, ainsi que les accessoires de suspension embal. 12,00

## MINI-PERCEUSE

Alimentation 2 piles 4,5 volts (ou toute autre source 9 à 12 volts).



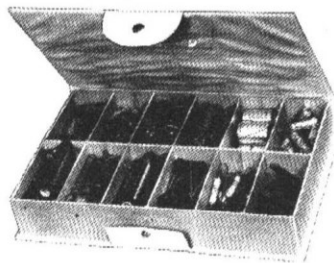
Coffret n° 1 : Perceuse sans support, 3 mandrins Ø 2/10 à 2,5 mm, coupeur de piles, 9 outils accessoires pour percer, découper, meuler ou polir.  
Prix .... **95,00** + port et embal. 6,00

Coffret n° 2 : Perceuse idem à n° 1 avec 30 outils accessoires.  
Prix .... **144,00** - port et embal. 8,00

BATI-SUPPORT de perceuse (fig. ci-dessus) ..... **39,00** - port 2,00

FLEXIBLE pour mini-perceuse.  
Prix .... **36,00** + port et embal. 6,00

## 100 + 100 RESISTANCES CONDENSATEURS (composants neufs)



Résistances : valeurs échelonnées de 1 à 5 MΩ en 6 catégories : 1 à 100 Ω - 10 à 1 000 Ω - 1 à 100 KΩ - 0,1 à 1 MΩ - 1 à 5 MΩ.

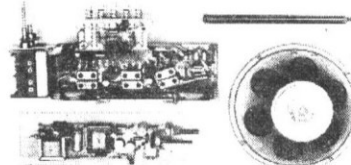
Condensateurs : valeurs échelonnées en 6 catégories : 1 à 100 PF - 100 à 1 000 PF - 1 000 PF à 0,01 MF - 0,01 à 0,5 MF - C. électrochimiques pour lampes et transistors.

EN COFFRET présentoir **29 Fr.** + port et emb. 8,00

## LE LIBRE-SERVICE LAG, un univers de trouvailles

## RECEPTEUR GO-PO-OC-FM-PU (EN KIT)

Décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1473 d'octobre 1974 en page 312

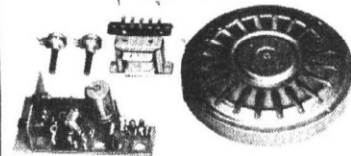


7 transistors, 2 diodes, qualités acoustiques remarquables, puiss. 2 watts, prise P.U., volume et tonalité.

Le KIT permet de monter l'essentiel du récepteur, à savoir, tous les circuits électroniques, à l'exclusion du boîtier et accessoires. Il est donc fourni : 1 bloc d'accord GO, PO, OC, FM, PU (préréglé), 1 CV (AM et FM) avec tuner FM accouplé, 1 circuit imprimé devant supporter la HF, FI et détection, les moyennes fréquences (AM 480 kHz) et (FM 10,7 MHz), 1 circuit imprimé BF, avec transfo driver et de sortie, 1 HP 17 cm, 1 antenne télesc. (pour OC et FM), 1 ferrite PO-GO, les transistors et composants à monter par vous-mêmes pour constituer le récepteur selon schéma fourni.

T.T.C. .... **149,00** + port et emb. 6,00

## AMPLIFICATEUR 2,5 WATTS (en Kit)

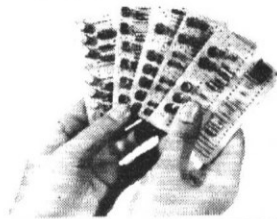


5 transistors, contrôle de volume et tonalité, entrée pour toutes cellules cristal (grâce à un adaptateur spéc. d'impédance), haut-parleur 17 cm Inversé, alimentation conjointe en 220 volts. Livré en pièces détachées, à monter par vous-mêmes selon schéma fourni.  
Prix .... **55,00** + port et emb. 8,00

## Pour la réalisation d'un AMPLI STEREO 2 x 2,5 WATTS

Il suffit de monter 2 amplificateurs du type présenté ci-dessus (un par canal). Les 2 amplis, avec alimentation 110/220 volts ..... **100,00** (port et emballage 12,00)

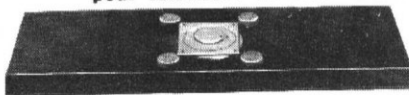
# Plein les mains pour 25 Fr.



Il vous est proposé plusieurs circuits imprimés (en provenance d'ordinateurs), dotés de composants professionnels miniaturisés, aux indices de tolérance les plus rigoureux, à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum 30 transistors, 50 diodes + résistances et condensateurs fixes ou polar., types et valeurs divers.  
T.T.C. .... **25,00** + port et embal. 6,00

## SOCLE A PIVOT 90°

pour téléviseur ou tout autre appareil, meuble, etc.



Dimensions 62 x 23 cm, semelle bois, épaisseur 25 mm, noir satiné, pivot métallique à galets, très robuste.

Prix T.T.C. **19,00** + port 10,00

Adressez vos commandes à : LAG, 3, rue de Vernouillet, 78630 ORGEVAL (Maison Blanche)  
Magasins de vente dans Paris : 26 - 28, rue d'Hauteville, 75010 PARIS, tél. 824.57.30

Ouvert toute la semaine, 9 à 12 h et 14 à 19 h, sauf dimanche et lundi matin

# LAG électronique

LES COMMANDES sont exécutées dès réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe : aucune expédition si paiement séparé. Pas de contre-remboursement (ce mode de paiement grève exagérément le prix des petites commandes). En cas de réclamation, préciser la nature des articles commandés. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire : en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

C.C.P. PARIS 6741-70



# RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935, même direction 12, place de la Porte Champerret 75017 PARIS - Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - Pour toute demande de renseignements, joindre 1 F en timbres

Envois. Paiement à la commande ou 1/4 soldé contre remboursement  
Envois contre remboursement majorés de 6 F sur prix franco  
Pour toute demande de renseignements, joindre 1 F en timbres

## CONTROLES MESURES E.L.C.

Oscilloscope SC 731 portable



Bde passante du continu à 10 MHz.  
Base temps 5 micro seconde à 20 millisecondes.  
**AMPLI VERTICAL ETALONNE** 12 Pos. 5 mV/DIV - à 20 mV/DIV. 185 x 75 x pr. 290. Poignée chromée. Peinture laquée orange.  
Frs... 1 797,00 Franco... 1 817,00  
**Sonde directe** ou 1/10 **SD 742**  
Frs... 221,00 Franco... 229,00  
**Cordon blindé CD 744**  
Frs... 65,00 Franco... 71,00

SIGNAL TRACER S.T. 733



Grande simplicité d'utilisation indispensable au dépannage Radio et amplis B.F.  
H.F. Entrée sur FET impédance élevée + 1 meg. Grande sensibilité + de 100 µV. Lecture sur indicateur galvan.  
B.F. Ampli 2 W 100 mV. Alimentation 3 piles 4,5 V. (180 x 75 x 290).  
Frs... 488,00 Franco... 504,00  
**Cordon blindé CD 744**  
Frs... 65,00 Franco... 71,00

«GRIP-DIP» - GD 743



Gammes couvertes par bobines interchangeables.  
300 Hz à 6 MHz - 600 KHz à 2 MHz - 2 MHz à 60 MHz - 4 MHz à 20 MHz - 20 MHz à 60 MHz - 60 MHz à 200 MHz. Précision : meilleure que 3 % émission I + F pure ou HF modulée. Réception.  
Socle BF indépendante.  
Capacité (avec bobine spéciale en option). Accord par galvanomètre 100 microampères.  
Dim 15 x 8 x 6 cm. **Objets accessoires**  
Frs... 432,00 - Franco... 442,00

TESTEUR TRANSISTOR TE748 (décrit H.P. 1490)

Triacs, diacs, diodes. Permet de tester sans dessouder. Gain de temps. Frs. 228,00 Franco. 238,00

SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage défaillant et permet de déceler la panne.

MINITEST I, pour radio, transistors. Net... 84,00 Franco... 90,00  
MINITEST II, pour technicien T.V. Net... 96,00 Franco... 102,00  
MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF. Net. 160,00 - Franco. 166,00  
Import. allemande  
Appareils livrés avec pile et notices.



Pas plus grand qu'un stylo

METRIX (garantie totale 2 ans) PRIX NETS et franco.

MX001 20 000 Ω/V ..... 210,00  
MX002 20 K/V ..... 300,00  
MX202 40 K/V ..... 478,00  
MX220 40 K/V ..... 625,00  
462C 20 K/V ..... 348,00  
Electro-pince 400 ..... 348,00  
453 Contrôl'électricien. .... 330,00  
Notice sur demande



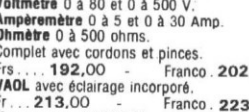
Nouveau démagnétiseur de poche «METRIX» Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran de télévision couleurs, outils et objets divers. Un tour de molette et l'aimantation disparaît.  
Net... 102,00 - Franco... 108,00

« RADIO-CONTROLE » VAP voltampèremètre de poche. 2 APPAREILS de mesures distinctes. Voltmètres 0 à 60 et 0 à 500 V. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 V. Possibilité mesures simultanées. Complet avec cordons.  
Frs... 120,00 Franco... 130,00  
Housse... 36,00 Franco... 43,00



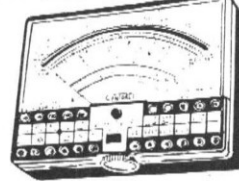
Contrôleur ohmètre V.A.O. Type E.D.F.

Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V.  
Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 Amp.  
Ohmètre 0 à 500 ohms.  
Complet avec cordons et pinces.  
Frs... 192,00 Franco... 202,00  
VAOL avec éclairage incorporé.  
Frs... 213,00 Franco... 223,00  
Housse pour VAO/VAOL



« REDELEC » Transistormètre OR 752 Permet la mesure :  
- des gains statiques des transistors bipolaires PNP et NPN,  
- le courant de fuite des transistors et des diodes,  
- les tensions directes et usures des diodes...

« CENTRAD » - « VOC »  
CONTROLEUR 819



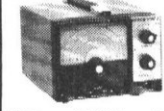
20 000 Ω/V - 80 gammes de mesures. Anti-choc, anti-magnétique, anti surcharges. Cadran panoramique, 4 brevets internationaux. Livré avec étui fonctionnel, béquille, cordons.  
Net et Franco... 298,00  
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 819 ou 517 avec étui de transport Complet.  
Net et Franco... 508 00

NOUVEAUTE 75  
310 20 000 Ω/V - 48 gammes de mesures. Eléments montés sur circuit imprimé. Net et franco avec étui, cordons  
Prix... 264,00 - Franco 270,00

312 20 000 Ω/V - 36 gammes 90 x 70 x 18 - Net et franco avec étui, cordons 198,00 - Franco 204,00  
Notices sur demande

GENERATEUR H.F. HETER « VOC 3 »

Fréquences 100 KHz à 30 MHz « sans trou » en Fondamentales.  
Prix... 570,00 - Franco... 585,00



Bien étudié, Nouveau VOC PRÉSENTE TABLE - PLAN DE TRAVAIL pour dépannages rapides et fonctionnels, complétée d'une « baie » de mesures.

PLAN DE TRAVAIL LUMINEUX

TABLE VOC 1. GENERATEUR BF. 200 à 1600 Hz.  
H.P. 3 W de 5 Ω.  
ALIMENTATION STABILISEE 3 à 15 V, 2,5 A.  
Lecture 2 galva séparés.  
Alimentation 220 V. 590 x 510 x 140 mm.  
Frs... 594,00 Franco... 630,00

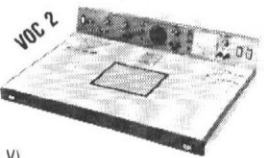


TABLE VOC 2. Laboratoire complet : (220 V) GENERATEUR BF : H.P. 3 W de 4 Ω.  
ALIMENTATION STABILISEE 3 à 30 V-1,5 A (lecture sur 2 galva commutables).  
SIGNAL TRACER. Sortie 1 W (dimensions 700 x 550 x 145).  
Frs... 998,00 Franco-France... 1 040,00  
NOTICE SUR DEMANDE



ALIMENTATIONS STABILISÉES

Par leurs performances, leur robustesse, leurs gammes elles conviennent aux utilisations les plus diverses : LABORATOIRE, USINES, ENSEIGNEMENT, etc. Entrée 110/220 V. Protection contre les c/s. Contrôle par galvanomètre sortie flottante (180 x 75 x 290). Poignée chromée, peinture laquée.

AL 745 réglable 1 à 15 V, 2 A. Contrôle par voltmètre 60 x 60.  
Frs... 384,00 Franco... 404,00  
AL 741 réglable 4 à 30 V. Intensité réglable 0,7 à 3 A. Contrôle par galvanomètre. Volt/Amp. 70 x 55.  
Frs... 720,00 Franco... 740,00  
AL 746 réglable 1 à 30 V ou 1\* 60 V. Intensité réglable 0 à 2 A ou 0 à 1 A. Contrôle par galvanomètre. Volt. Amp. 70 x 55.  
Frs... 1 188,00 Franco... 1 213,00  
NOTICES FABRICATIONS E.L.C. contre 1 F

MASTER 50 K 170 x 140 x 62 Cadran panoramique de 135 mm Protection intégrale par fusibles Commande unique par commutateur rotatif céramique à contacts or  
MASTER 50 K 50 000 Ω/V Franco... 420,00  
MASTER 50 K - U.S.I. Franco... 500,00

DOLOMITI STANDARD 20 000 Ω/V Prix... 264,00 Franco... 274,00 avec Protect. Electronique.  
Prix... 333,00 Franco... 343,00  
DOLOMITI USI Protect et Signal TRACER Prix... 390,00 Franco... 400,00  
SUPER 2000 50 K/V Prix... 339,00 Franco... 349,00  
CITO 38 10 K/V Px 147,00 Franco 154,00  
MAJOR 40 K/V Px 318,00 Franco 328,00  
MAJOR USI Px... 375,00 Franco 385,00  
DINO 200 K/V... 398,00 Franco 410,00  
DINO USI Px... 456,00 Franco 468,00  
Tous ces appareils livrés avec étui et cordons.

CONTRÔLEURS CHINAGLIA  
C.D.A.-CHAUVIN  
CDA15 avec pince... 285,00  
CDA50 50 K/V... 365,00  
NOUVEAU CDA4000 DigiContrôle  
Multimètre numérique portatif. 4 000 points de mesure 110/220 V  
T. continues 100 µA à 1200 V  
T. alternatives 1 mV-1200 V  
Intensités continues 100 mA  
Intensités alternatives 1 A-2 A  
Résistances 0,1 Ω à 40 M  
Accumulateurs av. chargeur incorp. ou piles (en option). Dim. 180 x 112 x 85 mm.  
Frs... 1 692,00 Franco... 1 705,00  
Notice sur demande

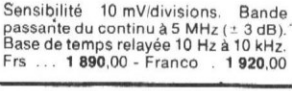
PLAQUES DE CIRCUITS CONNEXION VOC  
Pour réaliser sans soudures tous vos montages expérimentaux :  
PLAQVOC 1 590 contacts : 130,00 F.T.T.C.  
PLAQVOC 1A 100 contacts : 25,00 F.T.T.C.  
PLAQVOC 2 80 contacts : 33,00 F.T.T.C.  
PLAQVOC 3 350 contacts : 90,00 F.T.T.C.  
PLAQVOC 3A 60 contacts : 22,00 F.T.T.C.  
PROTDVOC 1 760 contacts : 200,00 F.T.T.C.  
FRANCO + 5 F Notice sur demande

NOUVEAUTE MINI-MIRE 382

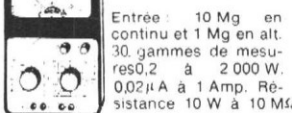


Entièrement en circuits « LOW-POWER ». Standard VHF Français. CCIR - 625/819. Lignes. Alimentation autonome sur piles ou ext. avec mire de convergence, géométrie et image, blanche de pureté.  
Frs... 1 380,00 - Franco... 1 405,00

OSCILLO « VOC 2 »  
Sensibilité 10 mV/divisions. Bande passante du continu à 5 MHz (± 3 dB). Base de temps relayée 10 Hz à 10 kHz.  
Frs... 1 890,00 - Franco... 1 920,00

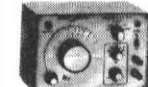


VOC'TRONIC Millivoltmètre Electronique  
Entrée : 10 Mg en continu et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures 0,2 à 2 000 V, 0,02 µA à 1 Amp. Résistance 10 W à 10 MΩ  
Prix... 450,00 - Franco... 470,00



MINI VOC « 2 » GENERATEUR BF

UNIQUE SUR LE MARCHÉ MONDIAL 20 Hz à 2 MHz





La Direction, les services de vente, d'abonnement, de fabrication et la régie de publicité se joignent à la rédaction pour vous souhaiter une excellente année 1976.

## sommaire

**DOSSIER TECHNIQUE 101** Le circuit intégré TDA440 et son application à un système FI vision

**EMISSION-RECEPTION 36** La réception des programmes britanniques (2<sup>e</sup> partie)

**IDEES 84** Quelques montages d'application de circuits intégrés

**MONTAGES PRATIQUES 42** Réalisation d'un pupitre d'essais pour circuits intégrés logiques  
**69** Un voltmètre numérique 3 digits  
**88** Une serrure électrique codée  
**95** Un système d'alarme contre le vol et l'incendie et une sirène d'alarme, ainsi que leur alimentation  
**100** Enceintes acoustiques électroniques

**RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES 65** Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux (2N1149 à 2N1270)

**DIVERS 77** Table des matières 1975  
**79 et 105** Courrier technique  
**129** Répertoire des annonceurs

**Notre cliché de couverture** : Ces deux horloges électronique de technologie différente nous transportent de 1975 à 1976... comme le temps passe. Un des segments de l'affichage des dizaines de minutes a été branché en permanence de façon à obtenir le chiffre 7 inexistant à l'origine. (Cliché Max Fischer.)

