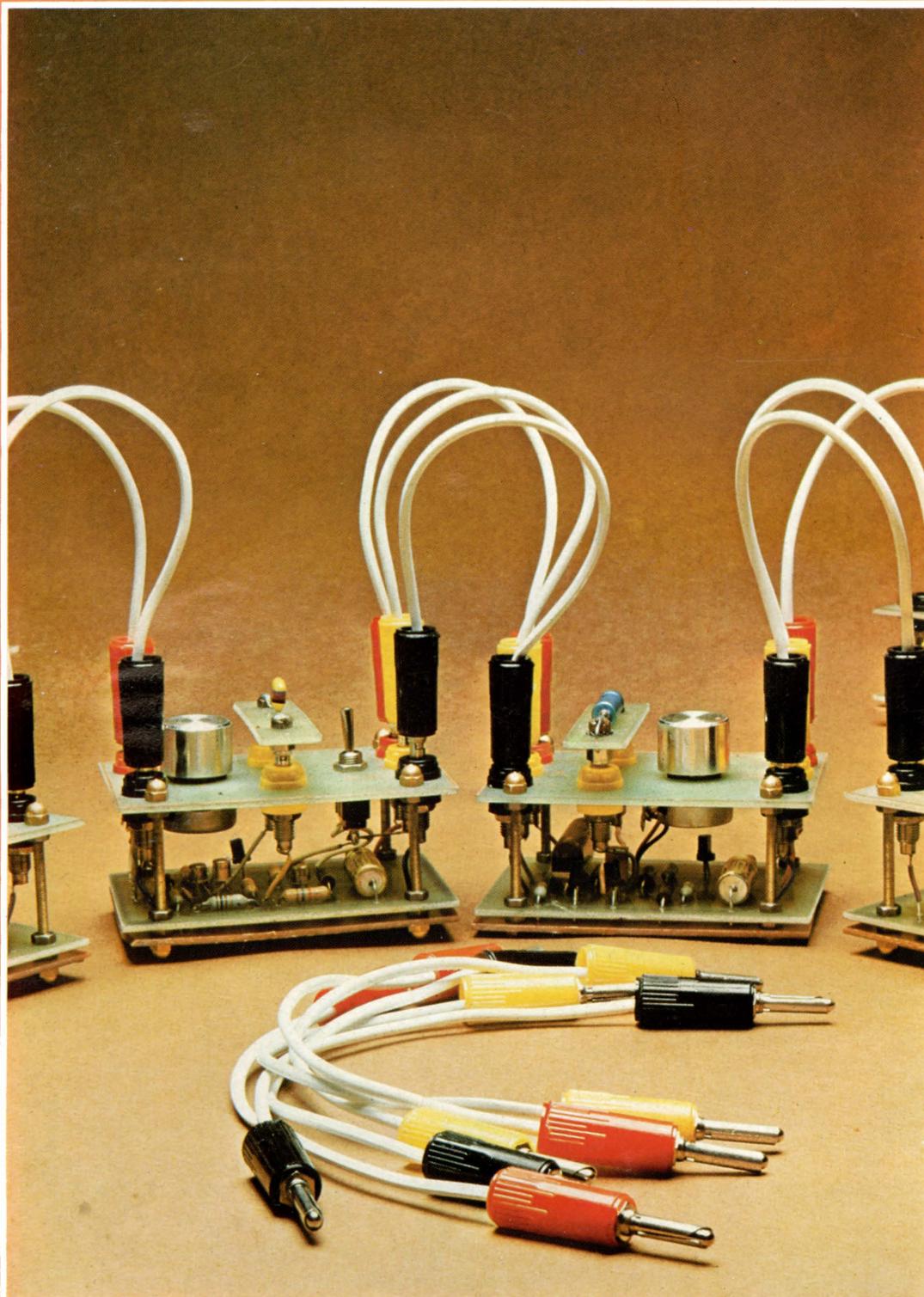


RADIO PLANS

RETRONIK.FR

Journal d'électronique appliquée. décembre 1974 n° 325

4f



**Construction d'un oscilloscope
(2^e partie)**

Les FET :
1 article théorique
+ 1 article pratique

Un synchronisateur de diapositives

**Modules Radio Plans :
amplificateur 120 Weff**

(voir sommaire détaillé page 27)

UNE NOUVELLE GAMME EXCEPTIONNELLE A LA POINTE DE LA TECHNIQUE MONDIALE

Bicône ●●	31 SPCT	25 SPCM	25 SPCR	21 CPR3	21 CP3	21 CP63 ●●	21 CP63	21 CP	17 MSP	17 CP63	17 CP	12 SPC63	12 CP
DIAMETRE TOTAL mm	310	244	244	212	212	212	212	212	180	167	167	126	126
INDUCTION	12 000 gauss 190 000 MX	13 000 gauss 120 000 MX	15 000 gauss 85 000 MX	15 000 gauss 90 000 MX	12 000 gauss 45 000 MX	14 000 gauss 60 000 MX	14 000 gauss 60 000 MX	12 000 gauss	13 000 gauss 120 000 MX	14 000 gauss 60 000 MX	12 000 gauss	14 000 gauss 60 000 MX	12 000 gauss
BANDE PASSANTE Hz	18-1.500	20-12.000	20-10.000	40-18.000	30-5.000	40-18.000	40-17.000	40-16.000	45-18.000 300-6.000 + 2 db - 45	45-17.000	45-16.000	45-14.000 150-10.000 + 2 db - 45	50-16.000
FREQUENCE DE RESONNANCE Hz	18	22	22	40	35	40	35	35	18/25 (60 à + de 300 Hz)	42	40	12/15 (40 à + de 600 Hz)	50
PUISSANCE mini./maxi.	50/60	35/40	30/35	25/30	18/22	20/25	20/25	15/20		15/20	10/15	45/50	8/12
VOLUME CONSEILLE mini./maxi.	60/80 dm ³	35/60 dm ³	35/60 dm ³	25/40 dm ³	10/30 dm ³	13/30 dm ³	13/25 dm ³	5/15 dm ³	5/15 dm ³				
IMPEDANCE	8-16	4-8	4-8	8-16	8-16	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8
PRIX	429 F	317 F	186 F	170 F	101 F	84 F	78 F	43 F	251 F	73 F	37 F	152 F	31 F

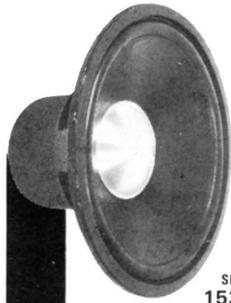


PRAUVI

H.P. PASSIFS

TWEETERS

FILTRES

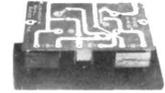


SP 31
153 F
SP 25
70 F
P 21
32 F
P 17
27,50 F

DIAMETRE TOTAL mm	BANDE PASSANTE Hz	FREQUENCE DE RESONNANCE Hz	POIDS g
310	18-120	15	0,72
244	20-120	18	0,60
212	40-120	25	0,22
167	45-120	35	0,10



DIMENSIONS	INDUCTION	BANDE PASSANTE Hz	PUISSANCE mini./maxi.
65 x 65	10 000 gauss	4 000-20 000	15/20 à + de 5 000 Hz
65 x 65	12 000 gauss 32 000 MX	4 000-20 000	20/25 à + de 5 000 Hz
82,5 x 82,5	12 000 gauss 35 000 MX	1 500-22 000	30/35 à + de 3 000 Hz
82,5 x 82,5	13 000 gauss 45 000 MX	1 500-22 000	40/45 à + de 3 000 Hz
Dôme 110	12 000 gauss 35 000 MX	1 500-25 000	45/60 à + de 6 000 Hz



FREQUENCE DE COUPURE	AFFAIBLISSEMENT	IMPEDANCE CARACTE. RUSTIQUE	RESISTANCE BOBINAGE	REGLEGE MEDIUM	CONDENSATEUR	PUISSANCE ADMISSIBLE sans DISTORTION
F 40 600/6.000	12 db/ Octave	8	0,5		Non polarisé	40 W
F 60 250/6.000	12 db/ Octave	8	0,3	22 variables	Papier métallisé	80 W
PRIX	F 40 3 voies 174 F		F 60 3 voies 374 F			

CATALOGUE DÉTAILLÉ SUR DEMANDE 21 SCHÉMAS KITS

WHD - HAUTE FIDELITE

BP (Hz)	Puissance	Impédance	Dimensions	Prix
BASSES				
Membrane à suspension pneumatique				
B 180/25	30-3 000	20 watts	175 mm	86,00
B 200/25	25-3 000	20 watts	210 mm	90,00
B 245/30	20-2 500	40 watts	245 mm	218,00
MEDIUMS				
PM 1070 MHT	650-20 000	20 watts	72 x 106 mm	44,00
PM 1015 MT	150-12 000	40 watts	150 x 100 mm	42,00
MEDIUM A DOME HEMISPHERIQUE				
CAL 37	650-5 000	40 watts	105 x 160 mm	108,00
TWEETER				
PM 70 HT	2 000-22 000	15 watts	70 mm	40,00
TWEETER A DOME HEMISPHERIQUE				
CAL 25	1 600-25 000	30 watts	75 x 115 mm	62,00
KIT SW20				
(1 B 200/25, 1 CAL 25, 1 PM 1015 MT, 1 FW 60)	30 à 25 000	30 watts	450 x 260 mm	337,00
KIT SW25				
(1 245/80, 1 CAL 25, 1 PM 1015 HT, 1 FW 100)	25-25 000	40 watts	650 x 350 mm	506,00

PHILIPS - RTC

Nouvelle gamme de haut-parleurs HI-FI et KITS

TWEETERS A DOME HEMISPHERIQUE	Ø bobine mobile	BP (Hz)	Puissance	Impédance	Ø	Prix
AD 0160 T MEDIUM	25 mm	1 000-25 000	20/40 watts	8 ohms	24	68,00
AD 5060SQ8 WOOFER	25 mm	500-20 000	40 watts	8 ohms	129	95,00
AD 5060/W8	25 mm		10 watts	8 ohms	129	66,00
AD 7065/W8	25 mm		20 watts	8 ohms	166	93,00
AD 8866/W8	25 mm		20 watts	8 ohms	205	104,50
AD 10100/W8	50 mm		40 watts	8 ohms	261	247,50
AD 12100/W8	50 mm		80 watts	8 ohms	315	266,00
FILTRES						
ADF 1600/8	2 voies		30 watts	8 ohms		44,00
ADF 500/4500	3 voies		60 watts	8 ohms		73,00
KITS-3440 comprenant 1 AD 10100/W8, 1 AD 5060 SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF 500, 4500/8. Prix 511,50						
KITS-2525 comprenant 1 AD 8065/W8, 1 AD 5060/SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF 500, 4500/8. Prix 357,50						
KITS-2020 comprenant 1 AD 8065/8, 1 AD 160 T, 1 ADF 1600/8. Prix 241,00						

HAUT-PARLEURS « AUDAX » HAUTE FIDELITE et SONORISATION

Pour enceintes closes	HIF	WFR	Tweeters	B.P. (Hz)	Prix	T	Prix	
4000	HIF 21 H - 15 W, 30/18 000	WFR 24 - 30 W, 25/6 000	TW 6 BI	3 000/23 000	21,50	T 19 PA 12	43,00	
HIF 8 B - 5 W, 90/10 000	HIF 24 H - 15 W, 30/18 000	HIF 28 H - 20 W, 25/15 000	TW 8 B (TW 80)	5 000/40 000	33,00	T 19 PA 15	63,00	
WFR 12 - 8 W, 50/16 000	HIF 28 H - 20 W, 25/15 000	HIF 28 HA - 20 W, 25/25 000	TW 9 G (TWG)	3 000/20 000	19,00	T 21 PA 12	48,00	
HIF 12 B - 8 W, 45/15 000	HIF 21 X 32 - 15 W, 30/18 000	MEDOMEX 9 - 25 W, 1 500/16 000	TW 10 E (dôme)	3 000/20 000	23,00	T 21 PA 15	63,00	
HIF 12 EB - 8 W, 45/15 000	HIF 21 X 32 - 15 W, 30/18 000	MEDOMEX 15 - 20 W, 500/12 000	TW 800 (dôme)	5 000/20 000	73,00	T 24 PA 12	48,00	
HIF 13 EB - 10 W, 35/20 000	MEDOMEX 9 - 25 W, 1 500/16 000	OMNIX 21 - 25 W, 30/18 000		5 000/4 000	71,50	T 24 PA 15	65,00	
HIF 13 E - 10 W, 35/6 000	MEDOMEX 15 - 20 W, 500/12 000	OMNIX 25 - 30 W, 23/6 500	Basse REFLEX				SON 28 A	107,00
WFR 17	OMNIX 21 - 25 W, 30/18 000	WOOFEX 24 - 30 W, 25/6 000	T 17 PR A 12		45,00	SON 28 T5	308,00	
HIF 17 E - 10 W, 40/16 000	WOOFEX 24 - 30 W, 25/6 000	WOOFEX 28 - 20 W, 30/5 000	T 17 PR A 15		64,00	SON 30 H (30 PA 12)	139,00	
HIF 17 H - 12 W, 35/16 000	WOOFEX 28 - 20 W, 30/5 000	WOOFEX 34 - 30 W, 25/5 000				SON 30 X (30 PA 16)	142,00	
HIF 17 JS - 15 W, 35/6 000						SON 34 A (340 ACT)	383,00	
HIF 21 E - 15 W, 30/15 000						21 X 32 PA 12	60,50	
						21 X 32 PA 15	82,50	

H.P. « HECO »

PCH 24	158,00	PCH 200	234,00
KMC 25/4	89,00	TC 204	155,00
KMC 38/4	168,00	TC 244	280,00
HC 64	40,00	TC 304	366,00
MC 104	92,00	HN 642	112,00
TMC 134	112,00	HN 643	198,00
TC 174	135,00	HN 644	297,00

TWEETER « ROSELSON » à chambre de compression



Courbes de réponse de 2 500 à 22 000 Hz
8 ou 15 ohms (à spécif.)
36 000 Maxwells
15 000 gauss
Puissance musicale 20 W
Prix 76,00

H.P. « SUPRAVOX »

T215	90,00
T215 SRTF	197,00
T215 SRTF 64	313,00

EN PASSANT COMMANDE
VEUILLEZ PRECISER
L'IMPEDANCE DES'FREE

HAUT-PARLEURS « BST »

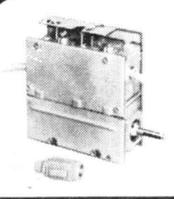
HR 371 Tweeters à chambre de compression	15 watts, 8 Ω, b.p. 2500 à 20 000 Hz	59,00
HT 2M	25 watts, 8 Ω, b.p. 5 000 à 20 000 Hz	53,00
MEDIUM PF.5 M	20 watts, 8 Ω, b.p. 800 à 7 000 Hz	24,00
BOOMER PF.81 HC	20 cm, 15 W, 8 Ω b.p. 30 à 8 000 Hz	143,00

Composants électroniques

NORD RADIO

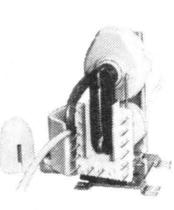
139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10^e - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

TUNER UHF « OREGA »



Type 553.
Quart d'onde à transistors. Alim. 180 V. Adaptable sur tous téléviseurs.
Prix 90,00

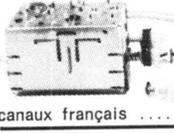
THT UNIVERSELLE « OREGA »



Type 3016.
Haute impédance pour tube de 70, 90, 110 et 114°.
Prix 52,00
Type 3054.
Basse impédance.
Prix 52,00
Type 3085.
Etudié spécialement pour le remplacement des THT « PHILIPS » 53,00

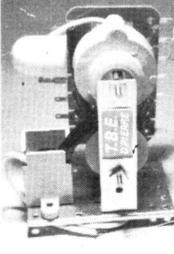
Défecteur « OREGA » 110/114° « 8713 »
Prix 16,00

ROTACTION « OREGA » à transistors



Equipe pour tous canaux français 47,00

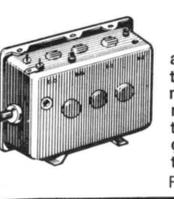
THT « PIERRE »



Type 9164
819/625
14-16-18 KV
70°-90°-110°
et 114°
54,00
Type RS 20
Universelle pour 110/114
65,00

THT "RS 86" 16 kV pour tube 110-114
Prix 55,00
Défecteur "PIERRE" 110 114° 38,00

TUNER UHF « ROSELSON »



adaptable sur tout téléviseur aux normes standards permettant de recevoir tous les canaux français. Démultiplicateur incorporé.
Prix 70,00

TUNER UHF A TRANSISTORS ARENA

démultiplicateur incorporé. Adaptable sur tous téléviseurs.
Prix 73,00

TUNER « COMEPEC »

A transistors avec démultiplicateur interne. Normes CCIR.
Prix 28,00

TUNER VIDEON

à transistors avec 4 présélections 75,00

PHILIPS RTC

TUNER HF universel
LT 23 C à diodes varicap. Prévu avec 2 présélections mais possibilités illimitées.
Prix 125,00

THT RTC

ST 2107 (couleur) 114,00
ST 2053 (noir et blanc) 58,00
ST 2090 (noir et blanc) 58,00
ST 2098 (noir et blanc) 50,00

POUR LES DEPANNEURS

Au choix dans les valeurs ci-dessous :

30 potentiomètres pour 29,00	50 potentiomètres pour 44,00	100 potentiomètres pour 78,00
5 mΩ - B AI	500 KΩ prise à 250 KΩ - SI	
2 mΩ - B AI	470 KΩ - B - SI	
1,3 mΩ - prise à 300 KΩ - AI	250 KΩ - B - AI	
1 mΩ - B AI	100 KΩ - B - AI	
1 mΩ - B SI	100 KΩ - B - SI	
1 mΩ - B DI	50 KΩ - A - AI	
1 mΩ prise à 500 KΩ - AI	50 KΩ - B - AI	
2 x 1 mΩ	10 KΩ - T - AI	
2 exes - AI	5 KΩ - A - SI	
	5 KΩ - T - AI	
	5 KΩ - T - DI	

10 Transistors au choix parmi les types suivants : BF179B, BC211, SFT523BE, SFT316, SFT713, SFT353, BF234, BC113, AF102, 2N396 pour 19,00
10 Diodes au choix parmi les types suivants : F121, Z36B, Z28A, ZM8.2, SFD107, SFD112, AA143, SFZ963B, SE2, FO51, MR41, EE110, OA200, OA202, BA128 pour 9,00

LOT DE DEPANNAGE

100 résistances miniatures, val. diverses
Prix 9,00
100 condensateurs céramiques, val. diverses 9,00

FILTRES

Filter anti-résonance :
En « KIT » 48,00. Tout monté 63,00
Filter 3 voies :
En « KIT » 116,00. Tout monté 136,00
Filter 2 voies :
En « KIT » 43,00. Tout monté 63,00
Documentation détaillée sur demande

MOTEUR DE PLATINE T.-DISQUE A PILES



Fonctionne sur 6 V. Régulation mécanique. Vitesse ajustable.
Prix (fco 12 F) 9,00

LE HAUT-PARLEUR poly planar



HAUT-PARLEURS « POLY-PLANAR »
Type P.40. 40 watts 115,00
Type P5B. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. Impédance 8 Ω 93,00
Documentation sur demande

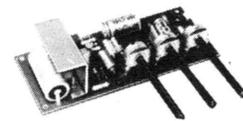
HAUT-PARLEURS « POLY-PLANAR »

Type P.40. 40 watts 115,00
Type P5B. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. Impédance 8 Ω 93,00
Documentation sur demande

CYANOLIT

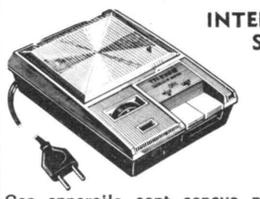
Colle pour tous matériaux : métal, plastique, caoutchouc, bakélite, etc. Très haute résistance (400 kg au cm²). Temps de prise : 20 secondes.
Le tube (franco 13,00) 11,00

MODULE AMPLI PRE-AMPLI HI-FI



Puissance 4 watts avec Baxandall incorporé. Contrôle des graves et des aigus séparé. Entrée P.U. ou Radio. Bande passante 30 Hz à 30 000 Hz. Alimentation 18 à 24 volts. Impédance de sortie minimum : 5 Ω. Prix en « KIT » 44,00
En ordre de marche 68,30

INTERPHONE SECTEUR R. 2000

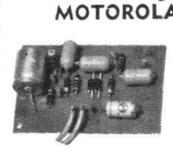


Ces appareils sont conçus pour effectuer des liaisons phoniques instantanées, puissantes et claires. Aucune installation spéciale : il suffit de brancher les appareils sur une prise de courant quelle que soit la tension (110 ou 220 V). Un système d'appel est prévu sur ces appareils.
Prix, la paire 259,00

ELECOTIT 340

Résine conductrice électrique et thermique. Permet la réparation, l'adjonction ou la modification des circuits imprimés. Permet également le collage de semi-conducteurs sur un radiateur en assurant une parfaite dissipation de la chaleur.
Le flacon 22,50

Circuit intégré monolithique MOTOROLA MFC 8010



composé de 3 diodes et 12 transistors. Puissance 1 watt. Livré avec schéma et circuit imprimé.
Prix 22,00
Le « KIT » comprenant tous les éléments nécessaires au montage sans réglage de puissance et de tonalité.
Prix 31,00
Avec réglage de puissance et baxandall 38,00

MODULES HI-FI « MERLAUD »

AT 7S - Ampli 10 W et correcteurs. Prix 172,00
PT 2S - Préampli 2 voies, PU, micro, etc. Prix 74,00
PT 1S - Préampli 1 voie, micro 30,00
PT 1SA - Préampli 1 voie, PU 30,00
PT 1SD - Déphaseur 18,00
CT 1S - Correcteur grave-aigu 50,00
AT 20 - Ampli puissance 20 W eff. Prix 224,00
AT 40 - Ampli puissance 40 W eff. Prix 276,00
AL 460/20 W - Alimentation stabilisée 20 watts 132,00
AL 460/40 W - Alimentation stabilisée 40 watts 144,00
TA 1443 - Transfo d'alimentation pour 20 watts 87,00
TA 1461 - Transfo d'alimentation pour 40 watts 104,00
TA 53615 Transfo d'alimentation pour 10 watts 57,00
PE - Préampli 51,00

AUBERNON



MODULE AMPLI/PREAMPLI
2 x 15 watts efficaces.
Bande passante 30 à 30 000 Hz. Complet avec contacteur, potentiomètres, pont redresseur d'alimentation. Pour faire un ampli en ordre de marche, il suffit de compléter avec un transfo 35 V - 1,5 A et un condensateur de filtrage. Prix 425,00

ADAPTEUR DE CASQUES

Permet l'adaptation d'un ou deux casques sur n'importe quel ampli et le réglage de la puissance d'audition sur chaque casque, avec un réglage pour chaque voie. En « KIT » 53,00
En ordre de marche 73,00

PROGRAMMATEUR UNIVERSEL

Permet 12 coupures et 12 mises en route dans un cycle de 24 heures, de tout appareil électrique dont la puissance ne dépasse pas 15 ampères. Fonctionne sur 110 et 220 volts.
PRIX 150,00

HAUT-PARLEURS AP

Grande marque, neufs et garantis

7 cm 30 ohms	8,30
9 cm inverse 4 ohms	8,30
10 cm inverse 12 ohms	8,30
10 cm en 2,5, 4 ou 5ohms	8,30
12 cm 15 ou 28 ohms	8,30
17 cm 150 ohms	10,70
17 cm 15 ohms	10,70
17 cm 20 ohms	10,70
10 x 14, 4 ohms	8,30
10 x 15, 6 ou 8 ohms	8,30
10 x 16, 4 ohms	8,30
12 x 19 inverse 2,5 ohms	9,70
12 x 19, 4 ohms	9,70
12 x 19, 2,5 ohms	10,70

Veuillez préciser l'impédance désirée — Sur ces prix de Haut-Parleurs — remises supplémentaires suivant quantité
Par 10 : 20% Par 50 : 30%
Pour quantité supérieure, nous consulter

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION



Nouveau modèle
Pour travaux sur maquettes, circuits imprimés, construction de modèles réduits, bricolage, travaux de précision, bijouterie, horlogerie, sculpture sur bois, lunetterie, pédicurie, etc.
Fonctionne sur alimentation continue de 9 à 12 volts ou sur 2 piles de 4,5 volts. Livrée en coffret standard comprenant : 1 perceuse avec mandrin réglable, 1 jeu de pinces, 2 forets, 2 fraises, 1 meule cylindrique, 1 meule conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts. L'ensemble 95,00 (Franco : 103,00)



Modèle professionnel, surpuissant. Livré en coffret-valise avec 30 accessoires.
Prix (franco 152,00) 144,00
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) (franco 48,00) 41,00
Transfo (franco 63,00) 56,00

INTERPHONES SECTEUR ELPHORA ELP 507



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).
Prix, la paire 264,00

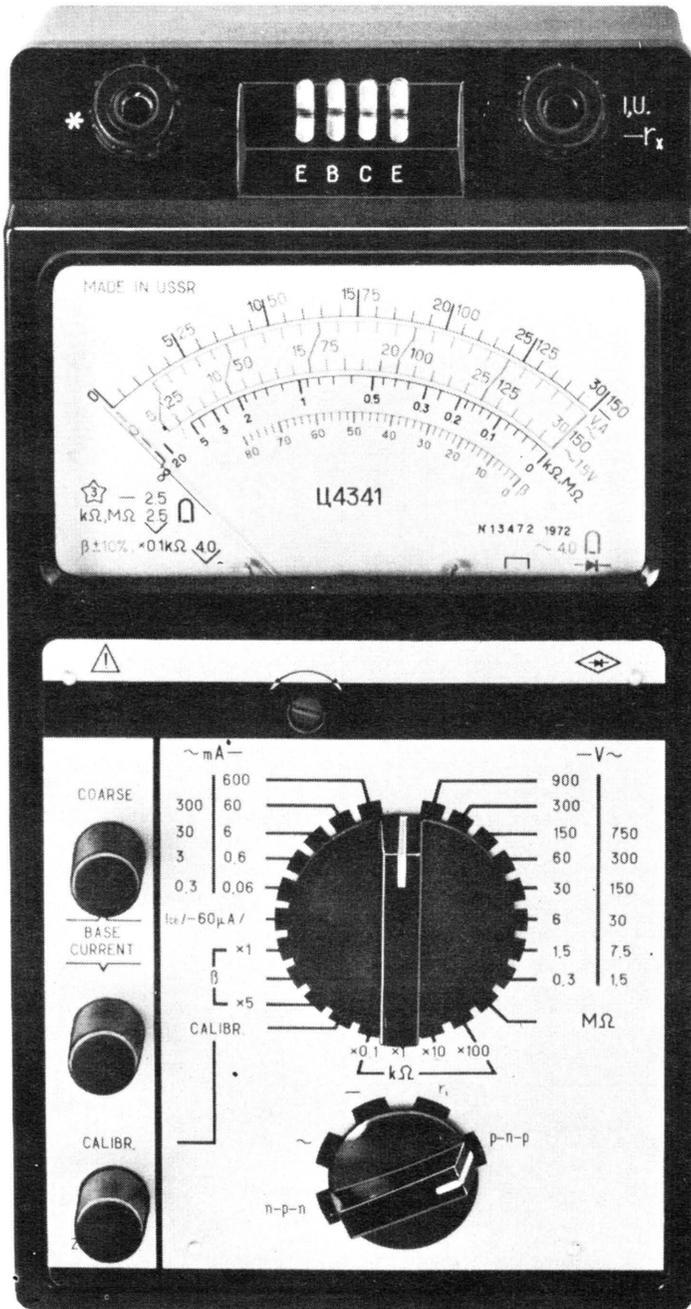
PARKING GRATUIT POUR NOS CLIENTS

3, rue de Dunkerque

Exclusivités...

LAG
électronique

Exclusivités !



le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES à transistormètre incorporé

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. Dimensions : 213 × 114 × 80 mm

GARANTI 1 AN

PRIX : 189 F Port 12 F

« Rien d'équivalent sur le marché »

LAG
électronique

CONTROLEUR 4323

à générateur H.F. incorporé

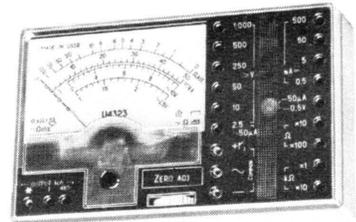
20 000 ohms par volt continu

20 000 ohms par volt alternatif de 45 à 20 000 Hz

Précision : ± 5 % c. continu et alternatif.

Prix **129 F** + port et emb. 6,00

Volts c. continu 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V
Volts c. alternatif 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V
Ampère c. continu 50, 500 μA, 5, 50, 500 mA
Ampère c. alternatif 50 μA
Ohms c. continu 1, 10, 100 KΩ, 1 MΩ
Générateur : 1 KHz ± 20 % en onde entretenue pure, et 465 KHz ± 10 % en onde modulée 20 à 90 %. Contrôleur, dim. 140 × 85 × 40 mm, en étui plastic choc, avec pointes de touche et pinces croco.



CONTROLEUR 4324

20 000 ohms par volt continu

4 000 ohms par volt alternatif de 45 à 20 000 Hz

Précision :

± 2,5 % c. continu

± 4 % c. alternatif

Volts c. : 0,6, 1,2, 3, 12, 30, 60, 120, 600, 3 000 V.

Volts alt. : 3, 6, 15, 60, 150, 300, 600, 900 V

Amp. cont. : 60, 600 μA, 6, 60, 600 mA, 3 A

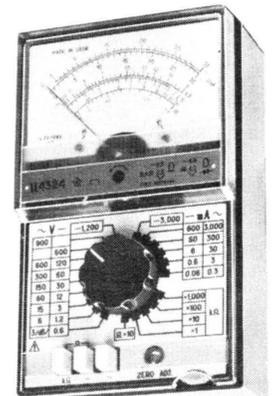
Amp. alt. : 300 μA, 3, 30, 300 mA, 3 A

Ohms c. c. : 5, 50, 500 KΩ (5 MΩ + pile add.)
0 à 500 ohms en échelle inversée

Décibels : -10 à + 12 dB

Contrôleur, dim. 145 × 95 × 60 mm, en boîte carton, avec pointes de touche et pinces croco.

Prix **149 F** + port et emballage : 8,00



CONTROLEUR 4313

20 000 ohms par volt continu

2 000 ohms par volt alternatif de 45 à 5 000 Hz

Précision :

± 1 % c. continu

± 2,5 % c. alternatif

Volt cont. : 75 mV, 1,5, 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V

Volts alt. : 1,5, 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V

Amp. cont. : 60, 120, 600 μA, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A

Amp. alt. : 600 μA, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A

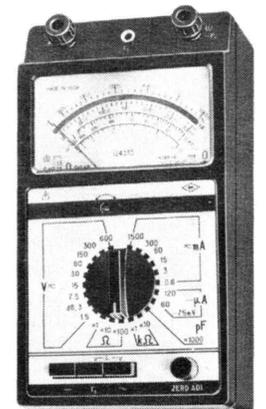
Ohms c. c. : 0,5, 5, 50, 500 KΩ (5 mΩ + pile add.)

Capacités : 0 à 0,5 μF

Décibels : -10 à + 12 dB

Contrôleur, dim. 213 × 114 × 80 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

Prix **169 F** + port et emballage 12,00



CONTROLEUR 4317

20 000 ohms par volt continu

4 000 ohms par volt alternatif de 45 à 5 000 Hz

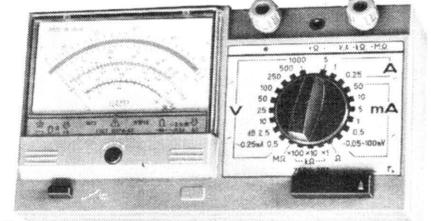
Précision :

± 1 % c. continu

± 1,5 % c. alternatif

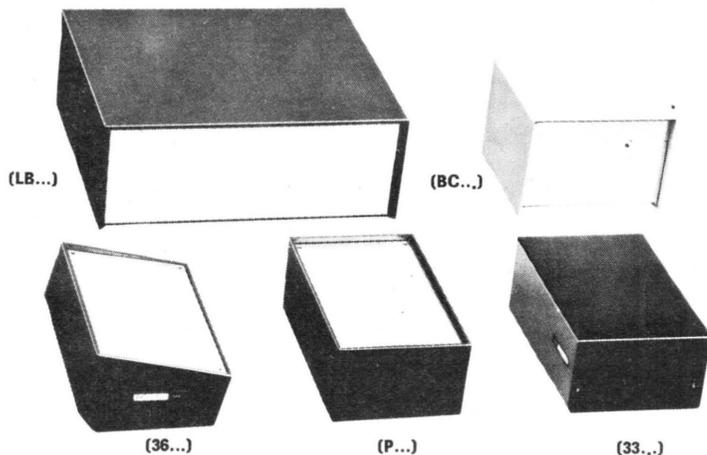
Prix **219 F** + port et emb. 12,00

Volts cont. 0,1, 0,5, 2,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1 000 V
Volts alt. 0,5, 2,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 1 000 V
Amp. cont. 50, 500 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1, 5 A
Amp. alt. 250, 500 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1, 5 A
Ohms c. cont. 200 Ω, 3, 30, 300 KΩ, 3 MΩ
Décibels -5 à + 10 dB - Fréquences 45, 1 000, 5 000 Hz
Contrôleur, dim. 203 × 110 × 75 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.



BOITES, COFFRETS (TEKO-ARABEL)

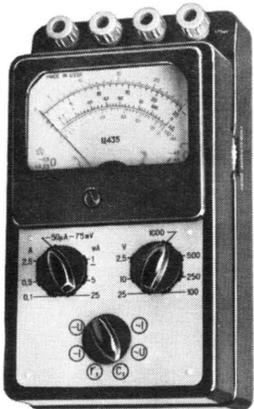
pour réalisations ou expérimentations électroniques



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	66,00	10,00	
LB 310 A	310	90	210	82,50	10,00	
LB 420	420	90	210	99,00	10,00	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.
LB 420 A	420	90	210	108,90	10,00	
BC 1	60	90	120	19,20	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.
BC 2	120	90	120	24,00	6,00	
BC 3	160	90	120	28,80	8,00	
BC 4	200	90	120	33,60	8,00	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. Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.
331	53	60	100	15,10	6,00	
332	102	60	100	19,20	6,00	
333	153	60	100	28,80	8,00	
334	202	60	100	31,20	8,00	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. Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.
P 1	80	30	50	7,00	6,00	
P 2	105	40	65	9,50	6,00	
P 3	155	50	90	13,70	6,00	
P 4	210	70	125	22,60	6,00	Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.
362	160	60	95	15,50	6,0	
363	215	75	130	23,60	8,0J	
364	320	85	170	46,30	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.

En promotion exceptionnelle !



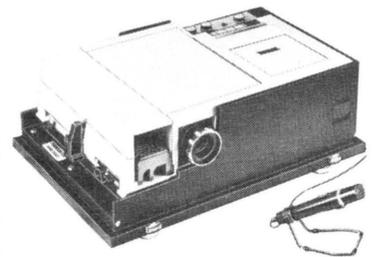
CONTROLEUR « U-435 »

20 000 ohms par volt continu
2 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 20 000 Hz
Précision :
± 2,5 % courant continu
± 4 % courant alternatif
Volts cont. : 75 mV, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1 000 V
Volts alt. : 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1 000 V
Amp. cont. : 50 µA, 1, 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A
Amp. alt. : 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A
Ohms c. c. : 3, 30, 300 KΩ (3 MΩ + pile add.)
Capacités : 0 à 0,5 µF
Contrôleur, dim. 205 x 110 x 80 mm, livré en malette alu, étanche, avec pointes de touche, embouts cosse et embouts grip-fil.

Prix : **139 F** + port et emballage 10,00

PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 x 36 avec sonorisation synchro

Ensemble combiné **GRANDE MARQUE**, comportant : un projecteur automatique SFOM, 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.



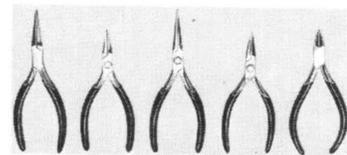
Projecteur de diapos 24 x 36 et 40 x 40, lampe à quartz B.T. 24 volts/150 W, objectif interchangeable, panier 50 vues (peut recevoir un panier 100 vues), alim. 110/220 V.

Enregistreur-lecteur à cassette (C60 - C90 - C120), 4,75 cm/s, 4 pistes, niveau d'enreg. réglable ou constant, volume et tonalité, prises pour : micro, modulation ext., HP suppl., ampli ext. Livré avec micro à commande M./A.

PRIX EXCEPTIONNEL **790 F** Port et emb. 20 francs.

OUTILLAGE PROFESSIONNEL « BOST »

que l'on achète une fois pour toutes



Pincettes 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. 300 - coupante diagonale ... 30,00
Réf. 301 - plate, becs courts ... 28,00
Réf. 302 - plate, becs fins ... 28,00
Réf. 303 - 1/2 ronde, becs courts. 28,00
Réf. 304 - 1/2 ronde, becs longs. 28,00
Port unit. : 4,00 + 0,50 par unité suppl.

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

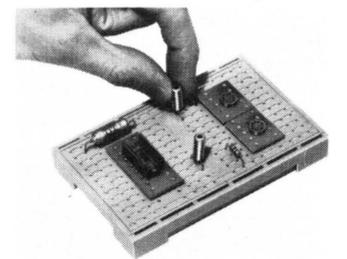
MINI-FER A SOUDER « ANTEX »



Puiss. 25 W, alim. 220 V, panne interch. par système « intelligent », fer bien équilibré, avec bec d'accrochage.
Prix **40,00** + port et emb. 6,00

BOITE DE CONNEXION « DEC »

pour montages d'essai sans souder
remplace les circuits imprimés

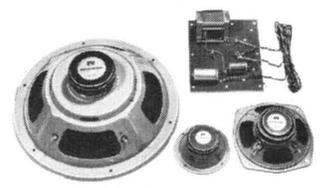


Type BB 011 - Boîte permettant des montages jusqu'à 70 connexions ... **60,00**

Type BB 031 - Boîte permettant des montages jusqu'à 208 connexions .. **100,00**

(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.

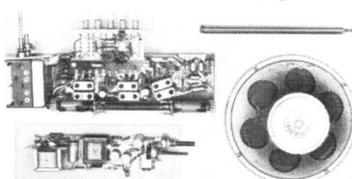
Type 10BNG - 3 HP (28 - 13 et 9 cm) + filtre, 40 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. **35 watts music. 162,00**

Type 8BNG - 3 HP (24 - 13 et 9 cm) + filtre, 50 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. **15 watts music. 146,00**

Type 5BNG - 2 HP (13 et 9 cm), 70 à 20 000 Hz, 8-16 Ω, puiss. **15 watts music.**
Prix **60,00**
T.V.A. c. 16,66 % - Port et embal. 12,00

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

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



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

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

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

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

LES COMMANDES sont exécutées dès réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe ; aucune expédition si paiement séparé. Contre remboursement pour commandes d'un montant minimum de 50 francs. En cas de réclamation, préciser la nature des articles commandés. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire ; en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

Tél. : 24-21-51

CORAMA

Tél. : 24-21-51

100, COURS VITTON - 69006 LYON

RESISTANCES 1/2 WATT, 5 % A COUCHE, à l'unité 0,15
Par 10 de chaque valeur, l'unité 0,12

RESISTANCES 1 WATT, 1/4 WATT, 2 WATTS.

RESISTANCES BOBINEES.

CONDENSATEURS :

Fixes, variables, polarisés, plaquettes, ajustables, etc.

TRIACS :

8 ampères, 400 volts, isolés, RCA, à l'unité 10,50

DIACS, THYRISTORS et SEMI-CONDUCTEURS.

CORDONS VARIES :

Haut-parleur, Magnétophones, Platines, etc.

PERCEUSES A PILES + ACCESSOIRES.

GRAND CHOIX DE HAUT-PARLEURS :

Siare - Wigo - Peerless - Wharfedale - Audax - Supravox - BST.

TOUTE LA FABRICATION BST :

Casques - Modulaires - Equalizers - Mélangeurs - Micros.

POTENTIOMETRES :

Rotatifs - Doubles - A déplacement rectiligne.

APPAREILS DE MESURE :

Voc - Chinaglia - Centrad - Master.

KITS :

Amtron - R.D. - I.M.D. - Merlaud.

JEUX DE LUMIERE - STROBOSCOPES.

BANDES MAGNETIQUES - CASSETTES.

PRIX DISCOUNT.

PLAQUES, CIRCUITS IMPRIMES :

Bakélite - Epoxy - Veroboard.

GAMME POWER :

Mélangeurs - Préamplis - Amplis - Equalizers.

FERS A SOUDER :

Sem - Engel - Philips - Rapido.

COFFRETS « TEKO » :

Tous les modèles en stock.

Grand nombre de Kits.

A VOTRE SERVICE :

- pour commandes par correspondance
 - pour propositions de prix
- (joindre 2 timbres pour la réponse)

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



NOUVEAUTÉ

CONSTRUCTION des APPAREILS ÉLECTRONIQUES du DÉBUTANT

par G. BLAISE

Voici enfin le livre qui permettra à toute personne désirant savoir construire des appareils électroniques de s'initier d'une manière pratique et intégrale à toutes les particularités concernant les travaux à effectuer. Les conseils pratiques sont accompagnés de notions d'électronique et, de ce fait, ce livre rendra les plus grands services, aussi bien aux jeunes débutants qu'aux personnes exerçant d'autres professions et désirant construire des montages électroniques, par exemple : ingénieurs, chimistes, musiciens, mécaniciens, architectes, etc.

