

RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. mai 1974 n° 318

3f,50



générateur BF

synchronisateur pour caméra

**réalisation
de circuits imprimés**

antivol par radio

(voir sommaire détaillé page 25)



LE CHAMPION D'EUROPE

EuroTest

"TS210" 20 000 Ω 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 x 1 et ohm x 10.
- Miroir antiparallaxe, échelle géante développement de 110 mm.

Prix (T.T.C.).....

179 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 μA - 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 : Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 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 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 KμF



CHAINE HARMONIE
2 x 12 W musique - 2 x 7 W efficaces.
Complète avec 2 enceintes **595,00**
(En cadeau : 1 casque avec adaptateur)



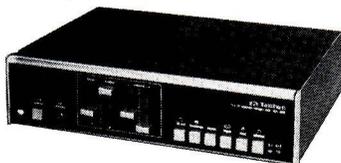
CHAINE SCHAUB-LORENZ
2 x 10 W musique. Changeur de disques
automatique. Complète avec 2 enceintes.
Prix **729,00**
Option pour capot **66,00**
(En cadeau : 1 casque avec adaptateur)



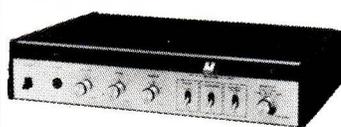
CHAINE LA FAYETTE LA-25
Ampli-préampli 2 x 20 W. 2 groupes
HP. PU magnétique.
PRIX **1 040,00**
En option le tuner stéréo
PRIX **450,00**



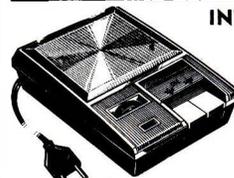
SCHAUB-LORENZ ST 4500
AM/FM 2 x 30 watts efficaces avec
bloc de régie incorporé pour le
mixage : radio, disques, magnétophone,
micro. Prix **1 975,00**
3500
Même modèle que ci-dessus, mais sans
régie de mixage **1 627,00**
5500
Même modèle que ci-dessus, mais
avec enregistreur-lecteur de cassettes.
Prix **2 339,00**



CHAINE TELETON GA-202
Puissance 2 x 22 watts avec platine
GARRARD à cellule magnétique
+ 2 enceintes RT.210-S 2 voies.
LA CHAINE COMPLETE
PRIX **1 460,00**

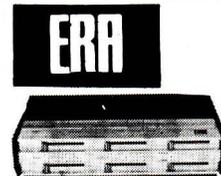


CHAINE TELETON SAQ 307
Puissance : 2 x 12 W. Avec platine
GARRARD à cellule magnétique et 2
enceintes POP 210.
LA CHAINE COMPLETE
PRIX **1 150,00**
L'ampli seul **550,00**

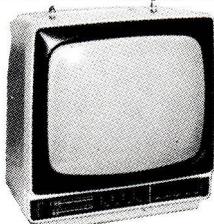


**INTERPHONE
SECTEUR
R. 2000**

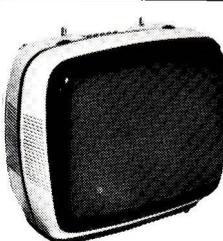
Ces appareils sont conçus pour effectuer
des liaisons phoniques instantanées,
puissantes et claires. Aucune installation
spéciale : il suffit de brancher
les appareils sur une prise de
courant quelle que soit la tension
(110 ou 220 V). Un système d'appel
est prévu sur ces appareils.
Prix, la paire **259,00**



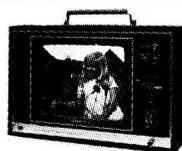
ST 50
2 x 24 watts + 1 platine GARRARD
à cellule magnétique + 2 enceintes
POP 210.
LA CHAINE COMPLETE **1 550,00**
Avec 2 enceintes SIARE PX20. **1 750,00**
Avec 2 enceintes RT 210 S .. **1 730,00**



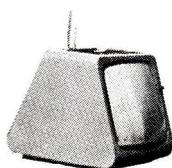
TELEVISEURS « GRUNDIG »
Touche à impulsion électronique
P. 1210 - 32 cm **1 195,00**
P. 2030 - 51 cm **1 320,00**
P. 2055 - 51 cm **1 320,00**



**TELEVISEURS
« ITT SCHAUB-LORENZ »**
TV. 381681 - 38 cm **1 312,00**
TV. 44601 - 44 cm **1 362,00**



TELEVISEUR « SONY »
112-UM
TELEVISEUR COULEUR
1220 DF/1221 DF portable.
Équipé de l'incomparable tube TRINI-
TRON. Réglage intégré. Ecran 33 cm.
2 chaînes noir et blanc et chaîne
couleur



TELEVISEURS « VOXSON »
1101 **849,00**
1201 **879,00**

Composants électroniques

NORD RADIO

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

**CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES
MONTES EN COFFRET**



Crazy rythm 1. 1 voie, 1 500 W. 199,00
Crazy rythm 2. 2 voies, 1 500 W. 299,00
Crazy rythm 4. 4 voies, 1 000 W. 429,00

**MODULATEURS DE LUMIERE
VENDUS EN KITS**

MC 1. 1 voie, 1 200 watts 87,00
MC 3. 3 voies, 1 200 watts 184,00

CLIGNOTEURS :

CCC 1. 1 voie, 1 500 watts 125,00
CC 2. 2 voies, 1 500 watts 160,00
CC 4. 4 voies, 1 000 watts 260,00

GRADATEUR :

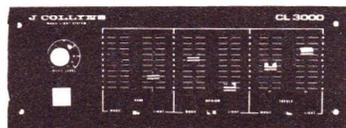
GCI. 1 500 watts 69,00

STROBOSCOPE :

SC 1 370,00

**MODULATEURS DE LUMIERE
VENDUS EN ORDRE DE MARCHÉ**

Free light. 3 voies, 500 watts 348,00
Crazy light 3000. 3 voies, 1 000 watts,
réglables séparément 340,00



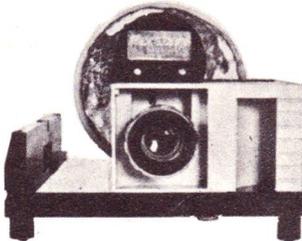
CL 3000

- Modulateur gradateur professionnel 3 canaux.
- Séparation par filtres actifs. Ampli incorporé se branche sur préampli ou peut être modulé par micro.
- Commutation gradateur modulateur. 2 réglages par voie.
- Puissance 3 x 1 200 watts ... 1 480,00

RING LIGHT 10

- Clignoteur chenillard, 10 canaux, 4 x 1 000 watts avec commutation des canaux 1, 2, 3, 4, etc.
- Comptage décomptable. Possibilité de moduler la vitesse par une source sonore 2 472,00

Show Home. 1 voie, 500 watts 99,00



GAMA 37. Super-projecteur de light show par disque d'huile 673,00

OLEO-DISQUE 139,00

STROBOSCOPE complet en coffret. Prix 680,00

MINI-PINCE, MINI-SPOT et MAXI-SPOT. La pièce sans lampe 24,00

Lampe 75 watts, 220 volts 9,70

MP 300. Projecteur à miroir pouvant s'assembler par rampe. Coloration par écran amovible pour lampe 300 W. Prix 129,00

MP 10. Fourche de fixation 23,00

Lampe 300 watts, 220 volts 21,00

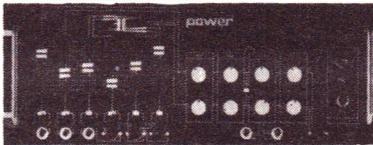
BLACK MAGIC. Projecteur de lumière noire avec lampe 180,00

RAMPE M6, avec 6 lampes de 75 watts 244,00

LAMPE D'ANIMATION Lampe JERK 35,00



Un mini-studio, une vraie discothèque, un ampli guitare ou basse électrique, une sonorisation, 4 micros basse impédance. Tout cela avec POWER PANEL KIT.



PREAMPLIFICATEUR MELANGEUR

R44 MPK602 Prix : 1 048 F
Préamplificateur mélangeur stéréophonique universel à 8 entrées dosables simultanément par curseurs - Permet le raccordement de : 2 PU stéréo, 1 magnétophone stéréo (enregistrement et lecture), 4 micros-phones et 2 instruments de musique, guitare, guitare basse ou orgue - Contrôles doubles de tonalités - Prises prévues pour chambre d'écho et réverbération - 2 canaux stéréophoniques de sortie - Dimensions : 483 x 177 x 70.

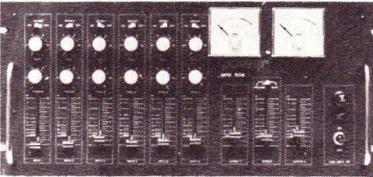
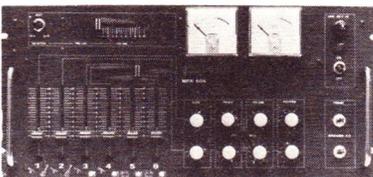


TABLE DE MIXAGE 6 MICROS

R44 MPK604 Prix : 1 398 F
Table de mixage pour orchestre ou enregistrement type studio 6 entrées microphone basse impédance avec réglage graves et aigus et insertion écho/réverb sur chaque entrée, 2 volumes de sortie, 1 volume général écho/réverb. (module ampli pour réverb. incorporé) 2 vu-mètres de contrôle. Tous réglages de volumes par potentiomètre linéaire. Dim. : 483 x 222 x 70



SUPER MELANGEUR UNIVERSEL

R44 MPK605 1 595 F
Mélangeur universel pour discothèque, mono/stéréo. 8 entrées commutables en fonction de l'utilisation désirée. Fondu enchaîné par potentiomètre linéaire entre 2 PU magnétique ou PU 1 et magnétophone, 2 instruments de musique, 4 micros-phones. Ecoute au casque avec sélecteur vers PU 1-PU 2 et somme des fonctions. Contrôle de tonalité séparé et insertion d'écho/réverb. sur chaque sortie. 2 vu-mètres de contrôle. Dim. : 483 x 222 x 70



PREAMPLI STEREO UNIVERSEL

R44 MPK603 Prix : 649 F
Préampli stéréo pour instruments de musique, micros-phones, PU magnétique ou magnétophone stéréo. 2 canaux avec réglage du volume par potentiomètre linéaire et corrections graves et aigus séparées. Entrées pour instruments par jack, PU et magnétophone par prise DIN. Toutes connexions se font sur le panneau de contrôle. Dim. : 483 x 132 x 70



GRAPHIC EQUALIZER

R44 TPK405 Prix : 924 F
Préamplificateur correcteur analogique de courbe de réponse à 9 bandes de fréquences dosables par curseurs - Utilisation pour les corrections de studio, Hi-Fi, orchestre - réduction efficace du Larsen, filtrage des bruits, trauques, modifications de sonneté, etc. - 2 entrées micro ou guitare, et entrée haut niveau - deux sorties : 800 mV et 5 mV - Dimensions : 483 x 132 x 70.

CASQUES HAUTE FIDÉLITÉ

ELÉGA
DR 80C, 25 à 17 000 Hz, 8 ohms 95,00

SANSUI

SS 2. 20 à 18 000 Hz, 8 ohms.
Prix
SS 10. 20 à 20 000 Hz, 8 ohms
SS 20. 20 à 20 000 Hz, 8 ohms. Réglage de puissance et de tonalité sur chaque écouteur 320,00
SH 15. 8 ohms 306,00

AKG

K60. Impédance 400 Ω 220,00
K100. Impédance 400 Ω 120,00
K120. Impédance 400 Ω 122,00
K180. Impédance 400 Ω 408,00

PIONEER

SE20. Impédance 8 Ω 158,00
SE30. Impédance 8 Ω 230,00
SEL40. Impédance 8 Ω, nouveau modèle de qualité exceptionnelle 360,00

KOSS

K 6 165,00
K 6 LC 210,00
K 711 195,00
KRD 711 195,00
KO 727 B 250,00
HV 1 320,00
KO 747 310,00
PRO/4AA 410,00
PRO 5 LC 480,00
ESP/6 790,00
ESP/9 1200,00

STAX

SR 3 760,00

MA - 33 S

Module stéréo 2 x 33 watts
- Puissance de sortie RMS : 2 x 15 W
- Impédance : 8 à 16 ohms.
- Distorsion : — de 0,5 % à pleine puissance.
- Rapport signal/bruit mieux que 50 dB.
- Sensibilité d'entrée pour puissance maximum : 500 mV.
- Contrôle de tonalité basses ± 10 dB à 40 Hz, aigus ± 10 dB à 12 000 Hz.
- Alimentation 2 x 28 volts sous 1,5 ampère. Prix 189,00

Transfo d'alimentation pour le modèle ci-dessus 40,00

Préampli stéréo PAS 34,00

MATÉRIEL B.S.T.

MM8 412,00
MM10 470,00
P9 88,00
RIL 290,00
Amplificateur téléphonique 118,00
PSP 20,00
AE-4C 245,00
CD5 154,00
CD15/ 225,00
EA-41 155,00
TOSHIBA (Télé circuit fermé) 2 058,00
CD9 131,00
CD19 292,00
UD 130 110,00

APK 150

Amplificateur de puissance tout transistors silicium — Protection électronique efficace contre tous incidents de ligne : court-circuit, ligne coupée, capacitive, inductive — Radiateurs surdimensionnés pour la dissipation calorifique — Puissance maximum sur charge de 4 ohms et 800 mV de tension à l'entrée — Dim. : 483 x 132 x 140. PRIX : 158 00

APK 280

Amplificateur stéréophonique de puissance tout transistors silicium — Protection électronique efficace contre sur-charge et court-circuit — Radiateurs de dissipation largement dimensionnés — Puissance maximum obtenue avec une charge de 8 ohms et une tension de 800 mV à l'entrée — Dimensions : 483 x 132 x 140. PRIX 1 232,00

KITS PREREGLES

Complets avec alimentation et transfo
150 W RMS sur 4 ohms - Réf. APK 1501. Prix 904 00
2 x 80 W RMS sur 8 ohms - Réf. APK 2802. Prix 978 00
80 W RMS sur 8 ohms - Réf. APK 1702. Prix 538 00

MODULES RTC

LR 40/60 - Ampli 40 W eff. entièrement protégé contre les courts-circuits, préampli mélangeur et préampli P.U. magnétique incorporés, bande passante à 3 dB, 8 Hz à 150.000 Hz. Entrée P.U. magnétique. Tuner. Micro. Magnéto 280 F

LR 60/5 - Alimentation stabilisée. Tension sortie 60 V, débit 5 A, permet l'alimentation de 2 RL 40/60 100 F

LR 57/5 - Transfo pour alimentation ci-dessus 110 F

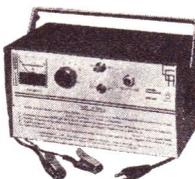
LP 1186 - Tête RF/FM à diodes varicap, gamme de 87,4 à 104,5 MHz. FI 10,7 MHz. Prix 100 F

LP 1185 - Platine FI 10,7 MHz 80 F
LP 1400 - Décodeur stéréo 125 F

POSTES A TRANSISTORS

GRUNDIG
MAGIC BOY 200 CC 160,00
MAGIC BOY 200 CCA 192,00
POP 200 190,00
SOLO BOY 500 280,00
TOP BOY 280,00
SIGNAL 500 430,00
PARTY BOY 500 340,00
MELODY BOY 500 406,00
CONCERT BOY STEREO 1000 1 350,00
PRIMA BOY 600 394,00
CITY BOY 1100 525,00
I.T.T. SCHAU-LORENZ
TINY 40 249,00
PR 300 164,00 - PR 600 196,00
PR 900 270,00
CAMPING 103 474,00
GOLF 103 554,00
WEEK-END 102 610,00
TOURING INTERNATIONAL 104 782,00
SATELLITE 2000 1 770,00

CHARGEUR D'ACCUMULATEUR



Nouveau modèle avec disjoncteur qui protège l'appareil en cas de fausse manœuvre. Se branche sur tous secteurs alternatifs 120-220 V. Charge les accumulateurs au régime de 8 ampères, 6 et 12 volts. Contrôle de charge par ampèremètre. Réglage d'intensité de charge par contacteur. (fco 130,00) PRIX 120,00

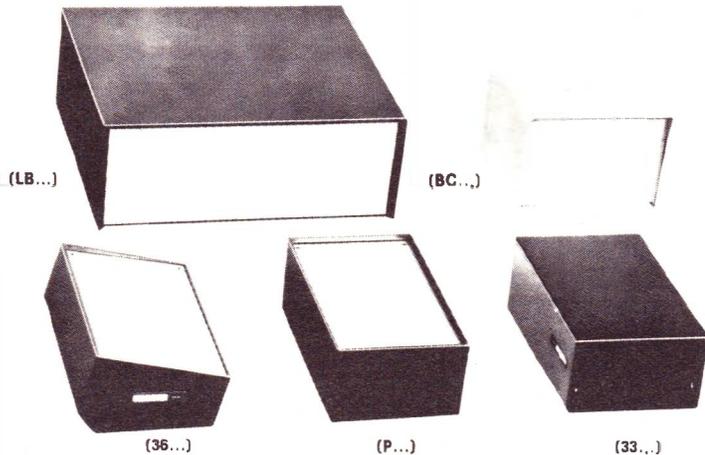
Composants électroniques

NORD RADIO

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10° - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

BOITES, COFFRETS...

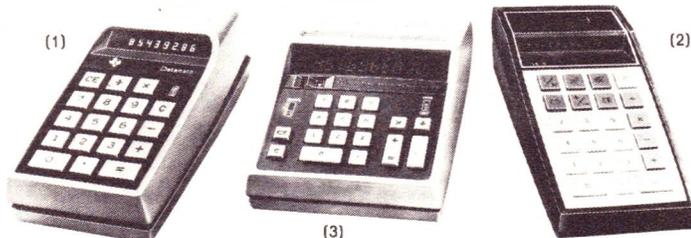
pour réalisations ou expérimentations électroniques



Types	Larg. mm	Haut. mm	Prof. mm	Prix	Port	Description	
LB 130	130	60	130	29,70	8,00	En tôle d'acier épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris clair, capot 3 faces (en U), laqué bleu nuit. Les références de coffrets suivies de la lettre A désignent les modèles livrés avec capot ajouré, en vue d'un éventuel refroidissement.	
LB 180	180	60	130	33,00	8,00		
LB 240	240	90	210	51,20	8,00		
LB 240 A	240	90	210	66,00	8,00		
LB 310	310	90	210	86,00	10,00		
LB 310 A	310	90	210	82,50	10,00		
LB 420	420	90	210	99,00	10,00		
LB 420 A	420	90	210	108,90	10,00		
BC 1	60	90	120	13,70	5,00		En tôle d'acier, épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), étamé au bain pour permettre les soudures de masse, capot 3 faces (en U), apprêt façon noyer. Éléments percés, taraudés, avec vis.
BC 2	120	90	120	17,40	6,00		
BC 3	160	90	120	20,50	8,00		
BC 4	200	90	120	24,30	8,00		
331	53	60	100	15,10	6,00	En tôle d'aluminium épais. 1,5 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris métallisé, capot 3 faces (en U), laqué noir brillant. Éléments percés, taraudés, avec vis.	
332	102	60	100	19,20	6,00		
333	153	60	100	25,60	8,00		
334	202	60	100	30,50	8,00		
P 1	80	30	50	5,80	6,00	Coffret 5 faces, en plastique anti-choc (vert foncé), avec glissières internes pour le maintien des circuits imprimés. Face supérieure en tôle d'aluminium épais. 1 mm, laquée gris métallisé, avec perçages.	
P 2	105	40	65	8,30	6,00		
P 3	155	50	90	12,40	6,00		
P 4	210	70	125	20,30	6,00		
362	160	60	95	14,00	6,00	Types 362/363/364, pupitres. Inclinaison 15°, même conception que modèles P.	
363	215	75	130	21,00	8,00		
364	320	85	170	43,70	8,00		

Hormis les modèles présentés ci-dessus, nous tenons à votre disposition 10 autres séries de coffrets, totalisant 46 modèles différents, à votre choix. Documentation sur simple demande.

Calculatrices électroniques TEXAS-INSTRUMENTS



(1) TI-2500 « DATAMATH ». — 8 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne, facteur constant, virgule flottante, solde négatif, témoin de dépassement de capacité, alim. par batterie interne rechargeable, dim. 14 x 8 x 4 cm. Livrée avec le chargeur secteur (220 V) **495,00** + port et emballage 8,00

(2) TI-3500 spéciale bureau. — 10 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne, facteur constant, solde négatif, virgule flottante (ou sélecteur 2 ou 4 décimales), témoin de dépassement de capacité, alim. secteur 220 V, dim. 21 x 16 x 6,5 cm. Prix **545,00** + port et emballage 10,00

(3) SR-10 spéciale études. — 8 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne et exponentiels, en positif ou en négatif, carrés, racines carrées, calculs inverses, virgule flottante, témoin de dépassement de capacité, alim. par batterie interne rechargeable, dim. 16 x 8 x 4 cm. Livrée avec le chargeur (secteur 220 V). Prix **745,00** + port et emballage 8,00

ATTENTION!

Le succès remporté par les calculatrices TEXAS-INSTRUMENT, nous amène à donner un délai de livraison de 4 à 6 semaines.

« PRENEZ RANG »

LAG

électronique

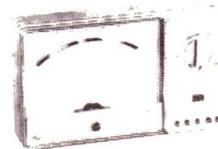
a créé...
"les Cahiers de la Mesure"

Ces cahiers regroupent les documentations complètes d'une gamme d'appareils de mesures couvrant tous les besoins en radio, télé, son, etc., ainsi qu'une liste importante de matériels d'occasion (générateurs, oscillos, appareils de mesures, magnétos professionnels, etc.).
« Envoi contre 6 francs en timbres »

APPAREILS DE MESURE « CHINAGLIA »

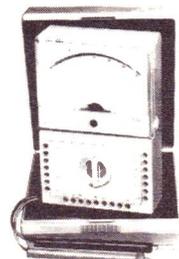
« MINOR » 20 KΩ V continu, et 4 KΩ V alternatif

Volts cont. 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 (30 000 V avec sonde H.T.)
Volts alt. 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500
Volts B.F. 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500
Amp. cont. 50 μA - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A
Amp. alt. 25 - 250 mA - 2,5 - 12,5 A
Ohms 10 000 Ω - 10 MΩ
Capacités 100 μF - 100 000 μF
Décibels — 10 à - 66 dB
Dimensions : 150 x 85 x 37 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche
Prix **179,00** - port et emballage 5,00



« CORTINA » 20 KΩ/V continu, et 4 KΩ V alternatif

Volts cont. 100 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 (30 000 V avec sonde H.T.)
Volts alt. 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500
Volts B.F. 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500
Amp. cont. 50 - 500 μA - 5 - 50 - 500 mA - 5 A
Amp. alt. 5 - 50 - 500 mA - 5 A
Ohms c. a. 1 - 10 - 100 KΩ - 1 - 10 - 100 MΩ
Ohms c. a. 10 - 100 MΩ
Capacités 50 000 - 500 000 pF - 10 - 100 - 1 000 - 10 000 - 100 000 μF - 1 F
Décibels — 10 à - 66 dB
Fréquences 50 - 500 - 5 000 Hz
Dimensions : 156 x 100 x 40 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche.
Prix **240,00** - port et emballage 5,00

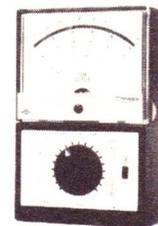


« CORTINA U.S.I. » mêmes caractéristiques + signal tracer incorporé

Prix **295,00** + port et emballage 5,00

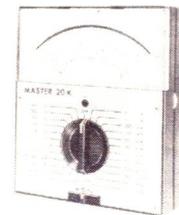
« 2000 SUPER » 50 KΩ/V continu, et 10 KΩ/V alternatif

Volts cont. 0,15 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 (30 000 V avec sonde H.T.)
Volts alt. 2,5 - 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500
Volts B.F. 2,5 - 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500
Amp. c.c.t. 20 - 50 - 500 μA - 5 - 50 - 500 mA - 5 A
Amp. alt. 250 μA - 2,5 - 25 - 250 mA - 2,5 A
Ohms 10 - 100 KΩ - 1 - 10 - 100 MΩ
Capacités 10 - 100 - 1 000 - 10 000 - 100 000 μF
Décibels — 20 à - 69 dB
Dimensions : 156 x 100 x 40 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche.
Prix **315,00** - port et emballage 5,00



« MASTER 20 K » 20 KΩ/VOLT continu et alternatif large cadran (100°), commande centrale unique

Volts cont. 100 - 300 mV - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1 000 V (30 000 V avec sonde)
Volts alt. 10 - 30 - 100 - 300 - 1 000 V
Volts B.F. 10 - 30 - 100 - 300 - 1 000 V
Amp. cont. 50 - 100 - 300 μA - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 mA - 1 - 3 A
Amp. alt. 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 mA - 1 - 3 A
Décibels — 10 à - 61 dB
Ohms : fin d'échelle 50 - 500 Ω - 5 - 50 - 500 k - 5 M Ω milieu d'échelle 5 - 50 - 500 Ω - 5 - 50 - 500 k Ω
Réponse en fréquence : 20 Hz à 20 kHz
Dimensions : 170 - 140 - 62 mm, en boîtier de transport, avec cordons et pointes de touche.
Prix **258,00** + port et emballage 5,00



« MASTER 20K-U.S.I. » mêmes caractérist. + signal tracer incorporé

Prix **318,00** - port et emballage 5,00

« USI-JET » Signal tracer universel Radio-Télévision

Forme stylo, en étui souple. Prix **73,00** - port et embal. 4,00

« LIGHTMASTER SUPER » compte-pose photo automatique

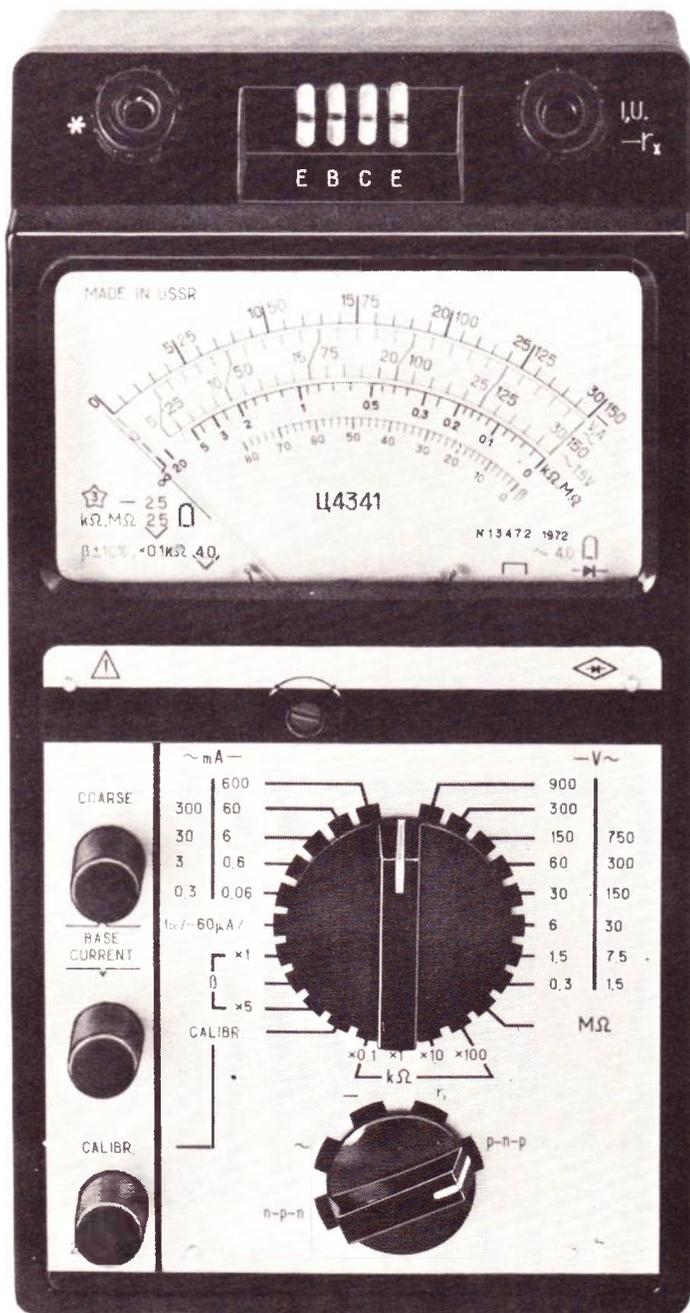
Ceil électronique qui détermine automatiquement le temps de pose d'un cliché à agrandir (jusqu'au format 24 x 30). Il suffit d'afficher au préalable sur le LIGHTMASTER la graduation (ou sensibilité) du papier photo. Aucune modification à apporter à l'agrandisseur. Documentation sur simple demande.
Prix **320,00** + port et emballage 8,00



LAG

électronique

le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES à transistormètre incorporé



Dimensions : 213 x 114 x 80 mm

Résistance interne 16.700 Ω/volt.

V. continu : 0,3 V à 900 V en 7 cal.

V. altern. : 1,5 V à 750 V en 6 cal.

A. continu : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal.

A. altern. : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.

Ohms : 0,5 Ω à 20 MΩ en 5 cal.

Transistormètre : mesures ICR, IER, ICI, courants collecteur, base, en PNP et NPN. Le 4341 peut fonctionner de -10 à +50 degrés C. Livré en coffret métall. étanche, av. notice d'utilisation.

GARANTI 1 AN

Une exclusivité LAG électronique 189 F port 12 F

SOUMETTEZ-NOUS

vos problèmes
d'antennes télévision
nous allons les résoudre

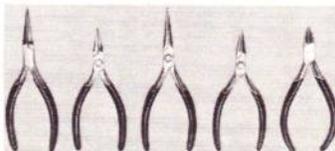


A cet effet, faites-nous connaître par simple lettre l'adresse d'installation du téléviseur concerné, si possible la configuration des lieux aux alentours (1), joignez 5 francs en timbres et vous recevrez la ou les solutions techniques que nous préconisons pour capter les émetteurs télévision qui vous environnent (et peut-être ceux que vous ne soupçonnez point). Vous recevrez également un important catalogue groupant tous types d'antennes télé ou FM, amplis d'antennes, connexions ou accessoires, permettant de recevoir dans les pires conditions.

(1) Si l'antenne est à installer sur une hauteur ou en contrebas, à proximité d'un obstacle hertzien (immeuble élevé, lignes E.D.F., S.N.C.F., etc.), en préciser l'orientation cardinale.

OUTILLAGE PROFESSIONNEL « BOST »

que l'on achète une fois pour toutes



Pincés à charnières entrepassées, acier spécial, rien à voir avec les productions à bon marché. Au choix : branches nues ou isolées (en PVC).

SERIE SPECIALE ELECTRONIQUE

Réf. 302 - Pince plate, becs fins.
Réf. 301 - Pince plate, becs courts.
Réf. 304 - Pince 1/2 ronde, becs longs.
Réf. 300 - Pince coupante diagonale.
Réf. 303 - Pince 1/2 ronde becs courts.

A TITRE PROMOTIONNEL 139,00
le jeu de cinq pincés (Port et emballage : 6,00)

KITS ACOUSTIQUES HI-FI « ROSELSON »



Comprenant : les haut-parleurs (graves, médiums, aiguës), le filtre séparateur, les fils de liaison repérés, à monter sur baffle et enceinte de votre choix.

Type 10BNG - 3 HP (28 - 13 et 9 cm) + filtre, 40 à 20000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. 35 watts music. **162,00**

Type 8BNG - 3 HP (24 - 13 et 9 cm) + filtre, 50 à 20000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. 15 watts music. **146,00**

Type 5BNG - 2 HP (13 et 9 cm), 70 à 20000 Hz, 8-16 Ω, puiss. 15 watts music. Prix **60,00**

T.V.A. : c. 16,66 % - Port et embal. 12,00

TISSUS DE GARNITURE

pour H.-P. et enceintes acoustiques

Réf. 461 - fond noir, quadrillage chiné or, larg. 120 cm.

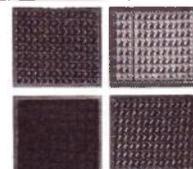
Réf. 705 - fond gris clair, trame gris bleu, larg. 120 cm.

Réf. 408 - fond marron clair, trame marron doré, l. 120 cm.

Réf. 704 - fond noir brill., quadrill. noir mat, larg. 90 cm.

1 mètre | **35,00** le mètre pour réf. 461 - 705 - 408.

minimum | **42,00** le mètre pour la référence 704.



(port et embal. 6,00 F)

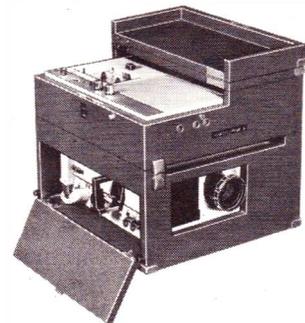
PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 x 36 avec sonorisation synchro

Ensemble combiné **GRANDE MARQUE** comportant : un projecteur automatique SFOM 2024, couplé à un magnétophone à cassette destiné à enregistrer et diffuser les commentaires relatifs aux diapos projetées. Le projecteur et l'enregistreur fonctionnent automatiquement et en synchronisation (sans intervention manuelle, mais peuvent tout aussi bien être utilisés séparément).

Projecteur de diapos 24 x 36 et 40 x 40, lampe B.T. 24 V/150 W, objectif profess. interchangeable, panier 50 vues, alim. 110/220 V.

Enregistreur-lecteur à cassettes (C60 - C90 - C120), 4,75 cm/s, 2 pistes, livré avec micro et access., prise HP suppl., prise télécommande M./A., prise pour alim. automatique d'un éclairage d'ambiance en fin de séance. Documentation complémentaire sur simple demande.

PRIX PROMOTIONNEL 590 F



(Port et emballage : 15 F)

LAG électronique

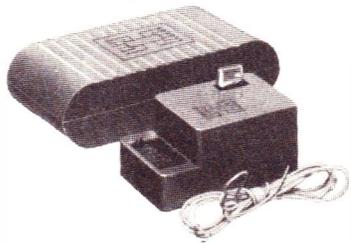
26, rue d'Hauteville - 75010 PARIS, téléphone 824.57.30 - C.C.P. PARIS 6741-70

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

COMMANDES : Sur simple lettre, exécutables après réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe. Les frais de port et d'emballage (pour la France) sont mentionnés près du prix de chaque article, ou en fin de rubrique. Tous nos prix s'entendent T.V.A. comprise (récupérable). En cas de réclamation, préciser la nature des articles que vous avez commandés. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire ; en cas d'avarie, faire toute réserve auprès du transporteur.

RÉCEPTEUR DIGITAL 6 VOIES à CIRCUIT INTÉGRÉ MOS

- Boîtier plastique avec connecteurs incorporés.
- Quartz interchangeables. Très grande fiabilité par l'emploi de circuits intégrés MOS, fonctionnant de -55° à $+125^{\circ}\text{C}$.
- Consommation du Décodeur 1 million de fois plus faible qu'un Décodeur classique.
- Sorties : créneaux positifs. — 27 ou 72 MHz.



Dimensions :

55 x 35 x 27 mm.

Poids : 45 g.

Le Récepteur Digital MOS 12 (6 voies) absolument complet en « KIT » avec boîtier, connecteurs spéciaux, composants, etc., sans quartz... **260 F 234 F ***

Le Récepteur Digital MOS 12 monté, sans quartz... **310 F**

Le même Récepteur, même présentation, mais 4 voies, équipé de 3 circuits intégrés TTL, sans quartz en « KIT »... **210 F 189 F ***

Le même modèle tout monté, sans quartz... **250 F**

* PRIX RECLAME VALABLES 1 MOIS

Récepteur RLX12 seul, sans quartz, en KIT... **78 F**

Tout monté... **98 F**

6 MODELES DE SERVOS 3 FILS, entièrement à circuit intégré, sans transistors complémentaires, prix avec ampli à circuit intégré et connecteurs 4 broches.

(L : déplacement linéaire) (R : déplacement rotatif). Entrée positive.

EK (L) 50 x 38 x 22 mm. En kit : **140 F** - Monté **168 F**

MICRO EK (R) 36 x 36 x 18 mm. En kit : **168 F** - Monté **210 F**

RS 9 (L ou R) 65 x 36 x 23 mm. En kit : **140 F** - Monté **168 F**

FB3B (R) 48 x 40 x 22 mm. En kit : **120 F** - Monté **165 F**

LX 73 (L ou R) 46 x 39 x 23 mm. En kit : **120 F** - Monté **168 F**

SRC (L ou R) 40 x 39 x 19 mm. En kit : **165 F** - Monté **200 F**

MODELE FB3B 4 FILS, entrée positive, équipé d'un C.I. et de 6 transistors silicium. **99,90**

PRIX RECLAME EN KIT

Pour SERVO TREUIL proportionnel, nous consulter.

Notice sur ces servos contre 1 F en timbres.

Accumulateur réception au cadmium-nickel avec bac plastique et connecteurs 3 broches, 4,8 V 500 mA. En kit **54 F** - Monté **62 F**

Super 4,8 V 550 mA. En kit **79 F** - Monté **89 F**

Super 4,8 V 1200 mA. En kit **92 F** - Monté **104 F**

Cordon interrupteur avec connecteur en KIT... **16,50**

Tout monté... **21 F**

Les SUPER-BATTERIES cadmium-nickel pour Récepteurs Digitaux 4,8 volts, 550 et 1200 mA, sont équipées d'éléments cylindriques étanches à électrodes frittées, utilisés en AEROSPATIAL. — Valves de sécurité en cas de surcharge. — Possibilité de charge en quelques minutes.



LEXTRONIC TELECOMMANDE

25, rue Docteur-Calmette,
93370 MONTFERMEIL

Téléphone : 936-10-01 - C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

Magasin ouvert tous les jours (sauf dimanche et lundi)

de 9 h à 12 h et de 13 h à 19 h 30

Prière de ne pas se présenter ni téléphoner en dehors des heures ci-dessus

BON pour un CATALOGUE BLEU 1973

(veuillez joindre 6 F en timbres)

NOM Prénoms
Rue
Code postal Ville

LE STÉTHOSCOPE DU RADIO - ÉLECTRICIEN



DETECTE LES PANNES
SANS DEMONTAGES

MINITEST 1

Signal Sonore
vérification et contrôle des circuits BF. MF. NF. Micros télécommunications - Haut parleurs pick up

MINITEST 2 Signal Video

appareil spécialement conçu pour le technicien TV

MINITEST UNIVERSEL

documentation sur demande à

slora

18, Avenue de Spicheren
BP 91 57602 - FORBACH - tél : 85.00.66

J. PORTERIE

STEAM VAPEUR DAMPF

Petites et Grandes Échelles

Généralités - Bibliographie - Mode de chauffage des chaudières - Modèles réduits - Construction des chaudières - Soudure brasage etc. Calage des axes moteurs - Distribution - Recouvrement avance - Chaudières fixes - Chaudières marines et moteurs marins - Commande à distance - Engins à vapeur routiers et applications diverses - Sirène - Normes et caractéristiques ferroviaires minures - châssis de loco - Boîte d'essieux - Cheminée - enveloppe de chaudière - Manomètre - Niveau - Sifflet - soupape etc. - Carnet d'adresses.

Un volume de 160 pages, format 135 x 260, abondamment illustré. Prix : 30 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.)

REMINGTON - Calculatrices Electroniques

663 Calculatrice de poche



(15 cm x 7,5 x 3)
Écran capacité 6 chiffres
par Tube DIGITRON.

- Addition
- Soustraction
- Multiplication
- Division en chaîne

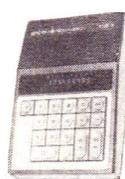
- Calculs mixtes et composés. Élévation au carré automatique. Décimalisation programmable sur 2 positions et flottante en multiplication et division. Registre de 12 chiffres par Système Rap- pel. Complète avec piles, housse, dragorne.

Franco **390,00**

Adaptateur Secteur 220 V Franco **54,00**

L'ensemble Franco **444,00**

1005 B Calculatrice de Bureau



(17,6 cm x 20,2 x 7,2)
avec mémoire
grand total.

Tableau d'affichage
à 10 chiffres
par « UNDER FLOW »
et Signal de passément
« OVERFLO ».

Add.-Soust.-Multi.-Divis. Multiplicateur et divi- seur constant. Chaîne Multip. et division. Cal- culs mixtes séquentiels. Calculs négatifs. Éléva- tion puissance « n ». Décimale flottante. Alimentation mixte pile et secteur 220 V. Complète avec housse et adaptateur secteur.

Franco - **1 134,00**

Garantie : 6 mois, pièces et main-d'œuvre - Envoi franco pour toutes commandes accompagnées de chèque, Vt C.C.P., mandat

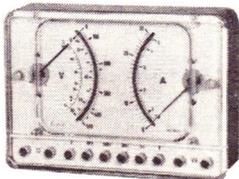
« RADIO-CONTROLE »

Voltampèremètre de poche VAP

2 appareils de mesures distincts. Volt- mètre 2 sensib. : 0 à 60 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simulta- nées. Complet, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.

PRIX **98,00** - Franco **104,00**

Housse **29,50** - Franco **33,00**



Contrôleur ohmmètre V.A.O.

Type E.D.F. (V.A.O.).
Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V alt. et cont.

Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A.
Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile in- corporee et potentiomètre de tarage. Complet avec cordons et pinces.

PRIX **145,00** - Franco **152,00**

VAOL avec éclairage incorporé.
PRIX **165,00** - Franco **173,00**

Housse cuir pour VAO-VAOI **47,00**
Franco **51,00**

C.E.A. Contrôleur pour l'automobile.

Volt. 0 à 10 - 20 - et 40 volts. Ohmmè- tre 0 à 500 ohms. Amp. : 15 et 60 A - et (- 5 à + 15) (- 20 à + 60) et jusque 600 A par Shunt extérieur. Complet avec cordons **346,00**

Franco **353,00**

Housse de transport HVA **45,00**

US6A. 20 000 Ω/V. Contrôleur universel.

27 calibres. 0,1 à 1 000 V, 50 μA à 5 A, 10 Ω à 100 MΩ, 1 pf à 150 μF, 0 à 5 000 μF. Complet avec housse et cor- dons.

Net et franco **215,00**

MULTITEST CM1. 7 calibres. 2 instru- ments de mesures. Mesures simulta- nées. 0,5 A à 50 A, 0 à 500 V, 0 à 100 kΩ

Net et franco **201,00**

Avec éclairage incorporé **225,00**

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

(Importation allemande)

Pendule Electrique

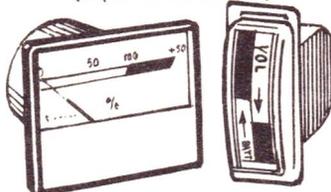
Garantie : 1 an

C'est un interrupteur horaire à commande automatique servant à l'extinction et à l'allu- mure de tous appareils à l'heure désirée. 220 V - Coupeur 16 A

TYPE 100 Net **110,00** - Franco **117,00**

APPAREILS DE TABLEAU

(Importation allemande)



RKB/RKC 57 OEC 35
Fabrication « NEUBERGER »

A encastrier d'équipement et de tableau - Ferrromagnétique d'équipement et de tableau (57x46) - RKB 57.

Voltmètre: 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V **58,00**

250 V **61,00**

400, 500 V **70,00**

600 V **73,00**

Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A **52,00**

Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 **52,00**

Spécifier voltage ou intensité désirés.

Port en s. **3,50**

VU-METRES

RKB 57 (57 x 46) cadre mobile, 150 μA 1 100 Ω. Net **56,60**

OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 μA 560 Ω. Standard. Net **27,00**

Type O central ou échelle 10/20 **27,00**

Port en sus : **3,50**

APPAREILS DE TABLEAU

A

CADRE MOBILE

« GALVA' VOC »

BM 55/TL 60 x 70 à

BM 70/TL 80 x 90 spécifier

10 μA. Net **150,00** - Franco **154,00**

25 μA. Net **99,00** - Franco **103,00**

50 μA. Net **90,00** - Franco **94,00**

100 - 250 - 500 μA. Net **85,00** - Fco **89,00**

1 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 mA Net **85,00** - Franco **89,00**

1 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 25 - 50 A Net **85,00** - Franco **89,00**

15 - 30 - 60 - 150 - 300 - 500 V Net **85,00** - Franco **89,00**

SOIGNEZ VOS DISQUES avec « BIB » GROOVE-KLEEN

(Importation anglaise)

Bras autonome imprégné nettoyant à pres- sion réglable, complet

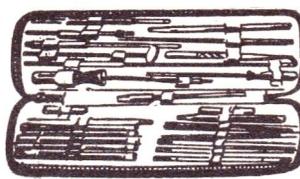
Net **36,00** - Franco **40,00**

Casque stéthoscopique « SIAC »

H.P. 880, spécial surdité avec potentiomètre réglage intensité. Fiche raccordement « DIN » normalisée. Housse protection.

Net **68,00** - Franco **73,00**

OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pré- celle, miroir en tresse élégante à fermeture rapide.

Net **215,00** - Franco **225,00**

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tourne- vis et clés en Plasdammit livrés en housse plastique. Net **35,00** - Fco **39,00**

780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE. 16 outils : précelle, vérif. de vol- tage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tél., clé d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille etc. Net : **145,00** - Franco **155,00**

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc. Net **135,00** - Franco **145,00** (Imp. allemande). Notices sur demande.

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE « VACU-VISE »

(Importation américaine)



FIXATION INSTAN- TANEE PAR LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rain- urés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids : 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux pro- fessionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.

Prix **75,00** - Franco **81,00**

(Prix spéciaux par quantités)

Nouveau !
Démagnétiseur de poche
« METRIX »

Indispensable pour démagnétiser en quel- ques secondes écran télévision couleurs, outils, etc. Un tour de molette et l'alimentation disparaît.

Net **86,00** - Franco **90,00**
(Notice sur demande)

INDUSTRIELS !

LABORATOIRES ! DEPANNEURS !

Les produits « MIRACLE » avec les MICROS ATOMISEURS (Importation allemande) KONTAKT

Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact ; plus de crachement. Pulvérisation orientée, évitant le dé- montage des pièces ; efficacité et éco- nomie (Demander notice).

KONTAKT 60 pour contacteur, commu- tateur, sélecteur, potentiomètre, etc. Net **13,50** - Franco **16,50**

KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net **12,00** - Franco **15,00**

KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous. Net **9,00** - Franco **12,00**

NOUVEAU :

TUNER 600. Entretien et nettoyage de tuners et rotateurs, sans modifier les capa- cités des circuits ou provoquer des dérivés de fréquence. Net **15,00** - Franco **18,00**

POSITIV 20. Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photo- gravure. 160 cm². Net **23,00** - Franco **26,00**

VIDEO-SPRAY 90 pour nettoyage et entre- tien têtes lecture et enregistrement. Net **14,00** - Franco **17,00**

TECHNICIENS VALISSES SACOCHE « P A R A T » TROUSSES (importation allemande) Élégantes, pratiques, modernes

Net **100,21**. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, super- posés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci. Net **240,00** - Franco **260,00**

Net **100,41**. Même modèle, mais cuir artif. genre skaï. Net **157,00** - Franco **178,00**

Net **110,21**. Comme 100-21 mais com- partiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR. Net **260,00** - Franco **284,00**

Net **110,41**. Comme 110-21, en skaï. Net **172,00** - Franco **194,00**

Autres modèles pour représentants, mécaniciens, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif « PARAT ».

VALISES DEPANNAGE « ATOU » (370 x 280 x 200). Maxi- mum de place : plus de 100 tubes, 1 contrô- leur, 1 fer à sou- der, 1 bombe Kontakt, 2 fourre- tout outillage, 7 casiers plasti- que, 1 sépara- tion perforée - gainage noir plastique, 2 poignées, 2 serrures. Net **160,00** - Franco **175,00**

« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poi- gnées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE). Net **187,00** - Franco **210,00**

RAACO SACOCHE-MALETTE

Pour techniciens réparateurs. En vinyl noir. Con- tient 1 classeur à armature mé- tallique rigide. Tiroirs en poly- tyène choc pour composants. Co- tés de cette va- lise et partie avant rabattable renforcée par caoutchouc mousse. A la partie supérieure boîte plas- tique pour outils divers. Type 930-01 - 24 tiroirs Net **175,00** - Franco **198,00** (Notice sur demande)

VALISE DEPANNAGE « PAUL » « SPOLYTEC » LUXE. Présentation avion. Polypropylène injecté. 2 serrures axiales. Glace rétro orientée. 6 boîtes plastiques, etc. (550 x 400 x 175). Net **300,00** - Franco **320,00** (Notice sur demande)

H.-P. « SIARE » Performances exceptionnelles

CPG. 13 000 gauss. 4 ou 8 ohms. Large bande. Elongation contrôlée.

12 CPG. Ø 12 cm. 12 watts. B.P. 50 à 15 000 Hz **53,00**

17 CPG. Ø 17 cm. 15 watts. B.P. 45 à 17 000 Hz **58,00**

Passif **22,00**

21 CPG. Ø 21 cm. 18 watts. B.P. 40 à 17 000 Hz **63,00**

Passif **20,00**

Série CPR. Hautes performances

17 CPR. 20 watts **107,00**

Passif **22,00**

21 CPR. 25 watts **117,00**

Passif **26,00**

25 CPR. 30 watts **126,00**

Passif **29,00**

(Notice sur demande) Port en sus

RADIO-CHAMPERRET

12, place Porte-Champerret

75017 PARIS

SUITE PUBLICITE pages 8 et 9

Y. P.

ATTENTION : Nouveaux prix, nous consulter.

SANS FIL SANS COURANT PARTOUT

avec le soudeur WAHL (Import. U.S.A.)



Léger, maniable
Rapide, pratique
Éclairage du point de soudure.
Rendement
60 à 150 points de soudure sans recharge

Poids : 50 g. Long. : 20 cm. Temp. : 350°. Puissance : 50 W. Recharge automatique en 220 V avec arrêt par disjoncteur de surcharge.

Indispensable pour travaux fins, dépannages extérieurs, tous soudages à l'étain. Livré complet avec socle chargeur et panneau de commande. 165 F - Franco 170 F Cordon spécial pour fonctionnement sur 12 V continu -47,00 - Franco 51,00
Panneau recharge 21,00 - Franco 24,00 (Notice sur demande)



Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR » (Importation allemande) Modèle 1974 livré en coffret. Éclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané. Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 60, 60 W. Net 78,00
Panneau 60 W recharge 9,75
Type N 100, 100 W. Net 99,00
N° 110, panneau de recharge 11,00 (Port par pistolet 6 F) (panne 3 F)



MINI S 20 30 W
ENFIN !! Le nouveau pistolet soudeur « ENGEL » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 30 W. Livré dans une housse avec paneau WB et tournevis, en 220 volts.
Net : 67,00 - Franco 72,00
TYPE B.T. 110/220 V :
Net : 75,50 - Franco 80,50
Panneau WB recharge Net 7,00 Franco 9,00



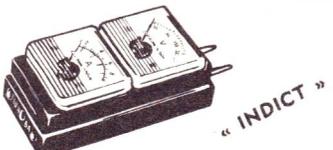
ANTEX (importation anglaise)
Fers à souder de précision miniature, pour circuits intégrés, micro-soudures. Panneaux divers interchangeables de 1 mm à 4 mm. Tensions à la demande : 24-50-110-220 V.
Type CN 15 W. Longueur 16 cm, poids 28 g. Avec une panne.
NET 47,00 - Franco 52,00
Type X 25 à haut isolement, panne longue durée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V.
NET 40,00 - Franco 46,00

ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors. Electrophones, magnétophones, etc.

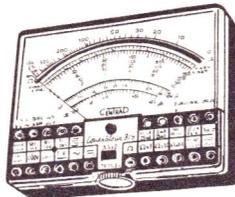


STOLLE 3406. Secteur 110 220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7, 5-9 et 12 V par transistor puissance et diode Zener. Débit 400 mA. Protection secteur (120x75x50). Livré avec câble secteur.
Net 65,00 - Franco 71,00
Câble sortie avec fiche. Net 6,00
STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12/24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7, 5-9 et 12 V sous 600 mA. Coffret Net 75,00 - Franco 81,00



Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 à 400 V. Intensités : 0 à 3 A et 0 à 10 A.
Net 90,00 - Franco 95,00

CONTROLEUR 819



« CENTRAD »

20 000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection, NET ou FRANCO 245,00

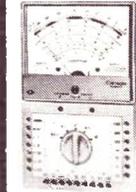
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou franco 425,00

517A/743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde, le tout en étui double. Net ou franco 640,00

Tous accessoires pour 517A et 819 (Sondes, Shunts, Transto, pinces tranfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

(Notices sur demande)

Contrôleurs CHINAGLIA



CORTINA - 20 k /volt cont. et alt. 59 sensib. avec étui et cordons 249,00 - Franco 254,00

CORTINA USI avec Signal tracer incorporé. Prix 306,00 - Franco 311,00

CORTINA MINOR - 20 k /volt cont. et alt. 37 sensib. Prix 195,00 - Franco 201,00

CORTINA MAJOR - 40 k /volt cont. et alt. 56 sensib. Prix 318,00 - Franco 324,00

CORTINA MAJOR USI avec Signal tracer incorporé. Prix 375,00 - Franco 381,00

NOUVEAU : CORTINA RECORD 50 k /volt avec étui et cordons. Prix 258,00 - Franco 264,00

SUPER 50 k /volt à sélection des calibres par commutateur unique. Avec coffret et cordons. Prix 339,00 - Franco 345,00

Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record. Prix 96,00 - Franco 100,00



SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage défaillant et permet de déceler la nature de la panne.
MINITEST I, pour radio, transistors, circuits oscillants, etc. Net 84,99 - Franco 87,50
MINITEST II, pour technicien I.V. Net 96,00 - Franco 99,50
MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de micr. Net 162,00 - Franco 165,50 (Notice sur demande) - Import. allemande Appareils livrés avec pile



VOC VE1

Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms • Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle • Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms • Livré avec sonde. Prix 384,00 - Franco 389,00



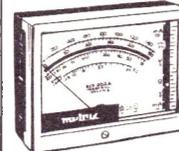
VOC TRONIC

Millivoltmètre Electronique. Entrée : 10 Mg en cont. et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures : 0,2 à 2 000 V - 0,02 nA à 1 A. - 10 W à 10 HΩ. Prix 433,00 - Franco 440,00

VALISE DEPANNAGE « PAUL » « SPOLYTEC » LUXE. Présentation avion. Polypropylène injecté, 2 serrures axiales. Glace rétro orientable, 6 boîtes plastiques, etc. (550 x 400 x 175). Net 300,00 - Franco 320,00

LE PLUS VENDU « CENTRAD » CONTROLEUR 517 A

Dernier modèle - 20 000 Ω/V - 47 gammes de mesure - voltmètre, ohmmètre, capacité, fréquence - Anti-surcharges, miroir de parallaxe. Complet, avec étui. Net ou franco 207,00



METRIX

(garantie totale 2 ans)

MX 202 B

PRIX NETS et franco

MX 001, 20 000 Ω/V 194,00
462 C, 20 000 Ω/V 282,00
MX 202, 40 000 Ω/V 390,00
453, Contrôl. électricien 258,00
400, Electro-pince 276,00

NOUVEAU ET INDISPENSABLE
Contrôleur et régénérateur de tube. Image couleur et noir/blanc. Type CTR 2000. Importation Pays-Bas.



Cet appareil permet :
Détecter court-circuit cathode/filament - Cathode G1 - G2. Filament G1 - G2 Test courant BEAM. Test durée de vie (gast test). Test vide. Cutt of. Réparer les c.c. Régénérer l'émission d'un vieux tube. Poids : 3 kg. (410 x 140 x 30).
Net 1 850,00 - Franco 1 880,00 (Notice sur demande)



MASTER 20 K

170 x 140 x 62
Cadran panoramique de 135 mm Protection intégrale par fusibles
Commande unique par commutateur rotatif céramique à contacts or

20 000 Ω/V en continu et alternatif. 50 gammes de mesures. Complet. Prix 258,00 - Franco 265,00

MASTER 20 K. USI avec signal-tracer. Prix 318,00 - Franco 325,00

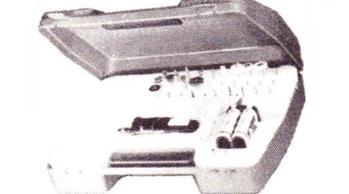
Jeu de cordons pour Master 18,00

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES, etc.



SUPER 10. Permet tous travaux d'extrême précision (circuits imprimés, maquettes, modèles réduits, horlogerie, lunetterie, sculpture sur bois, pédicurie, etc.). Alimentation par 2 piles standard de 4,5 V ou redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec mandrin réglable, pinces, 2 forets, 2 fraises, 2 meules cylindrique et conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et coupleur pour 2 piles. Puissance 105 cmg. Capacité 5/10 à 2,5 L'ensemble 77,00 - Franco 82,00



SUPER 30 comme SUPER 10. Puissance 105 cmg, en coffret-valise luxe avec 30 accessoires. L'ensemble 121,00 - Franco 127,00

Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) 36,00 - Franco 40,00
TRANSFO-REDRESSEUR 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures. Net 48,00 - Franco 54,00

ENSEMBLE COMPLET SUPER 30 Comprenant coffret Super 30 avec accessoires transfo-redresseur, support spécial. Net 205,00 - Franco 215,00

FLEXIBLE adaptable à ces perceuses, avec mandrin et accessoires. Net 31,00 - Franco 35,00
Nombreux accessoires sur demande. Notice à demander.

MINI-POMPE A DESOUDER (Importation suédoise)



« S » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm. Net 77,00 - Franco 80,50
« S » 455 SP - Comme modèle ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés. Net 84,00 - Franco 88,00

« S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles 90,00 - Franco 94,00

MINI VOC

GENERATEUR BF MINI VOC
Unique sur le marché mondial !
Prix 516,00 Fco 525,00

CONTROLEURS VOC

VOC 20, 20 kΩ/V, 43 sens. Prix 145,00. Fco 149,00
VOC 40, 40 kΩ/V, 43 sens. Prix 164,00. Fco 169,00

VOC 20 VOC 40 (Notices sur demande)

PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

(Importation allemande) pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



PINCEZ... TIREZ...
Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs. Net 38,50 - Franco 43,00
Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 1,5 mm. Net 43,00 - Franco 47,50

ROULEZ EN MUSIQUE POUR 115 F

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

VOYEZ NOTRE CHOIX. NOS PRIX

Nos AUTO-RADIOS modèles 1974

« RADIO-REVEIL » 1974



« SIGNAL »
Type 601

(Garantie 1 an)

RADIO-REVEIL Poste à transistors (7 T + 1 D) P.O.-G.O. Réveil automatique. Sur le poste de votre choix à l'heure désirée. Complet avec pile, écouteur. Housse cuir, dragonne, courroie. Prise antenne.

Net 175,00 - Franco 182,00

REVOLUTIONNAIRE



« PIEZO-FLINT ». Allume-gaz perpétuel **piézo électrique**. Fonctionne pour tous gaz (Vile, Laco, butane, etc.) par production d'étincelles produites par compression d'une cellule piézo (Pas de prise de courant, ni piles, ni pierre, ni résistances). Aucune pièce à remplacer. Livré en-étui plastique avec support mural. Garantie 5 ans.

Net 39,00 - Franco 43,00

CALOR 5850

Allume-gaz piézo pour tous gaz. Simple, pratique.

Net 25,00 - Franco 28,00

Pour vos auto Radio Lecteur de cassettes, magnétophones.

CASSETTE HEAD CLEANER

Made in U.S.A.

Cette cassette nettoyante utilise des queues secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil netteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.

Net 10,00 - Franco 13,00

CYANOLIT

Colle pour tous matériaux : métal, plastique, caoutchouc, bakélite, etc. Très haute résistance (400 kg au cm²). Temps de prise : 20 secondes. Le tube 11,00 - Franco 14,00

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS

avec nos

REGULATEURS AUTOMATIQUES

Matériel garanti et de premier choix

« DYNATRA »



NOUVEAUX MODELES 1974 à correction sinusoidale et filtre d'harmonique

Super Luxe Télé UNIVERS A 200 VA pour tous modèles NOIR et BLANC, à lampes, transistors et mixtes. Entrées et sorties : 110 et 220 V. NET 144,00 - Franco 165,00

Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'une self antimagnétique et inter 2 temps (démagnétisation instantanée au démarrage).

« Super Luxe Couleurs »

403 PH 300 W pour Continental, Philips, Radiola, groupe I.T.T.

NET 265,00 - Franco 290,00

404 PH 400 W pour Schneider, groupe Thomson

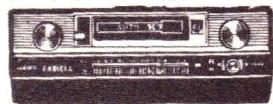
NET 346,00 - Franco 375,00

405 PH 475 W, Multistandard, PAL - SECAM.

NET 395,00 - Franco 420,00

« RADIOLA - PHILIPS »

NOUVEAUX MODELES 1974



RA 232 TK7 « COMPACT », P.O.-G.O. Lecteur cassette, 6 W, 10 tr. - 5 diodes. Défilement rapide vers l'avant. Tonalité réglable. 12 V (170 x 150 x 52) encastrable (sans HP).

Net 378,00 - Franco 395,00

RA 332 TK7 P.O.-G.O. comme RA 232, mais 3 stations préréglées en G.O. Livré avec HP coffret.

Net 491,00 - Franco 510,00

RA 342T P.O.-G.O. lecteur cassettes stéréo 2 canaux de 6 watts. Balance réglable équilibrage des 2 voies. Indicateur lumineux de lecture cassettes mono ou stéréo. Tonalité réglable. Défilement rapide. 12 V. (185-156-51). Livré avec cadre, sans H.P. ni condensateurs.

Net 525,00 - Franco 540,00

Auto-Radio P.O.-G.O.

NOUVEAU : RA 134. P.O.-G.O. - 12 V. A encastrer (162 x 41 x 90) avec HP. Complet Net 170,00 - Franco 185,00

RA 308 12 V. (— à la masse) P.O.-G.O. Clavier 5 touches dont 3 préréglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P. Net 235,00 - Franco 245,00

RA 330. P.O.-G.O. 3 stat préréglées G.O. A encastrer (162 x 113 x 41). Complet avec HP. Net 260,00 - Franco 270,00

RA 341 T P.O.-G.O. (7 T + 3 diodes). Préréglage « TURNLOCK » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et G.O. Tonalité. 5 watts (178x82x41). 12 V. — masse. Net 295,00 - Franco 305,00

Auto-Radio. P.O.-G.O.-FM

RA 431 T. P.O.-G.O.-FM. 3 stations prérég. 12 V. 5 W. Complet av. H.P. coffret. Net 375,00 - Franco 393,00

RA531T. P.O.-G.O.-FM 13 T - 13 D. clavier préréglable 6 touches. Tonalité réglable. 12 V. 5 W (sans H.P.) Net 560,00 - Franco 570,00

RA 611 T - FM. OC. P.O. GO (12T + 9D) Préréglages 8 st. Tonalité - 12 V - — à la masse. Prise K7 (178x135x41) 5 watts. Net 655,00 - Franco 670,00

HAUT-PARLEURS

« CARSONIC » Audax 190 B pour voiture. 5 W - 12 x 18 - en coffret. Net 32,00 - Franco 37,00

C.M.D. ensemble 2 HP portière. 2 x 140 pour stéréo, complet avec câbles et gaines spéciales. Net 92,00 - Franco 100,00

« SONOSPHERE » Audax. Enceinte sphérique miniature 10 W. S'accroche ou se pose. Net 86,00 - Franco 92,00

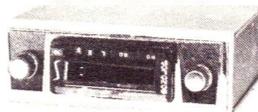
Antenne gouttière fouet inclinable 13,00
Aile 5 brins, etc. type E. Net 35,00 (Port antenne 3,50)

ELECTRIQUE 12 V « FLASHMATIC » entièrement automatique. 5 sections. Relais Long extér : 1100 mm. NET 190,00 - FRANCO 197,00

Type 37 semi-automatique. 5 sections. NET 105,00 - FRANCO 112,00

Dernier-né SONOLOR

Autocassette BALLADE



PO - G.O. 3 stat. préréglées : Lux., Eur., FR. 1. Lecteur cassette avec arrêt automatique sonore de fin de bande. Touche spéciale de bobinage rapide. Puissance 5 watts. Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 178 - P. 150 - H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. 12 volts, moins à la masse. NET 365,00 - FRANCO 380,00

« SONOLOR » Nouveautés 1974

CRITERIUM P.O. GO. FM



12 V. - 3 stations préréglées (Fr. 1, Eur., Lux.). Puissance sortie 5 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 275,00 - Franco 287,00

RAID



PO-GO. 12 V. 3 stations préréglées G.O. Puissance 5 watts. Pose facile. encombrement réduit (170x40x90). Complet avec antenne G antiparasites. H.P. Coffret. Net 155,00 - Franco 165,00

CHALLENGE

PO-GO. 12 V. 3 stat préréglées G.O. (8 trans.) Puissance 5 W. (170x45x90). Complet avec accessoires. Antenne G. H.P. Coffret. Net 180,00 - Franco 192,00

EQUIPE

PO-GO. 12 V. 4 stat. préréglées. Puissance 5 W. H.P. Coffret. (170 x 45 x 90). Complet avec accessoires et antenne G. Net 210,00 - Franco 220,00

N.B. Dimensions normalisées. Adaptation à tous les tableaux de bord - Catalogue « Sonotor » auto Radio sur demande.

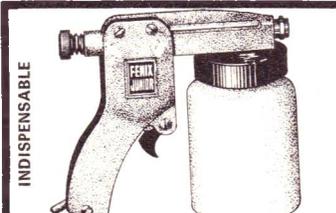
ENCEINTES NUES HI-FI. Belle exécution noyer foncé satiné mat. Baffle découpé, lamé.

P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 x 360 x 220

Net 103,00 - Franco 123,00

P.M.M. pour 2 HP (21-12) 500 x 300 x 180.

Net 89,00 - Franco 107,00



« FENIX ». Pistolet à peinture électrique 220 V. Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylophène, carbonyl, insecticide, etc. Fonctionnement à vibreur sans compresseur, donc sans air et sans brouillard. Garantie 6 mois. Livré avec gicleur 6/10. Accessoires optionnels sur demande. Francs franco 119,50

« SUPER-DJINN » 2 T 74

Nouveau modèle à cadran relief



REELA
Recepteur P.O.-G.O. par clavier éclairage cadran montage facile sur tous types de voitures (13,5x9x4,5) - HP 110 mm en boîtier extra-plat. Puissance musicale 2 W 12 V, avec 2 condensateurs C. Net 115,00 - Franco 125,00

MONZA

Comme super DJINN. Puissance 5 watts avec 2 cond. C. 12 V. Net 168,00 Franco 178,00

« QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »

PO-GO. clavier 4 T dont 2 préréglées (Luxembourg, Europe) Boîtier plat plastique permettant montage rapide 3 W 6 ou 12 V à spécifier. H.P. coffret Complet avec 2 condensateurs C. Net 135,00 - Franco 147,00

MONTLHERY « REELA »

Comme Quadrille, 12 V. mais 5 touches (3 stations préréglées). 5 watts avec 2 cond. C. HP coffret. Net 190,00 - Franco 200,00

SUPER CAR « REELA »

PO-GO. 5 touches. 3 stat préréglées 12 V. + ou — masse. 3,5 watts. Montage facile sur tous véhicules HP coffret complet, avec 2 condens. C.

Net 165,00 - Franco 175,00

« MINI-DJINN » REELA

Révolutionnaire :
● par sa taille
● par son esthétique
● par sa fixation instantanée
● orientable toutes directions



Joyau de l'Autradio
6 ou 12 volts - P.O.-G.O. - 2 W Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.) Livré complet avec HP en coffret et 2 condensateurs C. NET 135,00 - FRANCO 145,00

AVORIAZ. P.O.-G.O.-FM « REELA »

3 stations préréglées (Lux., Eur., Fr. 1) Changeur tonalité. Cadran éclairé. 12 V. (Long. 175 x prof. 130 x ép. 50) H.P. coffret 5 watts. Net 370,00 - Franco 380,00

Catalogue « Reela » auto Radio sur demande.

UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE!

LE HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'AIORS IMPOSSIBLES

(Importation américaine)

Notice sur demande

P40. 40 watts crête Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 x 35 x 5,5 cm

NET ou FRANCO 1 (7) 7,00

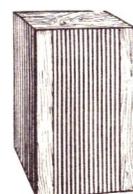
P5B. 18 watts crête Bande passante 60 Hz à 20 kHz.

20 x 9,5 x 2 cm

NET ou FRANCO 7 (7) 7,00

(Impédance entrée 8 ohms)

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., 65,00 - Franco 80,00

EP 5 (h. 245, l. 145, p. 150). Net 44,00 - Franco 50,00

RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935 et même direction

12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17^e)

Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M^e Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Envois - Paiement à la commande ou 1.4. soldé contre remboursement

Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco

Pour toute demande de renseignements joindre 0 50 F en timbres

N.B. - TOUS CES PRIX SONT INDICATIFS ET SUJETS A MODIFICATIONS SUIVANT FLUCTUATIONS MONETAIRES



EUROMAR

PARIS 12^e - 135 BD DIDEROT
 15^e - 50 R. DES ENTREPRENEURS
 15^e - 11 R. DU HAMEAU
 17^e - 145 AV. DE CLICHY
 17^e - 12 AV. DE LA GRANDE ARMEE
 17^e - 27 BIS. BD PEREIRE
 20^e - 24 R. DE BAGNOLET
 78 ST-GERMAIN EN-LAYE
 4 r. de la Procession
 92 COLOMBES
 68. rue St-Denis

92 - CHAVILLE - 44 bis, av. de Salengro
 92 - MONTROUGE
 60 av. A. Briand
 93 - ST DENIS
 14 rue G. - Péri
 93 - ST OUEN
 109 av G. - Péri

EN PROVINCE
 21 - DIJON Centre Cial
 Fontaine d'Ouche

31 - TOULOUSE
 6 r. des Tourneurs
 33 - BORDEAUX
 10. cours A. Briand
 54 - NANCY - 4 rue du lg des-3-Maisons
 71 - TORCY-le-CREUSOT
 Centre Commercial
 Le Pilon
 81 - ALBI - 16 av du Colonel Teysseier

a sélectionné pour vous

Etudiants, commerçants, cadres, ingénieurs, représentants, comptables...
TOUS CEUX QUI ONT BESOIN DE CHIFFRES PRECIS
 et qui n'ont pas de temps à perdre
 découvrez l'étonnante

calculatrice électronique de poche

Votre résultat apparaît en **CHIFFRES LUMINEUX**
 capacité 8 chiffres

Facteur constant sur 4 opérations

Indicateur de charge et de fonctionnement

Dimensions : 14,5x8x2,5 cm
 poids : 100 gr.
 Livrée avec housse de protection

Remise à zéro

Réalise les 4 opérations :
 soustraction
 division
 multiplication
 addition

GARANTIE TOTALE
 1 AN
 Service après-vente assuré

Virgule de décimalisation

Touche résultat

pour seulement 399 F

CETTE MACHINE A CALCULER REVOLUTIONNE NOTRE TEMPS
 Cette calculatrice électronique de poche (14,5x8x2,5) est importée des U.S.A. Elle doit tout à la technologie issue de la recherche spatiale. D'un maniement ultra-simple, elle réalise en une fraction de seconde les quatre opérations. Capacité : 8 chiffres. Facteur constant sur les quatre opérations. Virgule flottante (décimalisation automatique). Elle indique aussi le solde négatif. Idéal pour connaître à la fois le montant de la T.V.A. et le prix T.T.C. Indispensable au bureau, en voyage, en conférence. Elle fonctionne sur pile (9 V) et secteur (220 V) indifféremment. Interrupteur marche-arrêt. Indicateur de charge. Elle est, bien sûr, ultra-légère et silencieuse. Livrée avec adaptateur mode d'emploi et housse de protection, elle est garantie un an (service-après-vente assuré). Des calculatrices de ce type se trouvent sur le marché à des prix allant de 500 F à 1000 F.

Pour tous renseignements complémentaires, téléphoner au 577-24-25

PROFITEZ DE CETTE OFFRE DES AUJOURD'HUI

Qté	Réf.	Désignation	Prix	Total
	78266	Calculatrice	399,00F	
	78289	Adaptateur	49,00F	
	60064	Pile suppl.	9,90F	

PAIEMENT : COCHEZ LA CASE DE VOTRE CHOIX

- Je paierai au facteur à réception du colis (dans ce cas 4,00 F de frais de remboursement en plus).
 Je tiens à économiser les frais d'envoi en joignant un chèque bancaire, mandat-lettre, avis de paiement.
 C.C.P. 19.284.09 PARIS (joindre les 3 volets).

GARANTIE TOTALE

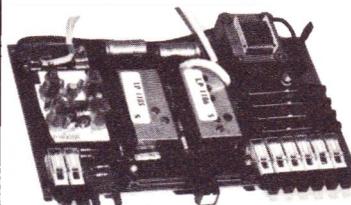
Il est bien entendu que si je ne suis pas pleinement satisfait vous me rembourserez sans discussion dans les 20 jours.

R.P. 0.18.37.

NOM PRENOM
 ADRESSE
 CODE POSTAL

TUNER FM STEREO MODULAIRE

LIVRE EN ORDRE DE MARCHE



Dim. réduites : 314 X 127 mm.

4 STATIONS PREREGLEES

Sensibilité : 2,2 µV • Tête HF à diodes Varicap 87,4 à 104,5 MHz
 Antenne : entrée 75 Ω • Bande FI à -3 dB 250 kHz. Contrôle automatique de fréquence • Diaphonie : 50 dB.

Impédance de sortie : 5 kΩ - Vs : 0,4 V.

Voyants : stéréo et marche. Alimentation secteur 110/220 V.

4 stations préréglées. Recherche des stations par potentiomètre à déplacement rectiligne.

PRIX NET : 480,00

LES MODULES ENFICHABLES A.C.E.R. GARANTIE 6 MOIS

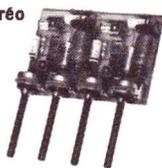
Ampli 2 X 5 W stéréo

12 V - Z = 4 Ω

Sensibilité d'entrée : 400 mV.

Bande passante : 50 Hz à 15 kHz.

PRIX ... 154,00



NOS MODULES AMPLIS

2 WATTS - 4 Ω. Alimentation 9 à 14 V - circuit intégré. Réglages : volume, tonalité. Prix 49,00

5 WATTS - Idéal pour augmenter la puissance d'un auto-radio... 69,00

15 WATTS eff. - P - Sensibilité 0,7 V - Distorsion 0,1 %. Prix 125,00

30 WATTS eff. - 8 Ω - Sensib. : 0,8 V. Prix 140,00

30 WATTS spécial sono avec radiateurs renforcés. Prix 162,00

100 WATTS - 8 Ω - B.P. 10 Hz à 60 kHz - Distorsion 0,1 % - Impédance d'entrée 10 kΩ. Prix ... 354,00

100 WATTS (spécial sono). Transfo de sortie - radiateurs doublés. Prix 500,00

NOS MODULES PREAMPLIS

PA correcteur mono à 5 transistors - 5 entrées. Rapport S/B 75 dB - B.P. 40 Hz à 15 kHz - Filtre passe-bas par inductance. Prix 125,00

PA Stéréo (à circuit intégré). Multiples combinaisons possibles (table de mixage) - Rapport S/B 80 dB - Séparation des canaux 60 dB - B.P. 20 Hz à 20 kHz à ± 1 dB .. 118,00

PA correcteur stéréo à circuit intégré - 5 entrées - S/B 80 dB - B.P. 20 Hz à 20 kHz ± 1 dB - Correction ± 18 dB à 50 Hz - ± 18 dB à 15 kHz. Prix 214,60

MODULES ALIM. REGULEES

Régul., prot. 5 à 24 V - 1 A. 78,00

Régul. 9 V - 150 mA. Prix 40,00

Régul. 35 à 60 V - 1,5 A. Prix 72,00

Régul. et prot. de 40 à 60 V - 2,5 A. Prix 150,00

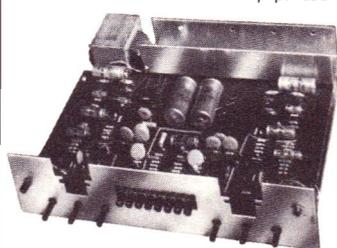
Alim. pour mod. 100 W. Prix 70,00

TOUS LES TRANSFOS POUR LES ALIMENTATIONS CI-DESSUS.

Distributeur : PRODUITS K.F., atomiseurs - Solvants, décapants, dissolvants - K Gel, etc.

AMPLI STEREOPHONIQUE 2 X 18 watts - 4 Ω

Décrit dans le H.P. 1433, p. 198



- Rép. : 30 Hz à 20 kHz à ± 1 dB.
- Distorsion harmonique : 0,2 % pour 15 W à 1 kHz sur 8 Ω.
- Rapport S/B : -65 dB en P.U.

Circuit imprimé unique

Entrées : Monitoring - Radio - P.U. - Magnét. - P.U. Piézo - Auxiliaire.

Dim. : 369 X 285 X 128 mm de prof.

TEMPS DE MONTAGE : 6 HEURES

★ PRIX en « KIT » 450,00

★ Précâblé 680,00

En OPTION : le coffret 58,00
 La face AV : 30,00. VU-m, pièce 28,00
 Le jeu de boutons 18,00

NOTRE RAYON PIECES DETACHEES NOUVEAU !