Société Parisienne d'Édition  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris  
Tél. : 202-58-30

Radio Plans décline toute responsabilité  
quant aux opinions formulées dans les articles,  
celles-ci n'engageant que leurs auteurs

Président-directeur général  
Directeur de la publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Directeur technique :  
**André EUGENE**

Rédacteur en chef :  
**Jean-Claude ROUSSEZ**

Secrétaire de rédaction :  
**Jacqueline BRUCE**

Les manuscrits publiés ou non  
ne sont pas retournés

Tirage du précédent numéro  
102 000 exemplaires

Copyright © 1975  
Société Parisienne d'Édition



Publicité : Société Parisienne d'Édition  
Département publicité  
206, rue du Fg-St-Martin, 75010 Paris  
Tél. : 607-32-03 et 607-34-58

Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris  
France : 1 an **40 F**  
Étranger : 1 an **55 F**  
C.C.P. 31.807-57 La Source  
Pour tout changement d'adresse, envoyer la  
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres

Dépôt légal éditeur N° 395 - 1<sup>er</sup> trimestre 1976 - Mensuel paraissant le 25 de chaque mois - Distribué par TRANSPORT-PRESSE  
Composition l'Atelier du Château - Imprimerie SIEP - 77120 AVON

# ENSEMBLES EURELEC: ILS EXISTENT MAINTENANT EN KITS OU TOUT MONTÉS

Nul besoin d'être technicien expérimenté pour réussir les kits. Il suffit de suivre le guide de montage joint à chaque kit. Ses explications claires et détaillées, rédigées par des

spécialistes, sont complétées par de nombreux schémas et illustrations. Pour ceux qui le préfèrent, certains de ces ensembles existent maintenant tout montés.

## ensemble HI-FI stéréo



### Amplificateur mod. 168

- 2 x 4 W puissance nominale pour distorsion max. de 5%. Réponse linéaire à -3 dB de 20 Hz à 20 kHz, tonalité incluse. Distorsion 1% à 3,5 W. Niveau de bruit -65 dB. Tension d'entrée: 260 mV pour 4 W. Impédance d'entrée 450 k, de sortie 8. Alimentation avec transformateur à 125 V 160 V - 220 V CA.

### Chaîne Hi-Fi

2 enceintes acoustiques spécialement prévues pour renforcer la qualité de reproduction de votre récepteur stéréophonique, chaque enceinte est équipée d'un haut-parleur de 4 W à double cône.

### Platine tourne-disque stéréophonique

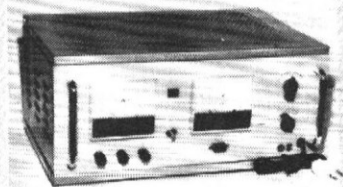
à moteur asynchrone 3 vitesses (33 - 45 et 78 tr/mn). Dimensions: 36 x 12,5 x 26 cm.

Kit : Réf. 140.1970

**Prix 750 F**

Frais de port 25 F

## alimentation stabilisée professionnelle



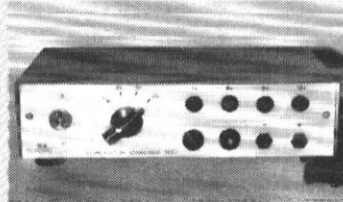
- Tension continue 0 V à 50 V ;  
- Courant : 2 A  
- L'alimentation est protégée électroniquement contre les surcharges et les courts circuits.

Kit : Réf. 140.4413 - **Prix 675 F**

Assemblé : Réf. 180.4642 - **Prix 950 F**

Frais de port : 20 F

## alimentation stabilisée



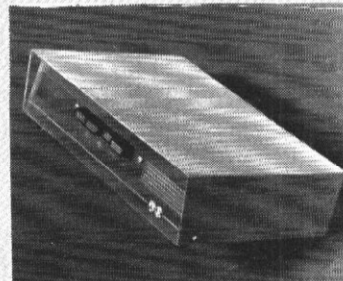
- 6 - 9 - 12 V  
- 500 mA

Kit : Réf. 140.4402 - **Prix 120 F**

Assemblé : Réf. 184.643 - **Prix 200 F**

Frais de port 12 F

## système d'alarme électronique



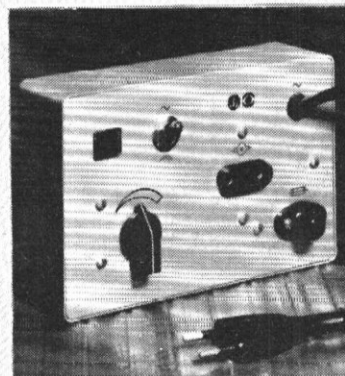
- Alimentation autonome par batterie  
- Signal optique et acoustique, ce dernier pouvant être exclu à volonté  
- Indication de la persistance ou absence de la cause d'alarme  
- Impossibilité de neutraliser l'appareil en agissant sur ses connexions chaque tentative provoquant le déclenchement du signal d'alarme.

Kit : Réf. 140.4408 - **Prix 185 F**

Assemblé : Réf. 180.4644 - **Prix 258 F**

Frais de port 10 F

## variateur de vitesse



- Tension d'alimentation: 110 à 220 V indifféremment

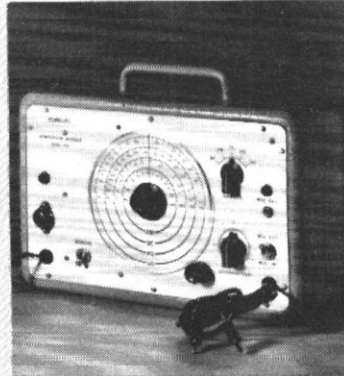
- Puissance: 800 W

Kit : Réf. 140.4409 - **Prix 75 F**

Assemblé : Réf. 180.4645 - **Prix 112 F**

Frais de port 10 F

## générateur H.F. modulé



- G.O.: 165 à 500 kHz; P.O.: 525 à 1.800 kHz; O.C.: 5,7 à 12 MHz; F.M.: 88 à 108 MHz

- Modulation: 800 Hz environ avec une profondeur de modulation de 30%; possibilité de modulation externe

- Sortie: le réglage de la tension de sortie BF et HF est obtenu par un atténuateur continu

- Impédance de sortie: 50 Ω dissymétrique avec adaptateur extérieur pour 300 Ω symétrique

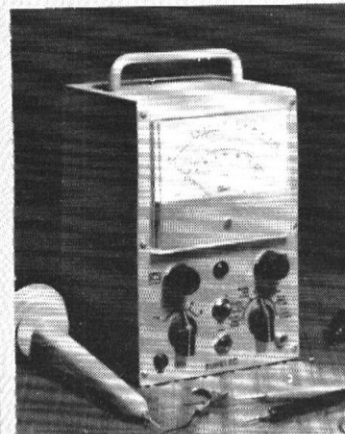
- Alimentation: secteur 125 - 160 et 200 V.

Kit : Réf. 140.1810 - **Prix 225 F**

Assemblé : Réf. 180.4646 - **Prix 370 F**

Frais de port 10 F

## voltmètre électronique



- Impédance d'entrée: 11 MΩ

- Mesures de tensions continues: 7 gammes: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V, avec probe H.T. jusqu'à 30.000 V

- Mesures de tensions alternatives: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V

- Mesures de résistances de 0,1 Ω à 1000 MΩ

- Mesures de capacité de 10 pF à 2000 μF

- Utilisation dans la gamme de fréquence: 30 Hz à 50 kHz, avec sonde jusqu'à 250 MHz

- Echelle graduée en dB: -10 à 5 dB

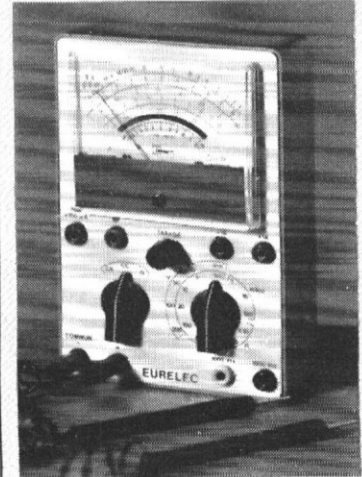
- Alimentation par transformateur 125-220 V

Kit : Réf. 140.4406 - **Prix 495 F**

Assemblé : Réf. 180.4647 - **Prix 705 F**

Frais de port 10 F

## contrôleur universel



10.000 Ω/V

MESURES

- Tensions continues: 1 - 3 - 10 - 30 - 100

300 - 1000 V fin d'échelle; sensibilité

10 000 Ω/V

- Tensions alternatives: 3 - 10 - 30 - 100 -

300 - 1000 V fin d'échelle; sensibilité

3 160 Ω/V

- Tensions de sortie: 3 - 10 - 30 - 100 -

300 V fin d'échelle

- Courants continus: 100 μA - 1 mA -

10 mA - 100 mA - 1 A fin d'échelle

- Résistances: de 0 à 2 MΩ en deux gammes, gamme de 0 à 20 000 Ω, milieu

d'échelle 200 Ω; gamme de 0 à 2 MΩ, milieu

d'échelle 20 000 Ω

- Niveau: 5 gammes de -12 dB à +52 dB

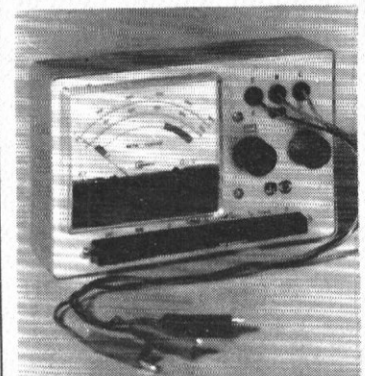
niveau de référence 1 mW sur 600 Ω

Kit : Réf. 140.1809 - **Prix 125 F**

Assemblé : Réf. 180.4648 - **Prix 162 F**

Frais de port 10 F

## transistormètre



- Possibilité de contrôle des transistors P.N.P. et N.P.N. et des diodes

- Mesures du coefficient B en deux portées: 250 et 500 f.a.

- Mesure du courant résiduel ICBO

- Mesure du courant direct et indirect d'une diode

- Alimentation interne à 3 éléments, de 1,5 V.

Kit : Réf. 140.4407 - **Prix 175 F**

Assemblé : Réf. 180.4649 - **Prix 266 F**

Frais de port 10 F

## Le circuit intégré TD A 440 et son application à un système complet de F.I. vision

Ce circuit intégré permet de réaliser dans un appareil TV, les parties concernant la FI et une partie de la VF (vidéo) :

- a) amplificateur FI à gain commandé,
- b) détecteur synchrone,
- c) détecteur de CAG avec possibilité de déclenchement,
- d) amplificateur de CAG pour sélecteur à transistor PNP avec retard variable ou pour sélecteur à transistor NPN,
- e) préamplificateur VF.

Ce circuit est proposé par SGS-ATES. Signalons que dans un précédent article, on a décrit un ensemble complet de son — TV, à modulation de fréquence. Ces deux ensembles peuvent être associés pour constituer un récepteur de TV vision — son. Le TDA440 est monté dans un boîtier 16 broches de forme rectangulaire et de dimensions habituelles.

### Le TD A 440

#### Caractéristiques maxima absolues

Tension au point 13 : 15 V.  
Tension au point 5 : 20 V.  
Tension au point 10 : — 1 à — 3 V.  
Tension au point 11 : 8 V, avec charge connectée au point 14.  
Courant de sortie : 5 mA.  
Courant d'alimentation (point 14) : 55 mA.  
Puissance totale dissipée : 800 mW  
( $T_{amb} \leq 70^\circ\text{C}$ ).  
Température de stockage : — 55 à +150°C.  
Température de fonctionnement : 0 à +70°C.

### Brochage

Voici les indications concernant les 16 broches du boîtier de ce CI :

Broche 1 : entrée.  
Broche 2 : découplage de polarisation.  
Broche 3 : masse.  
Broche 4 : constante de temps de CAG.  
Broche 5 : sortie de la CAG du sélecteur.  
Broche 6 : retard de la CAG du sélecteur.  
Broche 7 : entrée du signal de retour de balayage.  
Broche 8 : accord de la porteuse.  
Broche 9 : accord de la porteuse.  
Broche 10 : régulation de tension.  
Broche 11 : sortie VF négative.  
Broche 12 : sortie VF positive.  
Broche 13 : tension d'alimentation (+).  
Broche 14 : stabilisation par diode zener.  
Broche 15 : découplage de polarisation.  
Broche 16 : entrée.

### Montage intérieur du circuit

Nous ne donnons ici que le schéma (ou diagramme) fonctionnel du CI, le schéma détaillé avec tous les éléments semi-conducteurs et composants passifs étant compliqué et... encombrant. Nos lecteurs pourront toutefois le trouver dans la notice du circuit, fournie par le fabricant.

Voici à la **figure 1** le schéma fonctionnel du TDA440. On y trouve trois étages FI vision suivis du limiteur. A la suite de ce dernier, il y a le détecteur synchrone et les deux préamplificateurs VF, l'un « positif » et l'autre « négatif ». La forme simplifiée des signaux VF est indiquée aux points correspondants de sortie 12 et 11 du CI. Également, dans le boîtier on trouve deux circuits de CAG retardée ou différée, l'un pour la FI et l'autre pour l'étage amplificateur HF du sélecteur (dit aussi tuner).

Les deux circuits de retard sont commandés par la CAG, elle-même commandée par un des préamplificateurs VF et par le signal de retour de balayage (point 7). Ces deux signaux sont reçus aux deux entrées d'un circuit logique ET.

La masse et le — alimentation sont au point 3 et le + alimentation au point 13.

Remarquons aussi le régulateur de tension qui fournit, à partir du point 13, des tensions régulées à diverses parties du montage.

## Montage d'application

Voici à la **figure 2** un schéma, proposé par le fabricant du CI, permettant la réalisation de l'ensemble FI vision et une partie VF d'un téléviseur, valable pour TV noir et blanc et TV couleur.

Partons de l'entrée, sur laquelle se trouve un condensateur  $C_1$  de 150 pF, un circuit série  $L_1 C_2$  puis, en parallèle  $C_3$  de 470 pF et à nouveau en série  $C_4-L_3$ .

Ce circuit est un filtre de bande accordé sur le milieu de la bande FI à recevoir.

Ensuite, on notera la présence d'éliminateurs (ou réjecteurs) de schéma identiques : capacités-série et bobines-shunt. Chaque éliminateur est accordé sur une fréquence différente. Ainsi,  $C_6-L_2$  sur 31,9 MHz,  $C_7-L_4$  sur 40,4 MHz et  $C_8-L_3$  sur 41,4 MHz.  $C_6$ ,  $C_{10}$  et  $C_9$  sont des capacités de couplage.

Après ces éliminateurs, on en trouve encore un autre  $C_{11}-L_6$  en shunt sur ce circuit, accordé sur 33,4 MHz.

$L_7$  est couplée par  $C_{13}$  à l'entrée de signal FI du circuit intégré point 16.

A la sortie FI du CI, points 8 et 9, il y a une bobine  $L_8$  accordée par  $C_{20}$  de 22 pF sur la fréquence médiane d'accord FI.

Voici quelques indications sur les bobines :

$L_1 = 0,42 \mu\text{H}$ ,  $Q_0 =$  coefficient de surtension à vide = 110, 6 spires fil de 0,22 mm de diamètre, spires jointives.

$L_2, L_3, L_7 = 0,3 \mu\text{H}$ ,  $Q_0 = 110$ , 5,5 spires jointives même fil.  $L_4 = 0,22 \mu\text{H}$ ,  $Q_0 = 110$ , 4,5 spires jointives même fil.  $L_8 = 1,2 \mu\text{H}$ ,  $Q_0 = 110$ , 10 spires jointives même fil. Ces bobines sont à noyau de ferrite réglable **Néosid**.

Avec d'autres noyaux, se baser sur les valeurs de  $L$  en  $\mu\text{H}$  pour établir les bobines. L'essai est aisé étant donné le nombre réduit des spires. Les rapports des nombres de spires seront conservés. Les autres points de terminaison de ce CI sont connectés comme sur la figure 1.