Extrait du sommaire : Outils et composants. Condensateurs. Résistances et bobines. Diodes et redresseurs. Détecteurs et radiorécepteurs à diode. Les transistors dans les montages électroniques. Fils de branchement. Platine imprimée. Comment réaliser soi-même les circuits imprimés. Dessins. Plans exposés. Processus chimiques. Dessins sur cuivre. Conseils pour le montage des composants. Circuits intégrés. Emploi des C.I. pour le débutant. Montage sur platines à trous et lignes métallisées. Platine VEROBOARD. Conception de la disposition des éléments. Transistors à effet de champ. Exemple de construction. Choix du système de câblage. Emploi des circuits intégrés. Fixation et soudage.

Un ouvrage broché de 174 pages. Format 15 X 21. Prix : 30 F.

EN VENTE A LA

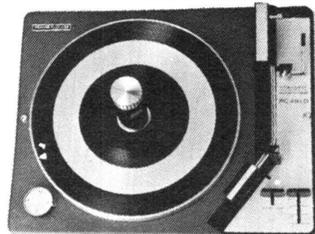
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS

Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 Paris

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. - Tous nos envois sont en port recommandé.)

FRANCE PLATINE



RC 491
- Changeur universel tous disques
- Moteur haute qualité 110-220 V.
- Prise 18 V. pour alimentation ampli
- Livrée avec cellule piezo stéréo 380 mm x 305 mm x 82 mm.
PRIX 250,00 F

C 290
- Platine changeur 45 tours
- 2 vitesses 33-45, bras tubulaire
- Moteur 110-220 V.
- Coloris : noir ou gris
- Livrée sans cellule
PRIX 135,00 F

M 205
- Platine manuelle 2 vit. 33/45 tours.
- Moteur 110/220 V. Arrêt automatique.
- 297 mm x 230 mm x 60 mm
- Livrée sans cellule
PRIX 84,00 F

M 390
- Platine manuelle 3 vitesses 33/45/78
- Moteur 110-220 V. Prise 18 V.
- Arrêt automatique en fin de disque
- 297 mm x 228 mm x 60 mm
- Livrée sans cellule
PRIX 81,90 F

- LÈVE-BRAS 20,00 F
- CELLULE MONO 16,00 F
- CELLULE STÉREO 25,00 F
- CAPOT PLEXI pour platines M 290 - M 490 - 335 x 260 x 45 46,00 F
- CAPOT PLEXI pour platines M 205 - C 290 - M 390. 235 x 305 x 45 40,00 F

M 290
- Platine manuelle 2 vitesses 33/45
- Moteur 110-220 V. Prise 18 V.
- Châssis percé pour ampli (graves, aigus, volume)
- 333 mm x 228 mm x 60 mm
- Livrée sans cellule
PRIX 79,00 F

M 490 Secteur
- Platine manuelle 16/33/45/78 tours.
- Moteur haute qualité 110-220 volts.
- Prise 18 volts. Livrée sans cellule.
- 325 mm x 250 mm x 60 mm
PRIX 88,00 F

M 490 à piles
- Platine manuelle 4 vitesses 16/33/45/78
- Moteur à courant continu. Piles 9V.
- Livrée sans cellule
PRIX 76,00 F



RHEOSTATS

Valeur	Puissance	Prix
2,5 Ω	25 W	15,00
6,8 Ω	55 W	39,00
6 Ω	25 W	15,00
10 Ω	25 W	15,00
25 Ω	25/30 W	18,00
47 Ω	100 W	39,00
80 Ω	80 W	25,00
100 Ω	100 W	39,00
100 Ω	55 W	28,00
125 Ω	25 W	15,00
150 Ω	25 W	15,00
150 Ω	55 W	28,00
220 Ω	25 W	15,00
250 Ω	25 W	10,00
500 Ω	100 W	39,00
550 Ω	25/30 W	18,00
1 kΩ	25/30 W	18,00
1,5 kΩ	100 W	39,00
1,5 kΩ	30 W	18,00
1,6 kΩ	25 W	15,00
2 kΩ	25 W	15,00
2 kΩ	50 W	20,00
2,5 kΩ	25 W	15,00



MINIBOBS

500 Ω	1 W	7,50
1 kΩ	1 W	7,50
2 kΩ	1 W	7,50

BOBINES

10 Ω	Loto	6,00
22 Ω	1,5 W	8,00
47 Ω	1,5 W	6,00
56 Ω	1,5 W	6,00
80 Ω	50 W	15,00
100 Ω	1 W	6,00
100 Ω	4 W	10,00
185 Ω	6 W	18,00
250 Ω	1,5 W	6,00
400 Ω	1,5 W	6,00
1 kΩ	5 W ét.	35,00
10 kΩ	6 W ét.	35,00
20 kΩ	8 W	19,50
25 kΩ	8 W trop.	15,50
32 kΩ	8 W trop.	15,50
64 kΩ	6 W	16,50
100 Ω+20 kΩ	2 W	12,00



ROTAPOT 1 TOUR

Tolérance 10 %		
500 Ω	4 W	89,00
1 kΩ	5 W	270,00
2 kΩ	4 W	125,00
2 kΩ	4 W	89,00
(Américain)		
20 kΩ	5 W	270,00
50 kΩ	5 W	125,00
100 kΩ	5 W	270,00
40 kΩ	4 W	149,00
50 kΩ	4 W	240,00

CONTACTEURS



A) A touches :

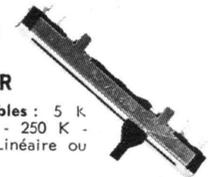
Bouton-poussoir	4,80
1 inter., 3 touches, 3 invers.	7,50
1 inter., 2 touches, 2 invers.	6,50
1 inter., 3 touches, 2 invers.	6,50
1 inter., 4 touches, 2 invers.	4,50
4 touches, 2 invers.	5,00
4 touches, 4 invers.	9,60
1 inter., 5 touches, 2 invers.	5,50
2 inter., 6 touches, 4 invers.	10,00

3) A galettes SIMS :

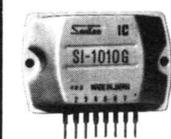
1 gal., 1 circ., 2 pos.	1,50
1 gal., 1 circ., 4 pos.	9,60
1 gal., 1 circ., 12 pos.	9,60
1 gal., 2 circ., 2 pos.	9,60
1 gal., 2 circ., 4 pos.	9,60
1 gal., 3 circ., 2 pos.	9,60
1 gal., 3 circ., 2 pos. Miniature.	6,00
1 gal., 3 circ., 2 pos. Nouveau.	12,80
1 gal., 3 circ., 3 pos. Nouveau.	12,80
1 gal., 3 circ., 4 pos.	9,60
1 gal., 3 circ., 4 pos. Nouveau.	12,80
1 gal., 4 circ., 2 pos.	6,50
1 gal., 4 circ., 3 pos.	9,60
2 gal., 1 circ., 4 pos.	7,50
2 gal., 1 circ., 4 pos.	14,50
2 gal., 1 circ., 9 pos.	14,50
2 gal., 1 circ., 12 pos.	14,50
2 gal., 2 circ., 2 pos.	14,50
2 gal., 2 circ., 3 pos.	14,50
2 gal., 2 circ., 4 pos.	14,50
2 gal., 2 circ., 4 pos. Nouveau.	18,50
2 gal., 2 circ., 5 pos. Nouveau.	18,50
2 gal., 3 circ., 2 pos. Nouveau.	18,50
2 gal., 3 circ., 4 pos.	14,50
2 gal., 4 circ., 2 pos.	7,00
2 gal., 4 circ., 3 pos.	14,50
2 gal., 4 circ., 4 pos.	14,50
3 gal., 1 circ., 4 pos.	19,50
3 gal., 3 circ., 3 pos.	7,50
3 gal., 3 circ., 4 pos.	24,00
4 gal., 1 circ., 12 pos.	24,00
4 gal., 2 circ., 6 pos.	24,00
4 gal., 3 circ., 4 pos.	24,00
4 gal., 6 circ., 2 pos.	24,00

Potentiomètres à variation linéaire PIHER

Valeurs disponibles : 5 k - 10 K - 50 K - 250 K - 500 K - 1 M. Linéaire ou logarithmique.



Prix 5 F pièce



SANKEN SI-1010 G

Ampli intégré 10 W - 8 ohms. Tension : 34 V ou ± 17 V.
Prix 95,00

KITS AMTRON

UK 230 : Amplificateur d'antenne AM-FM. Cet amplificateur étant aperiodique, la fréquence couverte s'étend des ondes courtes aux V.H.F.
Prix 55,00

UK 525 C : Tuner V.H.F. Gamme 120-160 MHz. Sensibilité 2 μV. Piles de 9 volts.
Prix 210,00

UK 546 : Récepteur AM-FM pouvant recevoir en super-réaction la bande de 25 à 200 MHz. Ecoute sur casque. Possibilité de raccorder un amplificateur.
Prix 120,00

UK 875 : Allumage électronique à décharge capacitive pour moteur à combustion. Cet appareil vous permet une appréciable économie de carburant.
Prix 228,00

ET TOUTE LA GAMME AMTRON

LES KITRONIC



NOS TOUTES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS

- KN1 Antivol électronique 56,00
- KN2 Interphone à circuit intégré .. 64,00
- KN3 Amplificateur téléphonique à circuit intégré 64,00
- KN4 Détecteur de métaux 30,00
- KN5 Signal injecteur 34,00
- KN6 Détecteur photo-électrique .. 88,00
- KN7 Clignoteur électronique 44,00
- KN8 Micro FM expérimental (sans fil) 56,00
- KN9 Convertisseur de fréquences AM/VHF (118/130 MHz) 36,00
- KN10 Convertisseur de fréquences FM/VHF (150 MHz) 38,00
- KN11 Modulateur de lumière psychédélique (3 canaux) 162,00
- Accessoires 68,00
- Coffret bois 74,00

KN 12
MODULE AMPLIFICATEUR
4,5 watts 59,00 F

KN 13
PRÉAMPLIFICATEUR POUR
CELLULE MAGNÉTIQUE 38,00 F

KN 14
CORRECTEUR DE
TÓNALITÉ 39,50 F

PROMOTION ! SUPPORT POUR CIRCUIT INTÉGRÉ DIL

TYPE : PROFESSIONNEL

16 broches	3,50 F
24 broches	8,50 F
28 broches	8,50 F
40 broches	8,50 F

NOUVEAU CONTACTEUR ROTATIF

à la dimension d'un potentiomètre

1 gal., 1 circ., 2 à 12 pos.	
1 gal., 2 circ., 2 à 6 pos.	
1 gal., 3 circ., 2 à 4 pos.	
1 gal., 4 circ., 2 à 3 pos.	

Prix 7,50 F



Service expédition RAPIDE
Minimum d'envoi 50 F + port et emballage
Contre-remboursement jointre 20% d'arrhes

Pour règlement à la commande :
Port emballage jusqu'à 3 kg : 10 F
3 à 5 kg : 15 F
Au-delà : Tarif S.N.C.F.

Ouvert du lundi au samedi
de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)

19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS
Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

J'achète tout chez
RADIO M.J.
c'est un libre-service :
je gagne du temps

C.C.P. PARIS
N° 1532-67

TÉLÉPHONE
336-01-40 +



NOUVEAU !

REGIE DE DISCOTHEQUE

Magnetic France MF 555
comprenant :
2 tables de lecture Garrard MKIV,
têtes magnétiques, pointes dia-
mant. Table de mixage stéréo
MF5 avec pré-écoute.



Ampli casque - Micro d'ordre - 2 grands vu-mètres.
PRIX EXCEPTIONNEL en ordre de marche 3.900 F
Amplificateur stéréo 2 X 80 watts **1.600 F**

NOUVEAU !

**TABLES DE MIXAGE
POUR DISCOTHEQUE**



487 X 290 X 62 mm.

- 1 micro d'ordre avec flexible.
- Entrées prévues pour 1 micro de salle, 2 platines PU têtes magnétiques, une platine de magnétophone stéréo ● Pré-écoute sur voies PU et magnétophone ● Contrôle de modulation par ampli casque incorporé. Puissance 1 W. Z = 8 ohms. Réglages graves-aiguës sur chaque voie + ou - 12 dB à 100 Hz et à 10 000 Hz ● Contrôle par deux grands vu-mètres étalonnés en dB. Alimentation secteur 110/220 V.

Sensibilités : entrée micro 1 mV
200 ohms - PU magnétique 4 mV
47 K/ohms - Magnétophone 100 mV
47 K/ohms - Bruit de fond - 70 dB
- Taux de surcharge pour chaque
entrée : rapport X 15.

Prix : 1.600 F.

**MODULES ENFICHABLES
POUR MAGNETOPHONES**

PA enregistrement	55 F
Oscillateur MONO	88 F
PA lecture	60 F
Oscillateur pour stéréo	82 F
Alimentation	160 F
Platine électronique seule, comprenant : PA enregistrement lecture oscillateur et alimentation.	
EN KIT	340 F
En ordre de marche	460 F
Electronique STEREO	
En ordre de marche	800 F

**ORGUE ÉLECTRONIQUE
POLYPHONIQUE**



PRIX EN KIT 2 040 F

PIÈCES DÉTACHÉES DISPONIBLES

	Nu	avec contacts
Clavier 3 octaves	280 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
Orgue à clavier 4 octaves.		
EN KIT		1 980 F

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

MAGICOLOR 2 400 W 4 VOIES

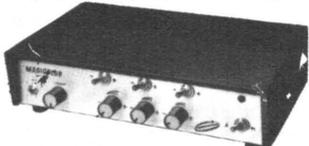


Décrit dans le N° du 15 avril 1973

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 »
indivisible **600 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.. **400 F**
Prix en ordre de marche .. **480 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 .. **1 500 F**

« MF50 » : MODULE AMPLI 50 W

EFFICACES - SORTIE : 8 OHMS

Décrit : H.P. du 15-7-74, page 176

● Courbe de rép. de 20 à 50 000 Hz + 2 dB à 40 W.

● 20 à 30 000 Hz + 2 dB à 50 W.

● Distorsion : 1 % à 50 W.

● Rapport signal/bruit : - 80 dB.

● Dimensions : 250 X 200 X 120 mm.

● Poids : 5,600 kg.

EN ORDRE DE MARCHÉ 500,00

MODULE AMPLI 80 W EFFICACES

mêmes caractéristiques que le 50 W

EN ORDRE DE MARCHÉ..... 800,00

EN KIT 650,00

LE MODULE AVEC ALIMENTATION

en ordre de marche **450,00**

...NOUS AVONS COPIÉ LE PAQUET DE "GITANES"

... Rassurez-vous, nous n'avons retenu du paquet de GITANES que les dimensions.

Le 312, ce petit chef-d'œuvre que vient de sortir CENTRAD a voulu être le mieux adapté possible à votre poche... comme le célèbre paquet!

Ainsi ce véritable bijou sera la parure de l'homme de mesure que vous êtes!

Même si c'est un 819 qui est l'orgueil de votre trousse de dépannage, vous devez avoir en plus votre 312!

le 312 Le plus petit contrôleur sur le marché mondial.

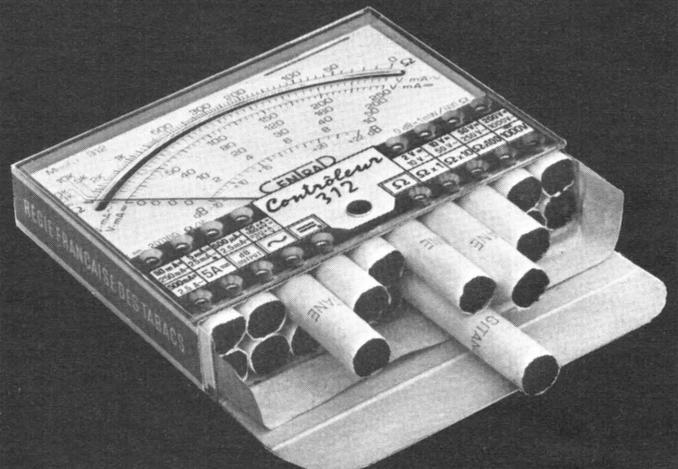
Cadran panoramique avec miroir de parallaxe.

Echelle de 90 mm.

36 gammes de mesure.

20 000 Ω/V en continu.

4 000 Ω/V en alternatif.



Caractéristiques techniques :

Classe 2 en Continu et Alternatif.

Tensions continues :

6 Gammes de 100 mV à 1 000 V - Pleine échelle.

Tensions alternatives :

5 gammes de 1,5 V à 1 000 V - Pleine échelle.

Intensités continues :

6 Gammes de 50 mA à 5 ampères - Pleine échelle.

Intensités alternatives :

5 Gammes de 250 mA à 2,5 ampères - Pleine échelle.

Résistances :

4 gammes de 55 Ω à 30 KΩ.

cette réussite est dans la ligne des contrôleurs

CENTRAD

aux performances et qualités inégalées

CENTRAD

59, avenue des Romains
74000 ANNECY-FRANCE
TEL : (50) 57-29-86

BUREAU DE PARIS : 57, rue Condorcet-PARIS 9°
TEL. 285-10-69

184

**MAGNÉTIQUE "KITS"
FRANCE**

(Au fond de la cour)

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

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

FERMÉ LE LUNDI



réussir... c'est d'abord exercer le métier qui vous convient à 100 % !

INFORMEZ-VOUS : PLUS DE 640 CARRIERES SONT A VOTRE PORTEE



110
CARRIERES
INDUSTRIELLES



100
CARRIERES
FEMININES



90
CARRIERES
COMMERCIALES
& ADMINIST.



60
CARRIERES
ARTISTIQUES



80
CARRIERES
SCIENTIFIQUES



30
CARRIERES
INFORMATIQUES



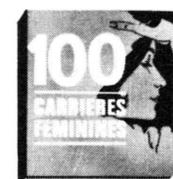
60
CARRIERES
AGRICOLES



110
CARRIERES
DU BATIMENT
& T.P.



110
CARRIERES
INDUSTRIELLES



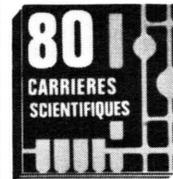
100
CARRIERES
FEMININES



90
CARRIERES
COMMERCIALES



60
carrières
artistiques



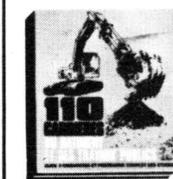
80
CARRIERES
SCIENTIFIQUES



30
CARRIERES
INFORMATIQUES



60
carrières
agricoles



110
CARRIERES
DU BATIMENT
& T.P.

Electricien d'équipement - Monteur réparateur radio et TV - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaître - Agent de planning - Technicien frigoriste - Technicien pneumaticien - Technicien hydraulicien - Ingénieur et sous-ingénieur électricien et électronicien - etc...

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

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Programmeur - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Adjoint à la direction administrative - Contrôleur des impôts - Technicien du tourisme, du commerce extérieur - Expert comptable - Traducteur - B.E.P. administratif - Mécanographe - Economiste - etc...

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, TV - Secrétaire de rédaction - etc...

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin et aide-laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en analyses biologiques, en génie chimique - Diététicien - etc.

Programmeur - Analyste - Pupitre - Codificateur - Perforeuse-vérificatrice - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - etc... Langages spécialisés : Cobol, Fortran, Basic, PL 1, Algol - etc.

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Gardes-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Technicien de laiterie - etc...

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projecteur calculateur en béton armé - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Ingénieur en chauffage - Surveillant de travaux - Directeur d'agence immobilière - etc.

POUR BIEN GAGNER SA VIE IL FAUT AVOIR UN BON METIER...

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 PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.

Avant de décider de votre profession, consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguera l'enseignement "sur mesure" par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).



Préparation également à tous les examens officiels : CAP, BP, BT et BTS

BON GRATUITEMENT

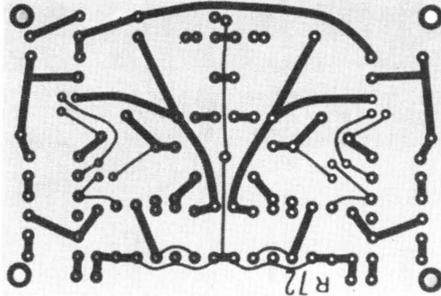
notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une [X]) (écrire en majuscules)

- 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.....
.....
Rue.....
Ville.....
..... code postal.....

UNIECO 1669, rue de Neufchâtel-76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, quai de Longdoz - 4000 LIEGE

SONEREL FABRIQUE VOS CIRCUITS IMPRIMES



- A partir d'un positif que vous réalisez vous-même, avec bandes et pastilles.
- Avec uniquement des produits de qualité professionnelle.
- Avec un délai très court.
- En assurant sur demande la finition : perçage, protection (Or, argent, étain, plomb), découpes particulières.
- Au prix le plus juste, dans toutes les dimensions, en ne facturant que la surface de votre circuit.

Forfait main-d'œuvre, par circuit 5,00 F (H.T.)

Prix de base au dm² } xxxp 4,40 F (H.T.)
 verre Epoxy.. 8,00 F (H.T.)

FOURNIT LES COMPOSANTS DE QUALITE PROFESSIONNELLE POUR CIRCUITS IMPRIMES

Matériel de dessin, plaques présensibilisées, trimmers, entretoises, supports de CI et de transistors, picots, connecteurs semiconducteurs, résistances à couche métallique, radiateurs. .

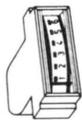
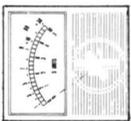
DOCUMENTATION SUR DEMANDE :

SONEREL 3, Rue Brown-Séguar, 75015 Paris (Métro Montparnasse, Falguière, Pasteur).

SERVICE PAR CORRESPONDANCE ASSURÉ RAPIDEMENT

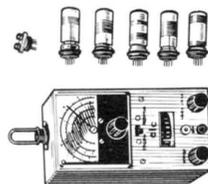
des affaires chez BERIC !...

GALVANOMETRES A CADRE MOBILE



Graduation	Sensibilité	Résistance	Présentation	Prix
E6Y	260 microampères	600 ohms	25 x 30 mm	20 F
E10A	2x75 microampères	1000 ohms	23 x 50 mm	25 F
E10B	400 microampères	850 ohms	A	25 F
MIP 600	100 microampères	1750 ohms	A	30 F
E4S	130 microampères	600 ohms	B	30 F
U36A	400 microampères	850 ohms	B	30 F
U36B	400 microampères	850 ohms	B	30 F
U36C	100 microampères	1750 ohms	B	30 F
G05	0 à 0,5 millis	Surplus allemands neufs	C	35 F
G25	0 à 2,5 millis	—	C	30 F
G10	0 à 10 millis	—	C	25 F
G250	0 à 250 millis	—	C	25 F
G500	0 à 500 millis	—	C	25 F
G21	2 x 1 millis	—	C	25 F
G230	2 x 30 millis	—	C	25 F

NOUVEAU GRIP DIP ELC Type GD 743



ÉQUIPE de 3 transistors dont 1 à effet de champs. Alimentation par piles 9 V.
GAMMES COUVERTES par bobines
 INTERCHANGEABLES 1) 300 à 600 kHz. 2) 0,6 à 2 MHz. 3) 2 à 6 MHz. 4) 6 à 20 MHz
 5) 20 à 60 MHz. 6) 60 à 200 MHz.
FONCTIONNE EN EMISSION/RECEPTION avec ou sans modulation 800 Hz.
POSSIBILITE CAPACIMETRE. Indication d'accord par galvanomètre. Dimensions 150 x 80 x 60 mm/m

Prix 432 F

NOUVELLES ANTENNES - BANDES AMATEURS VHF et UHF

TYPE	DESCRIPTION	GAIN	RAPPORT AV/AR	IMPEDANCE	PRIX
5 RA	YAGI 5 éléments 144 MHz	10 dB	20 dB	300 ohms	40 F
11 RA	YAGI 11 éléments 144 MHz	13 dB	28 dB	300 ohms	100 F
10 RA	YAGI 10 éléments 435 MHz	11 dB	20 dB	75 ohms	25 F
20 RA	YAGI 20 éléments 435 MHz	19 dB	26 dB	75 ohms	40 F

TR2/RA - Transformateur d'impédance pour 144 MHz, 300/75 ohms 16 F
 TM/RA - Accouplement pour 2 antennes, 300 ohms, sortie 75 ohms 35 F

T925 - POUR AMPLIS LINÉAIRES OU AUTRES

Transformateur primaire 110 à 240 volts, pont 700 volts 500 mA.
 secondaire 6,3 volts 1 ampère - 6,3 volts 20
 ampères et 350 volts 1 ampère, ou en
 Dimensions : 16x11x13 cm -
 Prix 90 F

Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus - Expédition rapide

BERIC

43, rue Victor-Hugo, 92240 MALAKOFF - Tél. 253.23.51 - M° : Pte de Vanves
 Magasin fermé dimanche et lundi - C.C.P. PARIS 16578-99

NOUVEAU CATALOGUE EN PREPARATION : SOYEZ PATIENTS

Oscilloscope SC 731 portable



Bde passante du continu à 10 MHz.
Base temps 5 micro seconde à 20 millisecondes.

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

SIGNAL TRACER S.T. 733

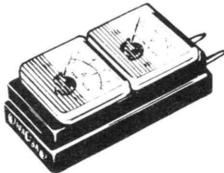


Grande simplicité d'utilisation indispensable au dépannage Radio et amplis B.F.

H.F. Entrée sur FET impédance élevée + 1 meg. Grande sensibilité + de 100 µV. Lecture sur indicateur galvan.

B.F. ampli 2 W 100 mV. Alimentation 3 piles 4 V,5 (180 x 75 x 290).
Frs ... 488,00 - Franco ... 504,00
Cordon blindé CD 744
Frs ... 65,00 - Franco ... 71,00

« INDICT »



Toutes vos mesures de tension et d'intensité **instantanément**. Deux mesures **simultanées**. Tension 0 à 400 V. Intensités 0 à 3 A et 0 à 10 mA.
Net ... 98,00 - Franco ... 103,00

CMT 100 « Radio Contrôle », comme « INDICT » 0 à 500 V, et 0 à 15 Amp.
Net ... 101,00 - Franco ... 106,00

TRANSFORMATEUR MULTITENSIONS

Réf. 3688. Prim. 110/220 V
Secondaires 3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 27 - 30 - 2 x 3 - 2 x 6 - 2 x 9 - 2 x 12 - 2 x 15 Volts 1 à 5 Ampères.
Net ... 85,00 - Franco 95,00
Notice sur demande.

(Notices sur demande)

Contrôleurs CHINAGLIA



CORTINA - 20 kvolt cont. et alt. 59 sensib., cordons
Prix 249,00 Franco ... 259,00
CORTINA USI - signal tracer incorporé.
Prix 306,00 Franco ... 316,00
CORTINA MINOR - 20 kvolt cont. et alt. 37 sensib.
Prix 195,00 Franco ... 205,00
CORTINA MINOR USI avec signal Tracer
Prix 252,00 Franco ... 262,00
CORTINA MAJOR - 40 kvolt cont. et alt. 56 sensib.
Prix 318,00 Franco ... 328,00
CORTINA MAJOR USI avec Signal tracer incorporé.
Prix 375,00 Franco ... 385,00
NOUVEAU : CORTINA RECORD 50 kvolt avec étui et cordons
Prix 258,00 Franco ... 268,00
SUPER 50 kvolt à sélection des cabres par commutateur unique.
Avec coffret et cordons ... 339,00 Franco ... 349,00
Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record ... 96,00 Franco 101,00

CONTROLES MESURES E.L.C.



Alimentations stabilisées

Par leurs performances, leur robustesse leurs gammes elles conviennent aux utilisations les plus diverses : LABORATOIRE.

USINES, ENSEIGNEMENT, etc. Entrée 110/220 V. Protection contre les c/c. Contrôle par galvanomètre sortie flottante (180 x 75 x 290). Poignée chromée, peinture laquée.
AL 745 réglable 1 à 15 V, 2 A. Contrôle par voltmètre 60 x 60.
Frs ... 384,00 Franco ... 404,00
AL 741 réglable 4 à 30 V. Intensité réglable 0,7 à 3 A. Contrôle par galvanomètre commutable. Volt/Amp. 70 x 55.
Frs ... 720,00 Franco ... 740,00
AL 746 réglable 1 à 30 V ou 1° 60 V. Intensité réglable 0 à 2 A ou 0 à 1 A. Contrôle par galvanomètre commutable. Volt. Amp. 70 x 55.
Frs ... 1 188,00 Franco ... 1 213,00

NOTICES FABRICATIONS E.L.C. contre 1 F

SIGNAL-TRACER



Plus grand qu'un stylo

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

MINITEST I, pour radio, transistors.
Net ... 84,00 - Franco ... 89,00

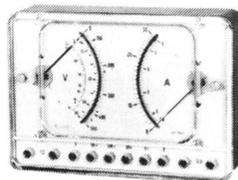
MINITEST II, pour technicien T.V
Net ... 96,00 - Franco ... 101,00

MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF
Net ... 160,00 - Franco ... 165,00

Import. allemande
Appareils livrés avec pile

« RADIO-CONTROLE »

VAP Voltampèremètre de poche. 2 APPAREILS de mesures distinctes. Voltmètres 0 à 60 et 0 à 500 V. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité mesures simultanées. Complet avec cordons.
Frs ... 100,00 Franco ... 109,00
Housse ... 32,40 Franco ... 38,50



Contrôleur ohmètre V.A.O. Type E.D.F.

Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V.
Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 Amp.
Ohmètre 0 à 500 ohms.
Complet avec cordons et pinces.
Frs ... 158,00 Franco ... 167,00

VAOL avec éclairage incorporé.
Frs ... 177,00 Franco ... 186,00
Housse pour VAO/VAOL
Frs ... 50,00 Franco ... 57,00

C.E.A. Contrôleur pour automobile. Volt 0 à 10-20-40 volts, ohmètre 0 à 500 ohms. Ampères 15 et 60 ampères et (-5 à +15) (-20 à +60) et jusqu'à 600 A par shunt. Complet avec cordons.
Frs ... 385,00 Franco ... 395,00
Housse pour CEA, F : 50,00, F° : 57,00

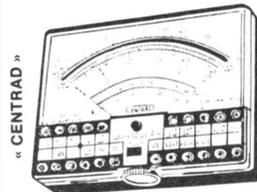
RADIO-CHAMPERRET

12, place Porte-Champerret
75017 PARIS
SUITE PUBLICITE pages suivantes

D T P

« CENTRAD » - « VOC »

CONTROLEUR 819



20 000 Ω V - 80 gammes de mesures. Anti-choc, anti-magnétique, anti surcharges. Cadran panoramique, 4 brevets internationaux. **Livré avec étui fonctionnel**, béquille, cordons.
Net ou Franco ... 251,00
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 819 ou 517 avec étui de transport.
Net ou Franco ... 508,00

CONTROLEURS VOC



VOC 20, 20 k Ω V, 43 sens.
Prix ... 159, F° 165,00
VOC 40, 40 k Ω V, 43 sens.
Prix ... 179,00, F° 185,00

SIGNAL TRACER « VOC »



Grande sensibilité
Indispensable pour le dépannage radio.
Frs ... 340,00. Franco 355,00

MINI VOC « 2 »



GENERATEUR BF
UNIQUE SUR LE MARCHÉ MONDIAL

Frs ... 780,00. Franco ... 795,00



VOC AL1
ALIMENTATION STABILISÉE

110 - 220 V. Sortie continue de 1 à 15 V, réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Protection secteur par fusible. Galvano de contrôle volts/ampère. Voyant de contrôle (190 x 95 x 100).
Frs ... 235,00. Franco ... 250,00

VOC AL 2 6 V, 5 à 10 V et 10 à 15 V. 2 amp.
Frs ... 280,00. Franco ... 298,00

APPAREILS DE TABLEAU



CADRE MOBILE « GALVA'VOC »

BM 55/TL 60 x 70 à
BM 70/TL 80 x 90 spécifier
Port 6 F par appareil.
10 µA. Net ... 149,00
25 µA. Net ... 99,00
50 µA. Net ... 99,00
100 - 250 - 500 µA. ... 88,00

1-10-50-100-250-500 mA
Net ... 81,00

1-2-5-10-15-25-50 Amp.
Net ... 85,00

15-30-60-150-300-500 V
Net ... 85,00

CONTROLEUR 517 A



Dernier modèle - 20 000 Ω V - 47 gammes de mesures - voltmètre, ohmmètre, capacité, fréquence-mètre. Anti-surcharges, miroir de parallaxe.
Complet avec étui cordons.
Net ou franco ... 215,00

NOUVEAUTE 74/75

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

NOUVEAUTE MINI-MIRE 382



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

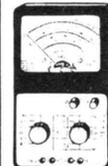


OSCILLO « VOC 2 »

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

VOC'TRONIC

Millivoltmètre Electronique



Entrée : 10 Mg en continu et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures 0,2 à 2 000 W, 0,02 µA à 1 Amp. Résistance 10 W à 10 MΩ

Prix ... 450,00 - Franco ... 470,00

VOC VE1



Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms • Mesure des tensions continues et alternatives de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle • Tension crête de 3,4 à 3 400 V.

Frs ... 450,00 - Franco ... 470,00

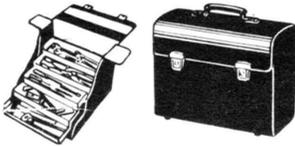
GALVA'VOC FERROMAGNETIC

1-2-5-10-15-25-50 AMP.
Net ... 61,00
15-30-60-150-300-500 Volts
Net ... 65,00

VU-METRES

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile, 150 µA 1 100 Ω. Net ... 61,00
OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 µA 560 Ω. Standard. Net ... 30,00
Type O central ou échelle 10/20. Net ... 30,00
Port en sus : 4 F

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



N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430 x 320 x 140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.

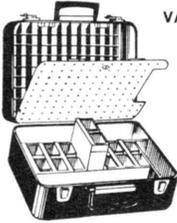
Net 262,00 - Franco 287,00
N° 100-41. Même modèle, mais cuir art. genre skai.

Net 178,00 - Franco 203,00
N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). **CUIR NOIR.**

Net 286,00 - Franco 312,00
N° 110-41. Comme 110-21, en skai.

Net 199,00 - Franco 224,00
Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. **Demandez catalogue et tarif « PARAT ».**

VALISES DEPANNAGE



« **ATOU** » (370 x 280 x 200). Maximum de place : **PLUS DE 100 tubes**, 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourre-tout-outillage, 7 caisiers plastique, 1 séparation perforée - gainage noir

plastique, 2 poignées, 2 serrures.

Net 202,00 - Franco 215,00
« **ATOU-COLOR** » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE).

Net 215,00 - Franco 238,00

RAACO SACOCHE-MALETTE



Pour techniciens réparateurs. En vinyl noir. Contient 1 classeur à armature métallique rigide. Tiroirs en polystyrène choc pour composants. Cotés de cette valise et partie avant rabattable, renforcée par caoutchouc mousse. A la partie supérieure boîte plastique pour outils divers.

Type 930-01 - 24 tiroirs

Net 185,00 - Franco 210,00
(Notice sur demande)

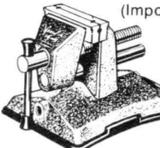
VALISE DEPANNAGE « PAUL »

« **SPOLYTEC** » LUXE. Présentation avion. Polypropylène injecté. 2 serrures axiales. Glace rétro orientable. 6 boîtes plastique, etc. (550 x 400 x 175).

Net 300,00 - Franco 325,00
(Notice sur demande)

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE

« **VACU-VISE** »
(Importation américaine)



**FIXATION INSTANTANEE
PAR LE VIDE**

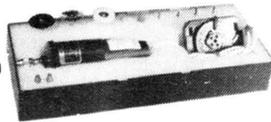
Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids : 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.

Net 95,00 - Franco 105,00
Réf. 1850 - Etai à rotule vacu vise « Multi-Angles » giration 360° - inclinaison 90°
Net 200,00 - Franco 215,00
(Prix spéciaux par quantités)

**PERCEUSE MINIATURE
DE PRECISION**

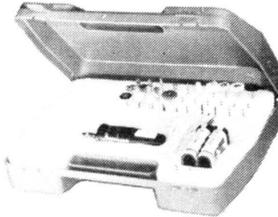
Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES, etc.

NOUVEAU



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 .. 95,00 - Franco 100,00



SUPER 30 comme SUPER 10. **Puissance 105 cmg.**, en coffret-valise luxe avec **30 ACCES- SOIRES.**

L'ensemble .. 144,00 - Franco 152,00
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale).

Net 41,00 - Franco 46,00
TRANSFO-REDRESSEUR 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures.

Net 56,00 - Franco 63,00

ENSEMBLE COMPLET SUPER 30

Comprenant coffret Super 30 avec accessoires transfo-redresseur, support spécial.

Net 241,00 - Franco 252,00
Flexible adaptable à ces perceuses avec mandrin et acces.

Net 35,00 - Franco 39,00
Nombreux accessoires sur demande
Notice à demander

**PINCE A DENUDER
ENTIEREMENT AUTOMATIQUE**

(Importation allemande)

pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.

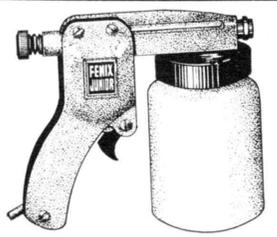
**PINCEZ...
TIREZ...**



Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.
Net 48,00 - Franco 53,00

Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 1,5 mm.
Net 54,00 - Franco 59,00

INDISPENSABLE



« **FENIX** ». Pistolet à peinture électrique 220 V. Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylène, 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 120,00
« **FENIX MAJOR** » 60 watts 220 V - Pression : 3 kg 40/cm² et jusqu'à 8 kg/cm² - Bocal alu. 3/4 litre.
Francs Franco 285,00

AMPLIS MODULAR

Câbles, réglés avec correcteurs de tonalité stéréo



MA 33 S Module ampli Hi-Fi stéréo 2 x 33 W. Sortie 8/16 ohms. Entrée 50 K. Réponse 30 - 18 000 Hz. Aliment. 2 x 28 V, 1 A. Réglages : Volume, basses, aigus (185 x 145 x 60).
Frs 190,00 - Franco ... 198,00

PAS Préampli pour cellule magnétique avec corrections RIAA. Alimentation 9 V à prendre sur Modular.
Frs 35,00 - Franco 40,00

TA 33 Transto alimentation pour MA33S - 220 V/2 x 28 V alter.
Frs 36,00 - Franco 45,00

(N.B.) Chaque module est livré avec schéma de montage et branchement enceintes.

PA 20 Ampli 12 V - 20 W - Basse fréquence « Public-Address » - Montage rapide, branchement 12 V et 1 ou plusieurs H.P. Tout transistorisé silicium. Livré avec micro à Télécommande.
Frs 395,00 - Franco 405,00

CS 110 - Micro émetteur « H.F. » - Fréquence émission F.M. - 88 à 108 MHz - Pile incorporée - Forme stylo - Portée 60 m environ.
Frs 240,00 - Franco ... 247,00

**MODULATEURS LUMIERE
A EFFET PSYCHEDELIQUE**

LIGH SHOW 1000 Monocanal de 1000 W
Frs 81,00 - Franco 87,00

LIGHT SHOW 2000 - 2 canaux de 1000 W avec réglage général et inter. Ultra sensible.
Frs 192,00 - Franco 200,00

LIGHT SHOW 3000 3 canaux de 1000 W avec inter. Voyant de contrôle, grave, aigu, medium.
Frs 255,00 - Franco ... 265,00

RAMPE 3 LAMPES COULEURS - couleurs assorties - Complète avec lampes à vis 220 V.
Frs 100,00 - Franco ... 109,00

SUPPORT A PINCE, à vis, orientable et réglable en profondeur.
Frs 39,00 - Franco ... 45,00

MINI-POMPE A DESSOUDER
(Importation suédoise)



« **S** » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. **Encombrement réduit, 18 cm.**
Net 77,00 - Franco ... 81,00

« **S** » 455 MP - 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.
Prix 90,00
Franco 94,00

MAXI (Importation Suisse)

MAXI-MINI

Maximum rendement
Minimum d'encombrement - Mécanique haute précision à grande efficacité, pointe TEFLON DUPONT, charge ressort 2,5 kg par bouton bien adapté.
Corps INOX long. 22 cm.
Net 67,50 - Franco ... 72,00

MAXI SUPER Maximum de rendement. Très puissante. **Sans recul.**
Net 84,00 - Franco 88,00
(Notices sur pompes sur demande)

RADIO-CHAMPERRET

12, place Porte-Champerret
75017 PARIS

SUITE PUBLICITE page suivante

SANS FIL SANS COURANT PARTOUT

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

Léger, maniable
Rapide, pratique
Eclairage du point de soudure
Rendement
60 à 150 points
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 pane.

Prix 165,00 - Franco 172,00
Cordon spécial pour fonctionnement sur 12 V continu : 47,00 - Franco 51,00. **Pane recharge : 21,00 - Franco 24,00.**

« **TUNER EXTENSION** », permet de souder des endroits inaccessibles, grâce à sa longueur : 110 mm.

Prix 34,00 - Franco .. 37,00
(Notice sur demande)

Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »

(Importation allemande)

Modèle 1974 livré en coffret

Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.

Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.

Type N 60, 60 W, net 82,00
Pane 60 W recharge 9,75

Type N 100, 100 W, net 99,00
N° 110, pane de recharge 11,00
(Port par pistolet 7 F) (pane 4 F)

MINITRENTE 30 W

ENFIN !! Le nouveau pistolet soudeur « **ENGEL** » **Minitrente 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 pane WB et tournevis, en 220 volts. **Net 67,00 Franco 72,00**

TYPE B.T. 110/220 V
Pane WB Net 75,50 Franco 80,50
recharge Net 7,00 Franco 9,00

ANTEX (importation anglaise)

Fers à souder de précision **miniature**, pour circuits intégrés, micro-soudures. Panes diverses interchangeables de 1 mm à 4 mm. Tensions à la demande : 24-50-110-220 V (A préciser).