Fusible à action thermique : coupe à 60, 80, 100, 120 °C pour toute élévation de température.

PRIX 2,10

Démagnétiseur pour têtes de magnétophones 120,00

Prises DIN 5 broch et 2 broch. HP pour circuits imprimés

2 brochés. 2,00 - 5 brochés. 2,20

Porte-fusibles pour C.I. 1,00

CONNECTEURS



Encartables pour C.I. au pas de 3,96.

SOGIE semi-prof. CIL. Prix à l'unité

6 contacts 4,50 | 18 contacts 9,60

5 contacts 6,60 | 18 contacts 10,60

12 contacts 9,00 | 22 contacts 15,60

Série Standard, pas de 5,08.

Mâles et femelles à souder s/ cartes

3 brochés. 1,45 | 9 brochés. 2,35

5 brochés. 1,70 | 11 brochés. 2,60

7 brochés. 2,00 PRIX PAR PAIRE

Connecteurs S.R.B. : N. consulter.

GUIDE-CARTE. Lg. 10 cm, les 2 : 6,00

Nouveau. Long. 63 cm, les 2 : 5,20

POTENTIOMETRES Ø 6 mm :

P20 Sans inter. Linéaire et log., toutes valeurs 3,00

P20 Avec inter. linéaire et log., toutes valeurs 4,50

Double S.I. 1 axe A et B. 2 X 1 kΩ à 2 X 1 MΩ 8,50

POTENTIOMETRES POUR C.I.

A et B

Simple S.I. 3,80

Double S.I. 9,00

POTENTIOMETRES à GLISSIERE :

Type S, A et B, de 1 kΩ à 1 MΩ. 5,00

Type P A et B, de 1 kΩ à 1 MΩ. 8,50

Nouveau !

EXCLUSIF ACER

BOITIERS MURaux de RACCORDEMENT

pour HP et prises modul. à encast. 6x5x1,7 cm

Av. 2 fiches HP DIN 5,80

Av. 1 fiche DIN 5 br. 4,60

42 bis, rue de Chabrol

PARIS-10^e. Tél. 770-28-31

ACER

Vente par correspondance C/remb. : 30 % A LA COMMANDE.
 Documentation C/1,50 F en T/P.

CREDIT 6 à 21 MOIS
 CREG - SOFINCO - CETELEM

Méto : Poissonnière,
 Gares de l'Est et du Nord
 C.C. Postal : 7725.44 PARIS



l'École qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes Industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6^{me} à la sortie de la 3^{me}.

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). **CAP - BEP - BAC - BTS - Officier radio** de la Marine Marchande.

INFORMATIQUE : préparation au **CAP - Fi** et **BAC Informatique**. Programmeur.

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôté par le Ministère du Travail

*De nombreuses préparations-Electronique et Informatique - se font également par **CORRESPONDANCE** (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.*

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL : 236.78.87 +
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N° 45 PR (envoi également sur simple appel téléphonique) .

Nom

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

S suprême

électronique

116 Avenue du Belvédère
Le Pré-Saint-Gervais 93310

... un mégohmmètre qui



Tests non destructifs

écrit: Styltronic β (2^e GÉNÉRATION)
Modèle Dépose



un bloc-note dans une main, Styltronic β (2^e GÉNÉRATION) Modèle Dépose dans l'autre, vous pouvez contrôler et noter la continuité de n'importe quel circuit, de l'électronique la plus complexe, à l'électro-ménager, en passant par l'automobile...

Veuillez m'expédier contre remboursement,
un Styltronic β au prix de 65,00 F T.T.C.

Signature

Nom _____ prénom _____
adresse _____
dep! _____ code _____

Bon de commande

Vient de paraître :

Un ouvrage sensationnel sur la MUSICO-ELECTRONIQUE PETITS INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES DE MUSIQUE

par F. JUSTER.

Ce premier livre faisant partie d'une collection traitant de la musico-électronique, traite de tous les petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, etc.; flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, etc.; accordéons; et des instruments aériens, tel que le célèbre Theremine.

Tous ces appareils sont très faciles à monter, même par des amateurs débutants, mais ayant déjà réalisé quelques montages électroniques simples. D'autre part, il ne sera pas difficile d'exécuter des morceaux de musique avec ces instruments en raison de leur simplicité. Malgré ceci, il sera possible aux amateurs de constituer de petites formations musicales d'une valeur artistique certaine, pouvant jouer aussi bien de la musique légère que de la musique classique.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIÈRES

Tableau des notes musicales et des fréquences. - Générateur universel avec vibrato pour orgues monodiques. - Oscillateur de vibrato - Mélangeur-amplificateur-formant. - Générateur de signaux rectangulaires avec vibrato. - Générateur d'orgue monodique simple. - Ensembles multi-monodiques. - Les instruments à vent. - Flûte normale. - Petite flûte. - Flageolet ou Pifferari. - Hautbois. - Cor anglais. - Hautbois d'amour. - Basson. - Contrebasson et sarrusophone. - Clarinette. - Clarinette-alto. - Clarinette-basse. - Saxophone. - Exemples d'instruments à vent : saxophones, cor anglais, clarinette. - Trombone à coulisse électronique. - Variante avec 2 octaves et 3 gammes. - Accordéon électronique. Instruments à cordes. - Instruments à cordes avec générateurs électromagnétiques. - Instruments électroniques à cordes. - Contrebasse. - Violoncelle. - Alto. - Violon. - Instruments spéciaux. - Theremine à transistors. - Theremine dansant. - Percussion, tambour, bango blocs, etc. - Filtrés à timbres à 262 000 combinaisons.

Un volume broché de 136 pages - Format 15 x 21 - Couverture 4 couleurs, vernie - Prix : 20 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.)

Photo-ciné-son MULLER

14 et 17, rue des Plantes, 75014 Paris - Métro Alésia
(vente au n° 17) Tél. : 306-93-65
Magasins fermés le lundi C.C.P. Paris 4638.33

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30 - Le samedi : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h.

LE « KIT PRESTIGE » DU CINEASTE AMATEUR

comprendant 10 pièces pour **1475 F**

Matériel de très haute qualité.

- 1 PROJECTEUR POWER 8 et S8, marche AV. et ARR., arrêté sur image, changement autom., zoom 1,5 de 20 à 32 mm, 110/240 V Lampe dichroïc 12 V/100 W.
- 1 CAMERA ZEISS IKON M 803, Super 8, avec objectif Vario-Sonnar 1,9 de 12 à 30 mm.
- 1 FILM COULEUR S8.
- 1 FILM à projeter noir et blanc, de 15 mètres.
- 1 ECRAN 1 m x 1 m, perlé, sur trépied.
- 1 TORCHE 1000 watts.
- 4 PILES.
- 1 ETUI.
- TABLE DE PROJECTION.
- 1 MANUEL « La pratique du S8 ».

AU COMPTANT : **1475 F**
+ participation aux frais de port S.N.C.F. (3 colis) 45 F

A CREDIT : **485 F**
1^{er} versement
+ frais ci-dessus 45 F
Le solde en 12 mens. de 98,90 F

CADEAU

à tout acheteur de cet ensemble :

- 1 superbe sac de transport pour projecteur, en skaï noir à fermeture à glissière.

PROMOTION MALIK 302

Projecteur diapo 24 X 36
Semi-autom., lampe 24 V/150 W, quartz iode Q1 **260 F**
(port 20 F)

MATERIEL D'EXPOSITION

(garanti 1 AN)
pour seulement **535 F**
(franco 545 F)

1 PRAKTIKA NOVA 1B, cellule, reflex 24 X 36, pose B au 1/500, vitesses lentes, av. objectif Doplplan 2,8 de 50.

Soldés NEUFS garantis 1 AN
10 boîtiers PRAKTIKA LLC, matériel d'exposition (fco 755 F) **745 F**

UNE AFFAIRE !...

1 PRAKTIKA LTL reflex 24 X 36, mesure TTL, obturateur métal à rideau, pose B au 1/1000, visée sur dépoli, microprisme, cellule CdS avec zoom CARENAR 3,8/85 à 205 mm, présélection auto. Très faible encombrement. Livré avec parasoleil et étui.

PRIX AU COMPTANT **1485 F**
+ frais de port 10 F

A CREDIT : **495 F**
1^{er} versement
+ frais de port 10 F
Le solde en 12 mens. de 98,90 F

FINS DE SERIES NEUVES

(matériel d'exposition neuf)
GARANTI 1 AN
8 CAMERAS MINOLTA - 806 -, zoom 6 fois, 2 vitesses.
Prix (franco : 1.575) **1.565 F**
PROJECTEUR SILMA sonore Super 8, 2 valises.
Prix (franco : 1.600) **1.575 F**

ZOOMS

ZOOM - CARENAR - 1: F 3,8 - 85 à 205 mm	880 F	
ZOOM - CARENAR - 3,5-45 135, monture YS (sans bague)	1.045 F	
ZOOM - KIMURA - Monture interch. F: 4,5 - 70 à 230, sans bague.	830 F	
OBJECTIF - EYE MIKE -, diam. 42 mm à vis, auto. 2,8 35 mm	350 F	
2,8 135 mm avec étui	350 F - 5 300 n.m avec étui	480 F
OBJECTIF auto - YASHIKOR - 2,8 28 mm : 540 F - 3,5 200 mm	555 F	
OBJECTIF auto - YASHINON - 2,8 35 mm	400 F	

FILMS et PELLICULES - ORWO -

Noir et blanc - Péréemption 1975

25 NP 15 36 poses	99 F
25 NP 20 36 poses	99 F
25 NP 27 36 poses	99 F

AGRANDISSEURS NEUFS SOLDES

M3 - 24 X 36, 6 X 6 couleur, avec 2 objectifs	430 F
M4 - 6 X 6 couleur, avec Rodenstock 75 mm	340 F
M5 Color - En valise, avec 15 articles	310 F

FILMS CINE - 3M -

5 2 X 8 mm color, pér. 1-74	90 F
5 Super 8 color, pér. 1975	115 F

DIAPPOSITIVES - ORWO -

(prix développement compris)

10 UT 18/36, péréempt. 5-73	150 F
10 - 3M Color -, pér. 1975	170 F
Port 6 F.	

KROKUS 3 Color - 10 X 15 ou 6 X 9, avec 1 objectif

560 F
Et toute la gamme DURST et AHEL. Documentation sur demande. Supplément expédition : 25 F.

FILMS 8 MUETS et SONORES

Noir et blanc, et couleur
Neufs, soldés à 50 % de leur valeur. Liste et prix sur demande.

LE COIN DU BRICOLEUR...

EN STOCK :
Pièces détachées pour caméras et projecteurs 8, S8, 9,5 et 16 mm : objectifs, lentilles, moteurs, débiteurs, galets, etc.

Démonstrations sur demande

Projecteurs sonores, optiques et magnétiques, EIKI, ELMO, 16 et S8.

— DETAXE EXPORTATION —
REPRISE possible de votre ancien matériel

PROJECTEURS DIAPO

ROLLEI P 35 auto	415 F
ROLLEI auto-focus	595 F
LIESEGANG A 30 S (garanti 2 ans)	460 F

HANIMEX 1200 E (garanti 2 ans) **415 F**
Port en sus : 20 F.

Demandez notre PAGE DES AFFAIRES

DOCUMENTATION GENERALE contre 1 F en timbres

CREDIT SOFINCO - Expéditions rapides contre mandat, C.C.P. 3 volets ou chèque bancaire - Contre remboursement (supplément 5 F).

I.T.E.C.H.

57, rue Condorcet - Tél. : 285-07-40
PARIS 75009 (M° Anvers-Pigalle)

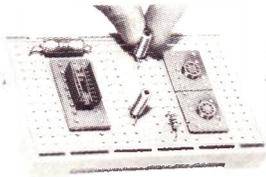
SIEBER SCIENTIFIC S.A.

25, rue Violet - Tél. : 734-52-85
PARIS 75015 (M° La Motte-Picquet)

Présentent dans leurs nouveaux magasins :

ELECTRONIQUE

Pour essais, T.P., bureaux d'études
recherche
Boîte de Circuit Connexion
« DeC » sans soudure



insertion directe
des composants
et transistors.
Extraction
instantanée.

S. DeC : 70 contacts : **60 F TTC**
DeC «A» 208 contacts : **100 F TTC**
Supports CI Dil 16 broches : **68 F TTC**
Port 5 F par commande. TO 10 broches : **68 F TTC**

ORCUS



**Oscillateur commandé
par tension.
de 0 à 100 kHz en
1 seule gamme.**
Pour réalisations de
voltmètres digitaux
fréquence-mètre générateur de fonction.
Modulateur de lumière. Radiocommande.
Boucles biologiques.

Documentation sur demande contre 1 F en timbre.

M - BOARD

Transposition immédiate des Circuits essayés sur DeC, même disposition en bandes parallèles.

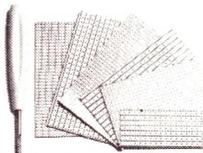
Ref. des CP	Formats	Nb de bandes des cartes	Nb de contacts	Prix TTC
E 110	100x150	20	-	7,20
M 12	125x115	25	25	17,40
M 6	65x90	26	-	5,90
M 7	90x130	36	-	9,70
M 10	60x90	23	23	10,60
M 23	49x79	19	-	4,10
M 9	49x90	12	12	7,70
S 9	connecteur	7	12	8,00
M 17	28x62	7	-	12,70
M 19	49x94	12	-	4,10
M 2	95x150	34	-	11,40
M 3	88x112	34	-	8,40

Outil 2022 VBK 6 Kit-M-board 8,30 57,60

Port : 5 F par commande. Autres modèles sur demande.

Coffrets VEROBX

en aluminium extrudé
80 modèles différents. Une
idée des prix :
50 x 50 x 100 **12,50**
50 x 100 x 100 **18,00**
50 x 200 x 100 **30,50**
T.T.C. - Port 5 F par commande
Documentation sur demande

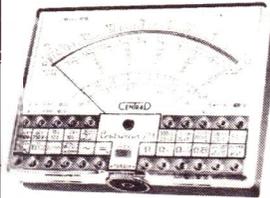


VU METRES

Type : RKC 57 : 150 A 57 x 46 mm
Echelle standard ou 0-1. Prix **55,20 T.T.C.**



Modèle OEC 35 :
200µA : 42 x 18 x 35 mm
Echelle standard
Echelle : 0-10
Echelle : 0-20
Echelle : 0-central
Prix **28,40 T.T.C.**
Port 5 F par commande



MESURE CENTRAD Contrôleur 819

80 gammes
de mesure
20 000 ohms/V
Classe 1 en continu

V = 13 gammes de 2 mV à 2000 V
V ~ 11 gammes de 40 MV à 2500 V
OUTPUT : 9 gammes de 200 mV à 2500 V
Int = 12 gammes de 1µA à 10 A
Int ~ 10 gammes de 5µA à 5 A
Ohms 6 gammes de 0,2 ohm à 100 mégohms
pF : 2 gammes de 0 à 5000 Hz
dB : 10 gammes de - 24 à + 70 dB
Réactance : 1 gamme de 0 à 10 mégohms.
Prix : livré en étui plastique, 251 F T.T.C. + Port : 5 F

VOC

Contrôleur 517 A 213 F T.T.C.
Contrôleur VOC 10 126 F T.T.C.
Contrôleur VOC 20 145 F T.T.C.
Contrôleur VOC 40 165 F T.T.C.
Port 5 F par commande

EN DIRECTE DU JAPON



Contrôleur **SANSEI 62 D**
20 000 ohms/V 19 gammes
Prix **120 F T.T.C.**
Contrôleur **SANWA**
1 000 ohms/V 12 gammes
Prix **72 F T.T.C.**
Port 5 F par commande

OSCILLOSCOPE



272 : 0-10 MHz - 10 mV
DIU. Tube Ø 10 cm -
Simple trace.
Prix **2.628 F franco T.T.C.**
170 P 13 D - Double
trace 0-12 MHz - 5 mV
DIU - Tube Ø 10 cm.
Prix **5 700 F T.T.C.**

DEMANDEZ
le nouveau catalogue
des appareils de mesure
en Kit

CENTRAD KIT

NOUVEAUTÉ :

MINI-MIRE 382



Entièrement en circuits
intégrés - Low Power -
Standard UHF Français/
CCIR-625/819 lignes.
Alimentation autonome
sur piles ou ext. 9 V Mire
de convergence, géométrie
et image blanche
de pureté.

Prix **1.260 F T.T.C.** - Port 20 F

TRANSISTORMÈTRE 391

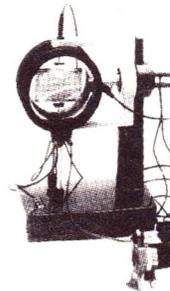
Prix **468 F T.T.C.** - Port 20 F

GÉNÉRATEUR HF 923

Complet avec sonde
Prix **1.147 F Port 20 F**

ENSEIGNEMENT

PHYSIQUE ET ELECTRONIQUE
Classe de seconde aux Grandes
Ecoles



Matériel agréé par l'OFRATEME
EN DEMONSTRATION PERMANENTE

TELTRON : Diode - Triode - Croix
de Malte - Tube de Déflexion calcul
de e/m par H et B - Tube de
Perrin - Tube de Franck et Hertz -
Tube des Potentiels critiques de
l'Hélium - Tube de Diffraction des
Electrons - Rayons - X - - Bragg -
Loi de Moseley - Cristallographie,
etc.

SARGENT WELCH - Etudes des
Analogies optiques par ondes
électromagnétiques de 3 cm -
Bragg - Banc d'étude des ondes
électromagnétiques 3 cm - Chart
des atomes - Tailles relatives des
atomes et des ions, etc.

EALING : Bancs et tables à cousin
d'air - Expérience de Stern et
Gerlach.

Boîtes de circuit connexion DeC avec tableau pour enseignement
idéal pour TP et Cours.
Documentation gratuite : SIEBER Scientific, 103, rue du Maréchal-Oudinot, 54000 Nancy.

OSCILLOSCOPE 377

5 Hz à 1 MHz portable en bandoulière - Simple trace. Prix :
1 260 F TTC - Port 20 F

OSCILLOSCOPE 273

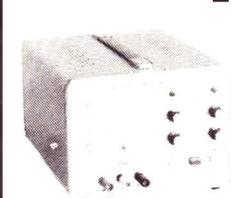
0-5 MHz - 10 mV/DIU - Tube Ø 7 cm - Simple trace. Prix :
2.148 F TTC franco.

GENERATEURS BF 923



10 Hz à 1 MHz en 5 gammes.
Ondes sinusoïdales et rectangulaires. Tension de
sortie : 0 à 1 V - 50 ohms ;
1 à 10 V - 150 ohms.
Prix
1.260 F TTC - Port 20 F

ALIMENTATION STABILISEE 234



0-30 V - 0-2 A
Prix
1.548 F TTC - Port 20 F

ALIMENTATION STABILISEE 732

Avec dijoncteur-limiteur.
Prix **1.548 F TTC - Port 20 F**

DEMANDEZ
le nouveau catalogue de nos appareils
de tableau, cadre mobile, tous
types, toutes dimensions.
CONTRE 3 F EN TIMBRE

Ventes par correspondance et documentation :

SIEBER SCIENTIFIC

103, rue du Mal Oudinot, 54000 NANCY - CCP 167 36 S Nancy

I.T.E.C.

57, rue Condorcet, 75009 PARIS - CCP 7862.21 Paris

640

possibilités de bien
gagner sa vie

SOGEX PUBLICITE

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et T.V. - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contrôleur - Agent de planning - Technicien frigoriste - Chef magasinier - Diéséliste - Ingénieur et sous-ingénieur électrique et électronique - Chef du personnel - Esthéticien industriel - Ingénieur directeur technico-commercial entreprises industrielles - etc.

100 CARRIERES FEMININES

Assistante-secrétaire de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Etalagiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Agent de renseignements touristiques - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Journaliste - Secrétaire commerciale - Comptable - Hôtesse d'accueil - Modéliste - etc.

90 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINISTRATIVES

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - B.E.P. d'agent administratif - Contrôleur et agent de constatation des douanes - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - Adjoint en relations publiques - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - Economiste - Acheteur - Technicien du commerce extérieur - etc.

60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma T.V. - Secrétaire de rédaction - Disquaire - Styliste de mode - Maquettiste - Artiste peintre - Reporter photographe - etc.

80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien et prospecteur géologue - Technicien des traitements thermiques - Technicien géologue - Laborantin industriel - Technicien de fabrication du papier - etc.

30 CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Pupitreur - Codificateur - Perforeuse-verifyeuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - Directeur de l'informatique, etc. Langages spécialisés : Cobol, Fortran, Basic, PL 1, Algol - Applications de l'informatique en médecine - etc.

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Sylviculteur - Horticulteur - Directeur de coopérative - Représentant rural - Technicien de laiterie - etc.

110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Mètreur en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Sous ingénieur du bâtiment et des T.P. - Ingénieur en chauffage - Carreleur mosaïste - Plombier - Commis d'architecte - etc.

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 640 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), ORGANISME PRI-VE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.

Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 200 pages) sur les carrières envisagées.

BON GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une). (écrire en majuscules).

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 100 CARRIERES FEMININES
- 90 CARRIERES COMMERCIALES & Adm
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

NOM.....

ADRESSE.....

.....code postal.....

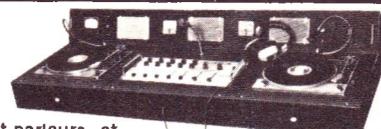
UNIECO 4652, rue de Neufchâtel - 76041 ROUEN Cedex

Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 Liège

REGIE DE DISCOTHEQUE

Comprenant : 2 tables de lecture Lenco 75 et têtes magnétiques SHURE, 1 table de mixage STEREO 5 VOIES pré-écoute en tête, amplis de repérage pour chaque table de lecture sur haut-parleurs et sur casque, ampli d'écoute générale, micro d'ordre sur flexible, lampe sur flexible pour éclairage des platines, 3 grands vu-mètres, contrôle de modulation et voltmètre général.

EN ORDRE DE MARCHÉ : 8 000 F, AVEC 2 AMPLIS DE 80 W 7 600 F



TABLES DE MIXAGE

Voir réalisation dans le H.-P. du 15-12-71
ENTRÉES : 10 MONO-5 STÉRÉO



SUR CIRCUITS INTEGRÉS

Dimensions : 520 x 260 x 100 mm.
PRIX 1850 F
Modèle mono (5 entrées) 800 F
En kit 650 F

CHAMBRE DE REVERBERATION

Alimentation secteur 110/220 V.
Equipé du ressort HAMMOND 4 F
BP : 50/10 000 Hz.
PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ : 550 F

CHAMBRE D'ECHOS REGLABLES - TETE MOBILE

3 entrées mixables séparées. Modulation directe. ECHO - REVERBERATION. Sortie BF : 500 mV permettant d'attacher n'importe quel ampli. Aliment. secteur 110/220 V. PRIX ... 1 300 F
KIT COMPLET 1 100 F
Mécanique seule 3 têtes 1/2 piste. PRIX 700 F

CHAMBRE D'ECHO « WEM »

Echo - Répétition - Multirépétition Réverbération Hall. 2 entrées volumes séparés. Contrôles : longueur de réverbération d'écho. Commande marche/arrêt par pédale.
Alimentation 110/220 V .. 1 350 F

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONES

PA enregistrement 55 F
Oscillateur MONO 68 F
PA lecture 60 F
Oscillateur pour stéréo 82 F
Alimentation 180 F
Platine électronique seule, comprenant : PA enregistrement lecture oscillateur et alimentation.
EN KIT 340 F
En ordre de marche 460 F
Electronique STEREO 800 F
En ordre de marche

ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE



PRIX EN KIT 2 040 F

PIÈCES DÉTACHÉES DISPONIBLES

Nu avec contacts
Clavier 3 octaves 260 F - 380 F
Clavier 4 octaves 340 F - 460 F
Clavier 5 octaves 440 F - 660 F
Pédaliers de 1 à 2,5 octaves (Prix sur demande).
Pédale d'expression 75 F
Clavier 4 octaves 7 contacts par touche, EN KIT 900 F

CATALOGUE « KITS »
France 7 F en T.P.
Etranger 12 F

MAGNÉTIQUE « KITS » FRANCE

(Au fond de la cour)

EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement

MAGICOLOR 2400 W 4 VOIES



Décrit dans le N° du 15 avril 1973
3 voies avec filtres graves, médium, aigus et 1 voie négative qui permet l'allumage automatique des spots à l'extinction de la musique

Prix en ordre de marche... 800 F
En « Kit » 600 F

MAGICOLOR IV 6 kW PROFESSIONNEL



En KIT indivisible 800,00 F
En ordre de marche 1 000,00 F

PROFESSIONNEL 2,5 kW

Dim. : 310 x 180 x 70 mm.
Prix en « Kit complet » 600 F
indivisible 800 F
Prix en ordre de marche .. 800 F

AMATEUR 1,2 kW A TRIACS

Mêmes présentation et dimensions que le 2,5 kW
● Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse-médium-aigus) avec amplificateur de volume sur chaque voie.
« Kit complet » indivisible... 480 F
Prix en ordre de marche ... 580 F

MÉCANIQUE POUR LECTEUR

Stéréo 8 pistes
Vitesse 9,5 cm.
Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes.
Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 135x115x62 mm.
PRIX 250 F
LECTEUR COMPLET Stéréo 8 pistes avec Electronique en ordre de marche. PRIX 490 F

PLATINE ENREGIST/LECTURE

8 pistes, équipée d'une tête combinée effac./enreg./lecture. PRIX 420 F
Enregistreur Stéréo 8 pistes. COMPLET en KIT 1 150 F
En ordre de marche 1 350 F

MODULE AMPLI 80 W EFFICACES SORTIE : 8 OHMS

Décrit dans le H.-P. du 15-7-70
● Courbe de rép. de 20 à 50 000 Hz + 2 dB à 40 W.
● 20 à 30 000 Hz + 1 dB à 80 W.
● Distorsion : 1 % à 50 W.
● Rapport signal/bruit : - 80 dB.
● Dimensions : 250 x 200 x 120 mm.
● Poids : 5,600 kg.
EN KIT 650,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 800,00
LE MODULE AVEC ALIMENTATION en ordre de marche 450,00

MODULE AMPLI 50 W EFFICACES

mêmes caractéristiques que le 80 W
EN ORDRE DE MARCHÉ 500,00

175, r. du Temple, 75003 Paris
ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h
Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris
Métro : Temple ou République

FERME LE LUNDI

La Sté GMI-AEC

Editions Promotions Electroniques, propose enfin aux amateurs de perfection les MODULES HI-FI du type professionnel-industriel assurant, en plus d'une haute fiabilité et technicité, des réalisations PERSONNALISEES jusqu' alors difficilement concevables. Grâce à la mise au point judicieuse et logique d'un circuit de base uni-

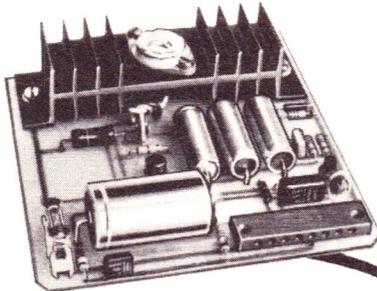
versel (interconnexions), une dizaine de combinaisons d'Amplificateurs (Amplis-Préamplis) deviennent des constructions professionnelles en 4 heures. Utilisations de modules enfichables classe A ou classe B câblés et réglés.

EXEMPLE :

Un Amplificateur de 2 x 20, ou 2 x 35, ou 2 x 60 W efficaces.

Impédance des enceintes : 8 Ω ou 4 Ω à la demande. Les modules de puissance sont équipés de transistors de sortie NPN-PNP du type DARLINGTON. Caractéristiques de cet appareil :
 — Puissance disponible : 20, 35, 60 W efficaces.
 — Impédance HP : 8 Ω ou 4 Ω.
 — Entrées (au nombre de 6) : PU magnétique : 5 mV. PU piézo 40 mV.

TUNER : 500 mV.
 AUXILIAIRE : 500 mV.
 MAGNETOPHONE : 10 mV.
 MICRO : 20 mV.
 — Monitoring.
 — Niveau de bruit : 80 dB pour entrées bas niveau. 90 dB pour entrées haut niveau.
 — Contrôle de tonalité : Basses : ± 20 dB. Aiguës : ± 16 dB.
 — Distorsion harmonique : < 0,1 %.

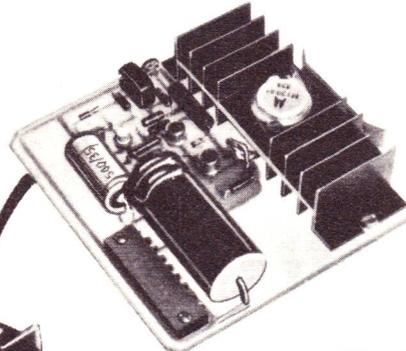


AMPLIFICATEUR TYPE CLASSE A.

Caractéristiques techniques :

- Tension d'alimentation : + 27 V.
- Courant de repos : 1,2 A.
- Impédance du HP : 8 Ω.
- Puissance de sortie : 10 W efficaces.
- Sensibilité d'entrée : 650 mV.
- Distorsion harmonique : < 0,1 %.
- Bande passante à 1 dB : 20 Hz à 75 kHz.

Prix unitaire 180 F

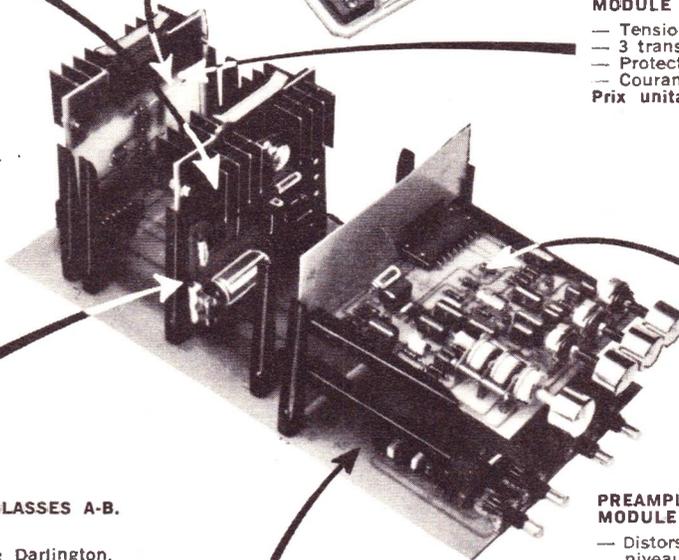


ALIMENTATION STABILISEE DISJONCTABLE.

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie ajustable : 15 à 60 V.
- Tension continue d'entrée : 63 V.
- Courant maximum en sortie : 1,5 A.

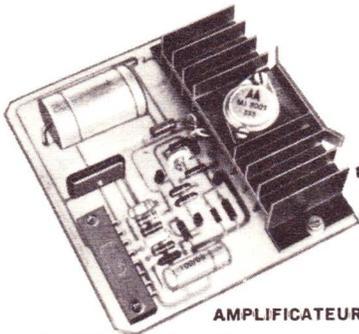
Prix unitaire 155 F



MODULE ALIMENTATION STABILISEE.

- Tension de sortie ajustable.
- 3 transistors.
- Protection par fusible.
- Courant débité : 1,8 A.

Prix unitaire 100 F



AMPLIFICATEUR CLASSES A-B.

Caractéristiques techniques :

- Transistors de sortie NPN-PNP du type Darlington.
- Puissances disponibles : 20, 35, 60 W efficaces.
- Impédance HP : 4 Ω ou 8 Ω.
- Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.
- Impédance d'entrée : 50 kΩ.
- Distorsion harmonique à 1 kHz à toute puissance : inférieure à 0,2 %.
- Réponse en fréquence à 1 dB : 20 Hz à 50 kHz.
- Distorsion d'intermodulation : < 0,2 %.

Prix unitaires :
 Version 20 W eff. : 210 F - 35 W eff. 245 F
 60 W efficaces 270 F

FILTRE ACTIF STEREOPHONIQUE.

Pente d'atténuation : 18 dB/octave.
 Fréquences de coupure : 50 Hz et 6 500 Hz.
 Gain unitaire : 1.

Prix unitaire 110 F

PREAMPLIFICATEUR 6 ENTREES. MODULE PREAMPLIFICATION.

- Distorsion harmonique : 0,02 % pour tout niveau de sortie.
- Sensibilité des entrées : PU magnétique : 5 mV. PU piézo : 40 mV.
- TUNER 500 mV.
- MICRO : 20 mV.
- AUXILIAIRE : 500 mV.
- Contrôle de tonalité : Basses : ± 20 dB. Aiguës : ± 16 dB.

Prix unitaire 230 F

Nous signalons pour mémoire la réalisation d'une cinquantaine de MODULES, y compris les Amplis de très haute technicité du type à entrée différentielle.

GMI-AEC

STUDIO

D'ENREGISTREMENT

56, rue Rodier - 75009 PARIS
 (2^e bâtiment)

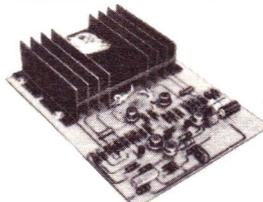
Téléphone : 285-28-31

Ouvert tous les jours
 sauf dimanche et lundi
 de 11 heures à 20 heures

Méto : Anvers du N.-D.-de-Lorette

**IMMENSE PARKING
 PLACE D'ANVERS**

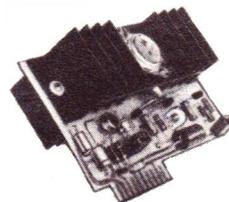
AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE PROTECTION ELECTRONIQUE



- Puissances disponibles : 35, 50, 100 W efficaces.
- Impédance HP : 8 Ω ou 4 Ω.
- Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.
- Réponse de fréquence :
 - de 100 Hz à 20 kHz, la courbe de réponse est droite ;
 - vers 10 Hz, atténuat. < 3 dB.
 - vers 20 Hz, atténuat. < 0,5 dB.
- Distorsion harmonique : inférieure à 0,2 % à toute puissance entre 20 Hz et 20 kHz.
- Distorsion intermodulation : inférieure à 0,2 % à toute puissance.

Prix unitaires :
 Version 35 W eff. 260 F
 50 W eff. 300 F - 100 W eff. 495 F

AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE



Caractéristiques techniques :

- Transistors de sortie NPN-PNP du type DARLINGTON.
- Puissances disponibles : 25, 35, 50 W efficaces.
- Impédance HP : 4 ou 8 Ω.
- Impédance d'entrée 50 kΩ.
- Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.
- Distorsion harmonique à 1 kHz à toute puissance : < à 0,2 %.
- Distorsion d'intermodulation : < à 0,2 %.
- Réponse en fréquence à 1 dB : 20 Hz à 50 kHz.

Prix unitaire :
 Version 25 W efficaces 225 F
 Version 35 W efficaces 255 F
 Version 50 W efficaces 270 F

L'EVENEMENT DU MOIS.

GMI-AEC France vient d'accueillir le « Club Hi-Fi Aventures et Documents contemporains » qui se destine à regrouper les vrais passionnés de la Hi-Fi, les techniciens amateurs, les passionnés d'enregistrement, désireux d'enrichir leurs connaissances. Séances et réunions dans un véritable studio d'enregistrement avec le concours d'artistes.

Pour les nouveaux adhérents :

UNE EXCLUSIVITE DU CLUB :

la chaîne Hi-Fi proposée en souscription, comprenant :
 Une table de lecture avec cellule magnétique haute fidélité réservée au Club.
 2 enceintes, 2 voies GMI-AEC, impédance HP : 8 Ω.
 1 ampli-préampli 2 x 20 W efficaces.

PRIX DE SOUSCRIPTION DU CLUB 1450 F

Conditions :
 Souscription 400 F, le solde 80 F par mois.
 M. DUVAL, le technicien que vous connaissez tous, recevra tous les jours les lecteurs intéressés.

Pour monter votre kit, prenez d'abord une paire de ciseaux.

Le premier outil qu'il faut savoir manier pour monter vous-même votre Kit, c'est une paire de ciseaux. Vous découpez ce bon et vous recevez le catalogue gratuit Heathkit, en couleur. Il ne vous reste qu'à choisir votre Kit parmi plus de 100 modèles Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur.

Le montage c'est un jeu d'enfants avec le manuel clair et détaillé qui accompagne chaque Kit.

Alors, si vous savez manier les ciseaux, vous saurez sans aucun doute monter votre Kit Heathkit.

Adresse en France: Heathkit
47, rue de la Colonie - 75013 Paris - Tél. 326.18.90

En Belgique: Heathkit
Av. du Globe, 16-18, 11-90-Bruxelles - Tél. 44.27.32

Nom

Prénom

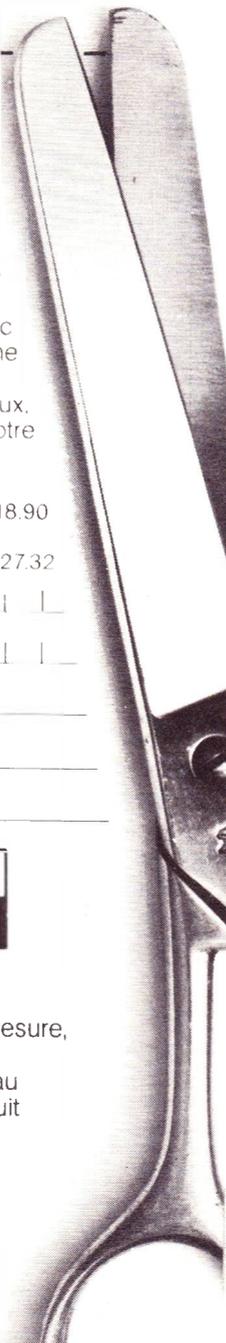
N° Rue

Code postal Ville

HEATHKIT
Schlumberger



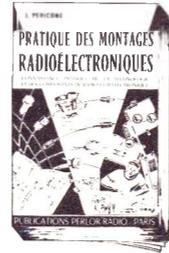
Hi-Fi,
appareils de mesure,
radio amateur
dans le nouveau
catalogue gratuit
Heathkit tout
en couleur.



OUVRAGES de L. PERICONE

dont 25 années d'expérience au service des Amateurs
constituent une garantie certaine

• PRATIQUE DES MONTAGES RADIO-ELECTRONIQUES



Tout ce qu'il faut savoir pour monter soi-même Radiorécepteur, Electrophone, Amplificateur, Appareil d'électronique, Magnétophone, Téléviseur.

C'est un guide d'initiation à la pratique de la technologie et des composants de radio et d'électronique. C'est un guide permanent, auquel vous pourrez toujours vous reporter avec profit chaque fois que vous serez embarrassé.

Il procède par ordre alphabétique, vous trouverez, par exemple: Accrochage - Accu - Alignement - Alimentation, et ainsi de suite.

On peut dire de cet ouvrage qu'il est à la fois un dictionnaire, un cours de technique radio-électronique, un livre d'initiation, un aide-mémoire, un formulaire et un guide permanent.

Format 16 X 24 cm, 305 pages, 415 figures. Prix: **39 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **42 F**

• LES APPAREILS DE MESURE EN ELECTRONIQUE (4° EDITION)

Réalisation pratique et complète d'une gamme d'appareils de base pour les mesures et de petits appareils économiques tels que: sonnettes, testeur sonore, traceur-injecteur, signal-tracer, mini-mire, etc. Pour tous ces appareils: usage, montage, étalonnage, mise au point, etc. Une troisième partie décrit une série d'appareils annexes d'un emploi moins fréquent et plus spécialisé.

Format 16 X 23,5 cm, 304 pages, 232 figures. Prix: **29 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **32 F**

• PRATIQUE DES TRANSISTORS (5° EDITION)

Initiation complète à la pratique des montages à transistors. Technologie de montage, mise au point, dépannage, vérifications, alignement, etc. Description et réalisation pratique d'une très grande diversité d'appareils: petits récepteurs, récepteurs en montages progressifs, BF, appareils de mesure et de dépannage, télécommande, détecteurs d'approche, etc. Tous les montages décrits ont été réellement réalisés.

Format 16 X 24 cm, 356 pages, 311 figures. Prix: **32 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **35 F**



• MONTAGES PRATIQUES D'ELECTRONIQUE (3° EDITION)

Nombreux dispositifs et montages expérimentés et mis au point par l'auteur. Schémas et plans sont expliqués et commentés. Tous les montages sont exécutés sur table en volant, sans soudure, et peuvent être démontés et remontés à volonté. Plus de 80 dispositifs et appareils s'étendant à tous les domaines.

Format 16 X 24 cm, 275 pages, 228 figures. Prix: **34 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **37 F**

• L'ELECTRONIQUE A VOTRE SERVICE

Technique du montage et du câblage. Emploi et pratique des pièces détachées et rappel de technique générale. Description pratique avec plan de câblage de plus de 50 DISPOSITIFS parmi lesquels: détecteur de métaux, clôture électrifiée, antivol divers, sirènes d'alarme, télécommande par téléphone, compteur d'objets ou de personnes, etc. Format 16 X 24 cm, 390 p., 313 fig. Prix: **32 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **35 F**

• SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO ET D'ELECTRONIQUE (3° EDITION)

Cet ouvrage comporte une importante collection de plus de 200 schémas-types anciens et modernes, expliqués, commentés et faciles à monter: récepteurs de radio à lampes, amplificateurs, électrophones, magnétophones, alimentations, appareils de mesure, radiocommande, etc. Les étudiants en électronique trouveront dans cet ouvrage une initiation à la pratique des montages.

Format 21 X 27 cm, 246 pages, 233 figures. Prix: **32 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **35 F**

• MESURES ET VERIFICATIONS EN RADIOMODELISME

Techniques et procédés pratiques de vérification, dépannage, réglage, mise au point, antiparasitage des équipements de radiocommande. L'amateur qui veut monter lui-même son ensemble émetteur-récepteur et procéder à l'installation à bord de sa maquette trouvera dans cet ouvrage tout ce qu'il peut désirer dans ce domaine.

Format 16 X 24 cm, 76 pages, 41 figures. Prix: **12,90 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **15,90 F**

• RADIOCOMMANDE PRATIQUE (3° EDITION)

Une technique qui s'adapte parfaitement à la commande à distance des modèles réduits mais qui trouve également de nombreuses applications dans l'industrie moderne. Description pratique et emploi des pièces détachées de radio et du matériel spécial de télécommande et tout ce qui concerne la technologie et les montages de radio.

Format 16 X 24 cm, 410 pages, 380 figures. Prix: **32 F**
PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **35 F**

Ces ouvrages sont en vente dans toutes les librairies techniques et aux

PUBLICATIONS PERLOR-RADIO

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS - C.C.P. PARIS 5050.96 - TEL. (CEN) 236-65-50

LE COIN DU BRICOLEUR

- Micro dynamique 50 kΩ genre mini-cassette	20 00
- Casque stéréo	42 00
- Micro spec al guitare	48 00
- 1 kilo de condensateurs Mylar 4 700 pF à 1 Micro	30 00
- Thermistances - 1 mA 150 05 A 300 1 A	4 00
- Préampli VHF à transistors avec schéma	15 00
- Rack comprenant 11 relais 12 V continu sous vide	90 00
- Paquet comprenant 20 modules à transistors pour circuit logique bascule et porte	25 00
- Plaque comprenant 9 pots ferrite - 3 cm avec transistors et 10 à 15 pierres	25 00
- Valise pour tourne-disques : 10,00 - pour stéréo	30,00
- Casque professionnel 2 000 ohms armée	10,00
- Programmeur 110 220 V avec 60 prises genre machine à laver	20,00
- Contacteur rotatif ou poussoir de 3 à 7 positions spécifier à la commande	3,00
- Antenne poste transistors - Neuf, 5 brins : 10,00 - sur rotule	15,00
- Vibreur de 6 V - 24 V (spécifier)	7,00
- Tête FM avec noyau plongeur Philips, Schneider et Oréga avec schéma	22,00
- Ferrite 2 divers L diverses (indiquez vos dimensions)	3,00
- Moyenne fréquence 455 kc/s, 480 kc/s - Radio ou talky 1.50 en 10 Mc/s	3,00
- Supports lampes bakélite tous modèles - 0 50 - en steatite	1,00
- Récepteur radio GO miniature forme briquet sans l'interrupteur	12,00
- Convertisseur avec 1 transistor AZ18 vendu en l'état - 24 V - 15,00 - 48 V	10,00
- Fil micro 1 conducteur, le mètre 1,00 - 2 conducteurs	1,50
- Module BF transistors 1 W : 15,00 - en HF	10,00
- Platine avec 4 ou 5 transistors ASY27 + 20 résistances et diodes bonne récupération avec fil très long pour construire un ampli	7,00
- Plaque de circuit imprimé 64 cm x 44 cm bakélite HF	20,00
- Plaque de circuit imprimé 33 cm x 44 cm	11,00
- Pastilles adhésives Ø 3-4-5 mm, pièce 0,10 - Ø 12 mm par 52 pièces	5,50
- Rouleaux de 18 m, largeur 1 mm 15,00 - 18 m, largeur 4 mm	22,00
- Coudes adhésifs largeur 5 mm angle 90°, la pièce	0,35
- T adhésifs largeur 4 mm, pièce	0,35
- Module d'ampli BF pour interphone 1,7 W - 9 V avec système d'inversion	20,00
- Platine TD avec changeur 45 tr., 110/220 V	99,00
- Platine TD 4 vitesses, 110/220 V avec changeur 45 tr.	65,00
- Bascule RS réf. 03 : jonction pour supprimer les impulsions parasites après contact mécanique (comptage). Avec schéma	15,00
- Diviseurs réf. 24 pour comptage Avec schéma	15,00
- Intégrateurs de Miller réf. 21. Retard d'une impulsion. Avec schéma	15,00
- Pot ferrite 28 x 11 mm. Enroulement 100 spires en 1/10, 400 mH, 100 Ω pour tous systèmes de correction et filtres en BF	5,00
- Adaptateur d'impédance. Ensemble à transistors en 9 V qui adapte électroniquement tous les micros en partant d'un amplificateur	40,00
- Minuteur 1 heure avec 1 franc.	25,00
- Module d'alimentation régulée, sortie 12 V 0,5 A - 12 V 0,1 A - 24 V 1 A	40,00
- Châssis complet PO 6 transistors, avec HP 5 cm et coupleur de piles 4,5 V	28,00
- Emetteur radio à transistors en kit avec plan et micro opérationnel EDROC, fonctionne sur PO	23,00
- VOYANTS POUR LUMIÈRE PSYCHÉDELIQUE Ø 75 et 55 : 2,50 - Ø 40 : 2,00 - Ø 20, rouge, vert, jaune, blanc	0,50
- Poste neuf GO - 6 transistors - Puissant	32,00
- Résistances 1/2 W - 5 pour 1,00 - 1 W : 3 pour 1,00 - 2 W : 2 pour	1,00
- AMPLI pour commande d'imprimante marteau, télécommande	40,00
- CHARGEUR DE BATTERIE, 110/220 V - 6 V, 12 V à 6 A avec contrôleur de charge	72,00
- BOÎTES INTERPHONES EXTÉRIEURES - 4 postes : 30,00 - 8 postes : 40,00 - 10 postes : 45,00 - 16 postes : 60,00 - 20 postes : 75,00	
- PRÉAMPLI FM avec 1 lampe	15,00
- ÉCOUTEUR : 3,00 - Les cinq	12,00
- RACK 15 x 16 x 3,5 cm, 12 à 24 V comprenant préampli + correcteur de tonalité	35,00
- RACK 50 x 14 x 3,5 cm. Module B.F., comprenant : 1 contacteur à 6 touches avec voyant lumineux dans les touches, 2 relais, 2 transistors : BC143-1 à BC107, 1 BC177, 1 pot à glissière avec point zéro au milieu de 10 K	45,00
- Platine d'ordinateur sur époxit : 66 x 50 cm comprenant environ 28 blocs circuit et 50 transistors avec tores	80,00
- Variateur électronique en boîtier plastique 220 V - 200 VA	48,00
- Adaptateur FM avec alimentation secteur 110/220 V - 4 lampes - S'adapte sur ampli ou radio	75,00
- Poste PO-GO, 6 transistors	49,00 - la housse 7,00
- Electrophone 110/220 V luxe	180,00
- Electrophone 110/220 V avec changeur	215,00
- Poste voiture 12 V - PO-GO, avec haut-parleur + 3 touches pré-réglées	123,00
- Téléviseur 61 cm noir et blanc - Téléviseur couleur 67 cm	Nous consulter
- CHASSIS PO 6 transistors complet à réviser	12,00
- RACK comprenant 12 relais pas à pas, 12 voyants, 24 transistors	200,00
- BLOC DE BOBINAGE avec schéma 3 OC-PO-GO avec commutation FM	25,00
- Platine 60 x 75 mm comprenant MF + BF avec commande	20,00
- Fiche RCA chromée mâle ou femelle	2,00
- Self de choc NATIONAL	9,32
- Horloge à contact 10 A - 110-220 V	92,00

- Relais « REED » contact sous vide 150 Ω 12 V - 3 contacts travail	15,00
- Oscillateur type professionnel à quartz 25,6 Kc S et 28,8 Kc	100,00
- Correcteur de tonalité stéréo 4 touches, graves et aiguës	23,00
- Plaque comprenant 10 relais mercure 9 V avec 3 BCY55 (ampli différentiel à faible bruit)	100,00
- Coffret DIN 3 et 5 broches - 2 Ohm - Fiche HP mâle ou femelle	2,00
- Clavier 6 touches avec blocage de sécurité en coffret métal	15,00
- Transfo de ligne (sonorisation pour colonne 4 HP - 4 Ω) 100 V	25,00
- Coffret d'amplificateur, dim. : 395 x 155 x 80, comprenant l'ébénisterie « mat », la face avant pour construire un ampli stéréo	30,00
- Solet correspondant au coffret pour montage d'une platine ébénisterie « mat », dim. 395 x 330 x 80	30,00
- Coffret d'amplificateur dim. 450 x 350 x 80 permettant d'encaster un ampli et une platine avec couvercle plexi fumé adapté	60,00
- Ebénisterie « mat » compact dim. : 580 x 200 x 365 pour construction d'une chaîne Hi-Fi Stéréo	70,00
- Coffret d'ampli ébénisterie « mat » dim. : 580 x 370 x 70	50,00
- Enceinte dim. : 450 x 310 x 200 permettant d'encaster un haut-parleur 21 cm et un tweeter 10 cm face avant, puissance 25 W	60,00
- Enceinte dim. : 500 x 220 x 240 permettant d'encaster un haut-parleur elliptique 16 x 24 cm face avant textile, puissance 15 W	45,00
- Enceinte, dim. 700 x 450 x 410 pour 3 HP face avant textile, 100 W	250,00
- Châssis pour construction d'un ampli à transistors, dim 320 x 180 x 160	10,00
- Dim. 395 x 210 x 70	13,00
- Cosses relais, laine de verre 4 cm large sur 1 mètre avec 3 rangées de cosses	15,00
- Ensemble pour fabrication d'un poste auto-radio comprenant : le coffret, un châssis intérieur, une face avant, un cadran, un condensateur à noyau plongeur, un circuit imprimé, etc.	28,00
- Coffret bois peint pour haut-parleur dim. : 220 x 185 x 100	7,00
- Vis à métaux en acier (indiquer votre longueur) Ø 3 le 100 : 1,50 - Ø 4 le 100 : 2,00 - Ø 5 le 100 : 4,00 - Ø 6 le 100 : 5,00	
- Ecrous en acier Ø 3 le 100 : 2,25 - Ø 4 le 100 : 2,75	
- Micro dynamique pour minicassette avec fiche DIN à revoir grande marque	7,00
- Bande magnétique 350 m - Ø 180	7,00
- Kit oscillateur morse avec schéma	48,00
- Kit antivol électronique	48,00
- Kit convertisseur FM-VHF - 150/170 MHz - Police, pompiers avec schéma	48,00
- Kit récepteur morse moniteur avec schéma	48,00
- Kit interphone avec schéma	48,00
- Kit ampli guitare avec schéma	48,00
- Jack miniature : 1,50 - Mono ou stéréo Ø 6 cm	5,00
- Interphone à piles avec cordon de 20 mètres	55,00
- Rack stéréo (mixage) comprenant clavier 2 x 15 touches lumineuses, potentiomètre linéaire d'équilibrage (préampli)	140,00
- Régulateur statique de température type « Plastomatic » Philips	55,00
- Poste auto-radio PO-GO - 2 touches pré-réglées - 12 V avec haut-parleur - Matériel neuf	100,00
- Coffret métallique 18 x 10 x 16 cm, comprenant 6 plaquettes imprimées, 58 transistors, 38 diodes	60,00
- Baffle auto-radio forme coquille (vide)	10,00
- Turbine de ventilation 14 x 8 cm - 110/220 V : 1 440 tr/mm - 1/2 HP	50,00
- Moteur électrophone pour cassette suivant modèles	10 à 25,00
- Châssis TV couleur comprenant alimentation base de temps, chroma, vidéo, luminiscence, BF	325,00
- Ensemble de convergence	195,00
- Bloc de commande avec tuner UHF/VHF	150,00
- Défecteur : 75,00; Ebénisterie : 100,00; Tube 63 cm	550,00
- Ensemble complet	1 395,00

FILMS PARLANTS MAGNETIC COULEUR 16 mm

Durée 3 à 4 minutes. Chanteurs connus 15,00
Liste fournie contre cinq timbres à 0,50 F (250 titres).

FABRIQUEZ VOUS-MEME VOTRE POSTE DE SOUDURE ELECTRIQUE

pour baguette de 2 mm maximum
AVEC NOTRE ENSEMBLE
DE 2 TRANSFORMATEURS ACCOUPLES
(schéma fourni)

En 125 volts - 48 volts - 16 ampères.
Soit 250 volts - 48 volts - 16 ampères.

Poids : 6 kg
PRIX : 80,00

(expédition : 15,00)

BON N° 1 F DIODES, TRANSISTORS CONDENSATEURS RESISTANCES

= 25 COMPOSANTS

Conservez ce coupon même si vous n'avez pas besoin de marchandise ce mois-ci.
Il est valable un an du 1-9-73 au 31-7-74.
(Un bon par commande.)
Joint à votre prochain achat il vous permettra d'obtenir GRATUITEMENT le matériel référencé et chaque mois différent.

SOLISELEC J. BENAROA

— LIBRE-SERVICE —
De 9 h à 18 h 30, sans interruption.
Fermé le dimanche et le lundi.
A la limite du 14^e arrondissement
125 et 137, av. P.-V.-Couturier
à Gentilly (94) - Tél. 735-19-31
et 735-19-30

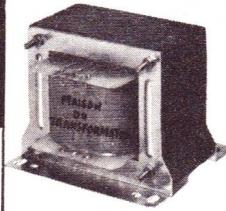
Nous n'avons pas de catalogue.
Pour paiement par chèque ou virement C.C.P. au nom de J. Benaroia uniquement. Livraison franco de port et d'emballage pour commande de 190 F. En dessous de cette somme : forfait 9 F. - Pas d'envoi contre remboursement.

LA VALISE DU BRICOLEUR

330 COMPOSANTS ELECTRONIQUES
VARIES. EXTRAORDINAIRE POUR 69,00

- | | |
|---|---|
| - 1 valise gainée, 2 tons, couvercle dégonflable. | - 20 transfo modulation pour transistors, TV et driver. |
| - 2 sacoches simili cuir. | - 10 contacteurs ou commutateurs. |
| - 8 lampes radio-télé. | - 20 diodes. |
| - 25 supports NOVAL miniatures, etc. | - 10 transistors. |
| - 40 barrettes T.V. diverses. | - 70 boutons divers. |
| - 10 M.F. radio-télévision. | - 40 résistances 0,5 à 2 watts. |
| - 5 condensateurs variables. | - 50 condensateurs, mica, mylar, céramique. |
| | - 20 selfs correction. |

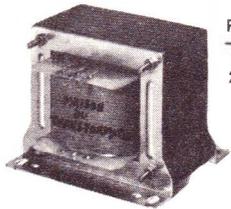
LA MAISON DU



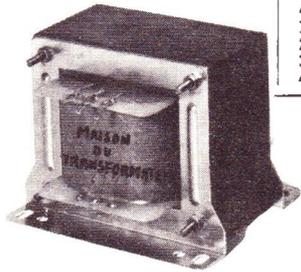
TRANSFORMATEUR

15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS
Métro: GARE DU NORD - POISSONNIERE

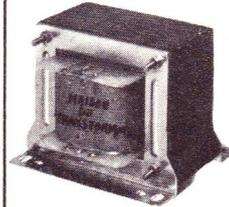
Ouvert tous les jours, sauf dimanche et mercredi,
de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30.



Prim.	Tension		Amp.	Dimens. en mm	Prix	Frais d'expéd.
	Second.					
110/220 V	6,3 V	0,5	55x35x45	28,80	7,00	
	9 V	—	60x40x50	30,60	—	
	15 V	—	60x40x50	30,80	—	
	6,3 V	1	60x40x50	30,80	8,00	
	9 V	—	60x50x50	34,50	—	
	12 V	—	60x50x50	30,60	—	
	24 V	1,5	85x80x75	69,00	9,00	
	35 V	—	85x80x75	70,50	—	
	45 V	—	85x90x72	84,00	—	
	6,3 V	2	78x55x68	39,90	14,00	
	12 V	—	78x55x68	48,60	—	
	24 V	—	85x80x75	85,50	—	
	35 V	—	85x90x75	78,00	—	
	45 V	—	95x90x85	91,50	—	
	12 V	3	85x80x75	66,60	22,00	
	24 V	—	85x90x75	87,00	—	
	35 V	—	90x95x85	108,00	—	
	45 V	—	110x110x95	123,00	—	



**TRANSFORMATEURS
SPECIAUX
A LA DEMANDE**



Prim.	Tension		Ampères	Dimens. en mm	Prix	Frais d'expéd.
	Second.					
110/220 V	2 x 15 V	1	75x70x70	58,20	15,00	
	2 x 24 V	2	95x95x85	90,00	22,00	
	2 x 30 V	—	95x100x85	123,00	22,00	
	2 x 35 V	—	75x70x70	123,60	22,00	
	2 x 45 V	—	95x95x85	145,50	22,00	
	2 x 30 V	3	110x110x95	144,00	25,00	
	2 x 35 V	—	110x110x95	147,90	—	
	2 x 45 V	—	110x110x95	190,80	—	

TRANSFORMATEURS D'ISOLEMENT

(en capot avec entrées et sorties sur douilles isolées)

220 V	220 V	100 VA	110,00	8,00
		150 VA	130,50	9,00
		250 V	153,50	22,00

AUTOTRANSFORMATEURS

110/220 V	220/110 V	50 VA	40,00	7,00
		100 VA <td>50,00 <td>8,00</td> </td>	50,00 <td>8,00</td>	8,00
		150 VA <td>60,00 <td>9,00</td> </td>	60,00 <td>9,00</td>	9,00
		250 VA <td>72,50 <td>22,00</td> </td>	72,50 <td>22,00</td>	22,00

SELFS A AIR

0,15 mH	16,00	2,00
0,50 mH	—	—
1,00 mH	—	—
2,00 mH	—	—
4,00 mH	—	—



NOS PRIX SONT REVISABLES A TOUS MOMENTS

Toute commande doit être accompagnée du montant du matériel + les frais d'expédition. En cas d'acomptes, les frais de contre-remboursement sont en sus.

NOUVEAUTÉ



APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

3^e Édition

par B. FIGHIERA

Il existe peu d'ouvrages de vulgarisation radio-technique destinés aux profanes et en particulier aux jeunes, qui, sans connaissances spéciales de la radio-électricité, désirent s'initier à la radio.

Cet ouvrage relevant du domaine de la jeunesse, il était opportun qu'il soit rédigé par un jeune. Très souvent tout semble trop simple à un technicien chevronné et certaines difficultés réelles peuvent lui échapper.

Les premiers chapitres de l'ouvrage sont consacrés aux notions théoriques indispensables pour la compréhension du fonctionnement des différents montages: collecteurs d'ondes, circuits accordés, éléments constitutifs des récepteurs, symboles des éléments. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage.

Nous avons profité de la troisième édition de cet ouvrage pour éclaircir les quelques « zones d'ombre » qui avaient désorienté certains jeunes lecteurs. Par la même occasion, il nous a paru indispensable de compléter cet ouvrage de plusieurs autres réalisations pratiques et détaillées comme le récepteur à accord lumineux, le récepteur à accord électronique, etc. Par ailleurs et à la suite de très nombreuses demandes nous avons ajouté une liste de points de vente pièces détachées pour Paris et Province.

Extraits du sommaire: récepteurs sans alimentation, récepteurs simples, récepteurs à deux transistors, récepteur reflex à trois transistors, récepteur bande « chalutiers », récepteur réaction quatre transistors, récepteur O.C. bande des 40 m, récepteur VHF, micro-émetteur FM, ensemble de télécommande 72 MHz, récepteur bande des 80 m, récepteur miniature, etc.

Volume broché, format 15 x 21, 112 pages sous couverture 4 couleurs pelliculée. Prix: 18,00 F

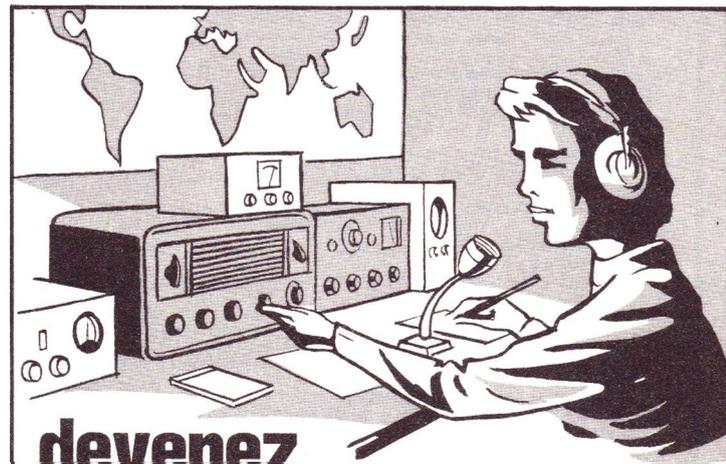
En vente à la

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.)



devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous un EMETTEUR RADIO passionné et qualifié
Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT ! Documentation sans engagement.
Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
Enseignement privé par correspondance
35801 DINARD

NOM: (majuscules SVP) _____

ADRESSE: _____



QUELLE DIFFÉRENCE AVEC NOTRE STYLO (ET POUR 18 F !)

STYLO MARQUEUR SPECIAL, ne bave pas, un simple marqueur chargé avec de la résine spéciale résistant au perchlore. Couleur noire (1000 mètres de tracé) **18 F**

FAITES VOUS-MEME VOS CIRCUITS IMPRIMES.

- 1 - Sur de la bakélite, ou de l'époxy, dessiner au stylo marqueur spécial le circuit imprimé après l'avoir nettoyé avec du trichloréthylène.
- 2 - Laisser sécher 2 minutes.
- 3 - Tremper dans la solution de perchlore.

- 4 - Attendre que le cuivre soit rongé.
- 5 - Laver à grande eau le circuit.
- 6 - Nettoyer le stylo protecteur avec du trichloréthylène.
- 7 - Votre circuit est prêt à être percé.

MATERIEL NECESSAIRE ET ACCESSOIRES DIVERS.

Bakélite une face :

20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm 1,80
24 x 32 cm - Epaisseur 1,6 mm 7,50

Papier Epoxy une face :

20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm 4,80

Verre Epoxy une face :

20 x 10 cm - Epaisseur 0,4 mm 5,50
20 x 10 cm - Epaisseur 0,8 mm 6,50
20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm 7,50
30 x 20 cm - Epaisseur 0,8 mm 20,00
30 x 20 cm - Epaisseur 1,6 mm 22,00

Verre Epoxy 2 faces :

20 x 10 cm - Epaisseur 1,6 mm 9,90

Scie spéciale pour découper les circuits :
Avec 2 lames 14,50
Les 5 lames de rechange 6,50

SOUDURE 10/10 mm, 60 % pour circuits imprimés. Le rouleau de 100 g 8,00

FER A SOUDER 18 watts, 110 ou 220 V (à préciser) 36,00
FER A SOUDER 20 watts, 110 ou 220 V (à préciser) 30,00
FER A SOUDER 30 watts, 110 ou 220 V (à préciser) 33,40
FER A SOUDER 40 watts, bitension 44,50
POMPE A DESSOUDER 55,00
FER A DESSOUDER 28 watts, bitension 175,00
Accessoires sur demande.

SACHET DE PERCHLORURE en cristaux. Dose pour un litre de solution. Avec notice 6,00

BOUTEILLE DE PERCHLORURE en poudre pour 1/2 litre avec bouteille plastique résistant au perchlore 10,00

PERCEUSE MINIATURE fonctionnant de 9 à 14 volts, avec 11 accessoires (forets, meules, brosses, etc.) pour percer les circuits imprimés. En coffret plastique de rangement, avec coupleur de piles 4,5 V .. 77,50

Même modèle, mais présenté en mallette, avec 30 accessoires. Prix 124,00

SUPPORT pour cette perceuse, permettant de l'utiliser en perceuse sensitive 35,00

FLEXIBLE pour perceuse miniature, permet de percer à distance. 31,00

ALIMENTATION secteur pour cette perceuse : 220 V-14 V continu. 54,00

FEUILLE DE MYLAR au pas de 2,54 mm, en feuilles de 30 x 40 cm. Transparent avec grille noire pour implantation et dessins avant réalisation 25,00

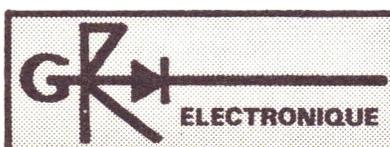
TOUT NOUVEAU

PLAQUETTE DE BAKELITE, dimensions 20 x 10 cm, comportant 600 carrés de 5 x 5 mm de cuivre non percés et 2 bandes en haut et en bas (sens longueur) pour essais et prototypes avant la réalisation définitive de vos circuits. L'unité : 8 F. Les 10 60 F
IL SERA OFFERT UN ECHANTILLON DE CE TOUT NOUVEAU CIRCUIT POUR TOUTE COMMANDE DE 100 F OU PLUS.

COMMENT VOUS PROCURER CE MATERIEL :

1) Si vous habitez la PROVINCE ou si vous n'avez pas le temps de vous déplacer, une simple lettre de commande accompagnée de votre règlement plus 5 F de port (forfait) (chèque bancaire, chèque postal ou mandat) adressée à notre service VENTE PAR CORRESPONDANCE (voir ci-dessous). GR. ELECTRONIQUE.

2) Si vous désirez acheter directement sur place, adressez-vous à l'adresse ci-dessous « VENTE SUR PLACE » ELECTRO-SHOP



Vente par correspondance
17, RUE PIERRE-SEMARD
75009 PARIS
C.C.P. Paris 764348
Forfait port pr expéd. : 5 F



Vente sur place
43, RUE DE LA CONDAMINE, 75017 PARIS
Métro : LA FOURCHE
Magasin ouvert tous les jours sans interruption (sauf dim. et lundi)
de 9 h à 19 h 30.



*plus facile
plus rapide*
avec la
**VALISE
DÉPANNAGE
SPOLYTEC**

...LE DÉPANNAGE ET L'ENTRETIEN
A DOMICILE

1 - Casiers pour tubes, dont 12 gros modules — 2 - Porte cache-tubes amovible équipé d'une glace retro et d'un chevalet et muni d'un porte-document au dos — 3 - Sangle amovible de retenue de couvercle — 4 - Boîtes en plastique transparent — 5 et 6 - Compartiments pour outillages divers et pour trousses miniombrés Kontakt-Service — 7 - Paroi de cloisons mobiles, emplacement pour tous les types de contrôleurs — 8 - Logement pour tous types de fer à souder Engel et leurs penes.
Présentation avec : Polypropylène rigide - Deux serrures La - SPOLYTEC LUXE - comporte un couvercle intérieur rigide garni de mousse, calage des composants pendant transport ou couverture inversée de la valise et servant de tapis de travail chez le client. Dim. : 550 X 400 X 175 mm. PRIX : 300 F TTC. (Port 14 F).

Nombreux autres modèles

EXCEPTIONNEL - NOUVEAUTE - Conditionnement de 10 boîtiers plastique pour composants électroniques. Dim. : 114 X 27 X 32 mm



**DÉPANNÉURS
radio et télévision**

250 GROSSISTES FRANCE ET BENELUX
Demandez notre nouveau catalogue

Spécialités Ch. PAUL

Rue du Château - 10400 (Aube) La Motte Tilly.
TÉL. : (25) 25-88-66 - C.C.P. Paris 4577-71.

*idéale
pour les*

OP

CADMIUM-NICKEL
● **VENTE EXCEPTIONNELLE** ●
Batteries cadmium nickel type TSK à électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court.

PRIX INCROYABLES
Liste complète contre 1 F. en T.P.

ACCUS « CADNICKEL »
au cadmium nickel - Subminiatures - inusables - étanches rechargeables CR1 = 21,85 CR 2 = 32,75 CR3 = 35,40 Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.

170,75 ACCUS POUR MINI KIT.
Ensemble d'Éléments spéciaux avec prise de recharge extér. Remplace les 5 piles 1,5 V. Pds : 300 g. + port 6 F

CHARGEURS POUR TOUS USAGES
modèles avec ampèremètre

6-12 V - 5 A... 104 F + port SNCF

93 F PROGRAMMEUR 110/220 V.
Pendule électrique avec mise route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. + port 6 F. Garantie : 1 an.

RÉGLETTÉ POUR TUBE FLUO
« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20 ...	31 F	41 F
Duo 0,60 ou 1,20 ...	58 F	71 F
	+ port S.N.C.F.	

100 RÉSISTANCES ASSORTIES Franco ... 10,20
50 CONDENSATEURS payables en timbres poste 14,10

67 F COLIS CONSTRUCTEUR
516 articles - Franco

57 F 412 PIÈCES : SUPER COLIS
franco **TECHNIQUE ET PRATIQUE**

UNE AFFAIRE INCROYABLE
Mouvement de pendule électrique de précision. Complet avec cadran et aiguilles. Fabrication suisse extrêmement soignée. Fonctionne sur pile ou accu 6 V. Très faible consommation. Permet de régler la mise en route d'un poste de radio, d'une lumière, etc., à une heure fixée. Mouvement entièrement blindée. Dim. : h. 71, larg. 58, prof. 34 mm. Poids 150 g. **PRIX : 42 F** (+ port 6 F), sans aucun rapport avec la valeur réelle de ce matériel (affaire sans suite).

37 F SHAROCK PO ou GO EN PIÈCES DÉTACHÉES
E.P. 6 cm. Aliment. pile 4,6 V standard. Complet en ordre de marche **44,00**
+ port 6 F

89 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI
à transistors. Montage prof. **COMPLET en KIT (sans HP).** + port 6 F

64,30 COFFRET POUR MONTER UN LAMPETRE
Dim. : 250 x 145 x 140 mm. + port 6 F

119 F SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « POCKET »
Dim. : 67 x 155 x 25 mm + port 6 F

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V		+ port S.N.C.F.
40 W	20,00	
80 W	25,00	
100 W	29,00	
150 W	35,00	
250 W	47,00	
350 W	53,00	500 W 69,00
		750 W 82,00
		1000 W 103,00
		1500 W 159,00
		2000 W 228,00

CONTROLEUR UNIVERSEL
Continu/Alternatif. Contrôle de 0 à 400 V. Dim. 80 x 80 x 35 mm. Poids 110 g. Avec notice d'emploi. **PRIX 78 F** + port 6 F

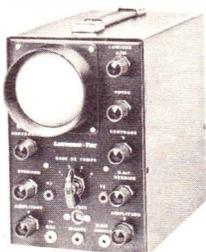
TECHNIQUE SERVICE
9, RUE JAUCOURT
75012 PARIS
Tél. : 343-14-28 e 344-70-02
Métro : Nation (sortie Dorian)

FERMÉ Dimanche et Lundi
Intéressante documentation illustrée R.-P 5-74 contre 3,50 F en timbres

RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P 5 643-45 Paris**
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 heures.

découvrez l'électronique !

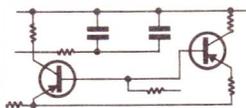
Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Avec cet oscilloscope portatif et précis que vous construirez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo électrique, récepteur et émetteur radio, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

LECTRONI-TEC
Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

35801 DINARD

GRATUIT!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à **LECTRONI-TEC, 35801 DINARD**

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

GRATUIT! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails.

RAPY

« SPHERAUDAX »

UNE NOUVELLE FORMULE des résultats impressionnants

TYPE SP 12

Haut parleur sphérique (enceinte close). Embase magnétique permettant toute orientation. Posé sur table, fixé au mur, au plafond ou suspendu. Diamètre : 120 mm - 10 Watts - 100 à 16000 Hz - Poids : 0,700 kg.



SP 12

Pied magnétique
Prix conseillé : 94 F
Présentation : noir,
blanc ou orange.



SPR 12

Pied moulé à rotule
Prix conseillé : 94 F
Présentation : noir,
blanc ou orange.

TYPE SPR 12

Haut parleur sphérique de mêmes caractéristiques que le modèle SP 12. Le pied moulé permet l'orientation de l'appareil par rotule. Sphère non détachable. Sécurité assurée. Modèle recommandé pour voiture.



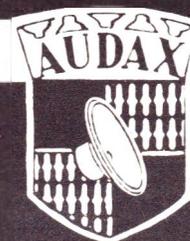
AUDAX

● **SOCIÉTÉ AUDAX** - 45 Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL
Tél.: 287 50 90 - Telex: AUDAX 22 387 F - Adr. Télég.: OPARLAUDAX-PARIS

● **SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD**
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 -
Telex : 934 645 - Tel. : (01) 995-2496/7

● **AUDAX LAUTSPRECHER GmbH**
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88 37 06 - Telex 0923729

● **APEXEL NEW YORK INFORMATION CENTER**
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel. : 212-753-5561 -
Telex : OVERSEAS 234261



LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

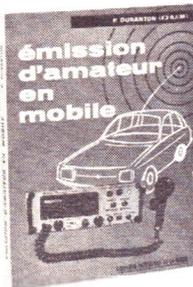
43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. : 878-09-94/95
Service des expéditions : 878-09-93

AMPLIFICATEURS ET PREAMPLIFICATEURS B.F. HI-FI STEREO A CIRCUITS INTEGRES (F. Juster). — Techniques françaises et étrangères. Puissance de 200 mW à 400 W. Monophonie et stéréophonie de 2 à 12 canaux. Analyses des schémas. Mise au point. Construction. Tables des matières : montages de la radiotechnique. Montages P.C.H. Montages Motorola. Fairchild, Siemens National et Signetic. Montages de la S.F.S. Montages F.E. Amplificateurs S.F.S. Motorola F.E. R.C.A. Bendix. R.C.A. à modules. Téléfunken. Plessey. Amplificateurs de la radiotechnique. Un volume broché, 232 pages, nombreuses figures, format 21 x 15 cm. **Prix 34,00**



TECHNIQUE NOUVELLE DU DEPANNAGE DES RADIORECEPTEURS (5^e édition). RAFFIN Roger A. (F 3 AV) — Rappel de quelques notions fondamentales indispensables - Les résistances et les condensateurs utilisés dans les récepteurs - Abaqués d'emploi fréquent - L'installation du Service Man - Principes commerciaux du dépanneur - Principes techniques de dépannage des récepteurs AM et FM « stéréo » - L'alignement des récepteurs - Mesures simples en basse fréquence - Maintenance et installation des récepteurs auto-radio et des radio-téléphones.

Un volume broché, format 15 x 21, 256 pages, nombreux schémas. **Prix 35 F**



NOUVEAU ET ULTRA-MODERNE : ÉMISSION D'AMATEUR EN MOBILE (P. Duranton). — Ce livre est principalement consacré aux équipements d'émission et de réception en « MOBILE ». Seuls les montages à transistors y sont étudiés ; de plus, une place de plus en plus large est réservée aux circuits intégrés et aux possibilités de leur emploi. Ce livre traite de la réalisation de 50 émetteurs et récepteurs, 17 appareils de mesure, des antennes. Il ne néglige pas les parasites et les brouillages, sans oublier la réglementation actuelle. Un ouvrage de 324 pages, format 15 x 21 broché sous couverture laquée en couleurs. **Prix 38,00**



LES ENCEINTES ACOUSTIQUES (P. Hémarinquier et M. Léonard). — Extrait de la table des matières : Diffuseurs plans - Haut-parleur panneau - Les coffrets ouverts - Baffle infini - Enceintes closes - Revêtements absorbants - Enceintes miniatures - Haut-parleur passif - Enceintes bass-reflex - Choix des haut-parleurs - Accord de l'enceinte - Enceintes omnidirectionnelles - Enceintes tubulaires - Baffles exponentiels - Pavillons - Pavillons simples - Pavillons complexes - Murs et colonnes - Tuyaux sonores - Labyrinthes - Haut-parleurs à conque. Un ouvrage de 176 pages, format 15 x 21 cm. **Prix 32,00**

HURE F. — INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE (à la découverte de l'électronique). — Cet ouvrage, qui est une édition intégralement renouvelée et complétée de l'ouvrage « A la découverte de l'électronique », a été écrit en vue de faire connaître aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués. Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière agréable les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les ouvrages classiques présentent souvent d'une manière abstraite. Principaux chapitres : Courant électrique. Magnétisme. Courant alternatif. Diodes et transistors. Emission et réception. Un volume broché, format 15 x 21,5, 136 pages, nombreux schémas. **Prix 15,00**



FEVROT Ch. — LES PARASITES RADIO-ELECTRIQUES (Collection Scientifique Contemporaine). — L'auteur, spécialiste de l'anti-parasitage depuis de nombreuses années a résumé sommairement ce qu'il faut savoir sur l'origine, la propagation, les effets néfastes des parasites radio-électriques. **Principaux chapitres :** Définition du mot « Parasite » - La propagation des parasites. - La classification des parasites et les troubles qu'ils entraînent. - Définitions, normes et appareils de mesure. - Les filtres antiparasites - Les blindages. - Comment diminuer l'effet néfaste des parasites.