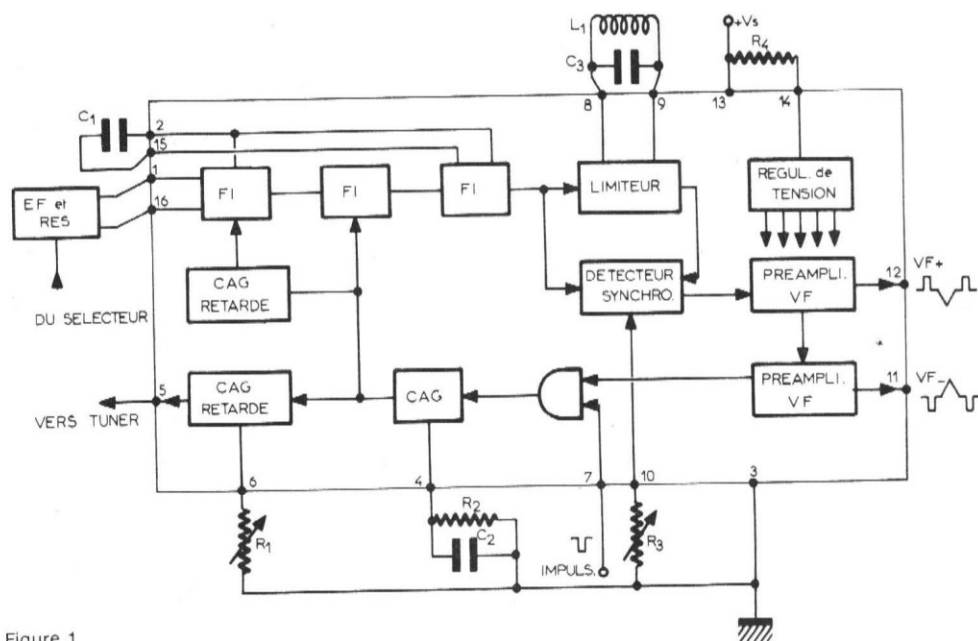


Figure 1

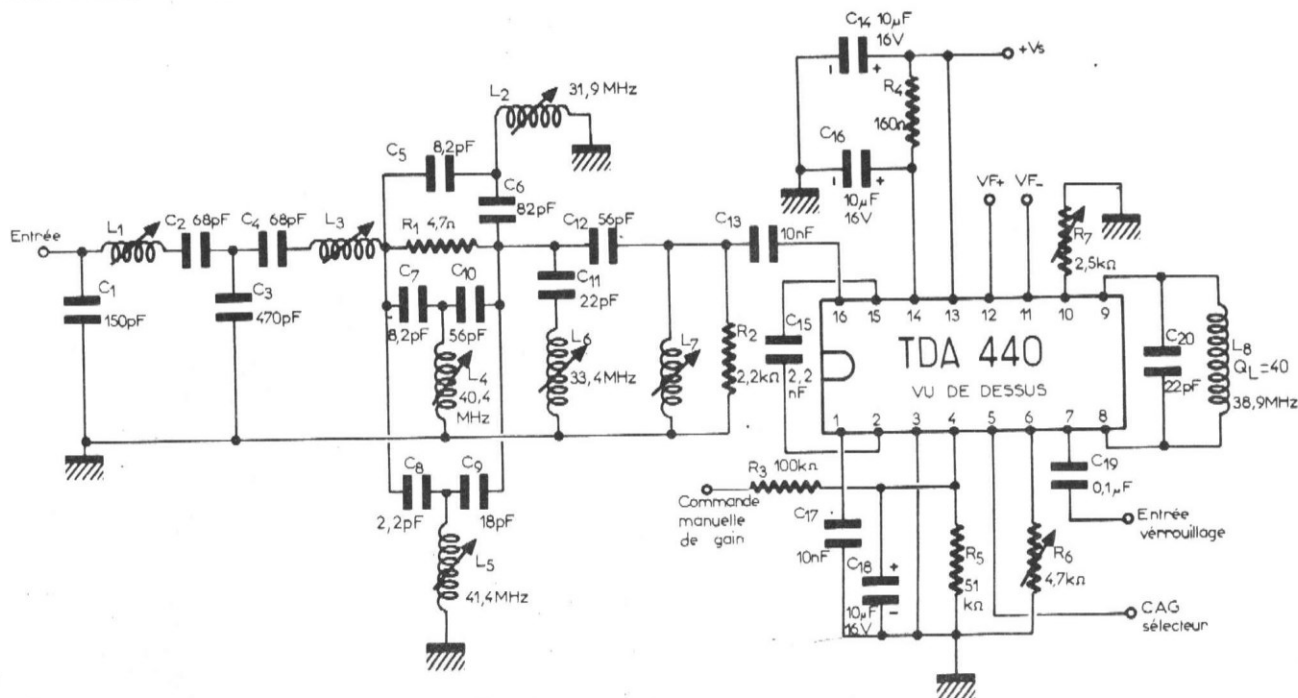


Figure 2

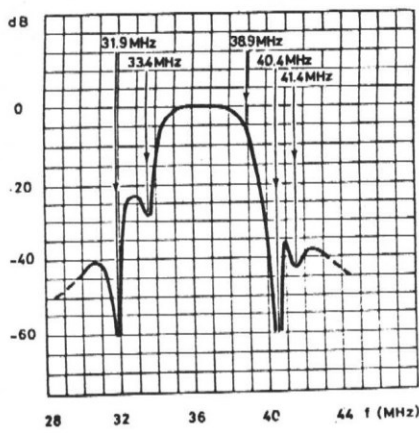


Figure 3

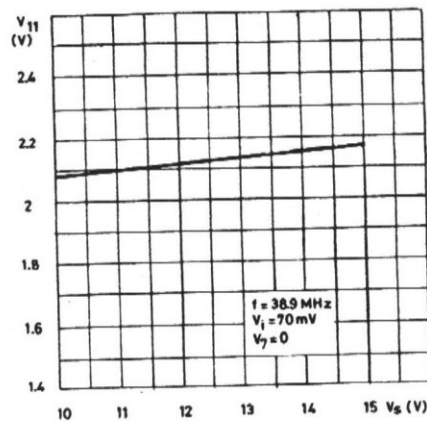


Figure 6

L'alignement des bobinages d'entrée est indépendant de celui de la bobine de sortie  $L_s$ .

Si  $L_s$  est à Q élevé, la réjection du signal de son et de chrominance sera meilleure. L'accord de  $L_s$  n'est pas critique, des valeurs de Q de 30 à 50 peuvent convenir. La CAG est du type verrouillé. Le signal peut être aussi le top de synchronisation, au niveau de noir.

Avec le montage de la figure 2 on peut obtenir les résultats suivants :

- Atténuation de la porteuse son : 28 dB
- Atténuation du réjecteur à 31,9 MHz :  $\geq 60$  dB.
- Atténuation du réjecteur à 40,4 MHz :  $\geq 56$  dB.
- Atténuation du réjecteur à 41,4 MHz :  $\geq 44$  dB.
- Gamme de l'action de la CAG : 55 dB.
- Gain global y compris le filtre FI et les réjecteurs : 86 dB.

Le gain a été mesuré à la sortie VF, on a mesuré 3,3 V crête à crête. Le gain est défini comme le rapport du signal de sortie crête à crête au signal d'entrée efficace (sans modulation).

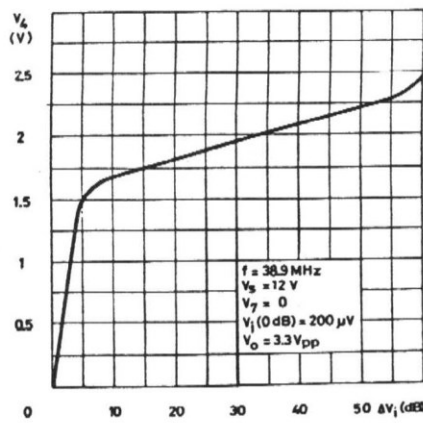


Figure 4

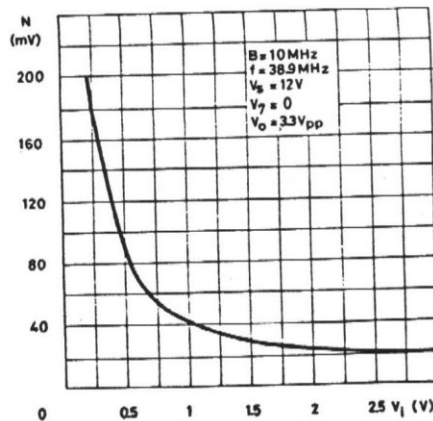


Figure 7

Cet amplificateur est basé sur une fréquence porteuse vision de 38,9 MHz et porteuse son de 33,4 MHz, donc selon le standard CCIR ou la différence des deux porteuses est :

$$38,9 - 33,4 = 5,5 \text{ MHz,}$$

ce qui donnera la FI son à 5,5 MHz par le procédé inter-porteuses. Ce signal sera transmis à l'entrée du système son. Le schéma de la figure 2 peut être modifié selon la conception générale du téléviseur dans lequel le montage sera incorporé.

Il sera possible également de modifier les fréquences d'accord et la largeur de bande qui est plus grande dans des standards différents du CCIR.

## Résultats des mesures

A la figure 3 on donne la réponse globale en décibels (en ordonnées) en fonction de la fréquence (en abscisses) de l'ensemble du montage décrit. On peut voir aisément

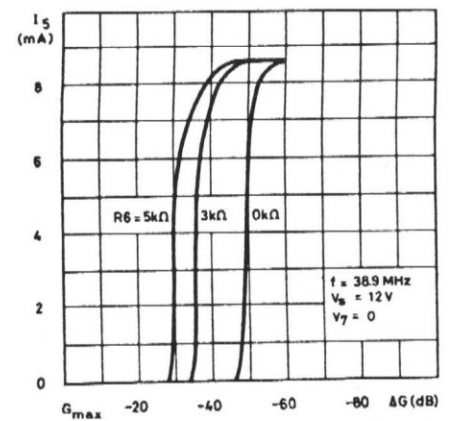


Figure 5

comment la courbe de réponse s'est formée grâce aux circuits accordés et aux réjecteurs.

A la figure 4, on montre la variation de la tension  $V_4$  de CAG (tension au point 4 du CI), en fonction de  $\Delta V_c$  (en dB),  $V_i$  étant la tension d'entrée et  $\Delta V_i$  la variation de cette tension, sa valeur initiale étant  $V_i = 200 \mu\text{V}$  pour le niveau zéro décibel.

Ainsi, si  $V_i$  passe de  $200 \mu\text{V}$  à  $400 \mu\text{V}$ , le rapport est 2 et le nombre des décibels correspondants est :

$$N = 20 \log_{10} 2 = 6 \text{ dB environ.}$$

Sur la figure 4 on voit que la CAG agit peu,  $V_4$  passe de 0 V à 1,6 V.

Si le niveau de  $V_i$  croît encore, par exemple s'il est de 30 dB au-dessus de 5 ou 6 dB.

Il s'agit donc bien d'une CAG retardée (ou différée) ne se manifestant qu'à partir d'un certain niveau de la tension d'entrée.

Cette mesure a été faite à  $f = 38,9$  MHz,  $V_s =$  tension d'alimentation = 12 V,  $V_7 =$  tension au point 7 = 0,  $V_i = 200 \mu\text{V}$  (zéro décibel) et  $V_o = 3,3$  V c à c.

A la figure 5, on a représenté, en ordonnées, le courant de sortie de la CAG du sélecteur :  $I_5 =$  courant passant par le point 5, en fonction du gain de l'amplificateur FI.

Cette mesure a été faite pour trois valeurs différentes de  $R_6$  : 5 k $\Omega$ , 3 k $\Omega$  et zéro (court-circuit à la place de  $R_6$ ).

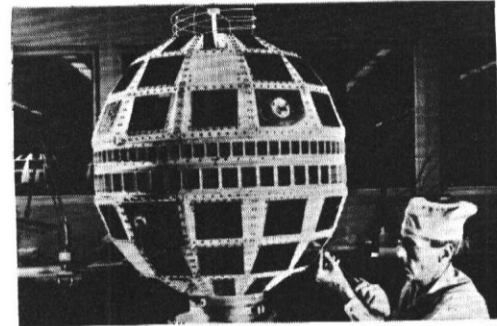
Essais faits à  $f = 36,9$  MHz,  $V_s = 12$  V et  $V_7 = 0$ .

A la figure 6, on donne le niveau de noir  $V_{11}$  en fonction de la tension d'alimentation variant de 10 à 15 V.

$V_{11}$  est la tension au point 11. Conditions :  $f = 38,9 \text{ MHz}$ ,  $V_i = 70 \text{ mV}$  (= tension FI d'entrée),  $V_- = 0$  (pas de signal à impulsions).

A la figure 7, on donne en ordonnées, la tension de bruit à la sortie N, en mV en fonction de la tension d'entrée  $V_i$  (en abscisses).

Plus la tension d'entrée  $V_i$  augmente, moins grande est la valeur de la tension N.



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertzien - Falceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo Électricité - Thermo couples - Haute Électroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

**Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera. La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...**

### cours progressifs par correspondance

#### RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

<p><b>COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR</b></p> <p>Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.</p>	<p><b>PROGRAMMES</b></p> <p>■ <b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p> <p>■ <b>TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p> <p>■ <b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p> <p><b>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</b></p>
<p><b>TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)</b></p> <p>Sur matériel d'étude professionnelle ultra-moderne à transistors.</p> <p><b>METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service »</b></p> <p>Technique soudure - Technique montage - « câblage » - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.</p> <p><b>FOURNITURE :</b> Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.</p>	

**infra**  
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE  
24, RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8 - Tel. 225 74 65  
Métro : Saint-Philippe de Roux et E. D. Roussier - Champs Élysées

**BON** (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi : .....  
NOM : .....  
ADRESSE : .....

**infra**  
MÉTRODES SAMPSON  
R.P.

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile  
Enseignement privé à distance.

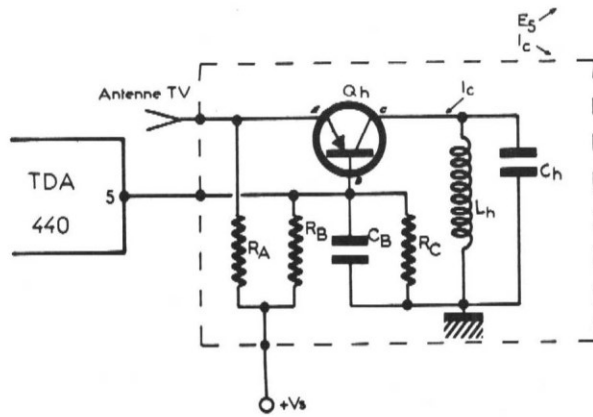


Figure 8

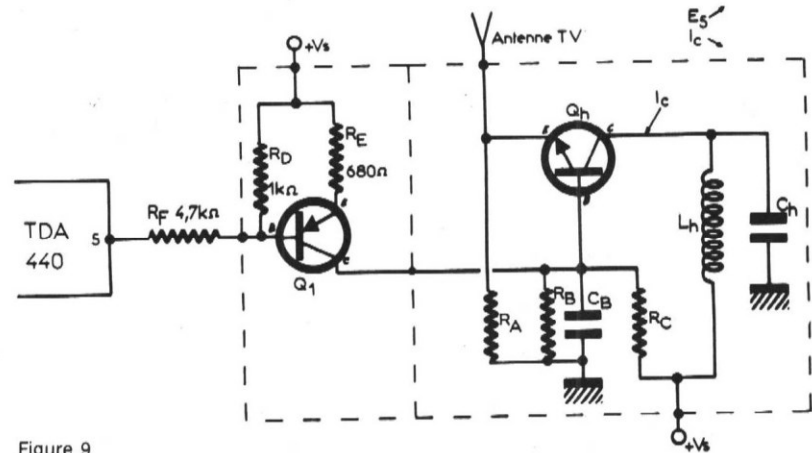


Figure 9

## Branchement au sélecteur (ou tuner)

Aux figures 8 et 9 on donne des indications sur le mode de branchement de la tension de CAG prévue pour le sélecteur, disponible au point 5 du CI, comme indiqué précédemment.

En figure 8, branchement à un tuner dont l'étage HF est muni d'un transistor PNP,  $Q_h$ .

Le transistor  $Q_h$  est monté en base commune, donc entrée sur l'émetteur et sortie sur le collecteur.

De ce fait, le circuit d'antenne sera connecté à l'émetteur de  $Q_h$ .

La base est découplée par  $C_B$  vers la masse. Elle reçoit la tension de CAG, du point 5. Lorsque cette tension augmente positivement, par rapport à la masse, la base de  $Q$  devient plus positive et, comme le transistor est un PNP, le courant de collecteur diminue.  $R_A$  est la résistance d'émetteur, non découplée, évidemment, puisqu'elle doit recevoir le signal HF à amplifier.

$R_B$  et  $R_C$  constituent un diviseur de tension, établi pour polariser la base positivement par rapport à la masse, ou ce qui revient au même, négativement par rapport au point  $+V_s$  qui est le + alimentation.

Le circuit de collecteur de  $Q_h$  comporte un réseau accordé  $L_h C_h$  dont l'accord s'effectuera selon le procédé adopté pour le sélecteur : par variation de  $C_h$ , par variation de  $L$  ou par diode à capacité variable shuntant ou remplaçant  $C_h$ .

Passons maintenant au montage de la figure 9 qui convient au cas où le tuner comporte un transistor NPN en étage amplificateur HF avant changement de fréquence.

Le montage comporte un étage inverseur de polarité de la tension continue variable, de CAG, fournie par le point 5 (par rapport à la masse) du CI.

Cette inversion est réalisée par  $Q_1$ , un transistor PNP monté en émetteur commun avec contre-réaction de courant, la résistance  $R_E$  d'émetteur n'étant pas shuntée par un condensateur de découplage.

La base est polarisée positivement par  $R_D$ , connectée à la ligne positive  $+V_s$  à laquelle est également reliée  $R_E$ . Supposons que la tension au point 5 soit comme précédemment croissante positivement. La base de  $Q_1$  sera alors polarisée plus positivement et comme  $Q_1$  est un PNP, le courant  $I_c$  de collecteur de ce transistor diminuera.

Comme  $I_c$  passe par  $R_B$ , la tension du collecteur de  $Q_1$  et celle de la base de  $Q_h$  diminueront, ce qui aura pour effet une diminution du courant de collecteur du transistor  $Q_h$ , NPN donc même effet que dans le cas d'un PNP.

A noter que  $Q_h$  NPN, est branché en base commune, polarisée par  $R_B$  et  $R_c$  et découplée par  $C_B$ .

La sortie du signal HF amplifié s'effectue sur le collecteur. La bobine d'accord est reliée au  $+V_s$  ce qui permet de rendre le collecteur positif. Par contre  $C_h$  est relié à la masse mais pourrait aussi bien être relié au point  $+V_s$ .

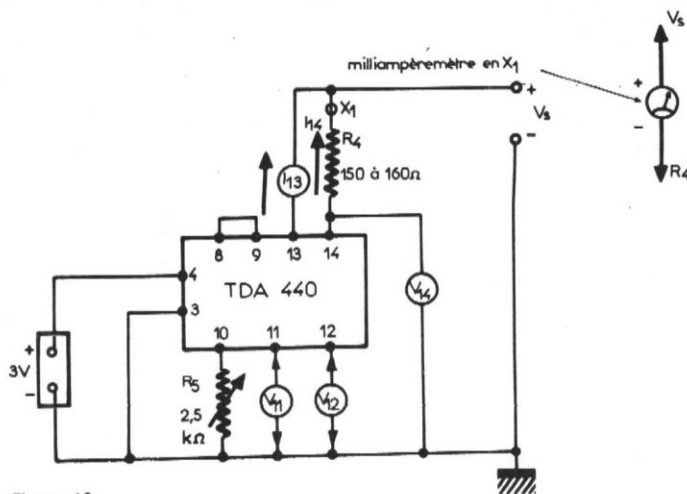


Figure 10

## Vérification des tensions en divers points du CI

Le CI sera monté comme indiqué à la figure 10 : les points 8 et 9 seront réunis, le 3 sera mis à la masse et le 4 polarisé, par rapport à la masse par une pile de 3 V.