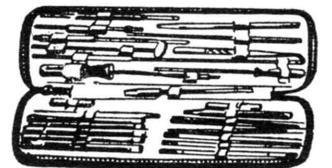
Type **CN 15 W.** Longueur 16 cm, poids 28 g. Avec une pane.

Net 50,00 - Franco ... 55,00
Type **X 25** à haut isolement, pane longue durée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V à spécifier.

Net 43,00 - Franco ... 49,00
Pane de CN 15 ... 9,00 - Franco 12,00
Pane de X 25 ... 10,60 - Franco 14,00

Tresse à dessouder pour circuits intégrés. La carte franco 14,50

OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, précelle, miro-dyne en trousse élégante à fermeture rapide.
Net 245,00 - Franco ... 255,00

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plasdammit livrés en housse plastique.
Net 36,00 - Franco ... 41,00

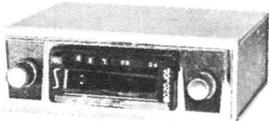
780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE.

16 outils : précelle, vérif. de voltage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tél., clé d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille, etc.
Net 175,00 - Franco ... 185,00

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc.
Net 155,00 - Franco ... 165,00
(Imp. allemande). Notices sur demande.

AUTO-RADIO SONOLOR

Dernier-né SONOLOR Autocassette SUPER-BALLADE



PO-GO. 3 stat. préréglées : LUX., Eur. 1, FR. I. Lecteur cassette avec contrôle de tonalité grave/aiguë. Touche spéciale de bobinage rapide. Puissance 5 watts. Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 175 - P. 150 H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. 12 volts, moins à la masse.
Net ... 410,00 - FRANCO 425,00

CRITERIUM PO. 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 ... 295,00 - Franco ... 307,00

CHALLENGE

PO-GO. 12 V. 3 stat. préréglées GO. (8 Trans.). Puissance 5 W (170 x 45 x 90) Complet avec accessoires. Antenne G. H.P. Coffret.
Net ... 210 - Franco ... 225,00

RAID



PO-GO. 12 V. - 3 stations préréglées GO. Puissance : 5 W. Pose facile, encombrement réduit (170 x 40 x prof. 90). Complet avec antenne G antiparasites. H.P. Coffret.
Net ... 189,00 - Franco ... 199,00

NOUVEAU

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



Miniaturisation poussée. Ultra-compact. Prof. 40 mm x 185 x 45. 12 V. H.P. coffret. 4 W. PO-GO. Complet avec antenne G.
Net ... 169,00 - Franco ... 179,00

ELAN autoradio très haute performance PO-GO. 3 stations préréglées. Contrôle tonalité. Prise lecteur cassettes. Puissance 10 W, complet avec HP coffret.
Net ... 255,00 - Franco ... 270,00

HAUT-PARLEURS

« CARSONIC » Audax 190 B pour voiture. 5 W - 12 x 18 - en coffret.
Net ... 38,00 - Franco ... 44,00

C.M.D. ensemble 2 HP portière-ø 140 pour stéréo, complet avec câbles et gaines spéciales.
Net ... 95,00 - Franco ... 103,00

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

RADIO - CHAMPERRET

A votre service depuis 1935, même direction

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

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

Ouvert de 8 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h - Fermé le lundi matin

Envois. Paiement à la commande ou 1/4 solde contre remboursement

Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco

Pour toute demande de renseignements, joindre 1 F en timbres

QUALITÉ • CHOIX • PRIX

REELA

« SUPER-DJINN » 2 T 74

Nouveau modèle à cadran relief REELA



Récepteur PO-GO par clavier, éclairage-cadran, montage facile, sur tous types de voitures (13,5 x 9 x 4,5) - HP. 110 mm en boîtier extra-plat. Puissance musicale 2 W 12 V, avec 2 condensateurs C.
Net 120,00 - Franco 130,00

« QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »

PO-GO, clavier 4 T dont 2 préréglées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W, 12 V. H.P. coffret. Complet avec 2 condensateurs C.
Net ... 140,00 - Franco ... 152,00

AVORIAZ. PO-GO-FM « REELA »

3 stations préréglées (Lux., Eur., Fr. I). Changeur tonalité. Cadran éclairé. 12 V. (Long. 175 x prof. 130 x ep. 50) H.P. coffret 5 watts.
Net ... 385,00 - Franco ... 398,00

« RADIOLA - PHILIPS »

NOUVEAUX MODELES 1974



RA 232 TK7 « COMPACT ». PO-GO. Lecteur cassette, 6 W, 10 tr. + 5 diodes. Défilement rapide vers l'avant. Tonalité réglable. 12 V (175 x 160 x 52) encastrable (sans HP).
Net ... 440,00 - Franco ... 455,00

RA 332 TK7 - PO-GO comme RA 232, mais 3 stations préréglées en GO. Livré avec HP coffret.
Net ... 525,00 - Franco ... 540,00

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

Net ... 600,00 - Franco ... 625,00

Auto-Radio PO-GO

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

RA 308 12 V - (— à la masse) PO-GO clavier 5 touches dont 3 préréglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116 x 156 x 50). Complet avec HP.
Net ... 250,00 - Franco ... 260,00

ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors, électrophones, etc.



STOLLE 3406. Secteur 110/220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7, 5-9 et 12 V par transistor, puissance et diode Zener. Débit 400 mA. Protection secteur (120 x 75 x 50). Livré avec câble secteur.
Net ... 70,00 - Franco ... 77,00

Câble sortie avec fiche. Net ... 6,50

STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12/24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7, 9 et 12 V sous 600 mA.

Complet. Net 75,00 - Franco 82,00

« RADIO-REVEIL » 1975



« SIGNAL »

TYPE 601

RADIO-REVEIL. Poste à transistors (7 T + 1 D) PO-GO.

Réveil automatique. Sur le poste de votre choix à l'heure désirée. Complet pile, écouteur. Housse cuir, dragonne, courroie. Prise antenne.

Net ... 185,00 - Franco ... 195,00 (Garantie 1 an)

REVOLUTIONNAIRE



« PIEZO-FLINT ». Allume-gaz perpétuel piézo électrique. Fonctionne pour tous gaz (ville, Lacq, 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 5 ans.
Net ... 39,00 - Franco ... 43,00

CALOR 5850

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

Net ... 25,00 - Franco ... 28,00

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'allumage de tous appareils à l'heure désirée. 220 V Coupeure 16 A.

Type 100 Net ... 120 - Franco ... 130,00

TYPE 110 Programme hebdomadaire. Net ... 175 Fco ... 185

ANTENNES

Antenne gouttière, foudet inclinable ... 14,00
Aile 5 brins, cle, type E. Net ... 35,00 (Port antenne 5,00)

ELECTRIQUE 12 V « FLASHMATIC » entièrement automatique, 5 sections - Relais. Long. extér. : 1 100 mm.

Net ... 190,00 - Franco ... 197,00

Type 37 semi-automatique - 5 sections. Net ... 110,00 - Franco ... 120,00

NZ 700 - Antenne électronique 12 V à préampli incorporé pour capter OC. PO. GO FM. Element 6 sections orientables. Facile à monter sur le toit ou sur l'aile.
Net ... 145,00 - Franco ... 155,00

GIRATOR, Antenne intérieure - Télévision, toutes bandes UHF/VHF extra-plaque orientable.
Net ... 135,00 - Franco ... 145,00

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 démontage des pièces, efficacité et économie. (Demander notice).
KONTAKT 60 pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc.
Net ... 20,00 - Franco ... 23,50

KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision.
Net ... 18,00 - Franco ... 21,50

KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous.
Net ... 14,00 - Franco ... 17,50

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



P40. 40 watts crête. Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 x 35 x 5,5 cm.
Net ou Franco ... 107,00
P5B. 18 watts crête. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. 20 x 9,5 x 2 cm.
Net ou franco ... 72,00 (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.

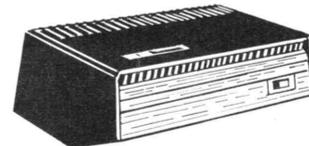
EP 40 (h. 445, L. 330 p. 150).
Net ... 72,00 - Franco 92,00

EP 5 (h. 245, L. 145, p. 150).
Net ... 50,00 - Franco 57,00

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

P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 x 360 x 220
Net ... 110,00 - Franco ... 130,00

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS avec nos REGULATEURS AUTOMATIQUES Matériel garanti et de premier choix « DYNATRA »



NOUVEAUX MODELES 1975 a correction sinusoïdale 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 ... 210,00 - Franco ... 235,00

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 ... 325,00 - Franco ... 350,00



CASQUES HI-FI KOSS (made in USA)

K6 Electrodynamique. Fco ... 165,00

K6 LC avec régulateur de volume.

Franco ... 210,00

PRO 4 AA Professionnel. Franco 410,00
HVI Propag. directe, ultra-léger ... 325,00

NOUVEAU :

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

Net 20,00 - Franco 23,50

POSITIV 20. Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photo-gravure. 160 cm³.

Net 34,00 - Franco 37,50

VIDEO-SPRAY 90 pour nettoyage et entretien têtes lecture et enregistrement.

Net 20,00 - Franco 23,50

PRIX SPECIAUX par quantité.

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

ELECTRICITE • ELECTROMECHANIQUE • ELECTRONIQUE
• CONTROLE THERMIQUE •

4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat



ELECTRICITE

Bobinier - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - CAP de l'électrotechnique option monteur câbleur - CAP de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Mètreur en électricité - CAP de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien - BP de l'électrotechnique option équipement - BP de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - BP de l'électrotechnique option production - BP de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien - CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéséliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.

ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronique - Technicien en automatisation - BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur radio TV - Sous-ingénieur électronique - Sous-ingénieur en automatisation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronique.

CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - Sous-ingénieur frigoriste - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage

- Vous pouvez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).
- Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.
- Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.
- Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.

Vraiment, UNIECO fait l'impossible
pour vous aider à réussir dans votre futur métier

Les études UNIECO peuvent également être suivies gratuitement dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue. Nombreuses références d'Entreprises.

Demandez notre brochure spéciale : vous y découvrirez une description complète de chaque métier avec les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, etc...



BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle Thermique

NOM
PRENOM
ADRESSE
..... code postal

UNIECO 6670 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, Quai de Longdoz - 4000 - LIEGE

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 : 92,00) **85,00**

Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 135,00) **128,00**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles : Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) (franco 40,00) 35,00 Flexible avec mandrin (franco 40,00) 35,00 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... 12,00 ● 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)

TOU' 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 31.656.95
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h.

pour ceux qui désirent réaliser des appareils tels que

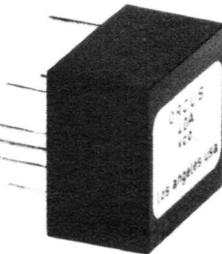
- Voltmètres digitaux.
- Convertisseurs analogiques numériques.
- Fréquencemètres.
- Instruments de musique électroniques.
- etc.

ORCUS INTERNATIONAL

(Los Angeles - U.S.A.)

a mis au point le

40 A - VCO



- 1 Hz à 100 kHz,
- Gammes rapport 5 000, par ex. : 5 Hz à 25 kHz,
- Haute linéarité, etc.

159 F
T.T.C.

25 x 25 x 15 mm

Documentation/Schémas et Liste des Revendeurs : 1 F

LAREINE MICROELECTRONIQUE

53, rue N.-D.-de-Nazareth
75003 PARIS

LA MAISON DU



TRANSFORMATEUR

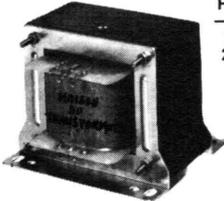
15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

Ouvert tous les jours sauf Dimanche & Mercredi de 14 h à 18 h 30

Métro : GARE DU NORD - POISSONNIERE

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Expédition sous 48 heures pour tout le matériel annoncé.



TRANSFORMATEURS SPECIAUX A LA DEMANDE

DISPONIBLE

Autotransformateurs.
Transfos alimentation universels.
Transfos isolement.
Selfs de filtrage.

Tension	Tension		Amp.	Dimens. en mm	Prix	Frais d'expéd.
	Prim.	Second.				
110/220 V	6 V	—	0,3	55x45x45	24,00	3,00
	9 V	—	—	—	25,00	—
	6,3 V	—	0,5	55x45x50	28,80	7,00
	9 V	—	—	60x40x50	30,60	—
	12 V	—	—	—	30,80	—
15 V	—	—	—	30,80	—	
24 V	—	—	—	30,80	—	
6 V	—	1	—	30,80	8,00	
9 V	—	—	—	60x50x50	34,50	—
12 V	—	—	—	—	34,50	—
15 V	—	—	—	75x70x70	58,20	10,00
20 V	—	—	—	85x80x75	59,00	—
24 V	—	1,5	—	—	69,00	—
35 V	—	—	—	—	70,50	—
45 V	—	—	—	85x90x72	84,00	—
6 V	—	2	—	78x55x68	39,90	—
12 V	—	—	—	—	48,60	—
20 V	—	—	—	85x80x75	66,00	12,00
24 V	—	—	—	—	68,00	—
30 V	—	—	—	—	73,50	—
35 V	—	—	—	85x90x75	78,00	14,00
40 V	—	—	—	90x90x75	81,50	—
45 V	—	—	—	110x110x95	91,50	—
60 V	—	—	—	95x100x85	123,00	22,00
70 V	—	—	—	100x100x90	123,50	—
90 V	—	—	—	—	145,50	—
12 V	—	3	—	85x80x75	66,60	15,00
24 V	—	—	—	85x90x75	87,00	20,00
30 V	—	—	—	110x110x110	144,00	22,00
35 V	—	—	—	—	147,90	—
45 V	—	—	—	—	165,00	—
35 V	—	4	—	130x130x110	168,00	26,00
70 V	—	—	—	—	168,00	—
6 V	—	6	—	—	168,00	—
12 V	—	6	—	—	168,00	—

Afin d'éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler le montant total de votre commande, frais de port compris.

CATALOGUE SUR DEMANDE CONTRE 4 F EN TIMBRES

Tensions	Tensions		Amp.	Dimensions en mm	Prix	Frais d'expéd.
	Prim.	Second.				
110/220	2 x 12	—	0,5	75x70x70	46,00	12,00
	2 x 15	—	1	75x70x70	58,20	15,00
	2 x 20	—	—	75x70x70	68,00	—
	2 x 24	—	2	95x85x85	90,00	22,00
	2 x 30	—	—	95x100x85	123,00	—
	2 x 35	—	—	100x100x90	123,60	—
	2 x 45	—	—	100x100x90	145,50	—
	2 x 30	—	3	100x100x95	144,00	25,00
	2 x 35	—	—	110x110x110	147,90	—
	2 x 45	—	—	—	165,00	—
2 x 35	—	4	130x130x110	168,00	26,00	

TRANSFORMATEURS D'ISOLEMENT

(en capot avec entrées et sorties sur douilles isolées)

220 V	220 V	100 VA	150 VA	250 VA	Prix	Frais d'expéd.
					110,00	8,00
					130,50	9,00
					153,50	22,00

TRANSFORMATEURS BINAIRES

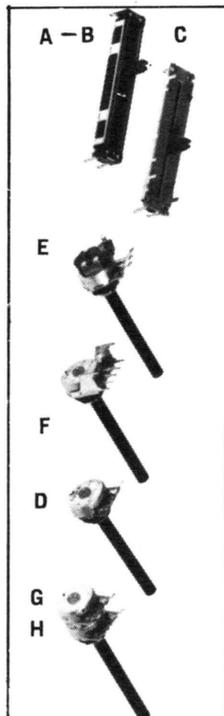
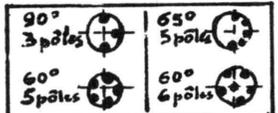
Référence	Code	Intensité	Puissance disponible	Dimensions hors-tout L x L x Haut. mm	PRIX	Frais d'expéd.
TB 700	1-2-4-8	0,5 A	7,5 VA	63 x 58 x 68	138,00	9,00
TB 701	2-4-8-16	0,5 A	15 VA	63 x 58 x 74	138,00	12,00
TB 702	4-8-16-32	0,5 A	30 VA	63 x 58 x 102	152,00	14,00
TB 703	1-2-4-8	1 A	15 VA	63 x 58 x 74	138,00	15,00
TB 704	2-4-8-16	1 A	30 VA	63 x 58 x 102	153,00	15,00
TB 705	4-8-16-32	1 A	60 VA	82 x 82 x 92	165,00	15,00
TB 706	1-2-4-8	2 A	30 VA	63 x 58 x 102	155,00	20,00
TB 707	2-4-8-16	2 A	60 VA	82 x 82 x 92	165,00	22,00
TB 708	4-8-16-32	2 A	120 VA	102 x 92 x 96	205,00	24,00
TB 709	1-2-4-8	5 A	75 VA	82 x 82 x 105	190,00	24,00
TB 710	2-4-8-16	5 A	150 VA	102 x 91 x 111	230,00	26,00
TB 711	4-8-16-32	5 A	300 VA	127 x 112 x 123	280,00	26,00

(PIECES DETACHEES)
(GARANTIE 1^{er} CHOIX)
(EXPEDITION SOUS)
48 HEURES

INTERNATIONAL ELECTRONIC DISTRIBUTION

— 92, RUE DE MAUBEUGE - 75010 PARIS —

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE

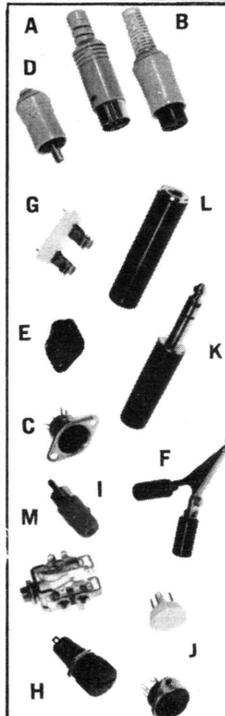


POTENTIOMETRES A GLISSIERES

- A - Type PGP40. Course 40 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 5,00
Par 5 de mêmes valeurs 4,50
- B - Type PGP58. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 7,50
Par 5 de mêmes valeurs 6,80
- C - Type PGP58S. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 5,00
Par 5 de mêmes valeurs 4,50

POTENTIOMETRES A 1 AXE, Ø 6 mm

- D - Type P20. Axe plastique 6 mm linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 3,00
Par 5 de mêmes valeurs 2,70
- E - Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 4,50
Par 5 de mêmes valeurs 4,00
- F - Type P20. Circuit imprimé socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 3,50
Par 5 de mêmes valeurs 3,20
- G - Type JP20C double linéaire et log. Prix.. 8,50
Par 5 de mêmes valeurs 7,80
- H - Type JP20C double avec inter. Prix 9,50
Par 5 de mêmes valeurs 8,60



- A - Connecteurs mâles (normes DIN).
3 broches, 90 % 2,50 5 broches, 60 % 2,50
5 broches, 45 % 2,50 6 broches, 60 % 2,50
- B - Connecteurs femelles : prolongateur (normes DIN).
3 broches, 90 % 2,50 5 broches, 60 % 2,50
5 broches, 45 % 2,50 6 broches, 60 % 2,50
- C - Connecteurs femelles : châssis (normes DIN).
3 pôles, 90 %.. 1,80 5 pôles, 60 %.. 1,80
5 pôles, 45 %.. 1,80 6 pôles, 60 %.. 1,80
- D - Prise mâle : haut-parleur (normes DIN).. 1,60
Prise femelle : prolongateur 1,60
- E - Prise femelle : haut-parleur (châssis) 1,60
- F - Pince croco : isolée 1,20
- G - Porte-fusible, fixation : circuit imprimé.. 1,70
Porte-fusible, fixation : à visser 1,70
- H - Porte-fusible, fixation : châssis 3,80
- I - Fiche mâle : coaxiale américaine 2,00
Fiche femelle : coaxiale américaine (prolongateur) 2,00
- J - Répartiteur de tension : 110/220 V 1,80
- K - Fiches mâles jack : stéréo 6,35 mm 5,00
Fiches mâles jack : mono 6,35 mm 4,50
- L - Fiches femelles jack : stéréo 6,35 mm (prolongateur) 5,00
- M - Prise femelle jack : stéréo (double coupure) 6,35 mm 7,50
Fiche coaxiale télé, mâle 2,50
Fiche coaxiale télé, femelle 2,50

Afin d'éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler le montant total de votre commande. Port gratuit pour un montant minimum de 50 F. Pour toute commande inférieure, ajoutez 6 F de port en sus.

POUR
les débuts
le perfectionnement
la formation
professionnelle
 DU
radioélectricien

VOTRE CARRIÈRE

119 fascicules de 32 pages
 totalisant 3 808 pages de cours gradués
 et d'applications pratiques variées

Radio, Télévision, oscillographie, antennes, etc...

- Cours de Technique Radio : nos 1 à 52 **72 F**
- Cours de Télévision : nos 53 à 78 **38 F**
- Radio et TV - applications : nos 79 à 100 **36 F**
- La pratique du Métier : nos 101 à 111 **27 F**
- Électronique Applications : nos 112 à 119 **22 F**

(L'ensemble des cinq collections au prix global de 170 F.)

POUR CLASSER LES DIFFÉRENTES COLLECTIONS :

- Reliure Cours de Technique Radio pour 26 num. **10 F**
 (2 reliures pour la collection des Nos 1 à 52).
- Reliure Cours Divers (Applications, Pratique du Métier, Oscillographie, etc.) - dispositif « grand serreur » - permet de classer par matière le contenu des numéros 79 à 119 **15 F**

Ces prix s'entendent port et emballage compris. Si vous possédez certains fascicules, les collections vous seront fournies, déduction faite des exemplaires que vous possédez à raison de 1,20 F par fascicule en votre possession.

Nous vous proposons d'autre part une série de livres de formation en télévision, radio, etc. Catalogue gratuit sur demande.

CHIRON

40, rue de Seine, 75 006 - PARIS

Veuillez me faire parvenir la ou les collections suivantes :

.....

Nom

Adresse

Date : Signature :

Règlement : Virement C.C.P. Paris 53-35

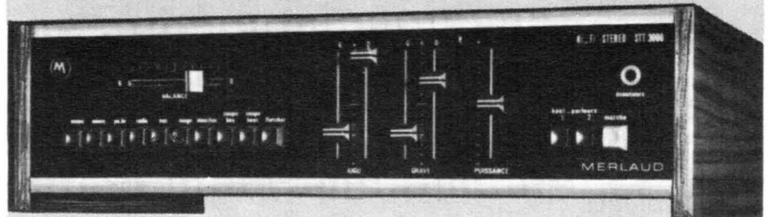
Chèque bancaire ci-joint Mandat poste ci-joint

une production 100% française

DES COMPOSANTS HAUTE FIABILITÉ

Décrit dans Radio-Plans N° 320 de Juillet 1974

un événement en hi-fi

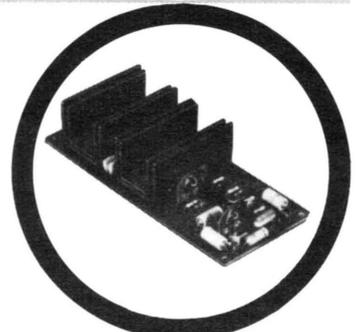


STT 3000

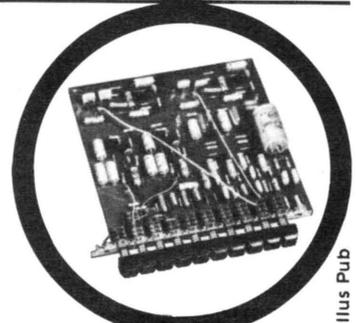
Puissance efficace 2 x 25 W.
 Distorsion 0,1 %.
 Bande passante 20 Hz à 20 kHz.
 Diaphonie 45 dB.
 Rapport Signal/Bruit 85 dB.
 5 entrées Stéréo.
 Commutateur 2 et 4 H-P, en façade.
 Correcteurs de tonalité "BAXANDALL".
 Prise casque
 Filtres coupe-bas et coupe-haut (12 dB par octave).
 Correction physiologique "FLETCHER".
 Prise Magnétophone - Monitoring.
 Dim. : 440 x 255 x 120
 Prix de vente conseillé :
 - Complet, en "KIT" **980 F TTC**
 - En ordre de marche **1400 F TTC**

en kit ou en ordre de marche

TBFC 1
 PREAMPLI COMPLET AVEC FONCTIONS FILTRES ET CORRECTEURS
 5 entrées par commutateur à touches.
 1 P.U. basse impédance 47K Ω 2,5 mV RIAA
 2 Microphone 200 à 2000 Ω - 1 mV linéaire
 3 Radio - 470K Ω 200 mV linéaire
 4 Magnétophone - 470K Ω 200 mV linéaire
 5 Aux-PU-cristal-etc. 470K Ω 200 mV linéaire
 Pour 350 mV de sortie par voie après la balance. Rapport Signal/bruit : P.U. basse impéd. 60 dB, autres entrées 65 dB.
 Correcteurs variables graves et aigus.
 Système Baxandall + à - 15 dB à 40 et à 10.000 Hz.
 Filtres : coupe haut et coupe bas 12 dB par octave, correction physiologique (courbe de Fletcher).
 Commutation Mono-Stéréo.
 Commutation Monitoring (Direct-Enregistré)
 Alimentation du circuit incorporée, redressée et filtrée 29 V 11 mA (2 x 22 V alternatif).



AS25
 MODULE AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE A TRANSISTORS DE SORTIE DARLINGTON COMPLEMENTAIRES.
 Puissance de sortie 25W
 Distorsion 0,1 % à 1.000 Hz à 25 W
 Réponse à puiss. nominale 20 à 20.000 Hz - 20 à 80.000 Kz à 1 W.
 Rapport Signal/Bruit de fond 85 dB.
 Impédance de sortie 4 à 8 ohms.
 Taux d'amortissement 25 %.
 Temps de montée 4 micro-secondes.
 Impédance d'entrée 47.000 ohms.
 Sensibilité d'entrée 350 mV
 Courant de repos env. 35 mA
 Courant en charge pour 25 W sur 8 ohms 800 mA - sur 4 ohms 1,1 A.
 Alimentation symétrique + et - 29 V.
 Pour le câblage se reporter au schéma et au plan de câblage de l'amplificateur STT 3000.



CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL OU A DEFAUT



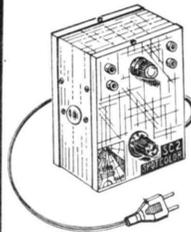
MERLAUD

CONSTRUCTEUR

Ets MERLAUD - 76 Bd Victor Hugo
 92110 CLICHY - Tél. 737.75.14

Gallus Pub

LE SPOTCOLOR SC2



C'est un appareil qui se branche à la sortie d'un amplificateur BF ou d'un récepteur de radio, en dérivation sur le HP. Il commande l'éclairage d'ampoules lumineuses de diverses couleurs (rouge, bleu, jaune...)

et cela suivant un rythme qui varie avec la musique. En somme « la lumière suit la musique ». Réglage de seuil de déclenchement. Effet lumineux très attractif.

Complet en pièces détachées **142,50**
(Tous frais d'envoi : 9,00)

RHEOSTAT ELECTRONIQUE RH6 pour moteur universel

C'est un dispositif électronique, dit également « Variateur de vitesse » destiné à commander, à faire varier la vitesse d'un moteur électrique universel, normalement alimenté par le secteur alternatif. On peut donc ainsi commander la vitesse d'une perceuse électrique par exemple, de petits appareils électro-ménagers, de machines-outils. Puissance jusqu'à 500 watts. En coffret métallique de 105 x 70 x 35 mm.

Complet en pièces détachées. **84,50**
(Tous frais d'envoi : 6,00)

COMPTE-TOURS AUTOMOBILE CTE 2

Compte-tours électronique destiné à faire connaître en permanence au conducteur la vitesse de rotation du moteur de la voiture. Echelle graduée jusqu'à 6000 tr/mn. Cadran éclairé de 20 x 65 mm. Branchement sur 6 ou 12 volts sans aucune modification Câblage sur circuit imprimé. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm.

Complet en pièces détachées **122,00**
(Tous frais d'envoi : 9,00)

POUR DEBUTER EN ELECTRONIQUE 4 PETITS RECEPTEURS



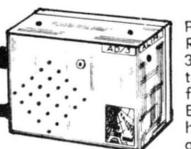
Récepteur AD. 1.
Petit Poste à amplification directe, une diode, réception sur écouteur miniature, 2 gammes : PO et GO.
Prix **38,00**

(Tous frais d'envoi : 6,00)



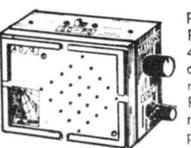
Récepteur AD. 2
Poste à réception Reflex. Une diode et 2 transistors. Réception sur bobinage à ferrite incorporé. Ecoute sur écouteur miniature. Une gamme GO. Sur circuit imprimé prêt à l'emploi.

Complet en pièces détachées .. **90,00**
(Tous frais d'envoi : 6,00)



Récepteur AD. 3
Poste à réception Reflex. Une diode et 3 transistors. Réception sur bobinage à ferrite incorporé. Ecoute sur petit haut-parleur : une gamme GO. Sur circuit imprimé fourni prêt à l'emploi.

Complet en pièces détachées .. **114,50**
(Tous frais d'envoi : 6,00)



Récepteur AD. 4
Poste à réception Reflex. 2 diodes et 4 transistors. Sur circuit imprimé fourni prêt à l'emploi. Réception sur bobinage à ferrite incorporé. Ecoute sur petit haut-parleur.

2 gammes PO et GO.
Complet en pièces détachées .. **144,00**
(Tous frais d'envoi : 6,00)



cadeau de NOEL

CADEAU D'ELECTRONIQUE

un cadeau original - un cadeau "intelligent"

que vous offrirez à vos JEUNES GENS (à partir de 12-13 ans environ) pour leur permettre de REALISER EUX-MEMES des montages d'électronique fonctionnant REELLEMENT et cela sans aucune connaissance spéciale.

RESULTATS ABSOLUMENT GARANTIS

C'est un cadeau original, qui permettra à vos jeunes gens de s'initier à l'électronique d'une façon simple, sûre et agréable, avec du matériel « VRAI ». Il contient :

— UN OPUSCULE D'INITIATION décrivant les composants utilisés, comportant des schémas et des plans de montage expliqués et commentés.

— L'OUTILLAGE NECESSAIRE.

— TOUTES LES PIECES et FOURNITURES NECESSAIRES à la

réalisation technique des 18 montages suivants :

- Radiorécepteur à 1 diode.
- Radiorécepteur à 1 diode et 1 transistor.
- Radiorécepteur à 1 diode et 2 transistors.
- Buzzer électronique.
- Oscillateur basse fréquence.
- Table de lecture au son.
- Sirène commandée par rupture de fil.
- Amplificateur basse fréquence.
- Emetteur radiotélégraphique.
- Relais photo-électrique.
- Clignoteur à 1 feu.
- Sirène commandée par la lumière.
- Minuterie électronique.
- Relais déclenché par rupture de fil.
- Alarme déclenchée par la lumière.
- Emetteur modulé en fréquence.
- Surveilleur de liquides.
- Radiorécepteur ultra-simplifié.

Tous ces montages sont réalisés sur un système de BARRETTES A VIS, ils peuvent être démontés et remontés indéfiniment. Le matériel reste donc toujours utilisable. C'est une familiarisation pratique avec le véritable matériel de radio et d'électronique.

Ce magnifique CADEAU rendu FRANCO domicile **370,00**

Pris en nos magasins **350,00**

En passant commande indiquez la tension de votre secteur (120 ou 220 V)
EXPEDITION RAPIDE CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
et toujours nos

GADGETS UTILITAIRES

fournis en « KIT » avec notice de montage détaillée

« VIVALDI 6 »

AMPLIFICATEUR B.F.



MONO/
STEREO

Petit amplificateur basse fréquence d'appareillement de 2 x 3 watts, pouvant

être commuté en lecteur monophonique ou stéréophonique. Entrée pour pick-up piézo-électrique. Entièrement transistorisé. Sur circuit imprimé. Alimentation stabilisée sur secteur toutes tensions. Sortie sur haut-parleur 8 ohms. En coffret gainé de 27 x 18 x 10 cm. Baffle de 23 x 16 x 10 cm avec haut-parleur de 13 x 19 cm.

2 modules Ampli AMS **158,00**

1 module Alimentation **55,50**

Coffret, châssis, matériel pour mise en coffret **98,00**

Baffles et haut-parleurs **96,00**

(Tous frais d'envoi : 15,00)

MINI-EMETTEUR EFM.70



Emetteur miniaturisé réalisé sur une plaque de circuit imprimé de 80 x 50 mm. Très grande facilité de montage. La parole émise peut être reçue sur la gamme F.M. d'un récepteur ordinaire. Le module obtenu peut être camouflé dans un étui à cigarettes de 80 x 55 x 25 mm, ou imprimé de 30 à 40 mm. Très sensible, retransmet tous les bruits et sons se produisant dans une pièce de dimensions courantes. Nombreuses applications.

Complet en pièces détachées **43,00**

Accessoirement : coffret plastique : **3,00**

Livré en ordre de marche **60,00**

(Tous frais d'envoi : 6,50)

Toutes les pièces détachées de nos ensembles peuvent être fournies séparément. Tous nos ensembles sont accompagnés d'une notice de montage qui peut être expédiée pour étude préalable contre 3 timbres-lettres.

POUR VOTRE DOCUMENTATION, NOUS VOUS PROPOSONS :

CATALOGUE SPECIAL « APPLICATIONS ELECTRONIQUES » contenant de nombreuses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 2 F en T.P. DOCUMENTATION GENERALE qui contient le catalogue ci-dessus et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, kits, outillage, etc.). Envoi contre 8 F en timbres ou mandat.



PERLOR * RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-63-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

(frais supplémentaires : 7 F)

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

SYNCHRONISEUR DE DIAPPOSITIVES



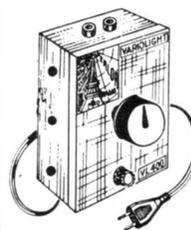
Ce dispositif s'emploie avec un magnétophone qui fait entendre un commentaire en même temps que se déroule une séance de projection de

diapositives photographiques. Sur la bande du magnétophone on enregistre à l'endroit voulu des signaux, des « tops » et c'est chacun de ces tops qui déclenche le changement de diapositive. C'est un asservissement du projecteur par le magnétophone, aboutissant à un ensemble de projections sonorisées entièrement automatique. Emploi en usage privé et également en projection publicitaire de foire, exposition, lieux publics. Le dispositif complet comporte 2 appareils : le codeur de signaux CDM4 et le décodeur récepteur RCM1.

Le codeur CDM4 complet, en pièces détachées. **115,00**

Le décodeur RCM1 complet, en pièces détachées. **88,50**

(Tous frais d'envoi : 9,00)



VARIOLIGHT VL 141 Gradateur de lumière

C'est un dispositif électronique qui permet, sans dégagement de chaleur important, de commander à volonté l'intensité lumineuse d'une lampe, d'un ensemble de lampes,

ou l'éclairage d'une pièce. On peut régler très progressivement un éclairage depuis l'extinction complète jusqu'à l'intensité lumineuse maximale. Puissance utile : 1000 watts maxi. Montage en boîtier plastique, sur circuit imprimé fourni prêt à l'emploi.

Complet en pièces détachées... **65,00**

(Tous frais d'envoi : 6,00)

POUR DEBUTER EN RADIOCOMMANDE

● L'ensemble constitué par l'émetteur EMT 1, le récepteur R8T et le servomécanisme Sélématic permet de commander à distance la direction d'une maquette de bateau ou de voiture. D'un montage simple, d'une technique sûre et éprouvée, cet ensemble constitue une excellente initiation à l'électronique et à la radiocommande. Le cadeau souhaité par un modéliste désireux d'animer ses maquettes.

● L'émetteur EMT 1 : Electronique à 1 transistor, montage facile sur circuit imprimé. Fonctionne sur 27 MHz. En boîtier 90 x 55 x 35 mm. Portée 200 m environ. En pièces détachées **43,00**

● Le récepteur R8T : A super-réaction. Alimentation par pile 9 volts. En boîtier 90 x 55 x 35 mm. En pièces détachées **78,00**

● Le servomécanisme Sélématic : Servo monocanal. Cinq possibilités de branchement. Fourni en kit, avec moteur Micro-perm spécial.

En pièces détachées **100,00**

L'ensemble, complet en pièces détachées, avec notices détaillées de montage **220,00**

L'ensemble, émetteur et récepteur en ordre de marche, le servomécanisme en pièces détach. **295,00**

(Tous frais d'envoi : 7,00)

EMETTEUR EMT 2



Emetteur 1 transistor pour débutants. Entièrement transistorisé et réalisé sur circuits imprimés. Emission sur 27,12 MHz. Portée 400 m environ. Alimentation par pile 9 volts. En coffret métallique de 19 x 6 x 4 cm. Convient pour le récepteur R8T.

En pièces détachées **84,00**
En ordre de marche **120,00**
(Tous frais d'envoi : 6,00)

« SPHERAUDAX »

UNE NOUVELLE FORMULE DE HAUT PARLEUR

des résultats impressionnants

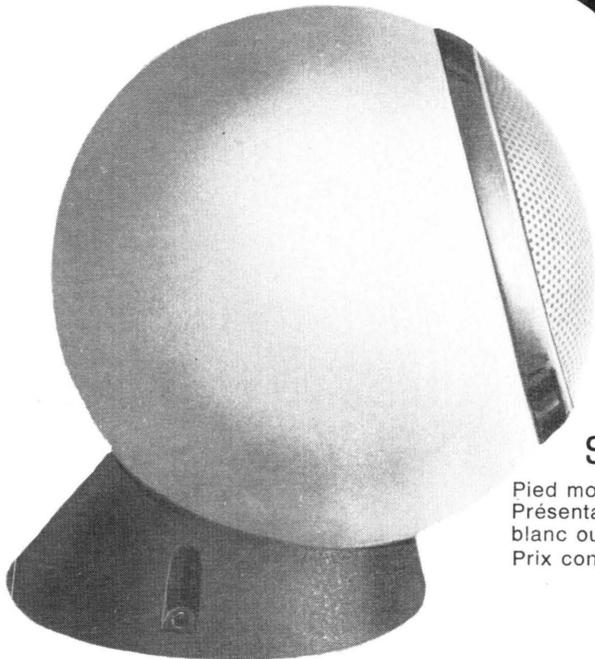
TYPE SP 12

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
Présentation : noir,
blanc ou orange.
Prix conseillé : 98 F



SPR 12

Pied moulé à rotule
Présentation : noir,
blanc ou orange.
Prix conseillé : 98 F

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.



POUR RÉCEPTEUR RADIO-TÉLÉVISEUR-
MAGNÉTOPHONE-VOITURE-AMBIANCE-MARINE

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



dtp

préparez votre avenir, réussissez votre carrière dans l'électronique avec eurelec

D'abord, Eurelec vous informe sur l'électronique et ses débouchés. Complètement, clairement. Pour que vous disposiez de tous les éléments d'une bonne décision.

Puis Eurelec prend en main votre formation de base, si vous débutez, ou votre perfectionnement ou encore votre spécialisation. Cela en électronique, électronique industrielle ou électrotechnique. Vous travaillez chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel. Suivi, conseillé,



épaulé par un même professeur, du début à la fin de votre cours.

Eurelec, c'est un enseignement vivant, basé sur la pratique. Les cours sont facilement assimilables, adaptés, progressifs. Quel que soit au départ votre niveau de connaissance, vous êtes assuré de grimper aisément les échelons. Un par un. Aussi haut que vous le souhaitez.

Très important : avec les cours, vous recevez chez vous tout le matériel nécessaire aux travaux pratiques. Votre cours achevé, le matériel et les appareils construits restent votre propriété et constituent un véritable laboratoire de technicien.

Stage de fin d'études : à la fin du cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit de 15 jours dans les laboratoires d'Eurelec, à Dijon.

Les Centres Régionaux Eurelec sont à votre service : exposition des matériels de travaux pratiques, des appareils construits pendant les cours, information, documentation, orientation, conseils, assistance technique, etc...

Si vous habitez à proximité d'un Centre Régional, notre Conseiller se tient à votre disposition. Téléphonez-lui, écrivez-lui. Ou mieux, venez le voir. Sinon, il vous suffit de renvoyer le bon à découper ci-contre.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

21000 - DIJON

CENTRES RÉGIONAUX

21000 DIJON (Siège Social)
Rue Fernand Holweck
Tél : 30.12.00

75011 PARIS
116, rue J.P. Timbaud
Tél : 355.28.30/31

57000 METZ
58, rue Serpenoise (passage)
Tél : 75.32.80

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent
Tél : 45.10.04

59000 LILLE
78/80, rue Léon Gambetta
Tél : 57.09.68

13007 MARSEILLE
104, boulevard de la Corderie
Tél : 54.38.07

69002 LYON
23, rue Thomassin
Tél : 42.28.80

FILIALES ÉTRANGÈRES

BENELUX
80, rue Lesbroussart
1050 BRUXELLES

TUNISIE
25, rue Charles de Gaulle
TUNIS

MAROC
6, avenue du 2 mars
CASABLANCA

SUISSE
5, route des Acacias
1211 GENEVE 24

Bon à adresser à
EURELEC - 21000 DIJON

J'aimerais recevoir, gratuitement
et sans aucun engagement,
votre documentation illustrée

N° F003 sur

- l'Electronique et TV couleurs
- l'Electronique industrielle
- l'Electrotechnique
- la Photographie
- les Langues

Nom _____

Adresse _____

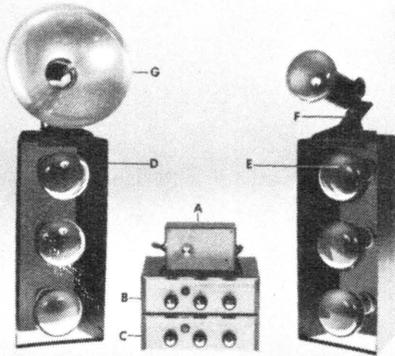
dolci

DES PRIX SENSATIONNELS!..