Un volume broché, format 15 x 21, 96 pages. Nombreux schémas. **Prix 19,00**

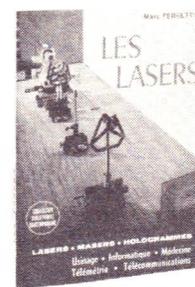


R. BRAULT, professeur d'électronique au lycée technique de Montargis. ELECTRONIQUE POUR ELECTROTECHNICIENS. — Cet ouvrage est destiné, spécialement, aux classes d'électrotechniciens, série F3, et il traite, uniquement, la partie du programme de ces classes, relative à l'électronique. **Extraits du sommaire :** Tubes électroniques. Oscilloscope. Semi-conducteurs. Diodes et transistors. Circuits de logique. Redressement. Thyristors et triacs. Régulation de tension. Générateurs de signaux non sinusoïdaux. Circuits de mesures. Format 21 x 27, 240 pages. Couverture 2 couleurs. Nombreux schémas. **Prix 35,00**

L. SIGRAND (F2 x 5). BASES D'ELECTRICITE ET DE RADIOELECTRICITE POUR LE RADIO-AMATEUR. — Ce livre est à l'intention des candidats radio-amateurs pour leur permettre d'apprendre les principes essentiels d'électricité et de radio qu'ils doivent connaître pour passer leur examen et, s'ils le veulent par la suite, aborder des ouvrages d'un niveau plus élevé. Il comprend quatre parties : 1^o Electricité ; 2^o Radioélectricité ; 3^o Passage des tubes aux transistors ; 4^o Compléments. Un volume broché de 112 pages, format 15 x 21. Couverture quadrichromie, vernie. **Prix 17,00**



L. SIGRAND (F2 x 5). COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS. — L'ouvrage de M. L. Sigrand intéresse évidemment le radio-amateur-émetteur ayant utilisé l'anglais pour contacter ses confrères. Le langage amateur est assez restreint, il sera donc aisé de l'assimiler rapidement. **Extrait de la table des matières :** 1^{re} leçon - Phrases, négations, conjugaison, vocabulaire. - 2^e leçon - Noms composés, verbes, vocabulaire. - 3^e leçon - Noms sans articles, verbes, vocabulaire. - 4^e leçon - Forme progressive, verbes, utilisant des prépositions. - 5^e leçon - Verbes, pronoms personnels, modèles orthographiques. - 6^e leçon - Adjectifs superlatifs, verbes irréguliers. - 7^e leçon - Révision. - 8^e leçon - Conditionnel, impératif, verbes passifs. - 9^e leçon - Passif comparatif, nombres décimaux, orthographe américaine. - 10^e leçon - Conversations à éviter, nombres décimaux, orthographe américaine. **Deuxième partie.** — Dans cette partie, l'auteur donne des détails complets en neuf leçons sur la prononciation anglaise qui est particulièrement difficile à assimiler. Un ouvrage de 128 pages, format 14,5 x 21 cm. Au **Prix 15,00**
Complément au cours d'anglais pour le radio-amateur **Prix 5,00**



Marc FERRETTI. Le premier ouvrage d'information et de prospective sur les lasers et leurs multiples applications. LES LASERS. — Un ouvrage à la portée de tous... de tous ceux qui auront à manipuler des lasers dans leur cadre professionnel... et de tous ceux soucieux comme l'homme moderne de suivre de près l'évolution des sciences et techniques. **Principaux sujets traités :** Les lasers les lasers à l'usine, de l'usine au chantier, de la médecine, « Connectique », transports, hologrammes, « guerre ou paix », « Pour en savoir plus ». Un volume format 15 x 21 sous couverture laquée, 144 pages, avec 75 schémas, figures et tableaux. **Prix 22,00**

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F + 1,50 F pour envoi recommandé. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 150 francs

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 h. Les mardi, mercredi, jeudi, vendredi et samedi de 9 h à 19 h.

Ouvrages en vente
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - C.C.P. 4949-29 Paris
Pour le Bénélux
SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07
Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 **ajouter 15 % pour frais d'envoi**

Tél. : 24-21-51

CORAMA

Tél. : 24-21-51

100, COURS VITTON - 69-LYON (6^e)

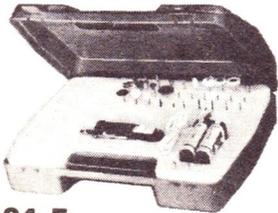
LE MAGASIN LE PLUS COMPLET ET LE MOINS CHER

EN PIÈCES DÉTACHÉES « ÉLECTRONIQUE » ET « APPAREILS HAUTE-FIDÉLITÉ »

PLATINES tourne-disques

DUAL
BARTHE
ERA
GARRARD
THORENS
PIONEER
NIVICO

PERCEUSE à piles



124 F

AMPLIS

DUAL ● ERA ● MERLAUD
KORTING ● NIVICO
LEAK ● SINCLAIR ● REVOX
KENWOOD

et

TOUTE LA PRODUCTION

B.S.T.

CORAMA
DÉPOSITAIRE OFFICIEL



AMPLI-TUNER CAT 60

2 x 35 W, circuit intégré, circuit hybride, décodeur incorporé, présentation face avant alu brossé, mêmes possibilités que CAT40, prix exceptionnel de 950 F

PLATINES magnéto

DUAL
KENWOOD
REVOX
SONY

COFFRETS MÉTALLIQUES

« TEKO »

PISTOLETS SOUDEURS

« ENGEL »

FERS A SOUDER

« SEM »

HAUT-PARLEURS

AUDAX - SUPRAVOX - SIARE - ROSELSON - PERLESS - HECO « Prix d'Allemagne »

TRIACS

400 VOLTS
8 AMPÈRES

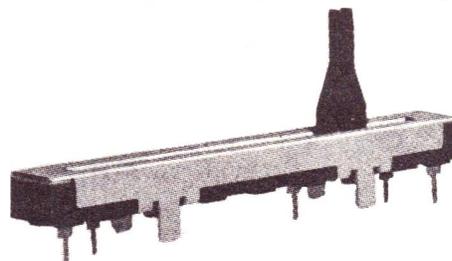


PRIX : 10,50 F

REMISE PAR
QUANTITÉ

NOUS CONSULTER

POTENTIOMÈTRES A DÉPLACEMENT RECTILIGNE



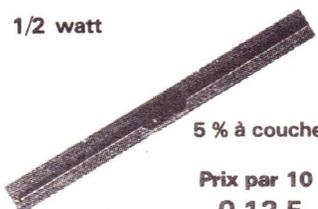
PL 60 b-1

PRIX : 5 F

PRIX PAR QUANTITÉ : NOUS CONSULTER

RÉSISTANCES

1/2 watt



5 % à couches

Prix par 10 :
0,12 F

1/4 W ou
1/3 W



Prix par 10 :

DE CHAQUE VALEUR

Remise supplémentaire pour quantité supérieure
NOUS CONSULTER

NOUS N'AVONS PAS DE CATALOGUE
PRIX SUR DEMANDE

2 TIMBRES POUR LA RÉPONSE

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN suivent les cours de **L'INSTITUT ELECTRORADIO** car sa formation c'est quand même autre chose...



Initiateur de la Méthode Progressive
seul l'INSTITUT ELECTRORADIO
vous offre des éléments pédagogiques
spécialement conçus pour l'Étudiant



En suivant les cours de L'INSTITUT ELECTRORADIO vous exercez déjà votre métier!..

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle. Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car **CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS** (il est offert avec nos cours.)

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

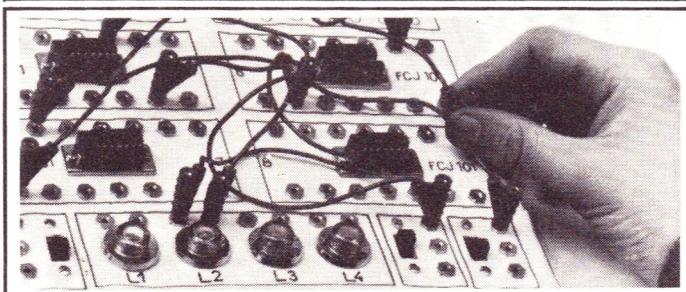
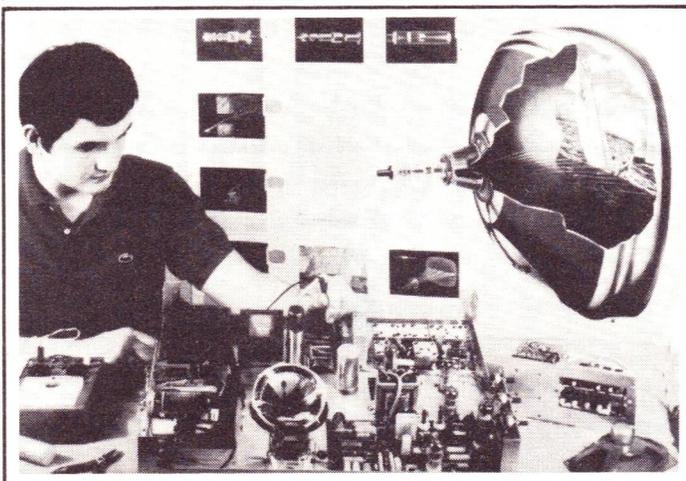
- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGÉ-
NIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES,
ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECH-
NIQUE.**

Nous vous offrons :
**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX
QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------|
| • ÉLECTRONIQUE GÉNÉ-
RALE | • CAP D'ÉLECTRONIQUE | • INFORMATIQUE |
| • TRANSISTOR AM/FM | • TÉLÉVISION N et B | • ÉLECTROTECHNIQUE |
| • SONORISATION-
HI-FI-STÉRÉOPHONIE | • TÉLÉVISION COULEUR | |

Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BON ci-dessous :



INSTITUT ELECTRORADIO
(Enseignement privé par correspondance)
26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS

Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT et **SANS ENGAGEMENT DE MA PART**
VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ
sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

Nom _____

Adresse _____

R

RADIO PLANS

Revue mensuelle
d'électronique appliquée

N° 318 - MAI 1974

Sommaire

AUTOMOBILE 66 Anti-vol par radio

CÂBLAGE 37 Comment faire de bonnes soudures ?

CENT EXPÉRIENCES 78 Propriétés fondamentales des diodes.

COMMENT FAIRE ? 43 Une méthode simple de réalisation des circuits imprimés.

DOSSIER TECHNIQUE 87 Les préamplis-correcteurs.

IDÉES 77 Protection d'un tube HF par relais ILS.

80 Oscillateurs de 2 à 100 MHz.

INITIATION 61 La photographie et la réalisation des circuits imprimés :
les cuves de développement.

MESURES 72 Structure et fonctionnement d'un oscilloscope - 4^e partie :
les bases de temps (suite et fin).

MODULES RADIO-PLANS 40 Module spécial : amplificateur à filtre électronique 3 voies -
5^e partie : l'alimentation.

MONTAGES PRATIQUES 30 Générateur de signaux rectangulaires de 10 Hz à 1 MHz.

32 Générateur BF UK 437 Amtron.

83 Synchronisateur pour caméra.

MUSIQUE 93 Nouveaux montages à diviseurs de fréquence.

LA PAGE DU PHYSICIEN 26 L'atome.

RADIOCOMMANDE 57 Théorie : amplificateurs BF et filtres.

LES TUYAUX DE L'AMATEUR 71 Gabarit pour le pliage des résistances.

RENSEIGNEMENTS 49 Caractéristiques et équivalences des transistors.
TECHNIQUES

DIVERS 65 Radio-Plans au Salon des composants électroniques.

96 Découvrez la panne.

97 Courrier des lecteurs.

98 Nouveautés - Informations.

102 Mots croisés - Répertoire des annonceurs.

Notre cliché de couverture : Réseaux de résistances intégrés de LCC-CICE.

(Cliché Thomson - CSF - Jacques Pierre)

Société Parisienne d'Éditions
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.
Tel. : 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 EUGÈNE.

Rédacteur en chef :

Jean-Claude ROUSSEZ

Secrétaire de rédaction :

Jacqueline BRUCE

Les manuscrits publiés ou non
ne sont pas retournés.

Tirage du précédent numéro :
88 000 exemplaires



Copyright © 1974
Société Parisienne d'Édition.

Publicité : **Jean BONNANGE.**
44, rue Taitbout, 75009 Paris.
Tél. : 874-21-11 et 744-22-50

Abonnements :

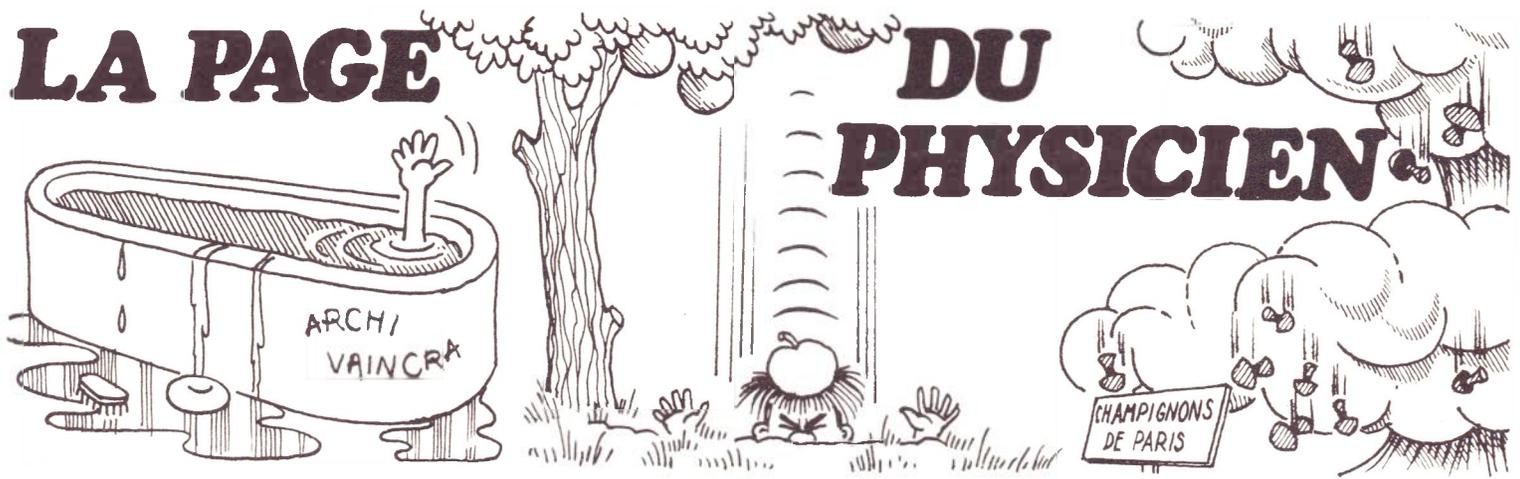
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

France : 1 an 35F

Etranger : 1 an 41F

C.C.P. 31.807-57 La Source.

Pour tout changement d'adresse, envoyer la
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.



Structure de la matière, radioactivité naturelle ou artificielle, fission et fusion atomiques, théorie du pompage optique et son application aux lasers, relativité restreinte et généralisée... voilà de nombreux domaines d'investigation de la physique moderne qu'aucun esprit curieux n'a le droit d'ignorer, ne serait-ce que par les incidences de toutes ces recherches sur la vie du monde contemporain.

Malheureusement pour « l'honnête homme » du vingtième siècle, nous n'en sommes plus à l'époque d'un Léonard de Vinci ou d'un Pascal. Alors, le vocabulaire scientifique restait proche de celui de tous les jours, et le raisonnement physique accessible au bon sens : expériences et théories nées du génie d'un homme, pouvaient alimenter les conversations de salon.

Aujourd'hui, la physique ne progresse et ne se décrit qu'en s'appuyant sur un appareil mathématique hautement élaboré, et très abstrait, apanage de spécialistes. Est-ce à dire que la curiosité légitime de tous est vouée à la déception ? Si nous en croyons le courrier de nos lecteurs, ce serait bien dommage !

Nous avons donc décidé de créer dans Radio-Plans une « Page du Physicien », où nous tenterons d'aborder quelques-uns de ces sujets en ne demandant aux mathématiques qu'une aide aussi réduite que possible. Soyons francs cependant : malgré cette volonté de simplification, certaines rubriques de la Page du Physicien ne sauraient être lues comme un roman policier. Pour reprendre la parole même d'Einstein, « sa lecture suppose... une bonne dose de patience et de force de volonté ». Mais nous savons nos lecteurs curieux, et sommes persuadés qu'ils accepteront l'effort demandé.

Notre meilleure récompense serait de démystifier pour eux ces notions sur lesquelles tant de pages d'une vulgarisation hâtive n'ont pu que jeter un voile supplémentaire. Le monde de la physique est en lui-même un univers merveilleux. Vouloir le romancer serait à coup sûr l'amoindrir...

L'atome

La notion d'atome existe depuis l'antiquité. Mais elle n'était, alors, qu'une prémonition purement philosophique, dénuée de tout fondement scientifique. En fait, c'est au début du 19^e siècle, que le développement de la chimie a réellement imposé l'idée que la matière était composée de particules, les atomes. Ces derniers étaient alors considérés comme particules élémentaires, c'est-à-dire insécables.

On sait maintenant que chaque élément chimique — il en existe 92 à l'état naturel et l'homme a déjà pu en construire 12 autres en laboratoire — est formé d'un type d'atome distinct. Les progrès de la physique ont, depuis la fin du XIX^e siècle, permis de montrer que l'atome était lui-même un assemblage complexe de particules (électrons, protons, neutrons) et d'en préciser la structure.

Dans cette étude, nous essayerons de résumer le chemin qui a conduit du modèle atomique de Rutherford aux vues les plus récentes de la physique contemporaine.

I — L'ATOME DE RUTHERFORD

En 1911, le physicien Rutherford, après de longues recherches sur la radioactivité, proposa un premier modèle de structure atomique. L'idée essentielle de Rutherford repose sur ses expériences de diffusion des rayons α à travers une très mince feuille d'or placée dans le vide (**figure 1**).

Les particules α , qui sont des atomes d'hélium ionisés, donc portant une charge électrique positive, sont émises à partir d'une source radioactive. Un trou ménagé dans l'enceinte abritant la source, n'en laisse passer qu'un étroit faisceau. Celui-ci atteint une feuille d'or très mince, de $0,5\mu$ d'épaisseur environ. Derrière la feuille d'or est placé un écran recouvert d'une substance fluorescente s'illuminant sous l'impact des rayons α .

En l'absence de feuille d'or, on observe une tache lumineuse au centre de l'écran. Quand on introduit la feuille d'or, cette tache subsiste, mais elle est entourée de points d'impact lumineux très brefs, donnant un effet de scintillation.

De cette expérience, Rutherford conclut que la feuille d'or était essentiellement constituée de vide, puisque la plupart des rayons α la traversent sans déviation. Elle contient cependant des centres chargés positivement, qui sont responsables de la déviation de ceux des rayons α passant à leur voisinage immédiat, comme le montre la **figure 2**. Connaissant d'autre part l'existence des électrons, porteurs d'une charge négative $-e$, comme constituants universels de la matière, Rutherford a été amené à la conception planétaire de l'atome.

Dans le modèle qu'il propose (**figure 3**), les électrons porteurs chacun d'une charge $-e$, gravitent autour du noyau. L'atome devant être électriquement neutre, s'il y a Z électrons, le noyau est porteur d'une charge positive Ze . Z s'appelle le numéro atomique de l'atome ou de l'élément considéré. La force centrifuge due à la rotation des électrons sur leurs orbites, est équilibrée par la force d'attraction électrique qui s'exerce entre le noyau chargé positivement, et les électrons négatifs.

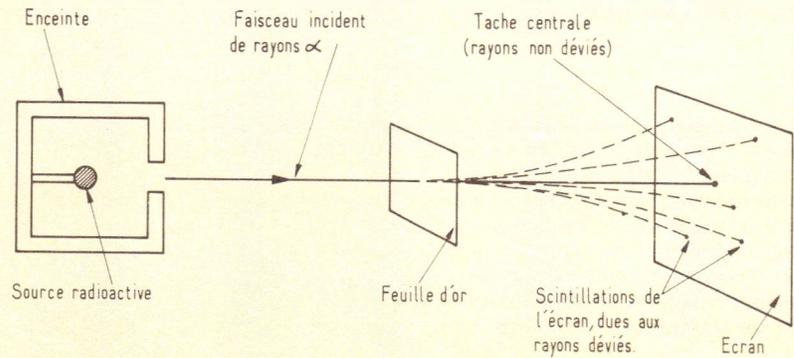


Figure 1

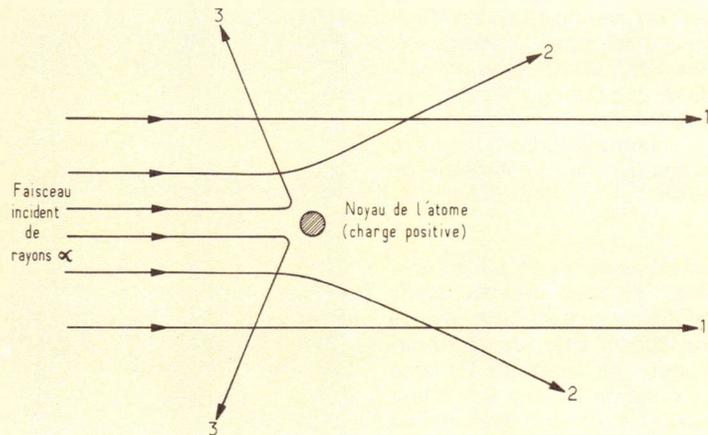


Figure 2

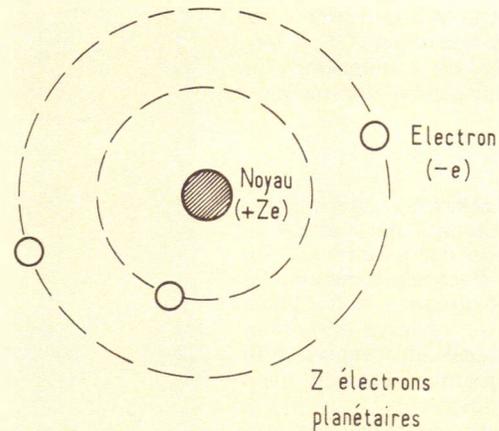


Figure 3

II — LES INSUFFISANCES DE L'ATOME DE RUTHERFORD

Dans l'atome de Rutherford, chaque électron décrit autour du noyau une orbite circulaire de rayon r , ce rayon pouvant prendre a priori toutes les valeurs de façon continue.

Mais un tel électron en rotation se com-

porte comme une spire parcourue par un courant électrique. Il devrait ainsi rayonner une énergie électromagnétique, donc perdre lui-même de l'énergie. Comme on montre mathématiquement que l'énergie de l'électron est d'autant plus grande qu'il se

trouve plus éloigné du noyau on aboutit à la conclusion que la perte d'énergie par rayonnement doit s'accompagner d'une diminution progressive du rayon de l'orbite, ce qui conduit à une instabilité des atomes évidemment contraire à la réalité.

III — L'ATOME DE BOHR ET LES NIVEAUX D'ENERGIE

Dès le début du siècle, les travaux du physicien Planck sur le rayonnement électromagnétique du corps noir, l'avaient conduit à admettre que l'énergie rayonnée, due aux vibrations des électrons autour de leur position d'équilibre, ne pouvait être émise de façon continue, mais uniquement sous forme de paquets ou « quanta ». Pour un rayonnement de fréquence ν , l'énergie du quantum est :

$$W = h \nu$$

h étant une constante universelle baptisée « constante de Planck »

En appliquant cette théorie à l'atome d'hydrogène, qui ne comporte qu'un électron de charge $-e$ et le noyau de charge $+e$, Bohr proposa en 1913 un nouveau modèle atomique. Il admet que l'unique électron de l'atome d'hydrogène ne peut graviter que sur un certain nombre d'orbites où son énergie est un multiple de la constante de Planck (figure 4).

Puisqu'une émission continue est, d'après Planck, impossible, l'électron ne rayonne pas d'énergie quand il se trouve sur l'une de ces orbites. En revanche, il émet un rayonnement quand il saute, de lui-même ou sous l'action d'une excitation extérieure, d'une orbite à une autre, c'est-à-dire d'un niveau d'énergie à un autre.

A partir du noyau, les différents niveaux d'énergie possibles sont désignés par une lettre : K, L, M, N, etc. Le passage de l'électron de la couche M à la courbe L par exemple, d'énergies respectives W_M et W_L , s'accompagne alors de l'émission d'un rayonnement de fréquence ν , donnée par :

$$W_M - W_L = h \nu$$

Cette théorie est confirmée expérimentalement de façon éclatante par l'étude du spectre de l'hydrogène, due à Balmer. Si on établit une décharge électrique dans un tube de verre rempli d'hydrogène sous faible pression (figure 5), on observe une émission de lumière qui peut être analysée au spectroscope. On constate alors que, dans le domaine des radiations visibles, il n'y a pas émission continue de toutes les longueurs d'onde, mais qu'il existe seulement 4 raies $H\alpha$, $H\beta$, $H\gamma$ et $H\delta$ (figure 6).

En partant du modèle de Bohr, le calcul permet de retrouver exactement les longueurs d'onde observées dans la série de Balmer. Par exemple, un électron qui, par l'excitation externe fournie par la décharge électrique, serait passé sur la couche M, émet en retombant sur le niveau L une radiation de longueur d'onde correspondant à la raie $H\alpha$ ($\lambda = 6563 \text{ \AA}$).

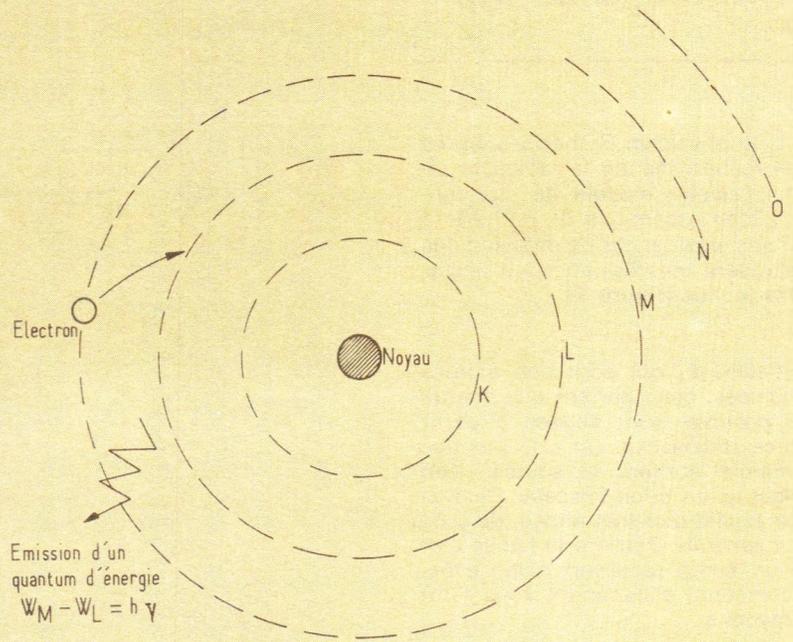


Figure 4

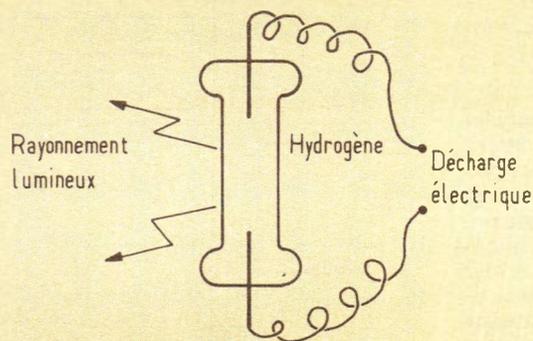


Figure 5

Figure 6

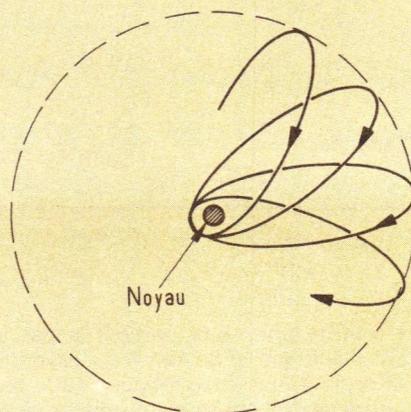
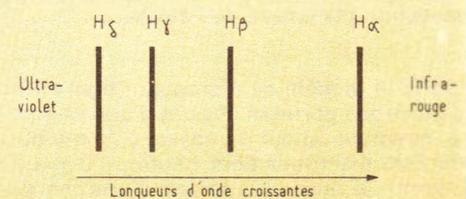


Figure 7

IV — LA PRECESSION DES TRAJECTOIRES ELECTRONIQUES

Certaines raies du spectre sont en fait doubles. Pour expliquer ce dédoublement, Sommerfeld reprend les calculs de Bohr en attribuant aux électrons non plus des trajectoires circulaires, mais des trajectoires ellip-

FONCTIONNEMENT

Le générateur se compose :

1) d'un oscillateur astable formé de deux circuits monostables montés en circuit fermé ; ces deux monostables se trouvent réunis dans un même boîtier (dual-in-line : 16 connexions) : le SN74 123N. Cet ensemble oscillateur donne la fréquence de battement du générateur ;

2) d'un circuit monostable simple, bien connu : le SN74 121N. Cet étage impose la durée du signal de sortie ;

3) d'un étage de synchronisation interne, équipé d'un système bistable : SN7473N. Ce signal de synchronisation sera donc toujours d'un rapport cyclique de 50 % ; il est donné par une porte NAND : SN7400N. Celle-ci, permettant un courant total plus important, est limitée en sortie par une résistance série de 22 ohms ;

4) d'un étage final composé d'une porte et d'un « suiveur » à transistor. Ce transistor permet une tension, en sortie, plus élevée.

LE SCHEMA (figure 1)

1) **L'oscillateur** : le circuit SN74 123N est un double monostable redéclenchable. Son montage en oscillateur rectangulaire est fréquemment utilisé ; il permet notamment l'obtention de signaux aux flancs parfaitement définis, une dérive en fréquence minimisée, une exploitation facile et un encombrement réduit.

Son rapport cyclique maximum est de 90 % par élément ; il est donc manipulé ici dans des conditions typiques.

Une des fonctions « monostable » est réglée à 700 nS, par $R = 1 \text{ k}\Omega$ et $C = 1 \text{ nF}$. L'autre, étant réglable par le potentiomètre de $100 \text{ k}\Omega$, divise ainsi la largeur de bande de 1 MHz en quatre parties par le jeu des quatre condensateurs commutables sur le panneau avant. Si vous observez des décrochements ou flottements dans les extrémités de la bande, il est fort possible que vous ayez affaire à un circuit intégré non centré dans sa qualité : mieux vaudrait alors le remplacer. Deux sorties sont prévues : l'une pour alimenter la chaîne génératrice et l'autre pour former la chaîne de synchronisation externe.

2) **La synchronisation extérieure** : le signal d'horloge est injecté sur un circuit bistable fonctionnant en J—K (1/2 SN7473N).

L'avantage d'un tel montage est dans le fait que celui-ci démarre toujours sur le

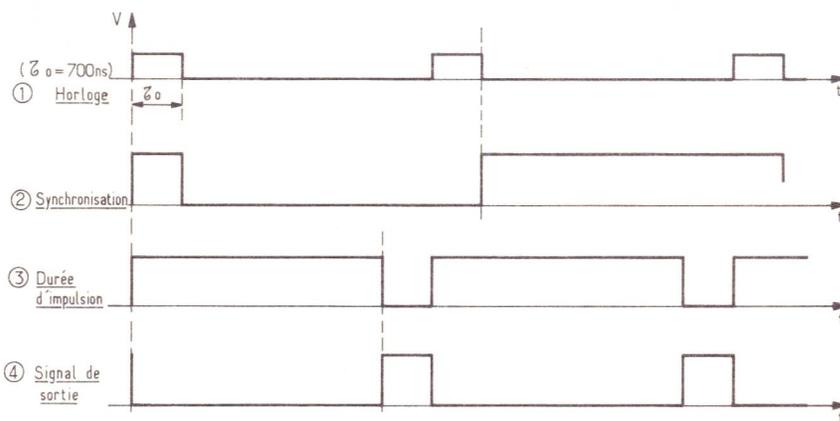


Figure 2

même flanc, négatif. Il est donc toujours synchrone avec le signal d'horloge. Le signal de synchronisation aura donc un rapport cyclique de 50 %. Ce signal, inversé par le circuit SN7400N, sera toujours en opposition de phase par rapport à celui de sortie du générateur.

3) **Le monostable** : cet étage utilise un circuit monostable non-redéclenchable : le SN74121N. Ce circuit intégré impose la durée du signal à l'état haut et peut être commandé de trois manières différentes :

— par le signal d'horloge : S1 est alors en position « direct » ;
— par un signal extérieur : S1 est en position « ext ». Le signal extérieur devra être un signal logique de 5 volts maximum ; la chaîne génératrice fonctionnera alors au rythme de ce même signal ;

— manuellement : l'interrupteur poussoir S2 devant être fermé au départ, lorsque ce contact est rompu la sortie Q du monostable passe à un niveau haut, et y reste le temps de la constante R.C. Chaque manœuvre donne donc une impulsion en sortie.

Quatre condensateurs partagent la bande en quatre parties. Les deux commutateurs (du monostable et de l'astable) ne doivent pas être communs à un même axe. Le potentiomètre de $22 \text{ k}\Omega$ donne un réglage fin de la durée désirée.

4) **Le trigger** : le circuit SN7400N est placé en driver. Lorsque celui-ci passe à un niveau haut, un courant d'appel commande le transistor T. Ce courant est accéléré par le condensateur de 10 nF, puis limité par l'ensemble des jonctions qu'il traverse. On obtient ainsi des flancs plus raides sur ce courant de base. Les fronts mesurés au collecteur du transistor, ont été de :
— fronts de montée : 10 nS ;
— fronts de descente : 5 nS.

Rappelons que les temps sont mesurés de 10 à 90 % de la valeur crête du signal de sortie. Un interrupteur « offset » permet de remonter le niveau bas de 0,3V à environ 1 V. Cette fonction peut être indispensable lors d'éventuels essais de circuits logiques.

MISE AU POINT

Les quatre condensateurs commutables pour l'oscillateur et le monostable devront être de bonne qualité, avec des courants de fuite les plus faibles possibles.

Le tableau suivant donne les valeurs des quatre condensateurs de l'oscillateur et des quatre condensateurs du monostable.

	Oscillateur	Monostable
C1	4,7 μ F	350 nF
C2	220 nF	18 nF
C3	10 nF	1,1 nF
C4	470 pF	100 pF

La figure 2 donne l'aspect des signaux prélevés à différents endroits du montage.

La consommation moyenne de cet ensemble est de : 80 mA. Son emploi est simple et les résultats obtenus lors de multiples essais, prouvent la nécessité et le bien-fondé de la construction d'un tel appareil de mesure.

REALISATION

On pourra implanter ce montage sur un circuit imprimé dont nous laissons le soin à nos lecteurs de trouver l'implantation. Pour notre part, la maquette dont on peut voir la photographie jointe à cet article est réalisée sur une plaquette imprimée double face de type universel qui a été modifiée et dont les dimensions sont $75 \times 60 \text{ mm}$. Les condensateurs C1 à C4 seront câblés à l'extérieur de cette plaquette directement sur les gallettes de commutateurs. ■

MONTAGES PRATIQUES

Réalisation d'un générateur BF "UK 437 Amtron"



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Gammes de fréquences : 15 - 200 Hz
200 - 2 000 Hz
2 - 22 kHz

Tension maximum de sortie : 2 V eff.
Linéarité : $\pm 1,5$ dB
Distorsion sur toute la gamme : 1 %

Alimentation secteur : 115, 220,
250 V
50 - 60 Hz

Le générateur basse-fréquence est un instrument indispensable au technicien et doit faire partie des instruments de mesure, même dans le plus modeste laboratoire. Cet instrument permet d'effectuer de nombreux contrôles et mesures sur tous les amplificateurs ou circuits électroniques de basse fréquence. Il est indispensable pour le relevé des courbes de réponse, la mesure de la distorsion, la mise au point et la réparation des appareils radio en général.

Généralités

Souvent les générateurs de basse fréquence sont réalisés en utilisant des circuits à battement, lesquels, bien qu'assez coûteux, ne donnent pas toujours les résultats désirés.

Les oscillateurs à résistance et capacité, connus sous le nom de générateurs RC, contrairement à ceux réalisés avec inductance, sont sans aucun doute plus faciles à étudier et leur construction est beaucoup plus simple tout en obtenant des formes d'ondes du signal de sortie bien meilleures ainsi qu'une excellente stabilité. Ces deux facteurs sont très importants pour ce genre d'instrument. Il est à noter également que l'absence d'inductance permet d'obtenir plus facilement les très basses fréquences, de l'ordre de quelques hertz.

Les générateurs RC utilisent le principe du pont de Wien qui comme tous les ponts de ce genre dérive du pont de Wheatstone et que l'on utilise également pour la mesure des condensateurs.

La figure 1 représente le circuit classique d'un pont de Wien, constitué exclusivement d'éléments capacitifs et résistifs dont, comme nous le verrons, la valeur de certains peut être changée de façon continue et d'autres par commutation.

Pour comprendre le fonctionnement théorique des circuits à pont il est nécessaire

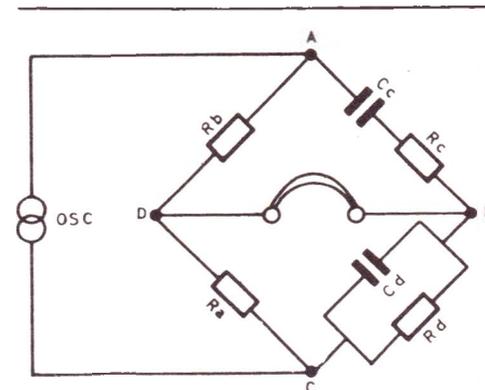


Figure 1

de connaître le fonctionnement du pont de Wheatstone : il s'agit néanmoins de notions élémentaires que l'on trouve dans n'importe quel traité d'électronique. Le pont de Wien représenté à la figure 1 permet de se souvenir qu'il est possible de démontrer comment la pulsation ω ($2\pi f$) d'un circuit de ce genre dépend exclusivement de la relation :

$$\omega^2 = \frac{1}{R_d \cdot R_c \cdot C_d \cdot C_c}$$

Si l'on choisit la résistance R_d de valeur égale à R_c et le condensateur C_d égal à C_c , cette relation, pour ce qui concerne la fréquence «- f » devient.

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot R_c \cdot C_c}$$

La fréquence étant inversement proportionnelle à la capacité et non en fonction de sa racine carrée, comme dans le cas des circuits LC, on peut conclure qu'il est possible de couvrir, avec un seul condensateur, une gamme de fréquence beaucoup plus grande que celle généralement couverte avec les circuits réalisés par des inductances et des capacités.

Il est donc évident que sans recourir à l'emploi de condensateurs variables, toujours encombrants, mais en commutant simplement, entre eux, deux ou trois condensateurs fixes, de valeur différente, il est possible de couvrir tout le spectre des fréquences audibles.

Pour obtenir les variations de fréquence relatives à une même gamme il est suffisant de remplacer les résistances fixes par des résistances variables ou mieux encore par des potentiomètres. Observant le schéma électrique de la figure 2 il est facile de comprendre que si le rapport entre P1-R5 et P2-R10 est dans le rapport 1 à 10, les fréquences auront un rapport identique, il est évident que ces conditions sont valables également pour n'importe quel autre rapport. Utilisant ce type de circuit il devient facile d'étalonner chaque échelle, correspondant aux trois gammes, c'est-à-dire en fonction des trois condensateurs qui sont branchés dans le circuit, au moyen du commutateur, et en fonction de la valeur de résistance insérée dans le circuit.

Il est facile de démontrer que la condition principale pour laquelle un générateur BF, type RC, oscille à une fréquence déterminée est représentée par la nécessité d'avoir un gain réel de l'amplificateur égal à l'atténuation qui se produit dans le quadripôle. Rappelons qu'une des caractéristiques importantes du pont de Wien est de pouvoir obtenir facilement des fréquences très basses, quelques périodes, et des fréquences relativement hautes, d'environ 200 kHz.

Circuit Electrique (figure 2)

Le circuit électrique du générateur B.F. AMTRON UK 437 est, comme déjà dit précédemment, basé sur le principe d'un pont de Wien et dans notre cas, suivi d'un amplificateur BF. Deux des quatre bras du pont sont constitués par les condensateurs C5-C10 et C15 et par les condensateurs C20, C25 et C30 qui sont insérés, par paires, d'égales valeurs, au moyen du commutateur M - N. La première paire, C5-C20, détermine la gamme de 15 à 200 Hz, la seconde paire C10 - C25 la gamme de 200 Hz à 2 kHz et enfin la troisième paire C15, C30 la gamme de 2 à 22 kHz. Les deux autres bras du pont sont constitués par les résistances R5 et P1 (potentiomètre) et par les résistances R10 et P2 (potentiomètre).

Ces deux bras sont également symétriques entre eux, deux potentiomètres P1 et P2 étant en tandem et déterminent, comme déjà expliqué, les variations de fréquence dans une même gamme. La gamme de fréquences désirée est déterminée par la position du commutateur et le réglage fin de la fréquence au moyen des potentiomètres

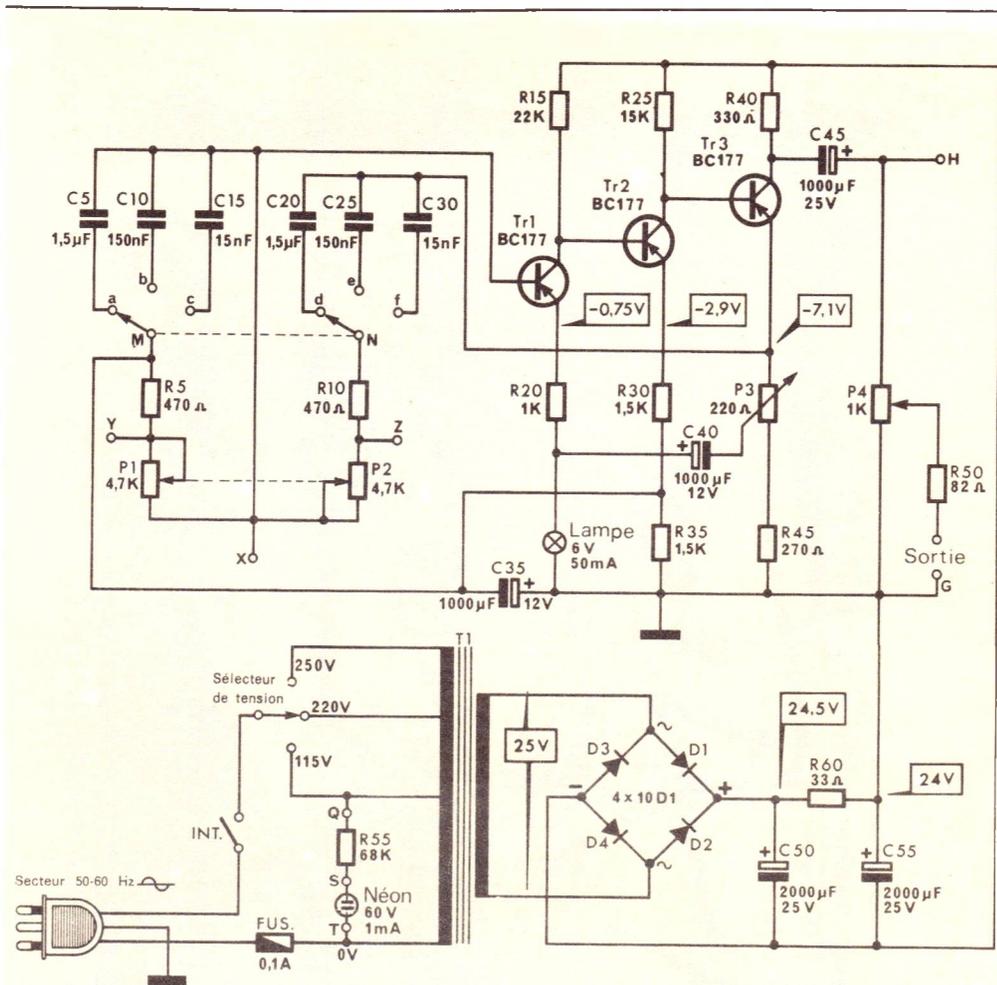


Figure 2

tres P1 et P2 montés sur le même axe à commande unique. La section amplificatrice est caractérisée par trois étages amplificateurs à couplage direct (collecteur-base), qui utilisent des transistors du même type (BC 177).

La polarisation de TR1 (BC 177) premier étage amplificateur, est déterminée par les deux résistances R30, R35 montées en série dans l'émetteur de TR2 et qui définissent également la polarisation de celui-ci. Cette disposition du circuit donne lieu à une forte contre-réaction, en courant continu, utilisée pour stabiliser le point de fonctionnement de l'amplificateur. Le condensateur C40 permet de régler la contre-réaction, en courant alternatif, prélevée de l'émetteur de TR3 et appliquée au pont de Wien.

La valeur du trimmer potentiométrique P3, de 220Ω, en série avec la résistance R45, détermine la tension de l'émetteur de TR3. La tension BF présente sur le curseur de P3 est appliquée, à travers C40, au filament de la petite lampe de 6 V, 50 mA, branchée en série avec la résistance R20 de l'émetteur de TR1. La tension aux bornes du filament de cette lampe sert comme tension de contre - réaction, de façon à obtenir une excellente stabilisation de l'amplitude du signal et une certaine réduction de la distorsion des très basses fréquences.

Le potentiomètre P4 sert à régler le niveau du signal de sortie et le trimmer potentiométrique

P3 sert seulement pendant les opérations de mise au point.

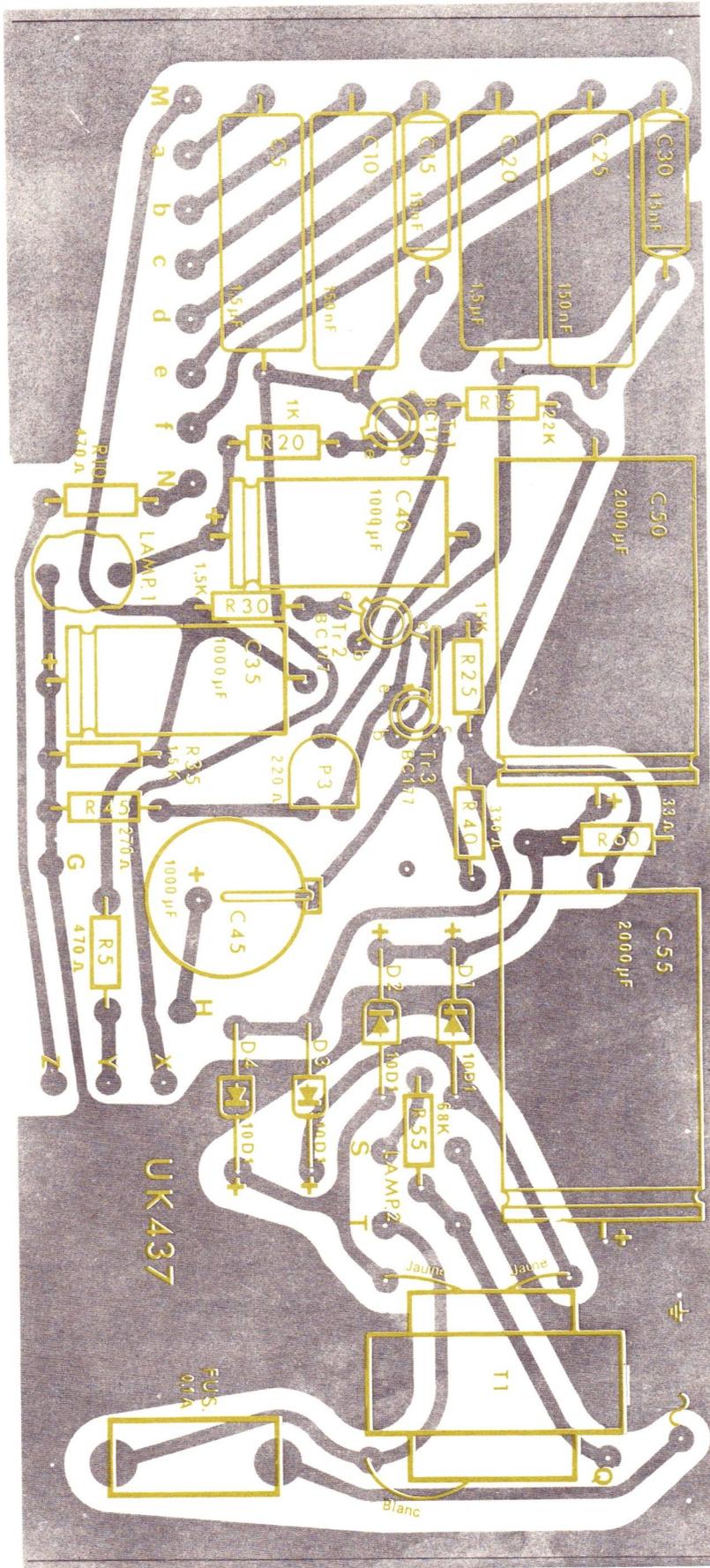
La tension continue de 24 V est obtenue par une section d'alimentation comprenant le transformateur universel T1 (155-250 Vc.a.), l'interrupteur, le sélecteur de tension, la lampe témoin de 60 V - 1 mA et sa résistance chutrice R55 branchée sur la prise 115 V, du transformateur, un pont redresseur constitué par les 4 diodes 10D1 et une cellule de filtrage, constituée par les condensateurs C50, C55 et de la résistance R60.

Réalisation

Les composants ont été regroupés sur un circuit imprimé dont on peut voir à la figure 3 l'implantation avec une vue en transparence du cuivre.

La figure 4 montre le câblage complet de l'appareil avec les interconnexions entre le circuit imprimé et les différents organes de commande situés en face avant et en face arrière.

Les photographies jointes à cet article donnent une idée encore plus précise de l'appareil terminé.



Préparation du cordon de mesure

- Le cordon de mesure est constitué d'un morceau de câble blindé unipolaire isolé.
- Les diverses phases de préparation sont clairement illustrées dans la **figure 5** et doivent être effectuées suivant l'ordre précisé. Le raccord qui doit être monté sur la prise du panneau frontal marquée « OUTPUT » est du type à baïonnette, étudié pour simplifier les opérations de montage.

- Eliminer avec une lame de rasoir, 12 mm de gaine isolante, qui recouvre le câble blindé (2) en ayant soin de ne pas couper quelques fils de la tresse métallique (3).

- Dévisser l'embout fileté avec écrou hexagonal, qui se trouve sur le raccord, du côté opposé à celui de la prise à baïonnette. Cela fait, retirant cet embout, il sera possible d'extraire du raccord également un anneau en caoutchouc, et un embout intérieur en métal.

- Enfoncer l'anneau de caoutchouc sur la gaine extérieure du câble blindé en le déplaçant de 10 cm environ par rapport à l'extrémité.

- Enfiler sur l'extrémité du câble l'embout métallique, de façon que le tube pénètre au-dessous de la tresse métallique, qui doit se trouver ainsi à l'extérieur du tube métallique, jusqu'à ce qu'il soit contre le rebord. Effectuant cette opération, le conducteur isolant central doit dépasser du côté opposé de l'embout de 2 ou 3 mm, et il est nécessaire de faire attention à ce que le conducteur central ne risque pas, même accidentellement d'être en contact avec l'embout métallique.

- Souder la tresse métallique sur l'embout, avec une goutte d'étain au point indiqué par le dessin de la **figure 5**.

- Ensuite déplacer l'anneau de caoutchouc sur le câble jusqu'à ce qu'il se trouve exactement au-dessous de la tresse métallique au point où celle-ci a été soudée.

- Faire couler une goutte d'étain dans le trou où est introduite l'âme du câble blindé. Cette opération délicate doit être effectuée avec un fer à souder de 20-30 W environ et en opérant de la façon suivante : chauffer le contact central du raccord (4) du côté de l'entrée à baïonnette (évitant que la matière isolante blanche se déplace ou fonde par suite de chaleur excessive) et ensuite effectuer la soudure.

- Après avoir dénudé d'environ 1 mm et étamé, insérer le câble blindé ainsi que l'embout avec l'anneau de caoutchouc, dans le raccord, de façon que l'extrémité dénudée de l'âme, entre dans le trou du contact central riveté. Poussant légèrement le câble vers l'extrémité du raccord pendant que l'on chauffe de nouveau le contact central de ce dernier (4) il sera possible d'effectuer correctement la soudure. Après quelques instants, contrôler la qualité de la soudure en tirant délicatement le câble par rapport au raccord.

Figure 3

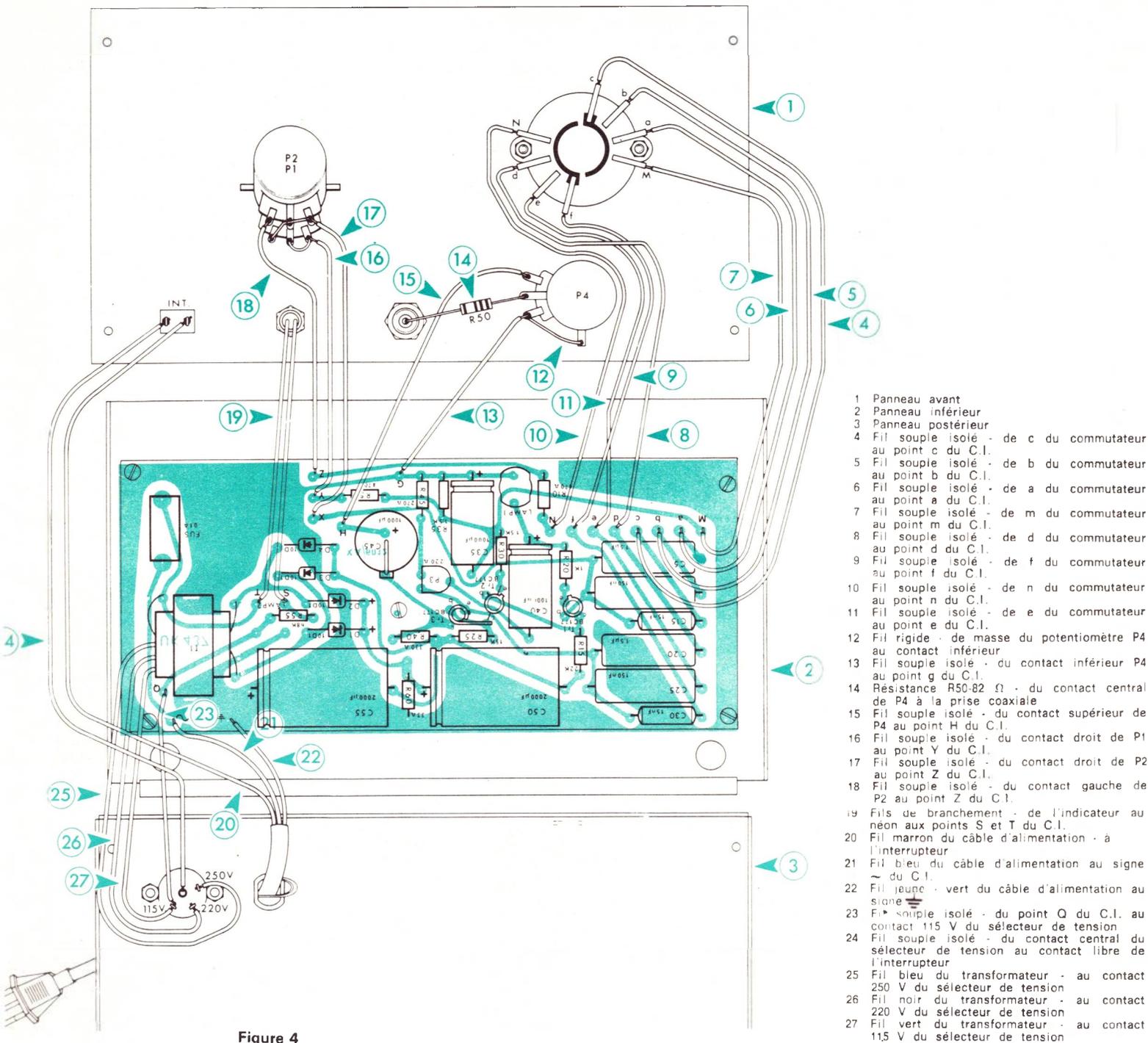


Figure 4

- 1 Prise volante
- 2 Câble coaxial
- 3 Tresse
- 4 Conducteur
- 5 Tresse
- 6 Anneaux d'arrêt de la tresse
- 7 Crocodile

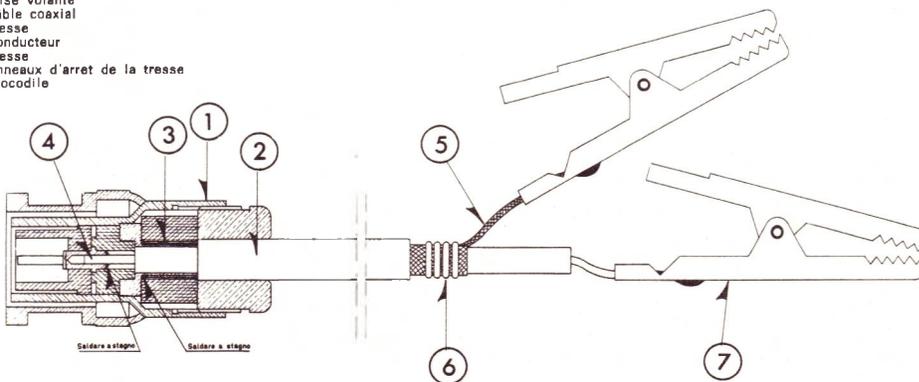


Figure 5

● Enfiler, sur l'autre extrémité du câble blindé, l'embout fileté à tête hexagonale, orientant la partie filetée vers le raccord.

● Ensuite faire glisser l'embout, sur toute la longueur du câble blindé jusqu'à pouvoir le visser au raccord de façon à bloquer l'anneau en caoutchouc, terminant ainsi l'opération. A l'extrémité opposée du câble blindé, monter deux pinces crocodile ; l'une sur le conducteur central, pour permettre d'appliquer facilement le signal au point désiré, et l'autre sur la tresse métallique qui représente le conducteur de masse.

LISTE DES COMPOSANTS

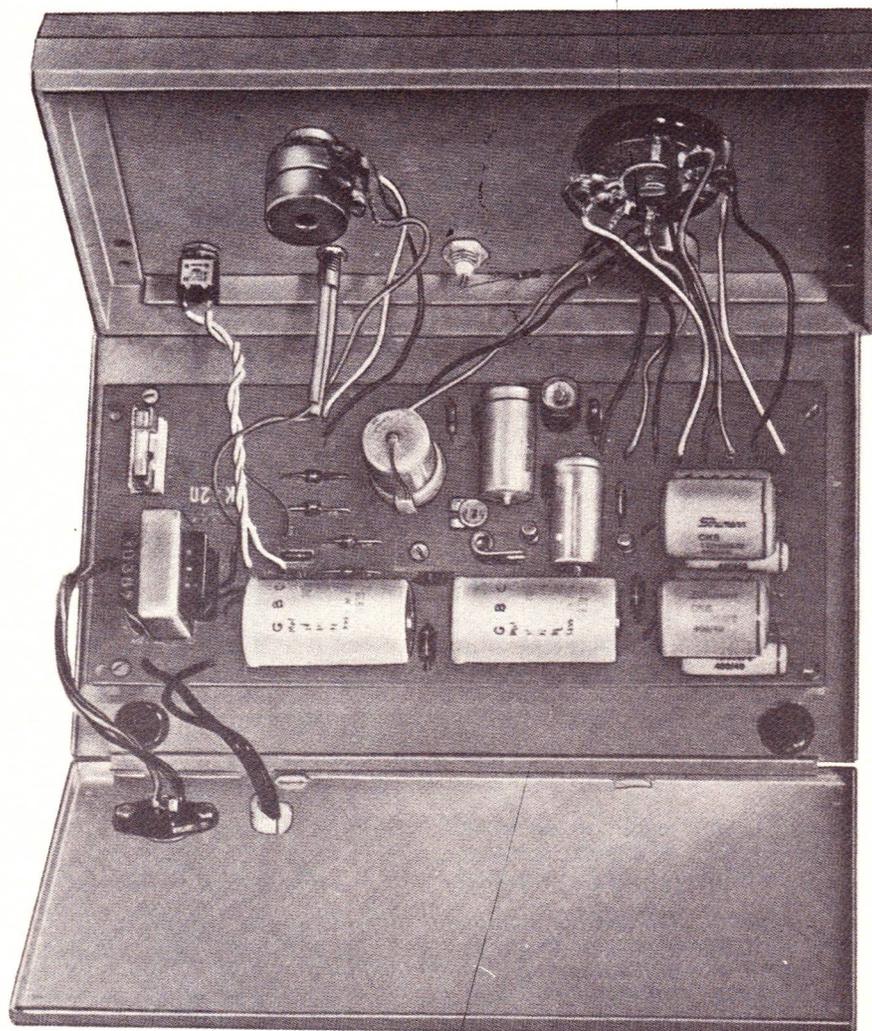
Qt.	Description	Ref.	Qt.	Description	Réf.
3	TR1-TR2-TR3	transistors BC177	2	C5-C20	condensateurs 1,5 μ F \pm 10 % - 160 V
4	D1-D2-D3-D4	diodes 10D1	2	C15-C30	condensateurs 15 nF \pm 10 % - 400 V
2	R5-R10	résistances de 470 Ω - 0,3 W	2	C10-C25	condensateurs 150 nF \pm 10 % - 400 V
1	R15	résistance de 22 k Ω - 0,3 W	1	C45	condensateur 1000 μ F - 25 V
1	R20	résistance de 1 k Ω - 0,3 W	2	C50-C55	condensateurs 2000 μ F - 25 V
1	R25	résistance de 15 k Ω - 0,3 W	2	C35-C40	condensateurs 1000 μ F - 12 V
2	R30-R35	résistances de 1,5 k Ω - 0,3 W	1	La1	lampe témoin 6 V - 50 mA
1	R40	résistance de 330 Ω - 0,3 W	1	—	support lampe témoin
1	R45	résistance de 270 Ω - 0,3 W	1	La2	indicateur au néon 60 V - 1 mA
1	R50	résistance de 82 Ω - 0,3 W	1	—	transformateur d'alimentation
1	R55	résistance de 68 k Ω - 0,3 W	1	—	porte-fusible
1	R60	résistance de 33 Ω - 0,5 W	1	—	fusible 0,1 A
1	P3	potentiomètre semi-fixe 220 Ω	1	—	commutateur
2	P1-P2	potentiomètres de 4,7 k Ω + 4,7 k Ω	1	—	dissipateur thermique
1	P4	potentiomètre de 1 k Ω linéaire	1	—	interrupteur
			1	—	prise pour panneau
			1	—	prise volante
			1	—	circuit imprimé

Mise au point

Les opérations de mise au point du générateur B.F. UK 437 sont réduites au simple réglage du potentiomètre P3 de 220 Ω comme suit :

Brancher à la sortie un voltmètre ayant des caractéristiques qui lui permettent de mesurer des tensions de l'ordre de 1,5 à 3 V eff., fond d'échelle.

Disposant le commutateur sur la gamme 200 Hz — 2 kHz et l'index d'accord dans la position correspondant à la fréquence de 1 000 Hz, régler le trimmer P3 de façon à mesurer sur le voltmètre une tension efficace de 2 V.



Vue éclatée du générateur BF UK437 montrant le câblage.

TUNER AM/FM « STEREO 2000 »
décrit dans « RADIO-PLANS » n° 316, mars 1974
C'EST UNE REALISATION DES :

**CONSTRUCTIONS
ELECTRONIQUES DE L'OISE**



Coffret en
bois verni
Noyer
d'Amérique

Dimensions : 380 x 200 x 90 mm

★ 4 gammes d'ondes :

● OC : 20 à 6 MHz ● GO : 280 à 165 kHz
● PO : 1 600 à 540 kHz ● FM : 87 à 108 MHz

★ Sensibilité FM : 2 μ V.

★ Niveau de sortie : 500 mV.

— CAF pour Modulation de Fréquence.

— CAG pour Modulation d'Amplitude.

7 transistors - 5 diodes - 2 circuits intégrés.

— Cadre ferrite 200 mm orientable.

— Modulomètre pour réglage visuel en FM.

— Voyant lumineux, allumage automatique

lors d'une réception stéréophonique.

Alimentation : 110/220 volts.

COMPLET, en « Kit » 520,00
précâblé

EN VENTE :

CIBOT

1 et 3, rue de REUILLY
75012 PARIS
Téléphone : 343-66-90
M° : Faiderbe-Chaligny
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

★ RADIO



câblage

comment faire de bonnes soudures ?

Rien, a priori, ne peut sembler plus simple que l'assemblage, par soudage, de composants électroniques. Pourtant, notre expérience de réalisations effectuées par des étudiants, nous a prouvé que dans la majorité des cas, les pannes ou le mauvais fonctionnement d'un montage terminé, provenaient de contacts intermittents ou inexistantes dans les soudures.

Nous pensons donc que quelques indications pratiques sur cette opération inévitable dans toute réalisation électronique, pourront rendre service à tous ceux que l'expérience n'a pas encore rendus virtuoses du fer à souder.

Qu'est-ce qu'une soudure ?

En électronique, le rôle d'une soudure n'est pas tant d'établir une liaison mécanique entre deux pièces, que d'assurer de l'une à l'autre une continuité électrique aussi parfaite que possible.

A de rares exceptions près, les soudures utilisées en électronique entrent dans la catégorie des soudures hétérogènes, c'est-à-dire avec apport d'un métal ou de plusieurs métaux distincts de ceux qu'on désire assembler. La soudure n'est alors pas un simple collage, mais elle entraîne une réaction chimique dans laquelle les matériaux de base se combinent pour donner un nouvel alliage.

La soudure utilisée consiste elle-même en un alliage, dans des proportions qui peuvent varier, d'étain et de plomb. Les meilleures soudures sont celles qui contiennent de 60 % à 63 % d'étain, et de 40 % à 37 % de plomb. Leur température de fusion varie alors de 189 °C dans le premier cas, à 183 °C dans le second.

Les fils de soudure contiennent en outre, sous forme de canaux logés à l'intérieur du fil, un flux de décapage, ou résine, dont le rôle est d'éliminer les oxydes et les graisses qui existent toujours à la surface des fils des composants. Ces fils existent en différents diamètres, allant de quelques dixièmes de millimètres à plusieurs millimètres.

Technique de la soudure à la main

Le développement de la fabrication en grande série, et la généralisation de l'emploi des circuits imprimés, ont conduit à mettre au point des techniques de soudage adaptées aux fabrications à grande échelle, notamment la soudure à la vague. Mais pour la réalisation de petites séries ou de prototypes, la seule technique utilisable réside dans l'emploi d'un fer à souder, qui apporte la chaleur nécessaire à la fusion.

Le fer utilisé doit, pour la plupart des cas courants, avoir une puissance de l'ordre de 40 watts. Il faut que la panne offre le maximum de

surface de contact avec les pièces à souder, ce qui est obtenu avec des pannes cylindriques dont l'extrémité est taillée en biseau. D'autre part, une panne courte est toujours préférable, parce qu'elle entraîne moins de déperdition de chaleur.

Il existe pratiquement deux catégories de pannes : les unes sont réalisées en cuivre, et les autres en acier inoxydable. Peu coûteuses, les premières ont en revanche une durée de vie relativement courte. En effet, elles s'oxydent rapidement, et donnent d'autre part avec l'étain et le plomb un alliage qui fond à basse température. Les pannes d'acier inoxydable, plus coûteuses à l'achat, durent beaucoup plus longtemps et ne nécessitent que peu d'entretien.

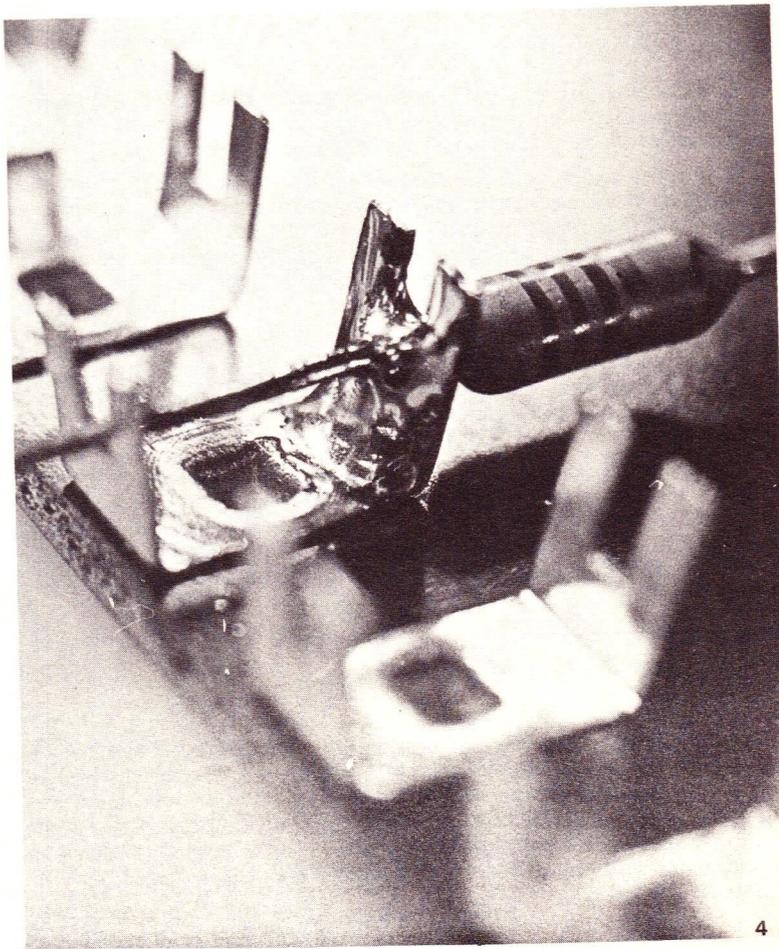
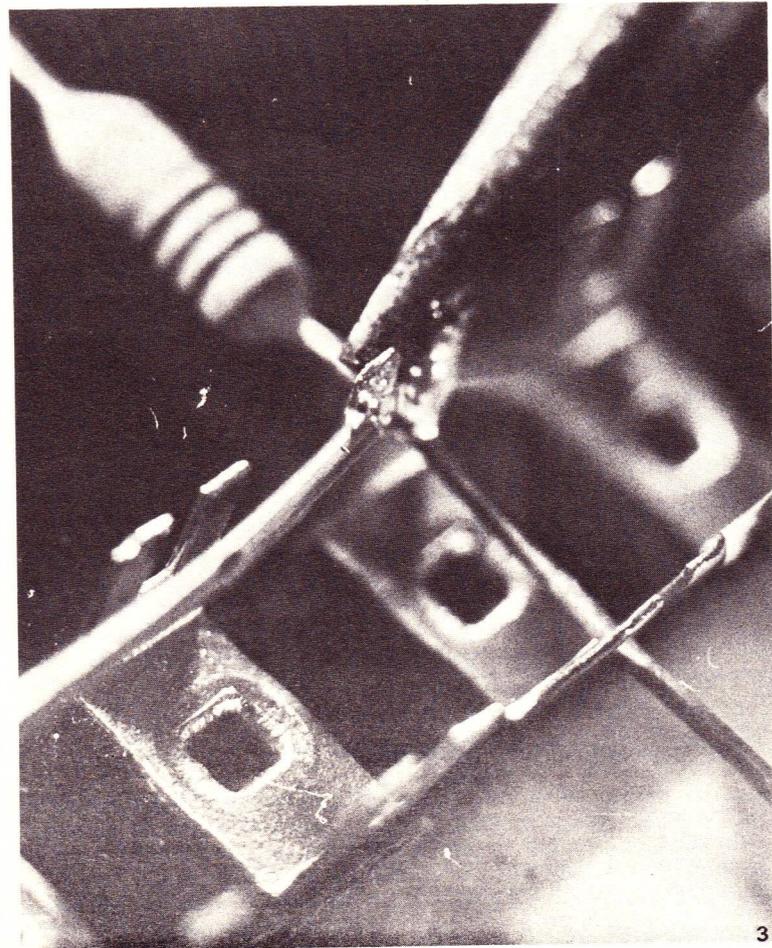
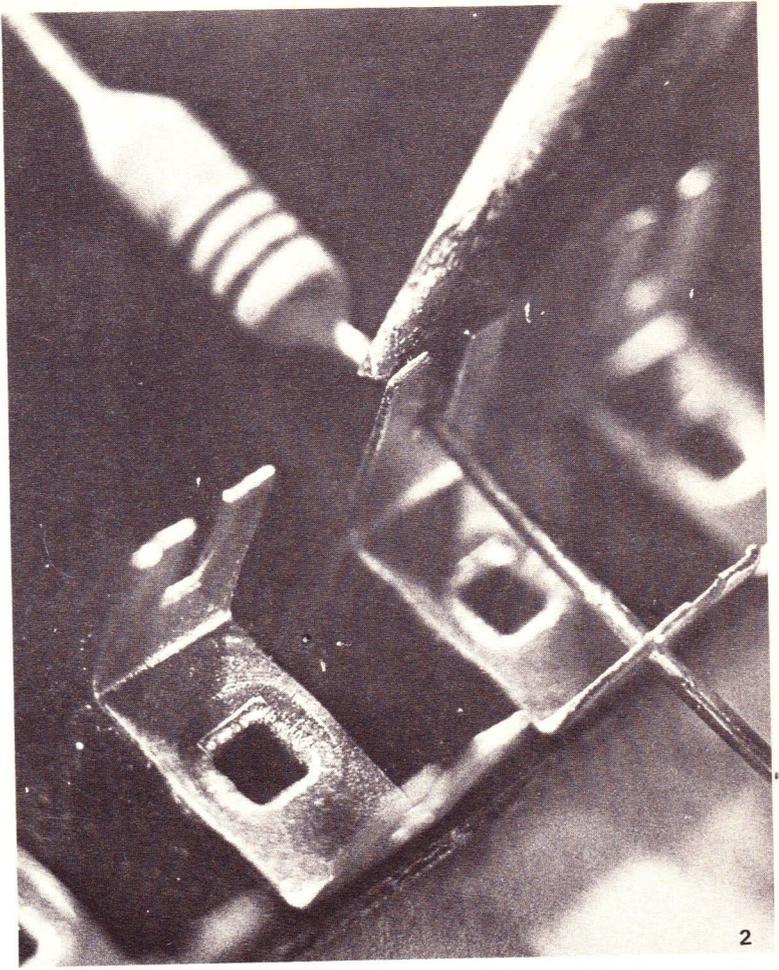
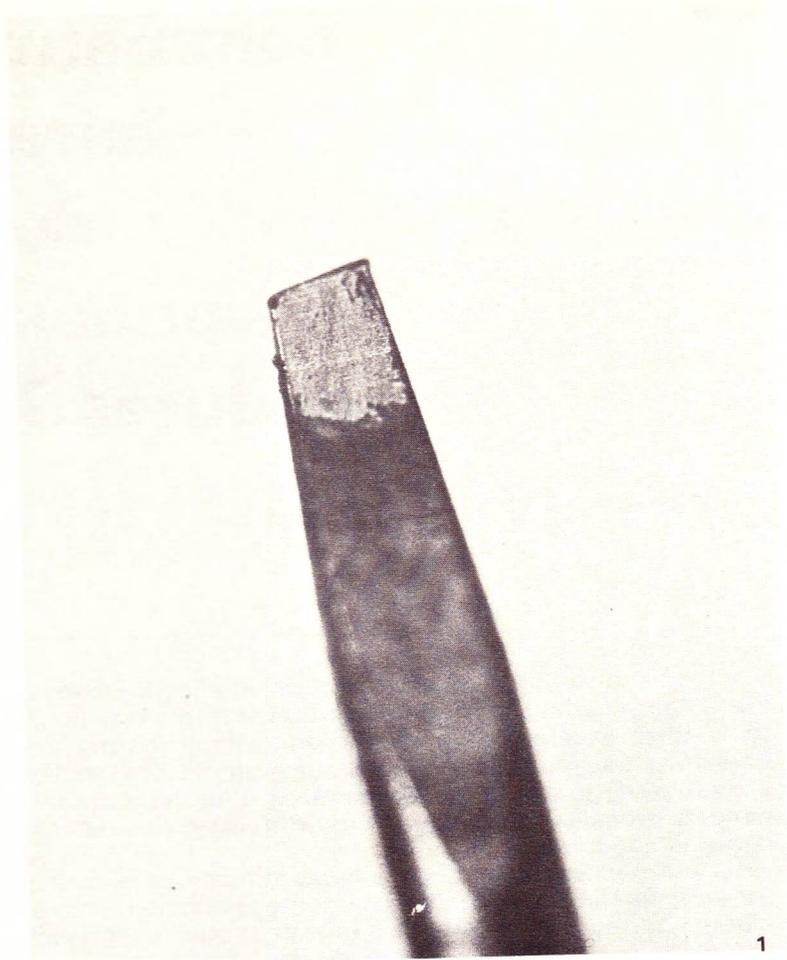
Préparation d'une panne neuve. Entretien.