Une résistance  $R_4$  sera branchée entre le point 14 et le  $+V_s$  pour créer un courant de 40 mA.

Si  $V_s = 12$  V, la tension de  $V_{14}$  étant par exemple 6 V (valeur typique) la valeur de  $R_3$  sera :

$$R_4 = \frac{12 - 6}{0,04} = \frac{600}{4} = 150 \Omega$$

(160  $\Omega$  sur les schémas)

Pour les divers points dont la tension devra être mesurée, connecter un voltmètre (10 k $\Omega$  par volt ou mieux) entre masse (— du voltmètre) et le point dont on veut mesurer la tension.

Par exemple, pour le  $V_{14}$ , le + du voltmètre au point 14 et le — à la masse.

Pour mesurer un courant, par exemple  $I_{14}$ , effectuer une coupure en  $X_1$  et intercaler un milliampèremètre pouvant mesurer 40 mA ou plus. Le + de l'instrument vers  $V_s$  et le — vers  $R_4$ .

Pour mesurer le courant  $I_{11}$ , intercaler le milliampèremètre entre le point 13 et  $+V_s$ .

On devra trouver, avec  $V_s = 12$  V, les valeurs indiquées ci-après.

$$I_{13} = 14 \text{ (min.) } 19 \text{ (typique) } 25 \text{ (max.) mA}$$

$$I_{14} = 40 \text{ mA}$$

$$V_{14} = 6 \text{ V}$$

$$V_{12} = 5,6 \text{ V}$$

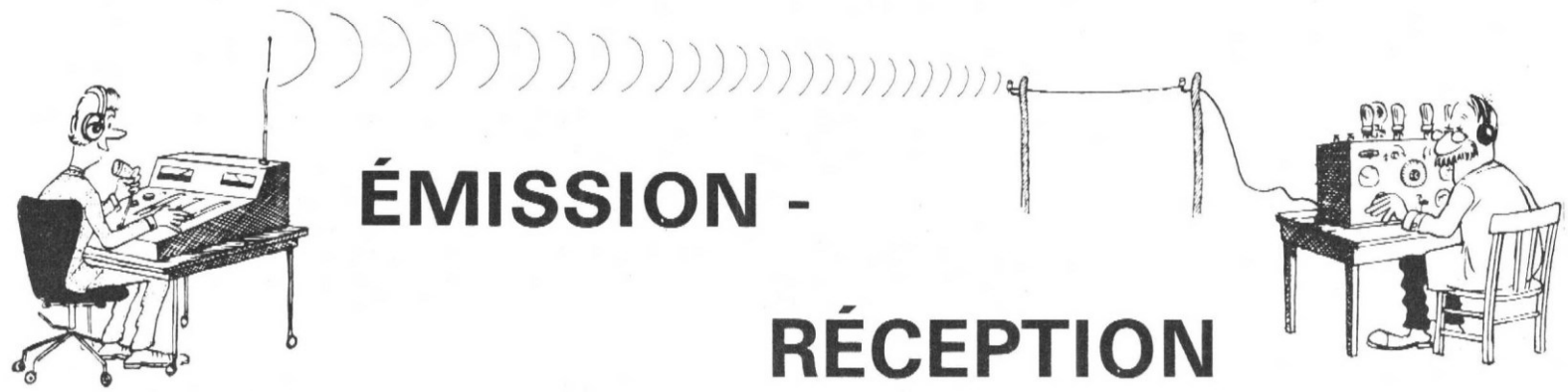
$$V_{11} = 4,8 \text{ (min.) } 6,4 \text{ (max.) V}$$

La température ambiante sera 25 °C au cours de ces mesures. Des mesures dynamiques pourront être également effectuées.

Cette étude, d'une application de CI dans un appareil de TV, est destinée surtout à la documentation de nos lecteurs ou encore, aux expériences à effectuer en laboratoire dans les écoles techniques. Elle s'adresse aussi aux dépanneurs et aux dépanneurs futurs, ayant bientôt à remettre en état des téléviseurs à CI, qui seront peu à peu introduits sur le marché.

Nous déconseillons aux amateurs de réaliser eux-mêmes des téléviseurs en reliant entre eux des montages disparates. La réussite serait très incertaine.

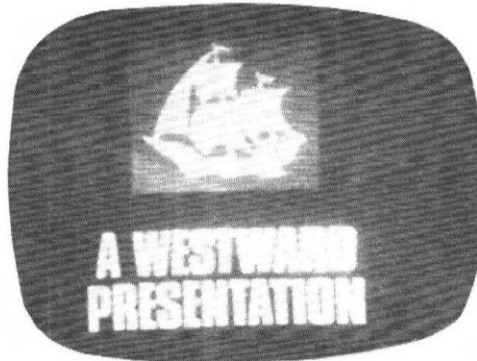
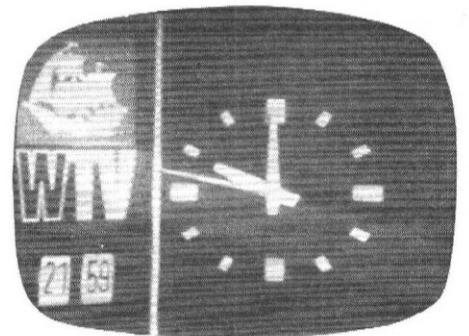
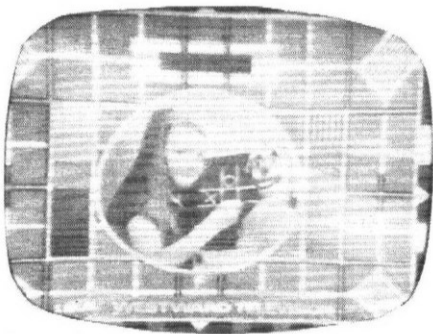
**Références :** documentation SGS-ATES.



ÉMISSION -

RÉCEPTION

# La réception des programmes F.M. et T.V. britanniques 2<sup>e</sup> partie : adaptateur standard UHF anglais (norme I)



Quelques exemples de mires britanniques.



Dans notre précédent article, nous avons décrit un filtre réjecteur pour émetteurs FM locaux, permettant, par bonne propagation, de recevoir des émetteurs étrangers parfois très éloignés.

Notre but est aujourd'hui de donner tous les renseignements nécessaires pour tenter de recevoir en France (notamment sur le littoral de la Manche) les émissions de télévision britanniques.

Notons cependant que nous ne cherchons pas vraiment à pénétrer ici dans le domaine de la DX-TV proprement dite. En effet, les DX'ers sont, comme les radio-amateurs, toujours à l'affût de la réception la plus lointaine possible, mais généralement de courte durée et non reproductible. Pour notre part, nous ne chercherons pas à recevoir un émetteur situé à quelques milliers de kilomètres pendant 3 minutes (juste le temps de photographier la mire), mais nous tenterons de recevoir aussi souvent que possible l'image et le son des seules chaînes TV britanniques, avec un confort de restitution comparable à celui des émetteurs locaux.

## I. Présentation des émissions TV britanniques

Le Royaume Uni dispose actuellement de trois chaînes de télévision : deux chaînes nationales (BBC 1 et BBC 2) et une chaîne privée (IBA, anciennement ITA). De nombreuses variantes régionales font que le nombre de programmes différents émis simultanément est en fait beaucoup plus important (voir figure 1).

Les émetteurs des chaînes BBC et IBA sont placés aux mêmes endroits et ont les mêmes caractéristiques ; seul le canal est bien sûr différent.

Le standard VHF405 lignes est en voie d'abandon, c'est pourquoi nous ne parlerons ici que du standard VHF 625 lignes couleur dont voici les caractéristiques :

### Norme I

- Son en modulation de fréquence F3.
- Image en modulation négative (couleur : système PAL).
- Décalage son/image 6 MHz.
- Largeur de bande vidéo 5.5 MHz.
- Rapport de puissance vision/son 5/1.

A titre de comparaison, voici les caractéristiques du standard 625 lignes français, ce qui montre clairement les modifications à effectuer sur le récepteur :

### Norme L

- Son en modulation d'amplitude A3.
- Image en modulation positive (couleur : système SECAM).
- Décalage son/image : 6,5 MHz.
- Largeur de bande vidéo : 6 MHz.
- Rapport de puissance vision/son 8/1.

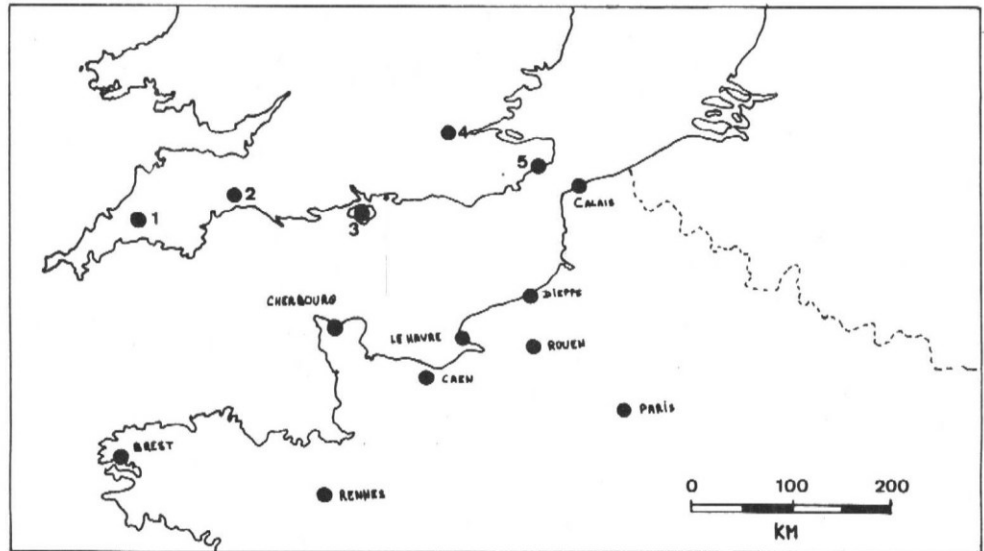
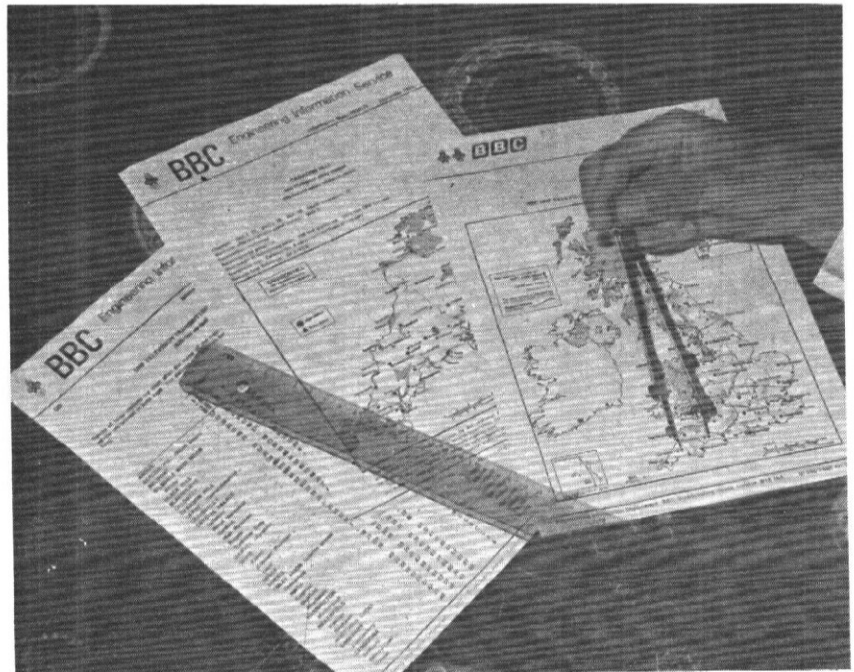


Figure 1



Les « Information Sheets » fournies par la BBC permettent d'identifier la plupart des émetteurs reçus.

Le standard britannique apparaît comme un compromis entre le standard français et le standard CCIR, ce qui a pour conséquence qu'on ne trouve pas sur le marché français de récepteur approprié. Nous décrivons plus loin un adaptateur permettant de lever la difficulté.

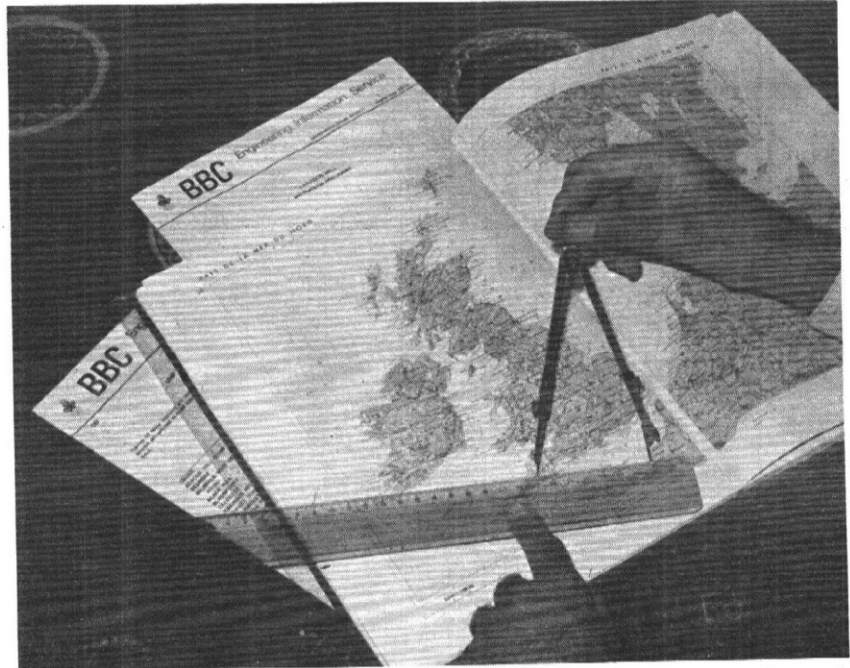
La **figure 1** donne la répartition géographique, par rapport au territoire français, des émetteurs anglais susceptibles d'être reçus en France dans de bonnes conditions. Voici les caractéristiques des cinq émetteurs les plus proches et les plus puissants (polarisation horizontale) dans le tableau ci-contre.

Renvoi carte fig. 1	Nom de l'émetteur	Puissance vision	Canal BBC 1	Canal BBC 2	Canal IBA
1	Caradon Hill	500 kW	22	28	25
2	Stockland Hill	250 kW	33	26	23
3	Rowridge	500 kW *	31	24	27
4	Crystal Palace	1 000 kW	26	33	23
5	Douvres	100 kW*	50	56	66

(Le signe \* indique une antenne directionnelle dont l'orientation est peu favorable)

Ces indications sont plutôt destinées à identifier un émetteur que l'on reçoit, de façon à fignoler l'orientation de l'antenne, et non à guider le choix a priori de l'émetteur qui paraît le mieux situé, choix qui est très illusoire ; un exemple précis : en un point du Havre, très dégagé, la réception de Caradon Hill est très satisfaisante, mais, en revanche, il est impossible « d'accrocher » Rowridge, pourtant beaucoup plus proche.

Cependant, la situation inverse est rencontrée en un point éloigné de 3 km et plus élevé de 50 m seulement : bonne réception de Rowridge, mais aucun signal de Caradon Hill !



Des réceptions à plusieurs centaines de kilomètres sont chose courante au-dessus de la mer.

## II. Tentative d'explication météorologique des réceptions UHF à grande distance

Il est communément admis que les ondes décimétriques ont un comportement voisin de celui de la lumière, d'où la limite de « portée optique » de 100 km environ, due à la courbure de la terre.

Il est toutefois des circonstances qui font que la lumière (et les UHF) ne se propagent plus tout à fait en ligne droite : il s'agit des phénomènes de **réfraction**. En optique, on assiste au changement de direction d'un rayon lumineux franchissant la surface de séparation de deux milieux d'indice de réfraction différents.

On définit également un indice de réfraction pour les ondes radio, indice qui dépend principalement de l'état météorologique du milieu de propagation (température, humidité, pression, etc.). On comprend donc que sur un parcours mixte terre-mer de quelques centaines de kilomètres, l'indice de réfraction puisse varier

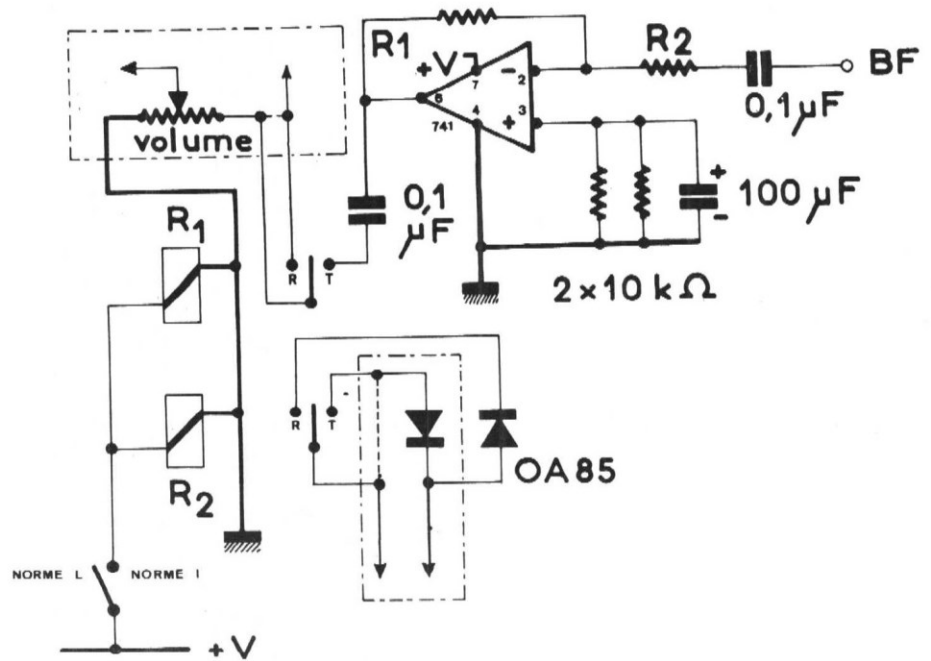


Figure 2

de façon continue, ceci ayant pour conséquence une véritable courbure des ondes décimétriques qui, dans certains cas peuvent suivre la courbure de la terre sur de grandes distances. Dès lors, la très forte puissance des émetteurs anglais (Londres-Crystal Palace 1000 kW antenne!) permet une réception très confortable à 300 km et plus. Il faut cependant remarquer que ce phénomène, bien que fréquent, n'est pas permanent, et que le trajet des ondes est soumis à des changements difficilement prévisibles. Tout se passe comme s'il y avait des « chemins privilégiés » qui sont ouverts ou fermés. La forme de ces chemins étant variable, il est souhaitable de disposer d'une antenne orientable permettant de « traquer » les émissions. A titre d'exemple, au Havre, il arrive souvent d'avoir à faire tourner l'antenne de près de 30 degrés pour rétablir le matin une réception effectuée la veille au soir sur Caradon Hill. D'autre part, une autre rotation est nécessaire pour recevoir Stokland Hill, Rowridge ou Crystal Palace, suivant les caprices de la propagation.