A NOTRE
RAYON

«Ambiance»

MODULATEURS
DE LUMIERE



	NBRE de VOIES	PUISSANCE	REGLAGES	PRIX
A =	1	1 500 W	Sensibilité	70,00 F
B =	2	2x1 500 W	Graves + aiguës	159,00 F
C =	3	3x1 500 W	Graves + aiguës + médium	230,00 F
D = RAMPE métallique, satinée noire avec 3 spots de couleur				78,00 F
E = SPOTS de couleur (rouge, bleu, violet, vert, jaune, rose)				7,25 F
F = PINCE métallique, satinée noire				22,00 F
G = STROBOSCOPE SP 40, monté sur support avec pince orientable, réglage de cadence incorporé et grand réflecteur				210,00 F
LUMIERE NOIRE, avec ballast				105,00 F

VU... A NOTRE RAYON « MESURES »

ACER DISTRIBUTEUR DES APPAREILS DE MESURE «ISKRA»

LE MEILLEUR RAPPORT QUALITE/PRIX



UNIMER 3
CONTROLEUR UNIVERSEL
20 000 Ω/V
Tensions continues :
8 cal. de 100 mV à 2 000 V
Courant continu :
6 calibres de 50 μA à 50 A
Tensions alternatives
Intensités alternatives
Résistances et capacités
PRIX 238 F



US 6 A
CONTROL. UNIVERSEL
20 000 Ω/V
Tensions continues :
7 cal. 0,1 V à 1 000 V
Intensités continues :
6 calibres 50 μA à 5 A
Tension alternative :
5 calibres de 2 à 1 000 V
Résistance interne : 4 000 Ω/V
Mesure de résist. et capacités : 170 F

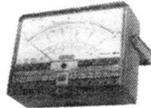
UNIMER I US 7 A - MULTIMETRE TRANSISTORISE (200 kΩ/V)

Tension continue et alternative (précis. ± 2,5 %) 0,1 V à 1 000 V
Intensité continue et alternative (précision ± 2,5 %) 5 μA à 5 A
Résistance : de 1 Ω à 20 MΩ - Tension d'essai : 3 000 V
Tension d'alimentation : 1,5 V - Echelle : long. 78 mm
Avec miroir de parallaxe 375 F



CONTROLEUR «CENTRAD 819»

20 000 Ω/V
80 gammes de mesure
Antichocs
Antimagnétique
Antisurcharges
Cadran panoramique



Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement. Protection 250 F



ALIMENTATION STABILISEE VOC AL1
110-220 V - Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre
Intensité : 0,5 A
Tension bruit < 3 mV c.c. - Protection par fusible - Galvano de contrôle volts/ampères - Dim. : 190x100x95 mm 235 F

VOC AL2 : 2 A 15 V en 2 gam. ... 280 F



HETERVOC 2
Générateur HF
Tous transistors, de 100 kHz à 36 MHz en 6 gammes. Précision : ± 1 %
Tension de sortie de 100 mV à 100 V 590 F

NOUVEAU !

Minimire 382

Portable, noir et couleur, 625-819. Sur C.I. Alim. par piles 1 280 F



VOC 10 - VOC 20
VOC 40

VOC 10 : contrôleur universel 10 000 Ω/V
PRIX 139 F

VOC 20 : contrôleur universel 20 000 Ω/V
43 gammes. Tensions contin. et alternat. Intens. Ohmmètre, capacité-mètre et dB. Présentation sous étui
PRIX 159 F



VOC 40 : contrôleur universel 40 000 Ω/V
43 gammes
PRIX 179 F

VOC VE 1

Voltmètre électronique

Impédance d'entrée : 11 mΩ. Mesure des tensions contin. et altern. en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle. Résistances de 0,1 Ω à 1 000 mΩ. Livré avec sonde 450 F



MINIVOC



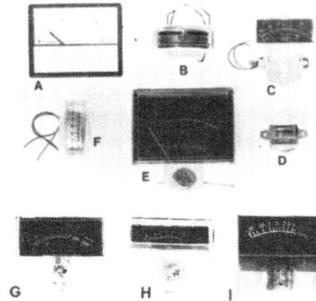
Générateur BF Unique sur le marché mondial. Fréquence de 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes.

Forme d'onde : sinusoïdale, rectangulaire. Tension de sortie max. 0 à 6 V sur 600 Ω 780 F

TOUS les « KITS » CENTRAD chez ACER (doc. sur demande contre 2 F en timbres)

VU... à notre rayon PIECES DETACHEES

GALVANOMETRES



A. sensibil. : 150 μA - 57x45 mm. 55 F
B. sensibil. : 200 μA - O central .. 38 F
C. sensibil. : 400 μA - grad. en dB 36 F
D. sensibil. : 180 μA miniature ... 36 F
E. sensibil. : 200 μA - 65x50 mm
Magnifique vu-mètre gradué en dB 55 F
F. Déviation verticale av. éclairage 38 F
G. sensibil. : 400 μA 32 F
H. sensibil. : 400 μA gradué en dB avec éclairage 34 F
I. sensibil. : 400 μA 28,50 F

APPAREILS DE MESURE
FERROMAGNETIQUES

TYPE A TYPE B



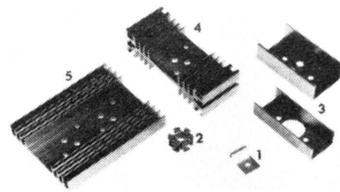
Forme : carré Dim. : 48x48 mm
Forme : carré Dim. : 60x60 mm

VOLTMETRES	A	B
6 V	29,50	33,00
10 V	29,50	33,00
15 V	29,50	33,00
30 V	29,50	33,00
150 V	33,00	39,00

AMPEREMETRES	A	B
1 A	29,50	33,00
3 A	29,50	33,00
5 A	29,50	33,00
10 A	29,50	33,00

MILLIAMPEREMETRES	A	B
100 mA	29,50	33,00
200 mA	29,50	33,00
500 mA	29,50	33,00

DISSIPATEURS
POUR TRANSISTORS



- Radiateur pour TO 1 1,20 F
- A ailettes pour TO 5 2,50 F
- En double U pour TO 3 (percé) 6,00 F
- A ailettes pour TO 5 (percé 40x70 mm) 11,00 F
- A ailettes pour 2xTO 5 (percé 95x78 mm) 14,00 F

GUIDE-CARTE, lg. 100 mm, la paire 6,15
GUIDE-CARTE, lg. 63 mm, la paire 5,35

COMMUTATEURS ROTATIFS

Nombreuses combinaisons possibles (préciser le nombre de circuits et galettes)

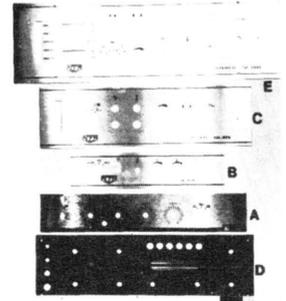


Mécanisme 6,50 F
Galette à souder 5,50 F
Galette pour CI 22,00 F

Modèle de galettes disponibles :
- 1 circuit 12 positions
- 2 circuits 6 positions
- 3 circuits 4 positions
- 4 circuits 3 positions

FACES AVANT D'AMPLIS

Faces avant en aluminium brossé
Impression en sérigraphie



A. 370x70 : 22 F - B. 175x70 : 26 F
C. 380x114 : 35 F - D. 390x126 : 40 F
E. 480x147 : 48 F

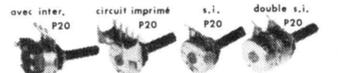
CONNECTEURS

Encartables pour CI au pas de 3,96. SOGIE semi-prof. CIL. Prix à l'unité :
6 contacts 4,50 F 15 contacts 9,60 F
10 contacts 6,60 F 18 contacts 10,60 F
12 contacts 9,00 F 22 contacts 15,00 F

Série Standard, pas de 5,08

3 broches 1,45 F 9 broches 2,35 F
5 broches 1,70 F 11 broches 2,60 F
7 broches 2,00 F PRIX PAR PAIRE

POTENTIOMETRES



P20. Sans inter. Ø 6 mm. Linéaire et log., toutes valeurs 3,00 F
P20. Avec inter. linéaires et log., toutes valeurs 4,50 F
Double S.I. 2x1 kΩ à 2x1 M 2x1 MΩ En linéaire ou logarithmique 8,50 F

POTENTIOMETRES pour circuits imprimés
Sans inter 3,80 F
Double sans inter 9,00 F

POTENTIOMETRES A GLISSIERE

Type S
Toutes valeurs linéaires et log. Course 58 mm
PRIX 5,00 F
Type P
Toutes valeurs linéaires et log. PRIX 7,50 F
Type GP40

Type PGP 40, Course 40 mm 5,00 F
Boutons pour ces 3 modèles 1,20 F
Résistances ajustables 1,50 F
Potentiomètres ajustables 1,50 F

FICHES DIVERSES

Prises DIN 5 broches et 2 broches H.P. pour circuits imprimés
5 broches 2,20 F 2 broches 2,00 F

Condensateurs « SIC-SAFCO »

SERIE PME (film plastique métallisé alu)
En 250 V, de 10 nF à 2,2 μF
En 400 V, de 10 nF à 1 μF
En 530 V, de 4,7 nF à 0,47 μF

SERIE MINISIC (pour liaison, découplage, filtrages, temporisation)
Valeurs suiv. tension de 2,2 μF à 220 μF

SERIE CMF (électrolytique aluminium) de 10 à 500 V
Valeurs suivant tension de 470 μF à 10 000 μF (docum. sur demande c. 1,80 F en t. p.)

EXCEPTIONNEL !... TRIACS

400 V } PRIX
6 A } 9 F
(Par 5 : 7,20 F)

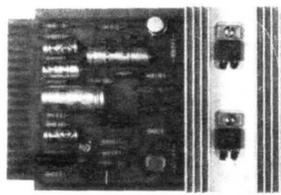
ACER

42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris
Tél. : 770-28-31 - C.C. Postal 658.42 Paris
EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE

• MODULES ENFICHABLES "ACER" •

RECONNUS PARMI LES MEILLEURS par de NOMBREUX TECHNICIENS CONFIRMES

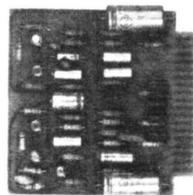
★ AMPLIFICATEURS ★



AMPLI HI-FI
15 watts sur 8 Ω
— Bande passante : 20 Hz à 80 kHz.
— Distorsion : 0,1 %.
— Sensibilité : 800 mV/10 kΩ
— Tension d'alimentation : 48 volts.

PRIX **138,00**

★ PRE-AMPLIFICATEURS ★



PREAMPLI CORRECTEUR MONO
TRES GRANDE CLASSE
— 5 transistors. Faible bruit.
4 ENTREES :
— Sensibilité PU : 2 mV/47 kΩ.
— Bande passante : de 20 Hz à 12 kHz.
— Corrections graves : ± 12 dB à 50 Hz.
— Corrections aiguës : ± 14 dB à 10 kHz.
— Tension de sortie : 800 mV/100 k.
— Filtre passe-bas.

PRIX **137,00**

★ AMPLIFICATEURS ★

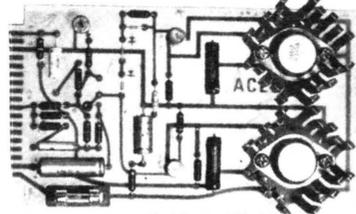
AMPLIFICATEUR HI-FI
50 watts
Z = 8 ohms

- Protection électronique.
- Bande passante : 15 Hz à 30 kHz ± 1 dB.
- Distorsion : 0,2 % à 50 W.
- Alimentation différentiel : ± 33 volts.
- Sensibilité d'entrée : 780 mV.



PRIX..... **230,00**

AMPLIFICATEURS HI-FI - 28 W/8 Ω



- Bande passante : 10 Hz à 100 kHz.
- Distorsion : 0,3 %.
- Sensibilité : 1 V/10 kΩ.
- Alimentation : + 53 volts.

PRIX **160,00**

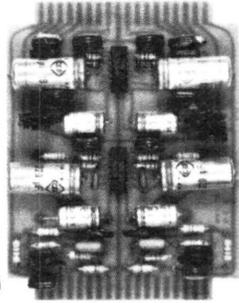
VERSION « SONO » 185 F

PREAMPLI CORRECTEUR STEREO

à circuits intégrés
5 ENTREES

- Tens. alim. : 24 V.
- Bande passante : 20 Hz à 20 kHz.
- Rap. S/B : 80 dB.
- Réjection : 60 dB.
- PU MAGNETIQUE :** 2 mV/47 kΩ.
- MICRO :** 2 mV H.I.
- ENTRE H.T. NIVEAU :** 40 mV/47 kΩ.

PRIX **220,00**



AMPLIFICATEUR 100 W/8 Ω PROTECTION ELECTRONIQUE

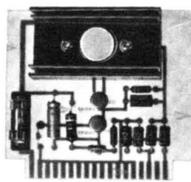
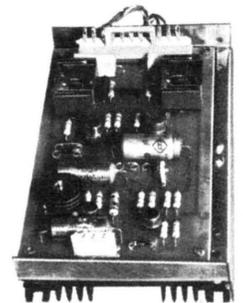
- Bande passante : de 10 Hz à 60 kHz.
- Distorsion : 0,1 % à 50 watts - 1 kHz.
- Sensibilité : 800 mV sur 10 kΩ.
- Aliment. : ± 48 V.

VERSION STANDARD

PRIX **400,00**

VERSION SONO avec étage de puissance double

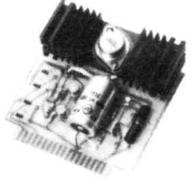
PRIX **580,00**



ALIMENTATION STABILISEE

- Tension de sortie ajustable de 40 à 60 volts.
- Débit : 1,5 A.

PRIX .. **75,00**

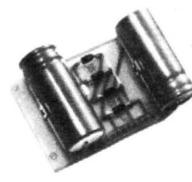


ALIMENTATION REGULEE

protégée électroniquement

- Tension de sortie ajustable : 40 à 65 V.
- Courant maxim. : 2,5 A.
- Régulation : ± 5 %.

PRIX ... **150,00**



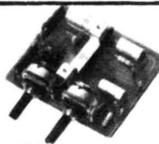
ALIMENTATION FILTREE

Type différentielle

- Tension de sortie : ± 40 à 70 volts.
- Courant maxi : 3 A.

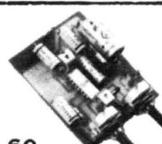
PRIX ... **80,00**

AMPLI 2 W/4 Ω
Aliment. : 9 à 14 V.
Bande passante : 50 à 15 Hz.
Sensibilité : 150 mV.
Consom. : 400 mA.
Dim. : 62 x 95 x 30 mm.



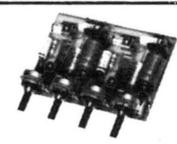
PRIX En kit **52**
Monté **60**

AMPLI 5 W/4 Ω
Alim. : 9 à 14 V.
Bande pasante : 50 à 15 Hz.
Sensib. : 150 mV.
Dim. : 87 x 95 x 30 mm.



PRIX En kit .. **60**
Monté ... **75**

AMPLI 2x5 W/4 Ω
Stéréo
Alim. : 9 à 14 V
Sensibilité d'entrée : 150 mV.
Bande passante : 50 Hz à 15 kHz.



PRIX ... **150**

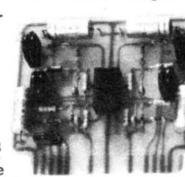
NOUVEAU. **AMPLIFICATEUR 10 W/2 Ω**

Aliment. de 14 à 18 V. Sensib. : 150 mV
Protégé contre les court-circuits.

PRIX En kit **85**
Monté **99**

MODULES AMPLIS pour VU-METRES à circuits intégrés

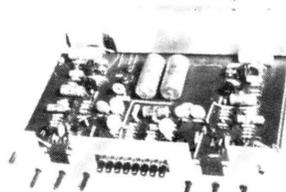
- 4 SORTIES pouvant attaquer 1 VU-METRE chacune avec sensibilité réglable
- C.I. en Epoxy. Contacts dorés.
- Enfichable sur connecteur contacts.
- Bande passante de 15 Hz à 25 kHz.



Aliment. : 18 à 24 V. PRIX. **125 F**

AMPLI STEREOPHONIQUE

2 x 18 watts - 4 Ohms
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.

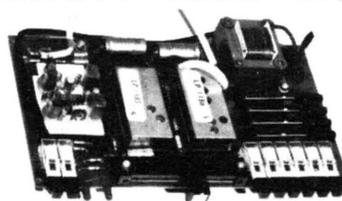
Circuit imprimé unique
Entrées : Monitoring - Radio - P.U. - Magnét. - P.U. Piézo - Auxiliaire.
Dim. : 369 x 285 x 128 mm de prof.

TEMPS DE MONTAGE : 6 HEURES

★ PRIX en « KIT » **470,00**
★ Précablé **680,00**
En OPTION : le coffret **60,00**
La face AV : **30,00**. Vu-m, pièce. **30,00**
Le jeu de boutons **18,00**

TUNER FM STEREO MODULAIRE

LIVRE EN ORDRE DE MARCHÉ
(décrit dans le « Haut-Parleur » 10-74)



Dim. : 314 x 127 mm

4 STATIONS PRÉRÉGLÉES

Sensibilité : 2,2 μV • Tête HF à diodes Vari-cap 87,4 à 104,5 MHz.

Antenne : entrée 75 Ω • Bande FI à — 3 dB 250 kHz • 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 **490 F**

ACER distributeur exclusif des « KITS GE-GO »

- (décrit dans le HP de juin 74)
- Puissance : 2 x 25 watts eff./4 Ω
- BP : 22 Hz à 32 kHz
- Rapport S/B : 50 dB en PU
- Filtres : Passe haut, passe bas, Loudness
- Distorsion à 25 W : 0,2 %
- 2 prises casques • Possibilité de brancher 2 paires d'enceintes
- Temps de montage 6 à 8 heures



LIVRE EN KIT PRECABLÉ - RÉGLÉ : **860 F** + port 30 F

NOUVEAU ! ..

• AMPLIFICATEURS DE SONORISATION •

QUALITE PROFESSIONNELLE

• STEREOPHONIQUE

- 2 x 100 watts efficaces/8 Ω.
- PROTECTION ELECTRONIQUE
- Bande passante : 10 Hz à 60 kHz.
- Distorsion : 0,1 % à 50 W/1 kHz.
- Sensibilité : 800 mV/10 kΩ.
- Alimentation : ± 48 volts.

PRIX ... **1560 F**

• VERSION MONOPHONIQUE. 100 watts eff./8 Ω. PRIX **840 F**

EN « KIT » (modules câblés et réglés).. **790 F**

ACER

Vente par correspondance c/remboursement :
30 % A LA COMMANDE.

Méto : Poissonnière
Gares : de l'Est et du Nord

42 bis, rue de Chabrol
PARIS-10^e - Tél. 770-28-31

OUVERT :
Lundi : de 14 à 19 h 30.
Autres j. : de 9 à 12 h 30,
14 à 19 h 30.
Fermé le Dimanche.

DEMONSTRATIONS PERMANENTES DE TOUS LES MATERIELS

... A notre rayon « PIECES DETACHEES » : Connecteurs - Potentiomètres - Transformateurs - Fiches, etc.

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

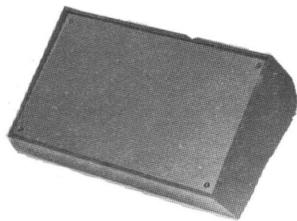
Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N° 412 PR (envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

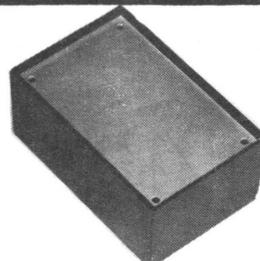
faites-nous confiance pour la mise en boîte



Coffrets en plastique antichoc bleu
face avant en aluminium

Série 360 :

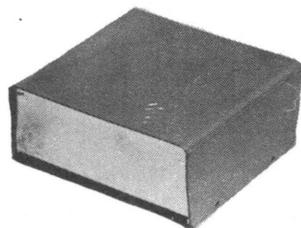
forme « pupitre »
3 modèles standard
munis de guides internes
pour la fixation des
circuits imprimés



Coffret en plastique antichoc bleu
face avant en aluminium

Série P :

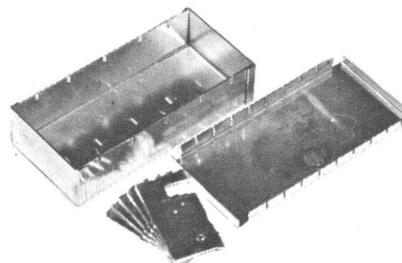
4 modèles de 80 x 50 x 30 mm
à 210 x 125 x 70 mm



Coffrets en acier laqué
profondeur 120 mm

Série CH :

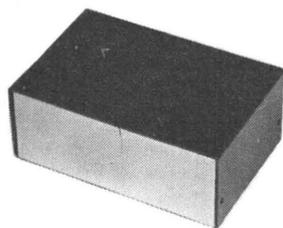
hauteur 55 mm
4 modèles de 60 à 222 mm de largeur



Coffrets en tôle d'acier étamée au bain

Série 370 :

4 modèles profondeur 50 mm
hauteur 26 mm
largeur de 53 à 160 mm



Coffrets en aluminium hauteur 60 mm
partie inférieure couleur argent, capot en noir mat

Série 330 :

5 modèles de 53 x 100 mm
à 100 x 237 mm

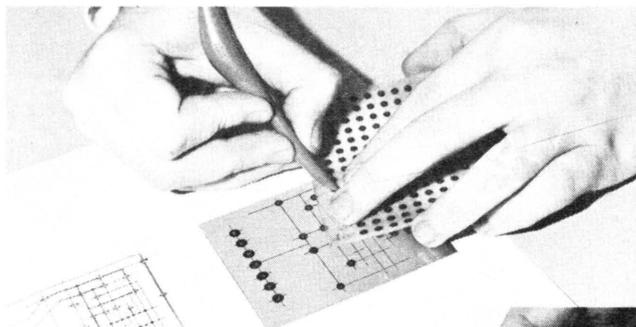
Le catalogue complet ainsi que la liste des
revendeurs pour la France peuvent être de-
mandés à l'importateur exclusif des
coffrets TEK0 :

FRANCLAIR ELECTRONIQUE
54, avenue Victor-Cresson
92130 Issy-les-Moulineaux

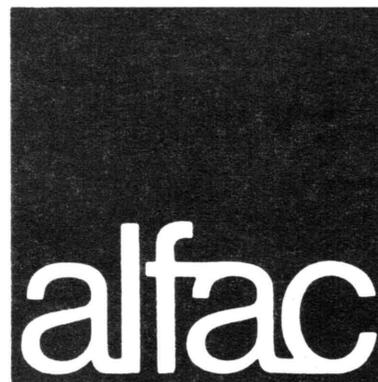
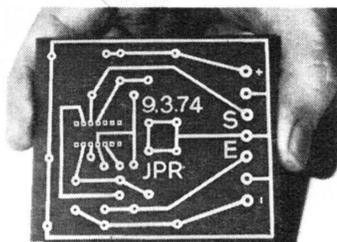
TEKO plus de 50 modèles de coffrets pour l'électronique

GRAVEZ VOS CIRCUITS SANS INSOLER

Avec des pastilles et traits transférables à sec par simple pression ALFAC



Décalez les pastilles et traits directement sur la plaque de cuivre. Gravez ensuite au perchlorure. ALFAC tient bon et empêche l'acide de dissoudre le cuivre.



C'est précis

DEPOSITAIRES

OMNITECH
82, rue de Clichy - 75009 PARIS
tél. 874.18.88

INTER DIFFUSION
168, rue Cardinet - 75017 PARIS
tél. 229.08.77

LES CYCLADES
11, bd Diderot - 75012 PARIS
tél. 343.02.57 et 628.91.54

RADIO-PRIM
16, rue de Budapest - 75009 PARIS
tél. 744.26.10

RADIO-PRIM
5, rue de l'Aqueduc - 75010 PARIS
tél. 607.05.15

RADIO-PRIM
6, allée Verte - 75011 PARIS
tél. 355.61.42 et 700.77.60

RADIO-PRIM
296, rue de Belleville - 75020 PARIS
tél. 636.40.48

RADIO M.J.
19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS

RADIO VOLTAIRE
150 et 155, av. Ledru-Rollin
75011 PARIS
tél. 357.50.11

R.A.M.
131, bd Diderot - 75012 PARIS
tél. 307.62.45

AZ ELECTRONIQUE
2, rue de la Nouvelle-Hollande
59300 VALENCIENNES - tél. 46.14.55

S.M.D
60, rue Dabray
06000 NICE
tél. 84.60.28

JEMS
8, place du 11-Novembre
92240 MALAKOFF - tél. 655.00.44

TOUTE LA RADIO
25, rue Gabriel-Péri -
31071 TOULOUSE CEDEX
tél. 62.31.68 - 62.41.78 - 62.95.73

C'EST FACILE
FAITES UN ESSAI
CE KIT
PROMOTIONNEL
30F

Les Electro ALFAC sont aussi disponibles chez les dépositaires ALFAC spécialistes en fournitures et matériel de dessin technique.

1 blister de 5 feuilles
ALFAC 105 x 115 mm
1 spatule à décalquer
1 stylet de découpe
1 gomme crêpe pour ALFAC
1 grille au pas de 2,54 + carbone
1 plaquette de bakélite cuivrée
1 mode d'emploi
1 catalogue complet ALFAC Electro 20 pages

ARTOM - 22, rue Louis-Rolland - 92120 MONTROUGE

Sté FIORE
s.a.r.l. au capital
de 60 000 fr.

INTER ONDES

F 95 HFA

MAGASIN FERMÉ
LE LUNDI

C.C.P. FIORE 4195-33 LYON - R.C. Lyon 67 B 380

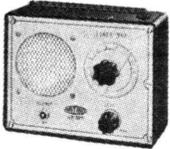
STATION EXPERIMENTALE

63, rue de la PART-DIEU - 69003-LYON (3^e) - Tél. : 60-61-43

See expédition :
84-61-43

KITS

TUNER V.H.F. UK525



Permet de capter les bandes aviation amateurs 144 MHz.
— Gamme d'accord : 120 à 160 MHz
— Sensibilité : 2 µV.
— Alimentation : 9 volts.
En « KIT » 200 F

UK 130

Groupe de commandes monophoniques L'UK 130, groupe de commandes de grande qualité, a été prévu pour les amplificateurs UK 120. Le KIT 69 F

UK 125 Groupe de commandes stéréophoniques Ce groupe de commandes stéréophoniques a été conçu exclusivement pour compléter les amplificateurs du type UK 120. Le montage ne présente pas de difficultés importantes car le circuit ne comprend aucun composant nécessitant un réglage. Le KIT 95 F

UK300
EMETTEUR DE RADIO
COMMANDE
4 canaux - 6 transistors + diode. Fréquence : 27/28 MHz. Modulation 400 à 6 500 Hz.
En « KIT » 118 F

RECEPTEUR SUPER
HETERODYNE POUR
RADIOCOMMANDE
UK345
A transistors + diode
Aliment. 6 V
Consom. env. 5 mA
Fréquence du quartz : 26,670 MHz
M.F. 455 kHz
En « KIT » 108 F

MICRO-EMETTEUR FM
UK105C
En « KIT » 37 F
UK305.5 EMETTEUR FM.
sur 105 MHz.
Réponse 30 Hz à 10 kHz.

AMPLIFICATEUR
UK195 A MINIATURE 5 watts
— Entrée 100 mV - 200 kΩ.
— Sortie 4 Ω.
— 4 transistors.
— Alimentation 9 à 12 V.
— Dim. : 75 x 25 x 20 mm.
En « KIT » 169 F

UK 120
L'UK 120 a été particulièrement étudié comme élément de base pour la réalisation d'un ensemble Hi-Fi mono en connexion avec l'UK 610 et avec l'UK 130.
En prenant deux UK 120 montés avec un UK 125 et un UK 615 il est alors possible de réaliser un groupe Hi-Fi stéréo de 12 + 12 W de crête.
Caractéristiques techniques
Puissance de sortie : 12 W de crête
Gamme de fréquence : 20 à 20 000 Hz
Sensibilité : 2 mV
Impédance : 8 Ω
Alimentation : 24 Vc.c. (courant continu) En « KIT » 92 F

UK 610
Alimentation 24 Vc.c.-0,5 A
Cette alimentation est conçue pour toutes les applications nécessitant une tension d'alimentation de 24 Vc.c. (courant continu) et plus particulièrement pour alimenter l'amplificateur AMTRON UK 120.
Le KIT 76 F

10 000 TRANSISTORS 1^{er} CHOIX
EN STOCK
TRIACS - THYRISTORS - DIACS
CIRCUITS INTEGRES
et des PRIX

AC127 ... 2,50	AF106 ... 6,50	BC107 ... 2,00
AC187 ... 3,25	AF125 ... 3,50	BC108 ... 2,00
AC188 ... 3,25	AF127 ... 3,50	BC109 ... 2,30
AD149 ... 11,00	AF139 ... 6,50	Etc., etc.

TRIACS 400 VOLTS

6 ampères : 11,50 F - 8,5 ampères : 12 F

QUELQUES PRIX CIRCUITS INTEGRES

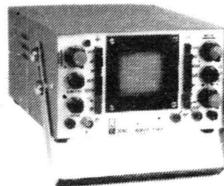
7400 4,20	7474 7,20	LM381 ... 40,00
7410 4,20	7486 6,00	709 6,00
7441 21,60	7491 19,20	3052 ... 60,00

2 N 3055

PRIX par 1 pièce 8,00
PRIX par 5 pièces 7,00
PRIX par 10 pièces 6,00
PRIX par 50 pièces 5,00

OSCILLOSCOPE OR 300

Bande passante de 0 à 10 MHz - Synchronisation déclenchée jusqu'à 15 MHz - Equipement 1 tube cathodique rectangulaire - Alimentation 110/220 V, 50/400 Hz.
OR 300 Spécial TV couleur
Prix T.T.C. 1 800 F
OR 795 - 1,2 MHz



Prix T.T.C. 996 F

GENERATEUR B.F. QR778

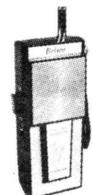
15 Hz à 250 kHz en 4 gammes. Alim. 110/220 V - 50/60 Hz sortie. Signaux carrés et sinusoïdaux. Dimensions : 72 x 144 x 144 mm.
PRIX T.T.C. 540 F

ÉMETTEUR-RECEPTEUR (NEUF)

BELSON

TOKAI

HITACHI



2 quartz
7 transistors
Signal d'appel.
Pièce 159 F

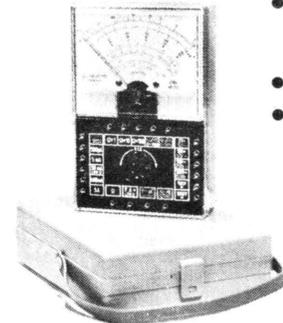


Homologué 880 PP. 11 transistors + diode. 2 canaux. Signal d'appel.
Pièce 648 F



Homologué 1050 PP
10 transistors, signal d'appel.
319 F pièce

CONTRÔLEURS UNIVERSELS
30 calibres d'utilisation US6A

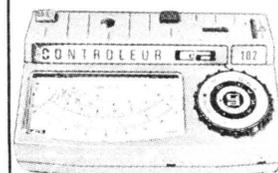


● FRÉQUENCES : jusqu'à 5 000 Hz.
PRIX avec coffret et cordon 165 F T.T.C.

- EN CONTINU de 100 mV à 1 000 V, résist. int. de 20 000 ohms/V
- INTENSITÉS de 50 µA à 5 A
- EN ALTERNATIF de 2 V à 1 000 V. Résist. 4 000 ohms/V
- INTENSITÉ : 250 mA
- RÉSISTANCE : mesure de 1 ohm à 10 mégohms.
- CAPACITÉ de 10 pF à 150 mF.

CONTROLEUR D'ELECTRICIEN
Jusqu'à 500 V et 30 A avec ohmmètre volts et ampères simultanés sur 2 cadrans avec housse (continu et alternatif) 139 F

CDA EN KIT



CdA 102 - 20 000 Ω/V

50 µA à 5 A en 6 calibres
50 mV à 1 600 mV en 10 calibres
1,6 à 1 600 V en 7 calibres
1,6 mA à 5 A en 4 calibres
1 Ω à 2 MΩ en 4 calibres

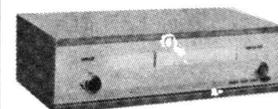
Prix

151 F

CATHOSCOPE Type 5CP1 R.C.A.

La pièce 79 F
Par deux pièces 140 F

RECEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE 27 MHz



Reçoit la CITIZEN BAND (27 MHz).
Entièrement transistorisé, alimentation stabilisée sur secteur 110/220 V.

Sensibilité : 1 µV, impédance de sortie 2 000 Ω pour casque, ou 4 Ω pour H.P., avec ampli 2 W à incorporer (livré en sus).

Peut recevoir la bande 144/146 MHz avec l'adjonction de notre tuner n° 1 qui convertit les 144 146 MHz en 27,1 MHz.

Très belle présentation façon teck. Composants de 1^{re} qualité.

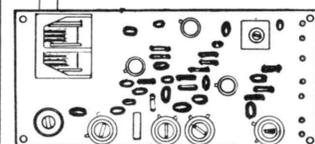
Le kit récepteur

340,00 F

Le kit ampli BF 2 W (facultatif)

65,00 F

3 TUNERS 144 à 146 MHz ET
BANDE
AVIATION



Accord continu par V.F.O. - 3 transistors - Gain 22 dB.
Livrés montés et réglés sur EPOXY.

1 ^o TUNER entrée 144 MHz Sortie sur 27,1 MHz	149 F
2 ^o TUNER entrée 144 MHz Sortie sur 1 600 kHz	149 F
3 ^o TUNER AVIATION Sortie 1 600 kHz	149 F

A LYON :

COMPOSANTS - TRANSISTORS KITS-INTEGRES - EMISSION-RECEPTION

PAIEMENT : à la commande, par chèque, mandat ou C.C.P. Envoi minimal 30 F.
Contre remboursement : moitié à la commande, plus 5 F de frais.

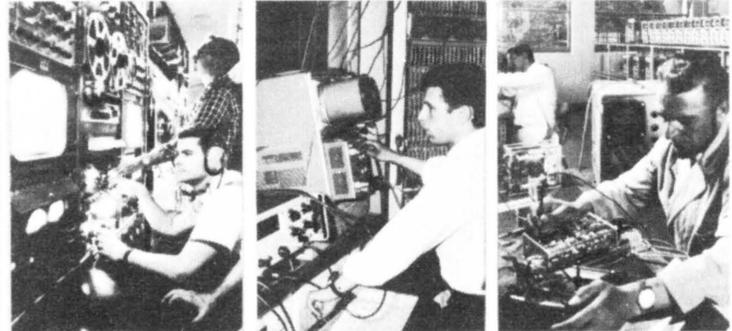
PORT : RÉGLEMENT A RÉCEPTION AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT HORS DE FRANCE

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN

suivent les cours de **L'INSTITUT ELECTORADIO**
car sa formation c'est quand même autre chose...



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



**En suivant les cours de
L'INSTITUT ELECTORADIO
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 :**

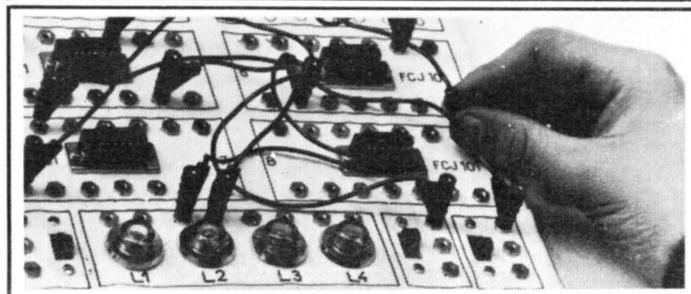
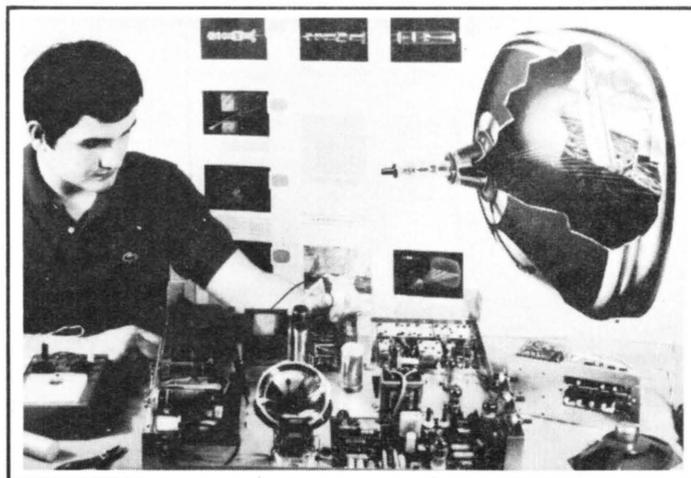
- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPÉRIENCE 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 :



Bonnange

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

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

Nom _____

Adresse _____

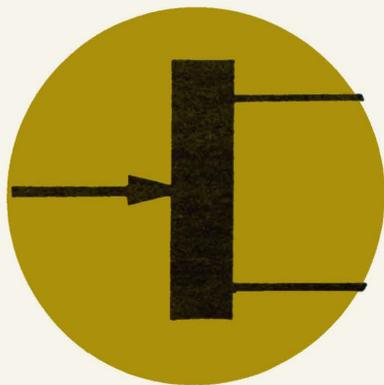
R

sommaire

DOSSIER TECHNIQUE	28	Les transistors à effet de champ
IDEES	61	Générateur de salves et circuit de déviation verticale tube 110°
INITIATION	65	La photographie appliquée aux circuits imprimés : Exécuter un tirage
MESURES (en cahier détachable encart)	43 à 58	Construction de l'oscilloscope RP 701 dans la série des modules Radio-Plans
MODULES R.P.	77	Ampli de forte puissance (120 watts)
MONTAGES PRATIQUES	33 71 83	Cadenceur à F.E.T. Synchronisateur de diapositives Enceintes acoustiques omnidirectionnelles
MUSIQUE	89	Synthétiseur musical à circuit intégré (3e partie)
PAGE DU PHYSICIEN	39	Les fusées
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	41	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. LEFUMEUX
DIVERS	38 69 87 96	Mots croisés Détente : La loi de Gombretin Nouveautés / Informations Répertoire des annonceurs

Notre cliché de couverture : Les circuits de base Radio-Plans dont la description commencera dans le prochain numéro (Photo Max FISCHER)

<p>Société Parisienne d'Éditions Société anonyme au capital de 1 950 000 F Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.</p> <hr/> <p>Direction - Rédaction - Administration - Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. Tél. : 202.58.30.</p> <hr/> <p>Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs.</p>	<p>Président-directeur général - Directeur de la publication : Jean-Pierre VENTILLARD.</p> <hr/> <p>Directeur technique : André EUGÈNE.</p> <hr/> <p>Rédacteur en chef : Jean-Claude ROUSSEZ</p> <hr/> <p>Secrétaire de rédaction : Jacqueline BRUCE</p> <hr/> <p>Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.</p>	<p>Tirage du-précédent numéro 90 000 exemplaires</p>  <p>Copyright © 1974 Société Parisienne d'Édition. Publicité : Jean BONNANGE. 44, rue Taitbout, 75009 Paris. Tél. : 874-21-11 et 744-22-50</p> <hr/> <p>Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France : 1 an 35 F Étranger : 1 an 41 F C.C.P. 31.807-57 La Source. Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.</p>
--	--	--



les transistors à effet de champ en commutation

1 article **théorique**
+ 1 article **pratique**

Multivibrateurs, bascules monostables ou bistables, qui mettent en jeu les propriétés de commutation des transistors, donc leur fonctionnement entre les deux seuls états « bloqué » ou « saturé », interviennent dans de très nombreux circuits d'électronique. Leur réalisation à l'aide de transistors à jonctions NPN ou PNP a fait l'objet, dans la littérature technique, de nombreuses études théoriques et d'innombrables descriptions pratiques.

Le plus souvent ces circuits, ayant atteint un haut degré de perfectionnement, notamment en ce qui concerne l'accroissement des vitesses de commutation et l'utilisation aux fréquences élevées, suffisent aux besoins des utilisateurs.

Il existe cependant un domaine, celui des phénomènes très lents, où les transistors classiques atteignent vite leurs limites. Réaliser un multivibrateur ou une minuterie, avec des durées de plusieurs dizaines de minutes, pose alors des problèmes pratiquement insolubles. Les transistors à effet de champ, grâce à leurs très fortes impédances d'entrée, sont capables d'y fournir des solutions élégantes. Comme il s'agit là d'un sujet beaucoup plus rarement traité, nous avons jugé utile de lui consacrer quelques pages de Radio-Plans. Conscients en même temps de l'intérêt porté par la majorité de nos lecteurs aux réalisations pratiques qui leur sont proposées, nous n'avons pas voulu nous limiter à une étude théorique des montages possibles.

On trouvera donc, dans la série qui commence aujourd'hui, un ensemble regroupant, dans chaque numéro de la revue, à la fois une analyse des circuits de principe utilisant les transistors à effet de champ, et la description détaillée d'une réalisation mettant en application les propriétés dégagées.