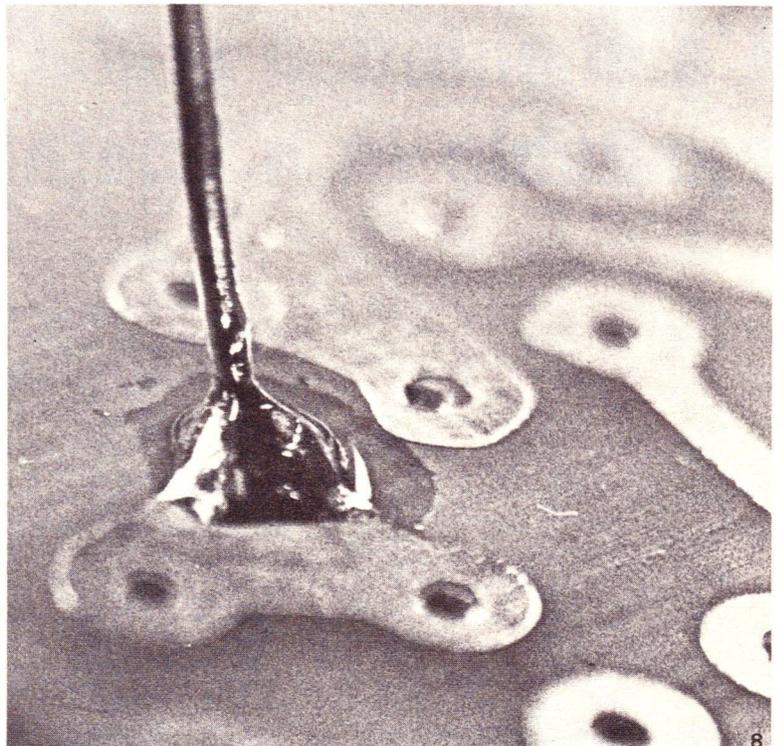
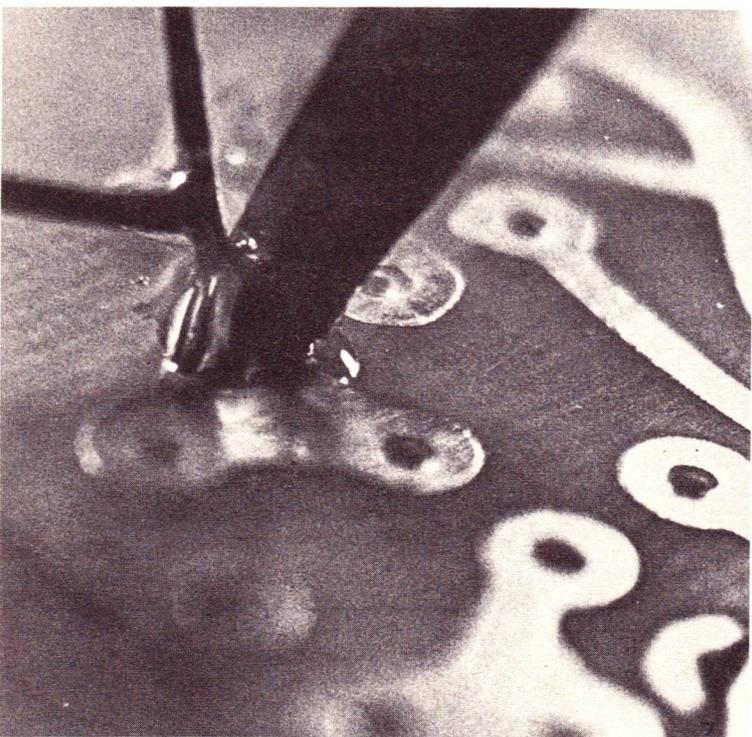
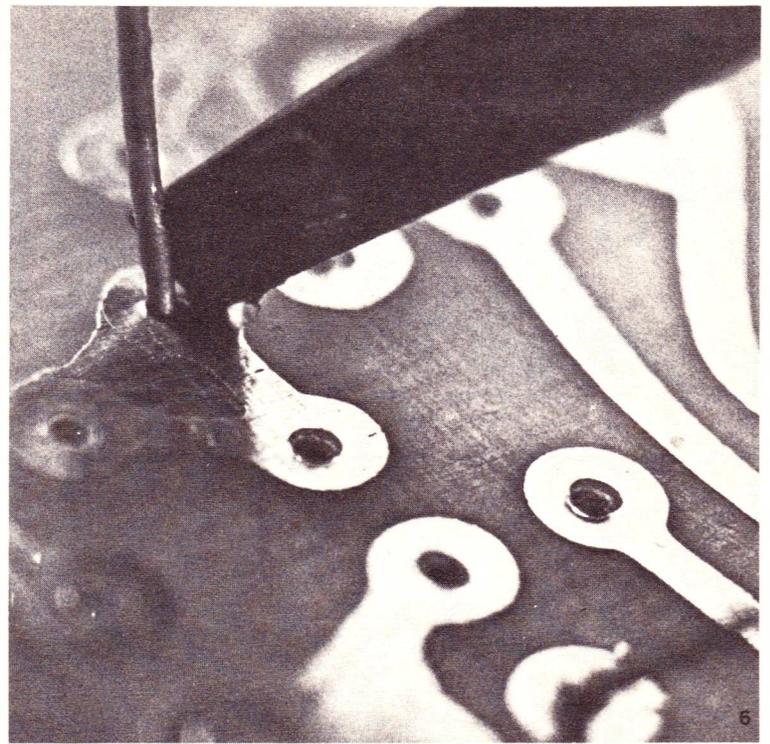
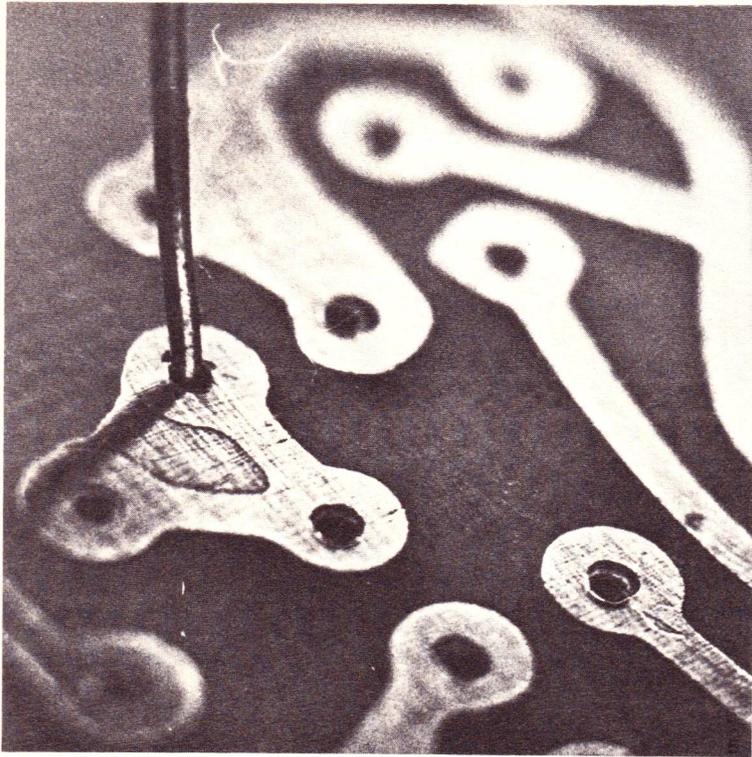
Une panne n'ayant jamais servi, demande à être étamée. Cette opération, très simple, consiste à faire fondre une goutte de soudure, qui mouille l'extrémité de la panne sur la partie qui sera utilisée au soudage (figure 1).

La meilleure technique d'entretien consiste à essuyer la panne, après chaque soudure, sur une éponge humide. On évitera en revanche l'essuyage avec un chiffon sec, qui laisse en brûlant un dépôt carbonisé. De temps à autre, il peut être utile de décaper plus profondément la surface souillée de résine brûlée, en la frottant avec une brosse métallique.

Soudure sur circuit traditionnel

La suite des opérations est illustrée par les figures 2, 3 et 4. Pour qu'il y ait réellement contact électrique et non collage, il est nécessaire que la soudure fonde directement au contact des pièces à assembler, qui sont donc elles-mêmes portées préalablement à la température voulue (figure 2). C'est seulement ensuite que le fil de soudure est approché de ces pièces, sur lesquelles il doit fondre et couler (figure 3).





Une fois terminée, on reconnaît la qualité d'une soudure au fait que les surfaces à assembler ont été bien « mouillées », l'alliage en fusion s'étalant sur les pièces les plus grosses, et remontant par capillarité le long des fils des composants. Après refroidissement, la surface de la soudure doit rester brillante et lisse (figure 4), et non devenir terne et granuleuse.

Soudure sur circuit imprimé

La technique ne diffère pas sensiblement de celle qu'on utilise pour le câblage traditionnel. Il faut simplement veiller à éviter tout échauffement excessif du substrat, qui pourrait notamment décoller les rubans de cuivre.

Les composants sont insérés dans les trous prévus pour les recevoir, sans replier leurs pattes du côté de la face cuivrée (figure 5). En effet cette technique, parfois utilisée pour maintenir les pièces avant soudage, rend difficiles les réparations éventuelles.

Avec la panne du fer, on chauffe surtout le fil du condensateur ou de la résistance (le plat de la panne est appliqué contre lui), et un peu moins le cuivre du substrat, contre lequel on appuie seulement une pointe de la panne (figure 6). Comme le fil est alors la pièce la plus chaude, c'est sur lui qu'on applique la soudure, qui doit couler et s'étaler sur le cuivre du circuit (figure 7).

Là encore, après refroidissement, la goutte de soudure doit présenter un aspect lisse et brillant (figure 8).



Les modules

Radio Plans

AMPLIFICATEUR HI-FI A FILTRAGE ELECTRONIQUE 3 VOIES

4^e partie (voir les numéros 310-311-312 et 317)

L'alimentation stabilisée ajustable et à limitation d'intensité

Nous abordons aujourd'hui le problème de l'alimentation de l'amplificateur 3 voies.

Nous allons tout de suite considérer le cas du bloc de puissance comprenant pour la stéréophonie 2 x 3 modules amplificateurs.

Après avoir longuement réfléchi aux différentes solutions envisageables, plus ou moins complexes, nous avons retenu pour cette partie, afin de limiter les frais sans pour autant nuire à la qualité de l'appareil une alimentation symétrique *unique* simplement redressée et parfaitement filtrée.

Deux solutions s'offrent donc pour définir le choix des puissances entre les 3 modules amplificateurs :

- 1) 3 blocs de puissance identiques
- 2) 1 module de puissance élevée pour les basses, par exemple 50 Weff 2 modules de puissance moindre pour le médium et les aigus.

En se reportant à l'étude des modules amplificateurs du RP n° 310, page 36, nous constatons dans le tableau que pour la version 25 W/8Ω l'alimentation est de ± 24 V.

Pour la version 50 W/4Ω elle est de ± 25 V. Il y a donc compatibilité, d'où possibilité d'associer le fonctionnement de ces 3 modules.

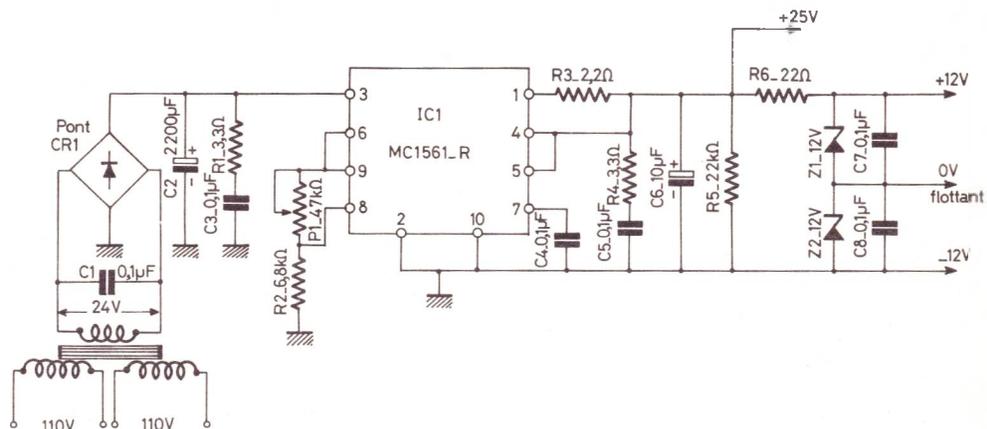


Figure 1

S'il n'est pas impératif de stabiliser l'alimentation des blocs de puissance d'un amplificateur, il n'en est pas de même pour la partie préamplificatrice qui supporte mal les variations de tension. Pour cette raison, nous avons sélectionné une excellente alimentation stabilisée équipée d'un circuit intégré pouvant fournir jusqu'à 500 mA.

L'utilisation d'un tel composant permet de simplifier au maximum la réalisation du montage tout en bénéficiant de performances rarement atteintes avec des transistors classiques.

Le circuit intégré MC 1561-R de Motorola est encapsulé dans un boîtier métallique TO16 à 10 pattes de sorties, la « pin 10 » étant au boîtier.

Caractéristiques principales du MC 1561-R

- Tension de sortie : + 2,5 V à 37 volts
- Tension d'entrée : + 8,5 V à 40 volts
- Tension différentielle entrée/sortie 2,1 volts
- Courant de sortie max. : 500 mA
- Régulation : 0,002 %/Tension d'entrée
- Impédance de sortie : 0,025 Ω

Le schéma

Le schéma de cette alimentation est proposé à la **figure 1**.

Le transformateur doit pouvoir disposer au primaire des 2 tensions usuelles 110 V et 220 V. Le primaire sera donc bobiné avec 2 enroulements 110 V en série.

La tension alternative au secondaire doit être de 24 volts (valeur normalisée).

Un redresseur en pont CR1 permet d'obtenir une tension continue qui est filtrée par le condensateur C1 de 2 200 μ F.

La tension continue résultante ayant pour valeur $24\sqrt{2}$, soit ≈ 34 volts est appliquée à l'entrée du circuit intégré régulateur à la « pin » 3.

Le condensateur C4-0,1 μ F apporte une réduction du bruit en sortie par réduction de la bande passante du premier étage régulateur interne au circuit intégré. Une capacité de 0,1 μ F réduit le bruit en sortie à une valeur de moins de 150 μ Veff.

L'électrochimique C6-10 μ F n'est pas une valeur impérative, elle peut-être portée à 50 μ F.

La résistance R3-2,2 Ω qui shunte les sorties 1 et 4 de IC1 sert de limiteur d'intensité.

La **figure 2** donne la courbe de variation. Dans notre cas, une valeur de R3-2,2 Ω nous limite le débit à environ 265 mA, ce qui est largement suffisant pour notre besoin.

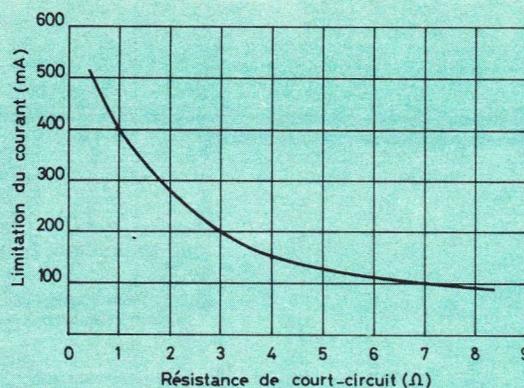


Figure 2

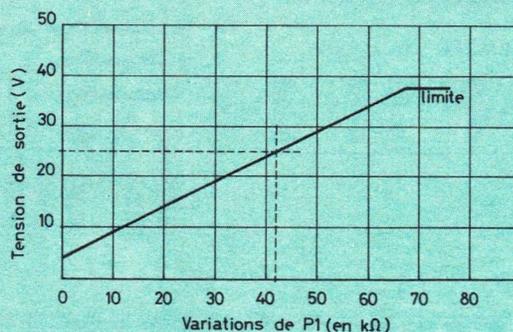


Figure 3

Le pont de résistances P1 et R2 permet de faire varier la tension de sortie à la pin 1. Le tracé de cette variation de P1 est indiqué à la **figure 3**.

Il faut veiller à ne pas dépasser les limites du circuit intégré, nous voyons en effet que pour une valeur de P1 \approx 68 k Ω , la droite devient parallèle à l'abscisse et la tension de sortie plafonne à + 38 volts.

Un potentiomètre ajustable de 47 k Ω nous permet de régler la tension de sortie à + 25 volts (P1 \approx 42 k Ω).

La résistance de charge R5 est choisie pour être parcourue par un courant minimum de 1 mA *sans charge extérieure*, soit avec une tension de sortie de + 25 volts une valeur de :

$$R5 = \frac{25}{0,0010} = 25 \text{ k} \Omega$$

Une valeur normalisée de 22 k Ω sera choisie.

Nous venons donc d'obtenir une tension stabilisée de + 25 volts, nécessaire au fonctionnement du préamplificateur.

Reste le module filtre électronique 3 voies à alimenter. En se fixant une tension systématique de ± 12 volts, nous pouvons l'obtenir à partir du + 25 V.

Il est simple de fractionner un potentiel de + 24 volts en ± 12 volts en se servant de 2 diodes zeners de 12 V.

La consommation du filtre électronique est de l'ordre de 25 mA, ce qui nous donne avec la consommation des 2 diodes zeners, une résistance de l'ordre de 22 Ω pour R6.

Le circuit imprimé

Le tracé de la plaquette cuivrée est donné à la **figure 4** à l'échelle 1.

Les liaisons sont peu nombreuses. Le standard de la carte est identique à celui des modules amplificateurs.

Disposer soigneusement les pastilles pour le circuit intégré.

Le module

Le plan de câblage est celui de la **figure 5**. Les composants seront à câbler en se servant de la nomenclature.

Le circuit intégré est coiffé par un petit radiateur.

Bien veiller à l'orientation des diodes zeners Z1 et Z2, de même pour le pont redresseur. Il serait en effet *désastreux* de permuter le + et le —.

Le transformateur d'alimentation sera un modèle quelconque pouvant fournir du 24 volts au secondaire.

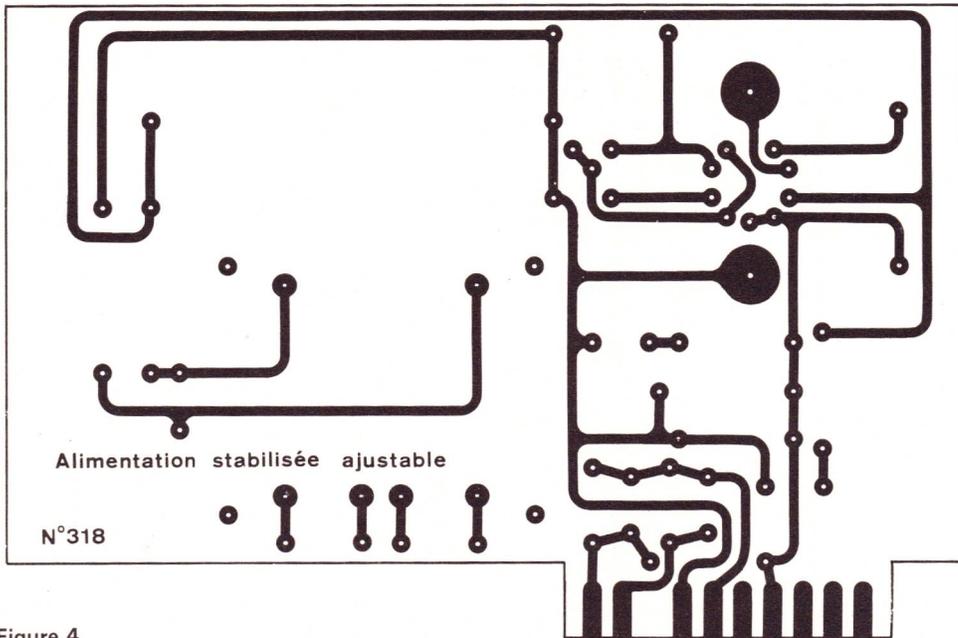


Figure 4

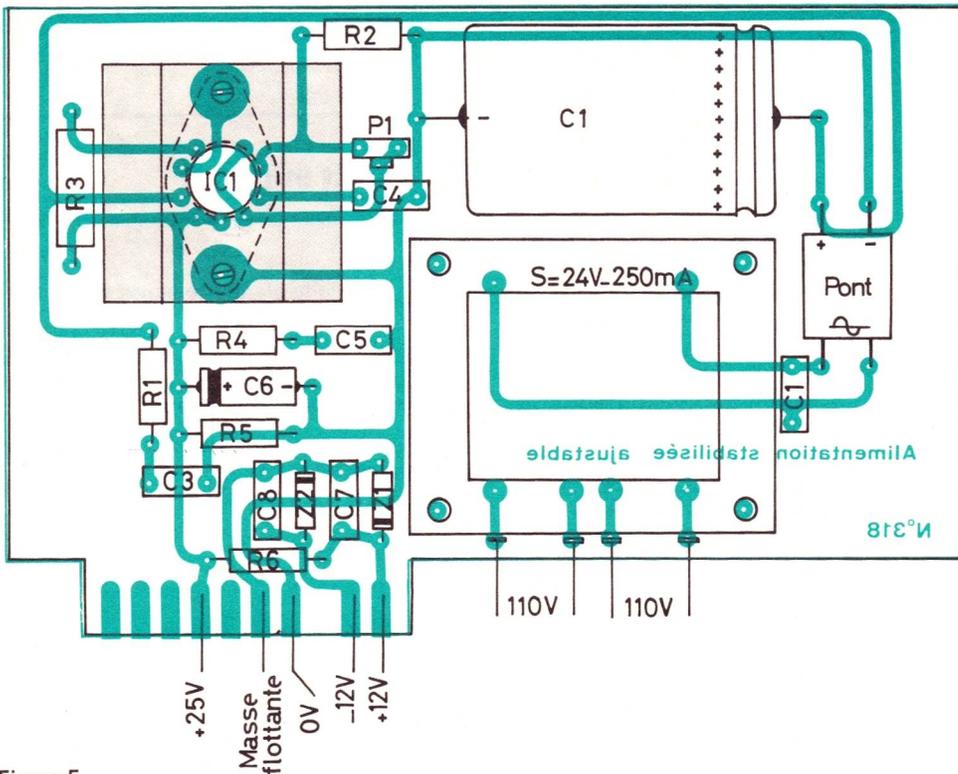


Figure 5

Mise en route de l'alimentation

Celle-ci est des plus simples, il suffit de raccorder le primaire du transformateur au réseau 110 ou 220 volts.

A vide, mesurer la tension aux bornes de la résistance R5 et ajuster celle-ci à + 25 volts en se servant de P1-47 k Ω .

Nota : Pour les lecteurs éprouvant des difficultés d'approvisionnement en composants, il pourra leur être fourni ce modèle sous forme de kit ou en version câblée en

Nomenclature des composants

* Résistances

R1 — 3,3 Ω — 0,5 W
 R2 — 6,8 k Ω — 0,5 W
 R3 — 2,2 Ω bob 2 W
 R4 — 3,3 Ω — 0,5 W
 R5 — 22 k Ω — 0,5 W
 R6 — 22 Ω — 0,5 W.

* Potentiomètre

Ajustable de 47 k Ω au pas de 2,54

* Condensateurs

C1 — 0,1 μ F/63 V
 C2 — 2 200 μ F/35 V
 C3 — C4 — C5 — C7 — C8 — 0,1 μ F/63 V
 C6 — 10 μ F/35 V

* Semiconducteurs

CR1 : Pont redresseur 50 V/500 mA
 Z1 — Z2 : diodes zeners de 12 V/500 mW
 IC1 : MC 1561-R (Motorola).

* Transformateur

Tous types pouvant fournir 24 volts et débiter 250 à 500 mA.

Prochainement dans la série "modules Radio Plans" la description complète d'un oscilloscope.

en faisant la demande à M. B. DUVAL, 2, rue Clovis-Hugues, 93200 St-Denis.
 B. DUVAL

les circuits imprimés

une
méthode
simple
de
réalisation

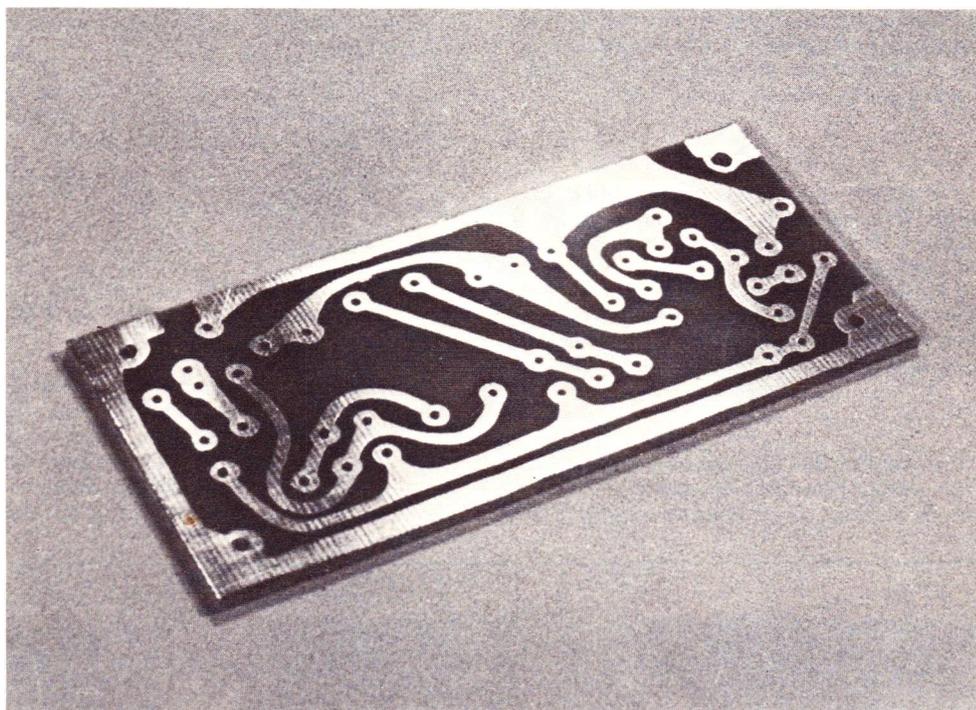


Figure 1

Beaucoup d'amateurs hésitent encore, lorsqu'ils passent à la réalisation pratique de leurs montages, à recourir à la technique du circuit imprimé. Certes, la fabrication industrielle ou même en petite série, de tels circuits, nécessite le recours à des procédés complexes, et surtout un investissement en matériel qu'un travail occasionnel ne justifie pas.

Mais il existe, pour la réalisation des maquettes et des prototypes, d'autres techniques bon marché qui mettent la gravure chimique du cuivre à la portée de tous. Pour une dépense initiale de quelques dizaines de francs, et avec un peu de soin, il est possible ainsi d'obtenir des résultats qui, s'ils n'ont pas l'apparence professionnelle des productions industrielles, permettent cependant une fabrication très propre et surtout très fiable.

MATERIAUX DE BASE DES CIRCUITS IMPRIMÉS

Le matériau de base des circuits imprimés consiste en un support isolant sur lequel a été déposée une mince couche de cuivre, généralement de $35\mu\text{m}$ d'épaisseur (il existe des stratifiés revêtus d'une couche de cuivre de $70\mu\text{m}$, mais leur utilité est limitée à des cas peu courants où on désire faire circuler des fortes intensités dans les connexions).

Les fabricants mettent à la disposition des utilisateurs de nombreux types de substrats, dont les qualités électriques et mécaniques répondent à différents besoins. Pratiquement, l'amateur pourra se cantonner aux deux types suivants.

Le premier, livré sous la référence XXXP, est un isolant rigide obtenu en comprimant de nombreuses couches de papier imprégnées d'une matière de la famille des bakérites. On le trouve le plus souvent en 1,5 mm d'épaisseur, et il se travaille aisément à la scie à métaux et à la perceuse.

Le deuxième, connu généralement sous la référence G10, est un amalgame de tissu de

verre et de résine époxy. Il se présente sous une couleur verte, et on le trouve le plus souvent, lui aussi, en 1,5 mm d'épaisseur. Il se caractérise par sa grande imperméabilité à l'humidité, par sa résistance électrique élevée et ses faibles pertes en haute fréquence, ainsi que par une rigidité mécanique nettement supérieure à celle du XXXP.

On le préférera donc pour tous les montages en haute fréquence, ainsi que dans tous les cas où se posent des problèmes de solidité.

Ce support se travaille lui aussi à la scie à métaux et à la perceuse, mais la dureté du tissu de verre entraîne naturellement une usure rapide des outils.

PRINCIPE DE LA FABRICATION DES CIRCUITS IMPRIMES

Réaliser un circuit imprimé, c'est établir sur le substrat isolant, un réseau de connexions en cuivre jouant le rôle des fils conducteurs. Les connexions aboutissent à des pastilles cuivrées, percées de trous où sont engagés et soudés les fils des composants. La photographie de la **figure 1** montre un exemple de circuit terminé, mais non encore équipé de ses composants.

On obtient ce résultat en attaquant chimiquement la couche de cuivre qui recouvre le support. Pour qu'après cette attaque, le cuivre reste sur le stratifié aux endroits où doivent être maintenues des liaisons électriques, il est nécessaire de protéger préalablement ces emplacements par un enduit résistant aux produits chimiques utilisés.

L'ensemble des opérations de fabrication d'un circuit imprimé comporte donc plusieurs étapes, qui concernent successivement :

- le décapage préalable de la couche de cuivre, afin d'assurer l'adhérence du vernis protecteur et de permettre l'attaque chimique.
- le dépôt de l'enduit sur les zones à protéger, en suivant un tracé préalablement établi sur papier.
- l'attaque proprement dite, destinée à éliminer toute trace de cuivre des zones qui doivent devenir isolantes.
- le nettoyage du circuit avant les opérations de perçage et de soudure.
- la technique du perçage.
- l'implantation et la soudure des différents composants intervenant dans le montage.

A première lecture, cette énumération peut inquiéter par le nombre des opérations qu'elle comporte. Mais nous allons maintenant détailler chacune d'entre elles, et il apparaîtra bien vite que la plupart ne demandent que très peu de temps dès qu'on a acquis un peu d'expérience.

DECAPAGE PRELIMINAIRE DU CUIVRE :

Après diverses manipulations et un séjour plus ou moins prolongé à l'atmosphère, la couche de cuivre du substrat est généralement oxydée, et recouverte de graisses. Or il est indispensable, pour la réussite des opérations suivantes, de disposer d'une surface parfaitement propre de cuivre pur.

On commencera le nettoyage par un dégraissage à l'aide d'un tampon d'ouate imbibé d'alcool (**figure 2**). Pour éliminer ensuite les traces d'oxyde, il faut poncer la surface avec un abrasif très fin. Le papier de verre et la toile émeri sont à proscrire, car ils laissent des rayures grossières à la surface du circuit.

On pourra utiliser soit un chiffon humide et de la poudre de pierre ponce, soit un tampon du genre « Scotch-Brite » normalement conçu pour le nettoyage des casseroles (**figure 3**).

Cette opération de décapage doit s'achever par un rinçage abondant à l'eau courante, directement sous le jet du robinet. Si on ne dispose que d'une eau riche en calcaire, il sera prudent de terminer le rinçage à l'aide d'une eau plus pure (eau distillée, eau déminéralisée ou eau de pluie) (**figure 4**).

Figure 2



Figure 3



On laissera ensuite la plaque sécher d'elle-même, ou sous le courant d'air chaud d'un sèche-cheveux. Si on désire absolument l'essuyer, il faut veiller à n'utiliser qu'un linge parfaitement propre (les mouchoirs en papier conviennent très bien).

REPORT DE L'ENDUIT PROTECTEUR

Nous supposons que le réalisateur dispose déjà du projet de circuit, soit qu'il ait réalisé celui-ci sur papier (à moins d'être obligé impérativement de respecter la grille internationale au pas de 5,08 mm, il est commode d'utiliser du papier quadrillé en carreaux de 5 mm), soit qu'il se serve du modèle publié dans une revue à l'échelle 1.

Sur la face cuivrée maintenant propre, on applique une feuille de carbone du type pour machine à écrire, maintenue en place par deux rubans adhésifs rabattus sur la face isolante du substrat. On place ensuite de la même façon, le dessin du circuit à réaliser. La principale cause d'échec, dans cette opération, réside dans une inversion du dessin : il faut s'assurer que celui-ci représente bien le circuit vu du côté cuivré du stratifié !

On repasse alors ce dessin à main levée à l'aide d'un stylo à bille. Chaque trou peut être repéré par une petite croix, et un simple trait suffit pour indiquer l'emplacement des rubans (figure 5).

Quand on est sûr d'avoir repassé tous les traits du dessin original (un bon moyen de contrôle consiste à utiliser un stylo à bille rouge sur un dessin réalisé en noir), on retire le papier et la feuille de carbone. Celle-ci doit avoir laissé une esquisse visible sur le cuivre.

● LE STYLO MARQUEUR

Pour le dépôt du vernis proprement dit, différentes méthodes sont utilisables. Nous avons pour notre part retenu l'utilisation des stylos marqueurs « Dalomark », qui permettent un tracé très régulier, et ne sèchent jamais du début à la fin de leur utilisation.

Ces stylos comportent un réservoir rempli d'une peinture résistant aux acides. Ils se terminent par une petite tige qui sert de plume et distribue l'encre sur le circuit. Cette encre ne peut d'ailleurs couler que si la tige est enfoncée dans le corps du stylo par une pression verticale de la main (figure 6)

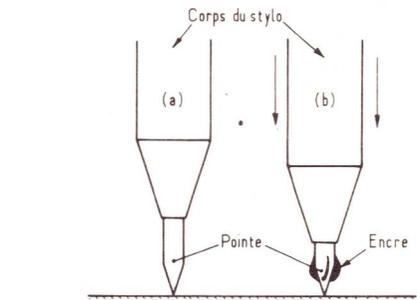


Figure 6

La figure 7 montre un circuit en cours de réalisation par ce procédé. Pour obtenir une présentation professionnelle, on peut s'aider d'un guide plastique du genre « Normograph », dont les trous ronds serviront au dessin des pastilles.

Une fois le dessin achevé, il faut attendre le séchage complet du vernis avant de passer à l'attaque chimique. La durée de séchage, variable avec la température, est de l'ordre de 15 à 30 minutes. Si des petites bavures ont été faites accidentellement, il est facile de les éliminer après durcissement complet de la peinture, en grattant avec un canif.

Figure 4

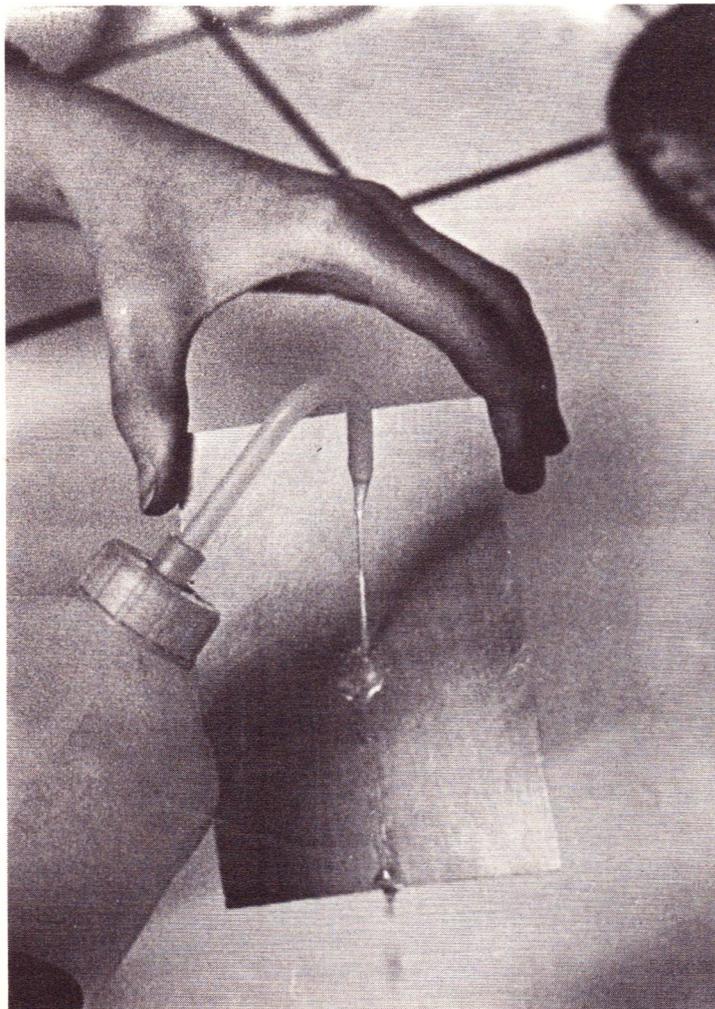
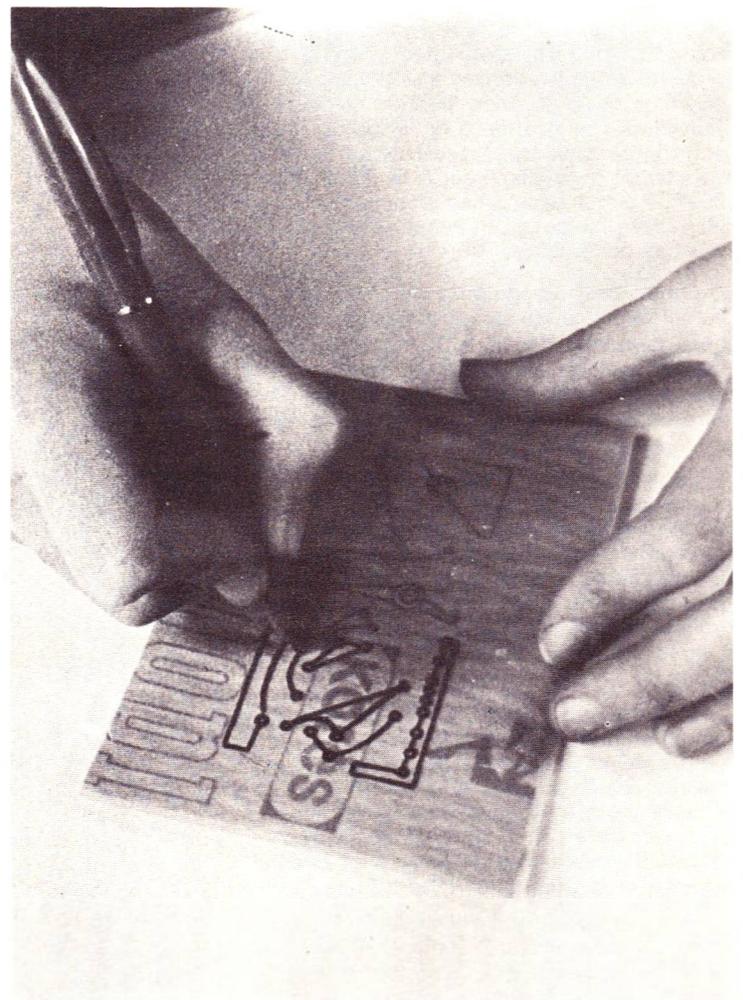


Figure 5



ATTAQUE CHIMIQUE DU CUIVRE

Le produit le plus commode à utiliser au stade artisanal est le perchlorure de fer, qu'on peut se procurer dans le commerce soit à l'état cristallisé, soit en solution liquide.

La vitesse d'attaque du cuivre par le perchlorure est fortement liée à la concentration de la solution, et croît d'autre part avec la température. Les meilleurs résultats sont obtenus avec une solution à 33° Baumé environ, ce qui correspond à une densité de 1,29. On peut donc facilement contrôler la concentration à l'aide d'un densitomètre, appareil très peu coûteux appelé aussi « pèse-acide ». Si on se procure le perchlorure à l'état cristallisé, il faudra donc le dissoudre dans l'eau jusqu'à obtention de cette densité. Si on l'achète à l'état liquide, on trouvera souvent des solutions à 45° B (densité 1,45), qu'il faut donc étendre d'eau.

On peut opérer à la température ordinaire, mais un léger réchauffage vers 30° C ou 35° C accélère considérablement la vitesse de traitement. On ne dépassera cependant pas cette température, sous peine d'endommager la couche d'enduit protecteur.

Pour un amateur, l'attaque peut-être réalisée très simplement dans une cuve photographique en plastique. Si les produits de la décomposition séjournent sur le cuivre, ils y forment une couche protectrice qui interrompt l'attaque très rapidement. Comme ces produits sont plus denses que la solution de perchlorure, une bonne solution consiste à faire flotter le stratifié à la surface du bain par simple capillarité, face cuivrée tournée vers le bas (**figure 8**). Pour cela, il faut introduire le circuit avec précaution, sans mouiller la face isolée, et en évitant d'emprisonner des bulles d'air.

Dans ces conditions, la disparition complète du cuivre sur les zones non protégées demande de 15 à 30 minutes. Si la durée augmente sensiblement au-dessus de ces valeurs, c'est que la solution de perchlorure est épuisée et qu'il devient nécessaire de la renouveler.

Le perchlorure de fer est un produit qui tache les vêtements et attaque les doigts. On ne l'utilisera donc qu'avec précautions, et en se munissant de gants de caoutchouc. On ne devra pas non plus réchauffer la solution dans une casserole métallique, mais uniquement dans des récipients en verre Pyrex, qui seront très facilement lavés à l'eau.

Quand tout le cuivre est éliminé, on rince abondamment le circuit à l'eau courante pour enlever toute trace de perchlorure, et on le sèche à l'air chaud ou avec un chiffon. Il reste alors à éliminer l'enduit protecteur qui demeure sur les zones cuivrées (**figure 9**), ce qui peut se faire avec chiffon imprégné de trichloréthylène.

Pour permettre une prise facile de la soude, on aura intérêt à éliminer finalement le trichloréthylène par un simple lavage au savon, suivi d'un rinçage à l'eau courante.

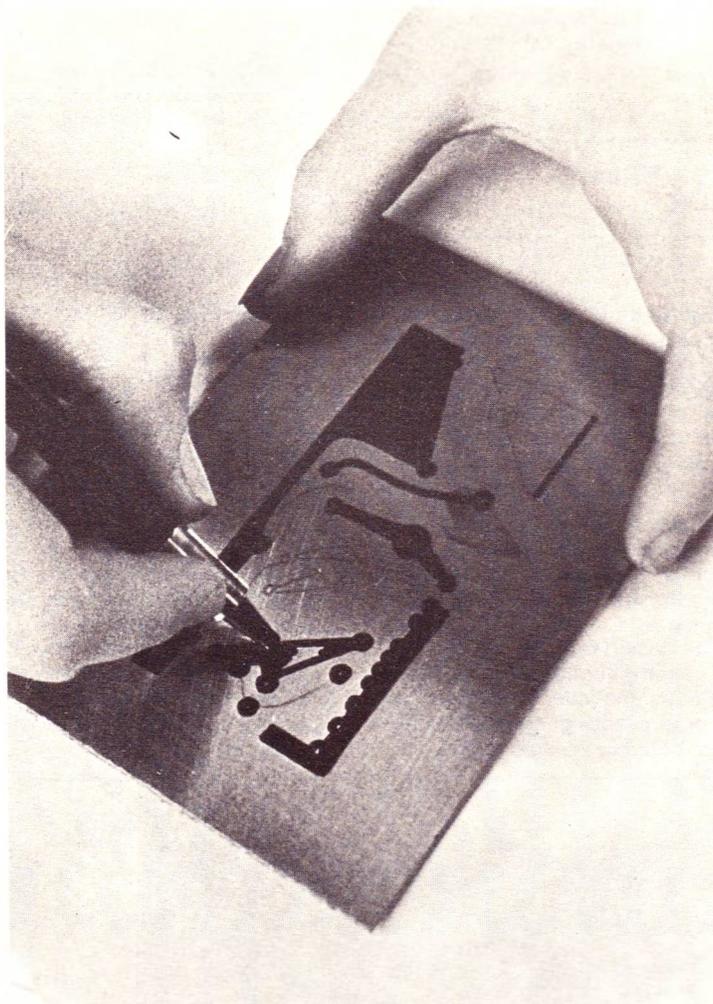
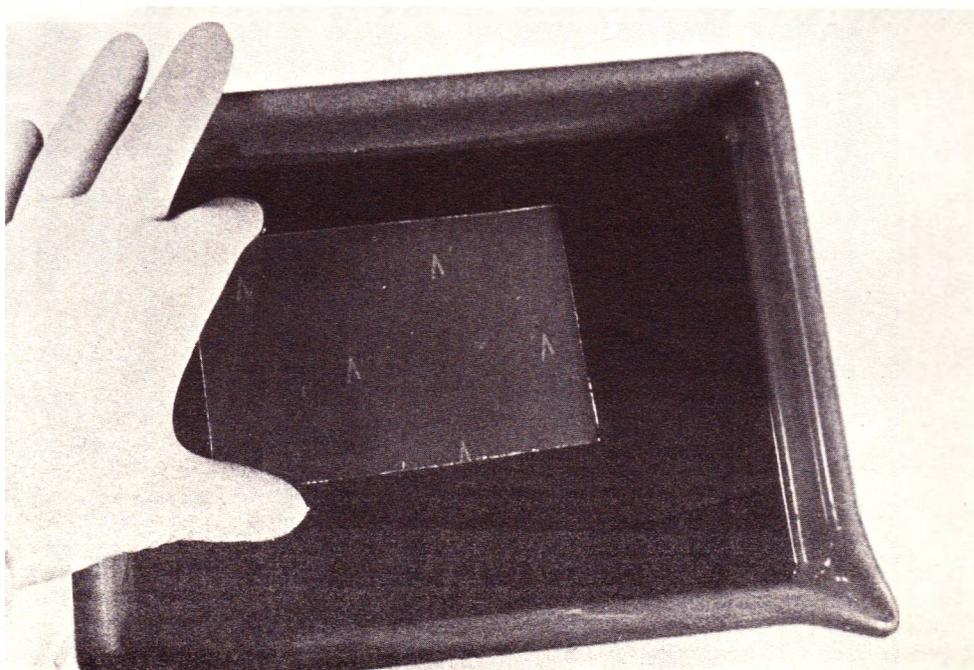


Figure 7

Figure 8



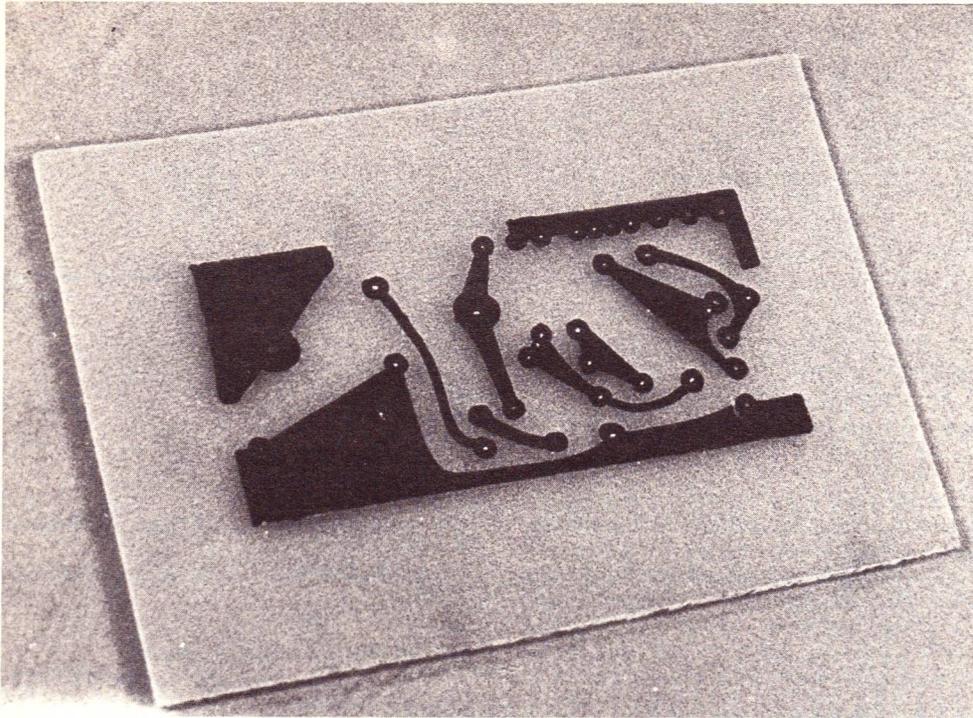


Figure 9

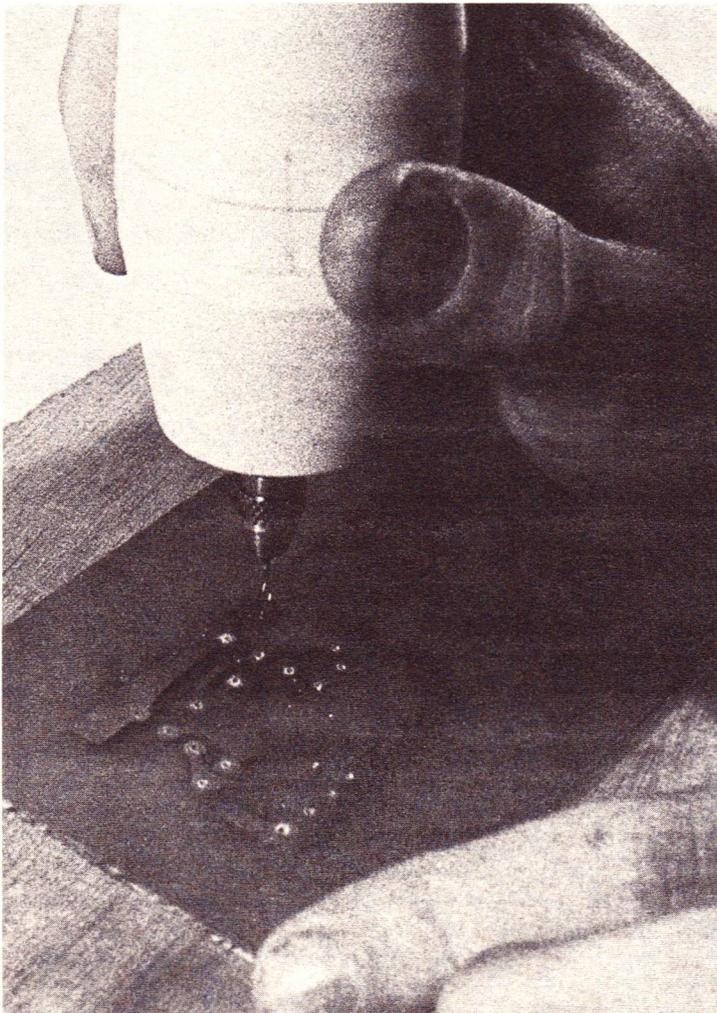


Figure 10

PERÇAGE DU CIRCUIT IMPRIMÉ

Les principaux composants à fixer sur circuit imprimé sont des résistances, des condensateurs, des diodes et des transistors. Plus rarement, on aura à y disposer d'autres éléments comme des potentiomètres ou des relais.

Dans tous les cas, le diamètre du trou doit être très légèrement supérieur à celui du fil ou de la patte qu'on veut y introduire. S'il est trop petit l'introduction est évidemment difficile, et s'il est trop grand la soudure devient délicate.

Pour la plupart des semiconducteurs, les fils de sortie ont un diamètre de 0,5 mm, et on percera à 0,6 mm. Les résistances usuelles de 0,5 watt ont des fils de 0,9 mm de diamètre, qui nécessitent un trou de 1 mm. Enfin certains autres composants (potentiomètres, relais) exigent un trou de 1,5 mm.

Il est hors de question, avec des forets d'aussi petit diamètre, d'utiliser une perceuse à main. Pour l'amateur, la solution idéale, bien que nécessitant au départ un investissement assez important, réside dans l'utilisation d'une mini-perceuse qu'on trouve maintenant chez presque tous les détaillants.

La vitesse de rotation devra être assez élevée pour obtenir une coupe franche, sans arrachage du cuivre. Avec les mini-perceuses habituelles, on obtient de bons résultats en adoptant une alimentation sous 12 volts ou sous 13,5 volts (dans ce dernier cas, on peut utiliser trois piles standard couplées en série). On effectuera le perçage à partir de la face cuivrée du stratifié, en disposant sous lui une petite planchette de bois ou de contreplaqué. La perceuse doit être tenue bien verticalement, et le départ du trou est guidé par la zone sans cuivre laissée au centre de chaque pastille (figure 10).

MISE EN PLACE ET SOUDURE DES COMPOSANTS

On introduira les résistances et les condensateurs après avoir plié les fils à angle droit, à l'écartement voulu. Les résistances seront généralement orientées selon deux directions perpendiculaires, parallèle chacune à un côté du circuit. Dans chaque direction, on les fixera toutes dans le même sens, de façon à pouvoir lire d'un seul coup d'œil le code des couleurs.

Beaucoup de gens, pour maintenir les résistances en place avant soudure, ont l'habitude de rabattre les fils contre la face cuivrée (figure 11). Nous déconseillons pour notre part cette technique, qui rend très difficile le dessoudage en cas d'erreur ou de réparation. En fait, on peut laisser les fils droits, et maintenir tous les éléments en place pendant l'opération de soudure, en renversant le circuit contre un support de mousse plastique (figure 12).

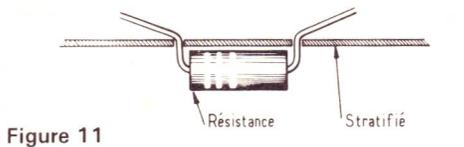


Figure 11

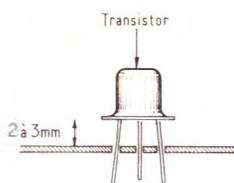


Figure 13

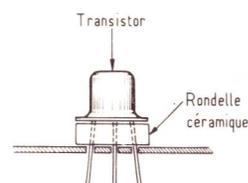


Figure 14

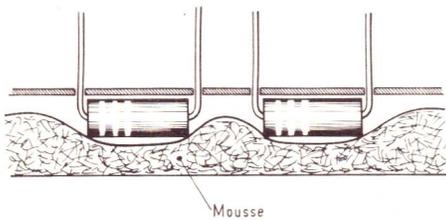


Figure 12

RECAPITULATIF DU MATERIEL NECESSAIRE

Les transistors peuvent être placés directement sur le circuit, mais il est nécessaire de les en écarter de quelques millimètres afin d'éviter un échauffement excessif pendant la soudure (figure 13). Il existe d'ailleurs des rondelles spéciales qui permettent de maintenir cet écartement, et que l'on place entre le transistor et le substrat pour les boîtiers TO-5 et TO-18 (figure 14).

La soudure doit être réalisée à l'aide d'un fer de 40 W à 60 W, dont la panne sera maintenue constamment en parfait état de propreté. A cet effet, il suffit de l'essuyer après chaque opération sur une petite éponge mouillée.

Pour résumer cet article peut-être un peu long, mais que nous avons voulu détaillé en espérant qu'il encouragerait bon nombre d'amateurs à vaincre leur défiance à l'encontre de la technique des circuits imprimés, nous donnons ci-dessous une liste récapitulative du matériel nécessaire ou utile à la réalisation de ces circuits.

Produits chimiques :

- alcool à brûler (droguistes),
- trichloréthylène (droguistes),
- perchlorure de fer (certains droguistes, Radio Prim, Radio MJ, etc.).

Produits de décapage :

- pierre ponce en poudre (certains droguistes),
- ou
- Scotch-brite (produit courant).

Matériel pour dessin :

- papier carbone, qualité pour machine à écrire,
- stylo Dalomarker (Vero Electronics par exemple).

Récipients et matériel divers :

- cuve en plastique (photographes, grands magasins),
- densitomètre (pèse-acide pour batteries d'accumulateurs), (grands magasins, accessoires pour automobiles).

Matériel de perçage :

- microperceuse (beaucoup de détaillants en composants électroniques, voir annonceurs).



POUR S'INITIER A L'ÉLECTRONIQUE : QUELQUES MONTAGES SIMPLES

par B. FIGHERA

L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés de composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices toutes perforées appelées plaquettes « M. BOARD ».

Grâce à ces supports de montage, les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction ; telle est l'intention de l'auteur car, dans cet ouvrage, il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative. A l'appui de nombreuses photographies, de schémas de principe, de croquis de montage sont détaillés le fonctionnement et le procédé de réalisation de chaque montage point par point en se mettant à la portée de tous.

L'auteur a même voulu aller plus loin encore et faciliter la tâche des amateurs en leur offrant avec l'ouvrage un échantillon type de ce support de base afin qu'il agisse sur eux un peu comme un « catalyseur » et qu'il les incite à entreprendre la réalisation de tous ces montages sans plus attendre.

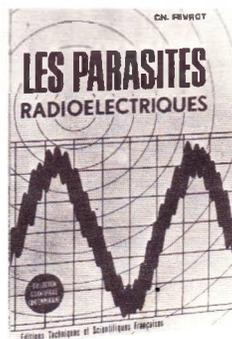
Extrait du sommaire : Jeux de réflexes, dispositif de lumière psychédélique pour autoradio, gadget automobile, orgue monodique, récepteur d'électricité statique, flash à cellule « LRD », indicateur de niveau BF, métronome audiovisuel, oreille électronique, détecteur de pluie, dispositif attire-poissons...

Un ouvrage broché, couverture 4 couleurs, pelliculée. 112 pages. 14.50 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.)



Collection Scientifique
Contemporaine

LES PARASITES RADIOÉLECTRIQUES

par Ch. FEVROT

L'auteur, spécialiste de l'antiparasitage depuis de nombreuses années, a résumé sommairement ce qu'il faut savoir sur l'origine, la propagation, les effets néfastes des parasites radio-électriques.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

- Définition du mot « Parasite ». — La propagation des parasites. — La classification des parasites et les troubles qu'ils entraînent. — Définitions, normes et appareils de mesure. — Les filtres antiparasites. — Les blindages. — Comment diminuer l'effet néfaste des parasites.

Un volume broché, format 15 X 21, 96 pages. 96 schémas. Couverture couleur, pelliculée. Prix : 19 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.)

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de montage	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFV 49	Si	NPN	0,150	0,200	15	200	30		U34		BFV 59
BFV 50	Si	NPN	0,150	0,800	25	175	30		U34		BFV 52
BFV 51	Si	NPN	0,150	0,800	30		50		U34	BFV 53	BFV 52
BFV 52	Si	NPN	0,150	1	30	175	25		U34	BFV 54	BFV 50
BFV 53	Si	NPN	0,150	0,800	30		50		U34	BFV 51	BFV 52
BFV 54	Si	NPN	0,150		30	250	30		U34		
BFV 55	Si	NPN	0,150	0,500	40	175	25		U34		
BFV 59	Si	NPN	0,150	0,050	13	600	20		U34		BFV 80
BFV 60	Si	NPN	0,150	0,030	30		100		U34	BFV 61	
BFV 61	Si	NPN	0,150	0,030	30		100		U34	BFV 60	
BFV 62	Si	NPN	0,150	0,050	50		100		U34		BFV 55
BFV 80	Si	NPN	0,150	0,050	12	500	20		U34	BFV 59	
BFV 81	Si	PNP	0,300	0,200	12	400	30		U26	BFV 81 A	BFV 81 B
BFV 81 A	Si	PNP	0,300	0,200	12	400	25		U26	BFV 81	BFV 81 B
BFV 81 B	Si	PNP	0,300	0,200	15	400	40		U26	BFV 81	
BFV 82	Si	PNP	0,300	0,050	20	140	15		U26	BFV 82 A	
BFV 82 A	Si	PNP	0,300	0,050	20	140	30		U26	2 N 726	BFV 82
BFV 82 B	Si	PNP	0,300	0,100	20	140	20		U26	BFV 82 C	2 N 726
BFV 82 C	Si	PNP	0,300	0,100	20	140	40		U26		BFV 82 B
BFV 83	Si	NPN	0,300		15	300	15		U26	BSS 10	
BFV 83 A	Si	NPN	0,300		20	300	30		U26		BSS 10
BFV 83 B	Si	NPN	0,300	0,200	40	350	30		U26	BFV 83 C	2 N 3828
BFV 83 C	Si	NPN	0,300	0,200	40	350	25		U26	BFV 83 B	2 N 3828
BFV 85	Si	NPN	0,360	0,800	30	250	25		U26	BFV 85 B	A 5 T 2222
BFV 85 A	Si	NPN	0,360	0,800	40	250	50		U26	BFV 85 C	
BFV 85 B	Si	NPN	0,360	0,800	30	250	50		U26	BFV 88 C	BFV 85
BFV 85 C	Si	NPN	0,360	0,800	40	300	30		U26	BFV 85 A	BFV 88 B
BFV 85 D	Si	NPN	0,300	0,030	45	30	60		U26		2 N 841
BFV 85 E	Si	NPN	0,300	0,030	45	30	150		U26		2 N 841/46
BFV 85 F	Si	NPN	0,300	0,050	60	60	80		U26	BFV 85 G	
BFV 85 G	Si	NPN	0,300	0,050	60	60	150		U26		BFV 85 F
BFV 86	Si	PNP	0,360	0,600	40	200	50		U26	A 5 T 2907	BFV 86 B
BFV 86 A	Si	PNP	0,360	0,600	60	200	100		U26	A 5 T 3645	BFV 86

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFV 86 B	Si	PNP	0,360	0,600	40	200	25		U26	BFV 86 C	GET 2904
BFV 86 C	Si	PNP	0,360	0,600	60	200	40		U26	BFV 86 A	A 5 T 3645
BFV 87	Si	NPN	0,300	0,500	40	400	20		U26	2 N 3337	2 N 3338
BFV 87 A	Si	NPN	0,300	0,500	40	500	40		U26		BFV 87 B
BFV 87 B	Si	NPN	0,300	0,200	40	500	40		U26		BFV 87 A
BFV 88	Si	NPN	0,360	0,800	40	200	75		U26	BFV 88 B	BFV 88 A
BFV 88 A	Si	NPN	0,360	0,800	40	250	30		U26	BFV 85 C	BFV 88 B
BFV 88 B	Si	NPN	0,360	0,800	40	250	50		U26	BFV 85 A	BFV 88 A
BFV 88 C	Si	NPN	0,360		30	250	30		U26	BFV 85	A 5 T 2222
BFV 89	Si	NPN	0,300	0,100	30	20	50		U26	2 N 4138	2 N 2432
BFV 89 A	Si	NPN	0,300	0,100	45	20		50	U26		2 N 2432 A
BFV 91	Si	PNP	0,400	0,200	12	400	30		T084	BFV 91 N	
BFV 91 N	Si	PNP	0,400	0,200	12	400	30		X84	BFV 91	
BFV 92	Si	NPN	0,400	0,200	15	350	30		T084	BFV 92 N	BFV 91
BFV 92 N	Si	NPN	0,400	0,200	15	350	30		X84	BFV 92	BFV 91 N
BFV 93	Si	NPN	0,400	0,800	30	250	80		T084	BFV 94	
BFV 93 N	Si	NPN	0,400	0,800	30	250	80		X84	BFV 94 N	
BFV 94	Si	NPN	0,400	0,800	30	250	80		T084	BFV 93	
BFV 94 N	Si	NPN	0,400	0,800	30	250	80		X84	BFV 93 N	
BFV 95	Si	PNP	0,400	0,800	30	250	80		T084	BFV 95 N	
BFV 95 N	Si	PNP	0,400	0,800	30	250	80		X84	BFV 95	
BFV 96	Si	NPN	0,400	0,800	25	175	25		T084	BFV 96 N	
BFV 96 N	Si	NPN	0,400	0,800	25	175	25		X84	BFV 96	
BFV 97	Si	NPN	0,400	0,050	15	600	20		T084	BFV 97 N	
BFV 97 N	Si	NPN	0,400	0,050	15	600	20		X84	BFV 97	
BFV 98	Si	NPN	0,400	0,030	45	30	100		T084	BFV 98 N	
BFV 98 N	Si	NPN	0,400	0,030	45	30	100		X84	BFV 98	
BFW 10	Si FET	Can. N	0,300	20 (I_b)	30 (V_{DS})	Y_{fs}	8 mA/V		T072		2 N 3823
BFW 11	Si FET	Can. N	0,300	20 (I_b)	30 (V_{DS})	Y_{fs}	6 mA/V		T072		2 N 3823
BFW 12	Si FET	Can. N	0,150	10 (I_b)	30 (V_{DS})	Y_{fs}	2,5 mA/V		T072		2 N 4416
BFW 13	Si FET	Can. N	0,150	10 (I_b)	30 (V_{DS})	Y_{fs}	1,2 mA/V		T072		2 N 4416
BFW 16	Si	NPN	0,700	0,150	25	1,2 GHz	25		T039	BFW 16-A	2 SC 1199
BFW 17	Si	NPN	0,700	0,150	25	1,1 GHz	25		T039	BFW 16	2 SC 651

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- V_{ce} max = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

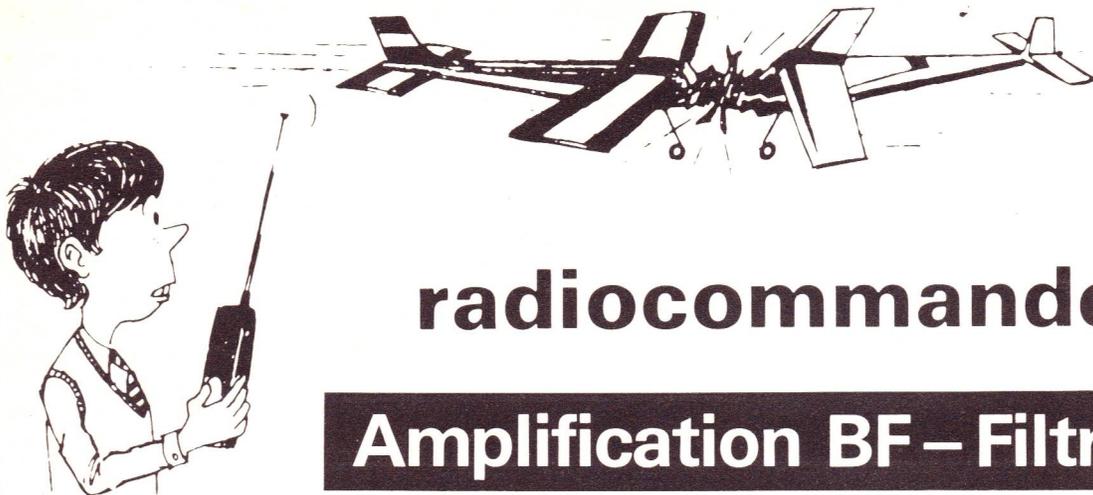
TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	V_{ce} max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFW 17-A	Si	NPN	1,5	0,150	25	1,1 GHz	25		T039	BFW 16-A	BFR 98
BFW 19	Si	NPN	0,600	0,300	20	800		70	T05	2 N 5943	2 SC 854
BFW 20	Si	PNP	0,360		60	40		300	T018	BFW 23	2 N 3962
BFW 21	Si	PNP	0,360		80	40		300	T018		2 N 3963
BFW 22	Si	PNP	0,360		45	50		360	T018	BCW 76-25	BFX 65
BFW 23	Si	PNP	0,360		60	50		360	T018	BFW 20	2 N 3962
BFW 24	Si	NPN	0,800	1	60	60	40		T05	2 SC 5120	2 SC 512 R
BFW 25	Si	NPN	0,800	1	40	70	100		T05	BFX 68 A	2 N 3109
BFW 26	Si	NPN	0,800	1	40	60	40		T05	2 N 2297	2 N 3110
BFW 29	Si	NPN	0,600	0,400	30	80		70	T05	BFX 74	NKT 10439
BFW 30	Si	NPN	0,250	0,050	10	1,6 GHz	25		T072	A 430	2 SC 1090
BFW 31	Si	PNP	0,500	0,700	30	150 (Fr)	30		T018	2 N 3133	2 N 3134
BFW 32	Si	NPN	0,500	0,700	30	150 (Fr)	30		T018	2 N 2221	2 N 3736
BFW 33	Si	NPN	0,800		80	50	40		T05	2 N 3036	2 N 2243
BFW 36	Si	NPN	0,600	0,400	180	120		50	T05		TIS 100
BFW 37	Si	NPN	0,600	0,200	130	100		60	T05	2 SC 470	BF 117
BFW 41	Si	NPN	0,150	0,030	15	850		65	T072	2 SC 663	2 SC 740
BFW 42	Si	NPN	0,450	0,100	20	750		75	T05	BLX 88	2 SC 852
BFW 43	Si	PNP	0,400		150	60	40		T018	A 5 T 5401	BFX 90
BFW 44	Si	PNP	0,700		150	60	40		T039	A 5 T 5401	BFX 91
BFW 45	Si	NPN	0,800	0,050	130	120	20		T039	SFT 187	BF 108
BFW 54	Si FET	Can. N	0,300		50 (V_{DS})	$G_{fs} = 3$ mhos			T018	BFW 55	BFW 56
BFW 55	Si FET	Can. N	0,300		50 (V_{DS})	$G_{fs} = 3$ mhos			T018	BFW 54	BFW 56
BFW 56	Si FET	Can. N	0,300		50 (V_{DS})	$G_{fs} = 3$ mhos			T018	BFW 54	BFW 55
BFW 57	Si	NPN	0,300	0,500	60	80		110	MM10	SE 6020	BFW 58
BFW 58	Si	NPN	0,300	0,500	60	80		75	MM10	BFW 57	BSY 77
BFW 59	Si	NPN	0,300	0,500	35	80		110	MM10	2 SC 587	BFW 60
BFW 60	Si	NPN	0,300	0,500	35	80		75	MM10	BFW 59	ZTX 302
BFW 61	Si FET	Can. N	0,300	20 (I_D)	25 (V_{DS})	$G_{fs} = 2$ mhos	6,5 mhos		T072	BFW 10	BFW 11
BFW 63	Si	NPN	0,150		30	600		70	T072	BFW 64	BF 303
BFW 64	Si	NPN	0,150		30	650		70	T072	BF 261	BFW 63
BFW 66	Si	NPN	0,800		60	400		180	T039	2 N 5108 A	2 N 497 A
BFW 67	Si	NPN	0,800	0,400	300	60		110	T039	2 SC 995	BF 259 (4)

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFW 68	Si	NPN	0,360		40	400	50		T018	BF 225	2 N 6004
BFW 70	Si	NPN	0,240		30	750		75		BFR 37	2 SC 1254
BFW 87	Si	PNP	0,300	0,500	60	230		220	MM10	BSW 45 A	BSW 22 A
BFW 88	Si	PNP	0,300	0,500	60	200		150	MM10	BFW 87	BSW 44 A
BFW 89	Si	PNP	0,300	0,500	40	230		220	MM10	MPS 6518	2 N 3906
BFW 90	Si	PNP	0,300	0,500	40	200		150	MM10	BFW 89	2 N 3906
BFW 91	Si	PNP	0,300	0,500	20	200		150	MM10	BSW 21	BSW 44
BFW 92	Si	NPN	0,130	0,025	15	1,6 GHz	20		U105	BS 480	2 SC 988
BFW 96	Si <i>FET</i>	Can. N	0,200	50 (I_b)	30 (V_{DS})	$G_{fs} = 1,3\ mhos$	2,5 mhos		T072	NF 522	MPF 106
BFW 98	Si	NPN	0,300		18	1 GHz		35	MT59	2 N 2616	2 N 2729
BFW 99	Si	NPN	0,200	0,020	12	3 GHz		25	T072	2 N 5835	AT 17
BFX 11	Si	PNP	0,500		45	130		200	T078		2 N 5843
BFX 12	Si	PNP	0,300	0,100	15	210	20		T018	BFX 13	BSY 40
BFX 13	Si	PNP	0,300	0,100	15	230		50	T018	BSY 41	BFX 12
BFX 15	Si	NPN	0,600		80 (cb)	50	30		T078		
BFX 17	Si	NPN	0,800	1	40	250	35		T05	2 N 5413	2 N 1506
BFX 18	Si	NPN	0,200		35	400	20		T0118	BFX 20	BFX 21
BFX 19	Si	NPN	0,200		35	400	20		R38	2 N 3689	2 N 3690
BFX 20	Si	NPN	0,200		35	400	20		T0118	BFX 18	BFX 21
BFX 21	Si	NPN	0,200		35	400	20		T0118	BFX 18	BFX 20
BFX 29	Si	PNP	0,500	0,600	60	100	50		T05	MPS A 55	D 29 E 10
BFX 30	Si	PNP	0,500	0,600	65		50		T05	BFX 29	MPS A 55
BFX 31	Si	NPN	0,175		30	550		80	T072	BFY 88	BF 155
BFX 32	Si	NPN	0,300	0,030	25	850	30		MM11		2 N 5200
BFX 33	Si	NPN	2,8	0,400	55	600	25		T039		2 SC 911
BFX 34	Si	NPN	0,870	5	60	70	40		T039		2 N 699 B
BFX 35	Si	PNP	0,400		40	200		200	T018	BSV 48 B	2 N 6007
BFX 37	Si	PNP	0,360	0,050	60	40		200	T018	BFW 20	BFW 23
BFX 38	Si	PNP	0,800	1	55	100		65	T05	BFX 39	BC 361-6
BFX 39	Si	PNP	0,800	1	55	100		65	T05	BFX 38	BC 361-10
BFX 40	Si	PNP	0,800	1	75	100		125	T05	BFX 41	2 N 4031
BFX 41	Si	PNP	0,800	1	75	100		125	T05	BFX 40	2 SA 708 A
BFX 43	Si	NPN	0,360	0,125	15	500	20		T018	BFX 44	LDS 200



radiocommande

Amplification BF – Filtres

À la sortie des étages de détection, on dispose de signaux à basse fréquence le plus souvent de très faible amplitude, de l'ordre du millivolt à la limite de portée de l'émetteur. La fréquence de ces signaux est fixée par celle du modulateur utilisé à l'émission.

Pour la commande finale des relais, des moteurs ou des servomécanismes, il est nécessaire de disposer de tensions continues de quelques volts. D'autre part, chaque canal du récepteur ne doit réagir qu'aux seuls signaux le concernant, ce qui suppose un tri parmi les différentes fréquences du signal détecté. On voit donc apparaître d'une part la nécessité d'une amplification basse fréquence, et d'autre part celle d'un filtrage. Ce dernier peut être réalisé par voie purement électronique à l'aide de filtres self-capacité, ou par voie électromécanique à l'aide de dispositifs à lames vibrantes.

I. Amplification basse fréquence

Le principe général des amplificateurs BF utilisés en radiocommande ne diffère pas de celui de tous les amplificateurs de ce type. La bande passante à transmettre est généralement limitée (de quelques centaines à quelques milliers de hertz), et d'éventuelles distorsions ne présentent aucun inconvénient, puisqu'on cherche au contraire la plupart du temps à disposer de l'amplitude maximale en écrêtant le signal appliqué, ce qui conduit à une tension de sortie rectangulaire.

Amplificateurs apériodiques

En général, la chaîne de radiocommande comporte plusieurs canaux. Pour limiter le nombre de constituants du récepteur, il est préférable d'amplifier toutes les fréquences dans un seul amplificateur BF, et de n'en effectuer la séparation qu'après l'obtention d'un niveau de sortie suffisant. On utilise donc une amplification apériodique, avec liaisons par condensateurs ou liaisons directes.

La figure 1 montre un exemple de circuit couramment utilisé. La sortie des étages de détection, reliée au point A, attaque la base du transistor T_1 à travers le condensateur de liaison C_1 . Les résistances R_2 et R_1 , associées à la résistance ajustable AJ_1 , permettent de régler la polarisation de T_1 . La résistance de charge est constituée par R_3 , tandis que le courant moyen d'émetteur, donc de collecteur, est fixé par R_4 . Cette dernière résistance est découplée par le condensateur électrochimique C_2 qui supprime toute contre-réaction en alternatif.

L'amplification obtenue avec un seul étage étant le plus souvent insuffisante, un deuxième transistor T_2 reprend, à travers le condensateur C_3 , les signaux disponibles sur le collecteur de T_1 . Son fonctionnement est identique à celui du premier étage, et les tensions amplifiées sont recueillies aux bornes de la résistance de charge R_7 .

Pour disposer à basse impédance des tensions de sortie, on fait suivre le dernier étage amplificateur d'un transistor monté en collecteur commun. Il s'agit ici de T_3 , dont la charge, placée dans l'émetteur, est constituée par la résistance R_6 . Le condensateur de sortie C_5 supprime la composante continue.