Nous terminerons ces considérations météorologiques par quelques remarques empiriques, basées sur cinq années d'expérience, pouvant aider à prévoir les périodes favorables.

Les conditions qui favorisent les réceptions sont, en particulier, la chaleur (températures supérieures à 20 °C), la brume au-dessus de la Manche, la haute pression barométrique et, souvent, la tendance orageuse (de sévères précautions de mise à la terre s'imposent pour les réceptions par temps orageux, surtout si les antennes sont très hautes).

Par contre, par temps froid et pluvieux, on n'observe généralement que des réceptions médiocres ou inexistantes.

Ces remarques ne constituent évidemment pas des règles strictes, et les exceptions sont fréquentes... et appréciées !

### III. Réalisation d'un adaptateur norme I : figures 2 et 3

Nous avons vu que l'image à recevoir est transmise en modulation négative. La réception d'une telle émission sur un poste français se traduit par l'apparition sur l'écran de moirures n'évoquant en rien une image TV. En effet, les blancs et les noirs sont inversés et la synchro ne peut pas s'accrocher.

Il suffit de retourner la diode de détection vidéo (souvent placée dans le dernier boîtier MF vision) pour que tout rentre dans l'ordre, mais dès lors, le standard français ne peut plus être reçu. Notre adaptateur

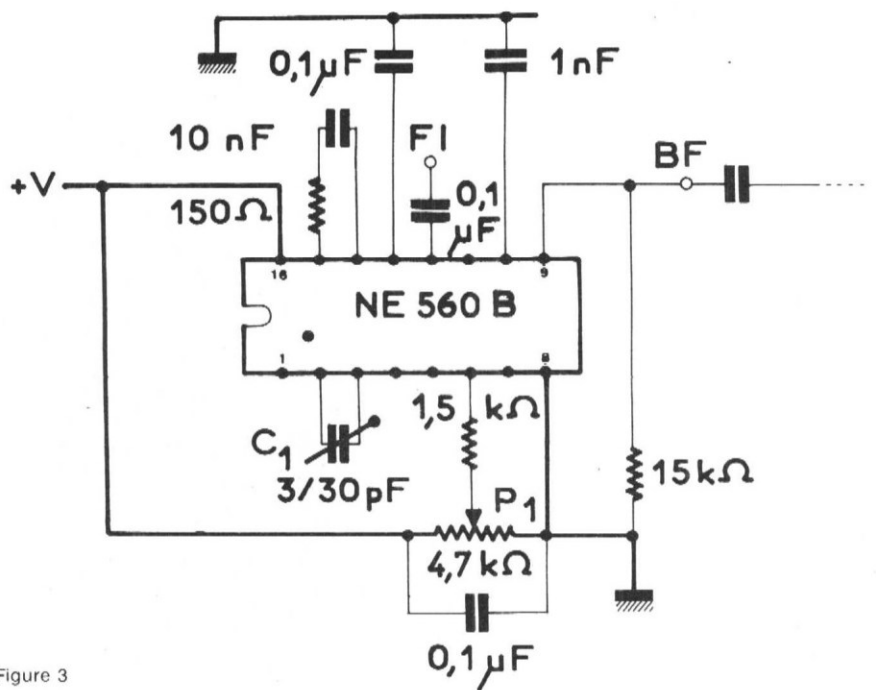
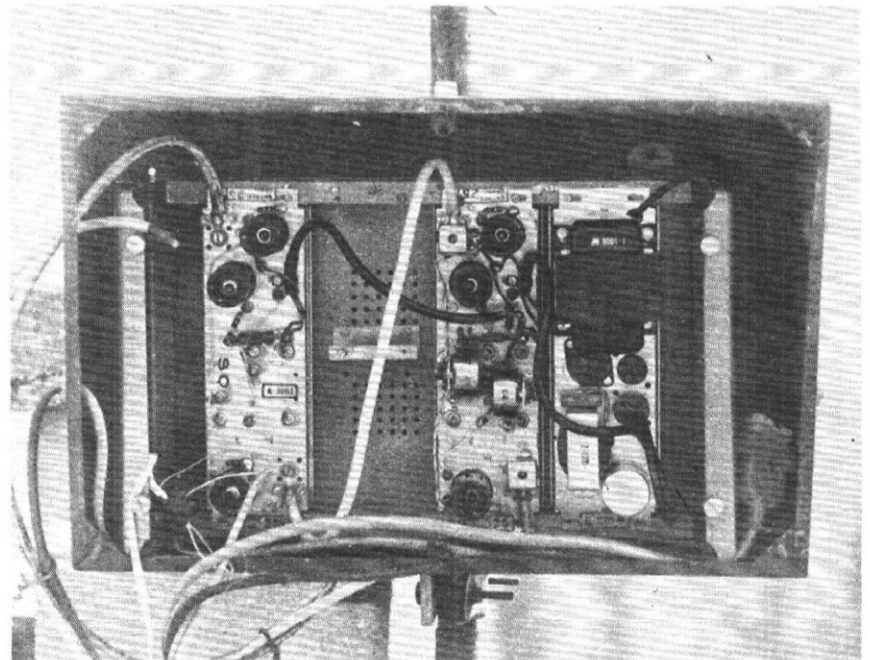


Figure 3



Deux amplificateurs à tubes de récupération montés en cascade et à accords décalés permettent d'obtenir un gain appréciable sur deux ou trois canaux adjacents.

utilise donc un relais (R<sub>2</sub>) qui assure la commutation (avec des fils aussi courts que possible) d'une seconde diode (OA85 ou équivalente) de polarités inversées.

Sur la figure 2, les portions de circuit enfermées dans des traits mixtes font partie du récepteur à modifier, et les connexions représentées en pointillé sont à supprimer lors du montage de l'adaptateur.

La réception du son FM pose plus de problèmes, en raison du décalage son-image différent de celui adopté en France. Bien que certains récepteurs français permettent (dans de très mauvaises conditions) de recevoir le son FM par détection sur le flanc de la couche de réponse des circuits FI, nous avons prévu une chaîne FI séparée pour le son FM, utilisant un circuit intégré à haute sensibilité comme le montre la figure 3.

Un relais ( $R_1$ ) assure la commutation AM/FM au niveau du potentiomètre de volume du récepteur. Si l'ampli BF de ce dernier est très sensible, on pourra supprimer le préampli utilisant l'ampli opérationnel 741 (le gain est fixé par  $R_1$  et  $R_2$ , à choisir).

L'entrée FI de l'adaptateur sera connectée au coaxial de sortie du tuner UHF par l'intermédiaire du circuit de la **figure 4**, qui protège le CI contre les parasites violents qui pourraient le détruire. Le réglage est très simple, il s'effectue sur une émission (tuner réglé pour obtenir la meilleure image) en ajustant d'abord  $C_1$  (réglage grossier) et ensuite  $P_1$  (réglage fin). Par la suite,  $P_1$  servira, si nécessaire, à régler le décalage son/image.

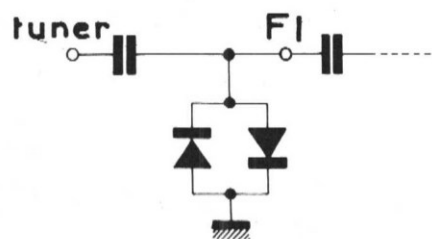


Figure 4 : Les valeurs ne sont pas critiques ( $C = 0,1 \mu F$ ;  $D = 1N914$ ).

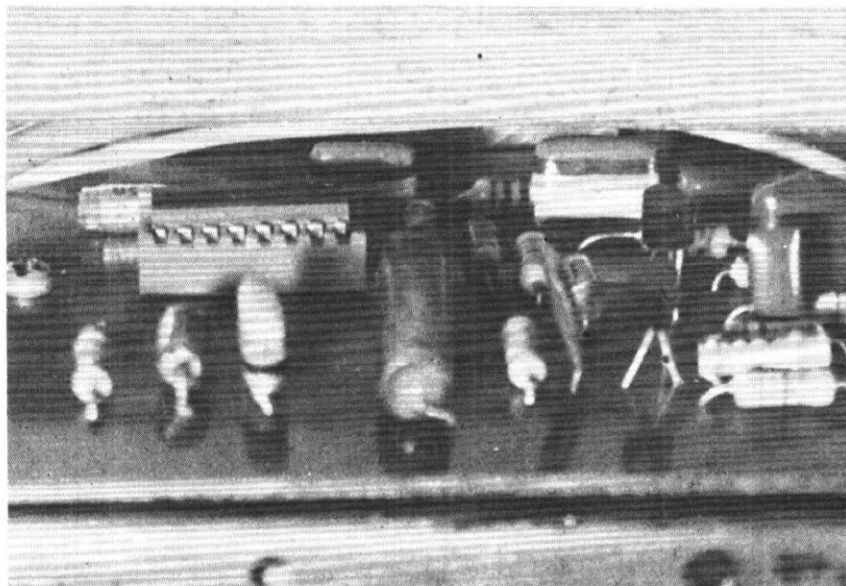
Notons que l'accord sur le son est, avec ce montage, brutal et non progressif, ce qui facilite la recherche des stations faibles. La sensibilité est supérieure à celle d'un récepteur TV courant : quand le signal antenne est devenu insuffisant pour fournir une image, le son persiste quelque temps.

Pour terminer cette description, signalons que le circuit peut être alimenté sous 15 à 25 V, et que la consommation est de l'ordre de 20 mA, relais exceptés. Le câblage n'est pas critique et n'offre aucune difficulté.

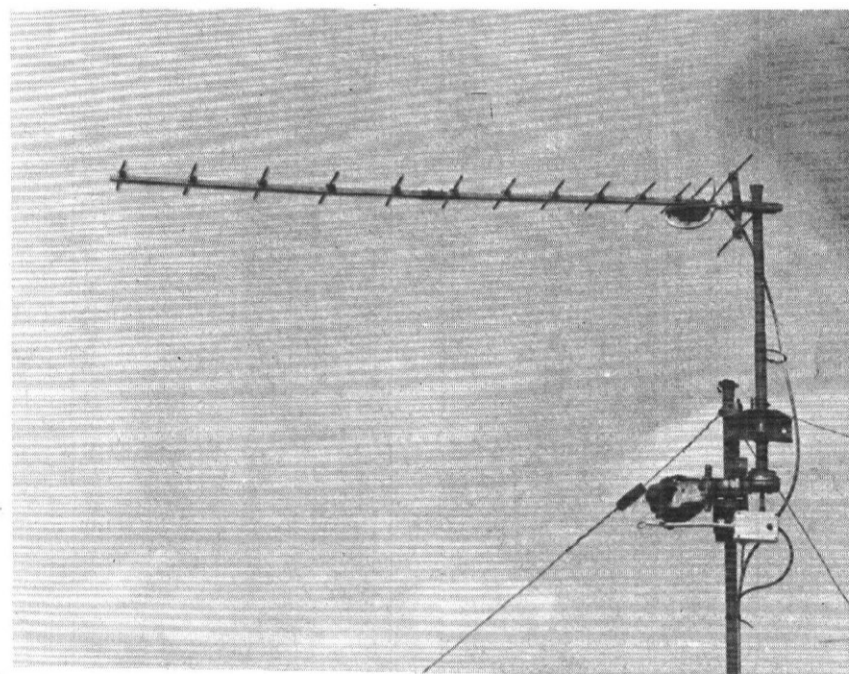
#### IV. Equipement général de la station

La pièce maîtresse de la station est bien sûr un récepteur TV équipé de l'adaptateur décrit ci-dessus. Cependant, il faut fournir à sa prise d'antenne un signal suffisant pour garantir une image de qualité surtout si l'on veut tenter une réception en couleurs (système PAL). En de rares endroits (falaises du pays de Caux) la réception est parfois possible sur antenne de toit, assez haute et équipée d'amplificateurs.

A partir du moment où l'on envisage l'utilisation d'une antenne de toit, on se heurte



Exemple de câblage sur circuit imprimé. Ici, un préampli FI à deux transistors est ajouté.



Cette installation très simple donne déjà d'excellents résultats.

au problème du câble de descente : celui-ci introduit en effet un affaiblissement non négligeable, qui croît avec la fréquence, ainsi que du bruit. Voici, à titre indicatif, les affaiblissements par 100 mètres rencontrés sur les câbles « ordinaires »<sup>°</sup>. « faibles pertes » commercialisés par WISI.

Fréquence	Ordinaire (Ø 7 mm)	Faibles pertes (Ø 7 mm)
800 MHz	32 dB	23 dB
500 MHz	25 dB	18 dB

On voit qu'il est souhaitable de travailler en bande IV, le plus bas en fréquence, ce qui élimine certains émetteurs. D'ailleurs, en bande V, le gain des antennes et amplificateurs diminue aussi.

D'autre part, il est impératif de placer les amplificateurs **sur le mât** ou mieux, dans le boîtier même de l'antenne. De sérieux problèmes d'isolement, se sont posés avec les amplis à tubes de récupération que l'auteur utilise (alimentation secteur), mais l'utilisation de ces appareils au niveau inférieur (en bout de câble) s'est avérée

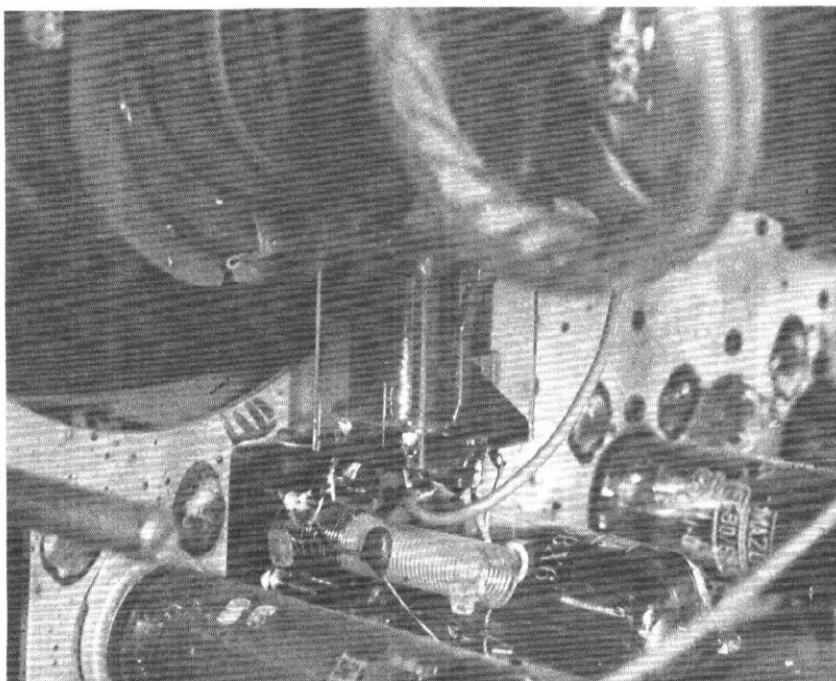
catastrophique. Nous pensons décrire prochainement l'utilisation des amplis UHF transistorisés, alimentés en basse tension par le coaxial lui-même, et un rotateur d'antennes de construction artisanale, télécommandé également par le seul câble coaxial.

## Bibliographie

BBC Engineering Information Sheets 4919 et 4003 disponible sur simple demande auprès de :

Engineering Information Department,  
BBC Broadcasting House, London W1A  
1AA (Grande-Bretagne).

Patrick GUEULLE

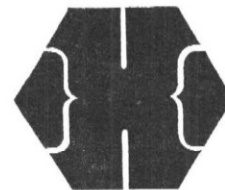


Installation du relais R<sub>2</sub> contre le circuit de détection vidéo du téléviseur.

Le troisième article de cette série sera consacré le mois prochain à la réalisation d'un coupleur d'antenne de conception modulaire

Avenue J.-F. Kennedy  
**33700 MÉRIGNAC**  
Téléphone 47.42.18

**HEXAGONE**  
**electrokit**  
**ROBIN - SERVICES**



### KITS

#### THOMSEN

TSB 7 A ..... 48 F  
TSB 10 ..... 102 F  
TSB 19 ..... 120 F  
TSB 20 ..... 405 F  
Et toute la gamme disponible.  
Catalogue contre 6 F en timbres.

#### JOSTY KITS

AF 20 ..... 95 F  
AF 310 ..... 114 F  
MT 360 ..... 25 F  
HT 65 ..... 48 F  
HF 65, HF 810, HF 330, HF 375, etc.

#### RTC

Tuner FM ..... 490 F  
Filtre 3 voies ..... 99 F

#### BST

MA 355 ..... 178 F

### COMPOSANTS

#### Toutes marques

Semi-conducteurs, résistances,  
condensateurs, fiches DIN, RCA,  
ex. : résistance à couche 1/4 W  
0,45, condensateur tantale 390 F.