Dans le présent numéro, l'étude théorique est consacrée aux multivibrateurs astables (elle est d'ailleurs précédée de courts rappels généraux sur les transistors à effet de champ). La réalisation pratique est celle d'un « cadenceur », appareil délivrant de courtes impulsions à des intervalles qui peuvent s'échelonner entre 1s et 12 minutes. Ses utilisations possibles sont nombreuses : commande périodique de défilement des diapositives dans un projecteur, prise de vue à l'extrême ralenti sur une caméra (les effets d'accélération ainsi obtenus sur certains sujets, comme des couchers de soleil, le mouvement des nuages, l'épanouissement d'une fleur, sont absolument saisissants), etc.

A. QUELQUES RAPPELS SUR LES FET

L'appellation générale « transistor à effet de champ », s'applique en fait à deux catégories sensiblement distinctes de dispositifs semiconducteurs : les FET (sigle venant de l'anglais Field Effect Transistor), et les MOST (Metal Oxyde Semi-conductor Transistor). Les seconds, qui offrent des impédances d'entrée énormes, sont toutefois d'un prix élevé, d'une fragilité qui rend leur usage délicat, et d'un approvisionnement souvent difficile pour l'amateur. Dans l'étude qui suit, nous les négligeons donc volontairement, pour nous limiter au seul cas des FET.

I - Structure d'un FET

Il existe différentes technologies de fabrication, et par suite différentes structures, des transistors à effet de champ du type FET. Pour comprendre le principe de leur fonctionnement, on peut cependant s'en tenir au modèle représenté par la figure 1.

Sur un substrat de silicium dopé en type P, est déposée une couche de type N, qui constituera le « canal » du FET. Deux contacts sont réalisés à l'aide des zones diffusées à chaque extrémité du canal, et qui forment respectivement le « drain » D et la « source » S. Entre ces deux contacts, une zone semiconductrice de type P constitue la « grille ». Elle est électriquement reliée au substrat, ce que nous n'avons pas représenté sur la figure 1.

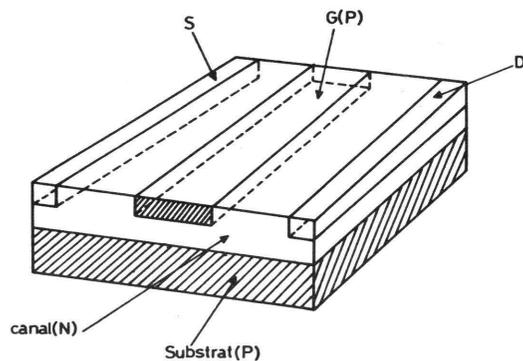


Figure 1

II - Représentation symbolique

A la structure de la figure 1 correspond un FET dit de canal N. On lui associe la représentation symbolique de la figure 2, qu'on ne confondra pas avec celle d'un transistor unijonction (dans ce dernier cas, la flèche arrive obliquement sur le corps du transistor).

On sait construire également des FET à canal P, où toutes les polarités sont inversées par rapport à celles de la figure 1. Leur représentation symbolique est indiquée dans la figure 3. Pratiquement, les FET à canal N sont de loin les plus répandus, du moins dans l'état actuel de la technologie.

III - Fonctionnement d'un transistor à effet de champ

Dans son mode normal de fonctionnement, le FET reçoit sur sa source une tension que nous prendrons comme référence (donc à laquelle nous attribuons la valeur zéro). Son drain est porté, par rapport à la source, à une tension positive $+E$, tandis que la grille est portée à une tension négative ou nulle.

On remarquera immédiatement que, dans ces conditions la jonction PN séparant la grille du canal est polarisée en inverse, et

ne laisse ainsi passer que le très faible courant inverse caractérisant les jonctions dans le silicium. C'est une différence fondamentale avec la base des transistors à jonctions, et nous y reviendrons plus loin. Le canal lui-même, simple barreau de semiconducteur, laisse circuler un courant qui va, conventionnellement, du drain vers la source. En fait, puisqu'il s'agit d'un semiconducteur de type N, les porteurs majoritaires sont des électrons qui se déplacent de la source vers le drain.

La grille et le substrat étant portés à un potentiel négatif par rapport à la source, donc à fortiori par rapport au drain, un champ électrique apparaît au sein du canal. Il tend à repousser les électrons hors du voisinage de la grille et du substrat, donc à diminuer la section du canal que peuvent emprunter ces électrons, comme le montre la coupe de la figure 4. Pour une tension donnée V_{bs} appliquée entre source et drain, le courant drain-source I_D est donc d'autant plus faible que le champ ainsi créé est plus intense, donc que la grille est portée à un potentiel $-V_{gs}$ plus négatif par rapport à la source.

IV - Caractéristiques d'un FET

On peut préciser ces notions en relevant expérimentalement les caractéristiques traduisant les variations du courant drain I_D en fonction de la différence de potentiel

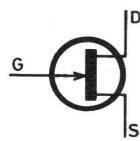


Figure 2
canal N

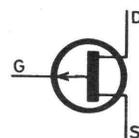


Figure 3
canal P

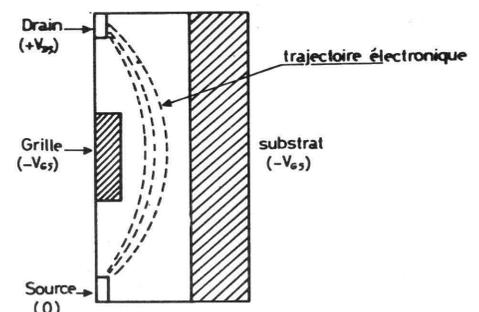
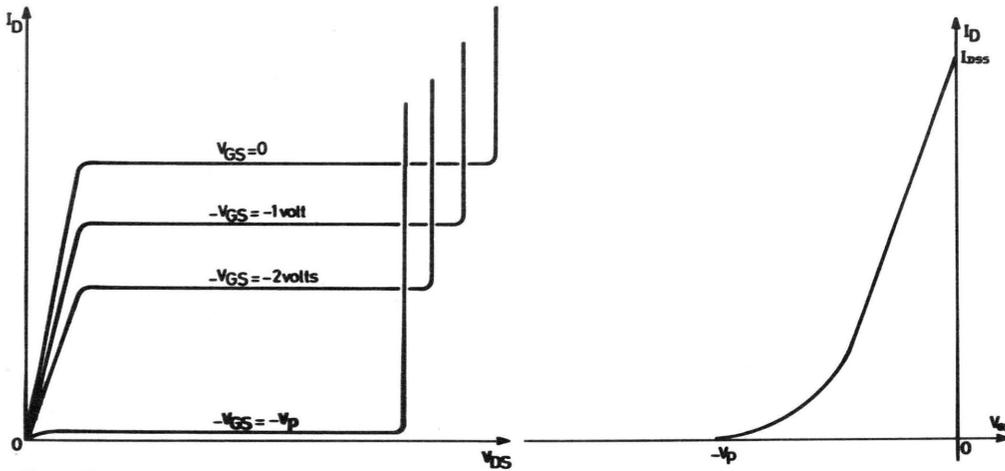


Figure 4



en fonction de $-V_{GS}$. La **figure 6** montre son allure. Le courant I_D , nul quand $-V_{GS}$ est inférieure à la tension de pincement $-V_p$, croît ensuite jusqu'à la valeur I_D correspondant à $V_{GS} = 0$.

V - Introduction d'une résistance de charge R

A l'aide d'un transistor à effet de champ, réalisons le montage de la **figure 7**, dans lequel une résistance de charge a été introduite entre le drain et le pôle + de l'alimentation délivrant une tension continue E. Si I_D est le courant de drain, il crée dans R une chute de tension $R I_D$. La tension drain-source V_{DS} est donc :

$$V_{DS} = E - R I_D$$

Dans le réseau de la figure 5, cette équation représente une droite dite « droite de charge ». Nous l'avons dessinée dans la **figure 8**. On voit alors que, si le FET a sa grille polarisée à une tension moyenne $-V_{GM}$, son point de fonctionnement se trouve en M sur la droite de charge. Deux cas sont possibles.

1 - fonctionnement linéaire

Autour de la valeur moyenne $-V_{GM}$, on impose à V_{GS} de petites variations alternatives. Le point de fonctionnement décrit, sur la droite de charge, le segment limité par les points M_1 et M_2 correspondant aux valeurs extrêmes de $-V_{GS}$. Il en résulte des variations proportionnelles de I_D et de V_{DS} : c'est le régime linéaire, utilisé dans les montages amplificateurs.

2 - fonctionnement en commutation :

Donnons au contraire à V_{GS} de très fortes variations. On remarquera d'abord que la limite supérieure ne peut guère dépasser zéro. En effet, quand V_{GS} atteint $0,7 \text{ V}$ environ, la jonction grille-canal est polarisée en direct à sa valeur de seuil, et commence à conduire. A ce moment, la tension entre drain et source approche de zéro, et le courant prend sensiblement la valeur $\frac{E}{R}$, c'est à dire qu'il est imposé par la résistance de charge. On dit que le FET est « saturé ».

Au contraire, quand V_{GS} descend au-dessous de la valeur $-V_p$, le transistor cesse totalement de conduire. I_D est nul, tandis que la tension V_{DS} atteint la tension d'alimentation E. On dit que le FET est « bloqué ».

Les applications que nous nous proposons d'étudier maintenant correspondent toutes au fonctionnement en régime de commutation. Nous commencerons par l'analyse des multivibrateurs astables.

Figure 5

Figure 6

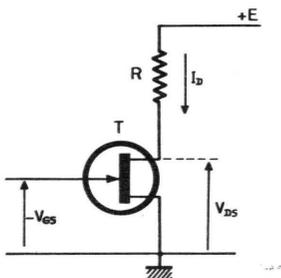


Figure 7

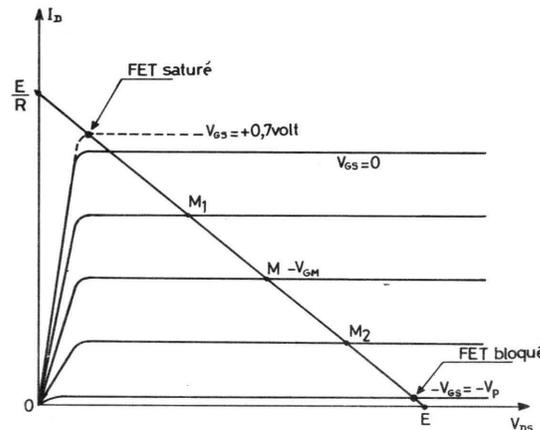


Figure 8

ACHAT
au plus haut cours
VENTE
au plus bas prix
L'OCCASION
PHOTO CINÉ SON
GARANTIE
ça existe chez
TÉLÉ-FRANCE
176, rue Montmartre - 75002 PARIS
(Métro rue Montmartre)
Tél. : 236-04-26 et 231-47-03
SPECIALISTE AGREE
DE TOUTES LES GRANDES MARQUES :
ASAHI - PENTAX - CANON - KONICA
MINOLTA - PRAKTICA - ZENIT - YASHICA
MIRANDA
objectifs VIVITAR
aux meilleurs Prix
GRAND CHOIX D'OCCASIONS

drain-source V_{DS} , pour différentes valeurs de la tension $-V_{GS}$. On obtient alors le réseau de la **figure 5**, qui a été tracé pour quatre valeurs de V_{GS} .

On y voit que pour une valeur donnée de $-V_{GS}$, et aux faibles valeurs de V_{DS} , le courant I_D commence par croître très rapidement avec V_{DS} . Il devient ensuite constant, jusqu'à une limite supérieure de V_{DS} pour laquelle se produit un phénomène d'avalanche entre le drain et le substrat : le courant I_D peut alors prendre des intensités très élevées s'il n'est pas limité par le circuit extérieur.

Pour des tensions $-V_{GS}$ de plus en plus négatives, et dans la zone de courant constant comprise entre les points A et B de chaque caractéristique, l'intensité I_D décroît. Elle s'annule même si $-V_{GS}$ devient égale ou inférieure à une limite $-V_p$ dite « tension de pincement ».

Puisque, dans la zone AB, le courant I_D est pratiquement indépendant de la tension V_{DS} , on peut tracer une autre caractéristique du FET, qui traduit les variations de I_D

B. LES FET DANS LES MULTIVIBRATEURS ASTABLES

I - Mécanisme de l'évolution entre les états « bloqué » et « saturé »

Le raisonnement permettant d'expliquer les transitions de chaque FET entre les états successivement bloqué et saturé, dans le multivibrateur, sera plus facile à saisir quand on aura parfaitement compris le mécanisme de la charge et de la décharge des condensateurs de couplage disposés entre les drains et les grilles.

Pour y parvenir, nous pensons qu'il est plus facile de détailler d'abord ce mécanisme.

Considérons donc le schéma, purement hypothétique, de la **figure 9**. Au départ, le transistor à effet de champ T est conducteur, puisque sa grille est reliée au plus de l'alimentation à travers la résistance R_1 . La grille est d'ailleurs, dans ces conditions, polarisée positivement, à un potentiel voisin des 0,7 V qui constituent le seuil de la diode grille-canal. Nous supposons d'autre part que l'armature de gauche du condensateur C est portée à une tension positive +V, imposée par une source auxi-

liaire : la différence de potentiel entre les deux armatures du condensateur est donc $(V - 0,7)$ V, avec la polarité indiquée sur la figure. Quant à la quantité d'électricité Q qui s'y trouve emmagasinée, elle a pour valeur :

$$Q = C (V - 0,7)$$

Supposons qu'on puisse amener brutalement l'extrémité gauche du condensateur (point A) au potentiel zéro. La charge du condensateur n'ayant pas le temps de la différence de potentiel entre les armatures, qui reste égale à $(V - 0,7)$ V. L'armature de droite, donc la grille du FET, passe donc au potentiel

$$0,7 - (V - 0,7) = -V$$

Si cette tension est inférieure à la tension de pincement $-V_P$ du FET, ce dernier se bloque. Son potentiel de drain V_{DS} , initialement voisin de zéro, passe à une valeur proche de +E. Sur les courbes de la **figure 10**, tous ces événements se produisent à l'instant noté t_0 . La lettre désignant chaque courbe, correspond aux notations de la figure 9.

A partir de l'instant t_0 , le condensateur

commence à se décharger, grâce au courant qui traverse la résistance R. Le potentiel de la grille remonte donc exponentiellement, avec une constante de temps égale à $R_1 C$. Quand il atteint, à l'instant t_1 , la valeur $-V_P$, le FET recommence à conduire, et son potentiel de drain descend jusqu'à ce que le transistor soit à nouveau saturé (instant t_2). Ensuite, la tension de grille continue à monter, jusqu'à ce qu'elle atteigne sa valeur maximale, soit +0,7 V (instant t_3).

II - Fonctionnement d'un multivibrateur à FET

Le plus simple de tous les schémas de multivibrateur mettant en jeu deux FET, est indiqué à la **figure 11**. Chaque transistor a sa source reliée à la masse, tandis que les drains vont au plus de l'alimentation à travers les résistances de charge R_1 et R_2 . Les grilles, polarisées depuis le + à travers R_3 et R_4 , sont donc portées à +0,7 V environ quand le FET correspondant est saturé. Enfin, grâce aux condensateurs C_1 et C_2 , on établit un couplage entre le drain de chaque FET et la grille de l'autre.

A cause des dissymétries inévitables, notamment dans les caractéristiques des transistors T_1 et T_2 , l'un de ces deux semi-conducteurs commence toujours à conduire plus que l'autre au moment de la mise sous tension. Supposons que ce soit le cas de T_1 : son potentiel de drain décroît, et cette décroissance, transmise par C_2 à la grille de T_2 , provoque une diminution du courant de drain de ce transistor. Le phénomène étant cumulatif, on évolue très vite vers un état où T_1 est saturé, tandis que T_2 est bloqué.

A partir de ce moment, le point A est pratiquement au potentiel +E, le point D à un potentiel +e proche de zéro (T_1 saturé), et le point G_1 à +0,7 V. Par contre, G_2 est passé à $-E$, que nous supposons inférieur à $-V_P$ pour que T_2 soit bien bloqué.

Le mécanisme qui débute alors est exactement celui que nous avons analysé dans la figure 10, à partir de l'instant t_0 . Ici, c'est le transistor T_2 qui joue le rôle du transistor T de la figure 9. Donc :

— son potentiel de grille remonte exponentiellement, C_2 se chargeant exponentiellement à travers R_4 .

— quand ce potentiel atteint $-V_P$, T_2 commence à conduire et sa tension de drain décroît (revoir la figure 10).

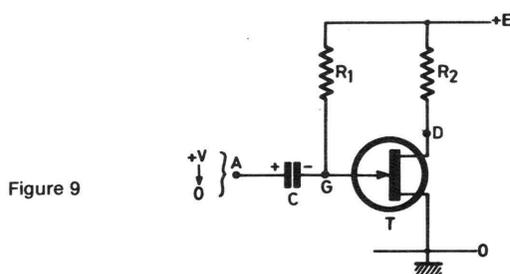


Figure 9

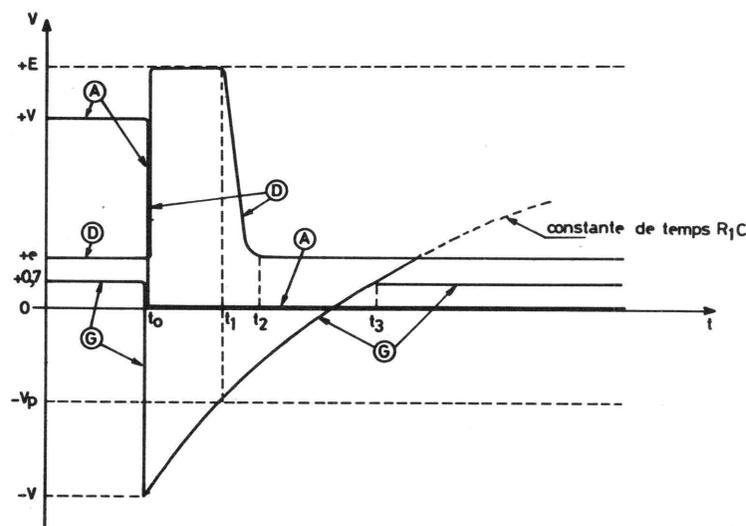


Figure 10

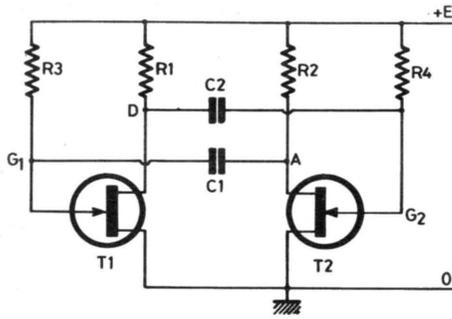


Figure 11

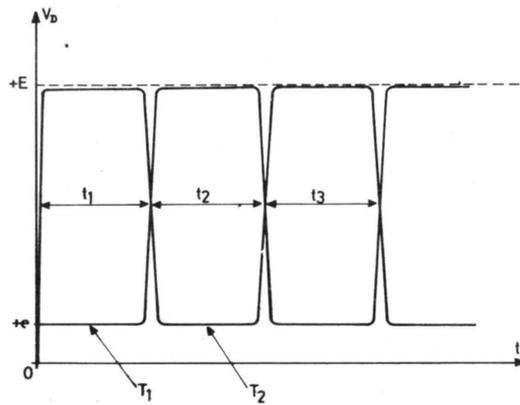


Figure 12

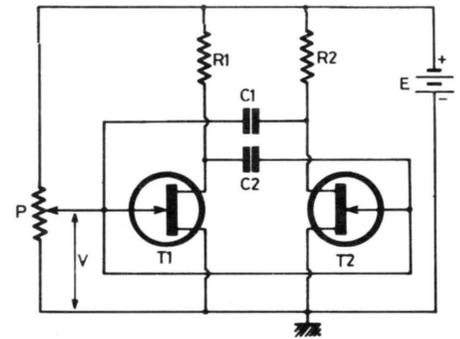


Figure 13

Or cette décroissance, rapide, est transmise à la grille G_1 de T_1 par le condensateur C_1 . On assiste donc alors à l'évolution inverse de la précédente : T_1 conduit de moins en moins, donc son potentiel de drain remonte. Comme C_2 transmet cette remontée à G_2 , T_2 passe très vite à la saturation, tandis que T_1 se bloque.

Finalement, on recueille sur les drains de T_1 et T_2 des signaux rectangulaires en opposition de phase, comme ceux de la **figure 12**. Les durées t_1 et t_2 de chaque état sont respectivement liées aux constantes de temps R_3C_1 et R_4C_2 . Elles peuvent être très inégales si ces constantes de temps le sont elles-mêmes.

III - L'accès aux très basses fréquences

La durée de chaque état devient très grande si la constante de temps RC correspondante est très grande. Cela suppose :

- une forte valeur de R, entraînant un faible courant de charge de C,
- l'absence de courants de fuite, tant dans le condensateur que dans la grille du FET.

Dans cette dernière condition tient toute la supériorité des FET sur les transistors à jonctions, pour l'application envisagée. En effet, les plus courants des transistors à effet de champ, offrent des fuites de grille inférieures à 100 pA. Certains modèles spéciaux descendent au voisinage du picoampère.

Envisageons le cas le plus défavorable d'un courant de fuite de 100 pA. On pourra le négliger si le courant de charge dans la résistance R est 100 fois plus grand, soit 10 nA. Avec une tension d'alimentation $+E = 10$ V, on voit qu'à l'instant t_0 de la figure 10, la différence de potentiel aux bornes de R est d'environ 20 V. On pourra donc prendre :

$$R = \frac{20 \text{ V}}{10 \text{ nA}} = 2000 \text{ M}\Omega$$

donc une valeur énorme !

Par contre, les condensateurs ne peuvent pas être de très forte valeur. En effet, pour que leur courant de fuite soit faible, il faut exclure les modèles électrochimiques, au profit de ceux qui utilisent un film plastique. Pour ces derniers, et des capacités de $1 \mu\text{F}$, la résistance d'isolement dépasse généralement 25 000 M Ω .

Même dans ces conditions, on arrive assez facilement à construire des multivibrateurs dont la période dépasse 1 heure. En choisissant des FET à faible courant grille, on peut atteindre plusieurs heures.

Notons qu'il est possible de diminuer la fréquence d'un tel multivibrateur, même en utilisant des résistances de grille plus faibles. Il suffit en effet de relier ces résistances non au + de l'alimentation, mais à un point de potentiel V plus faible, ce qui entraîne un courant de charge lui aussi plus faible. On aboutit alors au montage de la **figure 13**, dont nous donnons par ailleurs un exemple d'application pratique (description d'un « cadenceur »). Le réglage de P permet d'ajuster V, donc la fréquence.

Prochain article : les monostables à FET

Article pratique associé : une minuterie à très longue durée (plusieurs heures).

MODEL'RADIO

83, RUE DE LA LIBERATION
45200 MONTARGIS
(Route d'ORLEANS)
Téléphone : (38) 85-36-50
(Fermé dimanche et lundi)

- TELECOMMANDES MODELES REDUITS
Avion - Bateau - Auto - Moto
Point de vente pilote TENCO
- TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES
Tubes - Transistors - Ci cuits imprimés, etc.
- KITS « AMTRON »
- CHAINES Hi-Fi « MERLAUD »
montées et en « Kits ».
- Installation, réparation de RADIOTELEPHONES

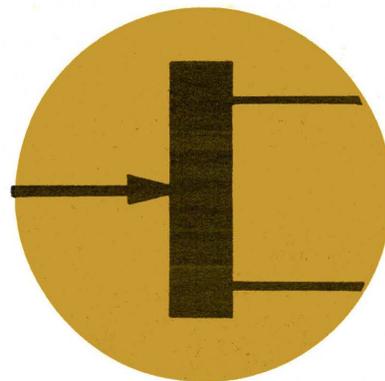
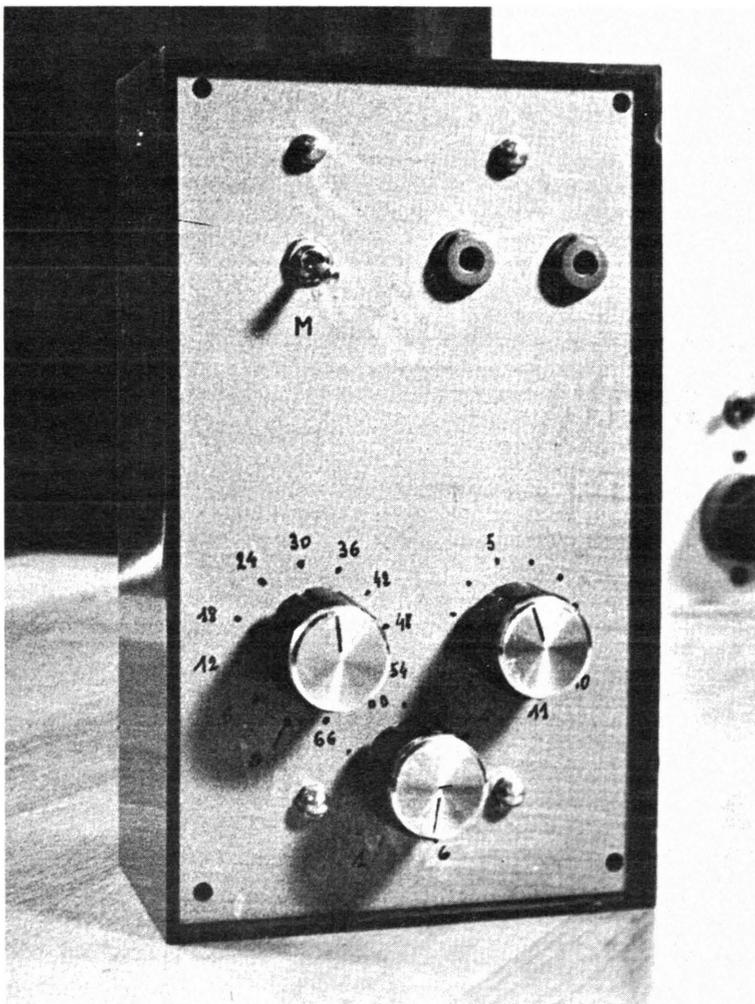
NOUVEAU CATALOGUE 75

- Accessoires Antennes.
- Composants connecteurs.
- Coffrets châssis.
- Equipements de mesure.
- Ensembles de montage VHF-AM/SSB-BHF.
- Librairie technique.
- Modules pré-réglés, etc.

Le catalogue CEM-75 réunit plus de 10 marques et présente un très vaste choix.

Commandez-le dès maintenant :
8 F (timbres, chèque, etc.).

C.E.D.E.
BP 357 - 89006 AUXERRE
C.C.P. DIJON 2594-89 S
(Pas d'envoi contre remboursement)



pratique : un cadenceur réglable de 1 seconde à 12 minutes

La première partie de l'étude théorique que nous commençons dans ce numéro, sur l'utilisation des transistors à effet de champ dans les circuits de commutation, traitait des montages multivibrateurs astables.

L'appareil décrit ci-dessous en est une application directe : fonctionnant en multivibrateur très dissymétrique, il délivre, à des intervalles réglables entre 01 secondes et 12 minutes, une courte impulsion de quelques dixièmes de seconde. Convenablement amplifiée, cette impulsion commande la fermeture d'un relais électromagnétique.

Il est facile alors d'utiliser ce relais pour actionner périodiquement, au moyen par exemple d'un électroaimant, le défilement d'une diapositive dans un projecteur, ou la prise d'une vue par une caméra de cinéma. Dans ce dernier cas, on obtiendra sans aucune intervention manuelle des accélérés très rapides, quelques secondes de projection pouvant correspondre à des heures de prise de vues.

Naturellement, le champ des applications du « cadenceur » ne se limite pas à ces deux exemples, et chacun pourra en imaginer d'autres en fonction de ses besoins.

Schéma de principe de l'appareil

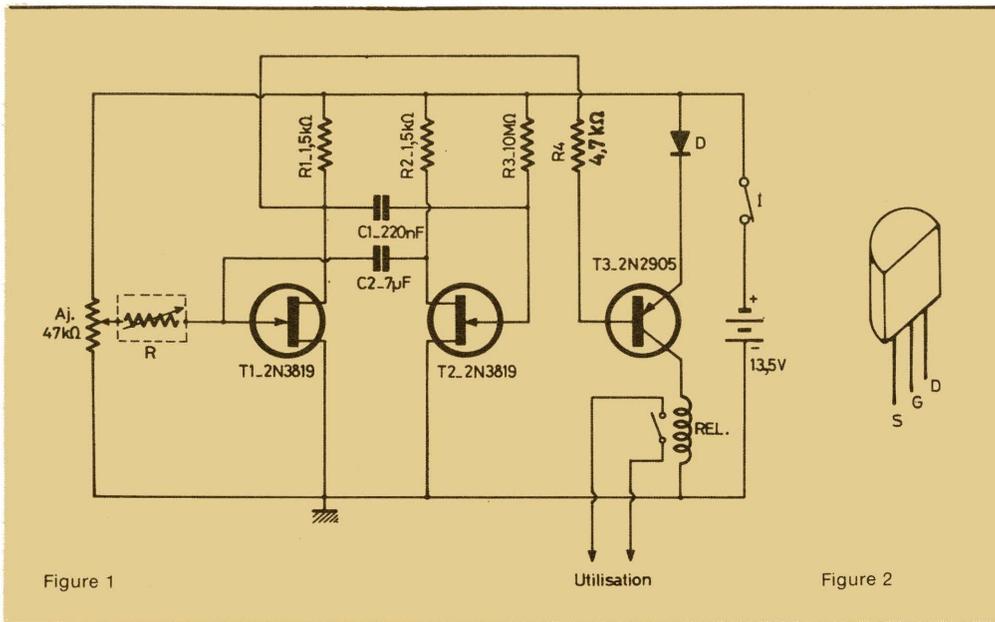
Ce schéma est donné dans la **figure 1**. Le fonctionnement du multivibrateur ayant été analysé en détail par ailleurs, nous pourrions nous contenter d'une explication rapide.

Le multivibrateur lui-même se compose des deux transistors à effet de champ T_1 et T_2 , de type 2N3819, présentés en boîtier époxy dont la **figure 2** donne le brochage.

Les deux résistances de drains R_1 et R_2 ont pour valeur commune $1,5\text{ k}\Omega$, tandis que les sources de T_1 et de T_2 sont directement reliées à la masse du circuit. Chacun des deux transistors évolue alternativement de l'état bloqué à l'état saturé, grâce au couplage établi d'une part entre la grille de T_1 et le drain de T_2 par le condensateur C_2 de $7\text{ }\mu\text{F}$, et d'autre part entre la grille de T_2 et le drain de T_1 par le condensateur C_1 de $0,22\text{ }\mu\text{F}$. Ces deux condensateurs, qui doivent présenter de très faibles courants de fuite, sont des modèles à film plastique métallisé (fabrication Cogeco). Dans la pratique, C_2 a été formé de la mise en parallèle

de sept condensateurs de $1\text{ }\mu\text{F}$. En effet, ces derniers sont très courants chez les revendeurs, tandis que les modèles de plus forte capacité se sont révélés d'un approvisionnement plus difficile.

Fixées d'une part par les condensateurs C_1 et C_2 , les constantes de temps, donc la durée de chaque état du multivibrateur, le sont aussi par les résistances R_3 et R connectées dans chacune des grilles. La résistance R_3 vaut $10\text{ M}\Omega$. Elle impose une durée d'environ $0,8\text{ s}$ à la période de blocage de T_2 , ou de saturation de T_1 .



tion à partir du secteur. Celle-ci devrait alors fournir une tension de 13,5 à 14 V, avec un débit maximal de l'ordre de 100 mA. Nous ne donnerons pas de schéma, qu'on pourra aisément se procurer par ailleurs (1).

Réalisation pratique de la résistance R

Avec une résistance R de 120 MΩ, la durée séparant deux impulsions du cadenceur atteint 12 minutes. Elle est d'ailleurs réglable grâce à la résistance ajustable AJ, selon un mécanisme que nous avons expliqué dans l'article d'introduction sur les multivibrateurs à FET.

Ce délai, entre deux impulsions, doit être naturellement réglable. Nous avons choisi de le faire varier entre 1 seconde (ce qui donne une période totale voisine de 2 secondes, en tenant compte de la durée propre de l'impulsion) et 12 minutes. La valeur de R dans ce dernier cas, exclue naturellement l'usage d'un potentiomètre.

Le problème a été résolu grâce à l'adoption du montage représenté dans la **figure 4**. On s'arrange, par un réglage convenable de AJ, pour qu'à 6 secondes de temporisation, corresponde une résistance de 1 MΩ. R est alors constitué de la mise en série :

- d'une résistance talon r_1 , de 220 kΩ;
- d'un potentiomètre P, de 1 MΩ;
- d'une chaîne de 11 résistances de 1 MΩ, notées r_2 à r_{12} sur la figure 4;
- d'une chaîne de 11 résistances de 10 MΩ, notées r_{13} à r_{23} sur la figure 4.

L'ensemble totalise donc 122,22 MΩ, soit un délai théorique (sans tenir compte de l'incertitude sur les résistances) de 12 minutes et 13 secondes.

Au contraire, la résistance R placée dans la grille de T₁ peut prendre de très fortes valeurs, jusqu'à 12 MΩ (nous verrons plus loin comment la réaliser pratiquement). D'autre part, elle est reliée non pas directement au plus de l'alimentation, mais à un point de potentiel intermédiaire déterminé par la résistance ajustable AJ de 47 kΩ montée en potentiomètre. Dans ces conditions, la durée de blocage de T₁, donc de saturation de T₂, atteint jusqu'à 12 minutes. On peut lui donner différentes valeurs en modifiant R.

Finalement, sur le drain du transistor à effet de champ T₁, on recueille des tensions dont la forme est indiquée dans la **figure 3**. La durée t de chaque impulsion négative, correspondant à la saturation, est invariablement fixée à 0,8 seconde. L'intervalle T séparant deux impulsions peut varier entre 1 seconde et 12 minutes, grâce au réglage de R.

Ces impulsions sont alors transmises, à travers la résistance R₄ de 4,7 kΩ, à la base du

transistor T₃, PNP au silicium de type 2N2905. L'émetteur de T₃ n'est pas relié directement, mais par l'intermédiaire d'une diode D au silicium, au plus de l'alimentation. On augmente ainsi le seuil d'entrée en conduction de T₂, ce qui compense la chute de tension résiduelle dans R₁ quand le transistor à effet de champ T₁ fonctionne en saturation.

Bloqué chaque fois que la tension de drain de T₁ est voisine de +E, le transistor T₃ devient conducteur pendant la durée des impulsions négatives. Il commande alors la fermeture des contacts du relais placé dans son collecteur, et qui commande à son tour le circuit d'utilisation.

L'alimentation s'effectue sous une tension de 12 V, qui peut être obtenue par la mise en série de huit piles de 1,5 V. Nous avons retenu cette solution, qui autorise un fonctionnement autonome du cadenceur, appréciable par exemple s'il s'agit de piloter une caméra dans la nature. Naturellement, on pourrait toujours adopter une alimenta-

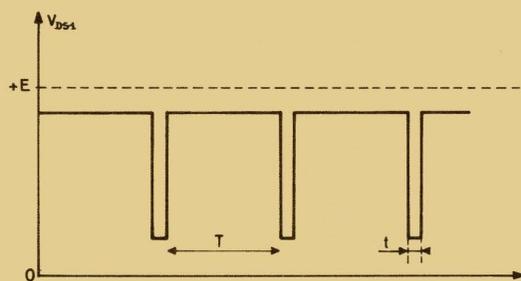


Figure 3

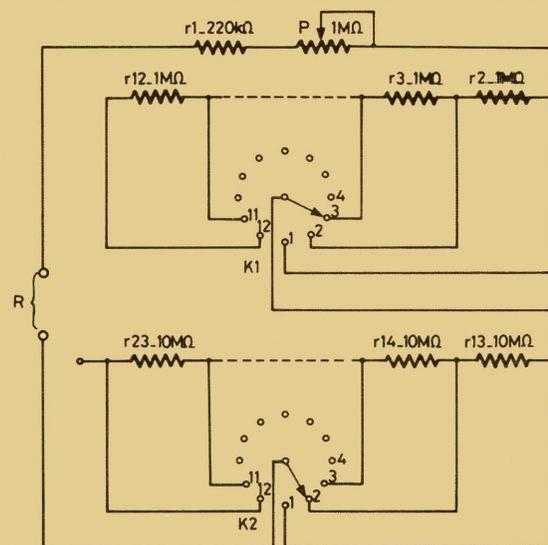


Figure 4

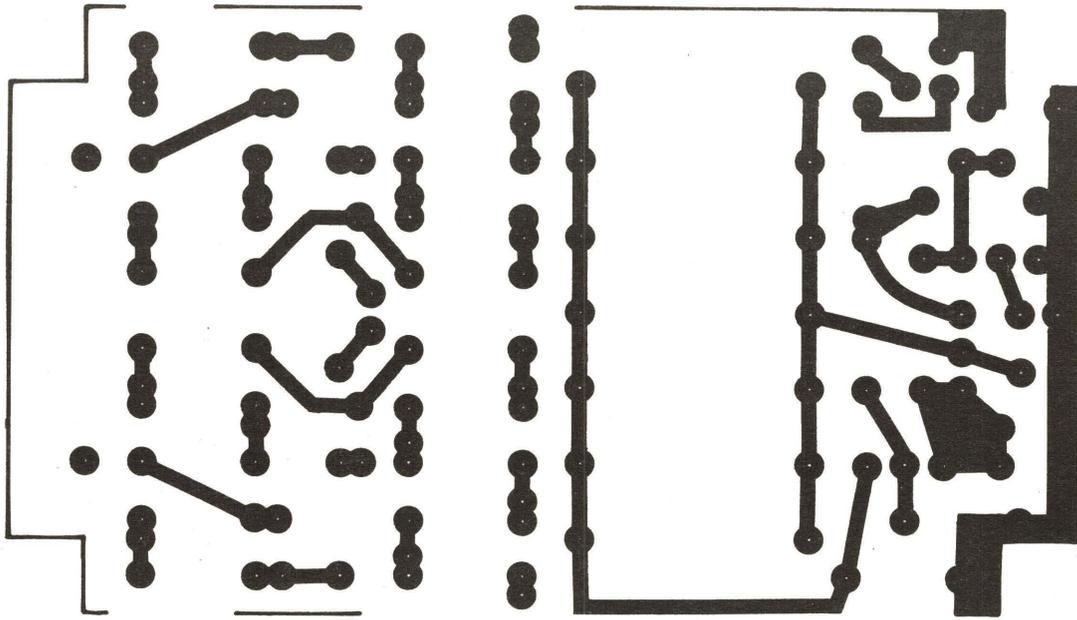


Figure 5

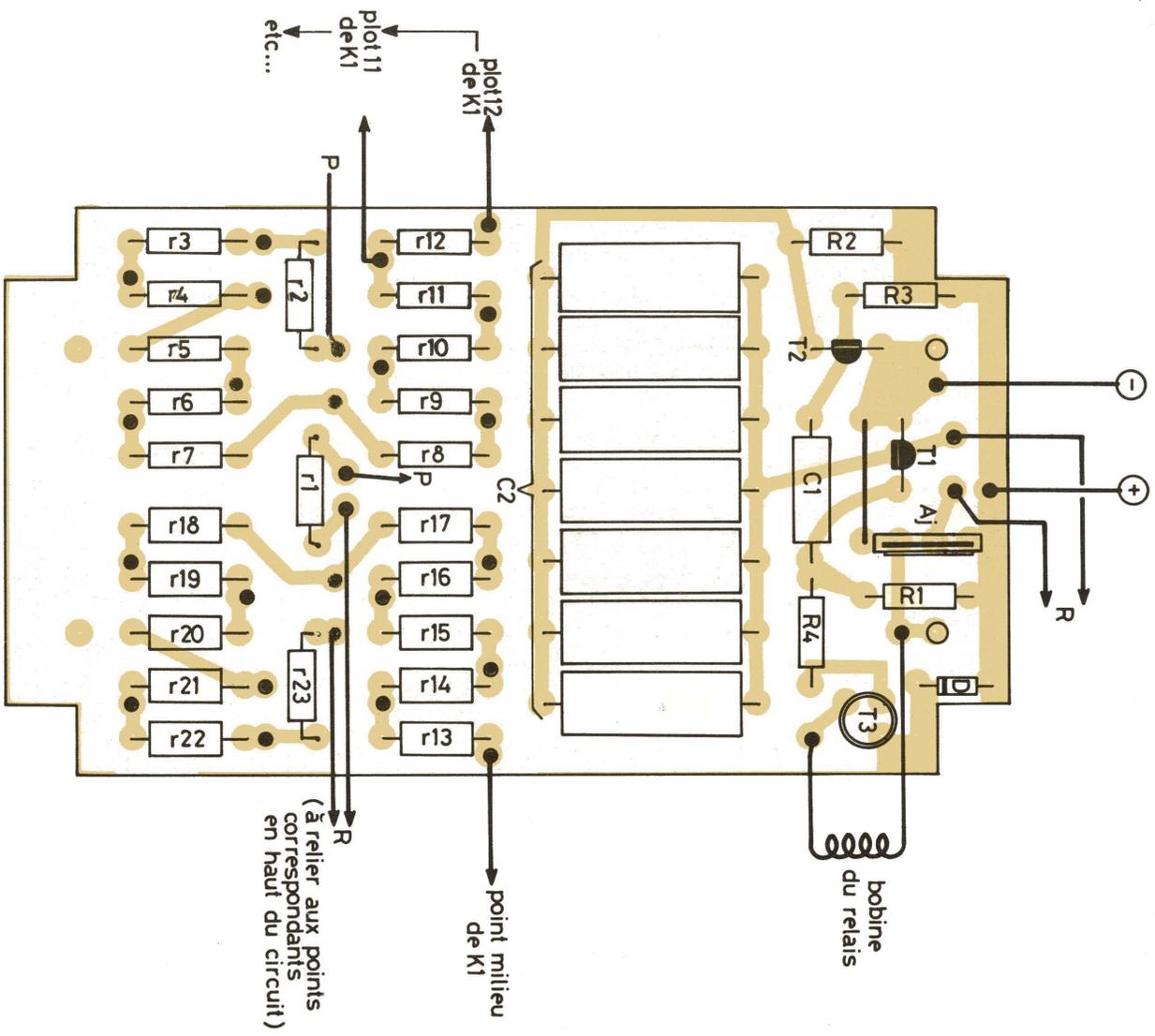


Figure 6

Supposons alors que les commutateurs à 12 positions K_1 et K_2 soient tous les deux dans la position 1 : seuls, P et r_1 sont en service. En manœuvrant le curseur de P , on peut faire varier continûment la temporisation de 1 à 7 secondes ($0,22 \text{ M}\Omega$ à $1,22 \text{ M}\Omega$).