Association de transistors NPN et PNP

On peut simplifier les liaisons entre étages en utilisant des transistors de types NPN et PNP alternativement, comme le montre l'exemple de la figure 2. Le premier étage est ici identique à celui de la figure 1. Mais la polarisation de base du transistor T_2 , qui est un PNP, est obtenue directement à partir de la tension de collecteur de T_1 , ajustable grâce à la résistance variable AJ_1 . Les tensions de sortie, prises sur le collecteur de T_2 , sont transmises aux étages suivants à travers T_3 monté en collecteur commun.

Stabilisation en température

Les récepteurs de radiocommande sont appelés à travailler dans des conditions climatiques essentiellement variables, et il est utile de veiller particulièrement à la stabilité des polarisations. Le circuit de la figure 3 est particulièrement efficace.

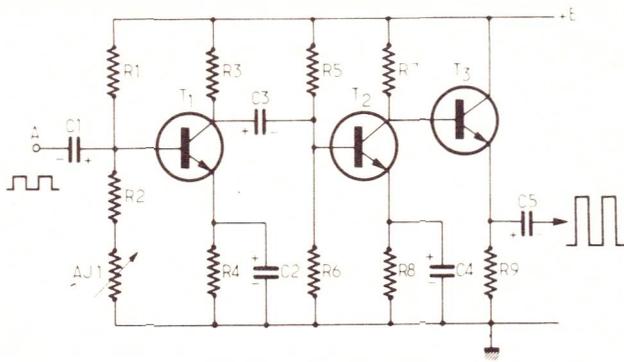


Figure 1

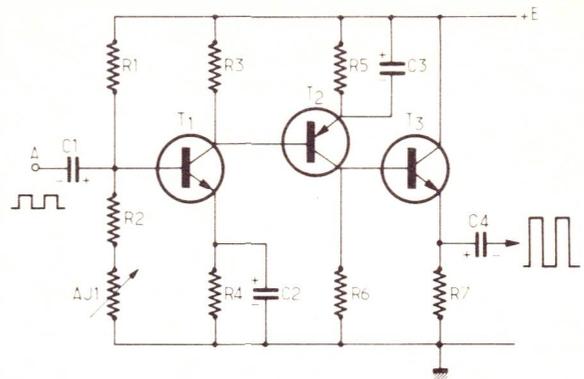


Figure 2

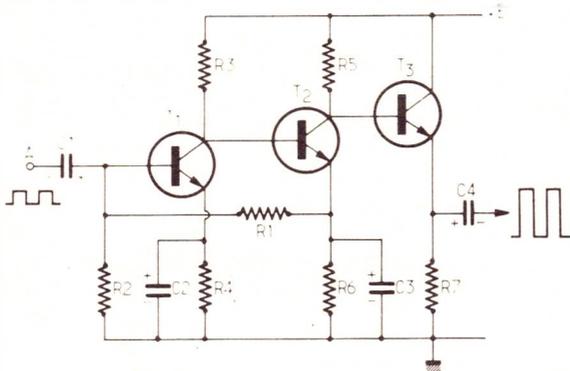


Figure 3

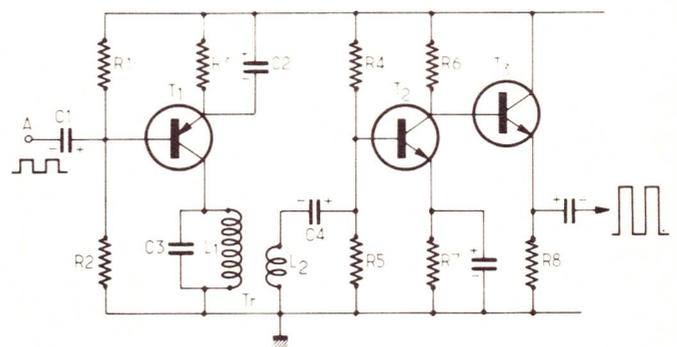


Figure 4

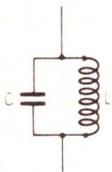


Figure 5

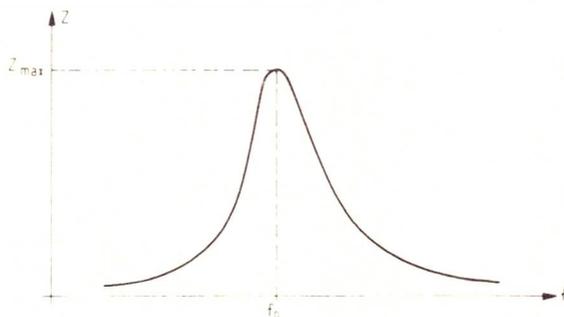


Figure 6

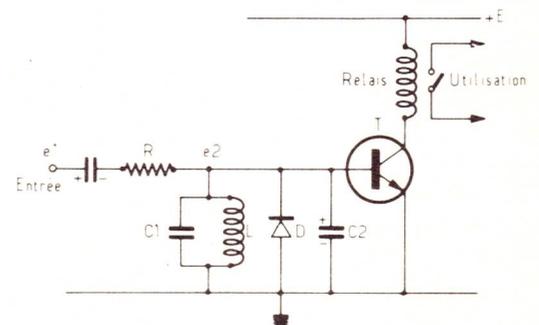


Figure 7

En effet, la polarisation de la base du premier transistor T_1 est obtenue à partir de la tension d'émetteur de T_2 . Supposons alors que, pour une raison quelconque, et notamment une variation de température, le courant augmente dans le circuit de collecteur de T_2 . Il en résulte un accroissement de la différence de potentiel aux bornes de R_6 , donc de la tension continue appliquée à la base de T_1 . Cet accroissement entraîne une augmentation du courant de collecteur de T_1 , donc de la différence de potentiel aux bornes de R_3 . Par suite, la tension diminue sur la base de T_2 , ce qui a pour effet de s'opposer à l'augmentation initiale du courant dans ce transistor. On pourrait naturellement faire le même raisonnement en parlant d'une diminution de ce courant.

Pour que la contre-réaction ainsi établie en continu n'entraîne aucune diminution du gain en alternatif, il importe qu'aucune ten-

sion basse fréquence n'apparaisse sur l'émetteur de T_2 . La résistance R_6 doit donc être soigneusement découplée, par un condensateur C_3 de forte valeur.

Amplification sélective dans un récepteur monocanal

Dans le cas particulier d'un récepteur monocanal, l'amplification basse fréquence s'effectue toujours à la même fréquence, et il est possible d'accorder l'amplificateur sur cette valeur dès les étages d'entrée. On évite ainsi les problèmes de bruit de fond inhérents à toute amplification à bas niveau, puisqu'on sait que la tension de bruit est proportionnelle à la largeur de bande. D'au-

tre part, il n'est évidemment plus nécessaire de disposer de filtre à l'entrée des servomécanismes.

La figure 4 donne un exemple d'un amplificateur de ce type. La sortie des étages de détection est reliée au point A, et attaque la base du transistor PNP T_1 à travers le condensateur de liaison C_1 . Le collecteur de T_1 est chargé non par une résistance, mais par un circuit oscillant parallèle formé de la self L_1 et du condensateur C_3 , l'ensemble L_1C_3 étant accordé sur la fréquence à amplifier.

En fait, L_1 est le primaire d'un transformateur de liaison, dont le secondaire L_2 transmet les signaux à la base du deuxième transistor amplificateur T_2 . On utilise souvent, dans ce genre de réalisation, un transformateur Tr du type « driver » habituellement destiné aux amplificateurs BF des postes récepteurs de radiodiffusion.

II. Filtres basse fréquence Redressement

Nous avons déjà, lors de l'étude des oscillateurs HF (voir Radio-Plans n° 315), traité des propriétés des circuits oscillants. Nous nous bornerons donc, ici, à en rappeler très brièvement l'essentiel.

Un circuit parallèle, comme celui de la figure 5, présente une fréquence dite de résonance, f_0 , qui dépend des valeurs de L et de C. Son impédance, variable avec la fréquence f, passe par un maximum pour f_0 , comme le rappelle la figure 6, où les fréquences sont portées en abscisse et le module z de l'impédance en ordonnée.

On pourrait utiliser ces propriétés dans le circuit évident de la figure 7, destiné à la commande d'un relais. Pour toute fréquence différente de sa fréquence de résonance f_0 , le circuit oscillant parallèle LC₁ se comporte comme une impédance faible z. Il constitue alors avec la résistance R placée en série dans l'entrée, un diviseur de tension tel que si e_1 est la tension d'entrée, la tension e_2 appliquée à la base du transistor T est

$$e_2 = e_1 \frac{z}{R + z}$$

beaucoup plus petite que e_1 . Le transistor reste alors bloqué, et aucun courant ne circule dans le relais dont les contacts sont donc ouverts.

Si on applique maintenant à l'entrée un signal BF de fréquence f_0 , l'impédance du circuit oscillant prend une valeur élevée Z. La tension e_2

$$e_2 = e_1 \frac{Z}{R + Z}$$

est alors très voisine de e_1 . Redressée par la diode D et filtrée par le condensateur C₂, elle donne une tension continue suffisante pour rendre le transistor T conducteur, et commander le relais qui charge son collecteur.

Montage à contre-réaction sélective

Pratiquement, ce circuit n'offre qu'une sensibilité et surtout une sécurité de fonctionnement assez faibles. On préfère le montage de la figure 8 dont le fonctionnement assez complexe nécessite une explication détaillée. Certains ordres de grandeur étant importants dans l'explication du fonctionnement, nous les avons précisés sur la figure 9.

Le signal BF provenant des étages préamplificateurs est appliqué sur le condensateur C₁. Le transistor T étant un NPN au silicium, ne commence à conduire que si la tension

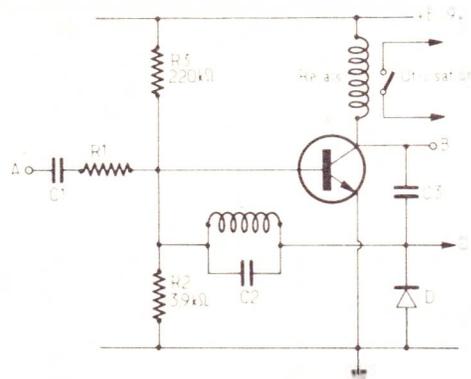


Figure 8

entre base et émetteur dépasse 0,5 volt environ. Or, grâce au choix des résistances de polarisation R₂ et R₃, la tension continue appliquée sur la base n'est ici que de 0,2 volt, et le transistor est donc bloqué.

D'autre part, pour toute fréquence d'entrée différente de la fréquence de résonance f_0 du circuit oscillant LC₂, celui-ci offre une impédance faible. Comme ce circuit est relié d'une part au collecteur du transistor, et d'autre part à sa base, il introduit un fort taux de contre-réaction, et le gain de l'amplificateur est extrêmement faible.

Supposons maintenant que la fréquence appliquée à l'entrée soit f_0 : l'impédance du circuit oscillant devenant élevée, la contre-réaction est pratiquement supprimée, et le gain de l'amplificateur augmente brutalement. On recueille donc, sur le collecteur du transistor T, des tensions alternatives de plusieurs volts d'amplitude. Or ces tensions sont transmises par C₂ à la diode D qui les redresse, et il apparaît sur la cathode de D une tension continue qui peut dépasser largement le volt.

Comme la self L se comporte comme un court-circuit vis-à-vis du continu, cette tension est transmise sans atténuation sensible à la base du transistor qui, polarisé positivement, conduit à la saturation : à ce moment, le relais est traversé par un courant d'intensité élevée, et colle.

Pour mieux faire apparaître le mécanisme du fonctionnement, nous l'avons résumé dans les figures 9 et 10. Ces deux figures montrent les tensions qu'on peut relever aux points notés A, B et C sur la figure 8. Les deux traits horizontaux extrêmes indiquent respectivement la référence zéro (trait du bas), et la tension d'alimentation, choisie ici égale à 9 volts (trait du haut).

La figure 9 correspond au cas où la fréquence incidente f diffère de f_0 . La tension moyenne de base (point A) est voisine de 200 mV, et il s'y superpose la tension alternative de fréquence f. Le transistor T étant alors bloqué, son collecteur se trouve à + 9 volts. On y recueille aussi des arches de sinusoides, correspondant aux pointes de modulation (point B). Sur le point C, la tension moyenne est aussi voisine de 200 mV, et même légèrement inférieure.

1^{ère} Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

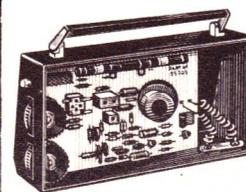
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous. la

Première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité. Si vous habitez en France possibilité d'études gratuites au titre de la Formation Continue



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS EMERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation seule gratuite sur demande.

Documentation - 1^{re} leçon gratuite :

— contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.

— contre 2 coupons-reponse pour l'Étranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Établissement privé
Enseignement à distance tous niveaux
(Membre du SNEC)

27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

Dans le cas de la figure 10, la fréquence incidente a la valeur f_0 de résonance du circuit oscillant. La tension continue au point C étant remontée, il en est de même de celle du point A. Le transistor est alors conducteur, et son potentiel de collecteur (point B) se rapproche de zéro.

III. Utilisation des sélecteurs à lames vibrantes

On appelle sélecteur à lames vibrantes, un relais d'un type particulier, dont la figure 11 donne le schéma de principe. La bobine B de ce relais est alimentée en alternatif, directement par les tensions de sortie de l'amplificateur basse fréquence du récepteur. Devant le noyau de cette bobine, est placée une lame métallique L, dont une extrémité est maintenue dans un support fixe S solidaire de la bobine, tandis que l'autre extrémité est libre.

Cette lame, attirée périodiquement par la bobine, peut vibrer à la manière d'un diapason, et entrer en résonance à condition que la fréquence des signaux BF appliqués entre

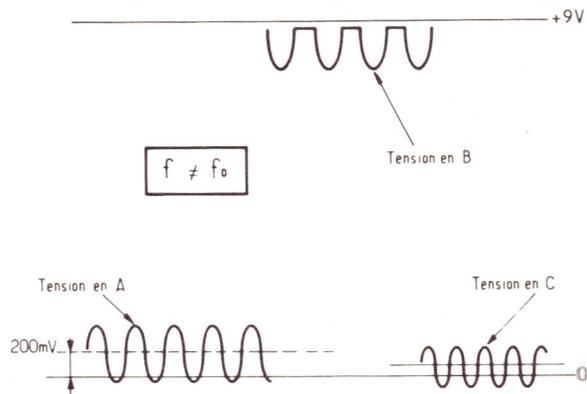


Figure 9

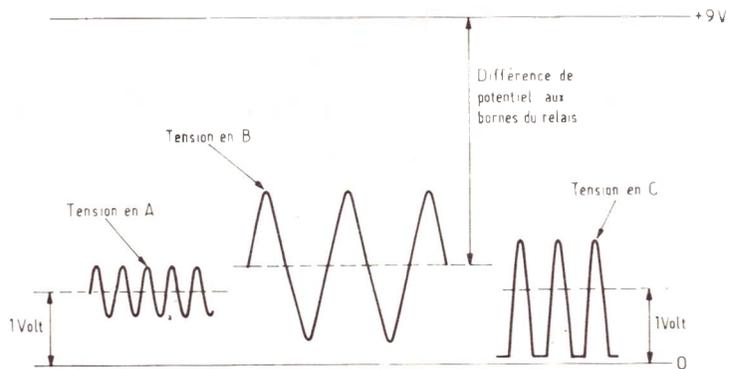


Figure 10

POUR LES MODELISTES PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

Nouveau modèle



Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision: percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts.

Prix (franco: 85,00) **82,00**

Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 128,00) **125,00**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles:
Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) 35,00
Flexible avec mandrin 31,00
Notice contre enveloppe timbrée.

Exceptionnel: Moteur FUJI 0,8 cc (valeur 65 F) 34,90

● LES CAHIERS de RADIOMODELISME

Construction par l'image de A à Z (36 pages):

D'un avion radiocommandé 10,00

D'un bateau radiocommandé 10,00

● INITIATION A LA RADIOCOMMANDE... 10,00

● L'ELECTRICITE AU SERVICE DU MODELISME (à nouveau disponible).

Tome 1 (fco 17,00) 14,00

Unique en France et à des prix compétitifs
Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock
(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

TOUT POUR LE MODELE REDUIT

(Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)

— Catalogue: franco 5 F en timbres —

CENTRAL - TRAIN

81, rue Réaumur - 75002 PARIS

Métro: Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.858.95

Ouvert du lundi au samedi

de 9 h à 19 h.

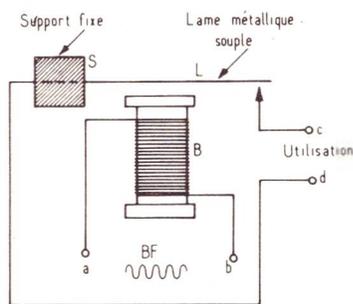


Figure 11

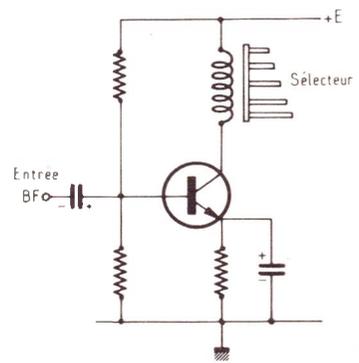


Figure 12

les points a et b soit égale à sa fréquence propre. Celle-ci dépend en particulier de la longueur de la lame.

Le sélecteur comporte en fait plusieurs lames de longueurs différentes, correspondant chacune à une fréquence déterminée. Selon le canal utilisé à l'émission, c'est donc l'une ou l'autre des lames qui entre en vibration.

Au voisinage de l'extrémité libre de chacune d'entre elles, se trouve un contact qui, à chaque vibration, ferme le circuit d'utilisation branché entre les points c et d, par l'intermédiaire de la lame elle-même. Le relais se comporte donc comme un interrupteur à plusieurs voies, qui ferme et ouvre l'une d'entre elles au rythme de la BF.

Comme il est nécessaire, la plupart du temps, d'alimenter par une tension continue le circuit d'utilisation, on dispose entre c et d un condensateur d'intégration de forte valeur (une centaine de microfarads), qui filtre la tension hachée délivrée par le sélecteur.

Pratiquement, celui-ci se monte comme un relais, par exemple dans le collecteur du transistor de sortie (figure 12). Ce dernier doit, naturellement, être commandé par les tensions basse fréquence non redressées.



TECHNIQUE INITIATION



LA PHOTOGRAPHIE

appliquée aux circuits imprimés

les cuves de développement

E — Ah ! Aujourd'hui je me sens en pleine forme ! Du soleil, congé demain : je sens que je vais aller faire de la photo !

M — Voilà qui s'appelle parler !

E — Tu m'as si bien converti que me voilà nanti d'un appareil photo, d'un posemètre et d'une provision de films. Il me reste donc à rentabiliser le plus vite possible cet équipement : c'est-à-dire aller faire des photos. Mais de belles photos. Et tu es là pour ça !

M — Et qu'entends-tu par « faire de belles photos » ?

E — Bien justement, je te le demande !

M — Une belle photo pour toi, est-ce une photo où tout est net et visible, plein de détails, ou bien est-ce une photo avec une belle atmosphère même si (à dessein, peut-être) certaines parties sont floues, ou bien complètement noires et bouchées ou bien d'autres totalement sans détails, toutes blanches !

E — Je ne saisis pas très bien où tu veux en venir.

M — Je t'explique. Tu veux une photo bien nette et bourrée de détails. C'est le *document*. Là, il s'agit de respecter au maximum toutes les règles de l'art. Ou bien tu veux une photo d'atmosphère, où « tu fais des effets ».

E — Mais où intervient la différence dans ces deux types de photos ?

M — La différence est dans le degré de connaissances de la photo qu'il faut avoir pour faire un type de photo plutôt qu'un autre.

E — Précise un peu ta pensée.

M — Voilà. Prenons le « document ». Avec une bonne connaissance des règles de la prise de vue : exposition, mise au point, profondeur de champ, on peut déjà produire un document très acceptable.

E — Et pour la photo « évoluée » ?

M — Pour ce type, il faut pouvoir « voir » de la même manière que la caméra, le film et le papier réunis.

E — Cela implique donc — si j'ai bien compris — une bonne connaissance du développement et du tirage.

M — C'est cela, essentiellement. Plus précisément, cela implique qu'on sait dans le domaine de la prise de vues et dans celui du développement, ce qui se passe lorsqu'on transgresse les règles de l'art. Mais le commencement de la sagesse, c'est de bien savoir développer un négatif et faire un tirage.

E — Je l'ai toujours pensé. Faire soi-même le travail de laboratoire permet de « s'étalonner » au fur et à mesure.

M — Bravo ! Voilà l'avantage d'être un scientifique !

E — Bon ! « Document » ou belle photo, c'est vague ! Il est bien entendu que ce que je veux c'est de la photo de qualité, autrement, tu sais, avec un Instamatic ou un Polaroid...

M — J'allais te le dire...

E — Bien. Par quoi allons-nous commencer ? Les règles de la prise de vues ou le travail de laboratoire ?

M — A mon avis, il vaut mieux commencer par le travail de laboratoire, quitte à revenir par la suite à la prise de vues.

E — Va pour le travail de laboratoire. Il va donc falloir du matériel ?

M — Oui, mais ne t'effraie pas. Ces dépenses ne seront pas ruineuses.

Voyons un peu comment se déroule le développement d'une pellicule noir et blanc. Il y a essentiellement...

E — ... Trois étapes !

M — Tu aurais gagné à ne pas essayer de m'épater avec ton savoir photographique. Car, contrairement à ce qu'on répète inlassablement, ce n'est pas de trois, mais de cinq étapes — précédées d'un prologue — dont il s'agit.

E — J'en sais assez pour savoir que développement, arrêt et fixage sont les trois clés de la photographie !

M — Tu oublies — ou tu ne sais pas — que le lavage et le séchage sont deux étapes sinon capitales du moins très importantes dans la réussite d'un développement impeccable.

E — Bon ! Si tu le dis...

M — Reprenons donc. Dire qu'un film se développe, se fixe et se lave, c'est un peu théorique. Dans la pratique, on a entre les mains un rouleau de pellicule bien serré sur lui-même. Il faudra l'introduire dans un liquide, le sortir, le manipuler pendant le traitement, etc. Tout ça sans l'abîmer, en le gardant sous une forme qui lui permettra à tous les stades de se laisser « traiter ». Pour subir toutes ces épreuves, le film doit d'abord être monté dans un bâti approprié.

E — Tu ne peux pas parler clairement. Un bâti approprié, tu peux m'expliquer ce que c'est ?

M — Bien sûr. Ce bâti, selon les cas, sera un châssis pour les plan-films ou une spire pour les pellicules 120 ou de 35 mm. On demande à ces engins plusieurs qualités. D'abord, il faut qu'ils soient faciles à charger dans le noir.

E — Dans le noir ?

M — Dans le noir absolu. Il n'y a pas de lumière inactinique pour charger un film. Donc, la manipulation doit rester simple. Il faut que les liquides puissent circuler *TRES* librement sur *TOUTE* la surface de la pellicule. Il faut également, et ça on ne le répète pas suffisamment — que l'on puisse déloger les bulles d'air qui ont tendance à s'accrocher à la surface du film lorsqu'on le plonge dans le révélateur.

E — Que d'exigences ! J'imagine quand même que tout ce qui est offert sur le marché répond à ces exigences.

M — Passons en revue, si tu veux bien, ce qui est en vente en la matière. Prenons d'abord le matériel pour les plan-films. Excepté le gros matériel pour les laboratoires professionnels qui permet de traiter un grand nombre de plan-films à la fois, dans des cuves d'une douzaine de litres, le *seul* matériel qui peut convenir sont les cuves « combi-plan ».

E — Dans le cas où j'utilise un appareil à plaques pour faire mes circuits imprimés.

M — Très juste. Et comme je ne te vois pas en train de développer plus de six plan-films à la fois, cet équipement est aussi près de la perfection que possible. Le châssis — rainuré — en plastique est réglable pour quatre formats différents du 6,5 × 9 au 10 × 12,5. Le chargement — dans le noir — se fait très facilement à l'aide d'une porte de « boîte

aux lettres» qui évite de se tromper de rainure. Une fois la cuve recouverte de son couvercle étanche, le reste des opérations se passe au jour. Le chargement en liquides et la vidange se font suffisamment vite et l'agitation par retournement de la cuve. Même le lavage se fait « in situ ». Je te recommande vivement cette cuve.

E — Et pour les pellicules courantes ?

M — Il faut y regarder de plus près. Car le nombre des cuves offertes est assez considérable.

E — Pourquoi seulement des cuves ? Je crois qu'une cuvette...

M — C'est exact. On peut développer les films en cuvette. Mais c'est une procédure très laborieuse qui consiste à faire aller et venir la pellicule dans le liquide en tenant une extrémité dans chaque main, et en faisant monter et descendre alternativement chaque main de manière à ne conserver immergé que le bas de la boucle que fait la pellicule. C'est faisable, fastidieux pour une pellicule de 120 qui mesure 80 cm de long. C'est totalement impraticable pour une pellicule 24 x 36 qui mesure 1,75 m.

E — Revenons donc aux cuves de développement.

M — Voyons ce qu'on attend de cette cuve.

- 1) Elle doit être étanche à la lumière.
- 2) La spire doit être commode à charger.
- 3) La pellicule ne doit pas être délogée au cours de l'agitation.
- 4) La spire doit être conçue de manière à laisser libre passage aux liquides quand on agite la cuve.
- 5) Les temps de remplissage et de vidange doivent être raisonnablement courts.
- 6) La cuve — une fois vidangée — ne doit retenir du liquide que ce qui adhère au film et aux parois.

E — Tu ne crois pas que tu soignes un peu trop le détail.

M — Pas du tout ! Passons en revue les divers points et voyons comment y répondent les divers types de cuves qu'on trouve sur le marché. L'étanchéité à la lumière d'abord. Du fait que toutes les cuves sont destinées à être utilisées au jour (une fois le film chargé, bien sûr !) les fabricants ont, dès l'aube de la cuve, mis au point

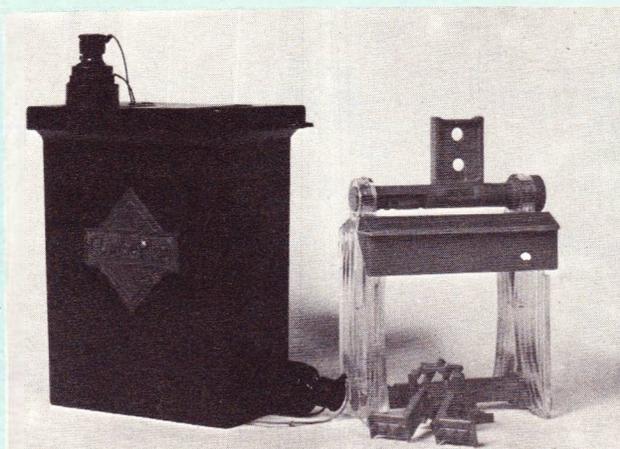
les matériaux utilisés et le dessin des sas de chargement et de vidange. Toutes les cuves que je connais ne présentent aucun problème à ce point de vue. Toutefois, une petite restriction pour un cas très particulier : s'il t'arrive de traiter un film infrarouge, pense à n'utiliser que des cuves et couvercles en inox, certaines matières plastiques étant perméables aux infrarouges.

E — La spire, également en inox ?

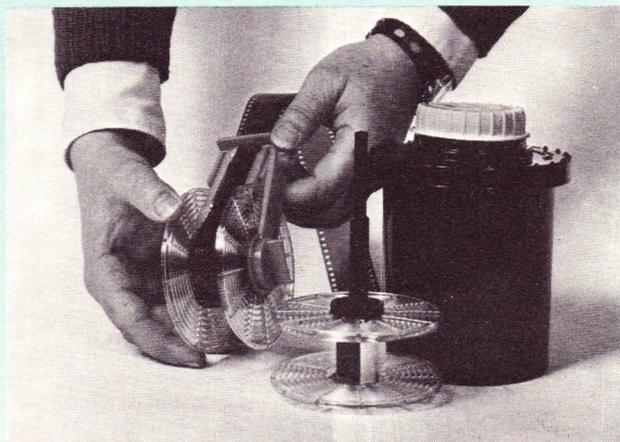
M — Non, une fois insérée dans l'inox, elle peut être d'un matériau absolument au choix. Mais voici ouvert le grand chapitre des spires. Il existe, en effet, un nombre considérable de spires sur le marché. Commençons par les classer en deux catégories : celles en inox et celles en plastique. Leur différence ne tient pas seulement au matériau qui les compose, mais aussi au mode de chargement. En effet, toutes les spires en plastique (sauf les cuves de type « Rondinax ») se chargent en poussant le film le long des rainures en spirale qui sont gravées à l'intérieur des joues, de l'extérieur vers l'intérieur. Tandis que les spires fabriquées avec du fil d'acier inoxydable plié et soudé, se chargent toutes en fixant une extrémité du film avec les divers dispositifs prévus, sur le noyau de la spire, en pinçant le film avec les doigts de manière à lui faire prendre une forme arquée, et en lui laissant reprendre sa forme plane au fur et à mesure qu'on l'enroule, de l'intérieur vers l'extérieur, ce qui a pour effet de placer automatiquement le film dans les rainures.

E — Pratiquement, quelle est l'importance de cette différence ?

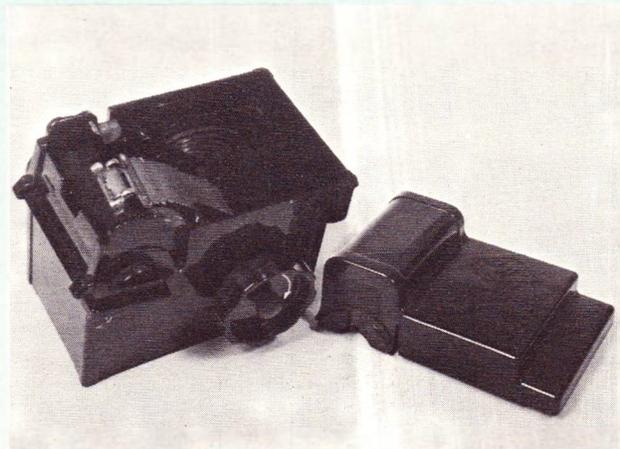
M — C'est d'abord une question de commodité dans le chargement de la pellicule. Avec les spires en plastique, on pousse sur un ruban en



La cuve étanche « Combi-Plan » pour le traitement de plan-films est représentée ici avec un châssis pour 6 plan-films (réglable en fonction du format ; ici du 10 x 12,5 cm) coiffé de la boîte aux lettres qui sert au guidage des plan-films dans les rainures du châssis. Au pied du châssis, la butée d'amarrage des plan-films.



La cuve « Combina X » suédoise, nouvellement commercialisée en France, est extrêmement bien conçue. C'est une des très rares cuves possédant des spires se chargeant de l'intérieur vers l'extérieur, en plastique. Un petit accessoire facilite énormément le chargement du film dans le noir.



Une cuve « Rondinax » pour film 120. Le film est chargé dans son logement étanche à la lumière et la pince est fixée au bout qui dépasse. En tournant le gros bouton latéral, le film vient se charger automatiquement sur la spire.

plastique mince (la pellicule) et à la moindre résistance mécanique due à la friction, on est obligé de saisir la pellicule à pleins doigts pour pousser plus fort, avec tous les risques que cela comporte.

E — Les spires plastique sont donc à bannir ?

M — Pas forcément. Certains modèles se chargent pour ainsi dire automatiquement. Les deux joues pivotent l'une par rapport à l'autre d'un certain angle, et chacune d'elles est munie d'un dispositif de non retour pour la pellicule. Ce dispositif est, soit un rochet pour les perforations du film de 35 mm, soit une bille (en inox) dans un plan incliné par rapport à la rainure. Lorsqu'on fait tourner les deux joues alternativement l'une par rapport à l'autre, une joue coince le film, tandis qu'il glisse toujours plus avant vers l'intérieur, dans l'autre. On continue ce va-et-vient jusqu'à ce que le film soit entièrement dans la spire.

E — Mais c'est un système tout à fait parfait !

M — Oui, mais à la condition expresse que les deux joues soient parfaitement sèches. La moindre goutte d'eau ou dépôt de buée donne une pellicule parfaitement chiffonnée.

E — Je pense que les avantages et inconvénients d'une spire ne se limitent pas au mode de chargement...

M — Evidemment pas. Il faut aussi savoir si le film une fois mis en place ne risque pas de sortir de sa place durant le traitement.

E — Pourquoi ? L'agitation doit être si brutale que...

M — Ce n'est pas cela. Mais il faut aussi compter avec une cuve qui peut accidentellement glisser entre les doigts. Et là, on a une agitation toute particulière. C'est surtout important pour cer-

taines cuves où l'agitation est produite par la rotation de la spire : si on tourne dans le bon sens, et qu'il n'y a rien pour accrocher le film au noyau, ou bien s'il n'y a pas de dispositif de non-retour en bout de spire, le film sort tout doucement de la cuve. J'ai déjà vu des spires de ce genre ressortir de la cuve complètement dégarnies de leur film ! Là où les dispositifs d'arrêt du film ne servent plus à rien, c'est lorsqu'on tourne à contre-sens : le liquide s'engouffre sous la spirale formée par le film et le soulève comme une marquise sous un coup de vent ascendant. Et le film déraile et passe par dessus les rainures de la spire.

E — Et c'est encore une fois la catastrophe ! Mais n'y a-t-il pas d'autres systèmes de chargement que ces spires qui paraissent bien délicates à manier ?

M — Si, il y a la bande gaufrée. Tu fais d'ailleurs bien de me demander de t'en parler parce que ça permet de déboucher sur l'agitation et la perméabilité des spires à cette agitation.

E — C'est donc tellement curieux ce dispositif ?

M — Oui, et si je connais des photographes qui ne jurent que par la bande gaufrée, d'autres en revanche ne veulent l'employer en aucun cas.

E — Ce qui laisserait à penser qu'elle présente à la fois de gros avantages et des inconvénients de taille.

M — C'est exact. Qu'est-ce qu'une bande gaufrée, tout d'abord : une bande en plastique qui porte tout le long de ses bords une série de petites bosses sur chacune de ses deux faces. Les spires pour bandes gaufrées sont constituées d'un moyeu portant deux joues lisses sans aucune rainure. Le chargement d'un film par bande gaufrée est, de loin, la méthode la plus sûre et la plus commode. Le film et la bande gaufrée sont enroulés ensemble sur le moyeu et le tout est immobilisé, soit par un simple bracelet en caoutchouc, soit par la pince en inox prévue parfois en bout de bande. C'est tout. Je n'ai encore jamais vu d'accident de chargement avec les bandes gaufrées. C'est une opération que l'on peut faire dans le noir sans aucune difficulté.

E — Et les défauts ?

M — Eh bien ! elles ont la réputation de nuire à la bonne circulation des fluides pendant le traitement. Par exemple, un fabricant des plus sérieux, JOBO, qui livre des spires pour bandes gaufrées, les déconseille pour le développement des films couleur. (En effet, pour les développements couleur, l'agitation est un facteur critique). Ce défaut est plus sensible encore lorsqu'on a dans une même cuve plusieurs spires à bandes gaufrées superposées, lorsqu'on traite plusieurs pellicules à la fois.

E — La cause est entendue : pas de bandes gaufrées !

M — Doucement. Il est certaines conditions avec lesquelles les bandes gaufrées donnent des résultats en tous points satisfaisants.

E — Je t'écoute.

M — D'abord, ne traiter qu'un film à la fois. Ensuite, faire attention, au remplissage, de ne mettre que la quantité de liquide qui couvrira tout juste la spire (et qui laissera donc un maximum de vide dans la cuve). Et finalement, utiliser obligatoirement une cuve étanche qui permet l'agitation par retournement.

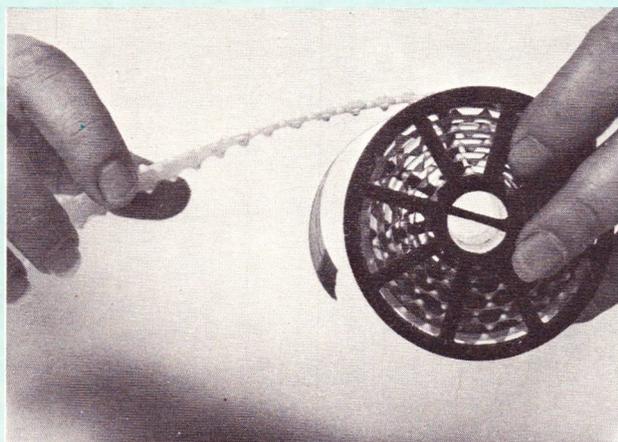
E — Je m'en souviendrai. C'est donc une caractéristique essentielle.

M — Essentiel est bien le mot. Quand j'aurai fini de passer en revue le matériel et que nous aborderons le développement proprement dit tu verras à quel point l'agitation (qu'on a tendance à reléguer au rang de détails) est un facteur important.

E — Et si tu me disais pourquoi ?



Une spire à chargement du film par va-et-vient de ses deux joues. On voit dans la petite fenêtre le cran qui sert de dispositif de non-retour du film et qui fait avancer ce dernier à chaque mouvement alternatif en s'engageant dans les perforations.



On voit clairement le rôle des bases sur la bande gaufrée. L'écartement entre le film et la bande reste bien constant. Le chargement est très aisé, même dans le noir.



Une cuve inox « Tout métal » avec une spire inox pour film 120. Le changement de la spire, comme pour toutes les spires en inox, se fait de l'intérieur vers l'extérieur.

M — Voyons comment se comportent les cuves et les spires à cet égard.

Les spires d'abord. L'important, ce sont les joues et plus particulièrement les jours qui sont prévus pour laisser passer les liquides. D'une manière générale, les spires en inox laissent le plus librement le passage aux liquides en raison de leur structure en fil d'acier inox, plié et soudé. La perméabilité des joues des spires en plastique pour des questions de solidité mécanique est tout juste suffisante. Toutefois, dans les modèles récents, l'emploi de certains plastiques très solides et élastiques a permis de grosses améliorations dans le percement des jours.

Voyons maintenant les cuves. En gros, il y a trois systèmes d'agitation qui sont couramment utilisés.

Premier système : un embout est passé par le trou du couvercle et vient s'emboîter par friction dans le moyeu de la spire et fait manche. A l'aide de ce manche on fait tourner la spire sur elle-même. On peut aussi, dans une certaine mesure agiter la spire de haut en bas. La rotation de la spirale qui forme le film fait hélice et pompe le liquide de l'intérieur vers l'extérieur, assurant ainsi un brassage du liquide. Le défaut de ce système, c'est que l'agitation se fait presque exclusivement dans un sens, celui de la longueur du film. Cela peut entraîner des irrégularités dans le

développement. De plus, dans les cuves de ce modèle, il est difficile d'éliminer les bulles d'air qui peuvent adhérer au film au moment de l'immersion.

Pour l'anecdote, c'est ce genre de cuves qui a donné naissance à la pratique du mouillage du film dans de l'eau pure avant le développement proprement dit : précisément, pour éliminer le danger de voir des bulles d'air adhérer au film.

E — C'est donc là un type de cuve à éviter, si possible.

M — Si possible.

Le deuxième système c'est celui qui est utilisé dans les cuves du type « Rondinax ». Dans ces cuves, l'axe de la spire est horizontal, et il est relié à un gros bouton extérieur qui sert à faire tourner la spire.

E — C'est la même chose que les premières, sauf qu'au lieu d'être horizontal, l'axe est vertical.

M — Non, c'est très différent parce que la spire dans une « Rondinax » ne plonge pas jusqu'aux deux cinquièmes environ dans le liquide. Ce qui oblige à faire tourner la spire continuellement. L'agitation qu'on obtient ainsi est excellente et mon expérience avec ce genre de cuve est très positive, encore que laborieuse.

E — Mais pourquoi cette disposition de la spire ?

M — Parce que la « Rondinax » est un type de cuve où le chargement du film se fait en plein jour. On n'a besoin à aucun moment d'opérer dans le noir.

E — Mais c'est très intéressant ce que tu me dis là. Explique-moi un peu mieux.

M — Voilà : il existe quelques modèles de cuves à chargement en plein jour. Jobo en fait une, mais trop encombrante. Les plus pratiques sont les « Rondinax », fabriquées par Agfa Ino, en France, en fabrique qui sont pratiquement identiques. Il y a deux modèles : un pour le 24 x 36 et l'autre pour les films 120. Le modèle pour 24 x 36 comporte un thermomètre incorporé, un couteau pour couper le film, et un compteur de poses (qui mesure la longueur de film soutirée à la cassette) assez approximatif mais utilisable. Ce qui permet de ne développer d'une pellicule que ce qui a été exposé, si on est pressé d'avoir les résultats. Dans les deux modèles, le film est placé dans un logement étanche à la lumière avec un morceau qui dépasse. Une languette munie d'une pince est fixée au noyau de la spire. On fixe la pince au bout du film qui dépasse, on ferme le couvercle et on tourne le bouton de la spire ce qui a pour effet d'enrouler le film dans la spire automatiquement. De plus, ces cuves ont une autre grande qualité : les quantités de produits à utiliser sont très réduites : 200 cc pour le modèle 35 mm et 150 cc pour le modèle 120.

E — Ah bon ! Parce qu'il y a des cuves capables de traiter plusieurs films à la fois ?

M — Oui, et elles se trouvent dans la catégorie où l'agitation se fait par retournement de la cuve. Ces cuves sont étanches, non seulement à la lumière, mais aussi aux liquides. Ce qui permet de les retourner tête en bas. Cela provoque le déplacement, à la fois de tout le liquide et de la — ou des spires — qui sont à l'intérieur. Ce mode d'agitation est parfait. A telle enseigne, que de plus en plus, on abandonne la fabrication des autres modèles pour ne les remplacer que par des cuves étanches.

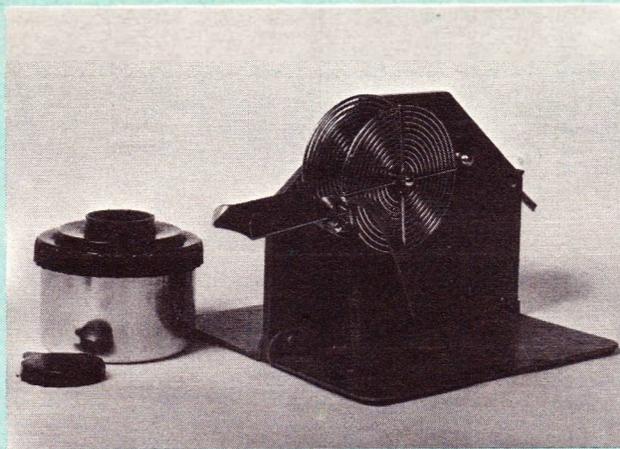
E — Elles sont en plastique ou en inox ?

M — L'un ou l'autre ou encore une combinaison des deux (cuve en inox et couvercle en plastique souple).

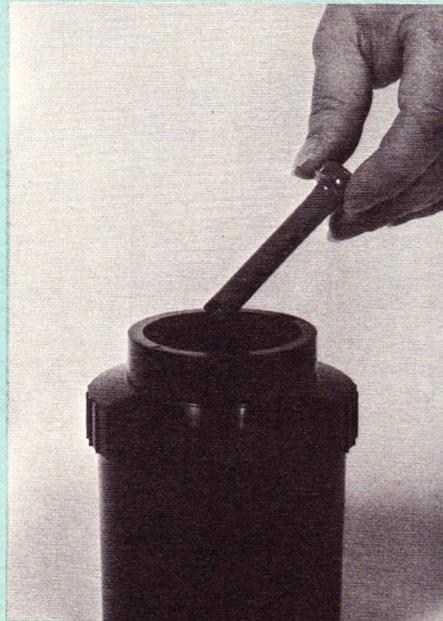
E — Lesquelles faut-il choisir ?

M — Celles en inox sont pratiquement éternelles. Mais chères... Celles en plastique font un excellent usage, et sont relativement bon marché.

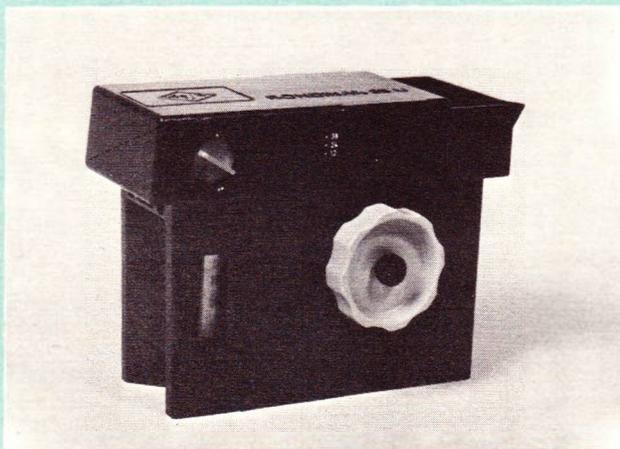
E — C'est très encourageant. A quoi d'autre encore faut-il veiller pour que le tout soit parfait ?



« Kinderman » fabrique toute une série de cuves en inox avec couvercle en plastique souple. Le fabricant livre également un appareil pour le chargement des spires (35 mm et 120) qui facilite énormément ce chargement dans le noir, en particulier lorsqu'il s'agit d'en charger plusieurs à la fois.



Un embout à agiter les spires. L'encoche à l'extrémité de l'embout s'engage dans le noyau de la spire et on peut la faire tourner dans la cuve pour assurer le brassage du liquide.



Une cuve « Rondinax » pour film 135. On voit le thermomètre incorporé et les graduations du compteur de vues. En haut à gauche se trouve le bouton du dispositif d'ouverture des cassettes à films du type Leica. Le couteau pour couper les films se trouve sur la face arrière (invisible sur la photo).

Il était question je crois de temps de remplissage et de vidange ?

M — Oui, c'est cela. Cette propriété qui est de se remplir et de se vider rapidement est donnée par le dessin du couvercle où se trouve généralement le sas étanche à la lumière. Ce sas doit être de proportions confortables pour donner des temps de remplissage et de vidange tournant autour d'un maximum de 10 à 12 s pour une cuve contenant 1 l de liquide.

E — Et pourquoi demande-t-on une telle rapidité à cet ustensile ?

M — Pour pouvoir respecter les temps des diverses phases du traitement avec une précision

suffisante. Quand on verse le révélateur dans la cuve, il ne faut pas que le bas du film baigne dans le liquide sensiblement plus longtemps que le haut. Et quand l'opération touche à sa fin, il faut pouvoir l'arrêter avec précision. De plus, un sas bien dessiné permet à tout le liquide contenu dans la cuve de s'écouler de manière à réduire la contamination du bain suivant par le bain précédent.

E — Tout cela est parfaitement logique. J'en sais assez pour acheter une cuve, non ?

M — Je crois. Et dès que tu l'auras en ta possession, nous pourrons aborder le développement proprement dit.

RADIO PLANS

au

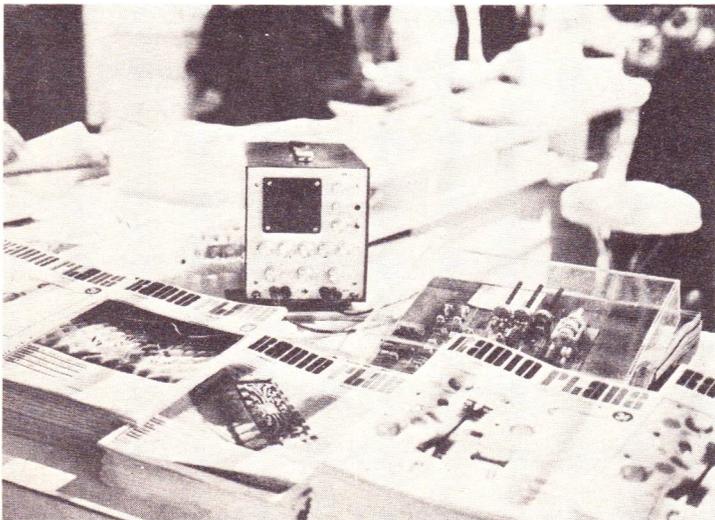
salon international des composants électroniques

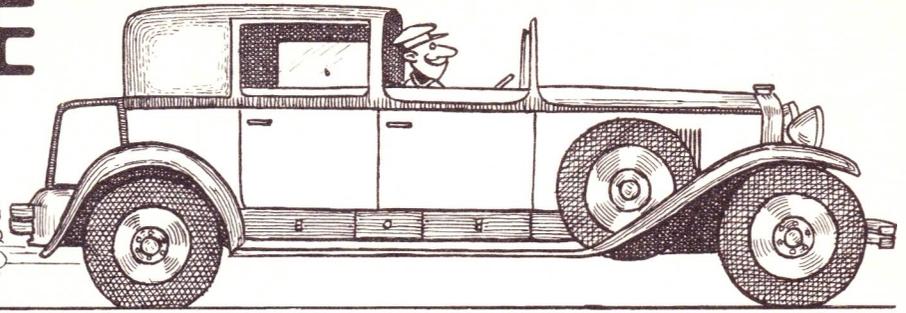
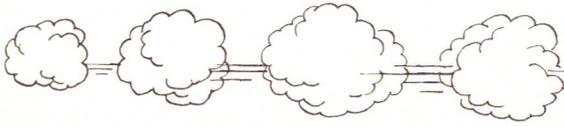


Cette année encore, vous fûtes nombreux à venir sur notre stand du salon des composants électroniques.

Bon nombre de lecteurs ont profité de l'offre exceptionnelle d'abonnement à tarif réduit que nous proposons pendant ces 6 jours (environ 500 d'entre vous).

Vous avez pu contempler, outre quelques modules basse-fréquence de la série actuelle, le prototype d'un oscilloscope miniature et de prix de revient modéré qui fera l'objet d'une étude complète et détaillée dans une prochaine série de « modules Radio Plans ». Merci à tous et rendez-vous à notre stand l'année prochaine.





un dispositif original d'anti-vol par radio

Le nombre toujours croissant de vols ou de détérioration de véhicules ou d'équipements, nous a amenés à étudier et à réaliser un petit dispositif original de détection sinon de prévention.

Destiné plus particulièrement à protéger contre le vol un véhicule laissé en stationnement, de jour comme de nuit, ce dispositif n'est autre qu'un petit émetteur « bip-bip » de faible puissance, placé dans le véhicule et qui ne se met en marche que si l'on pénètre par effraction (ou même si l'on pénètre tout simplement) dans le dit véhicule ; au domicile du propriétaire un récepteur de veille reçoit l'appel du bip-bip et ce dernier est immédiatement averti que « l'on » est en train de pénétrer dans son véhicule ; il peut alors prendre « sur le fait » les malotrus et les conduire au commissariat de police.

AVANTAGES DE CET ANTI-VOL

Les avantages de ce système sont les suivants :

- dispositif très silencieux : les voleurs ne sont pas avertis de « l'appel », ils seront pris « sur le fait »,
- dispositif qui ne risque pas de se mettre en fonction par inadvertance et réveiller tout un quartier par erreur !
- dispositif ne présentant aucun danger,
- prix de revient fort modique,
- domaine d'application très large,
- consommation nulle en dehors de la mise en marche « active »
- grand nombre de possibilités de déclenchement, à savoir :
 - par ouverture d'une portière,
 - par le contact du moteur,
 - par interrupteur à inertie (si l'on bouge la voiture),
 - par allumage de l'interrupteur dit « de courtoisie »,
 - par un interrupteur à pression placé sous le siège.

Le nombre des possibilités est illimité.

Autre avantage, point n'est besoin d'une antenne spéciale : un simple bout de fil pourra faire l'affaire, mais mieux, si l'on peut utiliser l'antenne classique de l'auto-radio, la liaison sera parfaite et il sera tout à fait impossible à quiconque de savoir si le véhicule est ou non protégé, et gageons que

si ce dispositif était largement diffusé, le nombre des vols de voiture serait en très rapide diminution !

Autre avantage pour les amateurs de romans policiers, il serait très facile de suivre par radio le déplacement du véhicule et de le localiser par un relèvement en radiogoniométrie !

Sans aller jusque là, on entr'aperçoit la gamme d'applications de ce système qui offre un bon nombre d'avantages : efficacité, discrétion, modicité du coût...

Le récepteur sera quant à lui, de préférence de petites dimensions, mais là encore plusieurs possibilités s'offrent à nous :

- utiliser un récepteur du commerce à bas prix et régler la fréquence de l'émetteur pour fonctionner sur une gamme reçue par le récepteur (gamme FM ou gamme P.O. voire G.O.) mais comme il est interdit par la réglementation radio de transmettre dans ces gammes, ce ne peut se faire qu'à deux conditions :

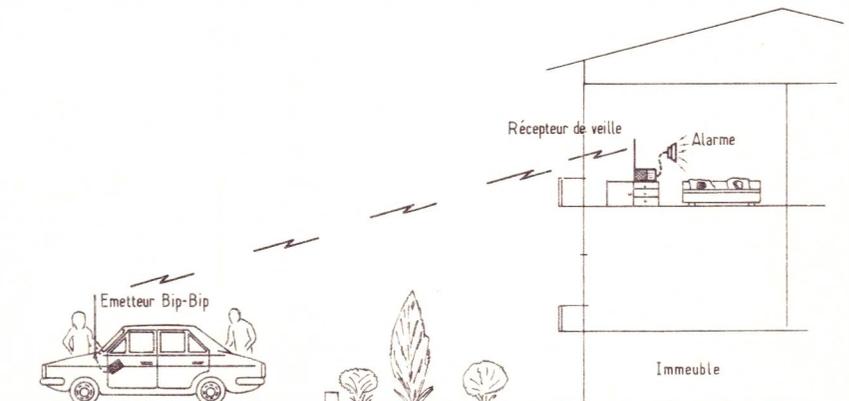


Figure 1

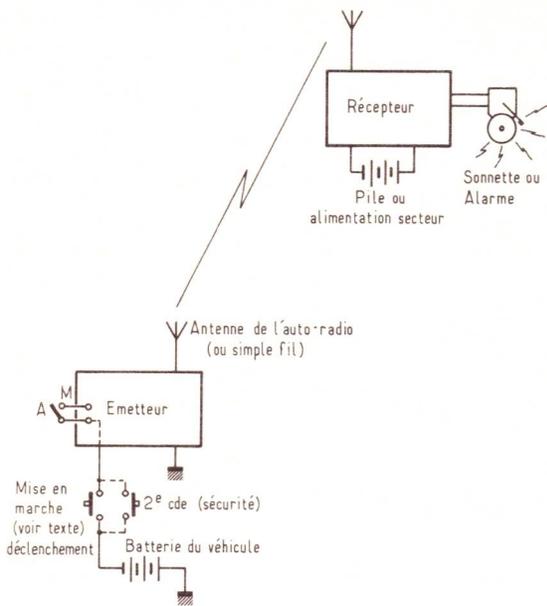


Figure 2

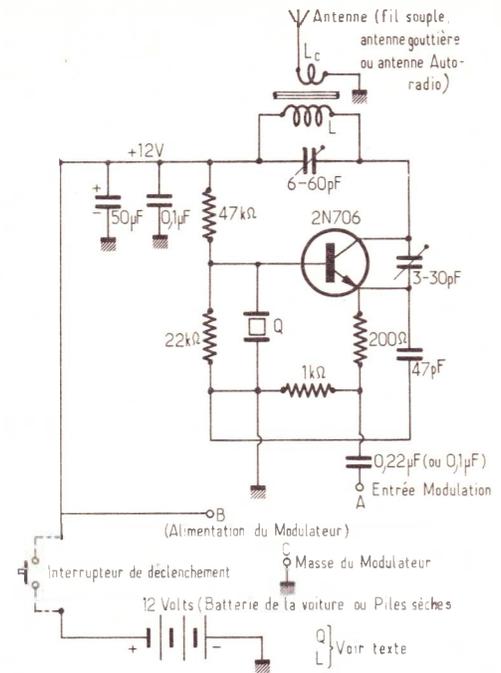


Figure 3

— une très faible puissance rayonnée (suffisante toutefois pour recevoir le signal émis à quelques dizaines de mètres, ce qui est généralement le cas lorsque la voiture est garée dans un parking devant un immeuble à proximité du domicile des propriétaires),

— une émission qui ne durera que pendant une courte période, juste le temps de déclencher l'alarme, n'entraînant par conséquent aucune gêne pour le voisinage.

— utiliser un récepteur de fabrication maison et destiné à cet effet et pouvant déclencher soit une sonnerie, soit un quelconque autre moyen avertisseur, là encore le choix est grand

La figure 2 montre quant à elle la grande simplicité de notre dispositif : un petit émetteur « bip-bip » relié à l'antenne de l'auto-radio ou à un simple fil servant d'antenne, et alimenté à partir de la batterie du véhicule par l'intermédiaire de l'interrupteur de déclenchement, au choix du propriétaire (pour notre part, nous avons préféré l'interrupteur placé sous le siège du conducteur, car l'expérience nous a montré que bon nombre d'interrupteurs de portière se coincent à la longue (humidité, rouille, vibrations... etc.) et ne fonctionnent pas toujours très correctement ! En revanche, l'interrupteur à poussoir placé à l'intérieur du siège et éventuellement placé en parallèle avec l'interrupteur de portière assure une sécurité de 100 %.

Un autre avantage de ce procédé de surveillance tient au fait que n'étant pas bruyant, il peut arriver que son propriétaire l'oublie et monte alors tout-à-fait normalement dans sa voiture, déclenchant ainsi l'alarme, mais puisque cette dernière n'est perceptible que de chez lui, cela n'a aucune importance, et aucun voisin n'en sera gêné le moins du monde ! Cela évitera au propriétaire d'être la victime de son propre système de sécurité !

L'émetteur sera quant à lui particulièrement simple, mais il s'offre à nous plusieurs possibilités, à savoir :

— émetteur piloté par quartz (grande stabilité de fréquence mais difficultés pour certains pour se procurer le quartz, notamment en province) : c'est l'idéal, mais à défaut :

— émetteur à oscillateur à fréquence variable (pas de difficultés et facilité pour « caler » la fréquence de l'émetteur sur la gamme de fréquences disponible sur le récepteur utilisé) mais stabilité moins parfaite).

En ce qui concerne le type de modulation, « bip » ou « bip-bip », seule la construction du modulateur diffère quelque peu, aussi allons-nous donner quatre schémas que l'on pourra utiliser à loisir.

DEUX SCHEMAS POSSIBLES

Le premier schéma (figure 3) montre un émetteur fort simple utilisant un transistor très courant le 2N 706 ; en fait, nous avons voulu n'utiliser qu'un seul modèle de transistor afin de faciliter l'approvisionnement en composants ; il est parfaitement possible d'employer un autre modèle de transistor, qu'il soit NPN ou PNP, mais de préférence un NPN car la grande majorité des voitures fonctionnent avec une batterie ayant le — à la masse ; mais il est un très grand nombre de transistors de puissance réduite (boîtier TO 18 ou même TO 5) qu'il sera possible d'utiliser ; tout est fonction des possibilités d'approvisionnements !

Ce premier petit émetteur est piloté par quartz ; la valeur de ce quartz Q dépendra donc directement de la gamme de fréquence que l'on voudra utiliser ! De même, la bobine d'accord L et sa bobine de couplage antenne Lc devront être « taillées » en fonction de la gamme de fréquence choisie ; pour faciliter les idées, nous allons prendre trois cas à titre d'exemple ; le premier cas concerne une fréquence de 72 MHz (bande de la télécommande) ; il est facile de trouver un quartz de 72 MHz chez bon nombre de détaillants en composants électroniques ou chez les revendeurs de matériel de télécommande ; dans ce cas, la bobine L aura : L = 5 spires de fil 10/10 mm bobinées sur air sur un diamètre de 8 mm, Lc = 2 spires de couplage (côté « froid »).

FONCTIONNEMENT

La figure 1 montre le synoptique du système.

Le véhicule protégé est à l'arrêt, tout est immobile, l'émetteur est prêt à fonctionner, mais tant que personne ne touche au véhicule, l'émetteur n'est pas sous tension ; dès que l'on touche à la voiture, ou que l'on ouvre la portière, ou que l'on essaie de faire démarrer le moteur ou enfin que l'on s'assoit sur le siège, l'émetteur est alors alimenté et fonctionne immédiatement, mais en silence !

Le récepteur qui était parfaitement muet et silencieux chez les propriétaires, se met alors en marche et déclenche ce que l'on a choisi comme alarme... il ne reste plus au propriétaire averti qu'à prendre les dispositions qu'il jugera utile pour agir en conséquence : prévenir la police, prendre les voleurs sur le fait... etc.

Le deuxième cas concerne une fréquence de 7 MHz (très souvent reçue sur la gamme ondes courtes des récepteurs portatifs à transistors), le quartz sera donc choisi sur cette gamme 7 MHz (facile à trouver chez les détaillants (quartz de surplus notamment !) et la bobine L, L = 40 spires de fil de cuivre émaillé de 6/10 mm bobiné à spires jointives sur un mandrin de 8 mm de diamètre avec éventuellement un noyau en ferrite; le grid-dip permettra d'accorder au mieux la self; Lc = 10 spires de ce même fil couplé côté « froid ».

Troisième cas, concernant une fréquence de 27 MHz (bande des radio-téléphones urbains) gamme parfois reçue sur certains récepteurs à transistors; dans ce cas, le quartz sera trouvé chez un revendeur de radio-téléphones 27 MHz (ils sont nombreux) et la bobine L aura : L = 15 spires de fil de cuivre émaillé de 8/10 mm bobiné à spires jointives sur un mandrin de diamètre 8 mm sans noyau ! Lc = 4 spires de ce même fil couplées côté « froid ».

Ce sont là trois exemples, mais nous n'avons pas voulu prendre à dessein, les gammes 90/110 MHz FM, ni la gamme P.O. ou G.O. car il est difficile de trouver des quartz tombant sur ces gammes, et nous réservons ces trois gammes pour l'émetteur suivant n'utilisant pas de quartz. Analysons le schéma de cet oscillateur à quartz (figure 3).

Le transistor choisi (2N 706 ou autre) a son émetteur polarisé par une chaîne de deux résistances montées en série et valant 1 200 ohms au total et découplées par une capacité de 47 pF; la base du transistor est polarisée par un pont résistif (47 kilohms et 22 kilohms) et reçoit l'extrémité « chaude » du quartz dont l'extrémité « froide » est mise à la masse; le collecteur est chargé par le circuit accordé L et une capacité ajustable de 6/60 pF, mais pour entretenir les oscillations il est nécessaire de renvoyer en phase sur l'émetteur une partie du signal disponi-

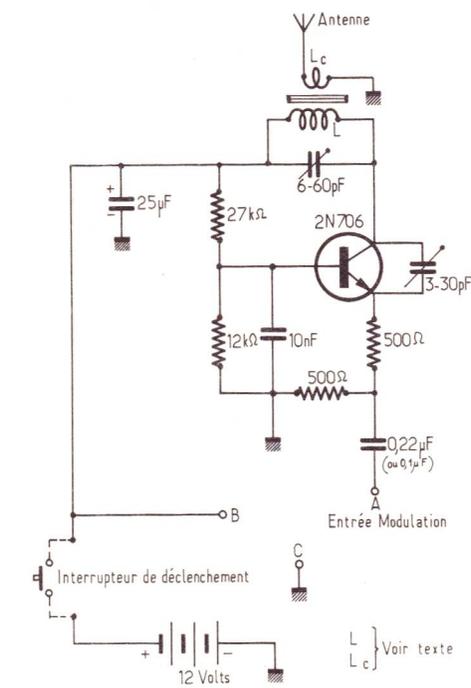


Figure 4

ble sur le collecteur, d'où la capacité ajustable de 3/30 pF; le signal de modulation sera appliqué au point « A » relié au point commun aux deux résistances de 1 kilohm et 200 ohms mais isolé en continu par une capacité de 0,1 ou 0,22 μ F.

Le + alimentation (+ 12 V) obtenu à partir de la batterie de la voiture (solution simple et économique) ou à partir d'une simple pile sèche est découplé et filtré par une cellule à deux capacités 50 μ F et 0,1 μ F.

Le déclenchement (ou la mise en marche) de l'émetteur s'opère très simplement au moyen de l'interrupteur (ou des interrupteurs montés en parallèle) placé en série avec le + alimentation.

Les trois points « A », « B » et « C » seront reliés au modulateur de la façon suivante :

- en A l'entrée de la modulation,
- en B le + alimentation du modulateur
- en C la masse du modulateur (et le — alimentation).

Si l'on ne désire pas utiliser un oscillateur piloté par quartz, mais plutôt un oscillateur de type V.F.O. (à fréquence variable), soit parce qu'il est difficile de se procurer un quartz, soit parce que l'on préfère pouvoir « caler » la fréquence de l'émetteur sur une fréquence libre du récepteur, on utilisera le schéma de la figure 4; ce dernier qui est fort simple, utilise encore un transistor de type 2N 706 ou similaire (le modèle importe peu !) dont la base est polarisée par un pont résistif (27 kilohms et 12 kilohms) découplée en HF par une capacité de 10 nF, l'émetteur polarisé par un pont résistif de 1 kilohm, non découplé, constitué par deux résistances de 500 ohms chacune montées en série afin de pouvoir recevoir le signal de modulation entrant au point « A », et isolé en continu par une capacité de 0,22 μ F (ou 0,1 μ F).

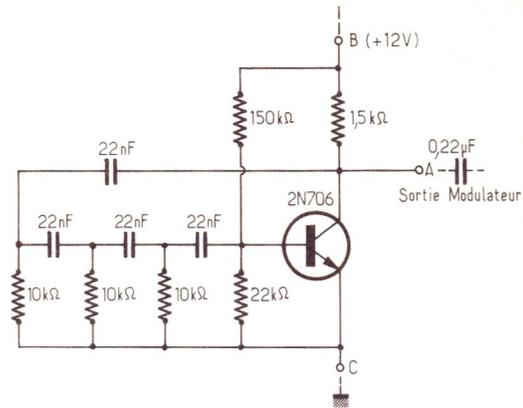


Figure 5

Pour faciliter l'entretien des oscillations, entre l'émetteur et le collecteur, une capacité ajustable de 3/30 pF est placée, alors que le collecteur est chargé par le circuit accordé constitué de la bobine d'accord L (de son enroulement de couplage Lc) et de la capacité d'accord de 6/60 pF. Le reste du schéma est identique au précédent : alimentation en + 12 volts par l'intermédiaire de l'interrupteur de mise en marche (déclenchement) et filtrage par un chimique de 25 μ F.

Les trois points « A », « B » et « C » permettent le raccordement au modulateur, comme précédemment.

En ce qui concerne les caractéristiques des bobines L et Lc, cela dépend évidemment de la gamme de fréquence utilisée; nous allons prendre encore trois exemples :

— 1er exemple : gamme P.O. (pour être reçu sur un petit récepteur du commerce à transistors) :

On aura intérêt à utiliser un enroulement de bobinage P.O. à nid d'abeilles disponible dans le commerce (élément d'un bloc de bobinage tout prêt et peu onéreux) doté de son enroulement de couplage).

Dans ce cas, il pourra s'avérer utile de placer en parallèle avec la capacité ajustable de 6/60 pF une seconde capacité, fixe celle-là de 150 ou 200 pF afin de « tomber » dans la gamme P.O. reçue par le récepteur du commerce !

— 2e exemple : gamme O.C. disponible sur un récepteur à transistors du commerce (par exemple fréquence de 18 MHz); la bobine L utilisera un mandrin LIPA à noyau, de 8 mm de diamètre et il y aura environ 25 spires de fil émaillé de 6/10 ou 8/10 de mm, accordées par la seule capacité de 6/60 pF; l'enroulement de couplage aura par exemple 5 spires de fil émaillé identique couplées côté froid (opposé au collecteur).

— 3e exemple : gamme V.H.F. bande 90 à 110 MHz FM reçue sur un récepteur FM à transistors du commerce; dans ce cas, la bobine L aura 5 spires de fil de cuivre émaillé ou non de 8/10 bobinées sur air sur un diamètre de 10 mm, avec une seule spire de couplage pour Lc et l'accord sera obtenu par la seule capacité ajustable de 6/60 pF.

L'ÉLECTRONIQUE
au service des
LOISIRS...
Joignez l'utile à l'agréable
en réalisant vous-même vos
montages électroniques !

- Émission-réception d'Amateurs grâce à nos modules R.D. et BRAUN.
- Télécommande de modèles réduits, avions, bateaux et tous mobiles.
- Allumage électronique pour votre voiture.
- Compte-tours électronique.
- Régulateur de pose pour essuie-glace.
- Alarme et antivol.
- Variateur de vitesse pour moteur.
- Variateur de lumière pour projecteur.
- Antenne d'émission.

...Et toutes les pièces détachées spéciales et subminiatures.

Catalogue Spécial Télécommande contre 5 F.
 Schémathèque de réalisations avec schémas contre 5 F.

R.D. ÉLECTRONIQUE
 4, rue Alexandre-Fourtanier
 31000 TOULOUSE CEDEX
 Téléphone : (15) 61 21-04-92

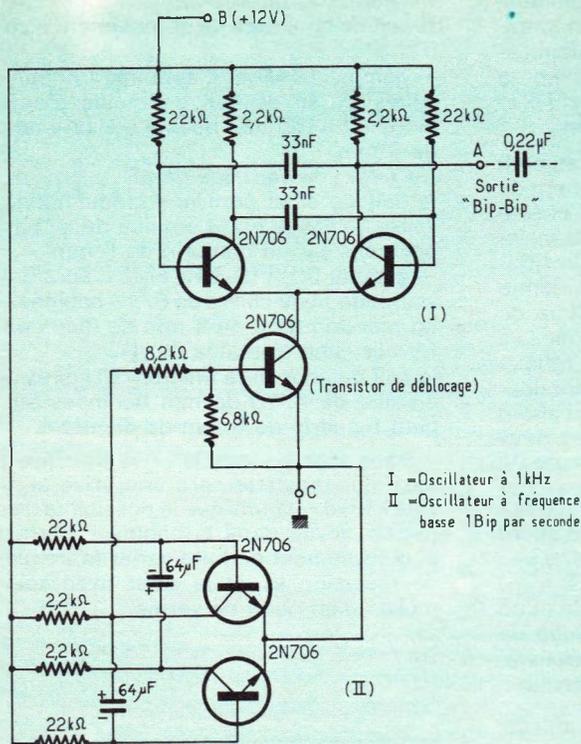


Figure 6

On voit ainsi la grande souplesse de ces montages qui peuvent être utilisés sur pratiquement n'importe quelle fréquence en fonction du récepteur dont on dispose.

DEUX SCHEMAS DE MODULATEUR

Le premier type de modulateur et le plus simple (figure 5) n'est autre qu'un petit oscillateur BF à fréquence fixe de 1 kHz utilisant un simple transistor de type 2N 706 ou autre; son émetteur est mis directement à la masse (point « C »); son collecteur est alimenté par le + 12 volts (point « B ») par l'intermédiaire d'une résistance de charge de 1,5 kilohm et la sortie du signal de modulation est prélevée sur le collecteur du transistor pour s'en aller au point « A »; la base est polarisée par un pont résistif (150 kilohms et 22 kilohms) placé entre les + et - 12 volts, tandis que trois cellules RC (22 nF et 10 kΩ) assurent la remise en phase du signal issu du collecteur et réinjecté sur la base; chaque cellule assure une rotation de phase de 60° et la mise en cascade des trois cellules assure une rotation de phase de 60° x 3 = 180° c'est-à-dire une opposition de phase complète; il y a donc réaction et mise en oscillation du transistor dont la fréquence de résonance dépend du produit RC (équivalent) ce qui donne dans le cas présent environ 1 kHz (suivant les tolérances des composants utilisés).

Ce petit modulateur délivrant un signal à 1 kHz modulera donc la porteuse de notre émetteur vu plus haut, qu'il soit piloté par

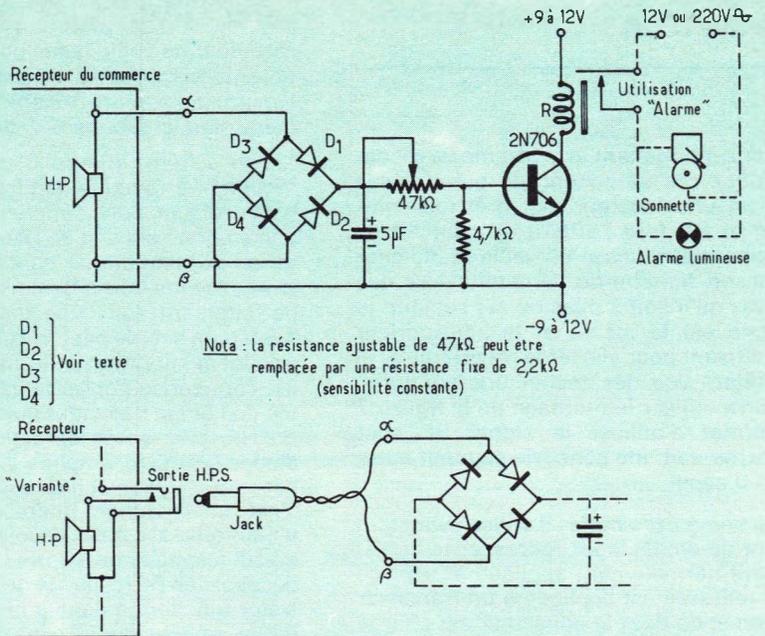


Figure 7

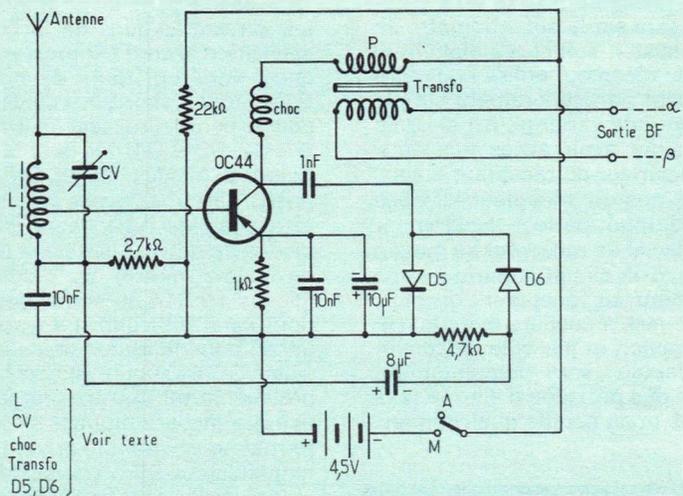


Figure 8

quartz ou qu'il soit à V.F.O. Dans ce cas, la modulation sera continue et se traduira par un sifflement à 1 kHz régulier et sans coupures.

Un second montage de modulateur de type « bip-bip » (figure 6) utilise quant à lui deux multivibrateurs à fréquences différentes; le premier multivibrateur (I) délivre un signal rectangulaire à fréquence approximative de 1 kHz; il est mis en marche par le déblocage du transistor monté en série dans le retour des deux émetteurs à la masse; ce transistor est lui-même commandé par un second multivibrateur (II) délivrant un signal rectangulaire à fréquence beaucoup plus basse (1/2 Hz ou 1 Hz) qui bloque et débloque alternativement le transistor de déblocage, lui-même commandant l'oscillateur à 1 kHz; il s'ensuit un signal de sortie en forme de « bip-bip » analogue à un signal d'alarme et beaucoup plus perceptible qu'un simple signal continu. Nous avons utilisé des transistors d'un modèle unique

(2N 706) mais pour ce genre de montage, n'importe quel transistor bon marché pourra faire l'affaire! Ce module « bip-bip » sera lui aussi alimenté à partir des points « B » et « C » et le signal de sortie appliqué au point « A », tout comme dans le cas précédent.

CATALOGUE PIÈCES DÉTACHÉES

92 PAGES
abondamment illustrées
Plus de 1 800 articles

Envoi contre 6 francs
en timbres ou mandat
REMBOURSABLES
au premier achat

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-18^e. Tél. : 076-52-08
C.C. Postal 12358.30 Paris

LE RECEPTEUR

Voyons maintenant le problème du récepteur ; deux cas se posent : le premier cas concerne un récepteur tout prêt (du commerce) et qui fera l'affaire ; il pourra tout simplement être laissé en veille et indiquer la mise en marche de l'émetteur lors des alarmes ; qu'il soit à piles ou sur secteur, le problème est le même et le haut-parleur sera suffisant pour alerter le propriétaire ; si l'on préfère voir déclencher une sonnerie, on pourra utiliser le montage de la figure 7 qui permet d'utiliser le signal BF pour déclencher soit une sonnerie soit tout autre moyen d'appel.

Ce schéma est simple ; il utilise avant tout un pont de diodes pour redresser le signal alternatif normalement appliqué au HP ; ce signal redressé est appliqué à un transistor de commande dont le collecteur est chargé par la bobine d'un petit relais (6 ou 12 V) lequel commande l'alimentation d'une sonnerie ou d'une lampe, et c'est tout ! Le réglage de la sensibilité pourra être obtenu, soit en agissant sur le potentiomètre de contrôle du transistor, soit plus simplement par le gain BF du récepteur utilisé ! Ce montage tout en étant particulièrement simple admet cependant une variante, car si l'on a des difficultés pour avoir accès aux deux bornes du haut-parleur du récepteur utilisé, il est fréquent que le récepteur dispose d'une prise HPS (haut-parleur supplémenteaire) et il sera facile de raccorder au moyen d'un jack adéquat le circuit d'alarme, sans autre branchement au récepteur ; de plus, l'utilisation d'un jack à coupure évite au HP de rester en fonction et par voie de conséquence, le récepteur sera complètement muet en dehors des périodes d'alarme (pas de bruit de fond, ni de souffle quelconque).