#### HAUT-PARLEURS

##### ELECTROKIT

2 voies 20 W ..... 150 F  
2 voies 30 W ..... 200 F  
3 voies 40 W ..... 265 F

**BST : toute la gamme disponible.**

**RTC : toute la gamme disponible.**

#### PSYCHEDELIQUES

3 voies monté ..... 265 F  
Avec boîtier, le spot ..... 9,50 F  
100 W ..... 25 F

### CIRCUITS IMPRIMES

Nous réalisons tous les circuits sur simple demande.

**Prix : nous consulter.**

Epoxy : 7 F dm<sup>2</sup>  
présensibilisé :  
11 F le dm<sup>2</sup>

#### Boîtier TEKO

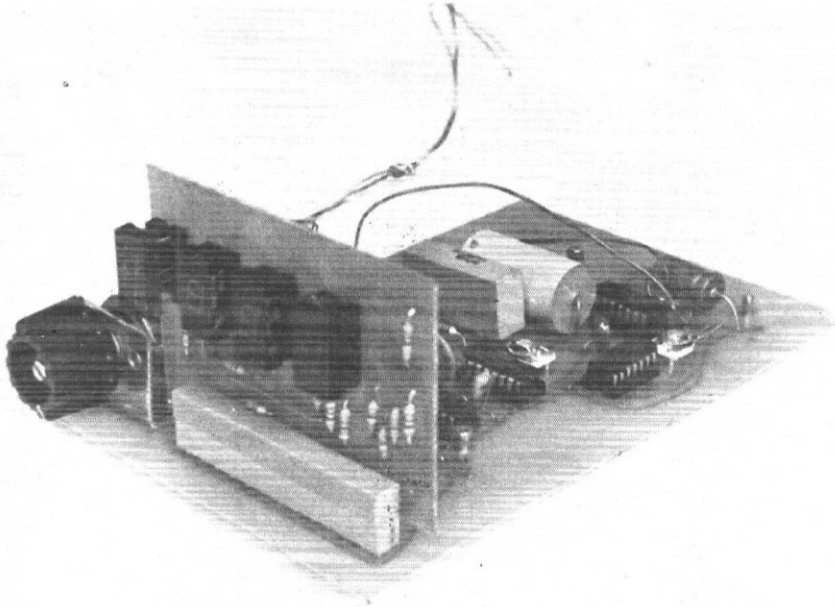
Tous modèles en stock

NOTRE CATALOGUE  
DE 70 PAGES 10 F

# MONTAGES PRATIQUES

## réalisez ce...

## voltmètre numérique 3 digits



Les appareils à affichage digital comportent de nombreux avantages par rapport aux appareils à galvanomètre, notamment en ce qui concerne la facilité de lecture et sa précision appréciable.

Pour obtenir un affichage digital en fonction d'une tension, il faut effectuer une conversion exactement proportionnelle à la tension d'entrée. L'étage utilisé s'appelle un convertisseur analogique/digital (en abrégé CA/D). On obtient donc un nombre d'impulsions fonction de la tension d'entrée. Ces impulsions attaquent ensuite un compteur et les informations résultantes sont mémorisées tout en sollicitant les éléments d'affichage numérique 7 segments, dernier maillon de la chaîne. Nous allons analyser d'une manière plus complète le fonctionnement de chacun de ces étages.

### Synoptique du voltmètre

#### 1. La conversion analogique-digital (figure 1)

La tension à mesurer (dite tension analogique)  $U_x$  est appliquée à l'entrée d'un convertisseur tension/courant. A la sortie, ce courant est commuté par un interrupteur logique, pendant un temps  $T_1$  fixe, sur l'entrée d'un intégrateur.

A la sortie de l'intégrateur, on obtient une rampe de pente plus ou moins importante suivant la valeur de la tension d'entrée  $U_x$ , comme le montrent les courbes de la **figure 1** et dont l'amplitude est  $E_i$ . La valeur du temps  $T_1$  est fixée par un nombre d'impulsions d'une horloge (oscillateur).

On commute ensuite l'interrupteur logique sur une tension de référence ( $-U_{réf}$ ) constante et de signe opposé à  $U_x$ . A la sortie de l'intégrateur, on obtient une rampe de pente négative et constante quelle que soit la valeur atteinte par  $E_i$

(fonction de  $T_1$ ). Au bout d'un certain temps  $T_2$ , la tension  $E_i$  à la sortie de l'intégrateur passera par zéro (**voir figure 2**).

Comme le temps de montée de la rampe  $T_1$  est fixe ainsi que la tension  $-U_{réf}$ , on voit que le temps de descente de la rampe du maximum à zéro ( $T_2$ ) est directement proportionnel à la valeur de  $U_x$  à mesurer.

Si on compte les impulsions d'horloge ayant eu lieu pendant le temps  $T_2$ , on aura bien une information digitale fonction de la tension analogique  $U_x$ .

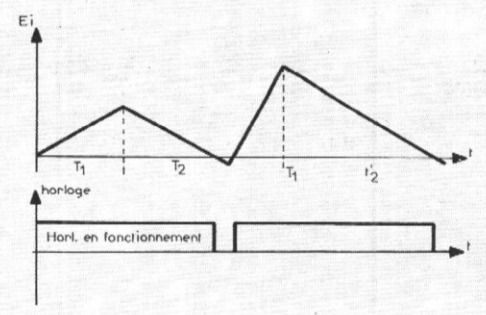
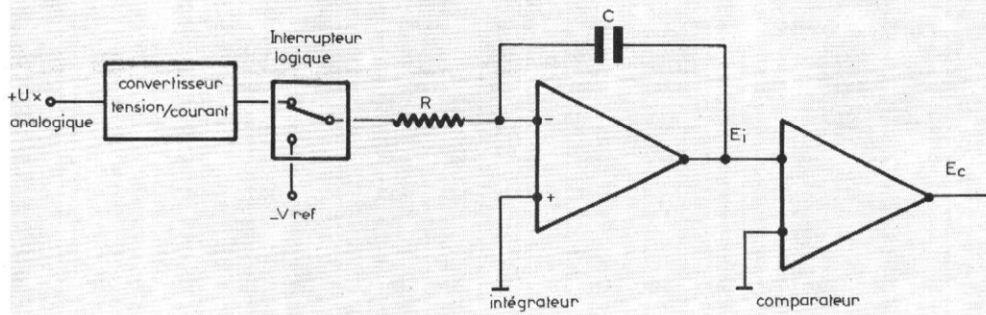


Figure 2

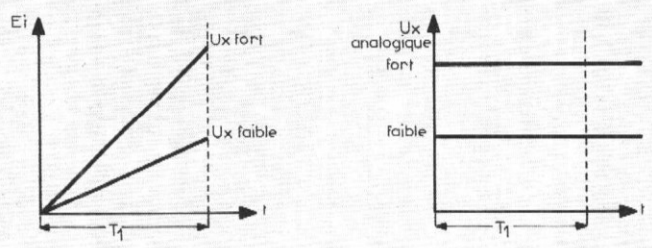


Figure 1

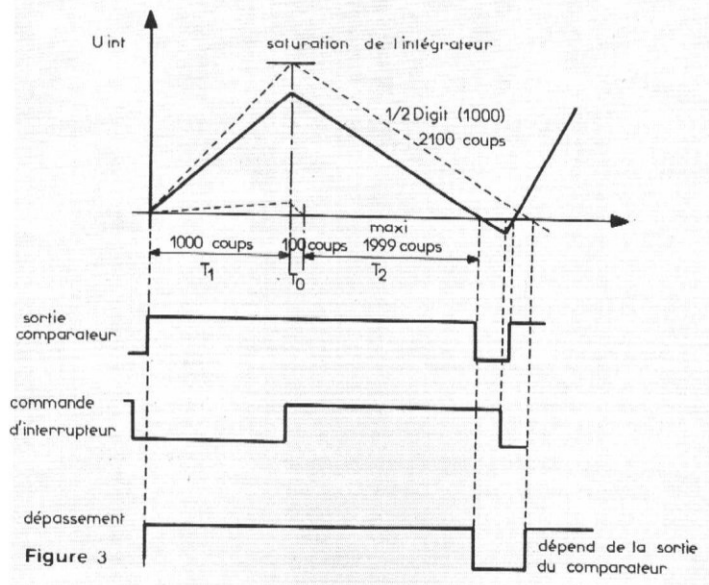


Figure 3

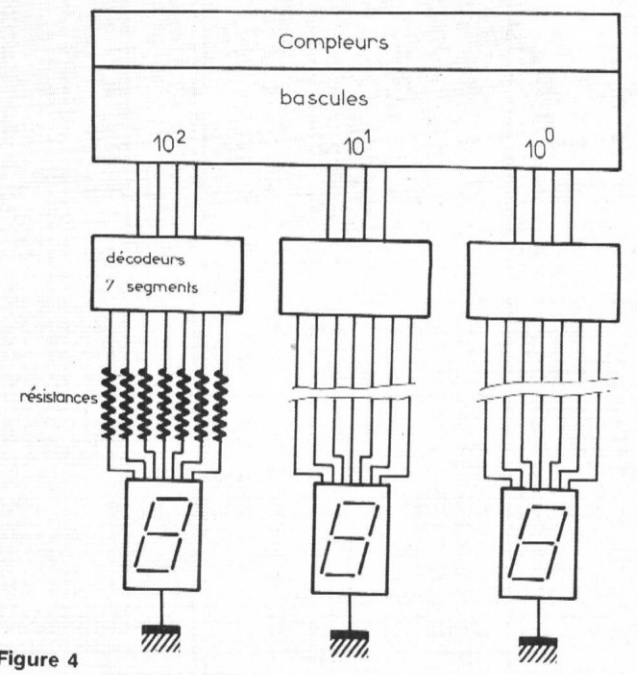


Figure 4

Pour réaliser ce comptage, un comparateur ouvre et bloque l'horloge chaque fois que la rampe passe par zéro (voir figure 2).

Il ne reste plus qu'à compter ces impulsions, les mettre en forme et les afficher. Ces fonctions sont réalisées par des circuits intégrés : MC1405 (ou 1505) pour la partie analogique et MC14435 pour la partie logique (horloge, compteur).

## 2. Courant d'offset

Pour améliorer la mesure de faibles valeurs de  $U_x$  on ajoute au courant d'en-

trée, un courant d'offset  $I_0$ . Ce qui permet d'avoir une double rampe plus importante donc un comptage plus précis. De plus, ce courant  $I_0$  minimise l'influence du courant d'offset propre au MC1405. Mais il provoque un accroissement de charge de la capacité d'intégration C. Mais cet accroissement n'intervient pas dans la mesure.

## 3. Le comptage

Au moment où la rampe passe par 0, l'horloge est débloquée. Les compteurs comptent jusqu'à 1 000 (c'est ce que nous avons choisi pour le temps  $T_1$ ) puis se remettent à 0, et commutent l'interrupteur statique

sur la tension de référence (voir figure 3). Au bout d'un délai de 100 coups  $T_0$  correspondant à la décharge de la capacité d'intégration C équivalente au courant d'offset ajouté précédemment, les compteurs comptent le nombre de coups d'horloge jusqu'au moment où le comparateur bloque l'horloge (rampe descendue à zéro).

Ce comptage ne peut dépasser 1999 Coups. Ensuite, on affiche une impulsion de dépassement. Le voltmètre en entrée directe mesurant 1,999 V, chaque coup correspond à 1 mV. La valeur 1 000 s'affiche dès que le compteur atteint cette valeur, elle n'est pas codée, elle se traduit en changement de niveau.

### 4. L'horloge

Une capacité extérieure au MC14435 permet de fixer sa fréquence. Le choix de cette fréquence détermine le nombre de points de mesure. Mais pour minimiser les perturbations dues au réseau, on choisit une valeur telle que  $T_1$  soit un multiple de la période du réseau.

On prendra :

$$T_1 = \frac{1}{50}$$

Comme :

$$T_1 = \frac{1}{f} \times 1\,000$$

on a alors  $f = 50\text{ kHz}$

Motorola dans sa note d'application recommande de ne pas prendre une fréquence supérieure à 416 kHz.

### 5. Temps de conversion $T_c$

C'est le temps d'un point de mesure

$$T_c = (N_i + N_0 + N_x) \frac{1}{f}$$

à pleine échelle on a

$$T_c = (1\,000 + 100 + 1\,999) \frac{1}{50 \cdot 10^3} =$$

$$T_c = \frac{3\,099}{50 \times 10^3} \approx 610^{-5}\text{ s}$$

soit en une minute 3 750 points de mesure.

### 6. Affichage

Après comptage du nombre de coups correspondant à  $T_2$  et lorsque la rampe repasse à 0, le contenu des compteurs est transmis à des bascules, où l'information est mise en mémoire jusqu'à la prochaine mesure.

Il faudrait trois décodeurs pour afficher la valeur mesurée (voir figure 4). Pour éviter ceci, on utilise la technique de multiplexage. La fréquence d'horloge est divisée par 3 et commande des portes qui bloquent l'information ainsi que les transistors qui alimentent les afficheurs.

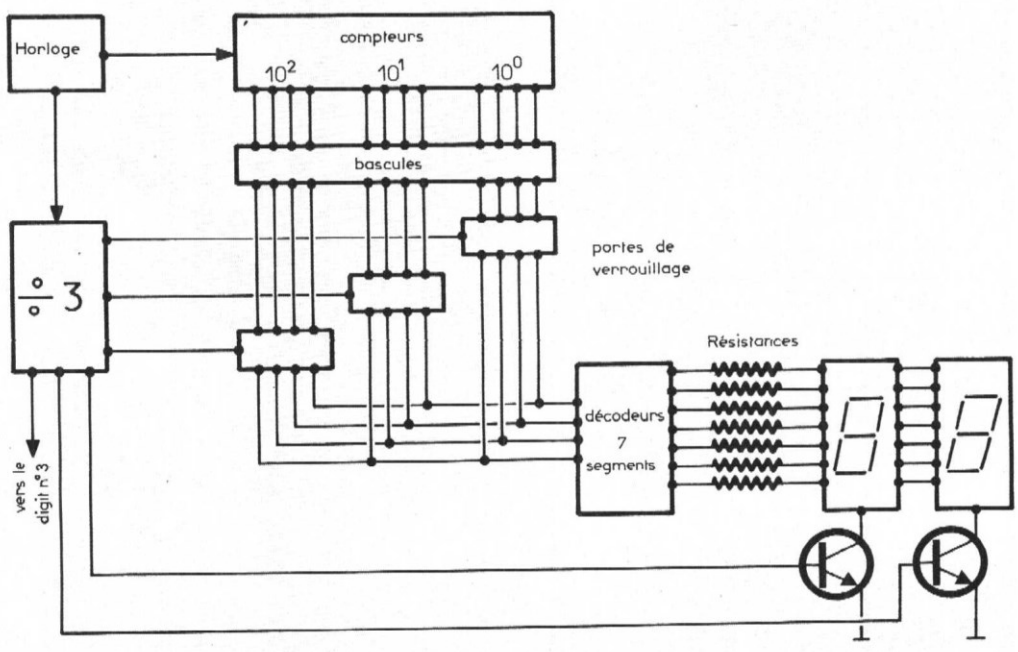


Figure 5

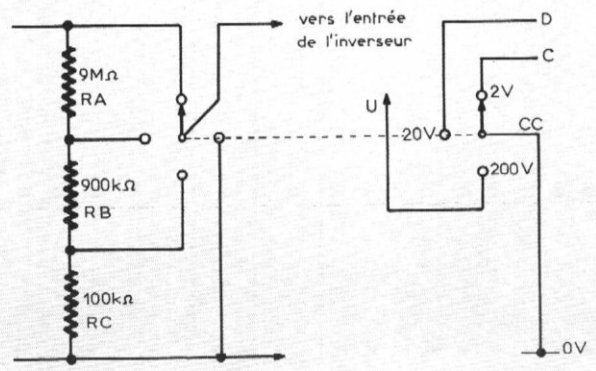


Figure 6

On débloque successivement la porte des unités et le transistor correspondant, puis la porte et le transistor des centaines, etc. Et ce à une fréquence supérieure à 1/24 s. l'œil ayant alors l'impression de voir l'ensemble allumé simultanément.

Il suffit donc d'un seul décodeur pour les trois digits (figure 5).

La valeur, 1 000 n'est pas multiplexée.

### 7. Inverseur automatique de polarité

Le circuit MC1405 ne peut transformer qu'une grandeur positive. Pour mesurer une grandeur négative, il faut l'inverser. Pour cela, on fait une inversion automatique de polarité. Un comparateur détecte le signe de la tension d'entrée et commande des inverseurs statiques ou des relais à faible résistance de contact.

L'impédance du montage devient égale à la résistance d'entrée du comparateur.

### 8. Extension du Voltmètre

Possédant une entrée directe de 2 V il est possible d'adjoindre des résistances additionnelles en vue de compléter la gamme de mesures. Pour cela, il faut réaliser un potentiomètre, d'impédance d'entrée élevée, et de rapport 10.

On choisira donc un pont de 10 MΩ.

On réalisera ce pont en prenant les valeurs de la figure 6

$$R_a = 9\text{ M}\Omega \quad R_b = 900\text{ k}\Omega \quad R_c = 100\text{ k}\Omega$$

Résistances que l'on choisira avec la plus grande précision possible. On choisira un commutateur deux galettes 4 positions, une des positions servant au tarage de l'appareil (entrée en CC), la seconde galette servant à alimenter les points décimaux correspondants (voir figure 6).



## 9. Alimentation

Le choix de la tension d'alimentation n'est pas critique, il peut varier de +5 à +15 V, et de -5 à -15 V. Il suffit d'ajuster la valeur de la capacité d'horloge pour obtenir une fréquence de 50 kHz (voir figure 7) et la valeur des résistances des afficheurs.

L'alimentation peut être réalisée soit à partir de 2 piles de 9 V montées en série dont on utilisera le +9 V, 0, -9 V, soit à partir de celle décrite dans Radio-Plans (n° 332) en réunissant le + et le - afin d'avoir +5 à +15 V, 0, -5 à -15 V suivant le réglage.

Une tension de  $\pm 5$  V convient parfaitement pour le bon fonctionnement de ce montage.