Chaque fois qu'on tourne K_1 d'un plot, on ajoute $1 \text{ M}\Omega$, soit 6 secondes. Au total, grâce à P et K_1 , la temporisation peut donc varier de 1 seconde à 73 secondes, soit 1 minute et 13 secondes.

Enfin, la mise en service de K_2 ajoute 60 secondes, pour chaque bond entre deux plots.

Finalement, après étalonnage de P , on peut connaître directement la temporisation en ajoutant les valeurs lues sur les commandes des deux commutateurs et du potentiomètre. Notons cependant que, quand on met en service une ou plusieurs résistances de la chaîne r_{13} , r_{23} commandée par K_2 , l'excursion permise par le potentiomètre P devient inférieure à l'incertitude sur les résistances de plus forte valeur. Il devient alors inutile d'utiliser ce potentiomètre.

Réalisation pratique du circuit imprimé

Le cadenceur, à l'exception du relais et du potentiomètre P , est câblé sur un circuit imprimé dont la **figure 5** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté cuivré du stratifié.

Etant donné les fortes impédances mises en circuit, il est indispensable de veiller à l'excellent isolement de toutes les parties du montage. Cet impératif interdit absolument l'usage de stratifié de type XXP, ou de tout support au papier phénolique. Ceux-ci, en effet, absorbent à la longue l'humidité de l'atmosphère, et présentent alors une conductivité non négligeable. On optera donc obligatoirement pour du stratifié en verre-époxy.

Nous recommandons aussi de suivre scrupuleusement le dessin du circuit de la **figure 5**. Il a été établi — après bien des insuccès dont l'auteur a longuement fait les frais — pour qu'il n'y ait pas de problème de fuite de courant entre deux conducteurs.

La **figure 6** montre le plan d'implantation des divers composants sur le circuit. Elle est complétée par la photographie de la **figure 7**, prise après câblage, mais avant la fixation des fils de liaison aux commutateurs, au potentiomètre, etc. On remarquera, sur ces deux figures, l'existence d'un pont nécessité par un croisement des connexions, entre la masse et une extrémité de la résistance ajustable AJ .

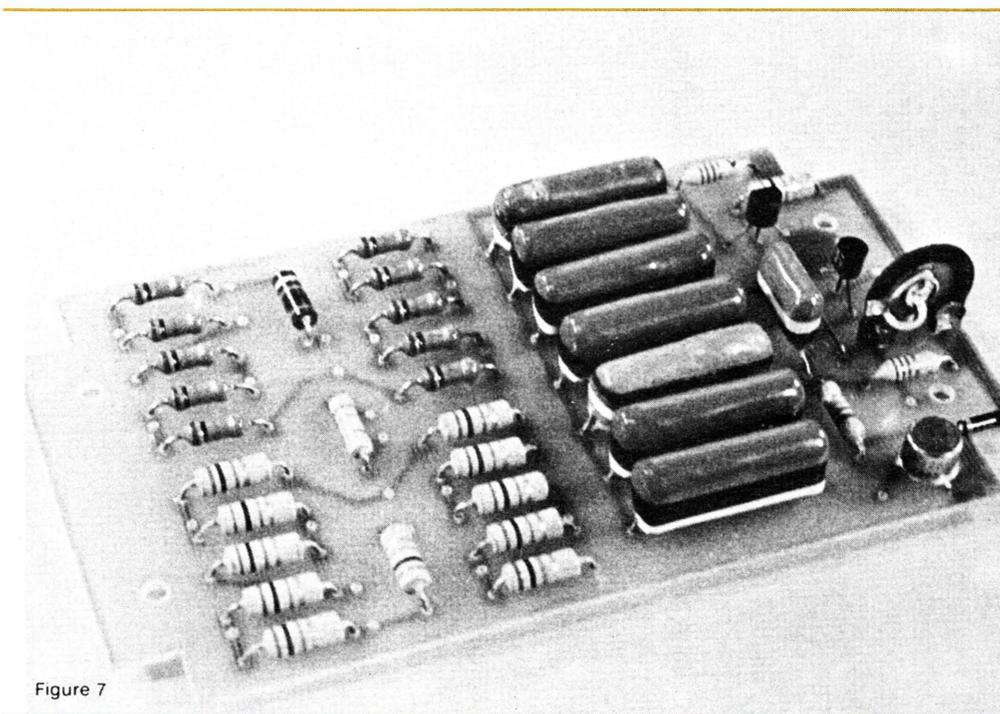


Figure 7

Préparation mécanique du coffret

Le coffret utilisé est un modèle à boîtier plastique et couvercle métallique, de la marque Teko, diffusé sous la référence P_3 . Le couvercle se visse par 4 vis sur des tiges intérieures, ce qui justifie la découpe réalisée dans les angles du circuit imprimé (voir figures 5, 6 et 7).

Le circuit imprimé sera fixé directement sur le couvercle métallique, qui porte aussi l'interrupteur I de mise en route, les

douilles de sortie reliant les contacts du relais au circuit d'utilisation, les commutateurs K_1 et K_2 , et le potentiomètre P . A cet effet, on préparera le couvercle en le perçant selon les cotes indiquées dans la **figure 8**, puis on y fixera les différentes pièces mécaniques, comme le montre la photographie de la **figure 9**. Afin de gagner de la place en profondeur, les cosses des commutateurs K_1 et K_2 seront ensuite rabattues : les cosses périphériques vers l'extérieur, la cosse centrale vers l'intérieur (**figure 10**). Il est en effet nécessaire de disposer, entre le circuit imprimé et le fond du coffret, de la place nécessaire au logement des 8 petites piles rondes qui constitueront l'alimentation.

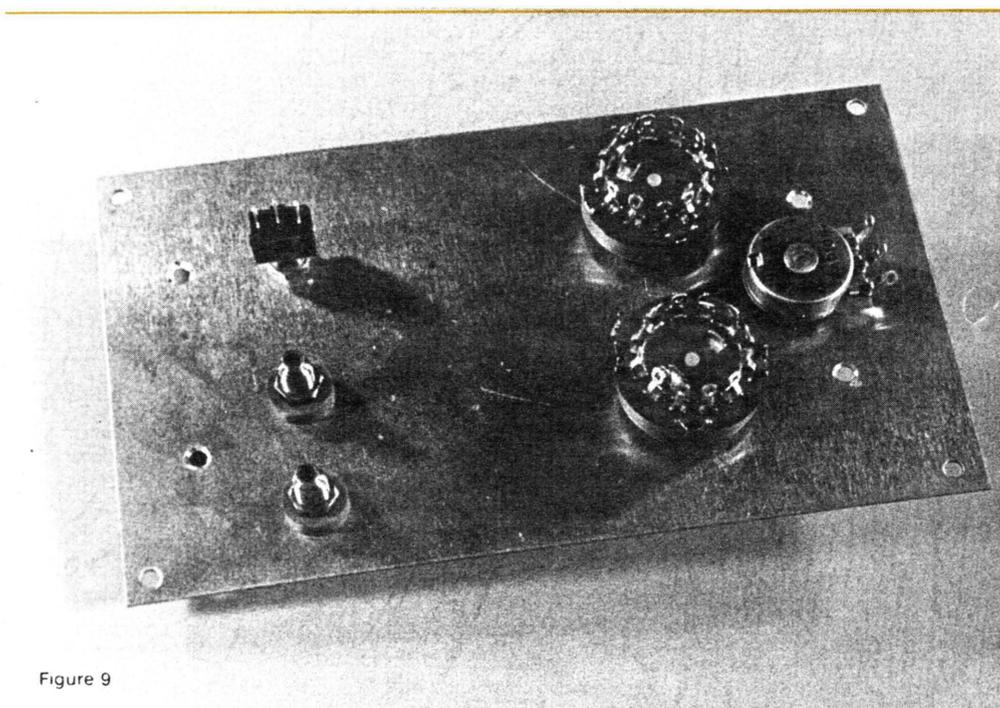


Figure 9

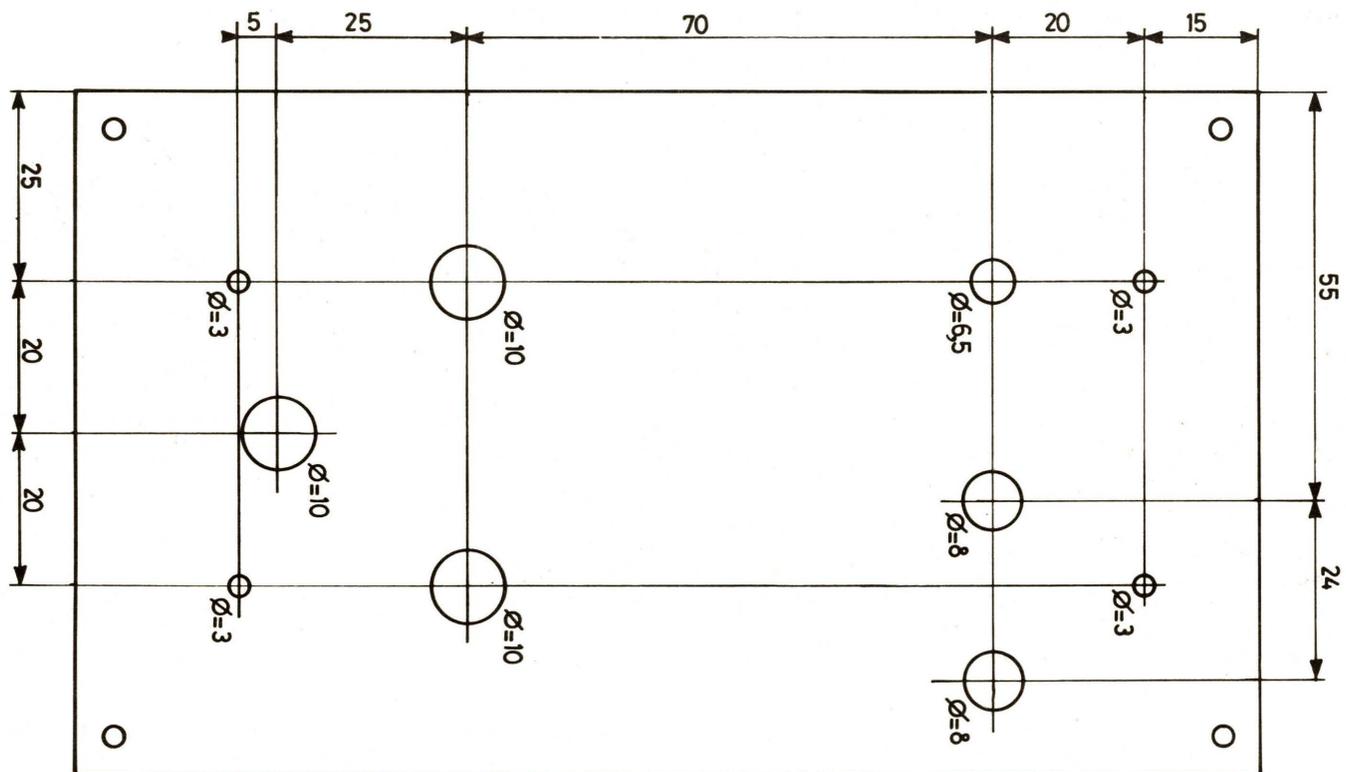


Figure 8

Câblage final

Le câblage final comporte toutes les opérations de raccordement entre le circuit imprimé d'une part, les commutateurs, potentiomètre, douilles de sortie et interrupteur du couvercle d'autre part, et enfin le branchement des piles.

Pour les liaisons entre les commutateurs et la platine de circuit imprimé, on aura intérêt à utiliser de la tresse plate à 12 conducteurs isolés sous des gaines de couleurs différentes, ce qui facilite le repérage. La photographie de la **figure 11** montre l'appareil en cours de montage selon cette technique.

Il reste à traiter le problème du relais. Son

choix n'est nullement critique, pourvu qu'il fonctionne sous 12 V, et que sa bobine consomme moins de 50 mA : il s'agit donc d'un modèle courant. On aura intérêt à le choisir de petite taille, et enfermé dans un boîtier de protection métallique ou plastique. Outre la protection du relais, ce boîtier permet une fixation très simple dans le coffret. Sur la photographie de la **figure 12**, qui montre le cadenceur presque terminé, on peut voir en effet que le relais a été simplement collé sur la paroi interne du couvercle métallique, avec de l'Araldite.

L'alimentation est assurée par la mise en parallèle de 8 piles rondes de 1,5 V, de type miniature (diamètre 13 à 14 mm selon les marques). La méthode de connexion la plus simple consiste à souder directement les fils de liaison et de sortie sur les pôles de chaque pile.

On alignera ensuite les 8 piles à plat dans le fond du coffret de plastique, sous le circuit imprimé. Pour les maintenir, on pourra adopter la méthode illustrée par la **figure 13** : sur les piles, est placée une couche de mousse de plastique, surmontée d'une plaque de verre époxy, dont la face cuivrée est tournée du côté de la mousse. Cette plaque est indispensable pour préserver l'isolement nécessaire entre les diverses connexions.

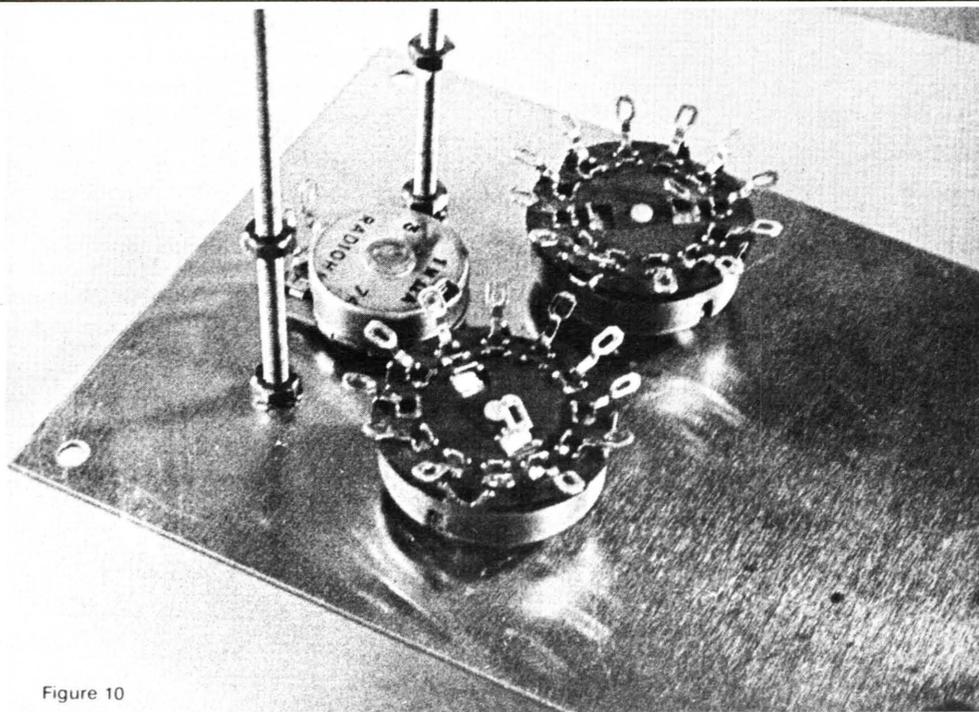


Figure 10

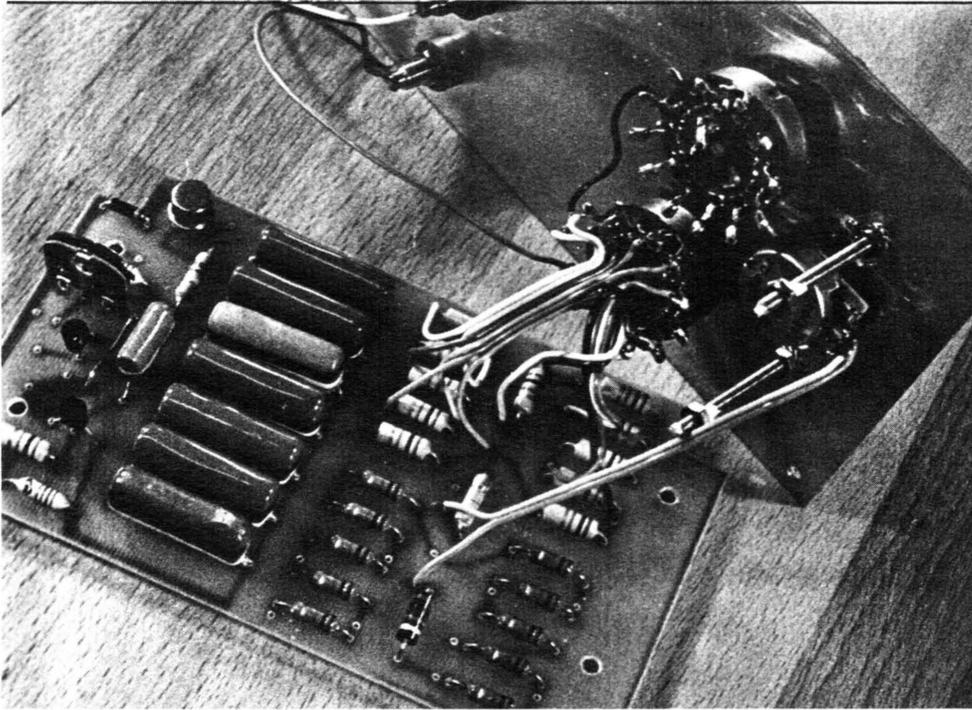


Figure 11

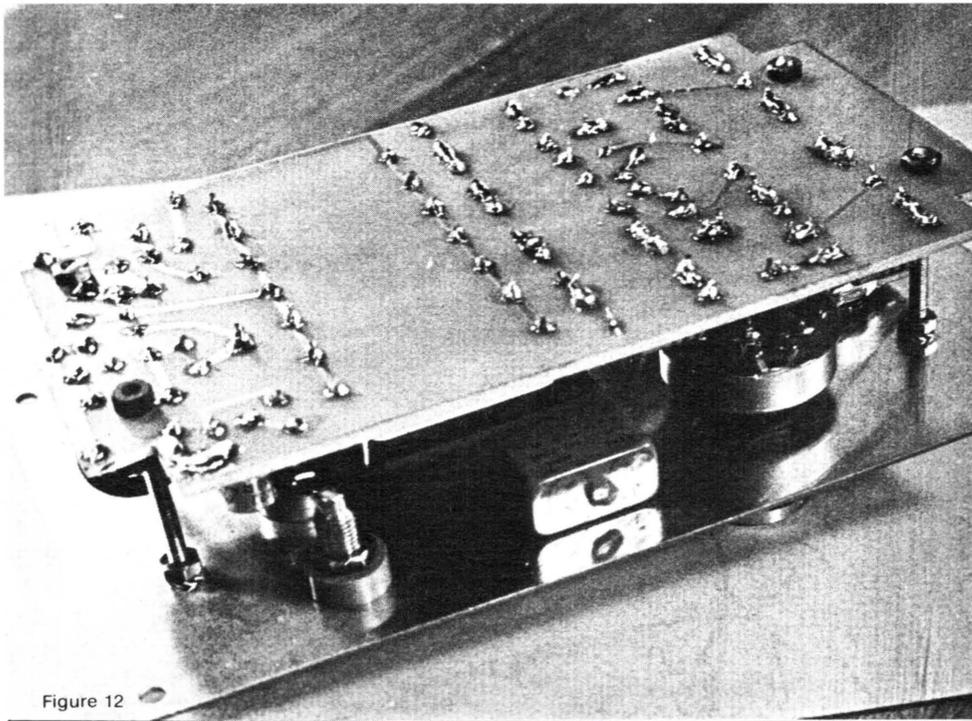


Figure 12

Etalonnage

La dernière opération consiste à régler et étalonner l'appareil. On mettra le potentiomètre P_1 sur sa temporisation minimale, et le commutateur K_1 sur la position 6, ce qui correspond à un délai de 30 secondes, facile à chronométrer, et permettant largement de négliger l'influence de la résistance talon r_1 . On réglera alors la résistance ajustable AJ pour obtenir exacte-

ment 30 secondes entre deux impulsions consécutives. Le contrôle peut s'effectuer en branchant, sur les douilles de sortie du relais, une pile de 4,5 V en série avec une ampoule pour lampe de poche : chaque impulsion donne un éclair dans cette ampoule.

Laissant ensuite les deux commutateurs K_1 et K_2 dans la position 1, on étalonne et on gradue le potentiomètre P. Les temps étant maintenant courts, il est plus commode d'effectuer la mesure sur un cycle de 5 ou 10 impulsions consécutives.

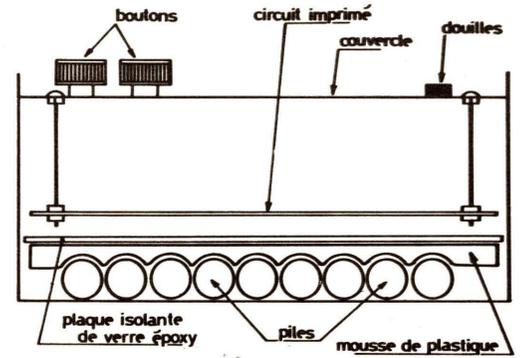


Figure 13

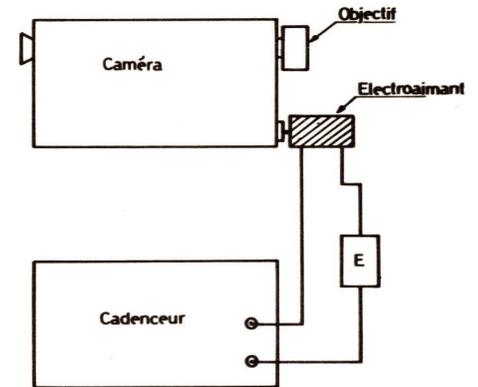


Figure 14

Pour toutes les autres positions de K_1 ou de K_2 , l'étalonnage est alors automatiquement assuré, avec une précision liée uniquement à celle des résistances r_2 à r_{23} . Sur la maquette d'origine, nous avons choisi des modèles à 5 %, ce qui suffit largement pour la plupart des applications envisagées.

Utilisation du cadenceur

Un exemple pratique permettra de comprendre quels sont les différents usages possibles de l'appareil. Nous supposons que le problème consiste à commander périodiquement le déclenchement vue par vue d'une caméra de cinéma, pour obtenir un effet de grand accéléré. Imposons par exemple une vue toutes les 15 secondes : K_2 est placé sur 0, K_1 sur 12 secondes (position 3), et P sur 3 secondes.

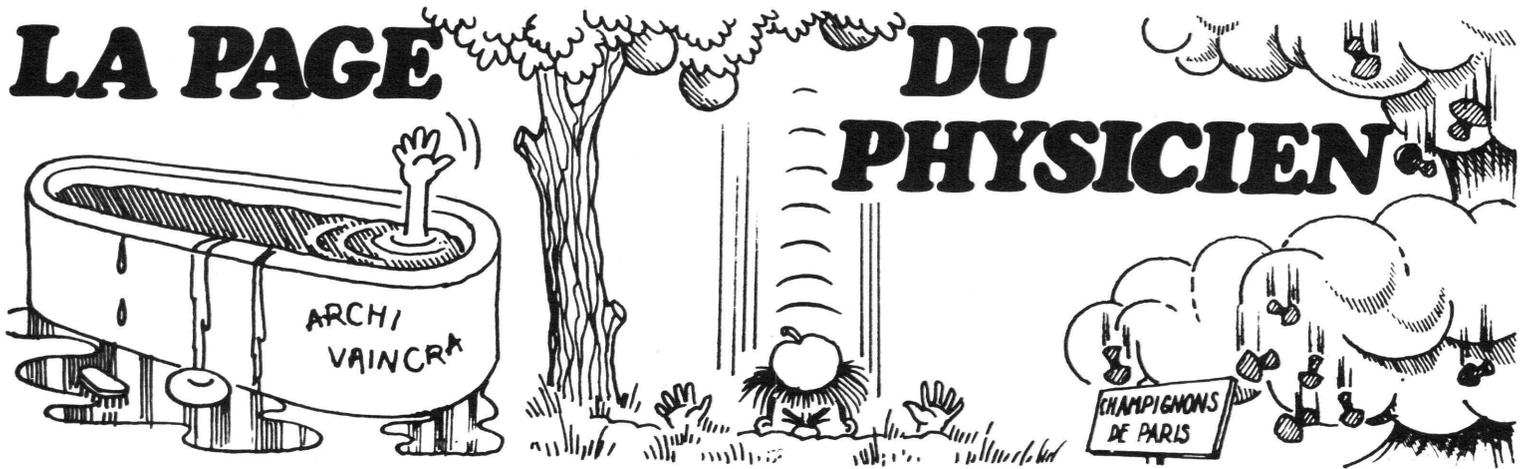
On équipe la caméra d'une électro-aimant à noyau plongeur (2), commandant un déclencheur souple ou même se fixant directement à sa place. Le montage à réaliser est celui de la figure 14, où E est la source de courant actionnant l'électro-aimant.

(1) Voir notamment le récent ouvrage « Construisez vos alimentations », en vente à la Librairie Parisienne de la Radio.

(2) On peut trouver différents modèles d'électro-aimants à noyau plongeur chez Radio-Relais.

LA PAGE

DU PHYSICIEN.



Le lancement d'une fusée, quel qu'en soit l'objectif final, ne présente évidemment d'intérêt que si sa trajectoire peut être choisie, contrôlée, et éventuellement modifiée ou rectifiée.

Le dispositif de guidage d'un propulseur, doit donc assurer trois fonctions :

- repérage de la position et de la vitesse de l'engin
- comparaison des informations ainsi recueillies aux paramètres de la trajectoire initialement prévue
- transmission à l'engin des ordres nécessaires pour corriger les écarts par rapport à cette trajectoire.

Si les deux premières fonctions peuvent intervenir pratiquement en permanence, il n'en est pas de même pour la troisième. En effet, les ordres reçus ne peuvent être convertis en actions mécaniques que si les fusées de l'engin sont allumées. Or, dans un vol, la phase ou les différentes phases de propulsion n'occupent qu'une faible partie de la durée totale. Pendant tout le reste du temps, le véhicule se trouve en phase balistique et évolue le long d'une trajectoire imposée par les différentes forces de gravitation, et par l'impulsion reçue au cours des phases « actives » antérieures.

les fusées

II - leur guidage

I. — Choix des instants de guidage

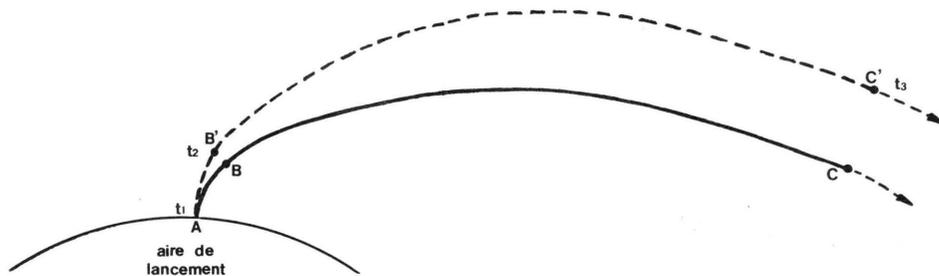
On peut donc faire intervenir le guidage à différents moments : pendant la phase de lancement, donc au tout début du vol, ou pendant la phase balistique (il faudra alors remettre en route les moteurs) ou enfin dans la phase terminale, c'est-à-dire à l'approche immédiate de l'objectif.

Ces diverses méthodes, l'une et l'autre employées, présentent des avantages et des inconvénients que nous allons comparer.

1 - Guidage pendant la phase de lancement

Nous supposons, pour préciser les données du problème, qu'il s'agit d'un vol spatial, par exemple terre-lune avec « alunissage ». Le lancement s'effectue à partir d'un point A de la surface terrestre (figure 1).

La phase de lancement est celle de fonctionnement des fusées, et concerne la por-

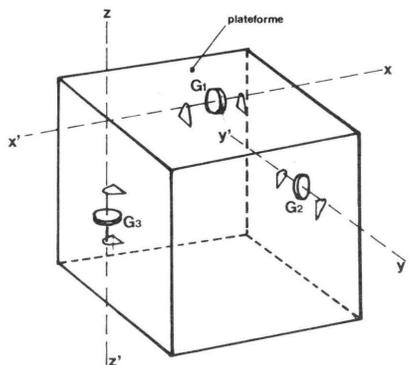


tion AB de la trajectoire, entre les instants t_1 et t_2 . Elle est toujours très courte par rapport à la durée totale du vol, et le centre de lancement ne dispose que de peu de temps pour mesurer les paramètres de la trajectoire, puis calculer et transmettre les ordres de correction. Or, il est intéressant d'effectuer le maximum de corrections pendant cette phase : on voit en effet qu'une faible modification entre les instants t_1 et t_2 (trajectoire AB' au lieu de AB), intégrée ensuite tout au long du vol, peut entraîner des écarts considérables (passage par le point C' au lieu du point C).

2 - Guidage pendant la phase balistique

Ces corrections de trajectoire à mi-course, par exemple au point C de la figure 1, coûtent plus cher en énergie que celles qui interviennent dans la phase de lancement, puisque les écarts de trajectoire peuvent être très grands.

Par contre, les données reçues par le centre de contrôle du vol, accumulées sur un temps et un trajet plus longs, permettent une localisation précise de l'engin, et donnent la possibilité d'effectuer un calcul précis des corrections nécessaires.



3 - Guidage pendant la phase terminale

Il s'agit là des corrections de trajectoire intervenant à l'approche immédiate de l'objectif. La différence essentielle avec les deux cas que nous venons de voir, réside dans le fait que le système de référence, par rapport auquel on situe l'engin, devient maintenant la cible elle-même. Les corrections sont très coûteuses en énergie, mais la précision relative demandée, est beaucoup plus faible.

II. — Les différents procédés de guidage

Les plus utilisés sont le guidage radioélectrique, et le guidage par inertie. Dans le premier, les ordres sont envoyés par télécommande à partir du sol, en fonction des données recueillies sur la trajectoire par le centre de lancement. Un deuxième système est incorporé au véhicule lui-même, donc indépendant du sol.

1° Guidage radioélectrique

Son principe suppose la possibilité, à chaque instant, d'une localisation précise de l'engin, donc des mesures de distance et de vitesse.

Pour les mesures de distance, on fait appel au radar : la mesure du temps qui s'écoule entre l'envoi d'une impulsion réfléchi par l'engin, permet une détermination des distances à quelques mètres près.

La mesure des vitesses pourrait s'effectuer à partir de celle des distances, à condition de prendre des intervalles de temps relativement éloignés. Or il est souvent nécessaire de connaître la vitesse à un instant donné : on utilise pour cela l'effet Doppler, c'est-à-dire le glissement apparent de fréquence d'une onde émise par un corps en mouvement. Tout le monde connaît ce phénomène, qu'on observe aisément dans le domaine des ondes sonores, par exemple au croisement d'un train en train de siffler.

Un problème essentiel de guidage radioélectrique, est celui du choix de la fré-

quence porteuse. A cause des conditions de propagation dans l'ionosphère et dans la troposphère, on choisit des fréquences élevées, de l'ordre de plusieurs milliers de MHz.

2° Le guidage par inertie

Dans ce système, la position et la vitesse de l'engin à chaque instant, sont déterminées par intégration à partir des mesures d'accélération. Ceci suppose qu'on puisse disposer, à bord de l'engin, d'un système de référence, donc de trois axes fixes dans l'espace. On utilise pour cela les gyroscopes, dont la propriété est de garder fixe la direction de leur axe, en l'absence de couples perturbateurs.

Pour réaliser une plate-forme fixe dans l'espace, il faut utiliser trois gyroscopes imposant trois directions constantes. Dans la figure 2, les gyroscopes G_1 , G_2 et G_3 fixent respectivement la direction des axes $x'x$, $y'y$ et $z'z$.

Dans la plate-forme ainsi stabilisée, trois accéléromètres mesurent chacun les accélérations le long de l'un des axes. Dans son principe, un accéléromètre n'est rien d'autre qu'une masse M pouvant coulisser sur un axe, où sa position de repos est déterminée par un ressort R (figure 3). Toute accélération dans la direction $x'x$ se traduit par un déplacement de la masse, qu'un système de conversion traduit en un signal électrique proportionnel au déplacement : ce signal est utilisé pour donner les ordres d'orientation des fusées.

Le principal avantage du guidage inertiel réside dans l'impossibilité de le brouiller : c'est la raison pour laquelle il est souvent utilisé dans les missiles militaires.

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 7,50 F.
Catalogue O.M. contre 6 F.
Schémathèque de réalisations avec schémas
contre 10 F.

R.D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier
31000 TOULOUSE CEDEX

Téléphone : (15) 61/21-04-92

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	N a t u r e	P o l a r i t é	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
NKT 229	Ge	PNP	0,300	0,500	30	0,750	85		T05	2 SB 461	NKT 223
NKT 270	Ge	PNP	0,200	0,125	30	0,400	35		T01	2 N 363	2 N 2429
NKT 271	Ge	PNP	0,200	0,500	15	1	50		T01	2 N 1281	2 N 1280
NKT 272	Ge	PNP	0,200	0,250	15	1	35		T01	NKT 275	2 N 322
NKT 274	Ge	PNP	0,200	0,250	15	1	85		T01	2 N 508	2 N 324
NKT 275	Ge	PNP	0,200	0,250	15	1	30		T01	NKT 272	2 N 322
NKT 281	Ge	PNP	0,220	1	16	1,5	55		T01	AC 131	2 N 2175
NKT 401	Ge	PNP		10	60	0,430	25	75	MD17	2 SB 320	2 N 2869
NKT 402	Ge	PNP		10	32	0,430	60	180	MD17	2 N 2294	2 N 1906
NKT 403	Ge	PNP		10	32	0,430	50	150	MD17	NKT 404	2 N 1905
NKT 404	Ge	PNP		10	32	0,430	50	150	MD17	NKT 403	2 N 1905
NKT 405	Ge	PNP		5	32	0,430	100	200	MD17	2 SB 318	2 N 1011
NKT 406	Ge	PNP		10	32	0,430	30	50	MD17	2 N 2291	2 N 2288
NKT 420	Ge	PNP	1,3	5	120 (Vcb)		30	90	MD17	AL 112	AL 102
NKT 451	Ge	PNP	1,3	3	36 (Vcb)		50	150	MD17	2 N 1291	2 N 1328
NKT 452	Ge	PNP	1,3	3	36 (Vcb)		30	90	MD17	2 SB 127	2 N 1291
NKT 453	Ge	PNP	1,3	3	36 (Vcb)		15	45	MD17	2 SB 126	2 N 1291
NKT 603 F	Ge	PNP	0,080	0,050	40	140		100	T07	HEP 636 RT	ASZ 20
NKT 613 F	Ge	PNP	0,080	0,010	40	140	40		T07	AF 178	JAN 2 N 987
NKT 674 F	Ge	PNP	0,080	0,010	20	140	60		T07	NKT 677 F	AFZ 11
NKT 677 F	Ge	PNP	0,080	0,010	20	140	60		T07	NKT 674 F	AFZ 11
NKT 713	Ge	NPN	0,160	0,500	30	2	50		T01	AC 185	2 SD 128
NKT 732	Ge	NPN	0,150	0,300	25	3	20		T05	2 N 1302	2 N 1304
NKT 734	Ge	NPN	0,150	0,300	20	5	40		T05	2 N 1624	2 N 377
NKT 736	Ge	NPN	0,150	0,300	25 (Vcb)	10	60		T05	2 N 1306	2 N 635 A
NKT 738	Ge	NPN	0,150	0,300	15	15	60		T05	2 N 636	2 N 636 A
NKT 773	Ge	NPN	0,150	0,300	15	0,075	50		T01	2 N 1114	2 N 1730
NKT 781	Ge	NPN	0,215	1	32 (Vcb)	3	52		T01	AC 141	AC 141 B
NPS 6512	Si	NPN	0,360	0,100	30	250	50		T092	2 N 4123	2 SC 131
NPS 6513	Si	NPN	0,360	0,100	30	250	90		T092	MPS 6513	2 N 4954
NPS 6514	Si	NPN	0,360	0,100	25	390	150		T092	MPS 6514	
NPS 6515	Si	NPN	0,360	0,100	25	390	250		T092	MPS 6515	
NPS 6520	Si	NPN	0,360	0,100	25	390	200		T092	MPS 6520	

 RP
132

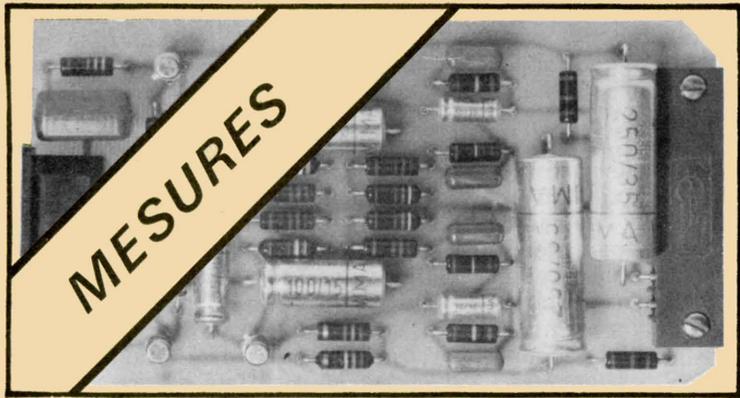
- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- V_{ce} max = Tension collecteur émetteur max.
- f_{max} = Fréquence max.