Si l'on ne dispose pas de récepteur tout prêt ou si l'on préfère réaliser un mini-récepteur de veille, juste pour cette application, il sera facile de mener à bien la construction d'un récepteur particulièrement simple destiné à cette fonction.

Son schéma (figure 8) montre un petit récepteur à réaction ou plus exactement du type « réflex », donc simple à réaliser et doté d'une bonne sensibilité ; il utilise un transistor au germanium de type OC 44 (ou similaire plus moderne !) mais qui fonctionne parfaitement sous une tension réduite de 4,5 V (une simple pile) ; de plus, il est facile à trouver n'importe où ; le montage « réflex » est caractérisé par un fonctionnement double de l'étage détecteur qui amplifie d'abord en HF, puis après détection par les deux diodes D5 et D6, amplifie la composante BF détectée ; la sensibilité est donc accrue et c'est un montage intéressant ; le circuit d'émetteur est donc découplé tout d'abord en HF (capacité de 10 nF) et en second lieu découplé en BF (capacité de 10 μ F) ; le transistor fonctionne donc à la fois en HF et en BF et le rôle de la capacité chimique de 8 μ F est de renvoyer sur la base du transistor la composante BF issue de la détection.

Suivant la gamme de fréquences utilisée, les caractéristiques de la bobine L, de sa capacité d'accord CV ainsi que de la self de choc, varieront dans de notables proportions ; tout d'abord, les diodes utilisées tant pour le pont redresseur de la figure 7 (diodes D1, D2, D3 et D4) que pour la détection de la figure 8 (diodes D5 et D6) pourront être prises parmi les types très divers disponibles chez les revendeurs, que ce soit des diodes au germanium (type OA 85 ou autre du même genre) ou diodes au silicium (diodes 1N 914 ou autres pour la commutation) sans difficulté. Le transformateur BF utilisé dans le circuit de collecteur du transistor OC 44 (figure 8) pourra lui aussi être prélevé parmi une très large gamme mais dans la mesure du possible un petit transformateur BF (transfo driver miniature) pour amplificateur BF à transistor fera parfaitement l'affaire ; l'impédance du primaire pourra varier entre 500 et 5 kilohms tandis que l'impédance du secondaire pourra varier entre 10 et 500 ou 1 000 ohms.

CV aura 100 ou 350 pF
la self de choc sera un enroulement à un nid d'abeilles P.O.

— gamme 18 MHz : L aura une trentaine de spires de fil de cuivre émaillé d'environ 6/10 ou 8/10 mm bobiné sur un mandrin de 8 mm

CV aura une centaine de pF
la self de choc aura une cinquantaine de spires jointives en fil émaillé de 6/10 mm bobinées sur un mandrin de 6 mm

— gamme 90/110 MHz FM : L aura 5 ou 6 spires de fil de cuivre de 8/10 bobinées sur un mandrin de 6 ou 8 mm de diamètre
CV aura une trentaine de pF
la self de choc aura environ 30 spires de fil émaillé de 6/10 de mm bobinées sur un petit mandrin de 6 mm de diamètre.

Dans tous les cas, la prise destinée à la base du transistor sera une prise au tiers côté « froid », tandis que la possibilité de placer un noyau dans la bobine L permettra plus facilement de faire varier la fréquence de réception et de la caler avec soin au moyen d'un point de vernis.

CONCLUSION

D'après nos différentes explications, il apparaît que cette idée de surveillance et d'alarme par un moyen radio est extrêmement souple et que toute adaptation ainsi que toute extension en sont particulièrement aisées. Un mot pour conclure, concernant la réglementation actuellement en vigueur en France en matière de radio : en toute rigueur, l'emploi d'émetteur et de récepteur de radiocommunications est strictement réglementé. Dans le cas présent, il ne s'agit pas de communiquer par radio ; il ne s'agit donc pas de radiocommunication mais plutôt de radiocommande ; qui dit télécommande dit autorisation d'emploi avec un indicatif en F 1 000, mais nous pensons que dans le cas où l'émetteur utilisé ne dispose que d'une puissance très limitée (inférieure à 50 mW) il tombe dans la catégorie des petits émetteurs pouvant être utilisés et considérés comme étant des « jouets » c'est-à-dire ne nécessitant pas d'autorisation spéciale ; de plus, l'emploi de l'émetteur n'étant que très exceptionnel (juste lorsqu'il y a « alarme », c'est-à-dire tentative de vol ou d'autre malversation), et doté d'une portée très réduite : au plus quelques centaines de mètres, la police des communications radio ne devrait pas trouver illicite cette forme de sécurité, qui tout en ne gênant aucunement les voisins ni les services officiels, ne peut qu'augmenter l'efficacité des services de police en renforçant la surveillance des parkings (ou autres zones où sévissent les voleurs) et en tendant à faire diminuer ce fléau dont souffre une part de plus en plus forte des habitants des grandes cités, et cela à moindre frais !

P. DURANTON



ESSEM

revue

Un ouvrage technique complet, traitant des ondes décimétriques, métriques, et... centimétriques.

3 rubriques principales :

- une série de montages à réaliser soi-même, avec disponibilité du kit ;
- une étude d'antenne avec essais comparatifs ;
- une description très complète de modules ou d'appareils du commerce.

Les schémas synoptiques et électriques, nomenclatures des composants, dessins des circuits imprimés, implantations, y sont représentés avec clarté.

Le premier numéro ES-1 est disponible au prix de 9,90 F + 1,50 F de frais d'envoi à :

C.E.D.E.
Les Pillés - 89117 PARLY
C.C.P. DIJON 2594-89 S
(Pas d'envoi contre remboursement)

BLOCS D'ACCORD

Voyons maintenant et pour conclure quelques exemples de bloc d'accord suivant différentes gammes choisies :

— gamme G.O. : L sera un enroulement à nid d'abeilles tout prêt du commerce (prélevé sur un bloc de bobinages pour récepteur)

CV aura 350 ou 470 pF
la self de choc sera un petit bobinage à 2 ou 3 nids d'abeilles.

— gamme P.O. : L sera un enroulement P.O. à nid d'abeilles prélevé sur un bloc d'accord du commerce

Un gabarit pour le pliage des résistances

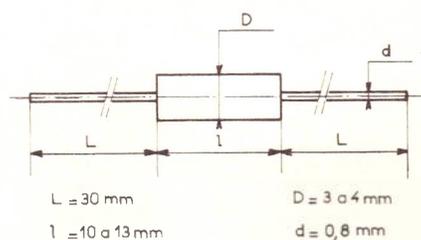


Figure 1

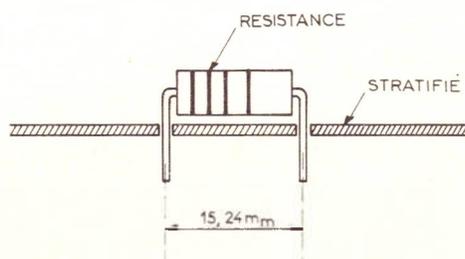


Figure 2

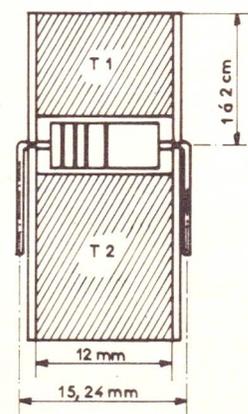


Figure 4

● Pour qui câble souvent sur circuit imprimé, ou sur plaquettes de type VERO, une opération fastidieuse, parce que fréquemment renouvelée, est le pliage à la bonne dimension des pattes des composants. La réalisation d'un gabarit très simple facilite cette opération dans le cas des résistances de 0,5 watt, qui sont de loin les plus nombreux. Elle permet surtout d'obtenir une précision et une constance de pliage garanties d'une présentation professionnelle du montage.

● Les dimensions habituelles des résistances de 0,5 watt sont indiquées dans la figure 1. Si on adopte pour le dessin du circuit imprimé le pas normalisé de 5,08 mm, une telle résistance doit être montée sur trois pas, ce qui correspond à un entraxe de 15,24 mm entre les deux fils (figure 2).

Le gabarit que nous proposons est composé de deux tasseaux de bois T₁ et T₂ dont les cotes sont indiquées dans la figure 3. Chaque tasseau est encadré par deux joues réalisées dans des chutes de stratifié pour circuit imprimé, de 1 mm d'épaisseur, qui peuvent être vissées ou collées sur les tasseaux. Un dégagement d'épaisseur $e = 2,5$ mm, entre la face interne de chaque tasseau et le bord des joues, permet de loger le corps de la résistance, dont les fils s'engagent dans des encoches en V d'environ 1,5 mm de profondeur, taillées avec une lime tiers-point. Sur une même joue, deux encoches successives sont distantes de 1 cm, et naturellement sur deux demi-joues ces encoches sont en regard. On peut prévoir une dizaine d'emplacements, donc la possibilité de plier dix résistances à la fois.

A l'une de leurs extrémités, les deux tasseaux sont reliés par une charnière vissée en bout.

La figure 4, vue par l'extrémité opposée à la charnière, précise les cotes non indiquées dans la figure 3, et montre comment est obtenu l'entraxe de 15,24 mm entre deux fils, compte tenu des rayons de courbure de ces fils.

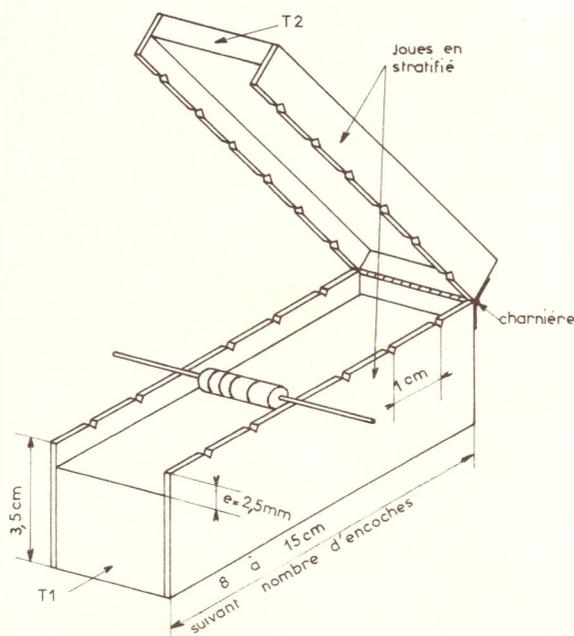
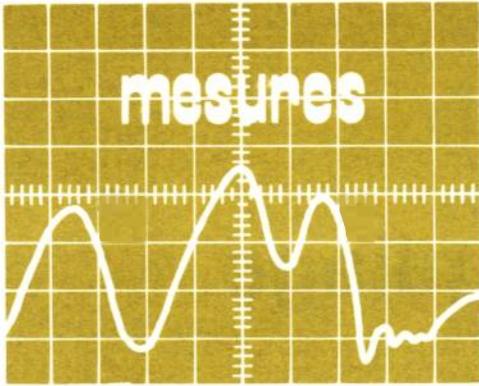
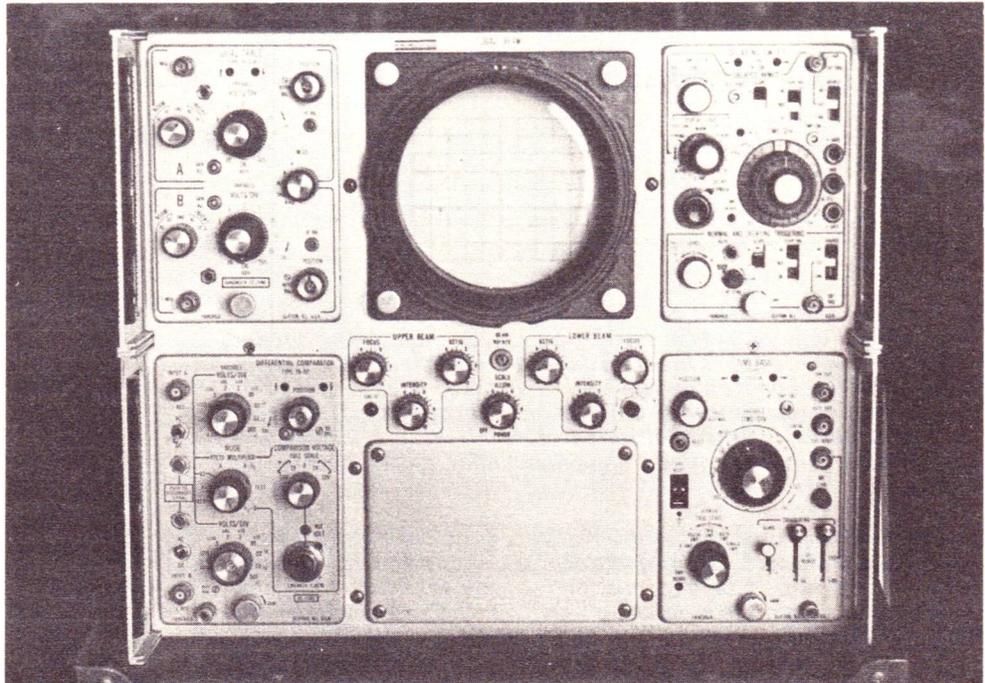


Figure 3



STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT D'UN OSCILLOSCOPE

Consacré à l'étude des bases de temps, notre précédent article sur l'oscilloscope (voir Radio-Plans n° 317) traitait de l'aspect synoptique du problème. Nous nous proposons aujourd'hui de donner quelques exemples de réalisations. Nous traiterons d'abord du problème des bases de temps relaxées, et de leur synchronisation. Nous aborderons ensuite le cas des bases de temps déclenchées.



les bases de temps

Suite et fin du précédent numéro : exemples pratiques

I – LES BASES DE TEMPS RELAXÉES

Les propriétés du transistor unijonction le prédisposent particulièrement à la réalisation des générateurs de balayage, et les fréquences peuvent atteindre assez facilement 100 kHz à 150 kHz, ce qui suffit amplement aux besoins d'un oscilloscope d'atelier.

On connaît le principe de l'obtention de signaux en dents de scie à partir de la charge et de la décharge d'un condensateur, à l'aide d'un transistor unijonction. Il est résumé dans la **figure 1**. Alimenté sous une tension continue E, le montage comporte un condensateur C chargé à travers une résistance R. Au moment de la mise sous tension, C est complètement déchargé. La tension V_c à ses bornes croît exponentiellement avec une vitesse proportionnelle au courant de charge, et inversement proportionnelle à la capacité du condensateur : c'est la branche AB de la courbe de la **figure 2**.

En l'absence de transistor unijonction, cette croissance continuerait jusqu'à la valeur limite E, égale à la tension d'alimentation. Mais le transistor devient brusquement conducteur, et se comporte alors comme un interrupteur fermé, quand la tension sur son émetteur atteint la valeur ηE , η , coefficient caractéristique de chaque transistor unijonction, est généralement voisin de 0,6. Le condensateur se décharge alors rapidement à travers l'espace émetteur — base B_1 de l'unijonction, et la résistance R_1 de faible valeur : c'est la branche BC de la courbe de la figure 2. En fait, la décharge n'est pas totale et s'arrête pour la valeur e

de la tension V_c . A ce moment, un nouveau cycle recommence.

Pendant la durée de la décharge, un courant d'intensité élevée circule à travers le transistor unijonction, et les résistances de bases R_1 et R_2 . Aux bornes de R_1 , on dispose ainsi d'une série d'impulsions de tension positives, et aux bornes de R_2 d'impulsions négatives. Nous verrons plus loin l'utilité de ces impulsions pour l'effacement de la trace de retour du spot.

Linéarisation de la charge.

Au fur et à mesure que la tension V_c croît, la différence de potentiel aux bornes de R diminue, ainsi que l'intensité du courant de charge. La tension en dents de scie présente donc des montées exponentielles, impropres au balayage du tube cathodique. Pour obtenir une croissance linéaire, il convient de maintenir constant le courant de charge pendant toute la durée de la période. On y parvient grâce au montage de la **figure 3**.

Dans ce circuit, le transistor T_1 est un PNP dont la tension de base est fixée par le pont des résistances R_1 et R_2 . Cette tension étant fixe, il en est de même de la chute de potentiel aux bornes de la résistance d'émetteur R_3 , donc du courant d'émetteur du transistor T_1 , et par suite de son courant de collecteur. Aux bornes de C, on recueille alors des dents de scie à montée linéaire, à condition bien entendu que le courant consommé par l'étage suivant reste toujours négligeable devant le courant de charge du condensateur C.

Synchronisation des bases de temps relaxées.

Nous avons montré, dans notre précédent article, la nécessité de la synchronisation des bases de temps par le signal observé, et expliqué le principe de son mécanisme. Dans le montage de la figure 1, cette synchronisation peut être obtenue par l'envoi d'impulsions négatives sur la base B_1 du transistor unijonction.

On élabore ces impulsions à partir de signaux rectangulaires délivrés par une bascule de Schmidt, dont la **figure 4** rappelle le schéma de principe. Dans un montage de ce type, les transistors T_1 et T_2 fonctionnent alternativement au blocage et à la saturation. Supposons d'abord que T_1 soit saturé, ce qui s'obtient en appliquant une tension suffisamment élevée sur sa base : la différence de potentiel est alors pratiquement nulle entre le collecteur et l'émetteur de T_1 . L'intensité du courant circulant dans R_1 et R_2 ne dépend donc que de la valeur de ces résistances et de la tension d'alimentation E, et la tension v_1 sur l'émetteur ou sur le collecteur de T_1 est voisine de :

$$v_1 = E \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Grâce au diviseur $R_3 R_4$, on applique pendant ce temps, sur la base de T_2 , une tension :

$$v_B = v_1 \frac{R_4}{R_3 + R_4}$$

v_B est inférieure à v_1 . Comme l'émetteur de T_2 relié à celui de T_1 , est porté au même

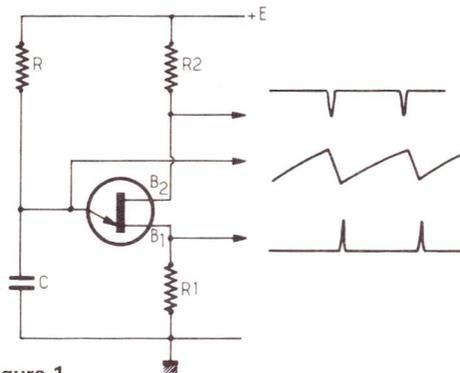


Figure 1

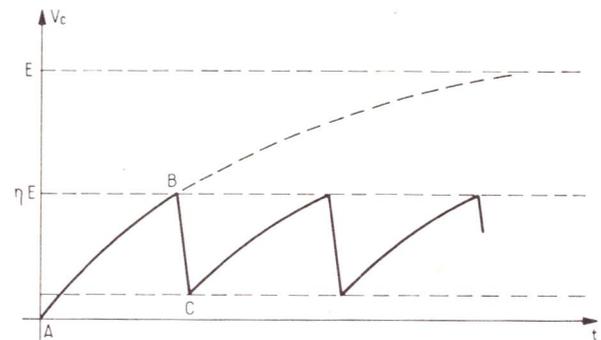


Figure 2

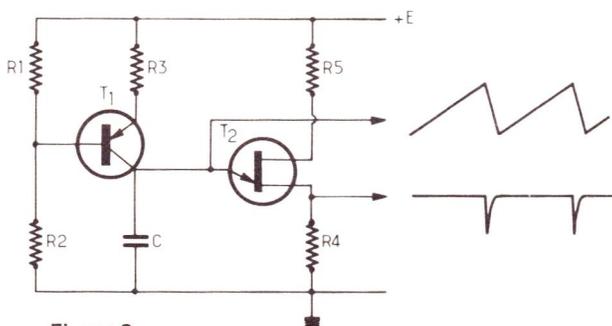


Figure 3

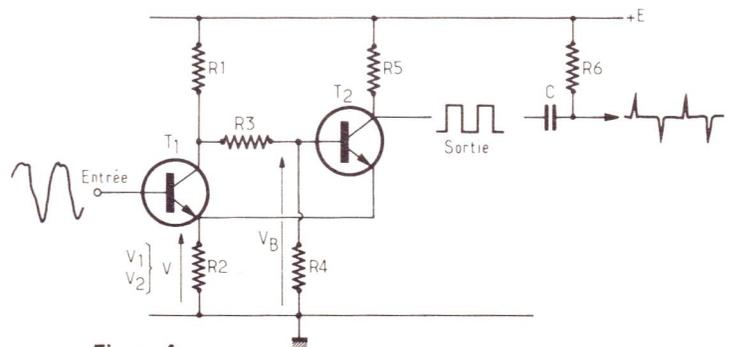


Figure 4

potentiel v , T_2 est bloqué et son potentiel de collecteur est égal à $+E$.

Supposons maintenant que la tension décroisse sur la base de T_1 . Quand elle devient inférieure à v_1 , T_1 cesse de conduire. Le potentiel de son collecteur remonte, ainsi que celui de la base de T_2 , et ce dernier transistor conduit à son tour, tendant vers la saturation. Si on a choisi R_5 inférieure à R_1 , le nouveau potentiel commun aux deux émetteurs tend vers la valeur :

$$v_2 = \frac{R_2}{R_5 + R_2}$$

v_2 est supérieur à v_1 .

Cette montée du potentiel des émetteurs accélère le blocage de T_1 , et le passage de T_2 à la saturation. Le potentiel de collecteur de T_2 passe donc très rapidement de la valeur $+E$ à la valeur v_2 . Finalement, en attaquant la base de T_1 par une tension variable de forme quelconque, on recueille sur le collecteur de T_2 des rectangulaires à flancs raides, dont les paliers valent respectivement v_2 et $+E$. Les tensions v_1 et v_2 constituent les « seuils » descendant et montant de la bascule de Schmidt. La figure 5 montre la correspondance entre le signal d'entrée et le signal de sortie.

Pour disposer d'impulsions étroites, il suffit maintenant de différencier les signaux rectangulaires par un circuit RC de très faible constante de temps. Sur la figure 4, ce circuit est constitué par le condensateur C et la résistance R_6 .

Effacement de la trace de retour.

La trace de retour du spot, se superposant au tracé utile, donne une traînée parasite désagréable, et parfois gênante pour l'interprétation des oscillogrammes. L'une des méthodes, pour la supprimer, consiste à appliquer pendant la durée du retour de la dent de scie, soit une tension négative sur le wehnelt du tube cathodique, soit une tension positive sur sa cathode. On dispose pour cela des impulsions qui apparaissent sur les bases du transistor unijonction.

Toutefois, il faut souvent quelques dizaines de volts pour assurer un effacement total, et ces impulsions n'ont qu'une amplitude de l'ordre du volt. Une amplification est donc nécessaire. Elle peut être obtenue avec le circuit très simple de la figure 6 : l'impulsion recueillie sur la base négative du

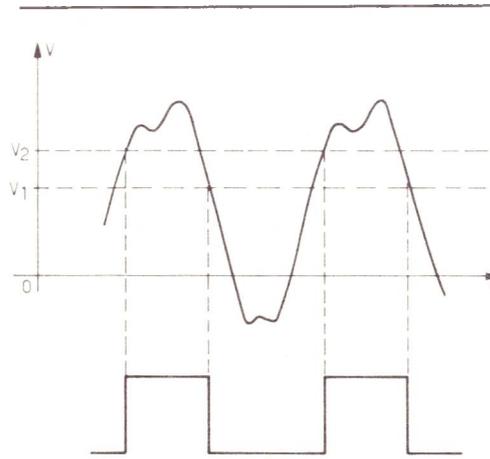


Figure 5

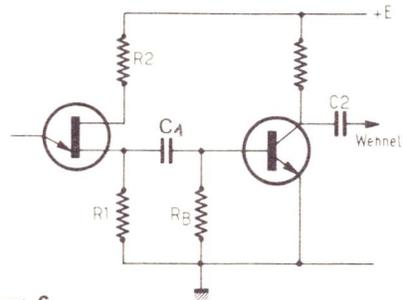


Figure 6

transistor unijonction, est transmise par l'intermédiaire du condensateur C_1 à la base d'un transistor NPN. Grâce à la résistance R_2 , celui-ci est normalement bloqué, et son potentiel de collecteur est égal à la tension d'alimentation E . A chaque impulsion positive transmise par le condensateur de liaison C_1 , le transistor devient conducteur, et une impulsion négative de grande amplitude apparaît sur son collecteur. Elle est transmise au wehnelt du tube cathodique par le condensateur C_2 . Comme le wehnelt se trouve porté en permanence au moins de la THT, il est indispensable de choisir pour C_2 un condensateur à très fort isolement, 1 500 volts à 2 000 volts en général.

Schéma complet d'une base de temps relaxée.

Il suffit de réunir les différents circuits que

nous venons d'étudier pour constituer une base de temps complète : la figure 7 en donne un exemple.

Le commutateur K_1 permet de sélectionner la provenance des signaux de synchronisation, qui peuvent être prélevés au choix sur l'amplificateur vertical (synchronisation interne), sur une borne d'entrée de l'oscilloscope (synchronisation externe), ou sur une borne d'entrée de l'oscilloscope (synchronisation basse tension du transformateur d'alimentation (synchronisation sur le réseau).

Par l'intermédiaire du condensateur C_1 , ces signaux sont appliqués à l'entrée de la bascule de Schmidt mettant en œuvre les transistors T_1 et T_2 . Les résistances R_1 et R_2 du pont de base de T_1 fixent la polarisation moyenne de la bascule, qui est comprise entre les deux seuils v_1 et v_2 . Le condensateur C_1 , de faible valeur, placé en parallèle sur la résistance de liaison R_5 , favorise la transmission des fréquences élevées, et permet d'accélérer les changements d'état de la bascule, donc d'obtenir des signaux rectangulaires à faibles temps de montées et de descente au point A.

Après la bascule de Schmidt, on trouve la cellule de différenciation constituée par le condensateur C_3 et la résistance R_8 . Au point B du montage, on dispose ainsi d'impulsions fines, alternativement positives et négatives. Elles sont transmises par C_4 sur la base positive du transistor unijonction T_4 , dont elles assurent la synchronisation.

Le générateur de courant constant chargeant le condensateur de balayage, est le PNP T_5 . Son courant de collecteur peut être réglé par modification de la polarisation de base, grâce au potentiomètre P associé aux deux résistances R_9 et R_{10} : on dispose ainsi d'une commande continue de la fréquence de balayage. D'autre part, celle-ci peut couvrir plusieurs gammes grâce au choix du condensateur de charge C, par le commutateur K_2 .

Les dents de scie sont reprises à haute impédance sur la porte d'un transistor à effet de champ T_6 . On les recueille finalement à basse impédance sur la source de ce même transistor, aux bornes de la résistance R_{15} .

Enfin, les impulsions positives correspondant à chaque retour de la dent de scie, et prélevées sur B_1 de T_4 sont amplifiées par le transistor T_4 . On recueille sur le collecteur de T_4 des impulsions négatives de forte amplitude, transmises au wehnelt du tube cathodique par le condensateur C_2 .

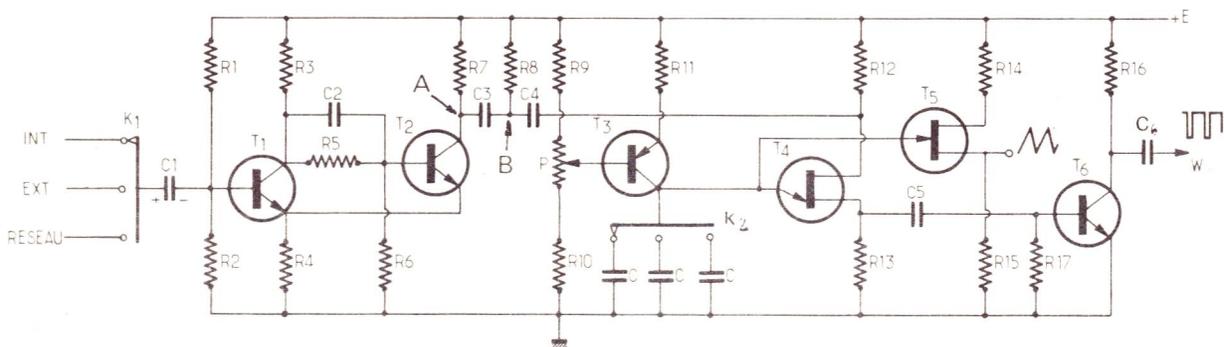


Figure 7

II - LES BASES DE TEMPS DECLENCHEES.

Nous avons passé en revue, dans notre précédente étude, les différentes parties entrant dans la constitution d'une base de temps déclenchée. Il nous reste à examiner les moyens pratiques de réaliser les diverses fonctions nécessaires.

Elaboration des impulsions de commande.

Si le fonctionnement d'une base de temps déclenchée est assez fondamentalement différent de celui d'une base de temps relaxée, il nécessite cependant des impulsions de commande synchrones du signal appliqué à l'amplificateur vertical. Ce type de base de temps comporte donc, à l'entrée, une bascule de Schmidt analogue à celle de la figure 4, transformant en signaux rectangulaires à flancs raides les tensions prélevées sur l'amplificateur vertical, ou prises sur un signal extérieur, ou encore provenant du réseau à 50 Hz. On retrouve ensuite la cellule RC de différenciation, qui délivre des signaux rectangulaires.

On exige d'une base de temps déclenchée qu'elle puisse non seulement se synchroniser au choix sur les parties montantes ou descendantes du signal (synchronisation + ou -), mais encore que le seuil de déclenchement soit réglable dans chacune de ces positions. Pour cela, on place en amont de la bascule un amplificateur de phaseur à polarisation réglable, comme celui de la figure 8.

Les transistors T_1 et T_2 sont montés en amplificateur différentiel, et constituent un étage autodéphaseur. Pour un signal donné appliqué sur la base de T_1 , on dispose sur les collecteurs de T_1 et de T_2 de deux signaux d'amplitudes égales, mais en opposition de phases. Comme de toute façon la bascule de Schmidt et le circuit différenciateur délivrent une impulsion positive pendant la montée du signal appliqué à leur entrée, et une impulsion négative pendant la descente du même signal, on peut faire correspondre l'impulsion positive soit à une montée, soit à une descente du signal prélevé par exemple sur l'amplificateur vertical, en modifiant la position du contacteur K_2 .

On sait d'autre part, que les seuils v_1 et v_2 de la bascule de Schmidt sont entièrement déterminés quand on connaît la tension d'alimentation, et les résistances R_1 , R_2 et R_5 de la figure 4. Pour changer le niveau de déclenchement par rapport au signal de sortie de l'amplificateur vertical, il suffit donc de décaler vers le haut ou vers le bas la tension de commande de la bascule. C'est le rôle du potentiomètre P de la figure 8, qui modifie la polarisation des transistors T_1 et T_2 , donc leur potentiel moyen de collecteur.

Le générateur de balayage.

Dans une base de temps déclenchée, le départ de chaque rampe est commandé par l'arrivée d'une impulsion en provenance de la bascule de Schmidt. Cette impulsion est appliquée à l'entrée d'une bascule bistable du type Eccles-Jordan (figure 9). Au repos, le transistor T_1 est saturé et le transistor T_2 bloqué. Si une impulsion négative parvient sur la base de T_1 , elle bloque momentanément ce transistor, entraînant une remontée du potentiel de collecteur V_{C1} . Par l'intermédiaire des résistances R_3 et R_4 , cette montée est transmise à la base de T_2 qui devient conducteur : son potentiel de collecteur baisse. Mais puisque cette baisse est transmise à la base de T_1 grâce aux résistances R_5 et R_6 , T_1 reste bloqué et le nouvel état est stable. L'impulsion de commande a fait passer la bascule d'Eccles-Jordan d'un état stable n°1 (T_1 saturé, T_2 bloqué) à un autre état stable n°2 (T_1 bloqué, T_2 saturé). Comme la diode D_1 interdit la transmission des impulsions positives en provenance du différenciateur, sur la base de T_1 , ce deuxième état persiste quelle que soit l'évolution du signal observé sur l'amplificateur vertical.

Le potentiel de collecteur étant très faible dans l'état n°2, la tension appliquée sur la

base du transistor T_3 par le pont de résistances R_7 et R_8 est alors pratiquement nulle. T_3 est donc bloqué, et se comporte comme un interrupteur ouvert. Le générateur de courant constant construit autour de T_4 charge donc le condensateur C, aux bornes duquel on prélève la dent de scie. Le transistor T_5 , monté en collecteur commun, offre une grande impédance d'entrée, et permet en outre de disposer de cette dent de scie à faible impédance sur son émetteur.

Quand la différence de potentiel, croissante aux bornes de l'ensemble R_{12} et R_{13} , a atteint sur l'émetteur de T_5 une valeur suffisante, fixée par le rapport des résistances R_{12} et R_{13} , la diode D_2 alors polarisée en direct devient conductrice, et transmet à la base de T_1 une impulsion positive. La bascule d'Eccles-Jordan repasse donc dans l'état n°1, où le transistor T_2 est bloqué. Il en résulte une remontée du potentiel de base de T_3 , qui devient conducteur et peut être assimilé à un interrupteur fermé à travers lequel le condensateur C se décharge brusquement. La tension de balayage retombe ainsi à zéro, et cet état se maintient jusqu'à l'arrivée sur la base de T_1 d'une nouvelle impulsion négative qui déclenche le départ du balayage suivant.

Naturellement, dans la pratique, on remplace C par un ensemble de condensateurs de valeurs différentes, dont la commutation permet de sélectionner les différentes

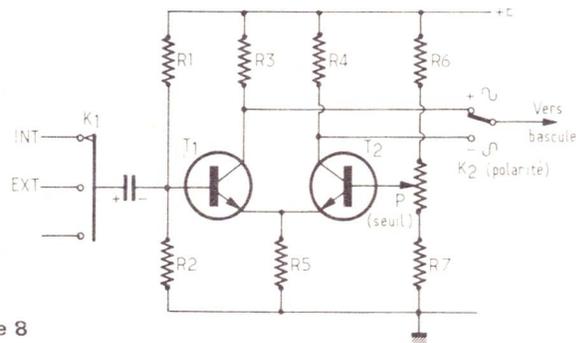


Figure 8

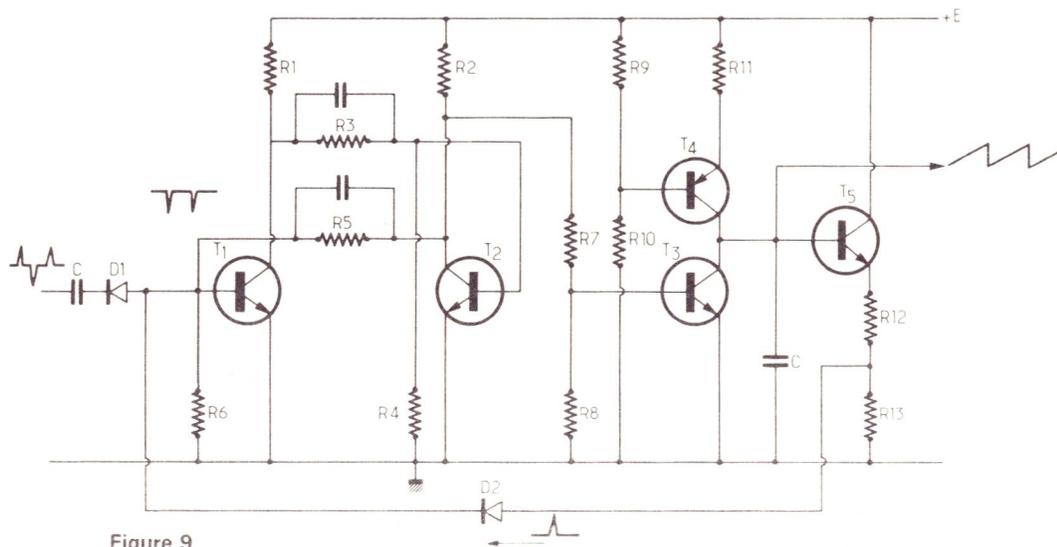


Figure 9

gammes de vitesses de balayage. On peut aussi ajuster la vitesse de façon continue à l'intérieur de chaque gamme, soit par modification de la polarisation de base de T_4 , soit par réglage de la résistance d'émetteur de ce même transistor. Dans les deux cas, cela revient à changer l'intensité du courant de charge du condensateur C.

Utilisation d'un transistor unijonction.

Convenablement perfectionnée, une base de temps du type de celle que nous venons de décrire dans sa version la plus simple, permet d'atteindre des fréquences de l'ordre du MHz, ce qui correspond sur un tube cathodique de 10 cm de diamètre utile, à des vitesses de balayage de 100 ns/cm. Evidemment, les circuits sont alors plus complexes que ceux des figures 4, 8 et 9. Pour s'en rendre compte, il suffit d'examiner la photographie de la **figure 10**, qui représente l'un des tiroirs de base de temps d'un oscilloscope de laboratoire.

Si on peut se contenter de fréquences plus faibles, de l'ordre de 100 kHz à 200 kHz, il est parfaitement possible de faire appel à un transistor unijonction, comme dans la base de temps relaxée de la figure 7. Nous donnons un exemple de réalisation d'un tel générateur de balayage dans le schéma de la **figure 11**. Dans cette figure, le transistor noté T_2 est le même que le transistor T_2 de la figure 9, c'est-à-dire la sortie de la bascule d'Eccles-Jordan. A l'arrivée d'une impulsion négative sur l'entrée de cette bascule, T_2 se sature, et une différence de potentiel apparaît aux bornes de R_8 . Elle commande le générateur de courant constant T_3 qui charge le condensateur C_1 . Quand la tension au sommet de ce condensateur atteint le seuil de déclenchement de l'unijonction T_4 , celui-ci assure la décharge. L'impulsion positive apparaissant alors aux bornes de R_{10} est appliquée, à travers C_2 , à la diode D_2 qui la transmet vers l'entrée de la bascule d'Eccles-Jordan et provoque son basculement. T_2 étant alors bloqué, la charge de C_1 est interrompue, et ne peut reprendre qu'à l'arrivée d'une nouvelle impulsion négative.

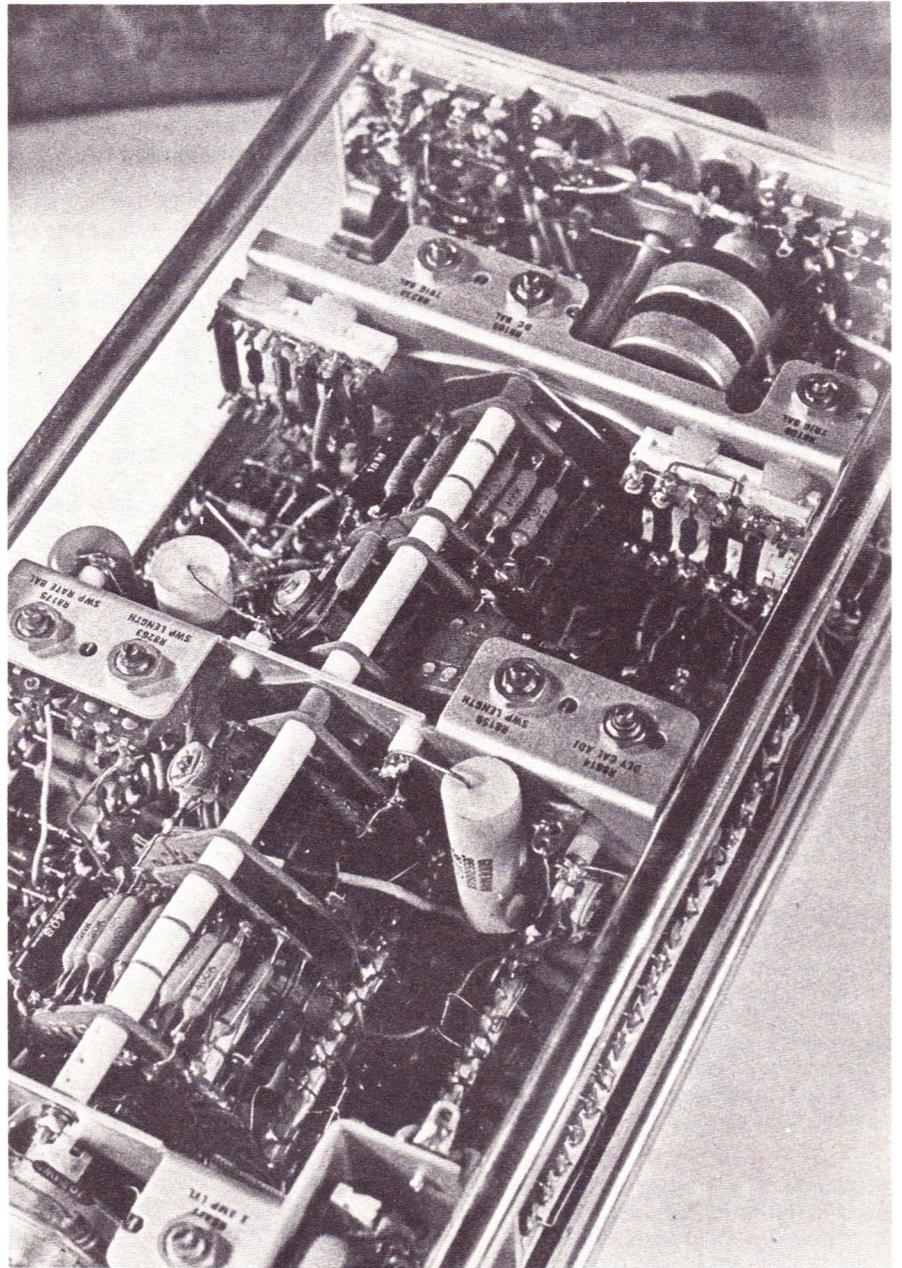


Figure 10

Circuits d'allumage des bases de temps déclenchées.

Dans une base de temps relaxée, la durée du retour de la dent de scie reste toujours faible devant celle de l'aller, et le spot n'est jamais immobile. L'extinction par une simple impulsion appliquée au wehnelt ou à la cathode est donc suffisante.

Il n'en est plus de même dans une base de temps déclenchée, où la durée utile du balayage peut ne représenter qu'une faible partie de la période, et où le spot reste longtemps immobile à gauche de l'écran entre deux balayages. On est conduit alors à maintenir le spot éteint en permanence, et à

appliquer une tension d'allumage uniquement pendant la durée du balayage. Si cette tension est appliquée au wehnelt par exemple, elle doit se présenter sous la forme d'un créneau positif ayant exactement la durée d'une dent de scie.

Un tel créneau est disponible à partir de la bascule d'Eccles-Jordan, et la **figure 12** montre comment on peut le prélever. Sur le transistor T_2 de sortie de la bascule, on dispose d'un créneau dont les paliers négatifs correspondent au temps de montée de la rampe, tandis que les paliers positifs correspondent aux périodes d'immobilité du spot. Ces créneaux sont repris par le transistor T_3 qui en inverse la phase, et les transmet au wehnelt à travers le condensateur C à fort isolement.

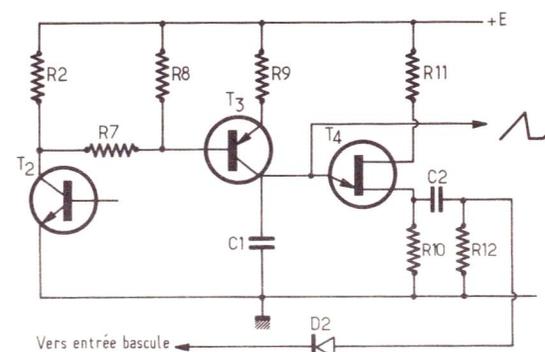


Figure 11

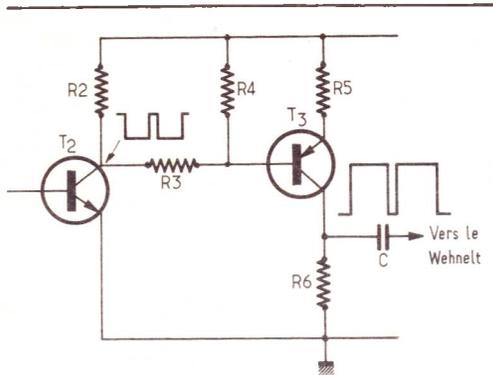


Figure 12

Notons enfin qu'il existe d'autres méthodes d'élimination du spot dans les oscilloscopes à base de temps déclenchée. Parfois, le tube cathodique contient une électrode dite « d'effacement », sur laquelle l'application d'un créneau provoque une déviation du faisceau électronique hors des limites de l'écran. Il est possible aussi d'appliquer à l'amplificateur vertical une tension rectangulaire, encadrant la durée d'arrêt de la dent de scie, et qui se superpose au signal d'entrée. Comme dans l'exemple précédent, cette tension provoque une déviation du faisceau hors des limites de l'écran, mais cette fois en agissant directement sur les plaques de déviation verticale. ■

Prochain article de la série : les amplificateurs et les atténuateurs.

Protection d'un tube amplificateur HF par un relais à ILS

On parle beaucoup depuis quelques années, dans les milieux de l'électronique et de l'électromécanique, d'un nouveau type de contact scellé possédant des propriétés remarquables. Les américains qui l'ont mis au point l'ont baptisé *reed*; OREGA-C.C. qui le fabrique à Courbevoie en grandes séries, le désigne sous l'appellation ILS, abréviation de « interrupteurs à lames souples ».

Il y a de nombreuses applications des ILS et parmi elles nous citerons, dans un domaine qui touche de près nos lecteurs, un dispositif de protection d'un tube PA pour le cas où le VFO s'arrête.

La figure 1 représente tout d'abord le montage normal dans lequel l'énergie HF provenant du VFO attaque la grille de commande du tube PA développant dans cette grille un courant appelé : *courant de grille*. Que se passe-t-il si l'excitation s'arrête par suite d'une défaillance du pilote ou d'un étage intermédiaire? Le courant de grille tombe à zéro; le tube n'étant plus polarisé se met à débiter; le courant cathodique devient excessif; les grilles et l'anode rougissent, mettant le tube H.S. dans un court délai. Or, n'oublions pas que certains tubes sont chers et parfois difficiles à trouver!

Un relais à ILS peut assurer la surveillance du circuit de grille suivant le schéma proposé par la figure 2. En série avec la résistance de grille (R_{gr}) on place la bobine de contact scellé possédant des propriétés remarquables. Les américains qui l'ont mis au point l'ont baptisé *reed*; OREGA-C.C. qui le fabrique à Courbevoie en grandes séries, le désigne sous l'appellation ILS, abréviation de « interrupteurs à lames souples ».

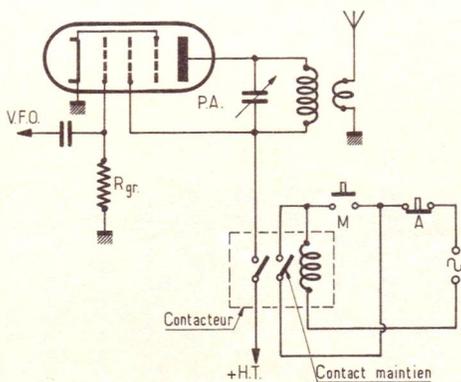


Figure 1

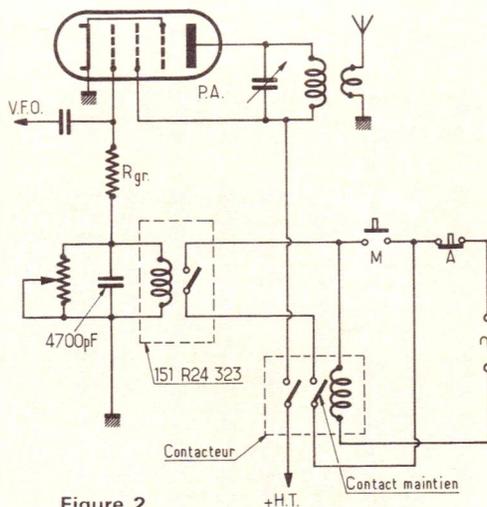


Figure 2

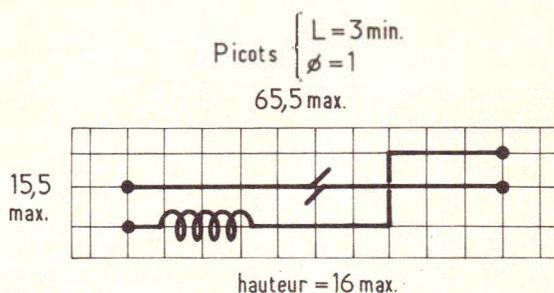


Figure 3

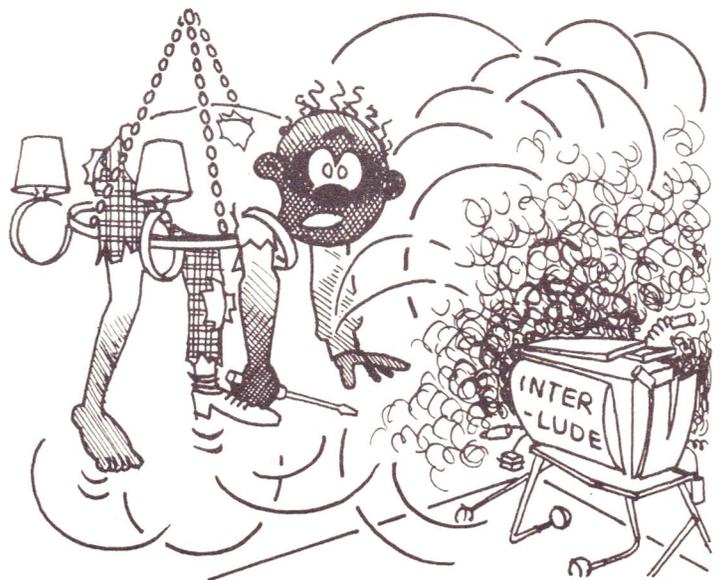
CARACTERISTIQUES DU RELAIS 151 R24 323

- Relais enrobé à 1 contact travail (ILS 151)
- Tension nominale de la bobine : 24 V
- Puissance consommée par la bobine : 40 mW
- Résistance de la bobine : 16 000 Ω
- Tension assurant le fonctionnement : 17,6 V
- Tension assurant le non fonctionnement : 2,4 V
- Dimensions et branchement pour circuit imprimé : (Figure 3)
- Température de fonctionnement :
 - 40 °C à + 65 °C.

Le contact ILS 151, pour une espérance de vie de 20 millions d'opérations, peut commuter une puissance maximale de 50 W.

Jean des Ondes

100 expériences



S'il est possible, en faisant appel à la physique des solides, d'expliquer le comportement interne des semi-conducteurs (passage du courant dans une jonction PN, effet transistor, etc.), cette démarche n'est pas indispensable à l'utilisation pratique des différents composants actifs, non plus qu'à leur emploi dans la plupart des circuits électroniques.

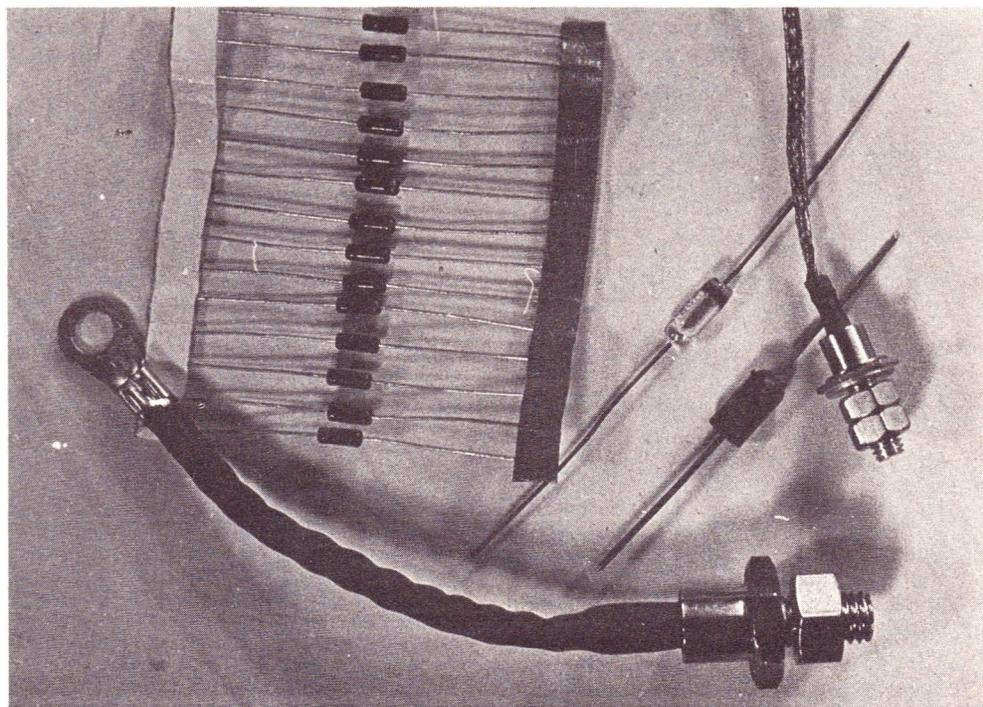
En fait, une approche entièrement expérimentale suffit. A partir de ce numéro, nous proposerons donc chaque mois, à l'attention particulièrement de nos lecteurs débutants, une série d'expériences conduisant des notions les plus élémentaires, à l'étude de circuits de plus en plus élaborés. Notre première série est consacrée aux propriétés des diodes.

n° 1 : propriétés fondamentales des diodes

Formée d'un barreau semi-conducteur comportant deux zones dites N et P, une diode se présente pratiquement sous la forme d'un composant d'où sortent deux fils. La taille, la forme du boîtier, celle des fils de sortie, dépendent de critères technologiques, et notamment de la puissance maximale que la diode est appelée à dissiper. La photographie de la **figure 1** rassemble plusieurs types de diodes, dont les puissances s'échelonnent de quelques centaines de milliwatts à plusieurs dizaines de watts.

Les deux extrémités de la diode, nous le verrons, ne jouent pas le même rôle. L'une est appelée « anode », l'autre « cathode », et sur le symbole représentant une diode, elles sont différenciées comme l'indique la **figure 2**. Dans la pratique, ce même symbole reporté sur le boîtier de la diode permet de reconnaître chacune des deux électrodes. Parfois, sur les boîtiers de très petite taille, le constructeur se contente de repérer la cathode par un anneau (**figure 3**).

Figure 1



I — PROPRIÉTÉ FONDAMENTALE D'UNE DIODE

Pour réaliser la première série d'expériences, il suffit d'une pile de 4,5 volts, d'une ampoule pour lampe de poche (3,5 volts, 0,3 ampère) et d'une diode capable de supporter une intensité de 0,5 à 1 ampère. Nous rappelons que dans une pile standard de 4,5 volts, le pôle + est constitué par la lame la plus courte.

Les trois montages à effectuer sont représentés dans la **figure 4**, en a, b et c. Dans le cas a, l'ampoule donne son éclat maximal : un courant d'intensité I_1 la traverse. Dans le cas b, l'ampoule s'allume, mais son éclat est légèrement plus faible qu'en a. On peut en conclure que la diode laisse passer le courant de l'anode vers la cathode, mais qu'elle se comporte alors comme une résistance de faible valeur, s'ajoutant à celle de l'ampoule : le courant prend une intensité I_2 plus petite que I_1 . Enfin, dans le cas c, l'ampoule reste éteinte : aucun courant ne peut traverser la diode de la cathode vers l'anode, ou du moins seulement un courant de très faible intensité.

En conclusion, une diode se comporte comme une soupape vis-à-vis du courant électrique. Elle le laisse passer dans un sens, et s'oppose à son passage en sens inverse.

II — CARACTÉRISTIQUE D'UNE DIODE

On peut préciser cette première constatation en relevant expérimentalement la courbe qui représente l'intensité I du courant circulant dans la diode, en fonction de la tension V appliquée entre anode et cathode. Le montage de principe est indiqué dans la **figure 5**.

La pile de 4,5 volts débite à travers une résistance R variable, puis la diode D , et enfin un milliampèremètre mA qui mesure l'intensité du courant. D'autre part, un voltmètre V mesure la différence de potentiel entre l'anode et la cathode de la diode.

Pratiquement, on dispose rarement de deux appareils de mesure : on pourra cependant relever la caractéristique de la diode à l'aide d'un simple contrôleur universel utilisé successivement en voltmètre et en ampèremètre, comme le montrent les **figures 6, a et 6, b**.

La résistance variable R a été décomposée en une résistance fixe R_1 de $100\ \Omega$ (1,2 watt) qui limite le courant à une valeur maximale de 50 mA environ, et un potentiomètre R_2 de $22\ k\Omega$ ou $47\ k\Omega$ qui permet de



Figure 2

Figure 3

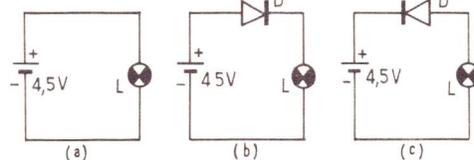


Figure 4

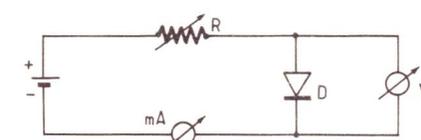


Figure 5

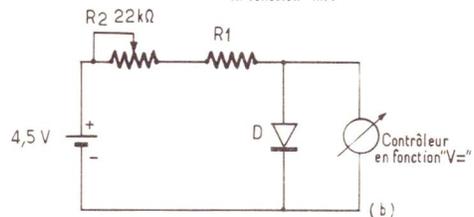
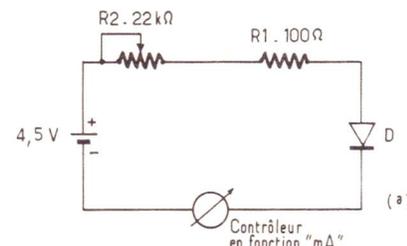


Figure 6

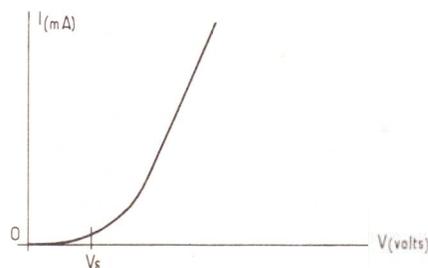


Figure 7

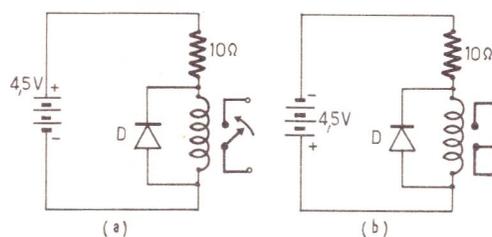


Figure 8

faire varier I . Pour chaque position du potentiomètre, on mesure d'abord l'intensité en connectant le contrôleur en position « milliampèremètre » (figure 6, a), puis la tension en position « voltmètre » (figure 6, b). On pourra alors tracer la caractéristique sur papier millimétré : elle présente l'allure indiquée dans la **figure 7**, les valeurs numériques dépendant naturellement de la diode utilisée.

L'étude de cette caractéristique montre que la diode ne commence à conduire de façon sensible que si la tension entre anode et cathode dépasse une valeur minimale V_s dite « tension de seuil ». La tension de seuil dépend du matériau semi-conducteur utilisé pour fabriquer la diode. Avec du silicium, le seuil se situe aux environs de 0,6 à 0,7 volt. On trouverait seulement 0,3 volt en recommençant l'expérience avec une diode au germanium.

Notons enfin que si on appliquait entre anode et cathode une tension négative, comme c'était le cas dans la figure 4, c, on pourrait constater le passage d'un courant inverse de très faible intensité, et relever la caractéristique inverse de la diode. Ce courant est si faible, surtout dans une diode au silicium, qu'on ne pourrait le mesurer avec un simple contrôleur.

III — UTILISATION DES DIODES EN COURANT CONTINU

Les principales applications de la propriété fondamentale des diodes, résident dans le redressement des courants ou des tensions alternatifs : nous y consacrerons notre rubrique du mois prochain.

Toutefois, les diodes se révèlent parfois fort utiles dans des circuits à courant continu, comme vont nous le prouver les deux expériences suivantes.

Dans la **figure 8**, on utilise un relais collant sous une tension de 4 volts, avec un courant de 100 à 300 mA environ. Une diode est placée en parallèle sur le relais, et le tout est monté en série avec une résistance de $10\ \Omega$. Si la pile est connectée dans le sens indiqué en (a), le relais colle : en effet, aucun courant ne traverse la diode polarisée alors en inverse. Au contraire, dans le cas (b), la diode est traversée par le courant direct et la tension à ses bornes reste inférieure à 1 volt : le relais ne peut coller. Avec ce montage, on a donc réussi à construire un relais polarisé, qui ne fonctionne que pour un sens du courant.

Si on ne dispose pas de relais pour effectuer ce montage, on pourra brancher à la place l'ampoule pour lampe de poche déjà utilisée. Mais alors, dans le cas (b), on observera quand même une faible lueur, une tension de 1 volt suffisant à faire rougir le filament.

Prochaine série d'expériences :

• application des diodes au redressement des tensions alternatives.

oscillateurs de 2 à 100 MHz

par F. Juster

La fréquence de 2 MHz correspond à une longueur d'onde de 150 m qui se trouve juste au-dessus de la gamme radio PO.

Les oscillateurs des gammes PO (de l'ordre de 200 à 600 m) doivent s'accorder entre $f_m + f_{\text{amax}}$ et $f_m + f_{\text{amin}}$.

f_{amax} étant la fréquence la plus élevée de la gamme, soit 1500 kHz (200 m).

La fréquence la plus basse, est de 500 kHz environ, correspondant à 600 m.

On sait que l'on a :

$$f = \frac{300\,000}{\lambda}$$

avec en kHz et λ en mètres.

La moyenne fréquence f_m étant de l'ordre de 450 kHz, on voit que l'oscillateur pour la gamme PO devra fonctionner entre $1\,500 + 450 = 1\,950$ kHz (donc 2 MHz à peu de chose près) et $600 + 450 = 1\,050$ kHz (valeur proche de 1 MHz).

Il s'agit, par conséquent, dans l'étude d'un oscillateur de ce genre, de déterminer ses caractéristiques de fonctionnement dans de bonnes conditions entre 1 et 2 MHz environ.

Le rapport des deux fréquences limites est de 2 environ. Si l'on réalise l'oscillateur avec un circuit LC associé à un semi-conducteur, la pratique indique que ses capacités de l'ordre de la centaine de picofarads conviendront très bien pour l'accord.

Celui-ci est réalisable par variation du coefficient de self-induction L, de la bobine ou par la variation de la capacité C d'accord. On peut aussi, adopter, avec avantage, un système d'accord dans lequel, une des grandeurs (L ou C) est variable et l'autre ajustable, permettant ainsi l'alignement, opération d'importance capitale dans un appareil récepteur pour grand public.

Rappelons que L, C et f sont liés entre eux par la formule de Thomson :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Si f varie de deux fois, le produit LC doit varier, en sens opposé de quatre fois. Ainsi, par exemple, si l'on remplace LC par 4 LC, on obtient une fréquence égale à :

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{4LC}} = f/2$$

Il est donc clair, que si f doit varier du simple au double, dans le cas présent 1 à 2 MHz, LC devra varier du simple au quadruple.

Pratiquement, comme une des grandeurs, par exemple L sera fixe (ou fixée après réglage ajustable) c'est l'autre, C qui variera de quatre fois en sens inverse.

Les calculs d'alignements des bobines PO sont bien connus. On donne généralement à la capacité la plus faible, une valeur de l'ordre de 50 pF, correspondant à 2 MHz et à la capacité la plus élevée, quatre fois cette valeur, donc de l'ordre de 200 pF, pour $f = 1$ MHz.

Le bobinage doit, dans ce cas, avoir la valeur donnée par la formule de Thomson, écrite sous la forme :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

dans laquelle on adoptera comme unités pratiques C en pF, L en μ H et f en MHz. On prendra aussi dans les calculs $4\pi^2 = 40$.

Si l'on adopte cette valeur la formule peut s'écrire d'une manière très simple :

$$L = \frac{25\,000}{f^2 C}$$

avec L en μ H, f en MHz et C en pF, unités convenant parfaitement à notre problème.

Si $f = 1$ MHz et $C = 200$ pF, on trouve immédiatement

$$L = \frac{25\,000}{200} = 125 \mu\text{H}$$

Si $f = 2$ MHz et $C = 50$ pF, on doit trouver la même valeur pour L :

$$L = \frac{25\,000}{4,50} = 125 \mu\text{H}$$

Une bobine de $125 \mu\text{H}$ peut être facile à réaliser même par un amateur démuné de tout dispositif de bobinage. Il pourra la réaliser, par exemple, à air, en spires jointives sur un type isolant en utilisant la formule bien connue de Nagaoka :

$$L = kn^2 d / 1000$$

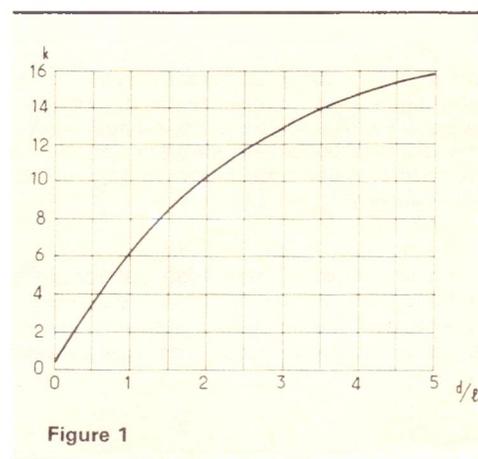


Figure 1

avec L en μ H, n = nombre des spires, d = diamètre moyen en cm, k = coefficient calculable à l'aide de la formule :

$$k = \frac{100 d}{4 d + 11 l} = \frac{100 d/l}{(4 d/l) + 11}$$

ou l = longueur de l'enroulement en cm.

Prenons par exemple $d = l$ ce qui donne $k = 100/15 = 6,66$ et dans ce cas :

$$L = 6,66 n^2 d / 1000$$

Soit, alors, un tube de 2 cm de diamètre, donc $d = 2$, il vient :

$$n^2 = L \cdot 500 / 6,66$$

et comme L est égal à $125 \mu\text{H}$ dans notre exemple, on a :

$$n^2 = 62\,500 / 6,66 = 9\,384$$

et $n = 96$ spires

La formule donnant k est représentée graphiquement à la figure 1. Il existe des tables donnant k d'une manière plus précise en fonction du rapport d/l mais en pratique la détermination à l'aide de la courbe est plus aisée, surtout si $d/l > 0,5$. Finalement, la bobine devra être mesurée ou mise au point sur le montage dans lequel elle devra figurer.

A la **figure 2**, on indique un moyen d'ajouter la valeur d'une bobine. Sa valeur L nominale ayant été déterminée d'après les données du problème à résoudre, on calcule les dimensions $l =$ longueur de l'enroulement, $d =$ diamètre du tube et le nombre n des spires à espacement régulier ou jointives.

Au lieu de réaliser une bobine de longueur l , on la réalise en deux roulements ayant entre eux un espace de $0,2l$ ce qui donne une longueur $1,2l$ de la bobine y compris l'espace $0,2l$ « vide ».

On bobinera, $0,15n$ spires pour la petite fraction de la bobine et le restant, $0,85n$ spires pour la grande fraction de la bobine.

L'ajustement se fera comme suit : si la valeur L est trop faible, transférer des spires du petit enroulement au grand. Si L est trop élevée, faire l'opération contraire. Ce petit travail est très aisé et on l'effectue en poussant avec les doigts, la spire à déplacer. Revenons maintenant à la bobine de $125 \mu\text{H}$, pour laquelle on a trouvé $n^2 = 9384$ et $n = 96$ spires, valeur admissible pour une longueur de 20 mm. Prenons un tube de 30 mm de longueur et de 20 mm de diamètre et bobinson sur 20 mm de longueur 96 spires de fil. Le diamètre de ce fil doit être, au maximum, égal à :

$$D = 20/96 = 0,2 \text{ mm environ.}$$

Utilisons du fil de $0,15$ mm de diamètre isolé à la soie ou au coton ou tout autre isolant et effectuons un bobinage en spires jointives ce qui donnera, à peu de choses près l'enroulement de $125 \mu\text{H}$ désiré.

Il s'accordera à 2 MHz avec 50 pF. S'il s'agit d'application où l'accord doit être fixe ou réglable de part et d'autre de cette fréquence sur une faible plage il sera possible d'adopter une capacité d'accord nominale de 100 pF au lieu de 50 pF, ce qui ramènera L à $62 \mu\text{H}$ seulement. Dans ce cas, on trouve, avec $l = d = 2$ cm = 20 mm,

$$n^2 = 62 \cdot 500/6,66 = 4564$$

et $n = 67$ spires à une spire près,

on pourra alors, avec le même tube, utiliser du fil de plus fort diamètre. La longueur étant de 20 mm, le diamètre maximum sera $D = 20/67 = 0,3$ mm environ, donc du fil isolé de $0,25$ mm de diamètre conviendra parfaitement.

ACCORD AJUSTABLE

On demande, par exemple, de faire varier de deux fois la fréquence de 1 MHz, à l'aide d'un réglage ajustable ou variable de capacité. Cela revient à passer de 1 à 2 MHz ce qui implique une variation de C de 100 pF (dans ce dernier exemple numérique) à 400 pF. Un système commutateur comme celui de la figure 3 peut convenir très bien. On prévoira un commutateur I à deux positions 1 et 2. En position 1, f est toujours réglé sur la fréquence de 2 MHz avec une capacité totale de 100 pF, composée de $C_0 = 90$ pF fixe et $C_{aj} = 20$ pF maximum, de façon à obtenir 2 MHz.

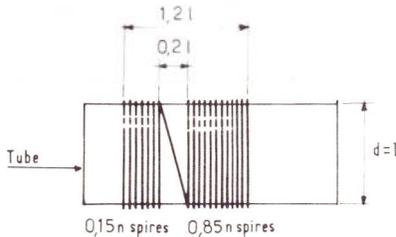


Figure 2

En position 2, avec un condensateur variable de 400 pF environ et $C_1 = 80$ pF, on obtiendra une variation de fréquence dépassant légèrement les limites de 1 et 2 MHz requises.

On peut aussi demander une faible variation de la fréquence nominale, par exemple de f nominale à $0,9f$ nominale, soit de 10% environ.

La capacité devra alors augmenter de 20% environ. Exemple : f varie de $0,18$ MHz à 2 MHz. A cette dernière fréquence $C = 100$ pF. Pour $0,18$ MHz, C passera à 120 pF environ. Un montage comme celui de la **figure 3** conviendra avec les valeurs suivantes : $C_0 = 90$ pF (pour $f = 2$ MHz avec $L = 67 \mu\text{H}$) et $C_{aj} = 20$ pF, $C_1 = 90$ pF et $CV = 30$ pF.

BOBINAGES COMPLETS D'OSCILLATEURS 2 MHz A 100 MHz

On a donné jusqu'ici les indications sur la bobine du circuit accordé mais dans un oscillateur il est nécessaire qu'il y ait un dispositif à réaction associé à un ou plusieurs transistors.

Le montage peut fonctionner avec une ou deux bobines, dont une sera celle accordée.

Voici à la **figure 4**, le schéma d'un oscillateur fonctionnant sur une fréquence de l'ordre de 2 MHz avec une bobine appropriée. Pratiquement, la bobine sera analogue à celles décrites plus haut.

Dans certaines applications, L_1 sera amovible, comme par exemple dans un DIP-mètre (ondemètre). Dans d'autre, L_1 sera unique et fixée directement sur la platine.

On utilise un transistor Q_1 à effet de champ MOS (à métal-oxyde) RCA du type 3N 139. Les électrodes accessibles sont : la grille 1 (G_1) au fil 3 ; la grille 2 (G_2) au fil 4 à relier à la masse ; la source (S), fil 2 et le drain (D), fil 1.

On obtient l'oscillation par couplage non inversé, entre le circuit de grille G_2 et celui de source S, à l'aide de la bobine à prise L.

La source est polarisée positivement par R_2 de 1 k Ω shuntée par C_2 de 10 nF, le condensateur servant au passage du signal HF de la source à la prise b de L_1 .

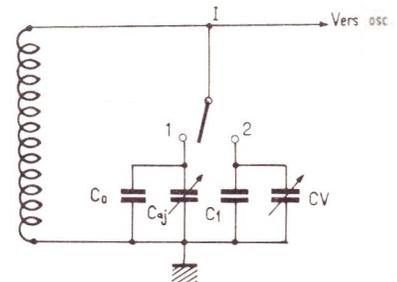
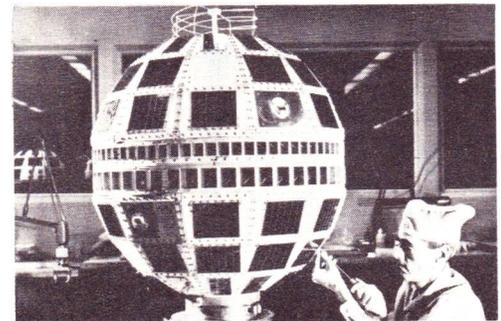


Figure 3



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 - Radioreception - 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 Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radars - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piezo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo couples - Electroluminescence - 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 Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - 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 et 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

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR	PROGRAMMES
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. METHODE PEDAGOGIQUE INÉDITE : Radio - TV - Service à 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.	TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
JOURNATURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8^e - Tél. 225 74 65
 Métro : Saint Philippe du Rouer et F. D. Roosevelt - Champs Elysees

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

Degré choisi : _____

NOM : _____

ADRESSE : _____



R.P. 159

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance.

Si vous n'avez pas encore reçu NOTRE CATALOGUE "JAUNE"

Pièces détachées ● Ensembles ● Appareils de mesure ● Emission - Réception

Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »

réclamez-le sans tarder en joignant 2 F en timbres.

BERIC

43, rue Victor-Hugo
92240 MALAKOFF
Tél. : (ALE) 253-23-51
Métro : Porte de Vanves
Magasin fermé dimanche et lundi

Le drain D est polarisé par R_3 de $10\text{ k}\Omega$ ajustable, reliée au + alimentation par l'intermédiaire de l'interrupteur et découplée vers la masse par C_4 de 10 nF . C'est donc un montage en drain commun.

Le signal est prélevé entre la ligne de masse et la prise b de la bobine. Il est transmis à la sortie, par C_3 de 1 nF . La sortie est ainsi isolée en continu de l'oscillateur et peut être branchée à un appareil quelconque ou à un dispositif de mesure du signal engendré par l'oscillateur.

CARACTERISTIQUES DES BOBINES

Voici au tableau I les caractéristiques des bobines L_1 convenant à diverses fréquences. On a désigné ces bobines par A, B, ... G et elles peuvent couvrir des gammes de fréquence depuis $1,16\text{ MHz}$ jusqu'à 110 MHz , avec C_1 variable de 50 pF . Un rapport plus grand que 2 est obtenu entre les deux fréquences limites de chaque gamme.

Il s'agit évidemment de spires à espacements réguliers. Par exemple la bobine A qui permettra d'obtenir l'accord sur 2 MHz , aura une longueur d'enroulement de 38 mm avec du fil émail de $0,2\text{ mm}$. Dans 38 mm il y a de la place pour 190 spires jointives de fil nu de $0,2\text{ mm}$ de diamètre. Comme cette bobine comporte $120,5$ spires, en tenant compte de l'émail, il sera possible de réaliser cette bobine en spires presque jointives.

Dans le cas de la bobine, il y a $72,5$ spires de $0,25\text{ mm}$ émail sur une longueur de 25 mm également. Ce seront des spires espacées régulièrement.

Les bobines pour OC, en fil nu pourront être réalisées sans aucun support, le fil de $0,8$ ou 2 mm étant rigide.

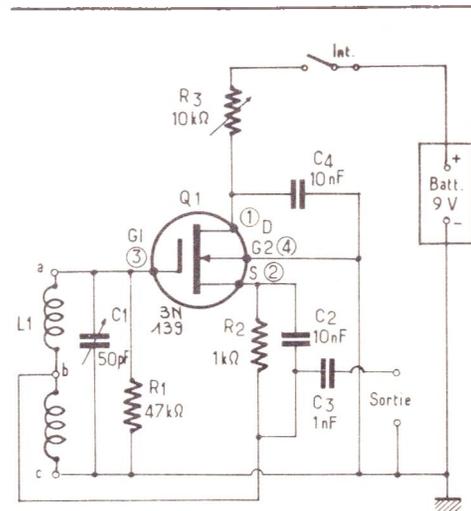


Figure 4

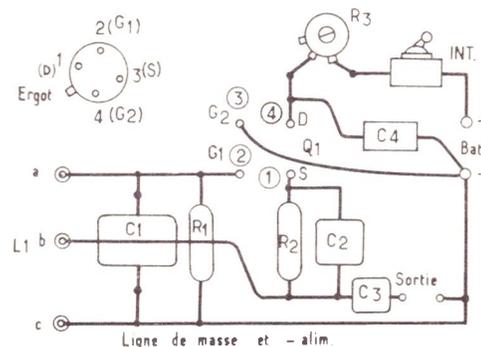


Figure 5

CABLAGE

Voici à la figure 5, un plan de câblage d'une platine imprimée, vu côté connexions. Les composants sont vus par transparence et le transistor est vu avec les fils vers l'observateur. L'ergot est entre les fils 1 et 4.