$V_{DD} = \pm 5$ V	$C = 500$ pF
$V_{DD} = \pm 9$ V	$C = 2$ nF
$V_{DD} = +15$ V	$C = 5$ nF

Figure 7 : Valeur de la capacité, suivant la tension d'alimentation.

## Réalisation

Le schéma de principe complet de l'appareil est donné à la figure 8. La réalisation comprend deux circuits imprimés : un pour la plupart des composants et notamment les circuits intégrés, et l'autre pour l'affichage de façon à pouvoir positionner celui-ci par rapport au boîtier.

Les deux circuits vus côté cuivre sont donnés aux figures 9 et 10. L'implantation des composants sur l'autre face est montrée aux figures 11 et 12.

On commencera par souder les strappes, puis les résistances, capacités, transistors, circuits intégrés, en vérifiant leur orientation par rapport au plan de câblage. Ces circuits étant du type MOS, il faudra prendre les précautions d'usage, notamment pour les manipuler et les souder.

## Partie mécanique

On réalise dans la face avant du boîtier une découpe correspondant à la figure 13, où l'on placera un filtre rouge en plexiglas pour augmenter le contraste et faciliter la lecture. Les différents trous servent à placer le commutateur de changement de gamme, l'interrupteur de marche/arrêt et les deux bornes d'entrée.

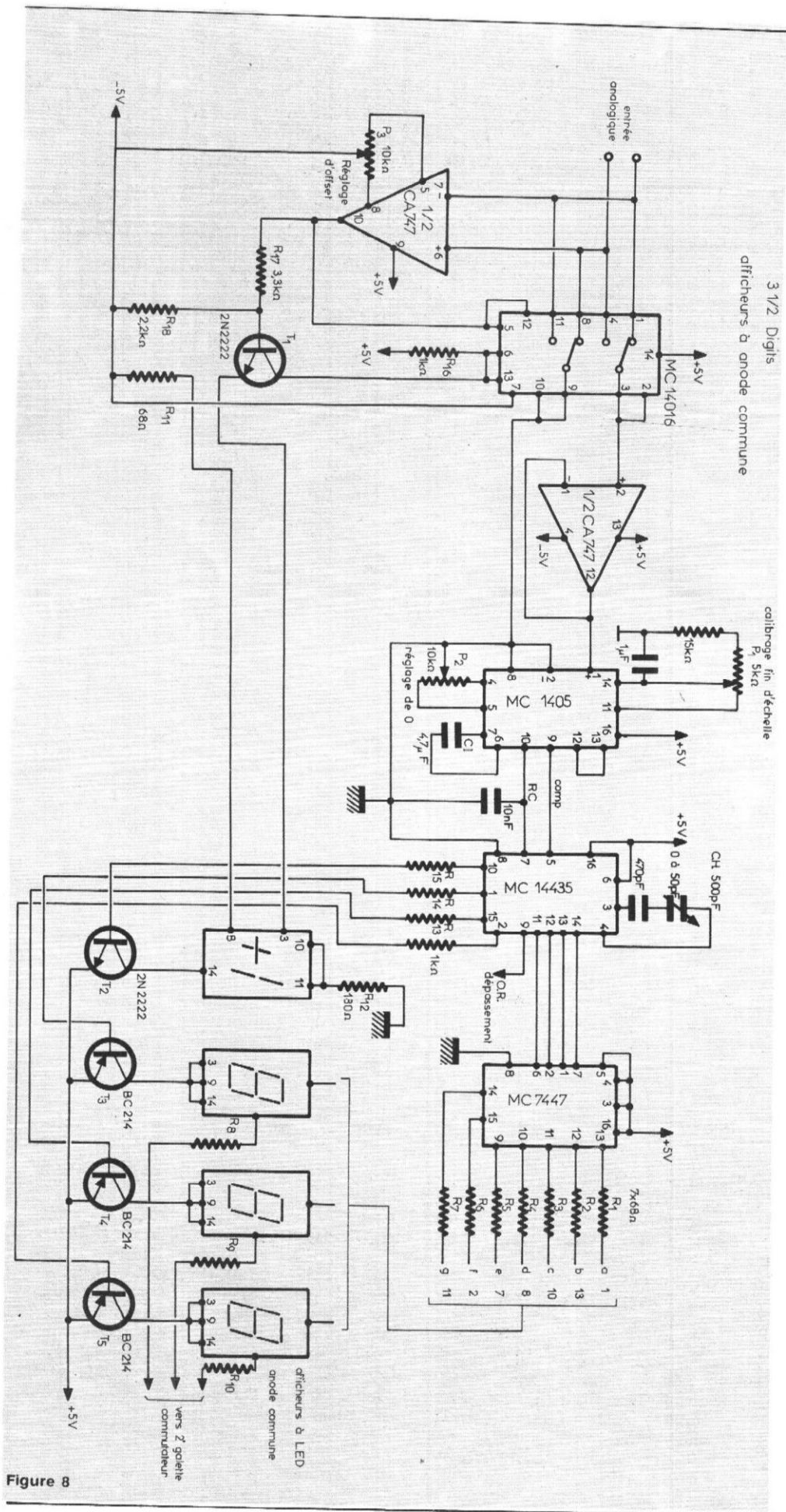


Figure 8

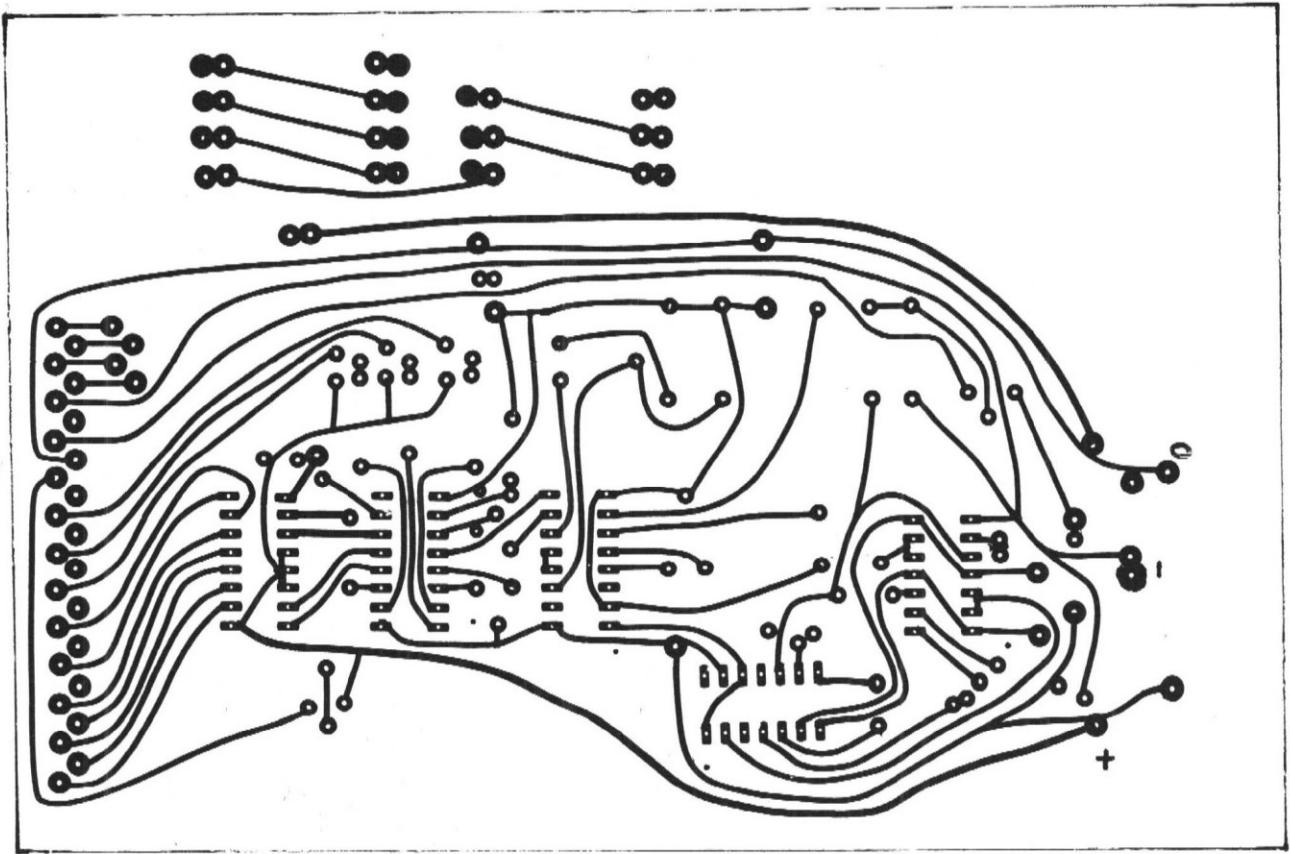


Figure 9

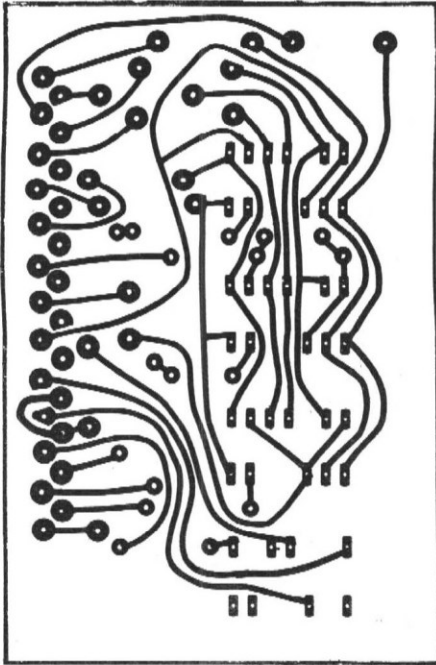
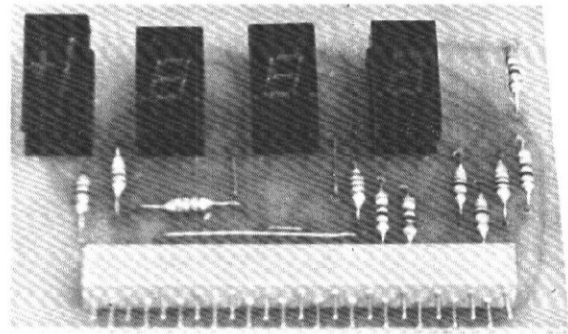
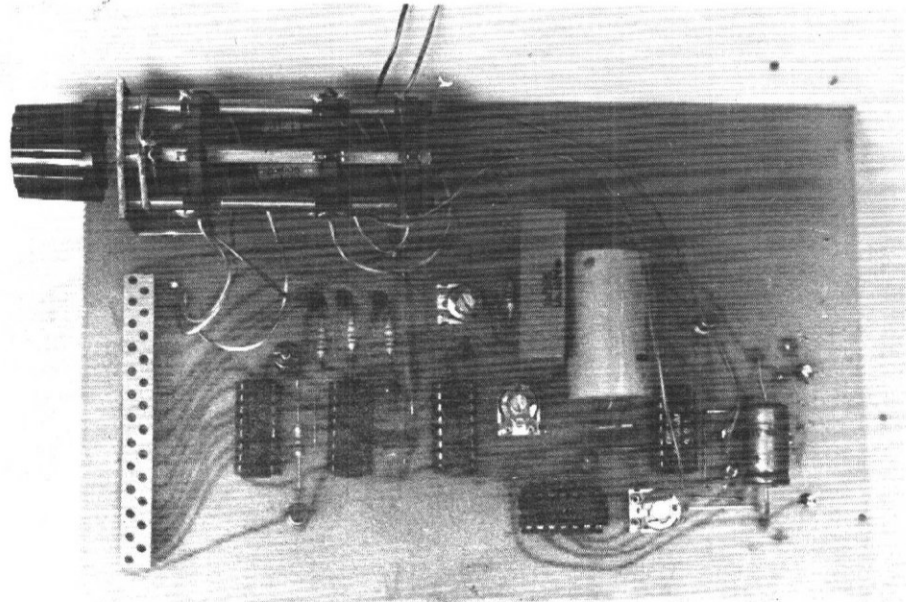


Figure 10



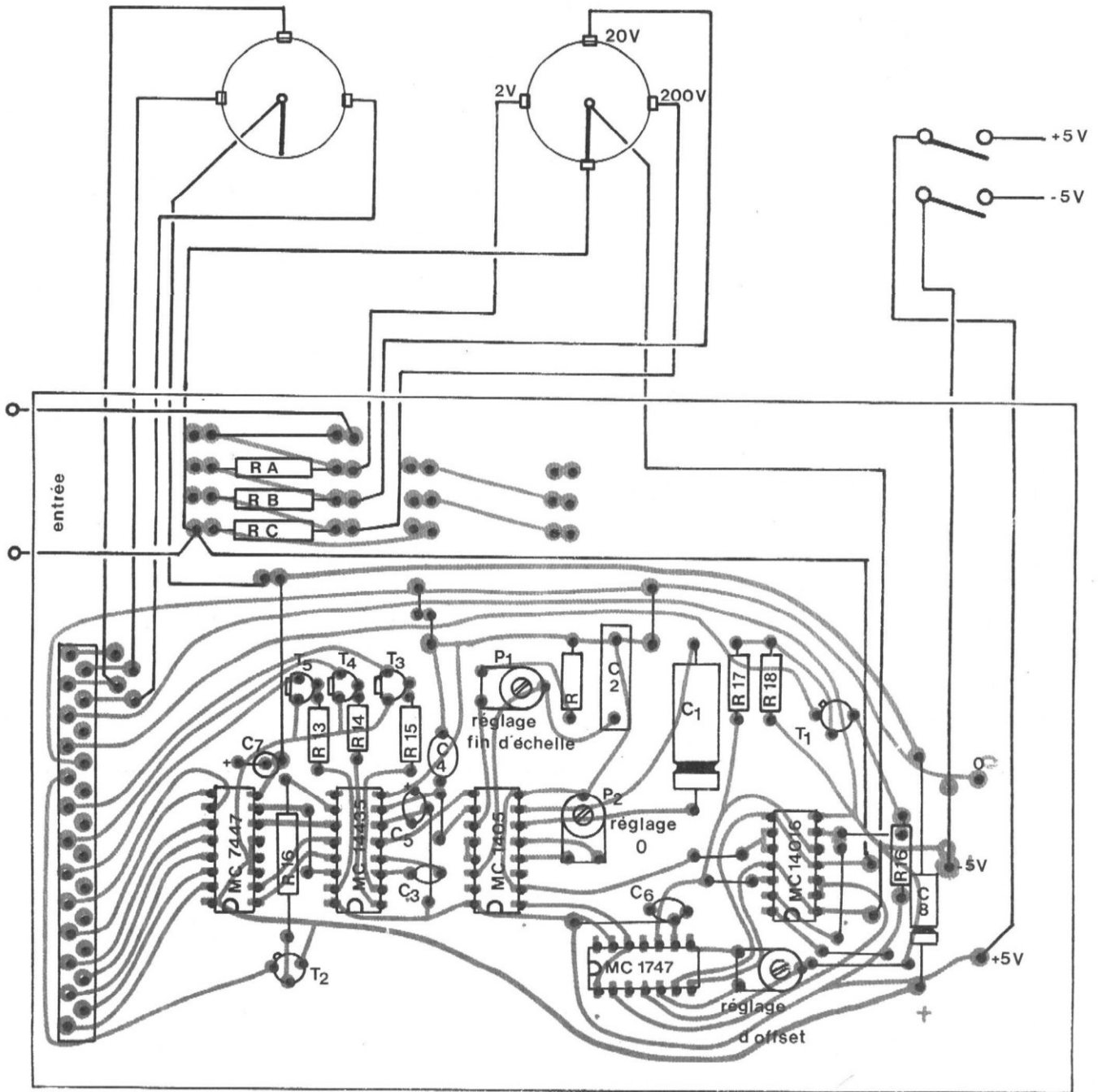


Figure 11

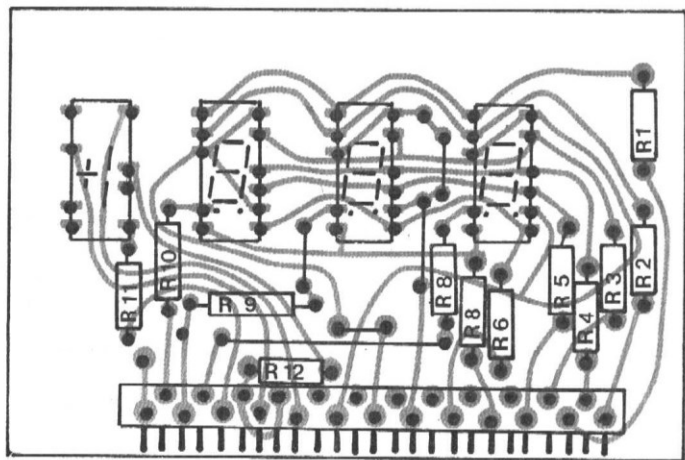


Figure 12

## Utilisation

Avant de procéder à une mesure, il est nécessaire de régler l'appareil.

Pour cela :

— placer le commutateur d'entrée sur la position tarage,

— régler le zéro par le potentiomètre  $P_1$ .  
Réglage à pleine échelle : prendre une pile de 4,5 V ; monter à ses bornes un potentiomètre de 1 M $\Omega$  afin de limiter le courant de décharge de la pile.

— avec un autre voltmètre, régler le potentiomètre jusqu'à obtenir une tension de 2 V.

Agir sur  $P_1$  jusqu'à ce que l'affichage indique 1,999 V. Inverser alors la polarité en permutant les deux fils, le signe — doit s'afficher.

— La valeur numérique affichée ne doit pas changer.

— Si elle varie, retoucher  $P_3$ , le potentiomètre d'offset.

— Remettre l'entrée en court-circuit, l'appareil doit afficher zéro sans que le signe — ne s'allume.

— Il faut trouver une position du potentiomètre d'offset qui permet d'avoir une mesure symétrique de part et d'autre du zéro.

L'appareil est prêt à fonctionner avec une précision de 0,05 %.