- 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
NPS 6521	Si	NPN	0.360	0.100	25	390	300		T092	MPS 6521	
OC 16	Ge	PNP	24	3	32	Audio	35		T03	AD 140	BDX 14
OC 19	Ge	PNP	24	3	32	Audio	45		T03	AD 140	BDX 14
OC 20	Ge	PNP	30	10	75	0.250	25	75	T03	SFT 240	AUY 37
OC 22	Ge	PNP	15	1	32	2.5	50	150	T03	AUY 19 cl. V	AD 148
OC 23	Ge	PNP	16	1	24	2.5	50	150	T03	AD 149	AUY 19 cl. V
OC 24	Ge	PNP	15	1	32	2.5	50	150	T03	AUY 19 cl. V	AD 148
OC 25	Ge	PNP	23	4	40	0.100	15	80	T03	2 N 297 A	2 N 553
OC 26	Ge	PNP	13	3,5	35	0.150	20	60	T03	AD 149	AD 138
OC 27	Ge	PNP	13	3,5	35	0.150	90		T03	AD 149	AD 138
OC 28	Ge	PNP	30	8	60	0.250	20	55	T03	AUY 22	ASZ 15
OC 29	Ge	PNP	30	8	32	0.250	45	130	T03	AUY 21	ASZ 16
OC 30	Ge	PNP	3.6	1.4	32		36		T03	AD 162	AD 152
OC 35	Ge	PNP	30	8	32	0.250	25	75	T03	ASZ 17	AUY 21
OC 36	Ge	PNP	30	8	32	0.250	30	110	T03	ASZ 18	AUY 22
OC 41	Ge	PNP	0.050	0.050	15	4		35	R8	2 N 501	2 SA 183
OC 41 N	Ge	PNP	0.083	0.050	15	3	20		T01	OC 44 N	2 N 135
OC 42	Ge	PNP	0.050	0.050	15	7		70	R8	2 N 1500	2 SA 305
OC 42 N	Ge	PNP	0.083	0.050	15	5.5	40		T01	OC 43 N	2 SA 144
OC 43	Ge	PNP	0.080	0.050	15	18		100	R8		2 N 412
OC 43 N	Ge	PNP	0.083	0.050	15	12	50		T01	OC 43	2 SA 144
OC 44	Ge	PNP	0.083	0.010	15	15		100		OC 43	SFT 308
OC 44 N	Ge	PNP	0.083	0.005	15	7.5	45		T01	2 SA 343	
OC 45	Ge	PNP	0.083	0.010	15	6		50	R9	2 SA 145	ASY 27
OC 45 N	Ge	PNP	0.083	0.005	15	3	25		T01	OC 44 N	2 SA 145
OC 46	Ge	PNP	0.083	0.125	20	3		80	R9	ASY 46	ASY 26
OC 47	Ge	PNP	0.083	0.125	20	5,5		200	R9	ASY 47	ASY 27
OC 53	Ge	PNP	0.010	0.008	3	Audio	35 moyen		R19	AC 151 cl. V	2 N 344
OC 54	Ge	PNP	0.010	0.008	3	Audio	55 moyen		R19	AC 151 cl. V	2 N 345
OC 55	Ge	PNP	0.010	0.008	3	Audio	80 moyen		R19	AC 151 cl. V	2 N 345
OC 56	Ge	PNP	0.010	0.008	3	Audio			R19	AC 151 cl. V	2 N 345
OC 57	Ge	PNP	0.010	0.008	3	Audio	50 moyen		R19	AC 151 cl. V	2 N 345
OC 58	Ge	PNP	0.010	0.008	3	Audio	65 moyen		R19	AC 151 cl. V	2 N 345

1

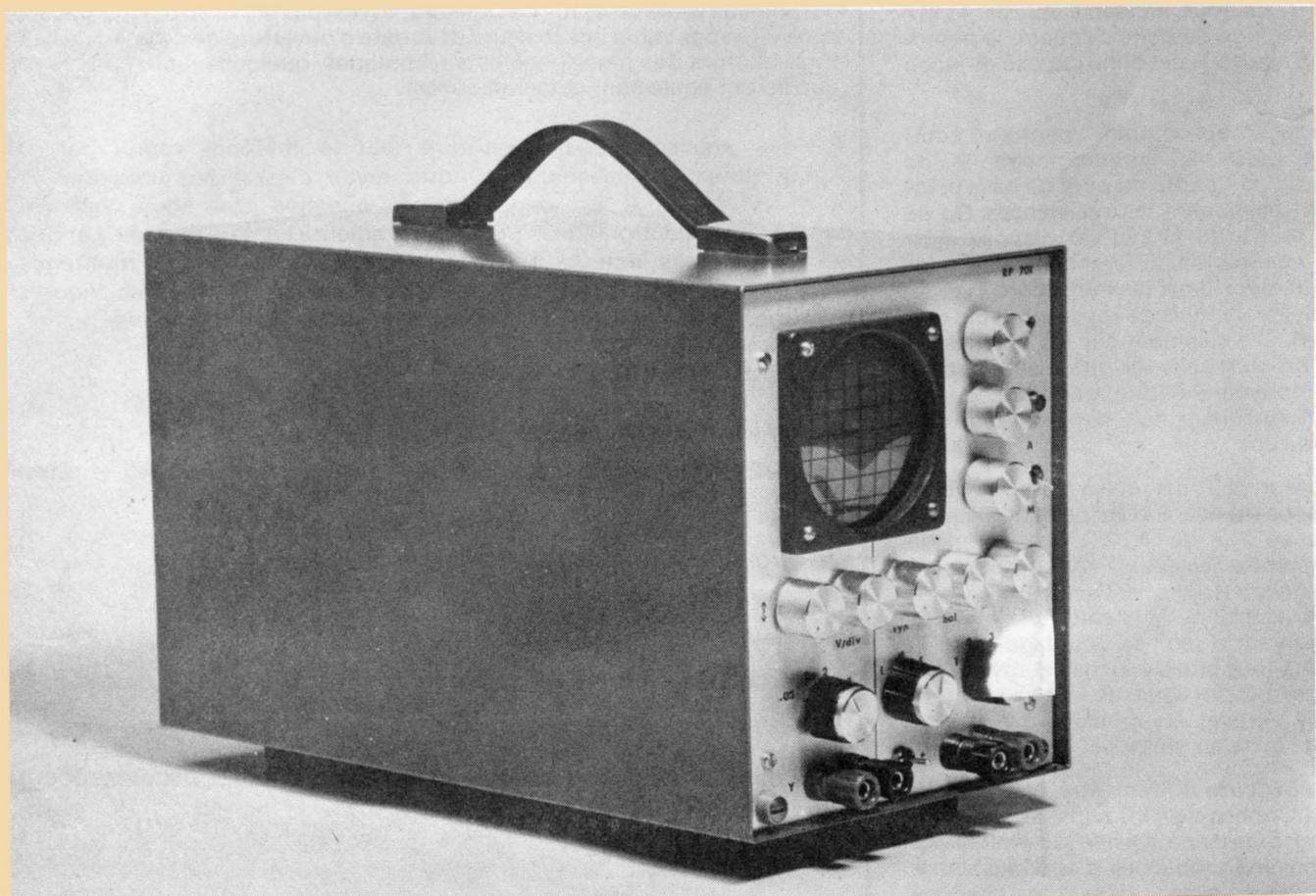


Les modules

Radio Plans

**construisez "pas à pas"
cet oscilloscope "RP 701"
Radio Plans**

(2^e partie)



Comment utiliser ce cahier détachable

D'après les nombreux appels téléphoniques de nos lecteurs, nous avons pu juger que l'utilisation de ce cahier détachable n'était pas évidente. Tout d'abord, il ne faut rien découper ; seulement dégrafer le cahier de la revue et le déplier. Il pourra être attaché sur le mur le plus proche de votre établi. Le sens de lecture de ce présent numéro est indiqué par des chiffres de 1 à 16.

Pour le premier cahier de notre précédent numéro, nous avons choisi le sens de lecture des lignes d'un texte, c'est-à-dire que lorsque l'on regarde le cahier déplié, on commence par la page en haut à gauche, puis on lit les pages du haut jusqu'à droite ; ensuite on revient à gauche mais en bas et on lit de gauche à droite cette ligne du bas.

Mise en place des circuits d'alimentation

Travail mécanique

On commencera par fixer le transformateur d'alimentation sur la platine de base, en respectant l'orientation indiquée par la photographie de la **figure 24**. Il faut veiller à ce qu'aucune des cosses de sortie, sur la face intérieure, n'entre en contact avec la platine : on pourra éventuellement les replier.

Toujours dans la platine de base, et en utilisant le trou le plus voisin de ceux qui servent aux tiges de fixation du transformateur, on serrera fortement, avec vis, écrou et rondelle éventail, une cosse de masse.

Le circuit d'alimentation est alors vissé sur le panneau arrière, en intercalant des entretoises de 10 mm de longueur : cette dimension ne doit en aucun cas être diminuée, car il y aurait des risques de claquage entre la haute tension et la carcasse métallique du tiroir. La photographie de la **figure 25** précise l'orientation du circuit par rapport au châssis, et celle de la **figure 26** montre le détail de montage des vis de fixation et des entretoises.

On montera ensuite, sur le panneau avant les trois potentiomètres de réglage du faisceau électronique (lumière, focalisation, astigmatisme), l'interrupteur de mise en marche dont le corps arrière doit être orienté verticalement, et le voyant. Pour ce dernier, l'immobilisation est obtenue à l'aide d'un clip de serrage. Les fils de sortie du voyant seront coupés à une longueur d'environ 3 cm, et leurs extrémités dénudées sur 5 mm.

La photographie de la **figure 27** montre les orientations des trois potentiomètres, par rapport au châssis.

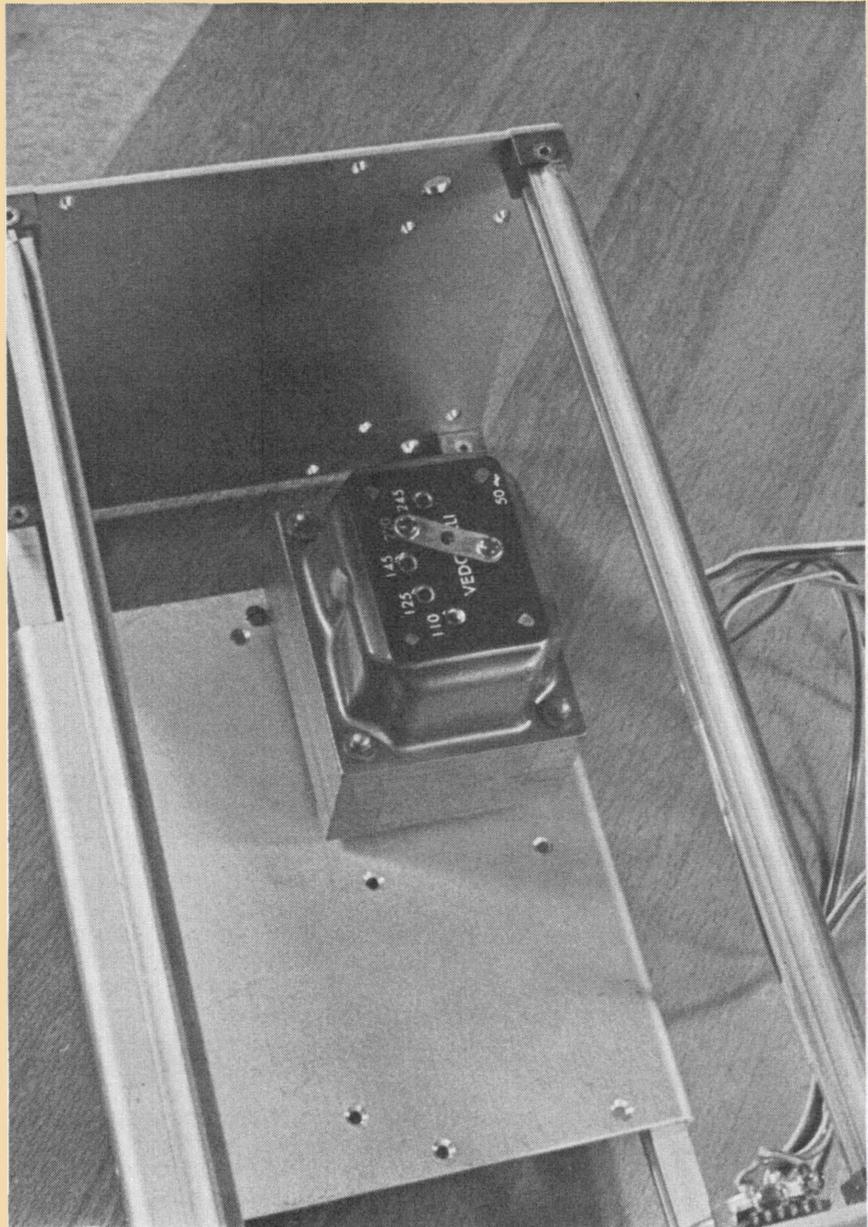


Figure 24

Figure 25
←

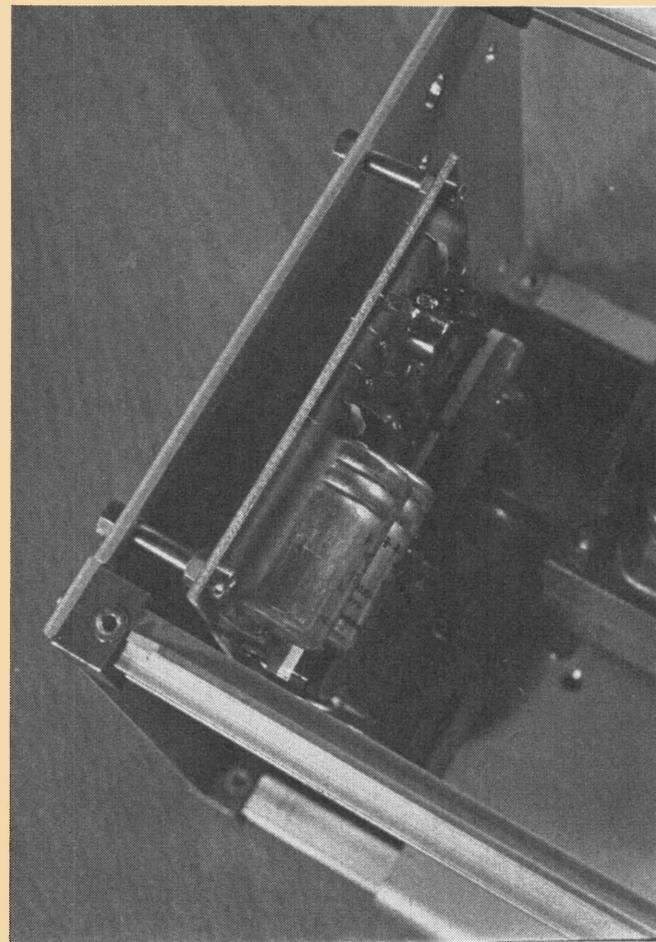
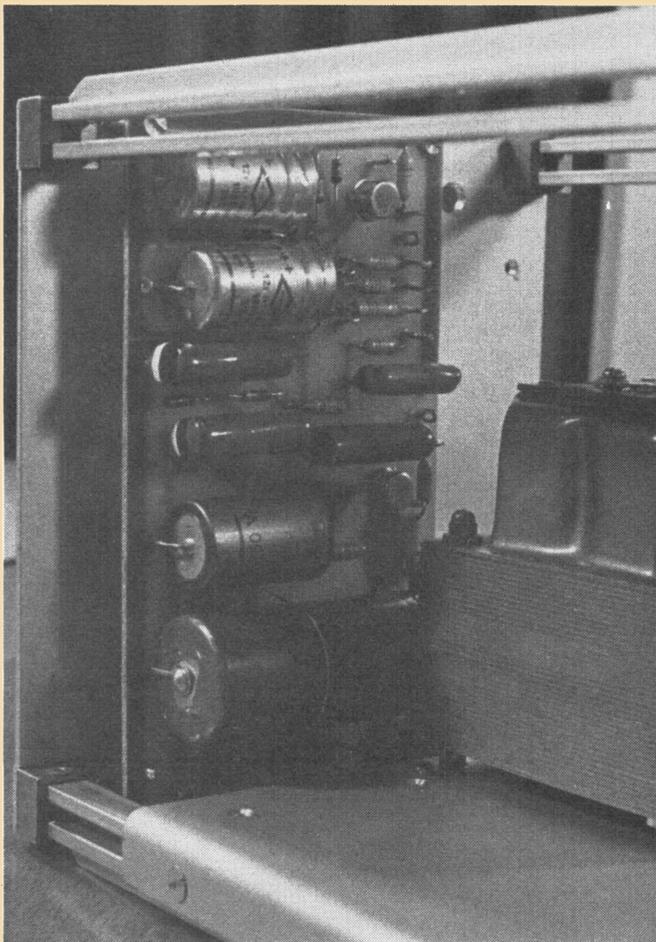


Figure 26
→

Figure 27
←

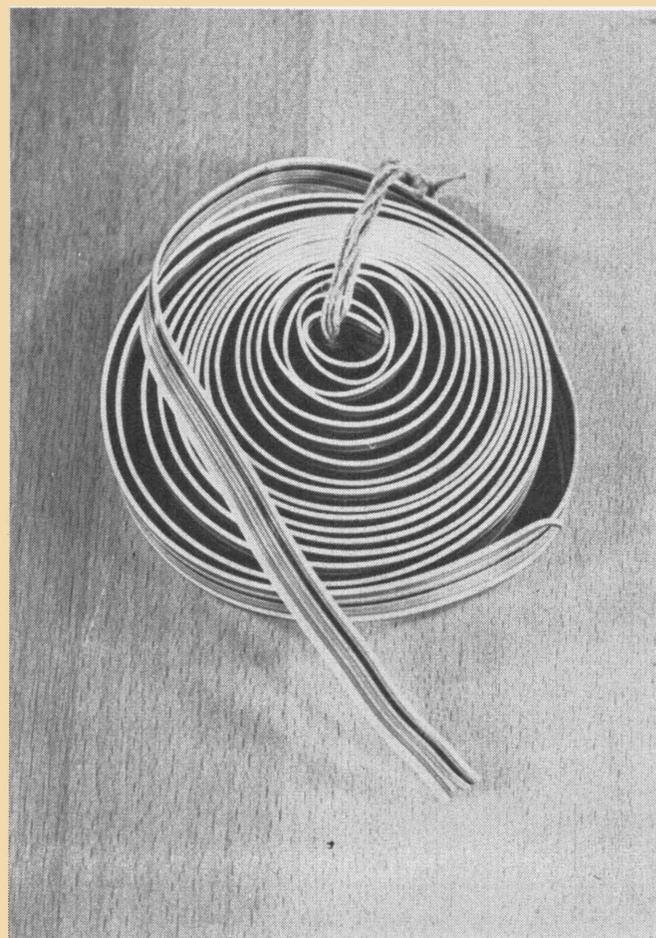
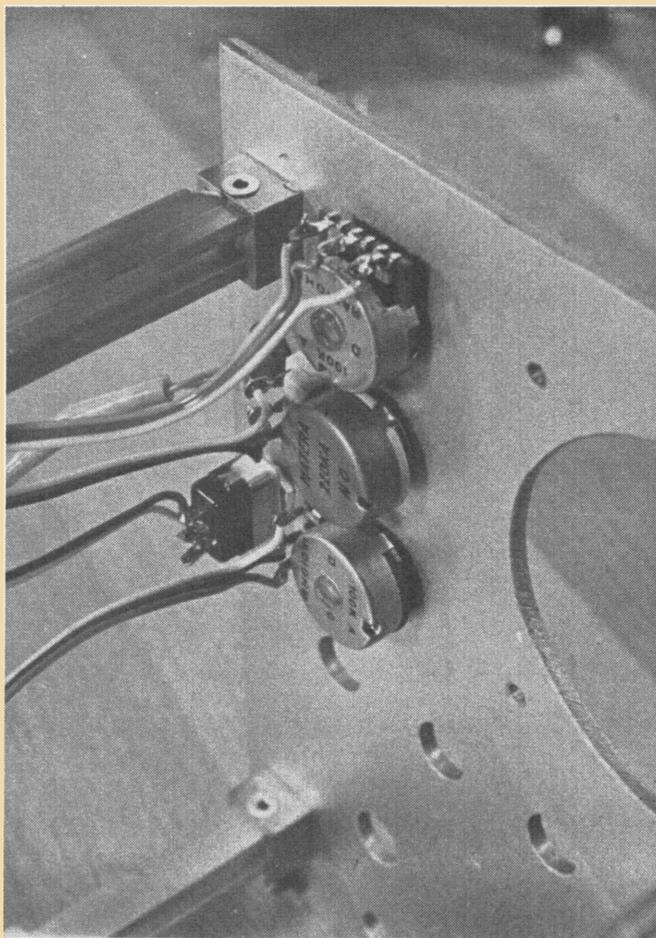


Figure 28
→

Câblage électrique des commandes du faisceau

On aura tout intérêt, pour le câblage, à utiliser du fil disponible en rubans regroupant, collés côte à côte, 9 ou 12 câbles de couleurs différentes (voir photographie de la **figure 28**). On obtient ainsi des faisceaux proprement disposés, et faciles à identifier grâce aux différentes couleurs. Les opérations de câblage s'effectueront dans l'ordre indiqué ci-dessous :

1 - Préparer trois groupes de trois fils (rose-violet-orange, jaune-vert-noir, blanc-bleu-rouge), d'une longueur d'environ 40 cm, et dont une extrémité sera dénudée, pour chaque fil, sur une longueur de 3 ou 4 mm, puis étamée.

2 - Préparer de la même manière deux groupes de deux fils (bleu-blanc, gris-marron), d'une longueur d'environ 45 cm.

3 - Raccorder le couple gris-marron aux deux fils de sortie du voyant, par soudure. Isoler avec du ruban adhésif les points de jonction, et protéger l'ensemble par un souplisso de 4 cm de longueur.

4 - Souder le couple bleu-blanc sur les cosses de l'interrupteur.

5 - Souder le faisceau rose-violet-orange sur le potentiomètre de lumière, en respectant la disposition indiquée sur la **figure 29** (sur cette figure, les potentiomètres sont vus par l'arrière).

6 - Souder de la même façon le faisceau jaune-vert-noir sur le potentiomètre de focalisation, et le faisceau blanc-bleu-rouge sur le potentiomètre d'astigmatisme. Une fois toutes ces opérations réalisées on obtient la disposition illustrée par la **figure 27**.

7 - Les différents faisceaux seront alors regroupés, et liés au longeron supérieur du tiroir par du ruban adhésif. Celui-ci, afin de ne pas gêner le coulissement des glissières, ne doit entourer que la barre inférieure du longeron (voir photographie de la **figure 30**). On placera le deuxième ruban à environ 1 cm en avant du premier trou de fixation du circuit imprimé.

8 - Par un dernier ruban adhésif, fixer l'ensemble du faisceau à l'arrière du longeron, à environ 2 cm de son extrémité (**figure 31**).

9 - Raccorder les fils de sortie des trois potentiomètres de réglage du pinceau électrique, aux cosses du circuit d'alimentation, en respectant les correspondances suivantes entre les couleurs et les numéros des cosses :

noir (1) - vert (2) - jaune (3) - rose (4) - violet (5) - orange (6) - blanc (7) - bleu (8) - rouge (9).

Les numéros cités en référence, sont ceux de la **figure 20**. La photographie de la **figure 31** montre la disposition pratique des fils, qui seront évidemment recoupés à la dimension nécessaire.

10 - Raccorder les deux fils du voyant (gris, marron) à l'enroulement de chauffage noté 1 et 2 sur le transformateur d'alimentation. Les numéros des cosses de ce transformateur, sont indiqués à la **figure 32**.

11 - Raccorder l'une des sorties de l'interrupteur de mise en marche (fil blanc), à la cosse 4 du transformateur.

12 - Préparer un faisceau de deux fils (rouge-jaune) de 30 cm de longueur, en dénuder et étamer une extrémité. Souder ces extrémités au transformateur, le rouge sur la cosse 1 et le jaune sur la cosse 2.

13 - Préparer un faisceau de trois fils (violet-rose-orange), de 12 cm de longueur, dénuder et étamer une extrémité. Souder aux cosses du transformateur en respectant la correspondance :

violet (10) - rose (11) — orange (12)

14 - Souder l'autre extrémité du fil rose (qu'on devra séparer des autres et raccourcir), à la cosse de masse fixée sur la platine de base du tiroir.

15 - Souder les fils violet et orange, respectivement aux sorties 10 et 11 (voir **figure 20**) du circuit d'alimentation, après les avoir raccourcis à la longueur convenable.

16 - Utiliser le reste du fil rose, pour établir une liaison entre la cosse de masse de la platine de base, et la masse du circuit d'alimentation (sortie n° 12 de la **figure 20**).

17 - Raccorder les fils jaune et rouge partant des cosses 1 et 2 du transformateur, respectivement aux sorties 13 et 14 du circuit d'alimentation.

Toutes les opérations de câblage sur le transformateur sont illustrées par la photographie de la **figure 33**. On respectera soigneusement les trajets suivis par les différents faisceaux de fils, qu'on immobilisera, comme il est montré sur la photo, avec de la ficelle fine. Le même procédé est utilisé pour les fils descendant du longeron supérieur, comme on peut le voir sur la **figure 31**. On remarquera enfin (**figure 34**) que ce faisceau est à nouveau solidarisé au longeron inférieur du tiroir par un ruban adhésif.

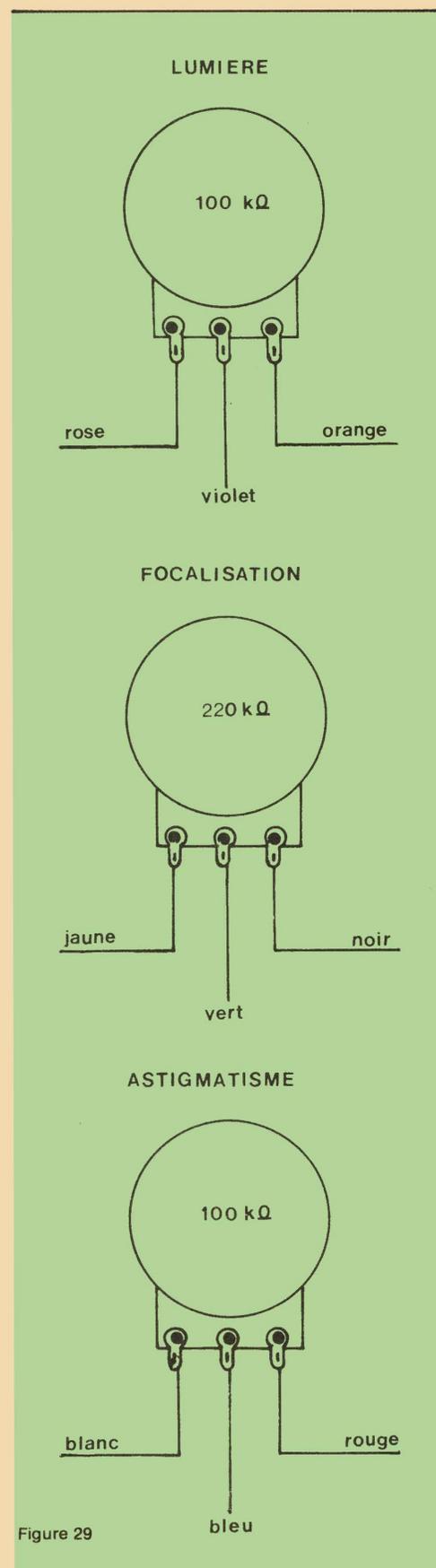


Figure 29

Figure 30

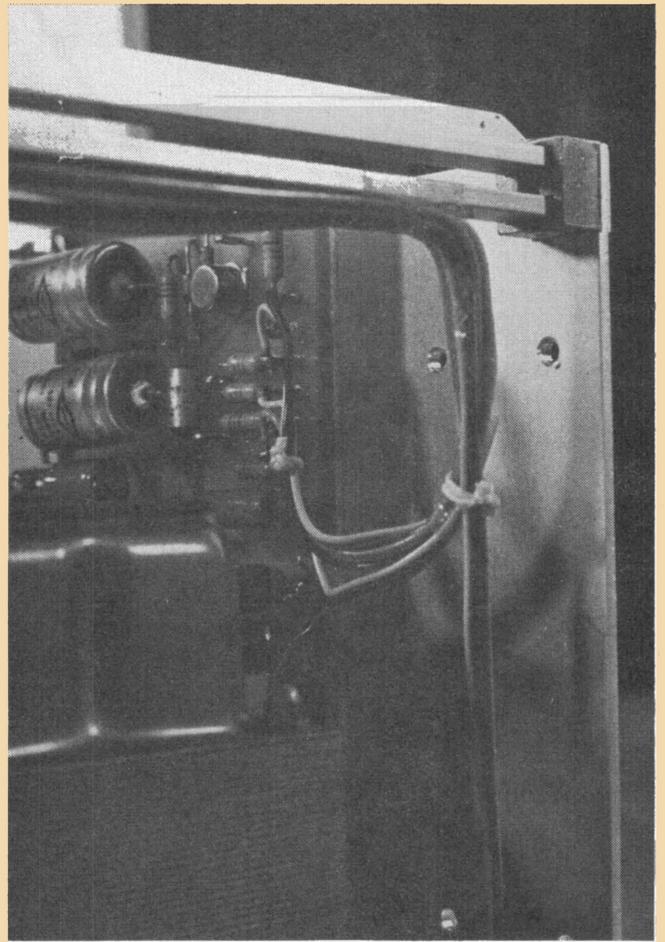
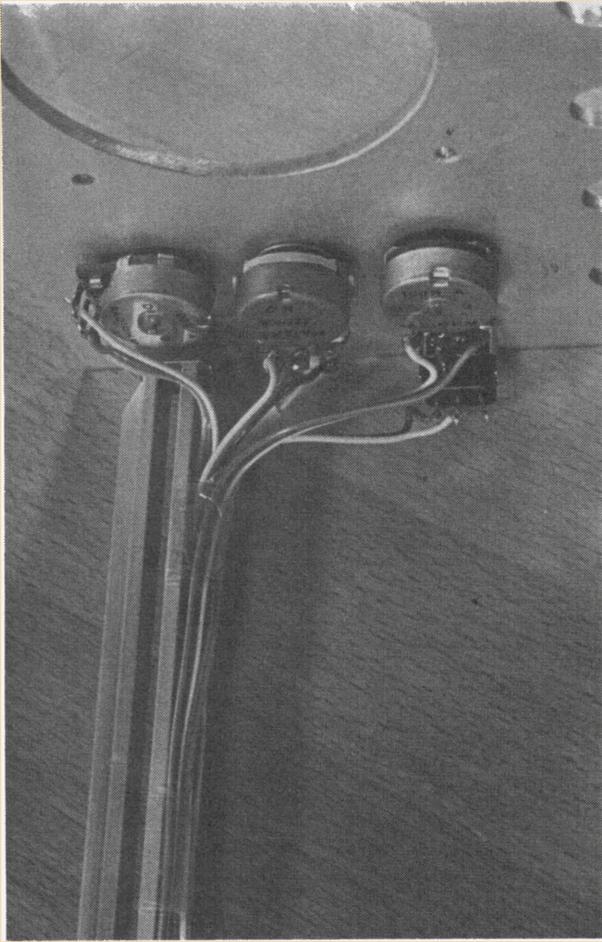


Figure 31

Figure 32

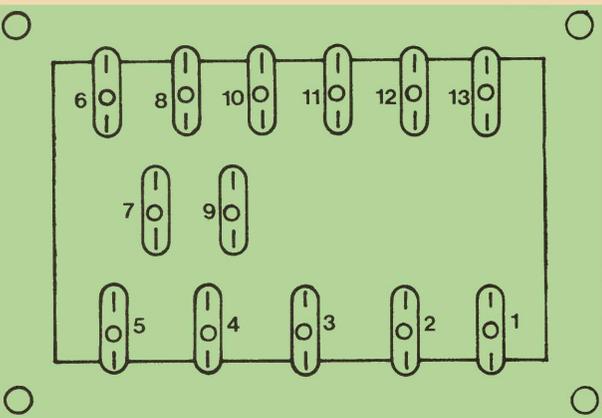


Figure 33

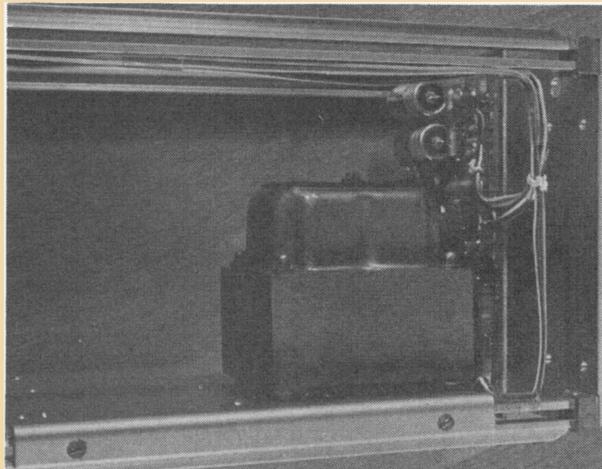
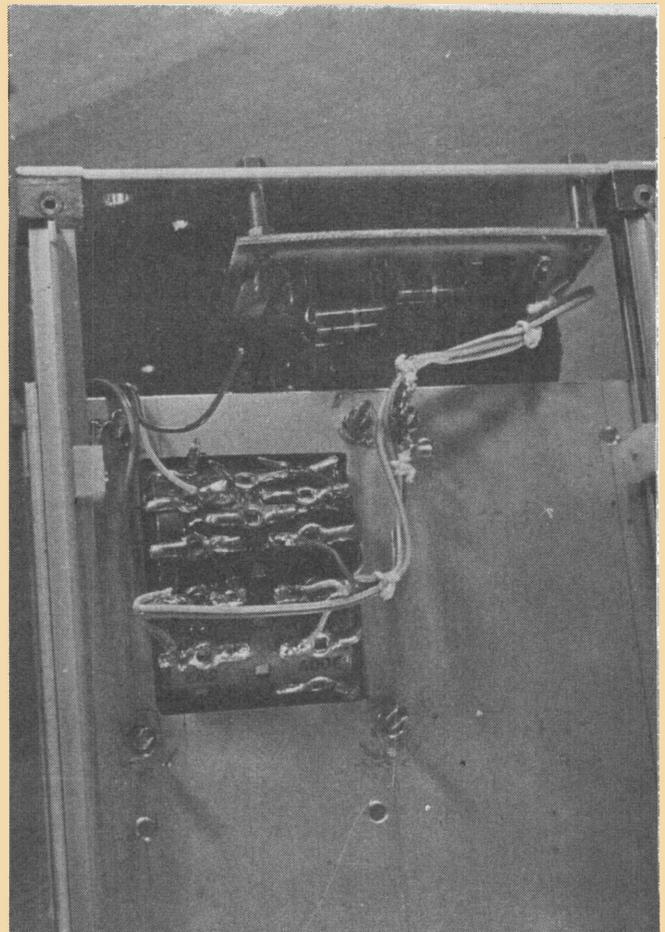


Figure 34

Fixation du tube cathodique

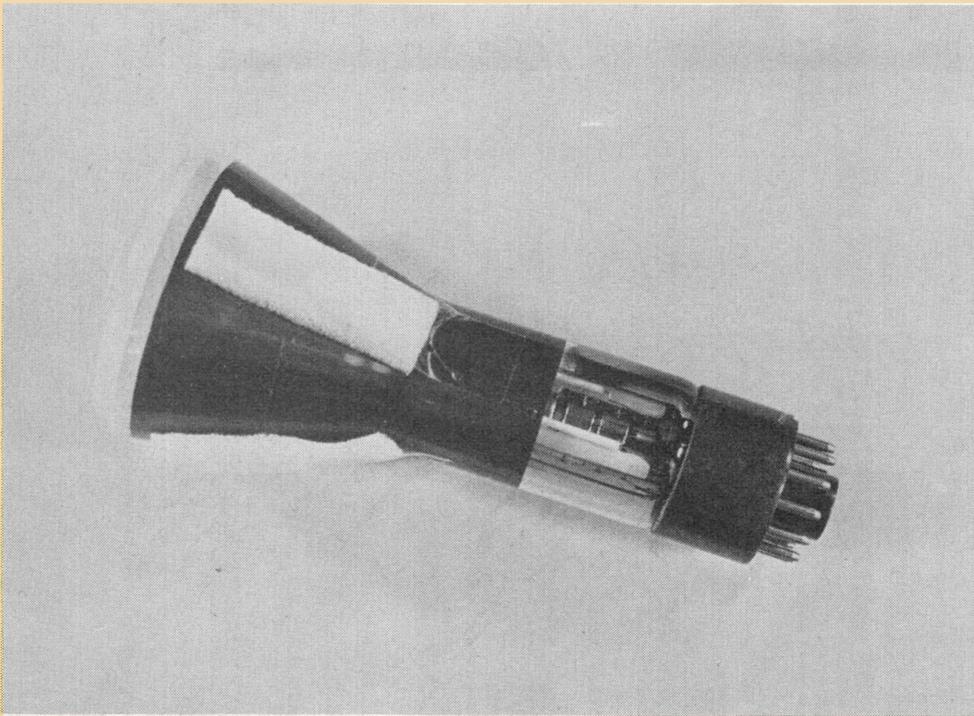


Figure 35

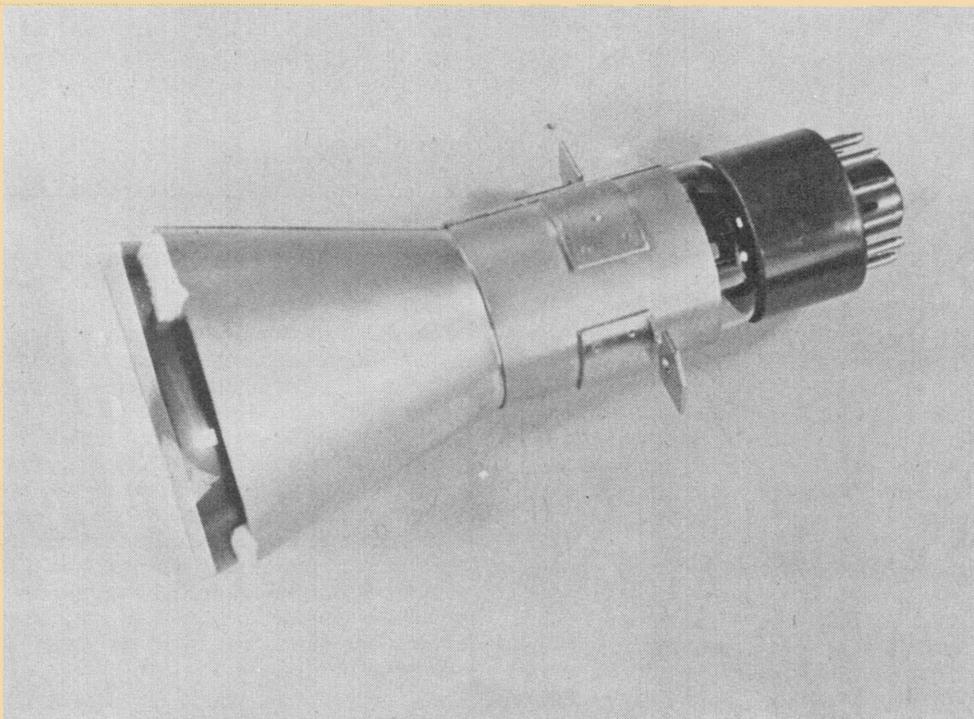


Figure 36

Préparation du tube cathodique et de son blindage

Les rayonnements électrostatiques et électromagnétiques, engendrés notamment par le transformateur d'alimentation de l'oscilloscope, provoquent des déviations indésirables du faisceau d'électrons dans le tube cathodique. Pour éliminer cet effet parasite, il est indispensable de protéger le tube par un blindage en mumétal, à haute perméabilité magnétique.

Ce blindage s'emmanche sur la verrerie du tube. Afin d'éviter tout risque de casse, il convient de séparer ces deux composants en interposant trois morceaux de mousse. Les photographies des **figures 35 et 36** montrent comment s'effectue ce travail préparatoire.

Fixation du tube cathodique sur le panneau frontal

Le tube DG7/32 est immobilisé dans le coffret, par une double fixation. La première le relie à la face avant du tiroir, et la deuxième le fixe de façon rigide sur le circuit imprimé de l'amplificateur horizontal, lui-même solidaire des longerons supérieurs du tiroir. Nous décrirons ultérieurement ce deuxième mode de fixation.

La liaison au panneau avant utilise les quatre vis de fixation du cache. Sur ces vis, qui dépassent vers l'intérieur de l'appareil, on introduit des cosses maintenues chacune par deux écrous, et repliées comme le montre la photographie de la **figure 37**. Chaque cosse reçoit alors un bracelet de caoutchouc, puis est refermée à l'aide d'un petit morceau de fil métallique (on peut récupérer par exemple des pattes de résistances). La photographie de la **figure 38** explicite la mise en place de ces bracelets. Le tube cathodique est alors appliqué contre la face avant du tiroir, et les élastiques passés deux par deux dans les pattes de blindage, comme le montre la **figure 39**.

Naturellement, cette première liaison ne maintient pas rigidement l'ensemble tube-blindage, et on devra manipuler l'appareil avec douceur...

Câblage du support du tube cathodique

Le brochage du DG 7/32 est donné par le schéma de la **figure 40**. Les cosses notées NC (non connectées), ne sont reliées à aucune électrode, et restent donc inutilisées.

En aucun cas, les fils de raccord aux diverses électrodes ne doivent être soudés directement sur les cosses du tube cathodique. Il faut utiliser un support, du type représenté par la photographie de la **figure 41**.

Les opérations de câblage s'effectueront selon le processus indiqué ci-dessous :

1 - Préparer un faisceau de deux fils, de 30 cm de longueur. A cause des problèmes d'isolement du filament par rapport aux autres électrodes, on prendra du fil secteur isolé sous gaine plastique. Souder une extrémité de ce faisceau aux broches 1 et 2 du support.

2 - Préparer un faisceau de trois fils, de 11 cm de longueur, en couleurs noir-vert-jaune. Souder aux cosses indiquées ci-dessous, sur le support du tube cathodique :
noir (2) - vert (3) - jaune (4)

3 - Souder l'autre extrémité de ces mêmes fils sur le circuit d'alimentation, selon la correspondance (voir figure 20).
noir (15) - vert (16) - jaune (2)

4 - Préparer un fil de 11 cm., le souder d'une part à la cosse 8 du support, d'autre part à la cosse 8 du circuit d'alimentation.

5 - Souder une résistance de 100 k Ω entre les broches 1 et 3 du support de tube.

L'ensemble des faisceaux de fils sera ensuite rassemblé et immobilisé par des petites ficelles, comme on peut le voir sur la photographie de la **figure 42**.

6 - Souder provisoirement un cordon secteur, muni de sa fiche, aux cosses 4 et 5 du transformateur.

Ainsi préparé, l'appareil est prêt pour les premiers essais. Toutefois, ceux-ci ne peuvent s'effectuer tant que les plaques de déviation restent en l'air. Provisoirement, on soudera donc, sur chacune des cosses 6, 7, 9 et 10 du support du tube, une résistance de 470 k Ω environ (la valeur n'est pas critique, et peut varier de 220 k Ω à 1 M Ω). Relier ensemble les extrémités libres de ces quatre résistances, puis, par un fil volant, les connecter à la sortie +160 V du circuit d'alimentation.