TABLEAU I

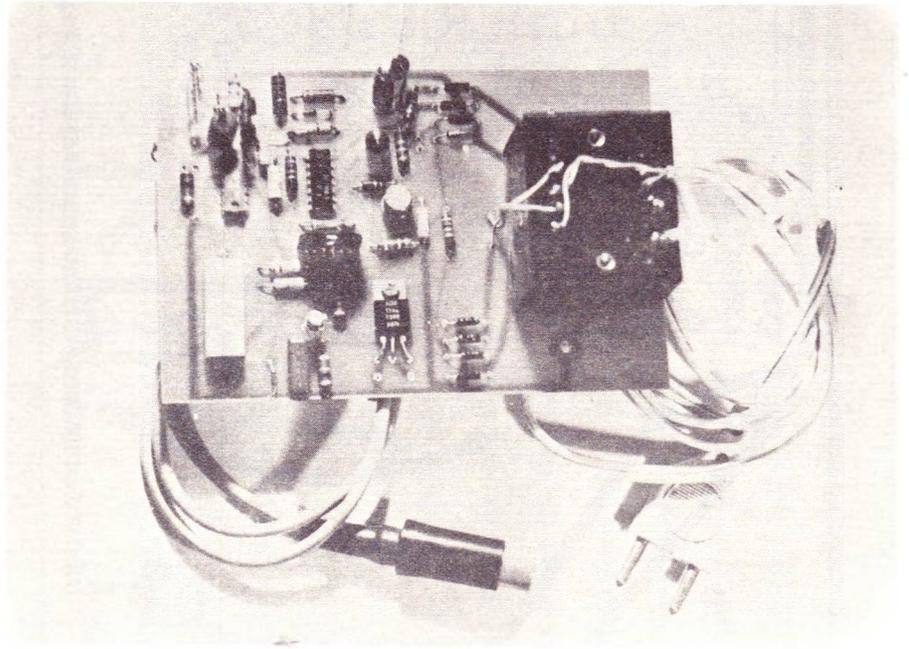
Bobine	Valeur (H)	Fréq. min. (MHz)	Fréq. max. (MHz)	Diam. du fil (mm)	Nombre de spires des bobines	Longueur de l'enroulement (mm)	Diamètre de la bobine (mm)	Prise b à partir du point C (spires)
A	280	1,16	2,25	0,2 ⊗	120,5	38	25	30,25
B	99	2	4,1	0,25 ⊗	72,5	25	25	18,25
C	25	3,9	8	0,3 ⊗	46,5	33	19	12,25
D	6,6	7,7	16,1	0,65 ⊗	19,5	14	19	4,75
E	1,7	15,4	32,5	0,8 □	11,33	25	19	3,12
F	0,39	32	66	0,8 □	3,75	12,5	19	0,9
G	0,16	50	110	2 □	3	12,5	9,5	1

⊗ = fil émail

□ = fil nu étamé ou argenté

MONTAGES PRATIQUES

Synchronisateur automatique pour cinéma sonore d'amateur



Pour « post-sonoriser » un film d'amateur (c'est-à-dire lui adjoindre un fond musical, un commentaire, et éventuellement des bruitages), deux méthodes peuvent être utilisées : la première, inspirée directement du procédé professionnel, consiste à utiliser un projecteur sonore du commerce, employant le film lui-même comme support du son. Si ce système est très séduisant au point de vue simplicité, il l'est généralement beaucoup moins en ce qui concerne le prix de revient ainsi que la qualité sonore, surtout en double 8 mm avec lequel l'audition est souvent déplorable.

C'est pourquoi un certain nombre d'amateurs (notamment ceux qui possèdent un bon magnétophone) préfèrent utiliser un projecteur muet en association avec leur enregistreur. Le but de l'étude présentée ici est de réaliser une étroite synchronisation entre les deux appareils de manière totalement automatique sans aucune liaison mécanique et pouvant aisément fonctionner avec des appareils de différents modèles (cas d'une projection chez des amis par exemple).

FONCTIONNEMENT

Une cellule photo-résistante, convenablement disposée dans le projecteur, capte des impulsions lumineuses en provenance de l'obturateur rotatif, et ce, à raison d'une par image. Ces impulsions sont appliquées à un convertisseur fréquence/tension dont la sortie attaque un comparateur qui sortira une tension proportionnelle à l'écart entre la vitesse du projecteur et une consigne, soit fixée une fois pour toutes (cas d'un magnétophone dont les fluctuations de vitesse sont négligeables) le système fonctionnant alors en régulateur de vitesse, soit image de la vitesse du magnéto, le système fonctionnant alors en véritable asservissement suiveur.

Le schéma de principe est donné à la figure 1.

Le convertisseur fréquence/tension est réalisé au moyen d'un circuit intégré TTL très courant comportant quatre portes NAND à deux entrées. Les deux premières, montées en trigger de Schmitt dépourvu d'hystérésis (c'est-à-dire en ampli écrêteur) mettent en forme les impulsions fournies par le pont LDR 03/1 K via le condensateur

de 50 μ F. Le flanc descendant des signaux ainsi obtenus est dérivé et attaque un monostable formé des deux autres NAND. On obtient donc des créneaux d'amplitude et de durée constantes, mais à fréquence variable, ce qui fait qu'après extraction de la valeur moyenne que le sommateur-intégrateur qui suit (ampli opérationnel) on retrouve bien une tension continue proportionnelle à la vitesse à laquelle est comparée la consigne.

La tension d'erreur commande un transistor inverseur, de manière à disposer d'une tension positive pour attaquer l'unijonction.

Ce dernier, alimenté par des arches de redressement double alternance écrêtées à 12 volts par une zéner, mais *sans filtrage*, émet des impulsions synchronisées par le secteur et asservies par la tension d'erreur, ce qui se traduit par une augmentation de la conduction du triac, donc de la vitesse du moteur universel du projecteur quand la tension d'erreur s'accroît ; le triac vient en effet shunter partiellement le rhéostat de réglage de vitesse qui sera placé à son maximum de résistance. Cette partie du montage utilisée seule, constitue d'ailleurs un excellent variateur de vitesse pour perceuse ou gradateur de lumière, en l'alimentant non plus par la tension d'erreur, mais par un potentiomètre entre 0 et + 12 volts.

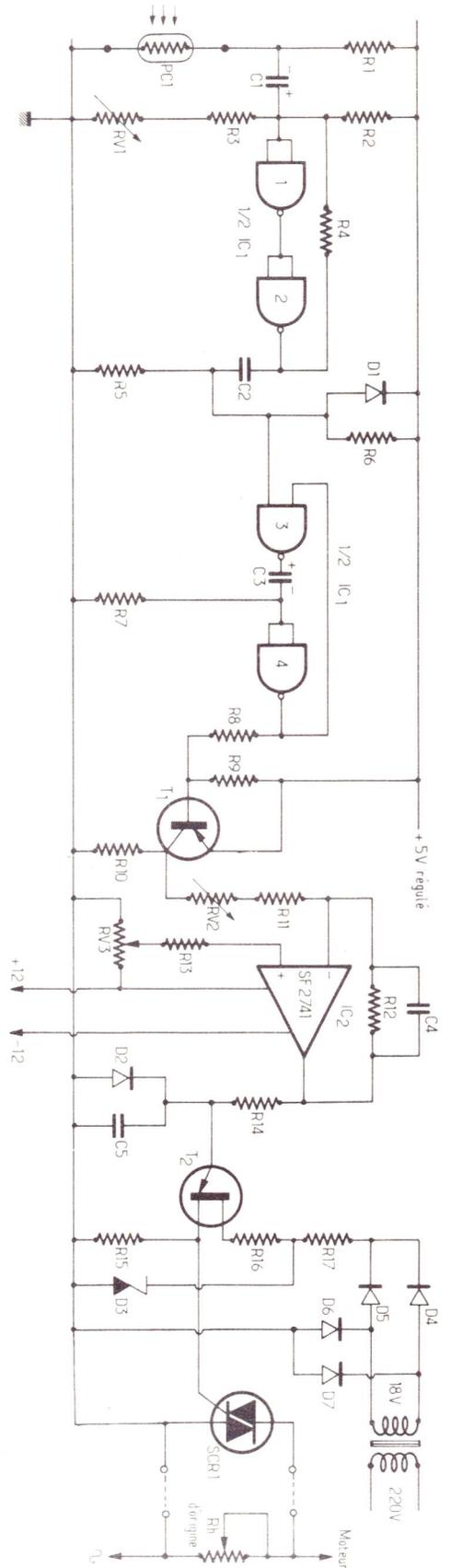


Figure 1

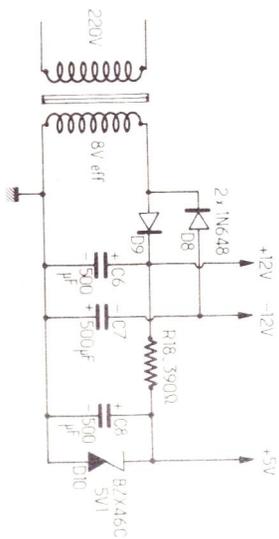


Figure 2

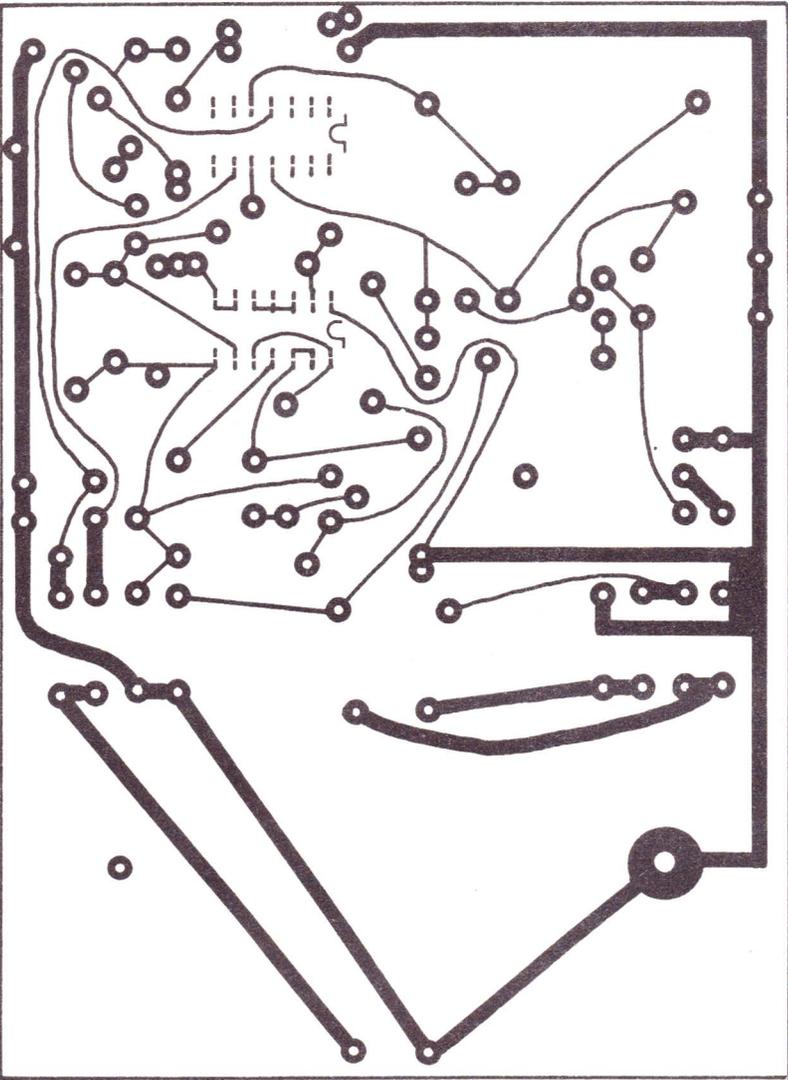


Figure 3

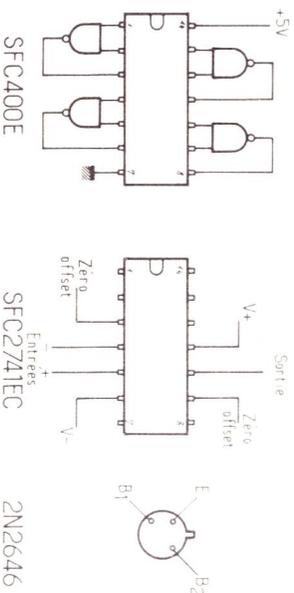


Figure 5

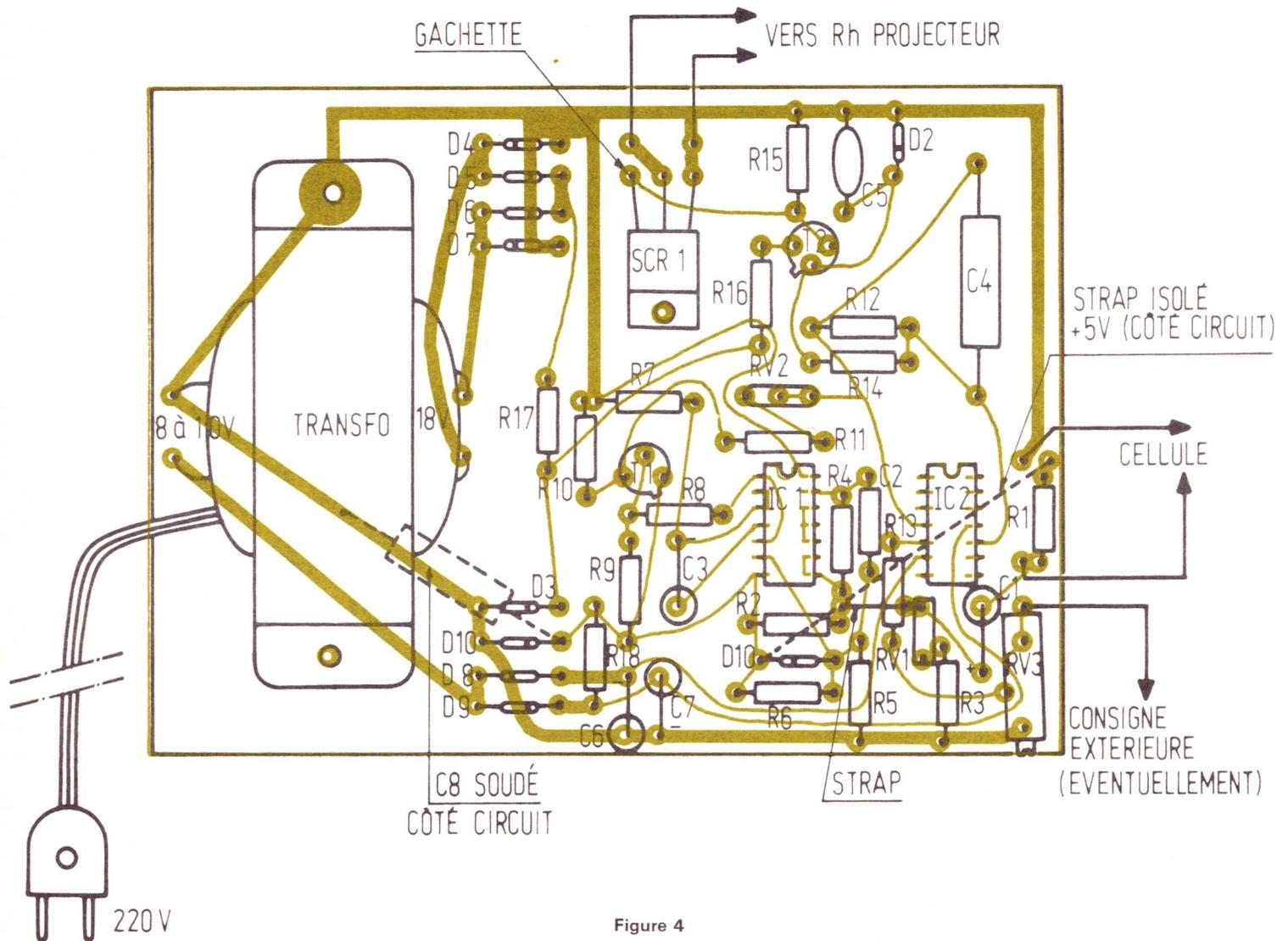


Figure 4

La tension alimentant le trimmer 10 tours de consigne est soit le +5 volts de la TTL (régulation) soit la tension présente aux bornes du moteur à courant continu du magnéto (asservissement). Si l'on désire affiner encore la synchronisation, il est possible de remplacer cette tension par la sortie d'un second convertisseur fréquence/tension piloté par un signal à fréquence fixe enregistré sur une autre piste du ruban magnétique lors de la prise de vue; mais nous touchons là au domaine du parlant labial, ce qui sort du cadre de cette étude.

Alimentation (figure 2)

Un transfo à deux secondaires alimente d'une part l'UJT par l'intermédiaire d'un pont de Graetz et d'une zener 12 volts (voir plus haut) et d'autre part le ± 12 à 15 volts pour l'ampli opérationnel. Il a été prévu une alimentation 5 volts pour la TTL, à partir du 12 volts, munie d'une zener, mais, le circuit nécessitant une tension parfaitement « propre », il ne faut pas hésiter si un +5 volts de meilleure qualité est disponible ailleurs (par exemple dans le magnétophone). Le dispo-

itif peut néanmoins parfaitement fonctionner tel quel.

REALISATION

L'appareil est câblé sur un petit circuit imprimé epoxy ou 3XPC, supportant même le transfo d'alimentation.

Les seuls raccordements à effectuer étant le secteur et un câble 4 conducteurs aboutissant au projecteur, et aucune commande n'ayant à être sortie, n'importe quel boîtier pourra convenir, même éventuellement celui du projecteur ou du magnéto si les dimensions l'autorisent.

La figure 3 montre ce circuit imprimé vu côté cuivre et la figure 4 donne l'implantation des éléments sur ce circuit.

La figure 5 fournit les brochages des deux circuits intégrés et du transistor unijonction.

EXCEPTIONNEL!



**BATTERIES
SOLDÉES**
pour défauts d'aspect
VENDUES
AU TIERS
DE LEUR VALEUR

En échange d'une vieille batterie

2 CV - Type 6VI • 4L - Type 6V2 • Simca -
Type 12V8 • R8 - R10 - R12 - R16 - 204 - 304
- Type 12V9 • 403 - 404 - 504 - Type 12V10.

TOUS AUTRES MODELES DISPONIBLES

A PRENDRE SUR PLACE UNIQUEMENT

PARIS

2, rue de Fontarabie - 75020 PARIS

Téléphone : 797-40-92

PROVINCE

AIX-EN-PROVENCE	: tél. (91) - 28-92-36
ANGOULEME	: tél. (45) - 95-64-41
BORDEAUX	: tél. (56) - 86-40-54
CHALON-SUR-SAONE	: tél. (85) - 48-30-38
DIJON	: tél. (80) - 30-91-61
LYON	: tél. (78) - 69-25-83 et 72-40-53
MANTES	: tél. 477-53-08 et 477-57-09
MONTARGIS	: tél. (38) - 85-29-48
NEVERS	: tél. (83) - 68-02-32
PAU	: tél. (59) - 27-69-50

Une occasion **UNIQUE** de vous équiper à bon marché

ADAPTATION DU PROJECTEUR

La photo-résistance sera placée à l'intérieur du projecteur à un endroit tel qu'un voltmètre branché entre masse et collecteur de T1 dévie de façon proportionnelle à la vitesse du film, moyennant réglage de RV1.

Les fils aboutissant au triac viendront se brancher en parallèle sur le rhéostat et seront sortis, conjointement à ceux de la cellule, sur une prise DIN 5 broches 60° montée au bout d'un câble de quelques décimètres ; le débrayage de l'automatisme sera alors immédiat par simple interruption de la liaison électrique.

UTILISATION

Le dispositif doit évidemment être mis en batterie aussi bien lors de l'enregistrement que pendant la présentation du document.

Les opérations sont les suivantes :

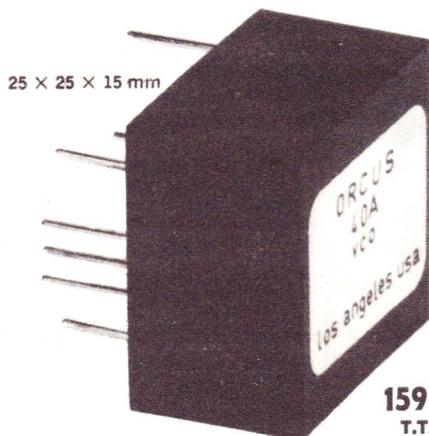
- brancher le synchronisateur
- démarrer le projecteur
- au passage sur l'écran du repère de démarrage précédemment disposé sur le film, démarrer le magnéto, la bande ayant été arrêtée auparavant en face du repère correspondant.

ORCUS International
(L.A. California, U.S.A.)

OSCILLATEURS

CONTROLE PAR TENSIONS

1 Hz à 100 kHz dans
gammes de 5000 : 1 (f1 à f2)
5 Hz à 25 kHz dans une gamme
HAUTE LINEARITE - PRECISION
STABILITE - PROTEGE -
UNE ALIMENTATION - 25 V SORTIE



Documentation/Schémas
et Liste des Revendeurs : 1 F

LAREINE MICROÉLECTRONIQUE

53, rue N.-D.-de-Nazareth
75003 PARIS

REGLAGES

Ces réglages, à effectuer une fois pour toutes, doivent être opérés avec le plus grand soin, car ils conditionnent toute la précision du système. Dans l'ordre :

- ajuster RV1 comme expliqué ci-dessus
- ajuster RV3 (consigne) et RV2 (gain) de façon à faire tourner le moteur à la vitesse convenant au film sans pompage, c'est-à-dire sans oscillation de la vitesse autour du point de consigne.

Le prototype, dûment réglé, a été adapté sur un projecteur SILMA type « compact 8 » ; tout au long de la projection d'un film, malgré un démarrage à froid et des variations importantes de résistance mécanique, il a été impossible d'enregistrer la moindre fluctuation, même fugitive, de l'indication du voltmètre relevant la vitesse (le système fonctionnait alors en mode « régulation »).

RECOMMANDATIONS

- soigner les réglages
- ne pas se tromper dans le positionnement des circuits intégrés.
- en cas d'utilisation en mode « asservissement », ne pas oublier de couper la piste imprimée reliant le trimmer de consigne au 5 volts avant de brancher autre chose.
- prendre les repères précis en début de bobines et les faire précéder d'amorces d'au moins 15 secondes en vue de laisser les moteurs atteindre leur régime permanent.

A NOS LECTEURS

Les hausses que nous avons dû subir depuis un certain temps nous ont obligé, comme nos confrères à augmenter légèrement le prix de la revue.

Nous espérons que cette hausse, due en grande partie à l'augmentation de prix du papier ne portera pas préjudice à notre audience.

Nous vous communiquons les nouveaux tarifs d'abonnement résultant du nouveau prix de la revue :

France — **35 francs**
Etranger — **41 francs**

Bibliographie

— Note d'application technique Sescosem : n° 56-J-T-109.
Le cinéma sonore d'amateur (Editions Paul Montel).

NOMENCLATURE

— Semiconducteurs (Sescosem)

IC 1 - SFC 400 E ou SN 7400 N (Texas).
IC 2 - SFC 2741 EC ou μ A741.
T 1 - 2N 2904.
T 2 - 2N 2646 (Général Electric).
D 1 et D 2 - 1N 4148.
D 3 - BZX 46 C 12 V.
D 4 à D 9 - 1N 648.
D 10 - BZX 46 C 5V1.
SCR1 - triac 400 volts intensité suivant besoins.
PC 1 - LDR 03.

— Condensateurs

C 1 - 50 μ F chimique 25 volts.
C 2 - 1000 pF mylar.
C 3 - 47 μ F chimique 25 volts.
C 4 - 1 μ F mylar.
C 5 - 0,15 μ F Wima MKS.
C 6 à C 8 - 500 μ F chimique 15 volts.

— transfo voir schéma de principe.

— fils et prises de raccordement et d'alimentation.

— Résistances 1/4 W 5%

R 1 - 1k Ω
R 2 - 1 k Ω
R 3 - 180
R 4 - 82 k Ω
R 5 - 33 k Ω
R 6 - 22 k Ω
R 7 - 390
R 8 - 27 k Ω
R 9 - 18 k Ω
R 10 - 4,7 k Ω
R 11 - 1,5 k Ω
R 12 - 3,3 M
R 13 - 4,7 k Ω
R 14 - 10 k Ω
R 15 - 47
R 16 - 330 Ω
R 17 - 820 Ω
R 18 - 390 Ω

— Ajustables

RV 1 - résistance ajustable 82 Ω
RV 2 - potentiomètre ajustable 470 k Ω
RV 3 - potentiomètre ajustable 10 k Ω
tours.

les préamplificateurs-correcteurs pour haute fidélité

par Michel LÉONARD

INTRODUCTION

Les chaînes haute fidélité peuvent être acquises toutes faites et parfaitement au point, dans le commerce, mais un amateur ayant un peu de pratique dans l'art de la construction peut réaliser lui-même les différentes parties qui composent ces ensembles, qu'ils soient monophoniques ou stéréophoniques. Ces derniers ne sont en somme que des dispositifs à deux ou plusieurs exemplaires identiques et généralement à réglages conjugués.

Voici d'abord un égaliseur pour P.U. magnétique, réalisable avec des transistors.

Ce montage donnera satisfaction aux lecteurs qui accordent encore leur préférence aux transistors classiques plutôt qu'aux circuits intégrés.

EGALISEUR DE P.U. AVEC FILTRES

Dans le schéma de la **figure 1**, on a représenté un montage convenant à l'emploi, dans un canal Hi-Fi, d'un P.U. magnétique dit aussi à réluctance variable. Ce P.U. donne une reproduction linéaire mais comme les disques microsillons actuels sont enregistrés selon une courbe connue sous le nom de courbe RIAA, il convient de procéder, avec les circuits de l'égaliseur, à la correction inverse.

La correction RIAA à l'enregistrement favorise les aiguës au détriment des basses. A la reproduction, l'égaliseur devra corriger de façon à ce que les basses soient favorisées par rapport aux aiguës.

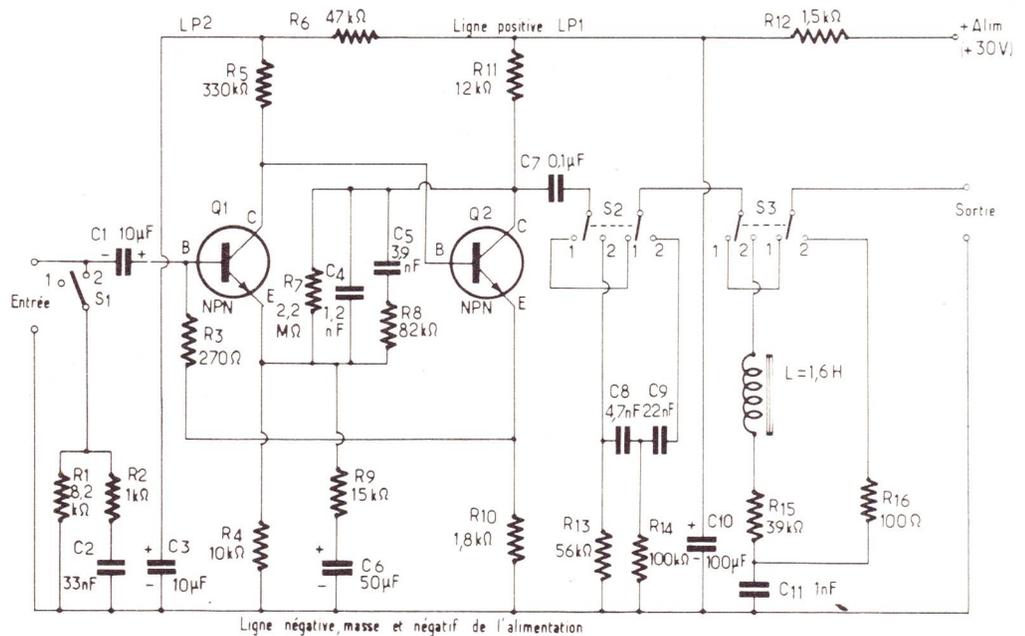


Figure 1

D'autre part, le montage comprend aussi deux filtres indépendants, l'un atténuant les signaux aux fréquences basses en vue de réduire le ronflement et l'autre atténuant les signaux aux fréquences élevées permettant de réduire le souffle et divers bruits parasites.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

L'analyse du schéma de la figure 1 permet de voir qu'il y a deux transistors du type NPN, $Q_1 = BC 413-B$ et $Q_2 = BC 171-B$ tous

deux des ITT qui, d'ailleurs a proposé les montages décrits ci-après.

L'entrée du signal fourni par le P.U. magnétique est transmise à la base de Q_1 monté en émetteur commun, par l'intermédiaire de C_1 .

A l'entrée, on trouve un commutateur S_1 permettant d'introduire un circuit correcteur shunt composé de R_1 et R_2 en série avec C_2 .

Ce dispositif, très rarement inclus dans un montage de ce genre permet l'emploi d'un pick-up piézoélectrique à la place du P.U. magnétique. Cette correction se produit avec S_1 en position 2 c'est-à-dire R_1 et R_2

connectées au point 2 d'entrée. Pour le P.U. magnétique, S_1 restera en position 1.

La base de Q_1 est polarisée par l'intermédiaire de R_3 dont l'extrémité restante se trouve sur l'émetteur de Q_2 . Cet émetteur étant rendu positif grâce à R_{10} , la base de Q_1 sera polarisée positivement. De plus, il y aura contre-réaction depuis l'émetteur de Q_2 jusqu'à la base de Q_1 , car R_{10} n'est pas découplée vers la ligne négative.

L'émetteur de Q_1 est polarisé par R_4 non découplée ce qui permet le montage d'une deuxième boucle, de contre-réaction sélective, depuis le collecteur de Q_2 jusqu'à l'émetteur de Q_1 . Cette contre-réaction effectue la correction RIAA inverse de celle de la gravure des disques microsillons actuels.

Remarquons que l'ensemble de correction RIAA comprend R_7 , C_4 , C_5 , R_8 et R_9 en série avec C_6 .

Revenons maintenant à Q_1 . Le collecteur est l'électrode de sortie du signal amplifié. La charge est R_5 et la liaison avec la base de Q_2 est directe, ce qui polarise cette base à la même tension que le collecteur de Q_1 .

Passons maintenant au deuxième transistor Q_2 également monté en émetteur commun. Son collecteur a comme charge R_{11} et, de ce collecteur, le signal amplifié par les deux transistors et corrigé par ces circuits correcteurs, est transmis aux filtres, à contacteurs S_2 et S_3 .

LES FILTRES

Ce qui augmente l'intérêt de ce montage est l'introduction, dans la partie réservée à la sortie du signal corrigé, des filtres. Il y en a deux, indépendants, pouvant être mis en service ou mis hors service à l'aide de S_2 et S_3 .

Chacun des commutateurs est à deux positions.

En position 1, les filtres sont éliminés, car la connexion directe entre C_7 et la sortie est rétablie.

Considérons d'abord le filtre constitué par R_{13} , C_8 , R_{14} , C_9 qui est introduit dans le montage par S_2 en position 2.

Il s'agit d'un circuit RC différentiateur dont l'effet est d'atténuer les signaux vers les fréquences basses car C_8 et C_9 ont des valeurs réduites : 4,7 nF et 22 nF.

Ce filtre permet l'atténuation des basses vers 50-100 Hz, donc la réduction du ronflement ou de tout autre bruit à fréquence basse. L'efficacité de ce filtre passe-haut, est au maximum vers 30 Hz.

La partie de gauche de la courbe de la figure 3 montre la réponse du montage au-dessous de 1 000 Hz lorsque ce filtre est branché.

A 100 Hz le niveau est de -4 dB environ à 50 Hz, il est de -5 dB et à 20 Hz il est de -15 dB. La partie de droite de la courbe, à partir de $f = 1\ 000$ Hz montre l'efficacité du filtre d'aiguës agissant à partir de 5 000 Hz. Le niveau tombe rapidement pour atteindre -15 dB environ à $f = 10\ 000$ Hz et -20 dB vers 15 000 Hz.

Malgré ces effets, la réponse globale reste encore très satisfaisante pour obtenir une bonne reproduction, avec parasites diminués ou même supprimés.

Le filtre d'aiguës est mis en circuit par S_3 en position 2. Il est clair que dans cette position, le circuit prend la forme d'un filtre en T. La branche série est alors composée de L de 1,6 H, R_{15} et R_{16} tandis que la branche shunt du T est C_{11} , de 1 nF.

L'ensemble série L - R_{15} - C_{11} est un circuit résonnant sur 4 kHz environ, d'où l'effet produit, montré à la figure 3. La résonance est amortie par R_{16} .

On devra trouver L dans le commerce sinon on essaiera divers bobinages BF, ou bobines de filtrage de récupération jusqu'à obtention d'une résonance série vers 4 000 Hz ou, plus simplement de la courbe de réponse de la figure 3, partie de droite.

Indiquons aussi que la ligne positive comporte trois tronçons ; le premier est à +30 V. La tension est réduite pour le tronçon LP-1 par R_{12} et filtrée par C_{10} . Le troisième tronçon LP-2 a une tension encore plus réduite grâce à R_6 et filtrée par C_3 de 10 μ F.

La consommation du préamplificateur est de 1 mA environ. De ce fait, on peut calculer la tension sur la ligne LP 1. En effet, la chute de tension dans R_{12} de 1,5 k Ω est $E; 1\ 500/1\ 000 = 1,5$ V, donc la tension d'alimentation de ce préamplificateur-correcteur reste proche de 30 V et devra être prélevée sur un amplificateur alimenté lui aussi sur 30 V.

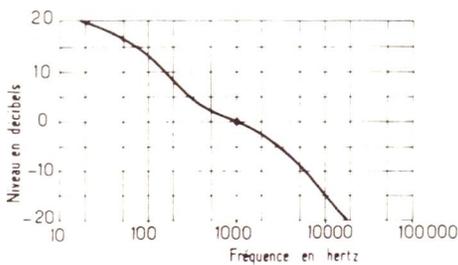


Figure 2

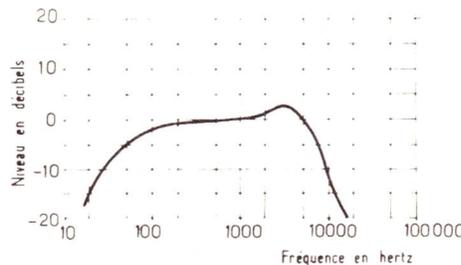


Figure 3

CORRECTION RIAA

Avant de passer à l'analyse de la partie à filtres, indiquons à la figure 2, la forme de la courbe de correction RIAA effectuée par le montage $Q_1 - Q_2$ jusqu'à la sortie sur C_7 donc avant les filtres.

On voit que la courbe RIAA est descendante. Vers 20 Hz, il y a une élévation de niveau, par rapport à celui du signal à 1 000 Hz, de 20 dB. Ce niveau diminue progressivement pour être à la fréquence de référence 1 000 Hz. Ensuite à mesure que f augmente, le niveau baisse jusqu'à -20 dB à $f = 20\ 000$ Hz environ.

Remarquons la forme particulière de la courbe RIAA. Cette forme, très proche de celle théorique est obtenue grâce au calcul précis des éléments R et C de la boucle de correction montée entre le collecteur de Q_2 , l'émetteur de Q_1 et la masse.

Remarquons également, que R_{11} , R_7 et R_4 constituent aussi un diviseur de tension entre les lignes positive et négative.

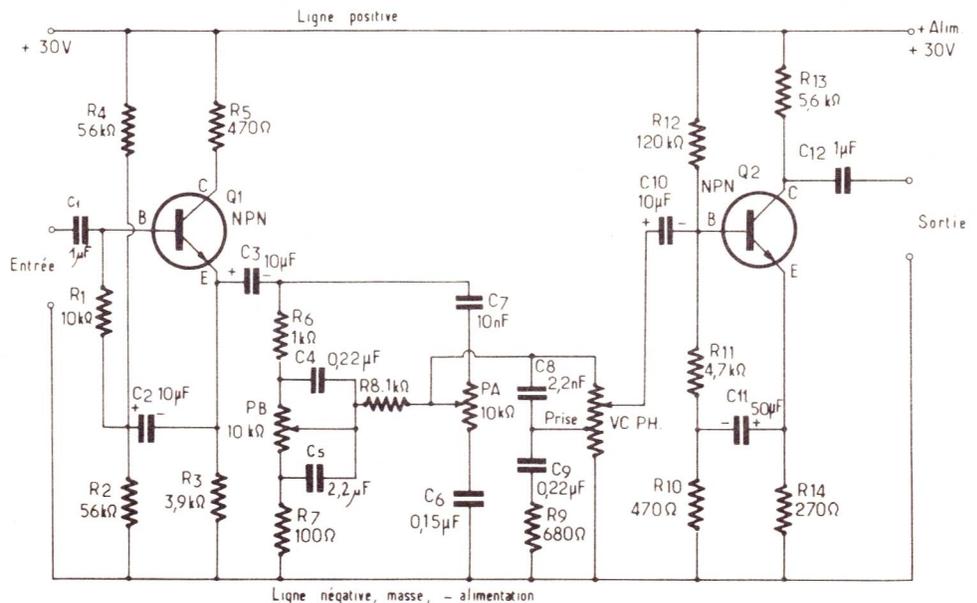


Figure 4

La sensibilité de ce montage est bonne. Le gain est de 50 (soit 34 dB environ) à 1 kHz (fréquence de référence). La distorsion est inférieure à 0,5 %, ce qui est excellent. On trouvera aux mesures que la résistance de sortie est de quelques $k\Omega$, donc possibilité de branchement à tout montage dont l'entrée est égale ou supérieure à 50 $k\Omega$ et même un peu moins.

PREAMPLIFICATEUR AVEC VC ET TC

Un autre élément de l'ensemble qui précède l'amplificateur est le préamplificateur de tonalité (TC) et de réglage de gain physiologique.

La **figure 4** donne le schéma de ce montage, spécialement étudié pour faire suite à celui décrit plus haut. La jonction des deux montages s'effectue en reliant les deux points de sortie du montage correcteur et filtres de la figure 1 à l'entrée du montage de TC et VC physiologique de la figure 4. Remarquons que les lignes positives de +30 V se rejoindront également, celles de masse étant reliées ensemble par les connexions de masse des entrées et sorties.

La partie de la figure 4 est d'ailleurs complètement autonome, dans ce sens qu'elle peut fonctionner seule dans tout ensemble où un montage de ce genre est nécessaire.

Il lui faudra toutefois, une alimentation de 30 V.

Ce préamplificateur est composé de deux étages, à transistors $Q_1 = BC 171-B$ et $Q_2 = BC 173-B$.

Le signal provenant du montage branché à l'entrée est transmis par C_1 à la base de Q_1 , polarisée par R_4 et R_2 . Le découplage du diviseur de tension se fait vers l'émetteur, avec C_2 de 10 μF . Cette électrode est polarisée positivement par R_3 .

En remarquant que Q_1 est monté en collecteur commun, avec R_5 entre collecteur et ligne positive, on en déduit que le signal de sortie de Q_1 doit être pris sur la charge d'émetteur R_3 . De l'émetteur, le signal est transmis à la base de Q_2 par l'intermédiaire des trois circuits spéciaux de ce préamplificateur.

Le premier se compose de R_6 , R_7 , C_4 , C_5 et le potentiomètre PB réglant le gain et l'atténuation des signaux aux fréquences basses (voir aussi les deux branches de gauche des courbes de la **figure 5**).

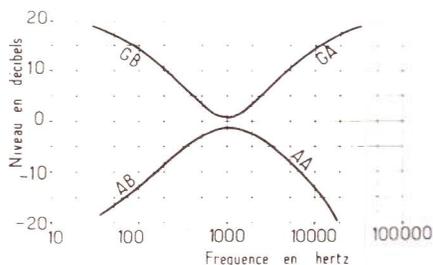


Figure 5

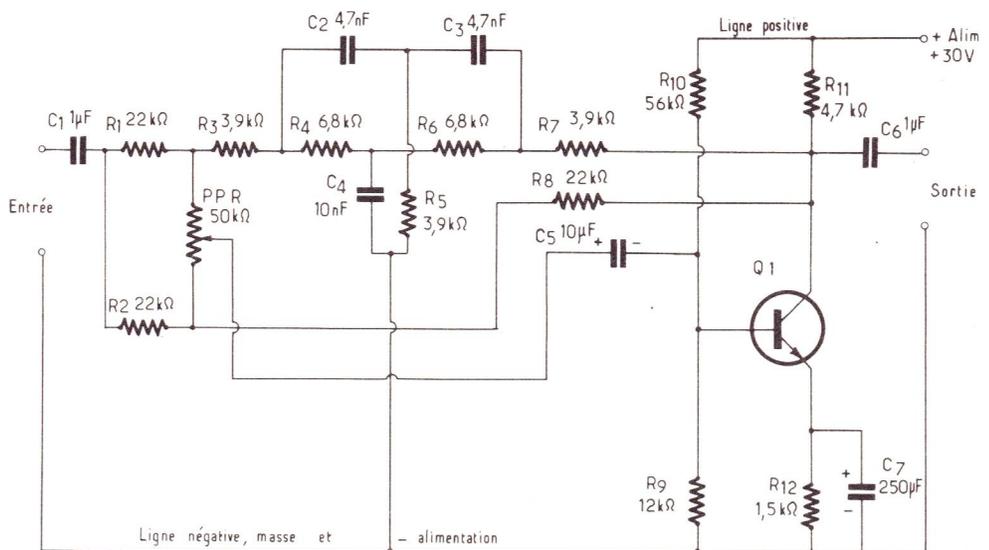


Figure 6

Le second circuit spécial est composé de C_7 PA et C_6 et permet le réglage des gains ou atténuation des signaux aux fréquences élevées (voir branches de droite des courbes de la **figure 5**).

Le troisième circuit est le VC physiologique composé de C_8 , C_9 , R_9 et le potentiomètre spécial VCPH possédant une prise sur la piste résistante.

Remarquons aussi dans cette partie comprise entre Q_1 et Q_2 les condensateurs de liaison, C_3 et C_{10} et la résistance R_8 séparant les deux potentiomètres de tonalité.

On arrive ainsi à la base de Q_2 . Celle-ci est polarisée par R_{12} , R_{11} et R_{10} , avec découplage vers l'émetteur par C_{11} .

Le transistor Q_2 est monté en émetteur commun, la sortie du signal est sur le collecteur, la tension amplifiée et corrigée par les dispositifs analysés jusqu'ici, apparaissant aux bornes de R_{13} et transmise par C_{12} à la sortie.

A noter la contre-réaction produite par R_{14} non découplée.

COURBES DE REPONSE

En examinant les courbes de la **figure 5**, on voit que le niveau de référence, zéro décibel, est celui obtenu avec un signal à 1 000 Hz.

Lorsque le potentiomètre PB est réglé pour obtenir le maximum de basses, on obtient la courbe limite GB qui permet de voir que par ce réglage, le niveau est de +15 dB à 100 Hz.

Il va de soi que tout réglage de PB moins poussé, donnera une courbe GB moins tombante, s'intercalant entre la courbe limite et la droite zéro décibel. Cette droite est obtenue par un réglage médian de PB. Dans cette position, le gain est uniforme de 30 à 1 000 Hz.

En tournant le curseur de PB, plus loin, on obtient des atténuations de plus en plus prononcées des signaux aux fréquences basses. A la limite du réglage, on a la courbe AB (atténuation basses) indiquant, par exemple, qu'à 50 Hz l'atténuation est de 15 dB environ (ou le gain de -15 dB).

Pour les aiguës, les réglages externes de PA donnent les courbes limites GA (+15 dB à 10 000 Hz) et AA (-13 dB à 10 000 Hz, -20 dB à 20 000 Hz, etc.).

Le préamplificateur TC et VC de la figure 4 donne un gain de tension de 20 dB, ce qui compense l'atténuation de même valeur introduite par les réglages de tonalité; cela lorsque le VC physiologique est réglé par le maximum de tension de sortie. L'impédance d'entrée est supérieure à 100 $k\Omega$, celle de sortie est de 5 $k\Omega$ environ et la consommation de ce montage est de 7 mA.

Remarquons que les deux montages, figure 1 et figure 4, consomment ensemble 8 mA environ, ce qui compense la valeur relativement élevée, 30 V, de l'alimentation.

FILTRE DE PRESENCE

Un montage pouvant suivre celui de la figure 4 est le filtre de présence dont le schéma est représenté à la **figure 6** et dont la fonction est d'accroître le gain des signaux dont la fréquence est de 4 000 à 5 000 Hz environ, comme le montrent les courbes de la **figure 7**.

Ce montage qui figure rarement dans les chaînes Hi-Fi même parmi les plus chères..., est très utile car il permet, en association avec les TC, ou indépendamment d'eux, d'obtenir une augmentation relative de gain par rapport aux basses, au médium et aux «super-aiguës», dépassant 10 000 Hz et plus.

Ce filtre a pour effet d'accroître des signaux fondamentaux ou harmoniques cor-

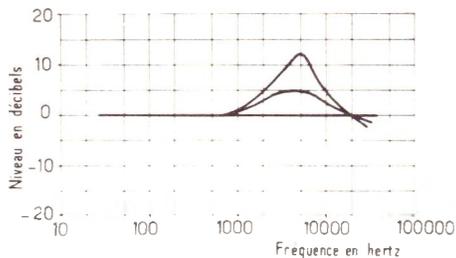


Figure 7

respondant à des « solos » (ou « soli ») d'instruments ou de voix aiguës, la parole etc.

D'après la courbe supérieure de la figure 7, il ressort que la remontée de niveau des signaux vers 4 000 à 5 000 Hz, est de l'ordre de 12 dB. Pour obtenir des accentuations moindres ou nulles, on agira sur le potentiomètre PPR de 50 kΩ linéaire.

Le transistor utilisé est un NPN du type BC 171-B. Ce transistor suit le système de filtre. Il est monté en émetteur commun, polarisé par R₁₂ avec découplage par C₇. Le signal est appliqué à la base, polarisée par le diviseur de tension R₁₀—R₉, recevant le signal du condensateur C₅. Dans le circuit du collecteur, on trouve R₁₁ et le signal est transmis à la sortie par C₆.

Reportons-nous maintenant, à l'entrée de ce montage, on y trouve C₁ qui sert d'isolation en continu.

Si l'on branche cette entrée à la sortie du préamplificateur TC et VC physiologique, on pourra supprimer ce condensateur, car il y en a déjà un (C₁₂) sur ce montage, de même valeur.

Si l'on tient à la présence des deux condensateurs, on pourra augmenter leur valeur jusqu'à 2 μF, car, ensemble, en série, leur résultante ne vaut que la moitié de la valeur de chacun.

Après C₁, on a disposé le filtre actif à résistance, capacité et transistor Q₁.

En effet, il s'agit bien d'un filtre actif car la forme de la courbe de réponse est dépendante de la contre-réaction s'exerçant depuis le collecteur de Q₁, vers la base en passant par le potentiomètre-doseur PPR (Potentiomètre de Présence).

Le réseau RC est sélectif en fréquence. Lorsque le curseur est proche de l'extrémité reliée à R₂ et R₈, la réponse est linéaire, ce qui correspond à la « courbe » zéro décibel.

Si le curseur se rapproche de l'extrémité reliée à R₄ et R₃, la courbe devient de plus en plus prononcée.

On peut voir que le filtre comprend un T, dont fait partie le potentiomètre suivi d'un double T.

Ce dispositif spécial est alimenté sous 30 V et 3 mA, ce qui augmenterait, jusqu'à 1+7+3 = 11 mA, la consommation totale des trois montages décrits.

Cet ensemble peut être construit en un seul bloc ou avec adjonction d'un amplificateur de puissance de bonne qualité dont le choix est absolument libre, pourvu qu'il convienne à un signal de l'ordre de 0,4 V efficace et que la distorsion soit modérée.

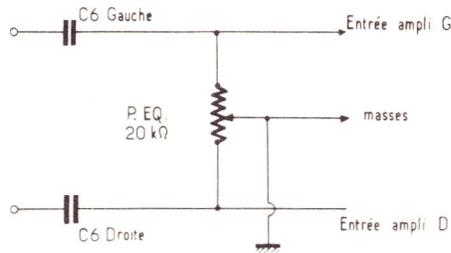


Figure 8

STEREOPHONIE

Les dispositifs décrits seront à reproduire en deux ou plusieurs exemplaires, si l'on veut réaliser des montages stéréo. On pourra alors conjuguer tous les réglages de même nature mais dans ce cas, l'emploi de ces canaux dans d'autres applications que la stéréophonie ne sera pas toujours possible.

Une solution réside dans l'indépendance des réglages mais avec des cadrans gradués, ayant des repères des positions homologues des réglages.

En cas de stéréo à deux canaux, si les réglages sont conjugués, un réglage d'équilibre est nécessaire. On pourra très bien le disposer à la sortie du montage de la figure 6.

Indiquons que dans celui-ci, l'impédance d'entrée est de 10 kΩ et celle de sortie de 5 kΩ.

Le potentiomètre d'équilibrage sera un modèle linéaire de 20 kΩ par exemple, monté comme le montre le schéma de la figure 8.

PREAMPLIFICATEUR UNIVERSEL

Un autre montage intéressant est celui de la figure 9 qui utilise dans ses deux étages, des transistors NPN BC 173-B et BC 171-B. L'alimentation est de 24 à 30 V, même valeur que dans les montages précédents.

L'intérêt de ce préamplificateur réside dans la stabilité de ses caractéristiques, grâce aux deux contre-réactions utilisées.

De cette manière, la stabilisation est obtenue aussi bien en fonction de la température qu'en fonction de la tension d'alimentation et des paramètres des transistors.

Voici une analyse rapide du schéma. L'entrée est isolée en continu par C₁. Sa valeur, 0,1 μF, associée à celle de R₃ de 100 kΩ permet une bonne transmission des signaux BF. En effet, la constante de temps de ce circuit est C₁ R₃ = 10⁷ · 10⁵ = 0,01 seconde et, de ce fait, la fréquence f déterminée par le rapport :

$$f = \frac{1}{2\pi R_3 C_1}$$

est égale = 1 / (6,28 · 0,01) = 15,9 Hz ce qui signifie que le signal à TBF (très basse fréquence) à 15,9 Hz est transmis avec une atténuation de 30%.

La base de Q₁ est polarisée par l'intermédiaire de R₄ de 100 kΩ, à partir du diviseur de tension R₅, R₆ et R₇ inséré entre l'émetteur de Q₂ et la ligne de masse.

De ce fait, la tension continue positive de la base de Q₁ sera environ 2/3 de celle de l'émetteur de Q₂.

L'émetteur de Q₁ est polarisé positivement par R₂ dont la valeur sera précisée plus loin.

On voit que Q₁ est monté en émetteur commun. Le signal amplifié est alors disponible aux bornes de la charge de collecteur R₈ de 220 kΩ. Ce signal est transmis par liaison directe à la base de Q₂, également monté en émetteur commun.

La charge de collecteur de Q₂ est R₉ de 39 kΩ et le signal amplifié est transmis par C₄ à l'appareil suivant.

La valeur de C₄ peut être déterminée par la résistance d'entrée de l'appareil qui suit.

Soit R_e cette résistance. Si l'on désire une transmission comme celle de l'entrée (ou C₁ R₃ = 1/100 seconde) on peut poser également :

$$C_4 R_e = 1/100 \text{ seconde,}$$

ce qui donne, par exemple :

$$C_4 = 0,1 \mu\text{F si } R_e = 100 \text{ k}\Omega$$

$$C_4 = 1 \mu\text{F si } R_e = 10 \text{ k}\Omega$$

$$C_4 = 10 \mu\text{F si } R_e = 1 \text{ k}\Omega \text{ etc.}$$

Une valeur supérieure de C₄ sera toujours admissible car elle fournira encore mieux la transmission des signaux à fréquence basse et très basse.

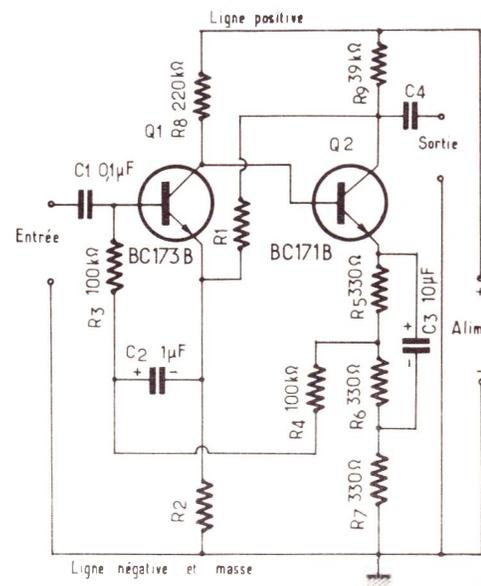


Figure 9

LA CONTRE-REACTION

Considérons maintenant les deux boucles de contre-réaction. L'une est constituée par R_1 , montée entre l'émetteur de Q_1 et le collecteur de Q_2 .

L'autre est constituée par R_4 disposée entre le circuit d'émetteur de Q_2 et la base de Q_1 .

Le gain de cet amplificateur dépend presque intégralement des atténuations introduites par la contre-réaction entre le collecteur de Q_2 et l'émetteur de Q_1 .

Voici au **tableau I** ci-après les valeurs de R_1 et R_2 pour différentes valeurs du gain en tension.

TABEAU I

Gain de tension (rapport)	Gain de tension (dB)	R_1 k Ω	R_2 k Ω	Impédance d'entrée (M Ω)
10	20	39	3,9	2
20	26	47	2,2	1
50	34	100	1,8	0,35
100	40	100	0,91	0,2

Remarquons sur ce tableau la possibilité de variation du gain depuis 10 jusqu'à 100. L'impédance d'entrée variera alors en sens inverse ; 2 M Ω pour un gain de 10 ; 0,2 M Ω = 200 k Ω pour un gain de 100.

Cette dernière valeur est toutefois encore assez grande pour le branchement d'un autre appareil dont la sortie aura une impédance égale ou inférieure à 100 k Ω .

Le nombre des décibels de gain a été déduit d'après la formule :

$$N \text{ décibels} = 20 \log G_v$$

ou G_v = gain de tension sous forme de rapport ; log = le logarithme décimal. Ainsi au rapport 10 correspond :

$$N = 20 \log 10 = 20 \text{ décibels car } \log 10 = 1.$$

Au rapport 100 correspond :

$$N = 20 \log 100 = 40 \text{ décibels (} \log 100 = 2).$$

VARIANTES DE CE MONTAGE

En comparant ce schéma avec celui de la figure 1 donnant le montage du préamplificateur de PU magnétique, il est facile de voir que la partie $Q_1 - Q_2$ des deux dispositifs sont analogues avec leurs deux boucles de contre-réaction.

En réalité, le montage de la figure 1 a pour origine celui de la figure 9 dans lequel les contre-réactions non sélectives ont été remplacées par des contre-réactions sélectives propres à faire obtenir les courbes de correction requises pour la correction RIAA.

Tel quel, le montage de la figure 9 est à amplification linéaire.

Supposons, par exemple que R_1 soit shuntée par un condensateur de faible valeur : C_s . Il est clair, qu'aux fréquences basses, C_s sera sans effet sensible aux fréquences basses, donc à ces fréquences le gain ne sera pas modifié.

A mesure que la fréquence augmentera, l'impédance de C_s diminuera et l'effet de contre-réaction augmentera, donc diminution du gain.

On obtiendra ainsi, une courbe de réponse descendante. La forme imposée par le PU exige un réseau plus compliqué à la place de R_1 comme celui adopté dans le préamplificateur de la figure 1.

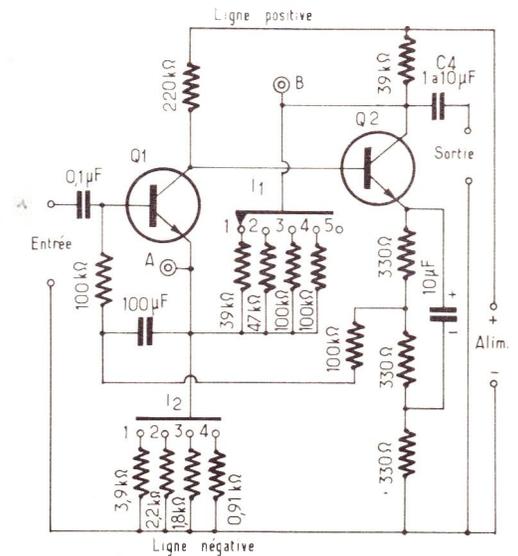


Figure 10

En laissant en place les bornes A et B on pourra faire des essais de contre-réaction sélective avec divers réseaux RC ou C.

PREAMPLIFICATEUR DE MICROPHONE

A la **figure 11**, on donne le schéma d'un préamplificateur de microphone pouvant être associé aux montages décrits.

Il se placera avant le circuit de la figure 4, à la place de celui de la figure 1.

Il y a une certaine analogie entre ce schéma et celui de la figure 9, mais la contre-réaction, entre collecteur de Q_2 et émetteur de Q_1 est omise et celle entre émetteur de Q_2 et base de Q_1 est simplifiée.

Il faut utiliser avec ce préamplificateur, un microphone de faible impédance lorsque R_1 est de 220 Ω . Si ce microphone est à haute impédance de 30 000 Ω ou plus, prendre R_1 beaucoup plus élevée, par exemple 270 k Ω .

VARIANTE

Il est possible de réaliser un montage comme celui de la figure 9, comportant des commutateurs permettant de faire varier ses caractéristiques de réponse et de gain.

Voici ce schéma à la **figure 10**. I_1 permet d'introduire en circuit la valeur désirée de R_1 et I_2 celle de R_2 . La position 5 supprime la contre-réaction. Rien ne s'oppose à ce que l'on utilise des commutateurs à plus de 4 positions.

D'autre part on a monté deux bornes A et B permettant le branchement de réseaux RC d'essais, réalisés extérieurement au montage.

Dans ce cas, I_1 sera en position 5 et I_2 en une des positions prévues, 1, 2, 3 ou 4.

Ce montage expérimental est recommandé comme sujet de travaux pratiques dans les classes des écoles spécialisées en électronique.

Une autre variante est de remplacer R_1 et R_2 par des potentiomètres montés en rhéostats ; R_1 sera un potentiomètre de 100 k Ω et R_2 un potentiomètre de 5 k Ω .

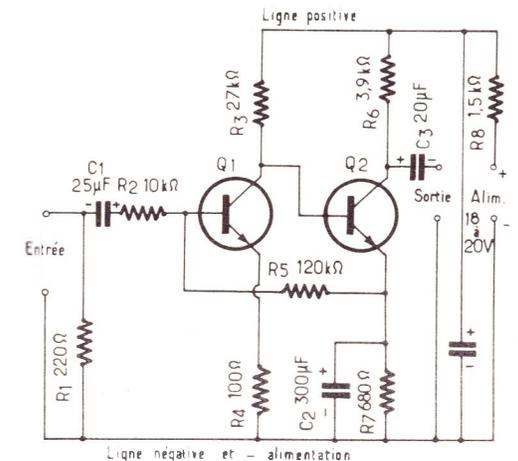


Figure 11

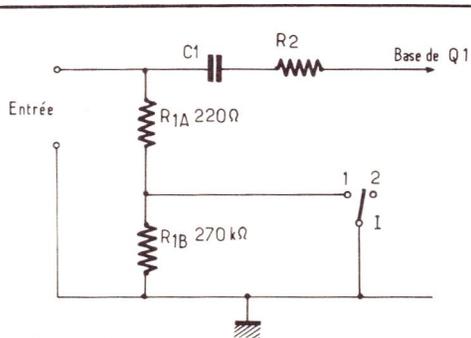


Figure 12

La variante de la **figure 12** permettra l'adaptation d'un microphone de faible ou de forte impédance. On a monté un interrupteur aux bornes de R_{1B} de 270 k Ω , cette résistance étant en série avec R_{1A} de 220 k Ω .

Le microphone étant branché à l'entrée, on laissera I fermé si le microphone est à faible impédance et ouvert s'il est à haute impédance. On utilisera les transistors RCA du type SK 3020 et si on ne trouve pas ces types, on pourra prendre les types 2 N.3241-A de la RCA également.

Lorsque l'alimentation sera supérieure à 20 V, par exemple 30 V, il faudra augmenter la valeur de R_B . Prendre par exemple 5 k Ω environ. Le préamplificateur consomme, en effet, 2,5 mA sous 20 V et avec $R_B = 1,5$ k Ω . Il est donc facile de calculer la tension de la ligne positive. Soit E cette tension. On a évidemment :

$$\frac{(20-E) 1000}{2,5} = 1 500$$

Selon la loi d'Ohm, cela donne $E = 16,25$ V.

Si la tension d'alimentation est de 30 V, la valeur de R_B sera :

$$R_B = \frac{(30-16,25) 1000}{2,5} = 5 500$$

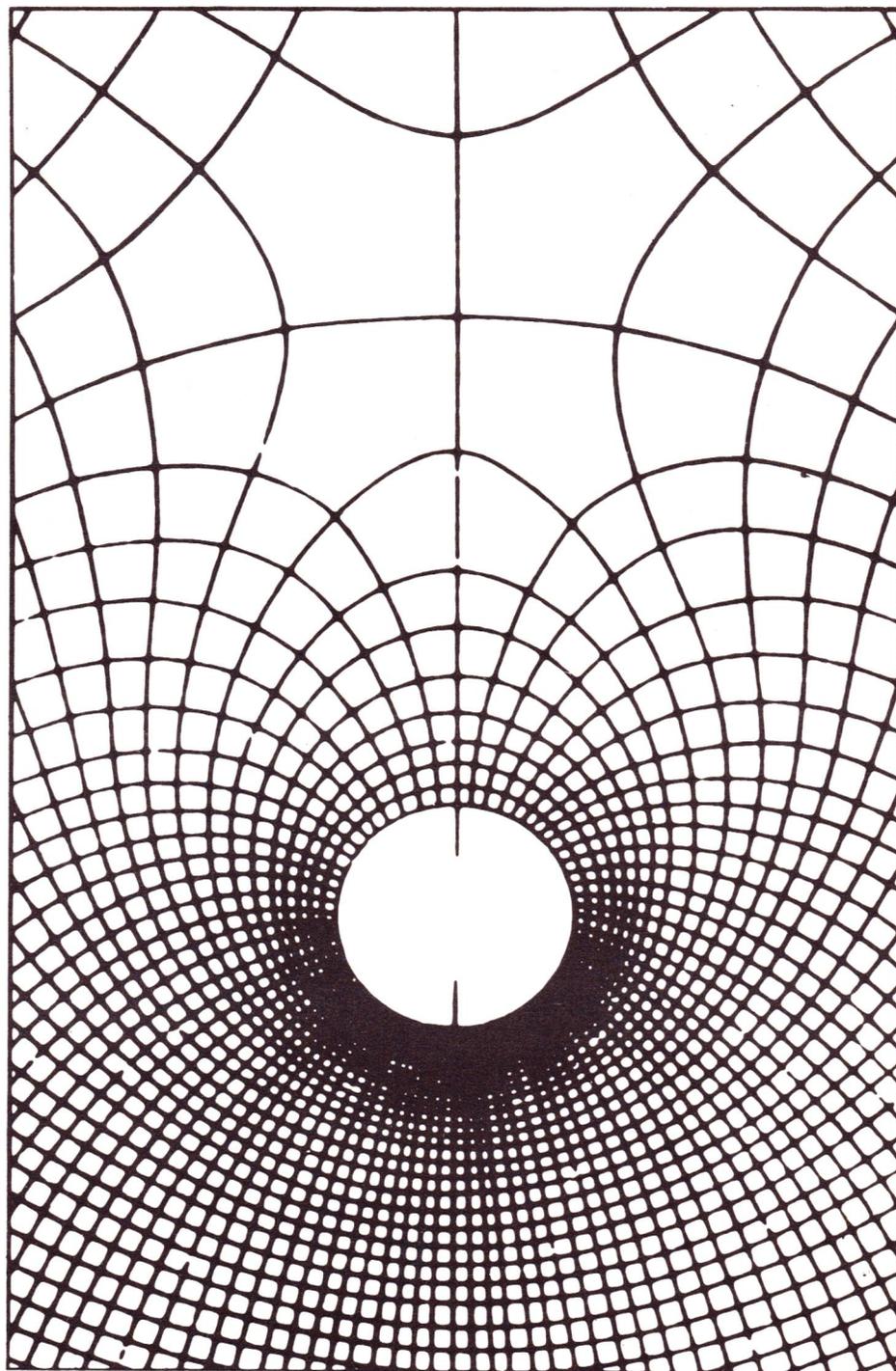
donc à peu de chose près, la valeur donnée plus haut.

Les tensions de service des condensateurs électrochimiques seront C_1 : 8 V, C_2 : 8 V, C_3 : 35 V, C_4 : 35 V ou des valeurs de tensions supérieures ne dépassant pas de plus de 20 % celles indiquées.

Dans ce montage, l'entrée et la sortie sont isolées en continu, donc le branchement à un autre appareil se fera sans aucun risque de court-circuit.

Si l'appareil suivant possède un condensateur à l'entrée, on pourra le laisser en place car C_4 est de valeur élevée.

Le gain de ce préamplificateur est de 1700, donc très élevé.



SCIENTIAM

1^{ère} EXPOSITION DES SCIENCES
ET TECHNIQUES D'AMATEURS

FOIRE DE PARIS

27 Avril - 12 Mai 1974

Références

Montages des figures 1 à 9 : Documents ITT
Montage de la figure 11 : Document RCA



musique

NOUVEAUX MONTAGES A DIVISEURS DE FRÉQUENCE



Introduction



Nouveau procédé d'accord



Diviseurs donnant les 12 notes



Le maître diviseur



Montage pratique
du maître diviseur



L'oscillateur à 2 MHz



L'accord d'un orgue électronique est un problème délicat, car il est indispensable que l'instrument musical soit juste et que cette qualité se maintienne aussi longtemps que possible.

D'autre part, il y a deux manières de considérer un instrument musical comme juste.

Le premier est la conformité rigoureuse avec les conventions universelles qui ont fixé pour chaque note une fréquence de valeur imposée.

Ainsi, pour le LA₃ (C¹ en terminologie allemande) la fréquence est 440 Hz exactement.

Les notes supérieures (plus aiguës) ont alors des fréquences $f = f_0 \cdot x$ pour le demi-ton supérieur (LA₃ dièse), $f_0 = f_0 \cdot x^2$ pour encore un demi-ton (SI₃) etc.

La valeur de x est la racine d'ordre 12 de 2, égale à 1,0595 avec une très bonne précision.

Le demi-ton inférieur (SOL₃ dièse) s'obtient en divisant f_0 par x , ce qui donnera f_0/x pour SOL₃ dièse, f_0/x^2 pour SOL₃, etc. avec $f_0 = 440$ Hz.

De ce fait toutes les fréquences des notes sont fixées et un orgue sera juste d'une manière absolue si les notes sont accordées sur ces fréquences.

La deuxième manière d'accorder juste un instrument musical est que les rapports des fréquences de deux notes séparées par un demi-ton soient également égaux à $x = 1,0595$ mais, il n'est pas obligatoire que la valeur $f_0 = 440$ Hz du LA₃ soit rigoureusement respectée. Bien au contraire, certains instruments à vent, absolument indé réglables (c'est-à-dire non accordables) n'ont pas toujours leurs notes nominales à fréquences exactes mais proches de celles-ci.

Dans un orchestre à instruments divers, ce seront les instruments accordables qui devront s'accorder sur ceux non accordables, par exemple d'un quart ou huitième de ton au-dessus ou au-dessous de la note « internationale » correcte.

Soit maintenant le cas d'un orgue électronique comportant un nombre important de notes, par exemple 60, 72, 84 notes (5 intervalles d'octave ou 6 ou 7) chaque intervalle comportant 12 notes (DO, DO dièse, RE... SI).

Si chaque note était accordée individuellement comme dans un piano, il faudrait procéder à 60, 72 ou 84 opérations, ce qui exclut toute possibilité de réajustement des accords pour une condition spéciale, sans compter que même pour un accord permanent, le travail de l'accordeur serait long, pénible et entaché de défauts.

Grâce aux diviseurs de fréquence qui ont remplacé les nombreux oscillateurs individuels des premiers orgues électroniques, les opérations d'accord ne sont plus qu'au nombre de douze, une par nom de note, car les notes des octaves inférieures sont produites par les diviseurs de fréquence. Il faut toutefois procéder à douze opérations ce qui est réalisable d'une manière relativement rapide, lors de l'accord de l'instrument, mais ne peut s'effectuer rapidement par l'instrumentiste pour un cas spécial.

L'inconvénient d'un désaccord de l'instrument (dans le temps ou par rapport à la température ou la tension d'alimentation), subsiste car les douze accords sont indépendants. Cet inconvénient subsiste aussi avec les circuits intégrés utilisés comme diviseurs de fréquence à la place des transistors si chaque bloc de note doit être précédé d'un oscillateur.



Des fabricants de CI ont étudié un autre procédé de génération des douze notes les plus aiguës (entre 4 000 et 8 000 Hz approximativement) remplaçant les signaux fournis par les douze oscillateurs indépendants.

La figure 1 montre l'ancien procédé et la figure 2 le nouveau.

Dans ce dernier, le système générateur de l'orgue comprend trois parties :

1) un maître-oscillateur unique à accorder sur une fréquence élevée, f_0 , de l'ordre de 2 MHz.

2) un diviseur de fréquence unique, recevant à l'entrée le signal à fréquence f_0 provenant de l'oscillateur et fournissant à ses douze sorties les signaux de douze notes de la gamme la plus élevée (par exemple le DO à 4 185,5 Hz SI à 7 900,5 Hz).

Ces sorties de signaux de ces diviseurs remplacent celles des douze oscillateurs indépendants qui sont indiqués à la figure 1.

Il suffira, par conséquent, de brancher à chaque sortie du « maître diviseur », un diviseur « de note » comme on le montre en (B) de la figure 2, pour la note DO.

Dès lors, l'orgue, même si le maître oscillateur se désaccorde ou s'il a été accordé sur une autre fréquence que celle imposée, restera accordé juste d'une manière relative, c'est-à-dire que tant qu'il sera seul à jouer, il ne pourra pas jouer faux. L'accord juste absolu ou spécial sera obtenu en agissant sur l'unique réglage du maître oscillateur car les diviseurs de fréquence sont absolument indé réglables et suivent les informations qu'ils reçoivent en donnant des sous-octaves.

Il sera, par conséquent, à la portée de tout instrumentiste de tourner *un unique bouton pour accorder simultanément toutes les notes de son orgue.*

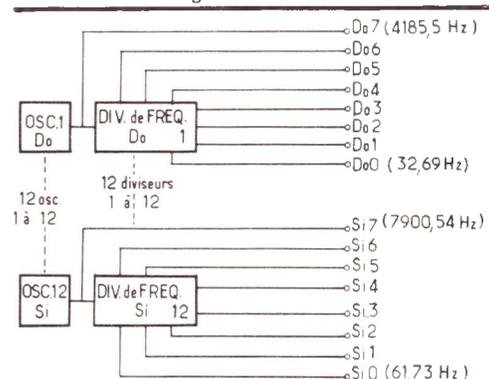


Figure 1

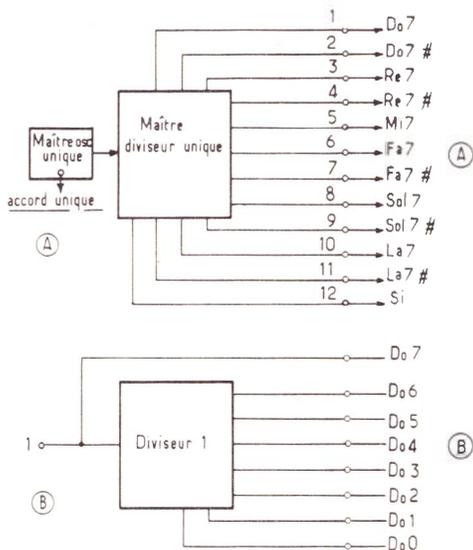


Figure 2

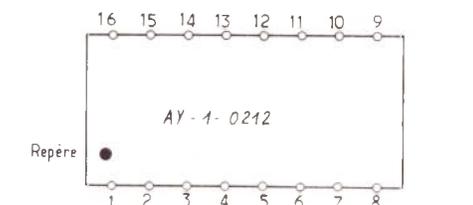


Figure 3



Le maître diviseur donnant douze notes aiguës peut se réaliser avec des circuits intégrés existants, de deux manières : avec trois circuits intégrés **ITT**, chacun donnant quatre notes (ce qui donne bien douze notes). Cet ensemble de trois circuits intégrés est commandé par un maître oscillateur à transistors, proposé par **ITT** également et accordé sur une fréquence élevée comprise entre 1 et 2 MHz, selon les douze notes que l'on désire obtenir.

Un autre maître diviseur est proposé par **Général Instruments** et se réalise avec un seul CI commandé par un maître oscillateur à 2 MHz ou une valeur voisine si nécessaire dans des cas spéciaux.

Comme ce procédé est actuellement le plus simple, nous allons donner des renseignements pratiques. Préalablement voici quelques applications de ces dispositifs générateurs de notes, en musico-électronique :

1) Instrument électronique polyphonique, imitant les instruments polyphoniques classiques par exemple accordéons, pianos, violons, harpes, orgues, harmoniums, etc.

2) Générateur d'accords (plusieurs notes à la fois) servant d'accompagnement « préfabriqué » obtenus en n'agissant que sur une seule touche. Des accords très compliqués pourront être obtenus ainsi à l'aide de divers dispositifs de commutation, mécaniques ou, même, électroniques.

3) Instrument de mesure pour musico-électronique.



Le CI proposé par **Général-Instruments** est du type **AY-1-0212**. Il possède un boîtier rectangulaire à seize broches, comme le montre la figure 3.

Son branchement est le suivant :
 Broche 1 : alimentation V_{SS}
 Broche 2 : entrée du signal de l'oscillateur
 Broche 3 : division par 451
 Broche 4 : division par 379
 Broche 5 : division par 319
 Broche 6 : division par 301
 Broche 7 : division par 253
 Broche 8 : division par 239
 Broche 9 : Alimentation V_{GG}
 Broche 10 : alimentation V_{DD}
 Broche 11 : division par 268
 Broche 12 : division par 284
 Broche 13 : division par 338
 Broche 14 : division par 358
 Broche 15 : division par 402
 Broche 16 : division par 426

Les notes correspondant à chaque division de fréquence, se déduisent comme suit : on divise la fréquence f_0 de l'oscillateur par le rapport diviseur et on obtient la fréquence de la note correspondante.

Exemple : Soit $f_0 = 2\,000\,000$ Hz et le rapport diviseur de la broche 8, qui est 239.

On a $2\,000\,000 / 239 = 8368,2008$.

La fréquence de 8368,2008 est très proche de celle du DO_8 à 8371,00 Hz, leur rapport étant :

$$\frac{8371}{8368,2} = 1,0003585$$

donc rapport très proche de 1 et il sera absolument impossible de distinguer la différence même par l'oreille la plus fine.

C'est la note la plus aiguë fournie. La plus grave est le DO_7 dièse. En effet, elle correspond au rapport diviseur le plus élevé qui est obtenu à la broche 3. Ce rapport est 451 et on a :

$$\frac{2\,000\,000}{451} = 4434,59$$

La fréquence « exacte » du DO_7 dièse est 4432,44. Leur rapport est très proche de 1 comme pour l'exemple précédent.

Si l'on désire que la note la plus aiguë soit le SI_7 au lieu du DO_8 , on calculera la fréquence, voisine de 2 MHz, qui convient, de la manière suivante :

Soit d le rapport diviseur et f_0 la fréquence de l'oscillateur, on a :

$$f_n = f_0 / d,$$

f_n étant la fréquence de note.

Si f_n et d sont connues, on a :

$$f_0 = f_n \cdot d.$$

Dans notre cas, f_n doit être la fréquence la plus basse de la gamme fournie par le maître diviseur, ce sera le DO_7 dont la fréquence est 4185,5 Hz. Le rapport diviseur le plus élevé est 451 (broche 3). On a, par conséquent :

$$f_0 = 451 \cdot 4185,5 = 1\,887\,660,5 \text{ Hz.}$$

Remarquons que le glissement de fréquence étant d'un demi-ton, le rapport entre 2 000 000 et 1 887 660,5 doit être, à peu de chose près égal à $x = 1,0595$.

On trouve, en effet, le rapport 1,0595128 comme prévu. En pratique, on tournera le bouton unique de l'oscillateur afin de modifier les fréquences de la valeur désirée, sans avoir besoin d'effectuer des calculs, mais simplement « à l'oreille ». Ce sont toutefois les calculs qui permettent de trouver les méthodes pratiques. La fréquence d'accord d'entrée du CI provenant du maître oscillateur peut varier entre 100 kHz et 2,5 MHz. Par exemple, si $f = 125\,000$ Hz, on obtiendra des signaux à des fréquences seize fois plus basses, donc à quatre octaves au-dessous de celles obtenues avec 2 000 000 Hz.