Il est certain que cette précision ne sera obtenue que si l'on dispose d'une source permettant de délivrer une tension connue au millivolt près. La précision de l'appareil ne dépend que de celle de son étalonnage.

## Remarque

Lors des essais, il sera certainement nécessaire d'ajouter à un ou plusieurs endroits du montage des découplages d'alimentation, à l'aide de capacités-céramique de quelques dizaines de nanofarads afin d'éviter tout accrochage intempestif.

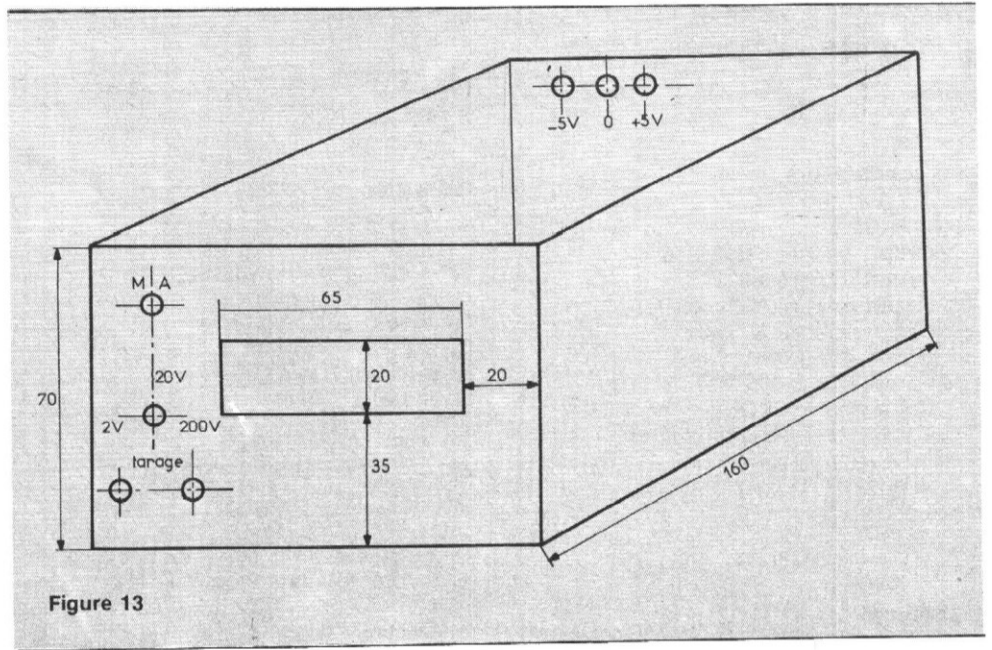
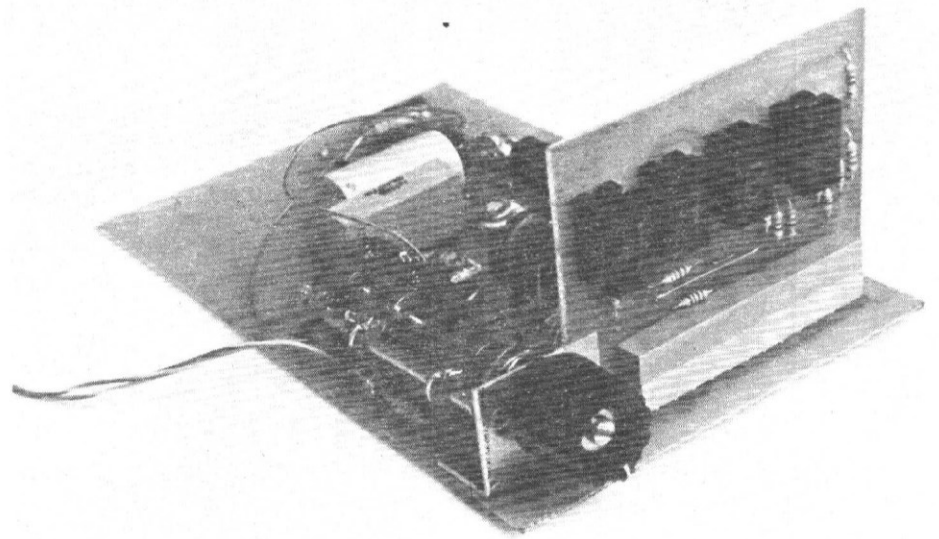
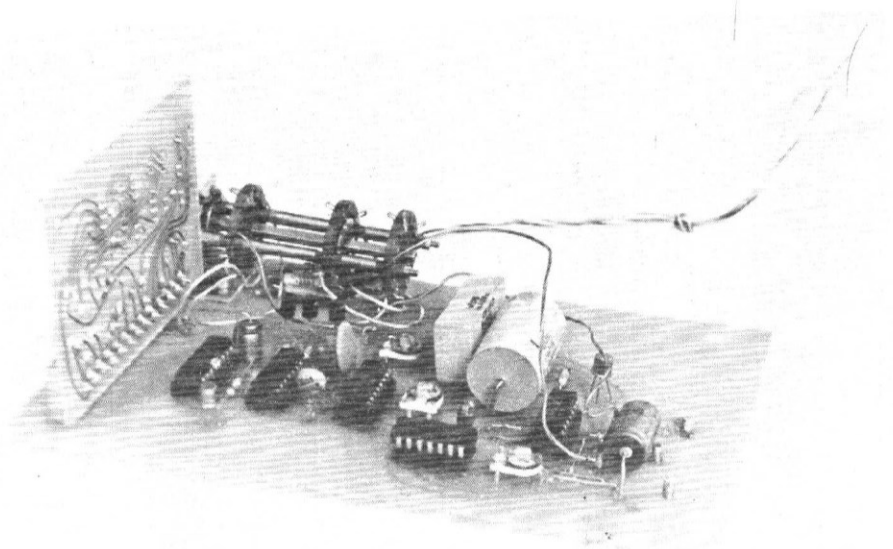


Figure 13



## Nomenclature des éléments

### Semi-conducteurs

- 1 circuit intégré MC14016
- 1 circuit intégré MC1747
- 1 circuit intégré MC1405 (ou 1505)
- 1 circuit intégré MC14435
- 1 circuit intégré MC7447
- 2 transistors 2N2222 ( $T_1$  et  $T_2$ )
- 3 transistors BC214 ( $T_3$ ,  $T_4$  et  $T_5$ )
- 3 afficheurs 7 segments à anode commune (DL707)
- 1 afficheur 7 segments de polarité (DL701).

### Résistances

- Ra = 9 M $\Omega$  1 %
- Rb = 900 k $\Omega$  1 %
- Rc = 100 k $\Omega$  1 %
- R<sub>1</sub> à R<sub>11</sub> = 68  $\Omega$
- R<sub>12</sub> = 180  $\Omega$
- R<sub>13</sub> à R<sub>16</sub> = 1 k $\Omega$
- R<sub>17</sub> = 3,3 k $\Omega$
- R<sub>18</sub> = 2,2 k $\Omega$
- R<sub>19</sub> = 15 k $\Omega$ .

### Potentiomètres

- P<sub>1</sub> = 5 k $\Omega$
- P<sub>2</sub> et P<sub>3</sub> = 10 k $\Omega$ .

### Capacités

- C<sub>1</sub> = 4,7  $\mu$ F au polycarbonate
- C<sub>2</sub> = 1  $\mu$ F papier
- C<sub>3</sub> = voir texte (500 pF)
- C<sub>4</sub> = 100 nF céramique
- C<sub>5</sub> à C<sub>7</sub> = 47  $\mu$ F/20 V
- C<sub>8</sub> = 100  $\mu$ F/45 V.

### Divers

- 5 douilles pour fiches bananes
- 1 commutateur 2 galettes-4 positions
- 1 interrupteur bipolaire (pour l'alimentation).

Prix de revient  
approximatif  
de cet appareil :  
300 F

Une haute qualité optique !

# Marexar<sup>®</sup>

Objectifs multicouche  $\varnothing$  42 mm à vis  
2,8/35 mm (6 lentilles) 400 F  
+ 2,8/135 mm (5 lentilles) 400 F  
+ DOUBLEUR DE FOCAL  
(4 lentilles) Multi-coated 180 F  
**-980 F**

OFFRE SPECIALE  
"4 FOCALLES"

35 mm + 70 mm + 135 mm + 270 mm  
L'ENSEMBLE : 800 F

YASHICA TL - ELECTRO  
24 x 36 Objectif 1,7/50 mm MC + Sac  
"Tout Prêt" - Prix 1.190 F

LES 2  
ENSEMBLES

# 1.890f



VIENT  
de  
PARAÎTRE

# LES DIODES ZENER

par G. MOURIER

*Jusqu'à la parution de ce livre, les professionnels et les amateurs électroniciens ont été obligés de chercher un peu partout des renseignements sur le principe et l'emploi des diodes zener.*

Dans l'ouvrage de G. MOURIER, un jeune et excellent technicien électronicien, on trouvera aussi bien la théorie que les applications de cette diode. On a accordé le maximum de texte aux stabilisations des tensions et ensuite, l'auteur traite d'autres dispositifs, tels que filtrage, découplage, écrêtage, protection contre les surtensions en continu ou en alternatif, liaison entre étages, échelles dilatées, générateur de bruit, polarisation d'émetteur dans un amplificateur, chargeurs d'accumulateurs, indicateur de puissance.

*L'exposé est clair, précis et bien documenté, écrit dans un style sobre et compréhensible même pour les amateurs. Pas d'exposés mathématiques, mais de nombreux exemples de calculs numériques.*

UN VOLUME BROCHÉ DE 120 PAGES - FORMAT 15 x 24 - COUVERTURE COULEUR PELLICULÉE - PRIX 25 F.

En vente à la : LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO - 43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS  
(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. Tous nos envois sont en port recommandé).

# TABLE DES MATIÈRES

## 1975

### N° 326 à 337

#### AIDE-MEMOIRE :

Bobinages pour filtres de haut-parleurs 326 85

#### AUTOMOBILE

Détecteur de gel 326 78  
convertisseur continu/continu 330 31  
Alarme de dépassement de vitesse 331 64  
Electricité automobile :  
  *Démarrreur*  
  *Indicateurs et appareils de mesure*  
Indicateur de réserve d'essence 332 63  
Mécanique auto : le moteur 332 82  
Mécanique auto : le moteur (2<sup>e</sup> partie) 333 51  
Mécanique auto : la distribution 334 76  
Mécanique auto : la carburation 336 69  
Mécanique auto : la carburation (suite) 337 53

#### Spécial auto :

Cadenceur pour feux de croisement 336 49  
Systèmes d'allumage électronique 336 52  
Centrale clignotante et temporisateur d'essuie-glaces 336 73  
Indicateur d'état de charge de batterie 336 75  
Contrôleur d'angle de came 336 77

#### CENT EXPERIENCES

Amplification en tension d'un transistor 329 84  
Le transistor en collecteur commun 333 19

#### COMMENT FAIRE

Identification des électrodes d'un thyristor 326 61  
Mesure des résistances d'entrée et de sortie d'un ampli 326 62  
Comment aménager son laboratoire 332 53  
  *Alimentation 0 à 15 V/500 mA*  
Comment aménager son laboratoire :  
  *Amplificateur 2 W* 334 72  
Comment aménager son laboratoire  
  *Préamplificateur universel* 337 70

#### DOSSIER TECHNIQUE

Transistors à effet de champ : 327 20  
  ● *Théorie : les monostables*  
  ● *Pratique : minuterie réglable de 0 à 211 mn*  
Transistors à effet de champ : 333 13  
  ● *Théorie : les Fets dans les circuits bistables*  
  ● *Pratique : détecteur à grande impédance d'entrée*  
Brochage et boîtiers des transistors courants 327 38  
Techniques nouvelles des récepteurs radio 328 86  
Récepteurs portables à circuits intégrés 329 105  
Circuit intégré TCA 530 330 90  
Circuit intégré CA 3130 331 86  
Récepteur FM à circuits intégrés 331 91  
Récepteur FM à recherche automatique de stations 332 93  
Le circuit intégré TDA 1270 333 55  
Récepteur à circuit intégré TBA 570 333 63  
Récepteur à circuit intégré TBA 570 (suite) 334 89  
Les quartz dans les oscillateurs 336 26  
Oscillateur à quartz universel 336 32  
Circuit TDA 2020 336 93  
Bobinages pour récepteurs 336 98

#### EMISSION - RECEPTION

La réception sur cadre et la radiogoniométrie 330 69  
Réception du son de la télévision 331 95  
Ampli-linéaire pour essais 144 MHz, SSB et CW 332 77  
Ampli-linéaire pour essais 144 MHz, SSB et CW (suite et fin) 333 22  
Réception des programmes britanniques 337 43  
Récepteur VHF maritime 337 48

#### GADGETS

Détecteur de lait qui bout 332 43

#### IDEES

Décodeur stéréo à principe PLL 326 81  
Quelques circuits de mesure 327 88  
Quelques préamplis correcteurs BF 327 95

Générateur de fonctions	328	38
Quelques amplificateurs BF	328	61
Montages opto-électroniques	329	100
Système d'alarme	329	111
Systèmes d'alarme (2 <sup>e</sup> partie)	330	85
Préampli d'antenne - bascule à 22 MHz	330	95
Circuit transformateur d'impédance		
Quelques montages à transistors à effet de champ	331	81
Applications domestiques de l'électronique	332	86
Montages à circuits intégrés	332	90
Deux montages Hi-Fi	333	59
Montages à circuits intégrés	334	80
Ampli Hi-Fi de 15 à 25 W	334	85
Ampli Hi-Fi de 15 à 25 W (2 <sup>e</sup> partie)	335	68
Montages d'électronique domestique	335	37
Montages à circuits intégrés	335	80
Deux mélangeurs BF	336	104
Convertisseur 48 V - 5 V/5A	337	80
Oscilloscope sans tube cathodique	337	82
Ampli 2 × 2 W avec circuit LM 377	337	85

## INITIATION

Boîtes de construction électronique Philips	326	71
La photographie appliquée aux circuits imprimés	330	38

## KITS

Dé électronique à circuits intégrés	327	84
Grid-dip à plusieurs gammes	328	27
Agaceur électro-acoustique	328	31
Commutateur électronique pour oscilloscope	332	71

## MESURES

Construction de l'oscilloscope RP 701 (3 <sup>e</sup> partie)	326	(encart)
Construction de l'oscilloscope RP 701 (4 <sup>e</sup> et dernière partie)	327	(encart)
A propos de l'oscilloscope RP 701 : <i>Adjonction d'une entrée horizontale</i>	328	71
La photographie des oscillogrammes avec le RP 701	329	69
Utilisation de l'oscilloscope :	330	61
1. <i>Mise en service, manipulations préliminaires</i>		
Utilisation de l'oscilloscope :	331	(encart)
2. <i>Les courbes de lissajous et la mesure de fréquence</i>	331	(encart)
Les mesures de résistances	331	77
Fonctionnement des générateurs BF :	332	75
<i>Les oscillateurs RC</i>		
Fonctionnement des générateurs BF :	333	48
<i>La régulation d'amplitude</i>		
Générateur basse fréquence RP BF2	330	(encart)
Générateur basse fréquence RP BF2 (suite et fin)	331	58

## MODULES RADIO-PLANS

Compresseur de modulation	326	37
Expanseur de gain	327	66
Amplificateur RP 215 (2 × 15 W)	328	(encart)
Amplificateur RP 215 (2 × 15 W) (2 <sup>e</sup> partie)	329	(encart)
Amplificateur RP 215 (2 × 15 W) (3 <sup>e</sup> partie)	330	28

## MONTAGES PRATIQUES

Les circuits de base RP <i>(ampli CB1 - bascule CB2)</i>	326	20
Les circuits de base RP <i>(multivibrateur CB3 - Circuits annexes CBO monostable CB4)</i>	327	75
Les circuits de base RP <i>(générateur de signaux CB5 - Alimentation CB6)</i>	328	76
Générateur BF 20 Hz - 20 kHz	326	29
Alimentation pour train électrique	326	66
Alarme simple et économique	327	31
Récepteur FM à circuit intégré	327	69
Régulation proportionnelle de température	328	24
Générateur de signaux de calibrage	328	35
Chenillard économique	328	65
Guide-chant électronique	329	29
Clavier à effleurement	329	38
Alimentation H.T. 50 à 200 V-50 mA	329	72
Phasemètre à lecture directe	329	78
Rhéostat asservi RH 22 pour moteurs jusqu'à 600 W	329	90
Convertisseur continu/continu 6/12 V	330	31
Clignotant de puissance pour lampe/secteur	330	35
Disjoncteur électronique pour alimentation	330	66
Deux injecteurs de signaux	330	72
Amplificateur téléphonique AT 10	330	78
Ohmmètre économique à LED	331	28
Amplificateur BF stéréo 2 × 3 W	331	32
Horloge digitale	331	61
Générateur simple de signaux BF	331	71
Générateur de fonctions vobulable	332	28
Temporisateur cyclique pour aquarium	332	33
Circuit universel pour alimentation stabilisée	332	39
Matrice quadripophonique un peu spéciale	333	43
Régie de sonorisation automatique	334	30
Instrument de musique électronique à clavier	334	37
Modules AM/FM à circuits intégrés	334	61
Deux têtes VHF à bobinages imprimés	335	32
Décodeur FM	335	61
Synchronisateur pour caméra sonore	335	72
Alimentation stabilisée 2 × 40 V	336	35
Commutateurs sans contacts	336	89
Décodeur à asservissement de phase	337	34
Sonde préamplificatrice pour oscilloscope	337	39
Circuits synthétiseurs de fréquence	337	61
Canal son-TV	337	75

## MUSIQUE

Synthétiseur musical à circuits intégrés (4 <sup>e</sup> partie)	326	91
------------------------------------------------------------------	-----	----

## LA PAGE DU PHYSICIEN

Les télescopes	329	43
Les satellites artificiels	336	85

## RADIOCOMMANDE

Commande de servomécanisme de direction	328	84
Chargeur d'accus automatique	329	86
Boîte de sécurité pour récepteur de télécommande digitale	332	45