En imaginant un commutateur sur l'accord de l'oscillateur, on verra que de nombreuses applications sont possibles. Nous les indiquerons par la suite. Le montage de la figure 2, compte tenu des renseignements que nous venons de donner, se présente selon le schéma plus pratique de la figure 4.

Pour plus de clarté, les seize broches du CI (dont les limites sont indiquées en pointillés), ne sont pas dans l'ordre. Les broches 1, 9 et 10 sont celles de l'alimentation de 12 + 15 = 27 V, la broche 2 est celle d'entrée et les douze broches restantes : 3 à 9 et 11 à 16 sont les sorties des douze diviseurs.

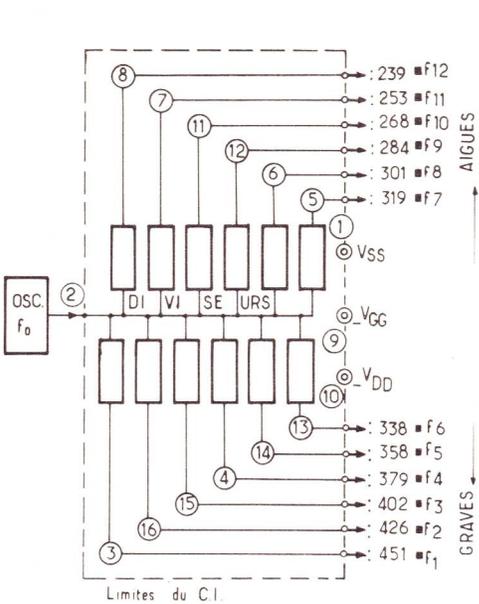


Figure 4

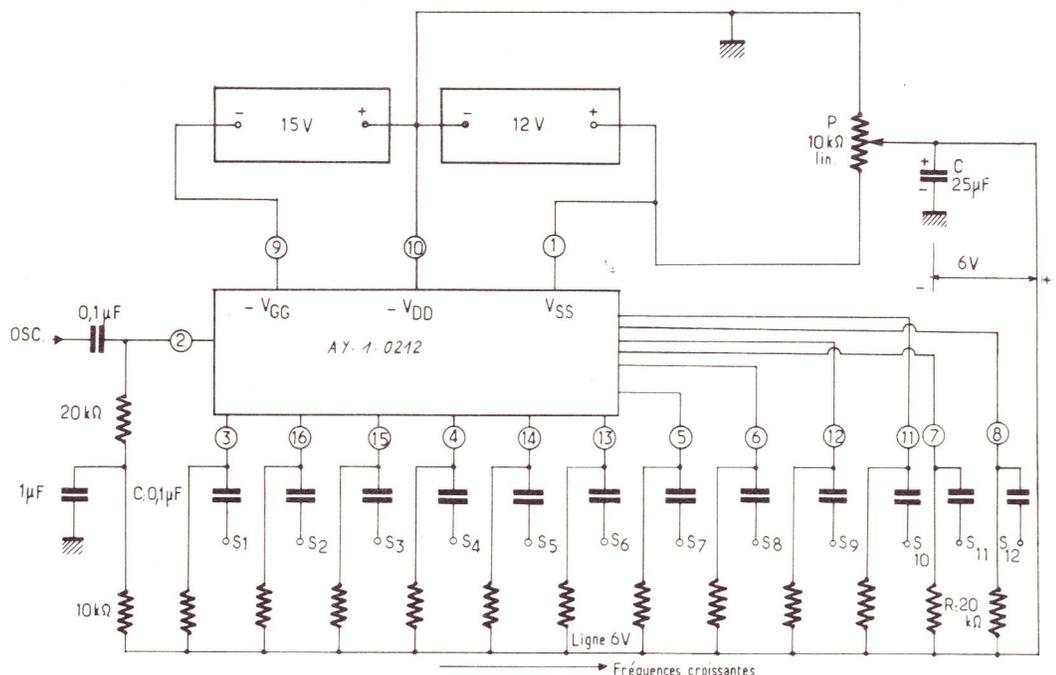


Figure 5

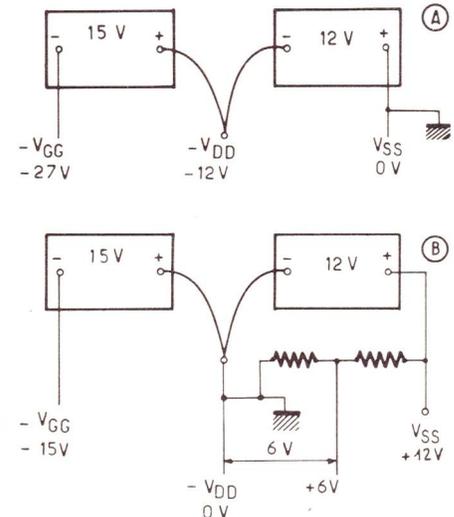


Figure 6

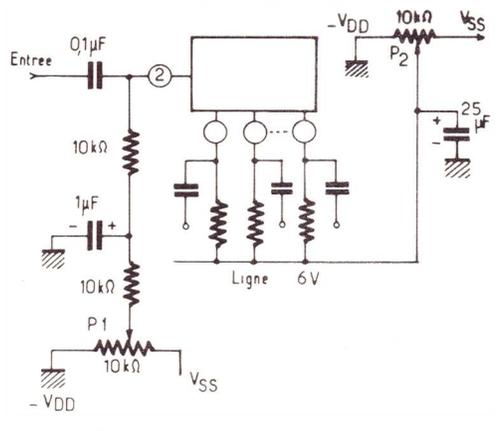


Figure 7

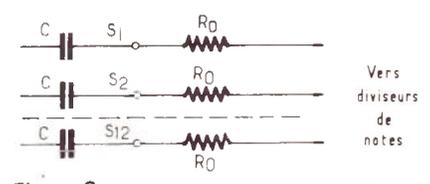


Figure 8

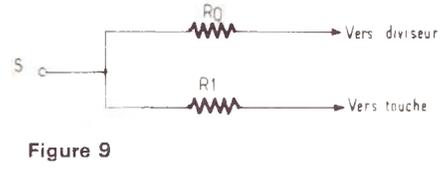


Figure 9

En ces points de sortie, on a indiqué la fréquence f_1 à f_{12} du signal obtenu à partir du signal f_0 divisé par la valeur indiquée.

Par exemple f_{12} , la fréquence de note la plus élevée est égale à $f_0/239$.

La note la plus basse est à la fréquence f_1 égale à $f_0/451$. Ne sont imposés que les facteurs diviseurs tandis que la fréquence de l'oscillateur d'entrée peut être quelconque, choisie entre 100 kHz et 2,5 MHz.

Vers 2 MHz, on obtient les douze signaux de notes correspondant à une gamme de notes très aiguës situées entre 4000 et 8000 Hz environ.

D'une manière plus précise, si $f_0 = 2$ MHz, $f_1 = 4438,8$ Hz, valeur convenant pratiquement à DO₇ dièse. En remontant, on a RE₇ à f_2 , RE₇ dièse à f_3 ... jusqu'à $f_{12} = 8368,3$ Hz correspondant pratiquement à DO₈.

On verra, plus loin que les fréquences ainsi obtenues sont très proches des fréquences théoriques imposées par les conventions internationales.



En tenant compte des caractéristiques générales du diviseur de fréquence AY-1-0212, nous avons établi le schéma de la figure 5.

L'alimentation est connectée aux points $-V_{GG}$, $-V_{DD}$ et V_{SS} de la manière suivante : il y a deux sources, une de 15 V et l'autre de 12 V (voir figure 6).

Celle de 15 V est connectée entre $-V_{GG}$ et $-V_{DD}$ et celle de 12 V entre $-V_{DD}$ et V_{SS} de sorte qu'il y ait une chaîne de $12 + 15 = 27$ V, avec le + en V_{SS} et le - en V_{GG} . La masse peut être disposée en un de ces trois points. On choisit souvent le point $-V_{DD}$ comme nous l'avons fait. Dans ce cas, par rapport à ce point de masse, on a une alimentation positive de 12 V avec le - en $-V_{DD}$ et le + en V_{SS} et une alimentation négative de 15 V avec le + au point $-V_{DD}$ et le - au point $-V_{GG}$. Ces deux variantes sont montrées en A et B figure 6. La polarisation de l'entrée doit être de -6 V par rapport à V_{SS} donc de +6 V par rapport à $-V_{DD}$ qui est maintenant le point zéro (figure 6 B).

La polarisation des points de sortie peut être de même valeur et dans ce cas, on pourra porter ces points à la même valeur +6 V par rapport à la masse.

On a obtenu cette tension par un potentiomètre P de 10 kΩ linéaire branché aux bornes de la source de 12 V entre $-V_{DD}$ (masse) et V_{SS} (voir figure 5).

Grâce à P_1 , le curseur sera réglé de façon à ce que la tension de polarisation, pouvant varier entre 0 et 12 V, soit ajustée à sa valeur la plus favorable. On pourra aussi séparer les deux circuits d'entrée et de sortie en prévoyant deux réglages indépendants comme on le montre à la figure 7.

Après mise au point, on pourra remplacer P_1 et P_2 par des résistances fixes montées deux par deux en diviseurs de tension.

Revenons au schéma de la figure 5. Les points de sortie étant polarisés correctement, les signaux de notes seront disponibles en ces points et on les transmettra aux utilisations par des condensateurs C de

0,1 μ F. Cette valeur est suffisante car les signaux sont compris entre 4 000 et 8 000 Hz approximativement, donc de signaux à fréquences relativement hautes dans le domaine de la BF.

Les points S₁, S₂, S₁₂ serviront à deux fins :

- 1) à fournir les signaux de notes de la gamme la plus haute, f₁ à f₁₂.
- 2) à fournir les signaux d'entrée aux douze diviseurs de fréquence.

Remarquons que chaque signal seul peut être pris en S₁, S₂ ou S₁₂ mais si l'on connecte par l'intermédiaire de touches du clavier, deux sorties, celles-ci seront en court-circuit et on n'entendra pas les deux notes. Pour éviter cet inconvénient, on procédera comme, dans les mélangeurs, chaque sortie S₁ à S₁₂ sera connectée à une résistance séparatrice R₀ de l'ordre de 47 k Ω comme on le montre à la figure 8.

La liaison entre le point de sortie S et R₀ se fera directement, ou par l'intermédiaire du contacteur de touche, selon le mode de distribution adopté.

De même on pourra monter une résistance entre une sortie S du CI maître-divi-

seur et les entrées des douze diviseurs de fréquence. Des résistances de l'ordre de 10 k Ω conviendront très bien.

De même, pour achever la séparation à chaque sortie du CI AY-1-0212, on pourra disposer également une résistance entre un point S et le point où l'on utilise ce signal comme signal de la note de la gamme la plus élevée, ce qui conduit à la disposition de la figure 9, indiquée pour une seule sortie S. En donnant à R₀ et R₁ des valeurs convenables, on obtiendra pour la gamme la plus aigüe, des signaux de même amplitude que ceux fournis par les douze diviseurs binaires donnant aux sorties, les octaves de notes appliquées à l'entrée de chacun.



Comme on l'a dit plus haut, cet oscillateur doit fonctionner vers 2 MHz pour les emplois normaux en orgue électronique. Si f₀ = 2 MHz, la note la plus haute sera le DO₈ et la plus basse (de la gamme de douze notes aiguës) le DO₇ dièse. Si l'on désire commencer à DO₇ pour finir à SI₇, il faudra utiliser 2 000 000 Hz par x = 1,0595 (racine d'ordre 12 de 2) ce qui donne

$$\frac{2\,000\,000}{1,0595} = 1\,887\,682,8$$

En pratique l'opération se fera à l'oreille en tournant le bouton de réglage de l'oscillateur pour obtenir f₁ valable pour la note DO₇ et f₁₂ pour la note SI₇ au lieu de DO₇ dièse et DO₈ respectivement.

Dans un autre article intitulé *Montages électroniques expérimentaux*, publiés dans ce même numéro, on trouvera des indications sur les oscillateurs à 2 MHz pouvant convenir comme maître oscillateur, mais aussi dans d'autres applications électroniques.

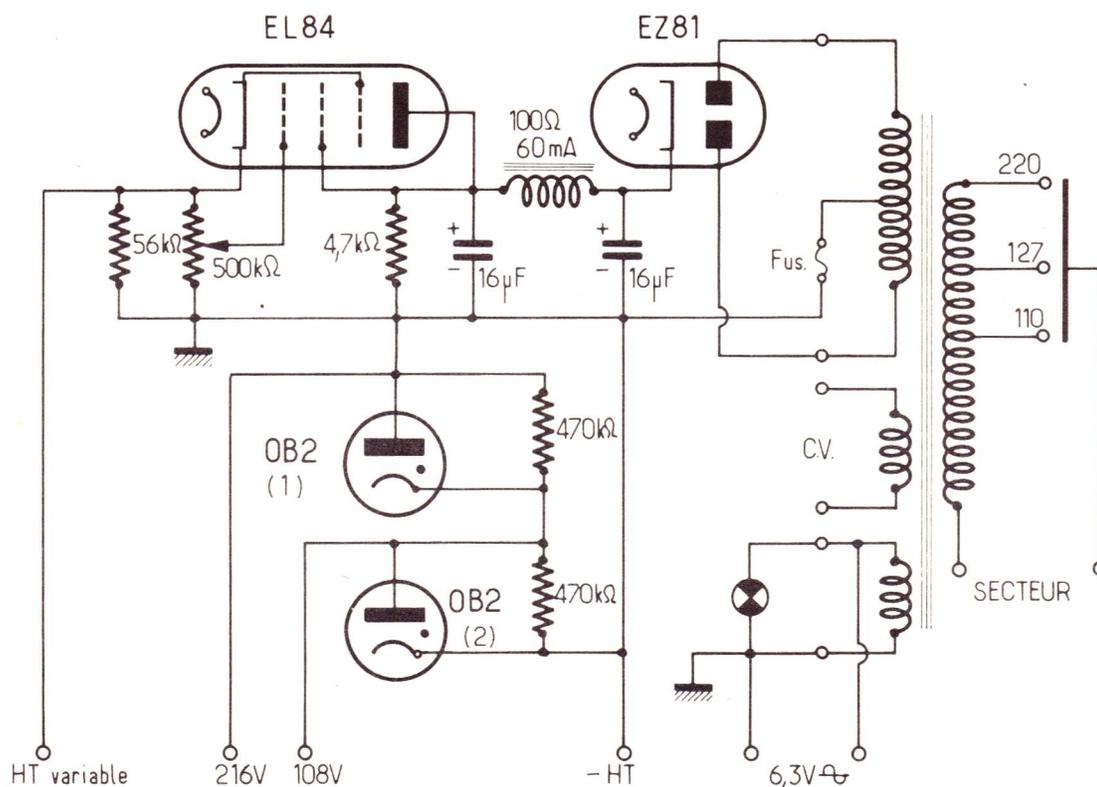
On notera que l'entrée point 2 du CI cité, peut recevoir des signaux de formes diverses : sinusoïdaux, rectangulaires.

La forme sinusoïdale est facilement obtenue avec des oscillateurs à circuits accordés LC dont la capacité C peut être variable pour obtenir des variations de l'accord de f₀. Cette capacité sera de faible valeur, comme celles des appareils radio PO-GO.

Découvrez la panne

Dans ce schéma d'alimentation haute tension à tubes, nous avons glissé une erreur qu'il vous sera certainement facile de découvrir.

Ne nous écrivez pas pour donner la réponse à cette petite énigme ; la solution sera donnée dans le prochain numéro. Bon courage.





COURRIER DES LECTEURS

N'hésitez pas à nous écrire

Nous vous répondrons soit dans les colonnes de la revue, soit directement

● Si votre question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur, d'un numéro précédent ou d'un ouvrage technique, joignez une enveloppe timbrée à votre adresse

● S'il s'agit d'une question technique, nous vous demandons de joindre 4 F sous la forme qui vous convient pour participer aux frais

L. B. à LIÈGE

Je possède un transformateur BF d'un rapport de 1 à 5 avec prise médiane au secondaire. Est-il possible de l'utiliser entre une 6V6 et un push pull de 2A3 ?

Réponse : Nous ne pouvons vous affirmer que ce transformateur puisse être monté en driver entre une 6V6 en triode et un push pull de triode 2A3. Le mieux serait donc de faire un essai. Nous ne vous conseillons guère l'utilisation d'un transfo déphaseur dans un push pull à tubes. Il vaudrait mieux le remplacer par un étage déphaseur à lampe du type cathodyne qui procurera une courbe de transmission plus linéaire et plus étendue.

E.C. A PARIS

Quelles sont les équivalences du transistor BC 158 ? Quelles sont les transformations qui doivent être apportées à un téléviseur allemand pour l'adapter au standard français ? De quels moyens dispose-t-on pour obtenir des dents de scies aptes au balayage d'un oscilloscope ? Comment calcule-t-on la puissance que doit pouvoir supporter une diode Zener ?

Réponse : Le BC 158 est un transistor fabriqué notamment par Texas Instruments. Ses équivalences sont le BC 157 et le BC 179. Pour adapter un téléviseur allemand au standard français, il faut bien entendu remplacer le détecteur de rapport FM par un détecteur AM. Il faut aussi inverser la diode de détection vidéo. Les inversions peuvent se faire de façon définitive ou à l'aide d'un inverseur. Il faudra également accorder le sélecteur sur la fréquence de l'émetteur que l'on désire recevoir, la base de temps étant commutée en 625 lignes. Cette modification qui semble simple est néanmoins très délicate à mener à bien et ne peut être entreprise que par un technicien confirmé. Pour obtenir les dents de scies nécessaires au balayage d'un oscilloscope, on utilise une base de temps (multivibrateur, transistor, blocking, etc. La puissance dissipée par une diode Zener peut être calculée par la relation :

$$P = \frac{VI}{R}$$

R = rendement
P = puissance dissipée dans la diode
V = tension Zener
I = Courant maximum dans le circuit.

J.-L. A EVREUX

Je voudrais quelques précisions au sujet du générateur BF de 10 Hz à 1 MHz décrit dans le n° 305.

Réponse : Pour la construction du générateur cité, il y a deux choses qui pourraient vous créer des difficultés. Tout d'abord le Fet. Vous utilisez un 2N819 qui n'a pas de performances très brillantes. Il faudrait plutôt utiliser un 2N4416. Pour les calibres les plus bas, il faut que l'inertie de la lampe soit faible à 10 Hz, il faut qu'elle soit approximativement 10 fois plus grande, donc 1 seconde. Pour que l'inertie soit grande, il faut que la lampe ne soit jamais allumée. Si elle s'allume, changez-la contre une de tension supérieure de 36 V par exemple.

T.F. A HUY

J'ai un magnétophone stéréophonique et je voudrais enregistrer à partir d'une source monophonique, un téléviseur par exemple. Je voudrais recevoir le schéma d'un décodeur permettant d'exciter les pré-amplificateurs gauche et droite. Où placer une prise d'enregistrement sur un téléviseur ?

Réponse : Pour enregistrer sur un magnétophone stéréophonique, le signal d'une source monophonique, il vous suffira de raccorder les deux entrées; vous enregistrerez ainsi le même signal sur les deux pistes du ruban. Bien entendu la reproduction sera monophonique. Il n'y a pas lieu d'utiliser un décodeur sur un poste de télévision puisque le son n'est jamais transmis en stéréophonie. Le mieux est de brancher la prise magnétophone sur la sortie de détection c'est-à-dire sur le potentiomètre de volume.

H.B. A TAVERNY

Intéressé par le générateur d'impulsions du n° 312, je voudrais connaître la tension et le débit du transformateur d'alimentation. Les résistances Rb et Rc peuvent-elles avoir une valeur comprise entre celles indiquées dans l'article ? Quelle doit être leur précision ?

Réponse : Le transformateur d'alimentation de cet appareil doit débiter 4A sous 6,3 V, soit une puissance de 25 VA. Comme il est dit dans l'article, les résistances Rb auront une valeur comprise entre 100 et 1000 ohms, et les résistances Rc entre 470 et 2200 ohms. Une tolérance de 5% est acceptable.

R. T. LA PRIMAUBE

Pourquoi dit-on que les résistances du pont de polarisation d'un transistor doivent être considérées comme étant en parallèle et non en série ? Pourquoi lorsqu'on veut calculer le gain d'un étage à transistors faut-il considérer comme étant en parallèle la résistance de charge du premier étage, les résistances de polarisation de l'étage suivant et la résistance d'entrée du transistor suivant ? Pourquoi cette résistance est-elle appelée résistance d'attaque ? Pourquoi dit-on que la résistance d'une antenne vient shunter le circuit oscillant d'entrée alors qu'elle est en série avec ce circuit ?

Réponse : Les résistances du pont de polarisation de base d'un transistor sont considérées comme étant en parallèle parce qu'en alternatif, la source d'alimentation étant découplée par un condensateur de forte valeur peut être considérée comme un court-circuit. On a donc une disposition de la figure 1 où R₁ et R₂ sont effectivement en parallèle. Pour calculer le gain d'un étage à transistor on considère que la résistance totale de charge est formée de la résistance in-

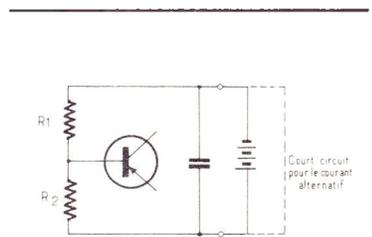


Figure 1

terne de sortie de l'étage d'entrée, de la résistance de charge de cet étage, des résistances de polarisation, de la résistance interne d'entrée de l'étage suivant, branchée en parallèle, parce qu'en alternatif la source d'alimentation est court-circuitée par son condensateur de découplage et que le condensateur de liaison offre une impédance négligeable. Dans ces conditions toutes les résistances que nous venons de nommer sont bien en parallèle. On appelle cette résistance, résistance d'attaque parce qu'à ses bornes se développe le signal d'attaque.

D. S. MUNSTER

Mon téléviseur est en panne d'image. Je peux constater les faits suivants : à l'allumage aucune image, mais à la coupure du téléviseur un trait blanc apparaît au milieu de l'écran. Ce trait se réduit rapidement à un point lumineux.

Réponse : La panne de votre téléviseur se situe dans la base de temps lignes qui sert également à obtenir la THT. En approchant la prise THT du châssis, vérifiez tout d'abord l'existence de cette tension, vous devez créer un arc de 1 cm de longueur. Si tel n'est pas le cas, mesurez avec un voltmètre de grande résistance (10 000 à 20 000 ohms par volt), la tension négative entre la grille de la lampe de puissance et la masse. Cette tension doit être de l'ordre de -35 V si l'oscillation existe. S'il n'y a pas d'oscillation, il faut vérifier l'étage relaxateur, condensateurs et résistances, self du circuit volant, potentiomètre de fréquence commutateur 819-625 lignes.

F. L. A LIMOGES

Comment équiper un ensemble stéréo de deux tweeters TW9B1

Réponse : Pour raccorder vos tweeters à la sortie de l'amplificateur, il vous suffira de les brancher aux bornes des haut-parleurs de 21 centimètres, en intercalant dans la ligne un condensateur de 10 µF. Il faut bien entendu que les impédances soient égales.

M. L. A FOUYASTRE

Je voudrais construire un injecteur de signal selon les données du n° 287. Le bobinage de quatre spires est-il repéré ainsi que celui de trois spires FG. Que signifient les points noirs à côté des lettres ? Peut-on utiliser avec un radio-téléphone l'alimentation de laboratoire du n° 309.

Réponse : 1) Les points à côté des lettres indiquent les débuts d'enroulement. 2) Pour alimenter un radio-téléphone, il faut un débit d'au moins 1 ampère et l'alimentation de laboratoire du n° 309 est insuffisante. Il faudrait remplacer le transistor BDX 18 par un de plus grande puissance, un AD149 par exemple.



nouveautés informations

1. ^{ELC} L'oscilloscope SC731

CARACTERISTIQUES GENERALES

Déviati on verticale

- Bande passante : du continu à 8 MHz à ± 3 db.
- Temps de montée : environ 50 ns.
- Overshoot : 5 % maximum.
- Atténuateur à 12 positions étalonnées compensées de 20 V à 5 mV par division. Précision : ± 3 %.
- Protection : ± 500 V continu.
- Impédance d'entrée : 1 M Ω , 40 pF.
- Dérive inférieure à 1 division en 5 mn, négligeable ensuite.
- Entrée sur douille BNC.

Déviati on horizontale

- Base de temps déclenchée avec relaxation automatique en l'absence de signal.
- 12 positions étalonnées de 5 μ s à 20 ms.
- Déclenchement au seuil + ou -.
- Synchronisation interne normale ou TV.
- Niveau de synchronisation 1 division.

Alimentation

- Secteur 110 ou 220 V, 50 - 60 Hz.
- 24 V continu ± 10 %.
- Consommation : 13 VA.

Options accessoires

- Bloc alimentation autonome avec chargeur.
- Cordon d'alimentation 24 V.

Prix 1 497,00 (+ 20 % TVA).

2. Contrôleur CdA 22 pour l'automobile

Etudié en collaboration avec les grands constructeurs automobiles français, le CDA 22 permet, par des manipulations simples, de régler rapidement les allumeurs de moteurs à essence classiques.

Présenté sous la forme d'un contrôleur universel, le CDA 22 permet la mesure :

- de l'angle de came (moteur en marche) pour les moteurs 2, 4, 6 ou 8 cylindres. La valeur indiquée, au régime de ralenti préconisé, doit correspondre aux « données constructeur ». (En cas de non correspondance, l'écartement des vis platinées est à revoir).

— Des résistances de contacts du rupteur (moteur à l'arrêt). Cette résistance définit l'état d'usure et la qualité des vis platinées, ainsi que la qualité des liaisons et contacts de masse de la tension batterie.

Pour toutes ces fonctions, le CDA 22 est alimenté par la batterie du véhicule à contrôler, supprimant ainsi le problème d'une alimentation secteur ou piles.

Présenté à un prix intéressant, cet appareil sera particulièrement apprécié à l'heure actuelle pour régler de façon précise un moteur et obtenir ainsi une consommation minimale.

CDA
8, rue Jean Dollfus, 75018 Paris

3. MAT : « Valise électronique »

C'est un outillage de qualité et de finalité à la mesure des industries électroniques et de précision.

Comprenant : soixante-huit pièces - matière vanadium extra - présentation nickelée - chromée et polie.

De gauche à droite

1re planche : brucelles, pincettes électroniques.

2e et 3e planches — Pincettes spéciales — Pince coupante de côté, pince coupante devant, pincettes à couper et à cintrer, pince coupante à écraser - pincettes spéciales pour plaques à circuit imprimé, pince coupante de côté avec ressort de serrage, pince coupante devant à tranchant étroit, pince à becs demi-ronds, cisaille électronique, pince à dresser et à cintrer etc.

4e planche - outils spéciaux pour la révision et le service, outils à syntoniser, outils à ajuster.

MAT - 32, rue des Renaudes 75017 Paris.

4. PHILIPS La chaîne stéréo de luxe GF907

Cette chaîne Haute-Fidélité est un ensemble unique en son genre par sa présentation, son encombrement et ses spécifications qui satisfont largement les normes HI-FI DIN 45500.

Platine tourne-disque semi-automatique à 2 vitesses.

Démarrage automatique du plateau lorsque le bras est avancé vers le disque.

Arrêt et retour du bras en fin de disque. Réglage précis de la force d'appui avec lecture directe grâce à une balance incorporée.

Dispositif hydraulique amorti pour la montée et la descente du bras.

Porte-cellule à fixation au standard international avec système « Slide in » pour cellules Super M.

Amplificateur tout transistors de 2 x 12 W efficaces.

Préamplificateur correcteur entièrement HI-FI.

Commandes linéaires (volume, balance, graves, aiguës).

Filtres commutables scratch, présence.

Possibilité d'ambiophonie (stéréo 4).

Prises pour tuner, magnétophone et casque.

Fonctionne sur tous secteurs alternatifs : 50 Hz.

Livrée avec deux enceintes acoustiques comprenant un woofer et un tweeter, et un couvercle transparent fumé articulé. Cellule HI-FI Super M GP 400.

Dimensions : 490 x 400 x 135 mm.

Prix : environ 1 855 F.

5. Les enceintes acoustiques (Motional Feedback) RH 532

Les nouvelles enceintes RH 532 sont équipées d'un système de correction, le Motional Feedback (rétro-action de mouvement), destiné à réduire la distorsion dans les fréquences graves. Grâce à ce système, tous les mouvements de la membrane du haut-parleur « grave », non conformes aux signaux d'origine, sont instantanément corrigés ; la reproduction sonore est ainsi linéaire pour toutes les fréquences de 35 à 500 Hz.

Prix : env. 1 665,00 F l'enceinte.

6. L'enseignement industriel électronique au centre national de télé-enseignement de Grenoble

Le Centre National de Télé-Enseignement est un établissement d'Etat qui dispense un enseignement par correspondance à des jeunes d'âge scolaire qui, pour des raisons diverses (santé, éloignement, service militaire, travail, problèmes familiaux, ...) ne peuvent suivre les cours d'un collège ou d'un lycée, ou à des adultes qui désirent compléter leurs connaissances et subir les

nouveautés informations

épreuves du CAP (certificat d'aptitude professionnelle), du BEP (brevet d'études professionnelles), du BP (brevet professionnel). Tous les quinze jours ou tous les mois - suivant les disciplines - des cours écrits leur sont envoyés (*cours originaux* rédigés par un professeur ou *textes-guides* permettant l'utilisation d'un manuel apportant les explications nécessaires).

Les seuls frais à prévoir pour bénéficier de ces cours sont :

— les droits d'inscription qui étaient, pour l'année 73-74, de 80 F.

Reste à la charge des élèves l'achat des manuels et du coffret de manipulations.

Cette préparation peut être individuelle mais des conventions peuvent être passées entre le CNTE et les entreprises.

CONDITIONS GENERALES D'INSCRIPTION A CES COURS

Séances de regroupement :

Des journées de regroupement complétant les cours par correspondance sont organisées dans des établissements d'enseignement technique. Après leur inscription au C.N.T.E., les élèves ont intérêt à s'adresser au Rectorat de l'Académie de leur résidence (service de l'Inspection Principale), pour connaître le lieu où seront organisées ces journées.

Pour plus de précision sur les études et les débouchés, adressez-vous à l'O.N.I.S.E.P. (anciennement B.U.S.) de votre Académie.

Pour suivre avec fruit les cours de C.A.P. et de B.E.P. 1^{re} année, l'achat d'un matériel pour les travaux pratiques est vivement conseillé.

Les candidats qui suivent des séances de regroupement et qui travaillent dans une entreprise pourront demander à cette dernière le remboursement des frais d'équipement en matériel (coffret) au titre de la formation continue.

Dates d'inscription

Les inscriptions sont prises du 3 juin au 29 juin et à partir du 19 août.

Elles sont closes dès que l'effectif prévu dans la classe intéressée est atteint. De ce fait, la clôture peut intervenir rapidement après l'ouverture du registre d'inscriptions. *Inscrivez-vous dès que vous êtes en mesure d'envoyer un dossier complet.*

N'écrivez pas, ne téléphonez pas si vous n'avez pas de réponse au bout de quelques jours. Vous ne feriez que retarder la marche des services sans accélérer pour autant l'instruction de votre dossier.

N'ENVOYEZ RIEN ENTRE LE 29 JUIN ET LE 19 AOUT.

Pour tous renseignements, adressez-vous au C.N.T.E., 39, bd Gambetta — 38000 GRENOBLE.

1.

2.

3.

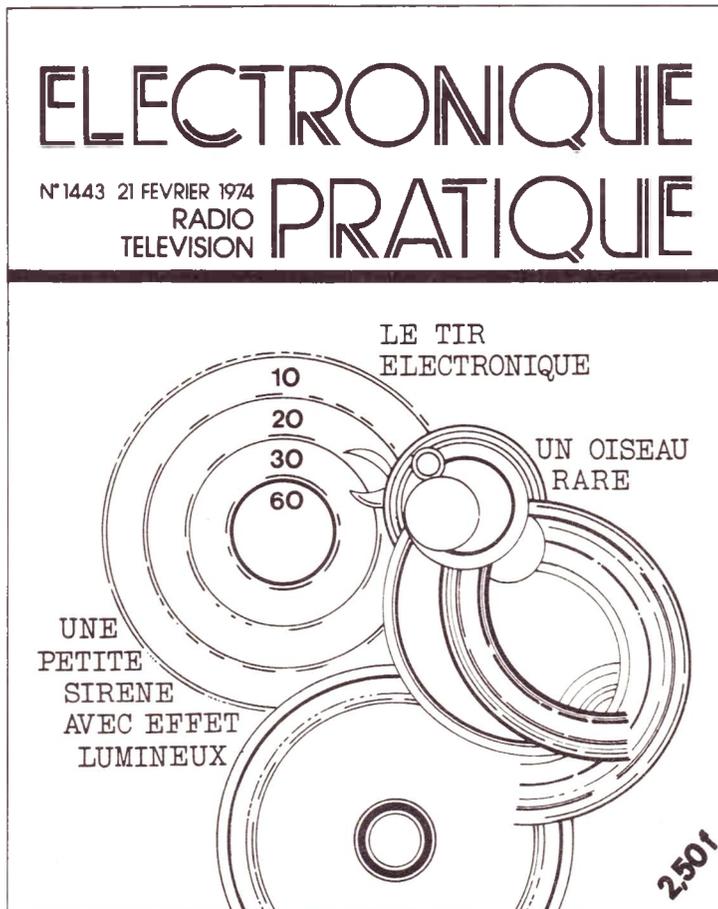
4.

RADIO TÉLÉVISION PRATIQUE

a changé de titre et est devenu

POURQUOI ?

- Parce que l'électronique déborde amplement des limites de la Radio, de la Télévision et du Son.
- Parce que l'électronique fait aujourd'hui partie intégrante de notre vie quotidienne.
- Parce que des milliers de jeunes, de débutants ou d'amateurs de tous âges souhaitent connaître, comprendre et même pratiquer l'électronique, sur le plan professionnel ou celui des loisirs.



comble leurs inspirations en **initiant** de façon très simple, très claire, très "pratique", tous ceux qui, sans formation, particulière, s'intéressent à l'électronique

Nos schémas, gadgets et montages sont à la portée de tous - COUVERTURE QUADRICHROMIE

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE : Au service des "jeunes" de tous âges

3 F CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX

A défaut, découpez ce bon (ou recopiez-le) et envoyez-le à ÉLECTRONIQUE PRATIQUE, 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS

Je désire recevoir un exemplaire d'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE et je joins 3 F en timbres.

NOM PRÉNOM

RUE N°

Code postal VILLE

R. P. Mai

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. 878-09-94/95

Service des expéditions : 878-09-93

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

- BRAULT R. et BRAULT J.P. - Amplificateurs Hi-Fi à transistors** - Ouvrage broché, format 15 X 21 cm, 324 pages, nombreux schémas - Prix 37 F
- BRAULT - Electricité - Electronique - Schémas** - (En 4 volumes), format 21 X 27 cm. Nombreux schémas. Tome 1, 160 pages - Tome 2, 160 pages - Tome 3, 208 pages - Tome 4, 152 pages. Chaque volume : 25 F.
Les 4 tomes. Prix forfaitaire 90 F
- BRAULT - Les antennes - modulation de fréquence - antennes diverses - émission-réception** - Un volume broché 15 X 21 cm - Prix 35 F
- BRAULT - Comment construire baffles et enceintes acoustiques** - Un volume broché, 102 pages, schémas, format 15 X 21 cm - Prix 17 F
- BRAULT - Comment construire un système d'allumage électronique** - Un volume broché, 75 pages, nombreux schémas, format 15 X 21 cm - Prix 12 F
- BRAULT - Electronique pour électrotechniciens** - Un volume broché, 238 pages, nombreux schémas, format 21 X 27 cm - Prix 35,00 F
- COR - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs** - Un volume broché, 304 pages, format 15 X 21 cm - Prix 34 F
- CORMIER - Microcircuits et transistors en instrumentation industrielle** - Un ouvrage broché, 184 pages, 143 schémas, format 14,5 X 21 cm - Prix 10 F
- CRESPIN - Mathématiques express** - 8 tomes au format 13,5 X 21 cm, sous couverture 4 couleurs, laquée, 4 tomes (n° 1, 2, 3 et 4 ou 5, 6, 7 et 8) : 38 F
L'ensemble (8 tomes) : 70 F - Prix à l'unité 10 F
- CRESPIN - L'électricité à la portée de tous** - Un volume broché 136 pages, nombreuses figures, format 15 X 21 cm - Prix 15 F
- DOURIAU et JUSTER - La construction des petits transformateurs** - Un volume broché, 208 pages, 143 schémas, format 15 X 21 cm - Prix 19 F
- DUGEAULT - L'amplificateur opérationnel - Cours pratique d'utilisation** - Un volume broché, 104 pages, nombreux schémas, format 14,5 X 21 cm - Prix 20,00 F
- DUGEAULT - Applications pratiques de l'amplificateur opérationnel** - Un ouvrage broché, 132 pages, nombreux schémas, format 15 X 21 cm - Prix 32 F
- DURANTON (F3R7AM) - Emission d'amateur en mobile** - Un volume broché de 324 pages, format 14,5 X 21 cm, sous couverture laquée en couleur - Prix 38 F
- DURANTON - Walkies-Talkies (Emetteurs-Récepteurs)** - Un volume broché 208 pages, format 15 X 21 cm - Prix 28 F
- DURANTON - Construisez vous-même votre récepteur de trafic** - Un volume broché 88 pages, nombreuses figures, format 15 X 21 cm - Prix 15 F
- FERRETTI - Les lasers** - Un volume broché 144 pages, 15 X 21 cm, 75 schémas, figures et tableaux - Prix 22 F
- FERRETTI - Logique informatique** - Un volume broché, format 15 X 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux - Prix 22 F
- FEVROT - Les parasites radioélectriques** - Un ouvrage broché, 94 pages, format 15 X 21 cm - Prix 19 F
- FIGHIERA - Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples (3^e édition)** - Volume broché, format 15 X 21, 112 pages sous couverture 4 couleurs, pelliculée - Prix 18 F
- FIGHIERA - Guide radio-télé (à l'usage des auditeurs et des téléspectateurs)** - 72 pages + 4 cartes des émetteurs, format 11,5 X 21 cm - Prix 9 F
- FIGHIERA - Effets sonores et visuels pour guitares électriques** - Un volume broché, 96 pages, format 15 X 21 cm - Prix 13 F
- FIGHIERA - Pour s'initier à l'électronique** - Un ouvrage broché, 112 pages, format 15 X 21 cm - Prix 17 F
- FIGHIERA - Les gadgets électroniques et leur réalisation** - Un ouvrage broché de 157 pages, nombreux schémas, couverture 4 couleurs, laquée - Prix 22 F
- HEMARDINQUER - Maintenance et service Hi-Fi - Entretien, mise au point, installation, dépannage des appareils haute-fidélité** - Un volume broché, format 15 X 21 cm, 384 pages, dessins, schémas et tableaux - Prix 45 F
- HEMARDINQUER - Les enceintes acoustiques (Hi-Fi-Stéréo)** - Un volume broché, 176 pages, format 15 X 21 cm. Schémas - Prix 32 F
- HURE F. - Appareils modernes de mesure en basse fréquence, radio, télévision** - Ouvrage broché, format 15 X 21 cm, 144 pages, nombreux schémas - Prix 25 F
- HURE (F3RH) - Initiation à l'électricité et à l'électronique (A la découverte de l'électronique)** - Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 X 21,5 cm - Prix 15 F

- HURE - Applications pratiques des transistors** - Un volume de 456 pages, nombreux schémas, format 14,5 X 21 cm - Prix 30 F
- HURE (F3RH) - Les transistors (technique et pratique des radiorécepteurs et amplificateurs B.F.)** - Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 X 21 cm - Prix 28 F
- HURE (F3RH) - Montages simples à transistors** - Volume de 160 pages, 98 schémas, format 16 X 29 cm - Prix Réimpression
- HURE et BIANCHI - Initiation aux mathématiques modernes** - Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 X 21 cm - Prix 15 F
- HURE - Circuits électroniques pour votre automobile** - Un ouvrage broché, 174 pages, schémas, format 15 X 21 - Prix 30 F
- JOUANNEAU - Pratique de la règle à calcul** - Un volume broché 237 pages, format 15 X 21 cm - Prix 25 F
- JUSTER - Petits instruments électroniques de musique et leur réalisation** - Un ouvrage broché, 135 pages, format 15 X 21 cm, schémas - Prix 20 F
- JUSTER - Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo** - Un volume broché 240 pages, format 14,5 X 76 cm - Prix 34 F
- JUSTER - Amplificateurs et préamplificateurs B.F. Hi-Fi Stéréo à circuits intégrés** - Un volume broché 232 pages, format 15 X 21 cm - Prix 34 F
- JUSTER - Réalisation et installations des antennes de télévision** - 296 pages, format 15 X 21 cm - Prix 34 F
- JUSTER - Pratique intégrale des amplificateurs BF à transistors Hi-Fi Stéréo** - Volume broché 196 pages, nombreux schémas pratiques, format 15 X 21 cm - Prix 30 F
- PERICONE - Initiation à la radiocommande des modèles réduits** - Un volume broché, 78 pages, nombreux schémas, format 15 X 21 cm - Prix 12 F
- RAFFIN - Technique nouvelle du dépannage des radiorécepteurs** - Un ouvrage broché, 252 pages, nombreux schémas, format 15 X 21 - Prix 35 F
- RAFFIN - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs noir et blanc et téléviseurs couleur** - Un volume broché, 556 pages, format 15 X 21 cm. Nombreux schémas. Prix 48 F
- RENUCCI - Les thyristors et les triacs** - Un ouvrage broché, 128 pages, schémas, format 15 X 21 - Prix 20 F
- SCHAFF - Magnétophone service - Mesure - réglage - dépannage** - 180 pages - Schémas - Prix 20 F
- SCHAFF - Pratique de réception U.H.F. 2^e chaîne** - Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 X 21 cm - Prix 23 F
- SIGRAND - Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur** - Un ouvrage broché, 112 pages, schémas, format 15,5 X 21 cm. Prix 17 F
- SIGRAND - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs** - Un volume broché, 125 pages, format 14,5 X 21 cm - Prix 15 F
Compléments au cours d'Anglais pour le radio-amateur - Prix 5 F
Minicassettes - Prix 16 et 20 F

... et dans la Collection de

« SYSTÈME D »

- CRESPIN - « Tout avec rien », précis de bricolage scientifique.**
- T. I : 272 pages, format 21,5 X 14 cm - Prix 16 F
- T. II : 280 pages, format 21,5 X 14 cm - Prix 25 F
- T. III : 272 pages, format 21,5 X 14 cm - Prix 25 F
- CRESPIN - Photo, bricolage, système et trucs.**
Volume broché, 228 pages, format 21,5 X 14 cm, nombreuses illustrations - Prix 32 F
- VIDAL - Soyez votre chauffagiste.**
304 pages, format 14 X 21,5 cm, couverture 2 couleurs - Prix 28 F
- VIDAL - Soyez votre électricien.**
228 pages, 218 illustrations, format 21,5 X 14 cm - Prix 30 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé.

Gratuité de port pour toute commande supérieure à 150 F.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 heures.

Du mardi au samedi inclus de 9 heures à 19 heures sans interruption.

Ouvrages en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

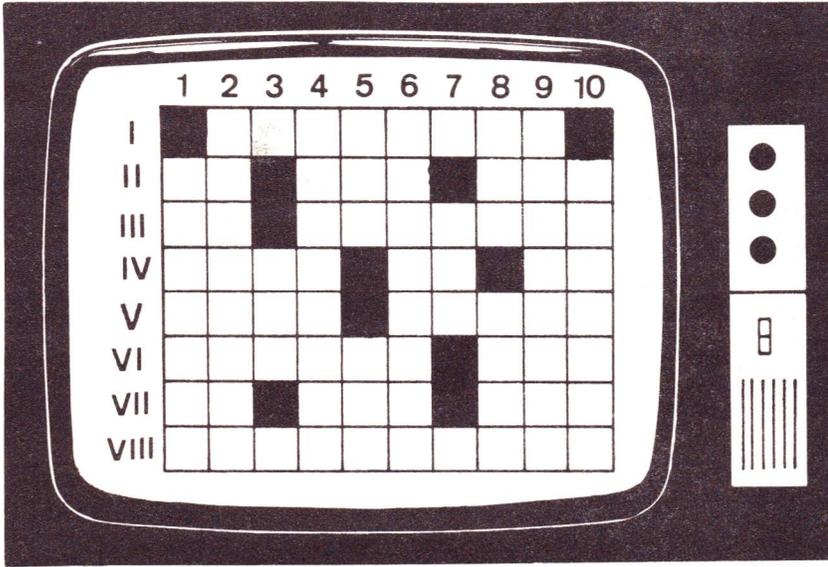
Pour le Bénélux

SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - C.C.C. 670.07

Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 (Ajouter 15 % pour frais d'envoi.)

La grille de ce mois-ci nous a été envoyée par Monsieur René STILLEMANT de Nalinnes en Belgique. Il recevra donc notre prime de 50 F ainsi que nos félicitations.



M
O
T
S
C
R
O
I
S
E
S
E
L
E
C
T
R
O
N
I
Q
U
E

Balayage horizontal

- I. Un trois milliardième de Coulomb.
- II. Symbole d'un semiconducteur. Chef. Logarithme du rapport de deux puissances acoustiques.
- III. Symbole d'un métal photosensible. La moyenne fréquence en est le résultat.
- IV. Appela. Restes.
- V. Choisit. Un Joule pendant plusieurs secondes.
- VI. Chronométra. Rivière étrangère.
- VII. On trouve cette plaquette à l'arrière d'un récepteur. Homme très avare. Peut être positif ou négatif.
- VIII. Sont possibles, grâce au circuit d'accord.

Balayage vertical

1. Dessins conventionnels.
2. On la préfère haute.
3. Textile.
4. D'un côté ou de l'autre côté du diélectrique.
5. Patriarche biblique. Succède au tic.
6. Un poncelet plus 19 joules par seconde.
7. Unité de sensibilité à la lumière.
8. Fils arabe. Trois personnes.
9. Action de nier.
10. Article. Sortent du haut-parleur.

RESULTATS DE LA GRILLE D'AVRIL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	E	L	E	C	T	R	I	Q	U	E
II	M	E	G	A			N			T
III	I	N	A	P	T	I	T	U	D	E
IV	S	A	L	A	I	R	E	S		I
V	S	R		C	E		N	E	O	N
VI	I	D	O	I	N	E	S			U
VII	Y		U	T		P	E	R	I	R
VIII	E	N	R	E	G	I	S	T	R	E

En écrivant aux annonceurs
recommandez-vous de
Radio Plans

POUR CONSERVER
VOTRE COLLECTION,
PROCUREZ-VOUS

Le relieur
RADIO-PLANS

10 F (+ 1,20 F de port)

RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75019-PARIS
C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE

MODEL'RADIO

83, RUE DE LA LIBERATION
45200 MONTARGIS
Téléphone : (38) 85-30-50
(Fermé dimanche et lundi)

- TELECOMMANDES
MODELES REDUITS
Avion - Bateau - Auto - Moto
Dépositaire TENCO - GRAUPNER
- TOUS LES COMPOSANTS
ELECTRONIQUES
Tubes - Transistors - Circuits
imprimés, etc.
- KITS « AMTRON »
- CHAINES HI-FI « MERLAUD »
montées et en « Kits ».
- Installation, réparation de
RADIOTELEPHONES

RÉPERTOIRE des ANNONCEURS

ACCUS ET EQUIPEMENTS	85
A.C.E.R.	10
AUDAX	21
BERIC	82
C.E.D.E.	70
CENTRAL TRAIN	60
CIBOT	36, 3 ^e et 4 ^e Couv.
COMPTOIRS CHAMPIONNET	69
CORAMA	23
ECOLE CENTRALE D'ELECTRON.	11
ELECTRO-SHOP	19
EURELEC (Encart)	51 à 54
EUROMAR	10
G.M.I.-A.E.C.	15
G.R. ELECTRONIQUE	19
HEATHKIT/SCHLUMBERGER	16
INFRA	81
INSTITUT ELECTRO-RADIO	24
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO	59
INSTITUT TECHN. ELECTRONIQUE	18
I.T.E.C.H.	13
LAG	4 et 5
LAREINE MICRO-ELECTRONIQUE	86
LECTRONI TEC	20
LEXTRONIC-TELECOMMANDE	6
MAGNETIC FRANCE	14
MAISON DU TRANSFORMATEUR	18
MODEL' RADIO	102
MULLER	12
NORD RADIO	2 ^e Couv. et p. 3
PAUL	20
PERLOR RADIO	16
RADIO-CHAMPERRET	7, 8 et 9
R.D. ELECTRONIQUE	68
SCIENTIAM	102
SIEBER SCIENTIFIC	13
SLORA	6
SOFREME	12
SOLISELEC	17
TECHNIQUE SERVICE	20
UNIECO	14 et 29

**LES MEILLEURS
TELEVISEURS
AUX MEILLEURS PRIX**
et toutes
les pièces détachées :
Antennes, régulateurs, etc.



SONY
TV 112 UM
Secteur 110/220 V et 12
volts (batteries). TOUS
CANALUX européens (C.C.
I.R.). Tube de 28 cm.
Antenne 1494,00
Housse 144,00



KV 1220
TRANSPORTABLE COULEUR
1^{re} - 2^e et 3^e chaînes
Téléviseur unique par ses
performances et sa qualité
d'image 3492,00
Antenne parabolique 150,00

GRUNDIG
WESTPHALIE 61 cm
Prix 1 050,00
BAVIERE 61 cm 1 050,00
BADEN. 61 cm 1 150,00
8050. Coul. avec com. à
distance 4 890,00

VOXSON
1101. 28 cm.
Batterie-secteur 845,00
1201 F. 32 cm.
Batterie-secteur 875,00
1702. 44 cm. Secteur.
Coffret blanc plexi teinté.
Très moderne 1 345,00

RADIOLA
32 cm. Batterie/Secteur.
PRIX EXCEPT. 950,00
44 cm. RA 4402 1 045,00
51 cm. RA 5191 1 092,00
51 cm. RA 5112 1 130,00
56 cm. COULEUR 3 490,00
66 cm. 110° 4 450,00
66 cm. 110° luxe 4 990,00
66 cm. Console 4 750,00

SCHNEIDER
TOUS LES MODELES
Les meilleurs prix
IMPERIAL 110° 4 790,00

TELEFUNKEN
32 cm. Bat./Sect. 1 100,00
44 cm. Transport. 1 100,00
51 cm. Transport. 1 065,00
61 cm. Type 710 1 050,00
61 cm. Type 7200 1 400,00
51 cm couleur 3 570,00
56 cm. Couleur 3 450,00
66 cm. Coul. luxe 3 850,00
66 cm. 110° 4 550,00

SCHAUB-LORENZ
32 cm. Portatif. P/S. 950,00
38 cm P/S 1 290,00
44 cm P/S 1 340,00
51 cm Secteur 1 150,00
61 cm Luxe 1 050,00
67 cm Coul. Flash. 4 390,00

PATHE-MARCONI
44 T 511. 44 cm. Secteur.
Portable. Noyer ou blanc.
Prix 1 100,00
51 T 511. 51 cm. Secteur.
Portable. Noyer ou blanc.
Prix 1 150,00
61 T 41 - 161. 61 cm.
Prix 1 050,00



**LES MEILLEURS
RECEPTEURS RADIO**

GRUNDIG
Sonoclock 20
Except. 485
Solo-Boy FM
Prix 250,00
Top-Boy. AM/
FM. Piles-
secteur 260
Prima-Boy 600
Piles-Sect. 394
Partv-Boy
500. FM.
Piles/Sect.
Prix 340
City-Boy 500.
Piles et sect.
Prix 438
Concert-Boy
Stéréo 1 275
Satellit 2 000
Piles-Sect. N.C.
« NATIONAL »
RC6203 - Ra-
dio-réveil.
Prix 466,00

**TELE-
FUNKEN**
RP201 FM 207
Bajazzo TS401
Piles/Secteur
Prix 610
TS301 480
BAJAZZO
Universel 301
Piles/sect. 650

SONY
Radio-Réveil
PO-GO-FM
Prix 574
6F21L 350
5F94L 390
CRF5090 2 127
CRF 160 2 415

SCHNEIDER
Scala 220
Ferya 235
Rocky 175
Saki 145
SR460 (OC-PO-
GO) 240,00
SR 81J AM/
FM - Piles.sect.
Prix 590,00

SCHAUB-LORENZ
TINY 40. PO-GO-FM. 9 trans-
sistors, 5 diodes. 197 x 123
x 54 mm 249
TEDDY 103. Merveilleux petit
récepteur OC-PO-GO-FM.
Piles et secteur. Prise magnéto.
EXCEPTIONNEL 320,00
CAMPING 103. 2 watts.
PO-GO-FM-OC. Piles/secteur.
Prise magnéto 474,00
GOLF 103. Piles/secteur.
OC. 2 PO-GO-FM. 2 W.
Prise ant. auto-commutable.
278x172x89 mm 540,00
NOUVEAU TOURING 104



AM-FM de luxe. 7 gam-
mes. 4 x OC-PO-GO-FM.
3 touches préréglées (2
en FM, 1 en AM). Piles et
secteur. 2 H.-P. Potentiomè-
tres à curseurs.
EXCEPTIONNEL 782,00
TOURING STUDIO 104
Ultra-sensible
Présentation « Design »
Prix 830,00
PR 300. 2 touches pré-
régées en GO. PO-GO 160,00
PR 600. PO-GO. 3 touches
préréglées en GO. 1 watt.
Prix 190,00
PR 900. OC-PO-GO. 3 stations
préréglées. Piles/secteur 260,00

SABA
TRANSALL DE LUXE G
8 gammes (FM-4xOC-2xPO-
GO). 2 haut-parleurs. Alim-
ent. piles ou secteur 220
V. Puissance 8 watts. Dim.
375x235x105 mm 990,00



SANDY
Piles/Secteur. 2 watts.
PO-GO-OC et FM. Dim. :
270 x 165 x 75 490,00

DECODEUR STEREO
Adaptable sur tout récep-
teur FM courant 280,00

SONY « CRF 5090 ». Profes-
- Batterie
- Secteur
- Gammes
- marine
- aviation
4 x OC
avec
Loupe
S.S.B
incorpore PO-GO s/cadre
FM Mono/Stéréo 2 127
CRF 260 2 405,00



**CIBOT
RADIO**

Radiomatic
Lecteurs de MUSI K7
POUR VOITURE



KSA 114. Lecteur stéréo
avec ampli 2x7 watts
(sans HP) 471,00
KM 12. Lecteur mono.
Se branche sur auto-ra-
dio. Encastrable avec fixa-
tion sous tableau de
bord 214,00

Lecteurs de cassettes
« RADIOLA »
RA2605. Mono. Sans ampli
à brancher sur un récep-
teur 162x12x40 283,00
RA2607. Stéréo 2 x 5 W
150x12x40 (sans HP) 441,00

**LECTEURS
DE CARTOUCHES**

STEREO-JAUBERT
N° 886. 8 pistes stéréo
HI-FI. 2x4 watts. 12 volts.
COMPLET avec 2 HP spé-
ciaux en coffret 450,00

BELSON
BL 360
Lecteur de
cartouches
8 pistes
185x120x50 mm.
STEREO 12 V. Change-
ment de programme au-
tomatique ou manuel.
Puissance : 2x5 watts.
Réglage de tonalité.
COMPLET avec les 2 H.-P.
spéciaux voiture, en
coffret 350,00

CLARION RE 421. 2x5 W.
Prévu pour recevoir une
cartouche radio FM stéréo.
SANS les H.-P. 590,00
H.-P. spéciaux de
portières. En coffret 116,00
LE 301. Cartouche Radio
pour FM et FM STEREO.
Prix 430,00
PE 420. Lecteur de car-
touches 2 x 4 watts. Com-
plet avec 2 HP en coffret.
N° 9103 490,00

VOXSON
SONAR GN 106
Lecteur de cartouches HI-
FI Stéréo 8 pistes. 2 x
5 W. Avec H.-P. spé-
ciaux 550,00

**AUTO-RADIO
avec
LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

**AUTO-RADIO
avec
LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
810 RL. Radio PO-GO et
lecteur de cartouches.
2 x 4 watts. COMPLET
av. H.-P. en coffret 720,00

VOXSON
SONAR 108. Lecteur de
cartouches STEREO.
RADIO : PO-GO.
Puissance : 2 x 7 watts
COMPLET, avec 2 H.-P.
en coffret 750,00
NOUVEAU
SONAR GN 108 FMS.
Identique au modèle GN
108 mais avec la GAM-
ME FM. Mono/Stéréo et
décodeur automatique.
COMPLET avec 2 hauts-
parleurs. PRIX DE LAN-
CEMENT 1 250,00

**AUTO-RADIO
avec
LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
810 RL. Radio PO-GO et
lecteur de cartouches.
2 x 4 watts. COMPLET
av. H.-P. en coffret 720,00

**LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

STEREO JAUBERT
810 RL. Radio PO-GO et
lecteur de cartouches.
2 x 4 watts. COMPLET
av. H.-P. en coffret 720,00

**LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

**AUTORADIO
RADIO
TELEVISION**

VOXSON

SONAR 108. Lecteur de
cartouches STEREO.
RADIO : PO-GO.
Puissance : 2 x 7 watts
COMPLET, avec 2 H.-P.
en coffret 750,00
NOUVEAU
SONAR GN 108 FMS.
Identique au modèle GN
108 mais avec la GAM-
ME FM. Mono/Stéréo et
décodeur automatique.
COMPLET avec 2 hauts-
parleurs. PRIX DE LAN-
CEMENT 1 250,00

NOUVEAU
Lecteur de K7 compact.
Fonctionne sur lecteur de
cartouches et auto-radio
avec lecteur de cartou-
ches 340,00

**AUTO RADIO
avec
LECTEURS DE
CASSETTES**
RADIOLA PHILIPS
RA 232 - 5 watts PO-GO
avec lecteur de K7.
Complet sans HP 419,00
RA 332. PO-GO. Touches pré-
régées (avec HP) 499,00
RA 321 T. Stéréo 2x6 W PO-
GO (sans H.P.) 572,00
H.P. spéc. Pièce 38,00

**LECTEURS
DE CARTOUCHES**
STEREO-JAUBERT
N° 886. 8 pistes stéréo
HI-FI. 2x4 watts. 12 volts.
COMPLET avec 2 HP spé-
ciaux en coffret 450,00

BELSON
BL 360
Lecteur de
cartouches
8 pistes
185x120x50 mm.
STEREO 12 V. Change-
ment de programme au-
tomatique ou manuel.
Puissance : 2x5 watts.
Réglage de tonalité.
COMPLET avec les 2 H.-P.
spéciaux voiture, en
coffret 350,00

CLARION RE 421. 2x5 W.
Prévu pour recevoir une
cartouche radio FM stéréo.
SANS les H.-P. 590,00
H.-P. spéciaux de
portières. En coffret 116,00
LE 301. Cartouche Radio
pour FM et FM STEREO.
Prix 430,00
PE 420. Lecteur de car-
touches 2 x 4 watts. Com-
plet avec 2 HP en coffret.
N° 9103 490,00

VOXSON
SONAR GN 106
Lecteur de cartouches HI-
FI Stéréo 8 pistes. 2 x
5 W. Avec H.-P. spé-
ciaux 550,00

**AUTO-RADIO
avec
LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

**AUTO-RADIO
avec
LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
810 RL. Radio PO-GO et
lecteur de cartouches.
2 x 4 watts. COMPLET
av. H.-P. en coffret 720,00

**LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

**AUTO-RADIO
avec
LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
810 RL. Radio PO-GO et
lecteur de cartouches.
2 x 4 watts. COMPLET
av. H.-P. en coffret 720,00

**LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

**AUTO-RADIO
avec
LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
810 RL. Radio PO-GO et
lecteur de cartouches.
2 x 4 watts. COMPLET
av. H.-P. en coffret 720,00

**LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

**LECTEURS DE
CARTOUCHES**
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur
8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret.
Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM.
Mono et stéréo.
Puissance : 2 x 5 W.
Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret.
Les deux 144,00

1 et 3, rue de Reully - PARIS XII^e
Tél. 343.66.90 - 343.13.22 - 307.23.07
et 136, boulevard Diderot - PARIS XII^e
Tél. 346.63.76
METRO : Reully-Diderot
Faidherbe-Chaligny

**PARKING
GRATUIT**
33,
rue de Reully

**NOUVEAU
RADIOMATIC P 38**

Automatic. Encastrable.
PO-GO. 8 watts. Clavier
automatique 6 touches.
Présélecteur. Avec acces-
soires de montage.
Sans haut-parleur 530,00

«AZUR» 3 watts. 12 V.
2 touches (PO-GO) avec
H.-P. en coffret 175,00
SAPHIR 3 watts. 12 V.
5 touches. 3 stations pré-
régées. PO-GO. Avec HP
en coffret 196,00
RALLYE. 4 watts. 12 V 2
touches. Avec HP en cof-
fret 204,00
SUPER-RALLYE. 4 watts.
6-12 V. Polarité reversible.
2 touches. Avec HP en
coffret 250,00
MONZA. 4 watts. 12 V. 3
stations préréglées. Avec
HP en coffret 260,00
RUBIS. 8 watts. 12 V. 4
stations préréglées.
Prise magnétophone. Avec
HP en coffret 287,00
MONYL FM. 8 watts. 12
volts. PO-GO-FM. Avec HP
en coffret. Prise pour lecteur
de cassettes. 340,00
Prix 340,00
EMERAUDE F.M. 8 watts. 12
volts. PO-GO-FM. 3 stations
préréglées en GO. Complet
..... 390,00

**RECEPTEURS
PRETS A POSER**
Ces ensembles compren-
ent :
- LE RECEPTEUR monté
sur une console.
- LE HAUT-PARLEUR.
- TOUS LES ACCESSOIRES
de montage.
- RUBIS pour Renault 16,
Renault 5 et Renault 6.
L'ENSEMBLE 399,00
- RUBIS pour
Renault 15 375,00
- RUBIS pour
Renault 12 360,00
- RUBIS pour
Simca 1100 318,00
- RUBIS pour
Peugeot 504 410,00

RADIOLA
NOUVEAU
RA 134 T. PO-GO. 3 W.
12 V. Appareil à encastrer
(162x41x90).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 175,00
RA 330 T. PO-GO. 5 W.
3 stations préréglées en
GO. Appareil à encastrer
ou à monter sous tableau
de bord (162x113x41).
Prix, avec H.-P. 245,00
RA 431 T. PO-GO-FM.
3 stations préréglées en
GO. 5 watts. Appareil à
encastrer ou à monter
sous le tableau de bord.
(162x138x41).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 365,00
RA308T. Le grand succès
en autoradio. 5 watts. PO-
GO. 3 stations préréglées.
Avec HP 240,00
RA591T/FM. PO-GO-FM.
5 watts. Prise K7. Sans
haut-parleur 518,00
RA7921T/FM. PO-GO-FM.
4 watts (sans HP) 382,00
RA-611 T/FM 680,00

AUTORADIOS
IMPERATOR
« SUPER-DJIN »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Avec H.-P. en
coffret 120,00
« QUADRILLE »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Touches pré-
régées.
Avec H.-P. en coffret. 140,00
Prix 140,00
VISSEAUX
« TEMPO BUGGY »
PO-GO. 5 watts. 12 V.
3 touches préréglées.
Prix 172,00
« STENTOR »
PO-GO. 5 watts. 12 V.
4 touches préréglées.
Prix 195,00

**RECEPTEURS
PRETS A POSER**
Ces ensembles compren-
ent :
- LE RECEPTEUR monté
sur une console.
- LE HAUT-PARLEUR.
- TOUS LES ACCESSOIRES
de montage.
- RUBIS pour Renault 16,
Renault 5 et Renault 6.
L'ENSEMBLE 399,00
- RUBIS pour
Renault 15 375,00
- RUBIS pour
Renault 12 360,00
- RUBIS pour
Simca 1100 318,00
- RUBIS pour
Peugeot 504 410,00

RADIOLA
NOUVEAU
RA 134 T. PO-GO. 3 W.
12 V. Appareil à encastrer
(162x41x90).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 175,00
RA 330 T. PO-GO. 5 W.
3 stations préréglées en
GO. Appareil à encastrer
ou à monter sous tableau
de bord (162x113x41).
Prix, avec H.-P. 245,00
RA 431 T. PO-GO-FM.
3 stations préréglées en
GO. 5 watts. Appareil à
encastrer ou à monter
sous le tableau de bord.
(162x138x41).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 365,00
RA308T. Le grand succès
en autoradio. 5 watts. PO-
GO. 3 stations préréglées.
Avec HP 240,00
RA591T/FM. PO-GO-FM.
5 watts. Prise K7. Sans
haut-parleur 518,00
RA7921T/FM. PO-GO-FM.
4 watts (sans HP) 382,00
RA-611 T/FM 680,00

AUTORADIOS
IMPERATOR
« SUPER-DJIN »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Avec H.-P. en
coffret 120,00
« QUADRILLE »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Touches pré-
régées.
Avec H.-P. en coffret. 140,00
Prix 140,00
VISSEAUX
« TEMPO BUGGY »
PO-GO. 5 watts. 12 V.
3 touches préréglées.
Prix 172,00
« STENTOR »
PO-GO. 5 watts. 12 V.
4 touches préréglées.
Prix 195,00

**RECEPTEURS
PRETS A POSER**
Ces ensembles compren-
ent :
- LE RECEPTEUR monté
sur une console.
- LE HAUT-PARLEUR.
- TOUS LES ACCESSOIRES
de montage.
- RUBIS pour Renault 16,
Renault 5 et Renault 6.
L'ENSEMBLE 399,00
- RUBIS pour
Renault 15 375,00
- RUBIS pour
Renault 12 360,00
- RUBIS pour
Simca 1100 318,00
- RUBIS pour
Peugeot 504 410,00

RADIOLA
NOUVEAU
RA 134 T. PO-GO. 3 W.
12 V. Appareil à encastrer
(162x41x90).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 175,00
RA 330 T. PO-GO. 5 W.
3 stations préréglées en
GO. Appareil à encastrer
ou à monter sous tableau
de bord (162x113x41).
Prix, avec H.-P. 245,00
RA 431 T. PO-GO-FM.
3 stations préréglées en
GO. 5 watts. Appareil à
encastrer ou à monter
sous le tableau de bord.
(162x138x41).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 365,00
RA308T. Le grand succès
en autoradio. 5 watts. PO-
GO. 3 stations préréglées.
Avec HP 240,00
RA591T/FM. PO-GO-FM.
5 watts. Prise K7. Sans
haut-parleur 518,00
RA7921T/FM. PO-GO-FM.
4 watts (sans HP) 382,00
RA-611 T/FM 680,00

AUTORADIOS
IMPERATOR
« SUPER-DJIN »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Avec H.-P. en
coffret 120,00
« QUADRILLE »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Touches pré-
régées.
Avec H.-P. en coffret. 140,00
Prix 140,00
VISSEAUX
« TEMPO BUGGY »
PO-GO. 5 watts. 12 V.
3 touches préréglées.
Prix 172,00
« STENTOR »
PO-GO. 5 watts. 12 V.
4 touches préréglées.
Prix 195,00

**RECEPTEURS
PRETS A POSER**
Ces ensembles compren-
ent :
- LE RECEPTEUR monté
sur une console.
- LE HAUT-PARLEUR.
- TOUS LES ACCESSOIRES
de montage.
- RUBIS pour Renault 16,
Renault 5 et Renault 6.
L'ENSEMBLE 399,00
- RUBIS pour
Renault 15 375,00
- RUBIS pour
Renault 12 360,00
- RUBIS pour
Simca 1100 318,00
- RUBIS pour
Peugeot 504 410,00

RADIOLA
NOUVEAU
RA 134 T. PO-GO. 3 W.
12 V. Appareil à encastrer
(162x41x90).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 175,00
RA 330 T. PO-GO. 5 W.
3 stations préréglées en
GO. Appareil à encastrer
ou à monter sous tableau
de bord (162x113x41).
Prix, avec H.-P. 245,00
RA 431 T. PO-GO-FM.
3 stations préréglées en
GO. 5 watts. Appareil à
encastrer ou à monter
sous le tableau de bord.
(162x138x41).
COMPLET, avec H.-P.
Prix 365,00
RA308T. Le grand succès
en autoradio. 5 watts. PO-
GO. 3 stations préréglées.
Avec HP 240,00
RA591T/FM. PO-GO-FM.
5 watts. Prise K7. Sans
haut-parleur 518,00
RA7921T/FM. PO-GO-FM.
4 watts (sans HP) 382,00
RA-611 T/FM 680,00

AUTORADIOS
IMPERATOR
« SUPER-DJIN »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Avec H.-P. en
coffret 120,00
« QUADRILLE »
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou
12 volts. Touches pré-
régées.
Avec H.-P. en coffret. 140,00
Prix 140,00
VISSEAUX
« TEMPO

CIBOT

• 4 MAGASINS •
 * PIÈCES DÉTACHÉES RADIO
 * AUTO-RADIOS
 1, rue de Reuilly - PARIS XII - Tel. 343.56.90
 * TELEVISION - APPAREILS de MESURE
 3, rue de Reuilly - PARIS XII - Tel. 307.23.07
 * STEREO-CLUB HI-FI
 12, rue de Reuilly - Paris XII - Tél. 345.65.10
 136, bd DIDEROT - PARIS XII - Tel. 346.63.76

ELECTROPHONES

RADIOTECHNIQUE

MONO. Piles et secteur.
 GF303 230,00
 GF403, 1.8 watt 252,00
 GF503 279,00
 GF504, 2 watts 311,00
 GF248. Changeur 441,00

MONO à piles.
 GF103, 700 mW 180,00

MONO. Secteur.
 GF233, 1.5 watt 235,00



GF248. CHANGEUR tous disques. Platine 4 vitesses. Lève-bras. Puissance 2.5 W. H.P. 17 cm très musical. EXCEPTIONNEL 441,00

STEREO. Piles et secteur.
 GF603 360,00
 GF804 av. K7 incorporée 1110,00
 GF604, 2 x 2 watts. Haut-parleurs de 18 cm. Prix 409,00

STEREO. Secteur.
 GF 614 437,00
 GF 714 603,00 F

GF15. Petite chaîne 2 x 4 watts 650,00

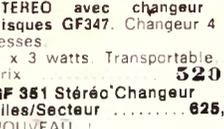
GF815. Stéréo de salon 2 x 8 watts 909,00

GF808. Stéréo de salon 2 x 12 watts 1 190,00

GF908. Stéréo HI-FI 2 x 20 watts 2 100,00

STEREO avec changeur de disques GF347. Changeur 4 vitesses. 2 x 3 watts. Transportable. Prix 520,00

GF 351 Stéréo Changeur Piles/Secteur 625,00 NOUVEAU



GF 660

CHANGEUR STEREO de SALON 2 x 10 watts. Bras réglable. Lève-bras. PRISES magnéto et tuner. PRISE CASQUE. Couvercle plexi. Avec 2 enceintes HI-FI. EXCEPTIONNEL 1080,00

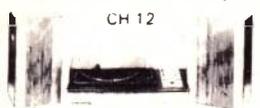
SCHAUB-LORENZ



★ ST 1151, 2 x 10 watts. Platine BSR luxe pour tous disques MONO ou STEREO. Changeur automatique. Lève-bras. Réglages indépendants sur chaque canal. Réponse : 30 Hz à 20 kHz. Enceintes closes. COMPLET av. couvercle plexi. Socle noyer. PRIX 830,00

★ ST 1161. Même modèle mais sur socle blanc 860,00

Trance Electronique



CH 12
 Ampli transistorisé. Secteur 110/220 V (Push Pull à symétrie complémentaire par canal). Puissance : 5 W par canal. Bande passante 30 à 20 000 Hz.
 Prises magnéto et tuner.
TABLE DE LECTURE « BSR » Chang. toutes vitesses. Tous disques. Luxueuse ébénisterie 48x30x16.5 cm. Enceintes : 35x19x18 cm. Capot plastique 860,00

NOUVEAU... CHAÎNE « CH30 »
 Puissance : 2 x 15 watts
 - Platine « DUAL » avec capot
 - 2 baffles (av. chacun 2 HP).
EXCEPTIONNEL 1 330,00

« NATIONAL »
 SG1010L. Radio AM/FM stéréo. Tourne-disques HI-FI et enregistrement/lecture de k7 avec compteur et 2 enceintes. L'ensemble 1 995,00

« AIWA »
 P184. Electrophone stéréo avec radio OC-PO-GO et FM - Réglage fin en OC - Piles et secteur 110/220 V 860,00

« DUAL »
 HS 39

NOUVEAU-MODELE AMBIPHONIQUE.
 2x6 watts. Changeur automatique HI-FI. Fonctionne en Stéréo avec 2 enceintes, en ambiophonie avec 4 enceintes.
 - HS 39 avec 1 280,00
 2 enceintes 1 340,00
 - HS 39. Blanc 1 340,00
 2 enceintes supplémentaires
 Dual CL115 - Les 2 560,00

SCHAUB-LORENZ

« SUPER-CONCERTINO 631 »
 Chaîne HI-FI portable, transistorisée. Stéréo 2 x 10 watts. Réglages séparés - volume - graves - aiguës sur chaque canal.
 - PLATINE « B.S.R. ». Changeur automatique intégral, tous diamètres. Couvercles formant baffles avec HP HI-FI de 210x130. Dim. : 425 x 400 x 200 mm
PRIX 710,00
 Couvercle plexi 55,00

• C 1001 •
 2 x 18 watts efficaces. Bde passante : 20.30 000 Hz.
 - PLATINE « PE » 3012. Cellule Shure.
 - 2 ENCEINTES 3 voies
COMPLET 1 950,00

MAGNETOPHONES

SABA

NOUVEAUX MODELES
 TG554 - 2 vitesses
 4 pistes - 4 H.P.
 2 x 10 watts

Enregistrement automatique 1 470,00

TG564. Identique à TG554, mais enregistrement manuel ou automatique 1 550,00



TG664
 4 pistes. Vitesse 19 et 9.5. Réglage de niveau automatique et manuel. 2 vu-mètres. Pupitre de mixage. Echo. Play-back et multi-play-back. 3 têtes. Monitoring.
 Prix 1 700,00

UHER

4 000 IC NC
 4 200 IC NC
 4 400 IC NC
ROYAL de LUXE
 4 pistes
 Coff. noyer NC
ROYAL C.
 Platine HI-FI NC
 Tous accessoires UHER disponibles

Variocord 263, 4 p. D. Coff. noyer NC
 Variocord 263, 4 p. P. Coff. blanc NC

MACHINE A DICTER « UHER »
 Matériel professionnel 5000 E (spécial pour l'audiovisuel et l'enseignement des langues) NC.

« AKAI »
 X5. Portatif. Stéréo 4 pistes 2 522,00
 4000 Stéréo 1 750,00
 1721 L 1 985,00
 1731 L 2 928,00

« GRUNDIG »
 TK 244 stéréo 1 538,00
 TK 745 1 995,00

« RADIO-TECHNIQUE »
 4307 810,00
 1308 9123 864,00
 4414 Stéréo 1 697,00
 4416 Stéréo 1 966,00
 4418 2 961,00
 4510 2 578,00

« REVOX »
 A 77/1122 NC
 A 77/1222 NC
 A 77/1322 NC
 A 77/1128 NC

« SONY »
 TC 270 Stéréo 1 990,00
 TC 440 Magnéto Auto Reverse 2 900,00
 TC 630 Stéréo 3 444,00
 Prix 3 444,00

« REMCO »
 Portatif
 piles et secteur
 2 vitesses
 Bande Ø 15 cm
Complet 650,00

« TELEFUNKEN »
 TS204. Stéréo. 4 pistes avec amplificateur et haut-parleurs intégrés.
EXCEPTIONNEL 1 650,00

REVOX

NOUVEAUTÉ MONDIALE!...

★ A700. PLATINE 3 vitesses (9,5-19 et 38 cm/s). 3 têtes (possibilité d'une 4^e tête pour audio-visuel). Commande par touches digitales à circuits logiques intégrés.



3 MOTEURS servo-commandés par comparateur. Mesure constante de la tension de la bande, etc.
 PRIX 7 500,00

★ A722. AMPLIFICATEUR de puissance. 2 x 90 W 2 500,00

PROMOTION

PLAT. A 77 - 1102 ou 1104.
LA PLATINE PROFESSIONNELLE
 «REVOX», 1102 ou 1104 avec :
 coffret noyer luxe.
 1 Bande "Agfa"
 bobine métal
 1 bobine vide métallique
L'ENSEMBLE COMPLET 3 750

Suppléments
 2 nouyau NAB 86,00
 1 couvercle plexi 69,00

Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00

N4510. PLATINE HAUTE-FIDÉLITÉ.
 - 3 moteurs
 - 3 vitesses
 - 3 têtes
 - 4 pistes
 Bob. Ø 18 cm
 Duo-play - Multi-play - Echo
 Mixage - Monitoring
 Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Commande à distance de toutes les fonctions. ENTRÉE PU magnétique.
 PRIX 2 578,00

« PHILIPS »
 Type 4414
 - 3 moteurs
 - 2 vitesses
 - 2 têtes
 - 4 pistes
 Puissance : 2 x 3 watts
 Bob. Ø 18 cm
 PRIX 1 697,00