En branchant le cordon d'alimentation sur le secteur, on doit voir apparaître un spot,

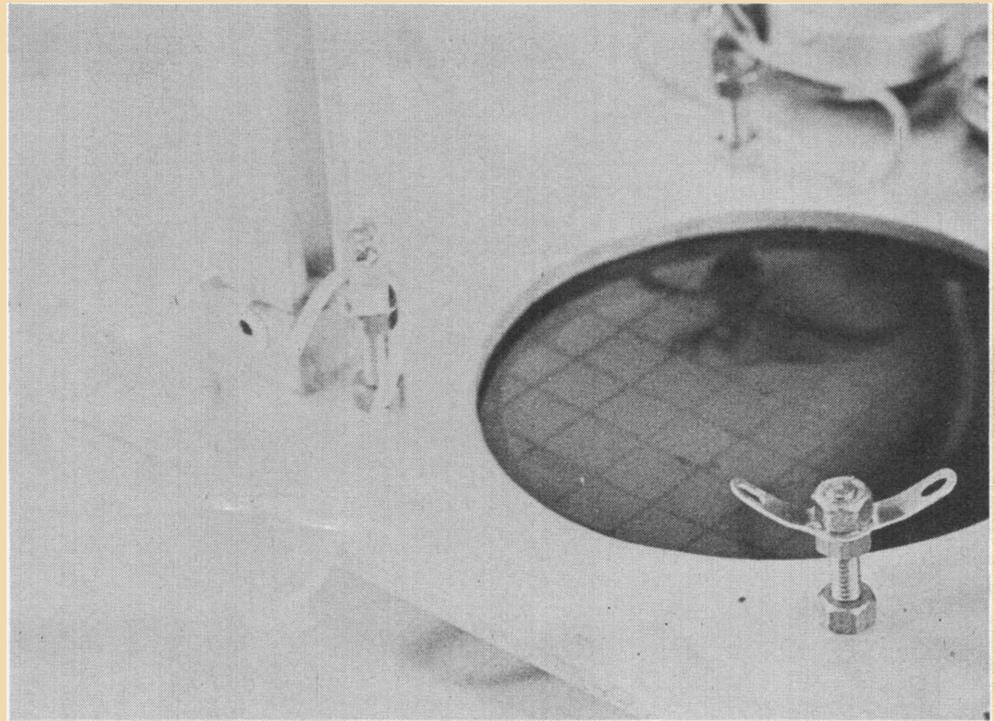


Figure 37

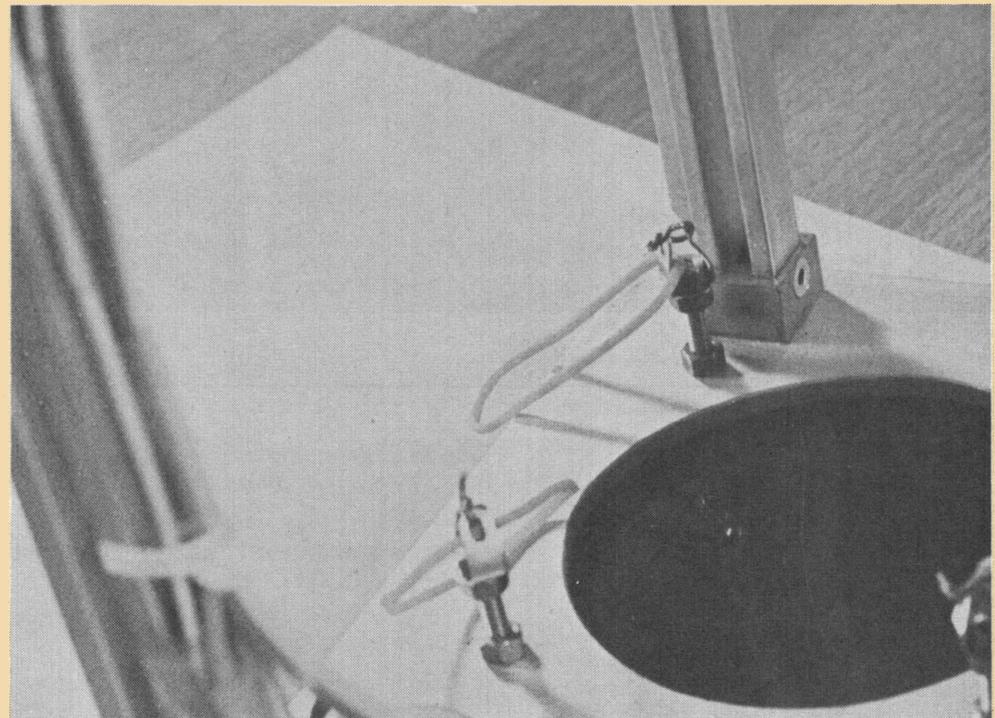


Figure 38

voisin du centre de l'écran, au bout de quelques dizaines de secondes. On vérifiera que le potentiomètre de lumière agit correctement, et notamment qu'à bout de course il permet d'éteindre complètement le spot.

A ce stade, il est possible que les réglages de focalisation et d'astigmatisme ne permettent pas un réglage parfait : tout rentrera dans l'ordre quand les plaques de déviations horizontale et verticale seront reliées aux sorties des amplificateurs. ■

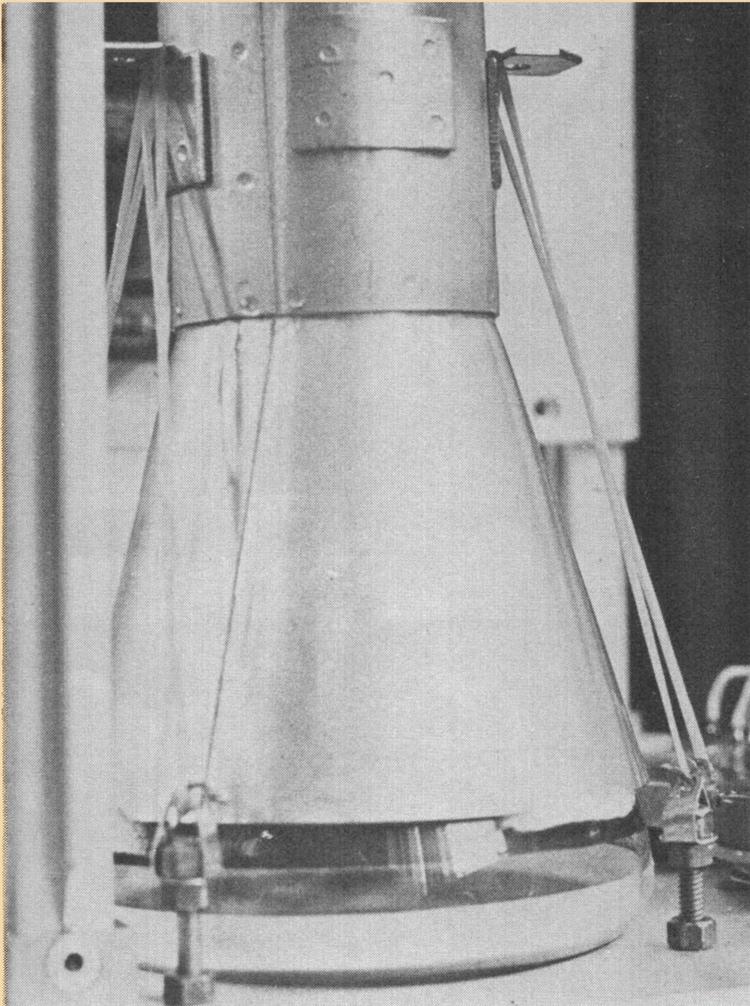


Figure 39

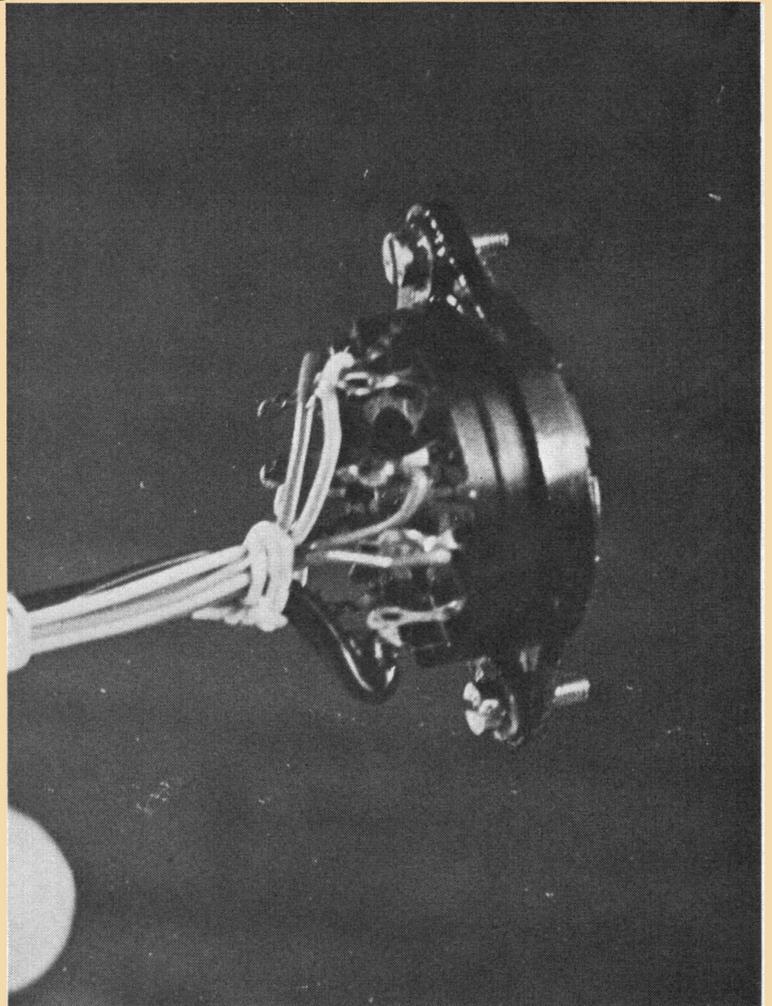


Figure 41

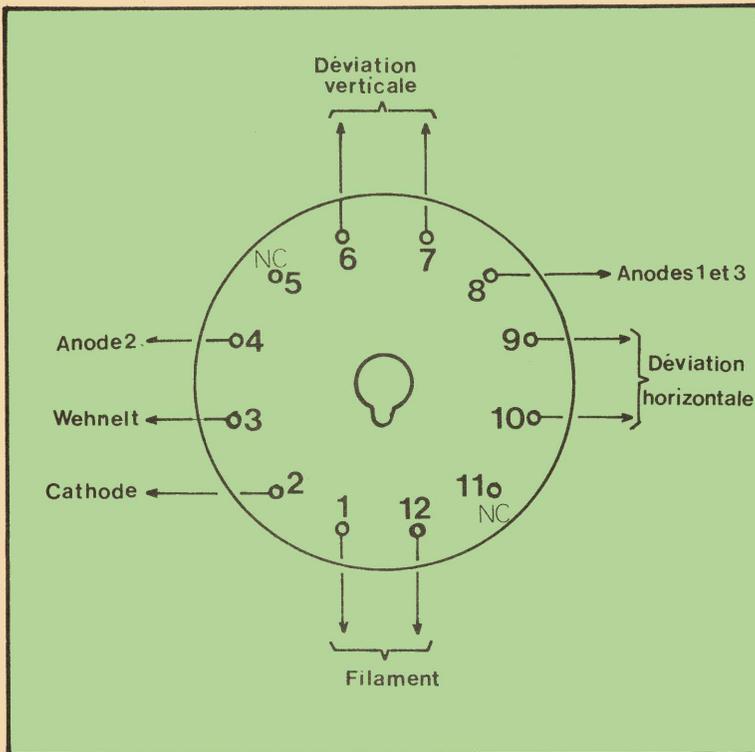


Figure 40

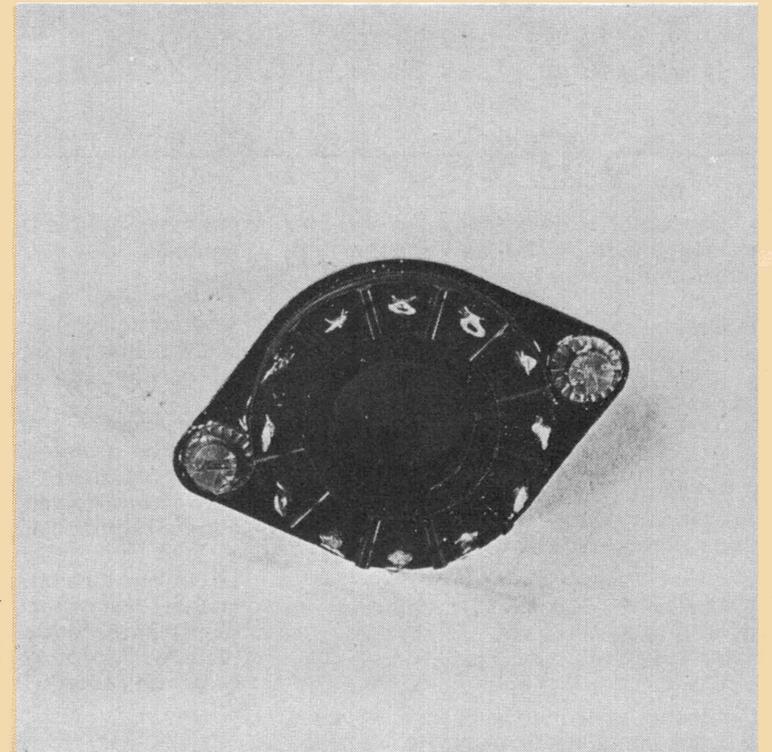


Figure 42

l'amplificateur vertical

I. Les caractéristiques de l'amplificateur vertical

Dans la présentation générale du RP701, nous avons indiqué déjà les caractéristiques essentielles de l'amplificateur vertical : sa bande passante à 3 dB s'étend de 10 Hz à 1,2 MHz avec des temps de montée ou de descente inférieurs à $0,25 \mu\text{s}$ pour les signaux rectangulaires, et sa sensibilité descend à 20 mV/division.

Nous allons maintenant détailler un peu les moyens d'obtenir ces performances, et les impératifs que leur choix impose à la structure de l'amplificateur.

Le premier problème est celui du gain. Chaque division de l'écran du RP701 mesurant 7 mm de hauteur, une sensibilité de 20 mV par division correspond en gros à 28 mV par centimètre. La sensibilité que donne le constructeur, pour les déviations verticales du DG7-32, est de 21 V par centimètre. Cette valeur, toutefois, correspond à une tension de 500 V environ sur l'anode d'accélération.

Comme nous l'avons vu en examinant le schéma de l'alimentation du RP701, la tension retenue pour notre appareil est sensiblement plus élevée, puisqu'elle atteint 900 V environ. Ce choix, dicté par le souci d'obtenir un spot très brillant sans perte de finesse, s'accompagne naturellement d'une diminution de la sensibilité, qui tombe au voisinage de 28 V par centimètre. Dans ces conditions, le gain total de l'amplificateur doit donc atteindre 1 000.

A cause de la courbure du tube sur les bords de l'écran, la hauteur totale réellement utilisable est limitée à 6 cm. Pour la couvrir totalement, les étages de sortie de l'amplificateur vertical doivent délivrer, crête à crête, une tension d'environ 170 V. Nous avons déjà examiné ce problème, dans le cadre d'une étude générale sur le fonctionnement des oscilloscopes, au n° 321 de la revue. On se reportera à la **figure 9** de l'article correspondant, dans laquelle seules les valeurs numériques doivent être modifiées.

Restent enfin les problèmes de l'impédance d'entrée et de la protection contre les surcharges. Nous l'examinerons dès maintenant, pour ne pas alourdir les explications accompagnant le schéma complet de l'amplificateur vertical.

La solution adoptée pour l'obtention d'une grande impédance d'entrée, repose sur l'utilisation d'un transistor à effet de champ, monté en source commune avec toutefois une contre-réaction par la résistance R_{22} afin d'élargir la bande passante (**figure 43**). La sortie de l'étage s'effectue sur le drain du transistor T_3 considéré (les notations sont celles du schéma final de la **figure 45**).

Dans ces conditions, l'impédance d'entrée est déterminée par la résistance R_{20} placée entre grille et masse. Nous l'avons normalisée à la valeur habituelle de 1 M Ω .

On ne peut pas appliquer sur la grille d'un transistor à effet de champ, des tensions trop fortement positives ou trop fortement négatives par rapport à la masse, sous peine de détruire ce composant. Or, c'est ce qui risquerait de se produire en appliquant les signaux observés directement sur la grille, au point A de la **figure 43**. Si l'atténuateur d'entrée se trouvait par exemple en position 20 mV/div. (entrée directe), une tension efficace de quelques dizaines de volts arrivant sur les bornes d'entrée verticale entraînerait le claquage de la jonction grille canal du FET.

Le dispositif de protection retenu est celui que nous avons illustré dans la **figure 5** de l'article déjà cité (Radio-Plans, n° 321) et que l'on peut voir à la **figure 44** du présent article. Il met en jeu les diodes D_7 et D_8 , associées à la résistance R_{20} , D_7 et D_8 , grâce à leurs seuils de conduction, limitent à 600 mV environ les tensions positives ou négatives entre la grille du FET et la masse. La résistance R_{20} , de son côté, limite l'intensité maximale du courant dans les diodes. Ce dispositif est efficace jusqu'à des tensions d'environ ± 500 V.

La correction en fréquence de l'étage d'entrée

Les diodes D_7 et D_8 , la grille du FET, les différents éléments de câblage, créent entre le point A et la masse une capacité parasite C_1 (**figure 44**), qu'on peut considérer comme mise en parallèle sur les éléments D_7 , D_8 et R_{21} . R_{20} et C_P forment alors un circuit intégrateur, qui atténue les fréquences élevées.

On peut corriger cette influence néfaste de C_P en branchant en parallèle sur R_{20} une autre capacité C_{11} . Le rapport d'atténuation, qui a pour valeur aux basses fréquences :

$$\frac{R_{21}}{R_{20} + R_{21}}$$

gardera la même valeur aux fréquences élevées si :

$$C_{11} R_{20} = C_P R_{21}$$

Dans la pratique, on ne connaît malheureusement jamais la valeur de C_P , qui dépend de chaque modèle de transistor à effet de champ, ainsi que des diodes D_7 et D_8 . La solution qui consisterait à ajuster C_{11} est impossible, compte tenu de la valeur trop élevée de ce condensateur. On préfère donc adopter pour C_{11} une valeur fixe et augmenter C_P en plaçant un condensateur ajustable CV_1 de petite capacité, entre la grille du FET et la masse. Le réglage de CV_1 s'effectue très facilement grâce à un processus que nous décrirons ultérieurement.

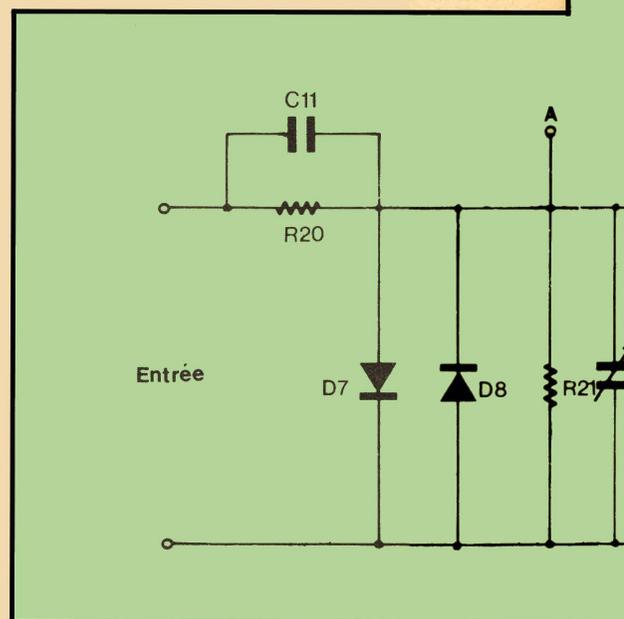


Figure 43

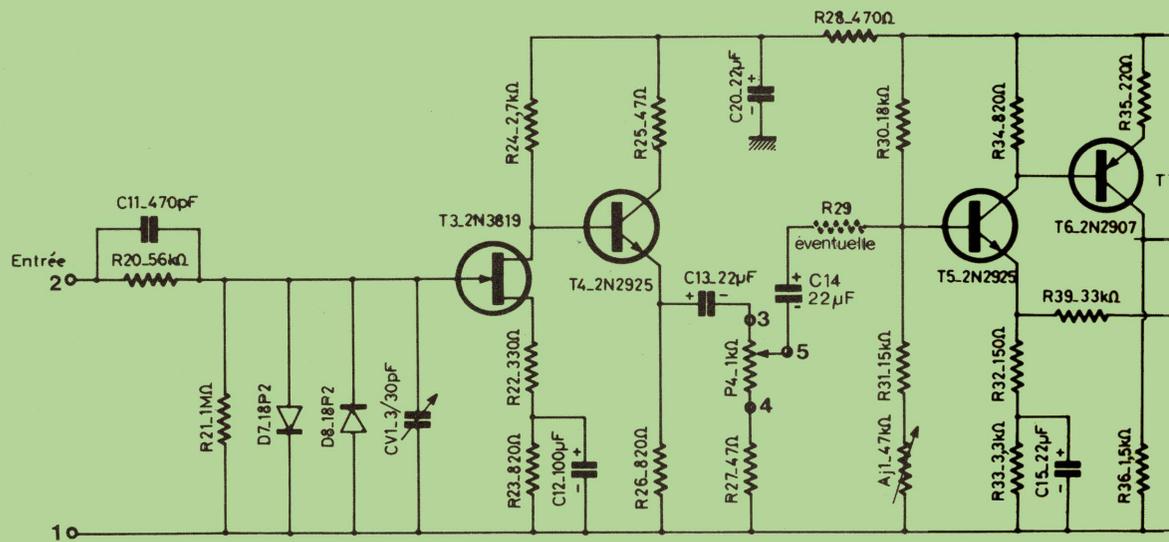


Figure 45

II. Schéma complet de l'amplificateur vertical

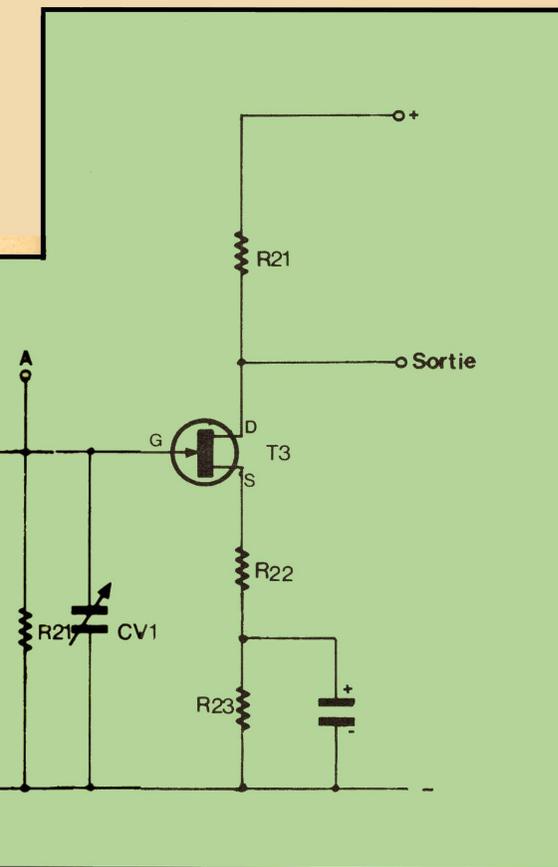


Figure 44

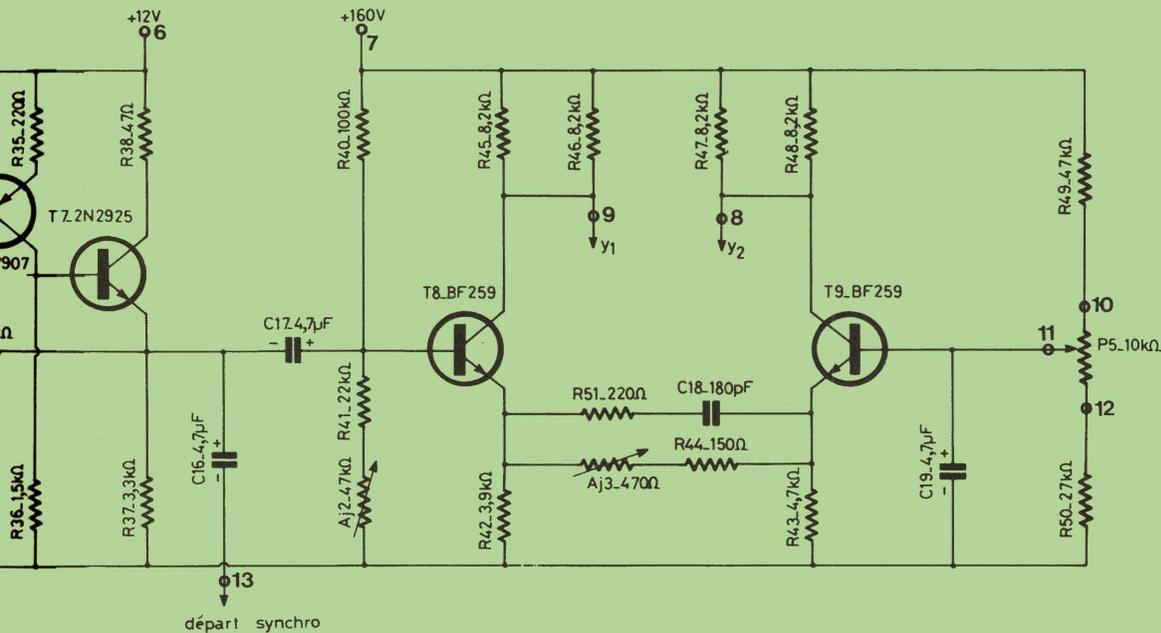
Le schéma de l'amplificateur vertical du RP701 est indiqué à la **figure 45**. Pour en simplifier l'examen, nous le décomposons en plusieurs sous-ensembles.

1° Les étages d'entrée

Ils englobent les transistors T_3 (effet de champ de type 2N3819) et T_4 (NPN de type 2N2925), alimentés sous une tension de 10 V.

Nous venons d'examiner les circuits de polarisation et de protection de la grille du 2N3819. La résistance R_{20} a pour valeur 56 k Ω , et le condensateur C_{11} 470 pF. Les diodes de protection D_7 et D_8 sont des 18P2, choisies pour leur faible capacité. Enfin, le condensateur ajustable CV_1 est un modèle ajustable de 30 pF.

Le courant drain-source du transistor à effet de champ est imposé par les résistances R_{22} de 330 Ω et R_{23} de 820 Ω reliant la source à la masse. Seule, R_{23} a été découplée en alternatif, par le condensateur élec-



trolytique C_{12} de $100\mu\text{F}$ (tension de service 12/15 V). De cette façon, R_{22} introduit une contre-réaction en tension, qui linéarise le gain et étend la bande passante.

Les signaux amplifiés par T_3 sont recueillis aux bornes de la résistance de drain R_{24} de $2,7\text{ k}\Omega$, et directement transmis à la base du transistor T_4 . Celui-ci, monté en collecteur commun, n'apporte aucune amplification de tension, mais permet de sortir à très basse impédance sur son émetteur, chargé par la résistance R_{26} de $820\ \Omega$. La faible résistance R_{25} de $47\ \Omega$, entre collecteur de T_4 et + de l'alimentation, ne joue aucun rôle dans l'amplification, mais combat le risque d'oscillations parasites en haute fréquence.

La sortie s'effectue finalement à travers le condensateur électrolytique C_{20} de $22\ \mu\text{F}$ (tension de service 12/15 V), qui transmet les signaux de l'émetteur de T_4 au potentiomètre P_4 de $1\text{ k}\Omega$, assurant la commande continue du gain vertical. On a prévu, en série avec P_4 , une résistance talon R_{27} de $47\ \Omega$, qui limite l'excursion continue du gain.

Enfin, l'alimentation de cette partie du circuit s'effectue sous une tension de 10 V , obtenue à partir de $+12\text{ V}$ par l'intermédiaire d'une cellule de découplage mettant en jeu la résistance R_{28} de $470\ \Omega$, et le condensateur électrolytique C_{20} de $22\ \mu\text{F}$ (tension de service 25 V).

2° Les étages préamplificateurs

Les signaux disponibles sur le curseur du potentiomètre de gain P_4 , subissent une amplification dans les étages suivants, construits autour des transistors T_5 , T_6 et T_7 .

La base de T_5 est polarisée en continu par le pont regroupant les résistances R_{30} de $18\text{ k}\Omega$, R_{31} de $15\text{ k}\Omega$, et la résistance ajustable AJ_1 de $47\text{ k}\Omega$. Elle est attaquée en alternatif à travers le condensateur électrolytique C_{14} de $22\ \mu\text{F}$ (tension de service 12/15 V), et une éventuelle résistance R_{29} de $150\ \Omega$. De cette dernière, qui n'est pas fixée sur le circuit imprimé de l'amplificateur, nous reparlerons au moment des dernières opérations de mise au point.

T_5 , NPN de type 2N2925, travaille en émetteur commun, avec une contre-réaction de tension. Son émetteur est donc relié à la masse à travers les résistances R_{32} de $150\ \Omega$ et R_{33} de $3,3\text{ k}\Omega$ qui imposent le courant continu de repos. R_{33} , seule, est découplée par le condensateur C_{15} de $22\ \mu\text{F}$ (12/15 V). Les signaux amplifiés par T_5 sont recueillis sur son collecteur, aux bornes de la résistance R_{34} de $820\ \Omega$.

Une liaison continue a été possible entre le collecteur de T_5 et la base de T_6 , grâce à l'utilisation de deux transistors de polarités opposées. T_6 est, en effet, un PNP de type 2N2907, dont le courant d'émetteur est im-

posé par la résistance R_{35} de $220\ \Omega$, la tension d'émetteur étant, à 700 mV près, égale à celle du collecteur de T_5 . Le collecteur de T_6 est chargé par la résistance R_{36} de $1,5\text{ k}\Omega$ qui le relie à la masse.

Il était nécessaire, pour que les capacités parasites présentes à l'entrée de l'étage de sortie, ne limitent pas la bande passante de préamplificateur, de disposer des signaux de ce dernier sous faible impédance. C'est la justification du transistor T_7 , NPN de type 2N2925 monté en collecteur commun, et dont l'émetteur est chargé par la résistance R_{37} de $3,3\text{ k}\Omega$. Là encore, une résistance R_{38} de $47\ \Omega$, placée entre le collecteur de T_7 et le + de l'alimentation, s'oppose à la naissance d'oscillations parasites.

Une dernière contre-réaction sur l'ensemble du préamplificateur, intervenant tant en continu qu'en alternatif, est obtenue grâce à la résistance R_{39} de $33\text{ k}\Omega$ qui relie l'émetteur de T_7 à celui de T_5 .

Pour obtenir l'excursion maximale de tension sur l'émetteur de T_7 , et que l'écrêtage intervienne symétriquement pour les alternances positives et négatives du signal, il convient d'ajuster au moment de la mise au point, la tension continue de sortie. Ce réglage, sur lequel nous reviendrons ultérieurement, s'effectue grâce à la résistance ajustable AJ_1 .

On notera enfin, sur l'émetteur de T_7 , la présence du condensateur électrochimique C_{16} de $4,7 \mu\text{F}$ (tension de service 25 V). Il transmet les signaux alternatifs du préamplificateur vers les circuits de la base de temps, afin d'en assurer la synchronisation.

L'ensemble du préamplificateur est alimenté sous une tension de + 12 V en provenance de l'alimentation stabilisée décrite dans le n° 324 (1^{re} partie de cette réalisation).

3° Les étages de sortie

Les tensions disponibles à l'émetteur de T_7 , atteignent au maximum une dizaine de volts crête à crête. Il leur faut donc une nouvelle amplification avant l'attaque des plaques de déviation du tube cathodique.

D'autre part, le DG7-32 nécessite une attaque symétrique, c'est-à-dire l'application sur les deux plaques de déviation, de tensions en opposition de phase. Le dernier étage est donc conçu sous forme d'un amplificateur différentiel, construit autour des deux transistors T_8 et T_9 . Ceux-ci, appelés à supporter des tensions collecteur-émetteur ou collecteur-base relativement élevées, sont des BF259. On dispose ainsi d'une marge de sécurité mettant à l'abri T_8 et T_9 de tout claquage par surtension.

La base de T_8 est polarisée de façon ajustable à la construction, mais non réglable en service normal, par le pont des résistances R_{40} de 100 k Ω et R_{41} de 22 k Ω , complété par la résistance ajustable AJ_2 de 47 k Ω . Après réglage de cette dernière, le potentiel de base de T_8 est donc imposé de façon fixe.

Celui de T_9 , au contraire, peut être commandé grâce au potentiomètre P_5 de 10 k Ω , qui fait partie du pont de base comprenant également les résistances R_{49} de 47 k Ω et R_{50} de 27 k Ω . On dispose ainsi d'une commande différentielle des courants de repos dans les transistors T_8 et T_9 , donc des potentiels de repos sur leurs collecteurs, et finalement sur les plaques de déviation verticale du tube cathodique. Cette commande joue par conséquent, par l'intermédiaire de P_5 , sur le cadrage vertical du spot.

L'émetteur de T_8 est relié à la masse par la résistance R_{42} de 3,9 k Ω et celui de T_9 par la résistance R_{43} de 4,7 k Ω . Le couplage continu entre ces deux émetteurs à travers la résistance R_{44} de 150 Ω , montée en série avec la résistance ajustable AJ_3 de 470 Ω . En modifiant le taux de couplage entre T_8 et T_9 , AJ_3 joue sur le gain de l'étage de sortie, et permet de régler celui de tout l'amplificateur vertical au moment des opérations de mise au point.

Les collecteurs doivent être chargés par des résistances de 4 k Ω capables de dissiper une puissance voisine du watt. Pour simplifier les problèmes d'approvisionnement, nous avons constitué chacune

d'elles par la mise en parallèle de deux résistances de 8,2 k Ω et 1/2 W : R_{45} et R_{46} pour T_8 , R_{47} et R_{48} pour T_9 . Les deux collecteurs sont reliés aux plaques de déviation Y_1 et Y_2 du tube cathodique.

A cause des impédances relativement élevées placées dans les collecteurs, la bande passante de l'amplificateur de sortie, compte tenu des capacités parasites du DG7-32 et de celles des fils de liaison, n'atteindrait pas 1 MHz à 3 dB dans ces conditions. Un circuit de correction est nécessaire pour accéder aux 1,2 MHz annoncés dans les caractéristiques.

Nous avons voulu exclure l'utilisation de bobines, dont la réalisation et surtout l'ajustage risquaient de poser des problèmes à l'amateur insuffisamment outillé. Le procédé de correction utilisé comprend donc uniquement la résistance R_{51} de 220 Ω , et le condensateur C_{18} de 180 pF, placés entre les émetteurs de T_8 et T_9 . Aux faibles et moyennes fréquences, l'impédance de

C_{18} est très élevée, et ce dispositif n'a aucune influence. Par contre, il intervient aux fréquences élevées. Le rôle de R_{51} est alors d'assurer une valeur minimale de 100 Ω à la liaison établie, afin d'éviter les surcorrections qui se traduiraient par une bosse dans la courbe de réponse, et des dépassements en signaux rectangulaires.

La liaison entre la base de T_8 et la sortie des étages préamplificateurs s'effectue à travers le condensateur électrochimique C_{17} de $4,7 \mu\text{F}$ (tension de service 100 V). Enfin, comme la base de T_9 doit être reliée à la masse en alternatif (T_9 travaille en base commune, puisqu'il est attaqué sur son émetteur à partir de T_8 , et que la sortie est prise sur son collecteur), un condensateur C_{19} , électrochimique de $4,7 \mu\text{F}$ prévu pour une tension de service de 100 V, est branché entre le curseur de P_5 et la masse.

Tout l'amplificateur de sortie est alimenté sous 160 V, à partir des circuits décrits dans notre précédent numéro.

LA BOUTIQUE RADIO PLANS

La grève des PTT a considérablement freiné le départ de notre « boutique Radio Plans » et, pour cette raison, nous ne pouvons pas encore établir un bilan de cette première tentative du numéro 324.

Nous tenons tout de même à vous apporter quelques précisions

- Le point de vente du 43 rue de Dunkerque n'est pas encore opérationnel et nous préviendrons en temps voulu nos lecteurs de la date d'ouverture de ce point de vente qui, par ailleurs, fournira des renseignements techniques, quelques jours dans le mois (les dates vous seront également communiquées).

- Nous précisons également que tout le matériel vendu par « La Boutique Radio-Plans » est spécifique à notre revue c'est-à-dire uniquement du matériel hors commerce. Il est donc hors de question que nous commercialisions les composants électroniques quels qu'ils soient. Le seul but de La Boutique est de permettre à nos lecteurs une réalisation plus aisée de nos montages originaux. Vous pouvez nous écrire afin de nous proposer les idées qui nous permettraient d'améliorer la bonne marche de « La Boutique Radio-Plans ».

La Boutique vous propose

Dans notre précédent numéro

- le coffret de l'oscilloscope complet avec platine de base et glissières :
230 francs
(+ 10 F de frais de port)

- le circuit imprimé de l'alimentation étamé et percé :
16 francs

Dans ce numéro

- le circuit imprimé de l'amplificateur vertical étamé et percé :
15 francs

Nota

Nous espérons pouvoir obtenir la face avant de cet oscilloscope percée, sans supplément de prix.

III. Câblage de l'amplificateur vertical

L'ensemble des circuits de la **figure 45** est câblé sur un circuit imprimé en verre époxy, dont la **figure 46** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté de la face cuivrée du support. Le schéma d'implantation des composants est indiqué dans la **figure 47**, et complété par la photographie de la **figure 48**, montrant le circuit terminé, mais non équipé de ses fils de liaison avec les autres sous-ensembles de l'appareil.

On notera, sur la figure 48, l'emploi de cosses donnant accès aux différents points d'entrée ou de sortie du circuit. Ces cosses permettent le raccordement des fils de liaison après fixation du circuit imprimé sur la platine de base du coffret, ce qui facilite un câblage propre.

On remarquera enfin, sur la photographie de la figure 48, et surtout sur celle de la **figure 49** qui en donne une vue de détail, que le condensateur C_{12} , découplant la résistance d'émetteur R_{23} , est fixé au dessus du circuit imprimé, afin de prendre place entre les résistances R_{23} et R_{26} . On devra donc le souder en dernier.

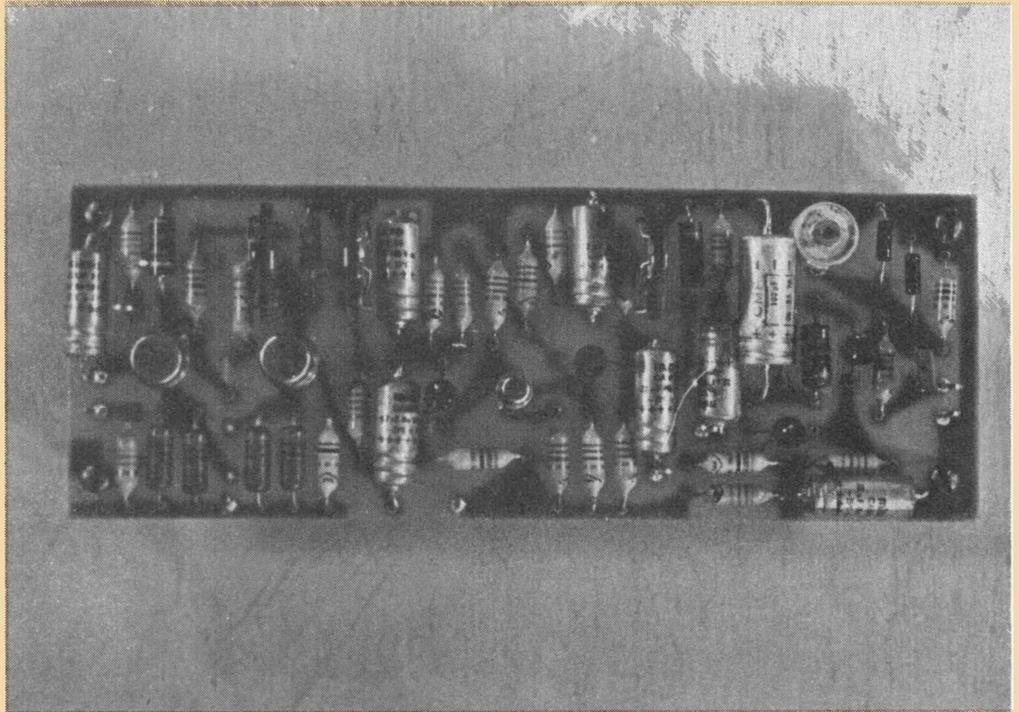


Figure 48

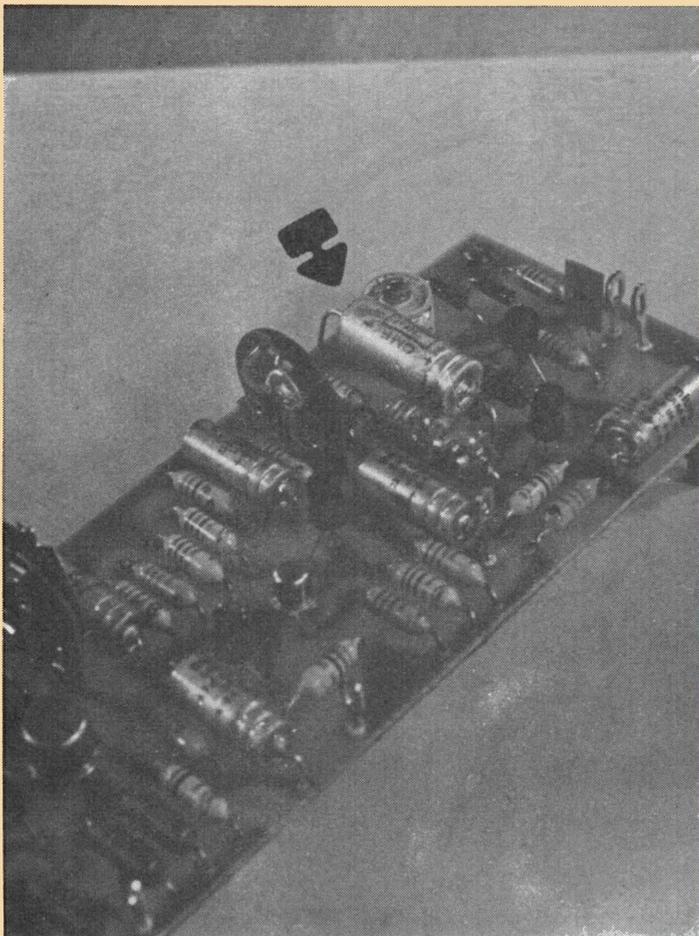


Figure 49



Figure 50

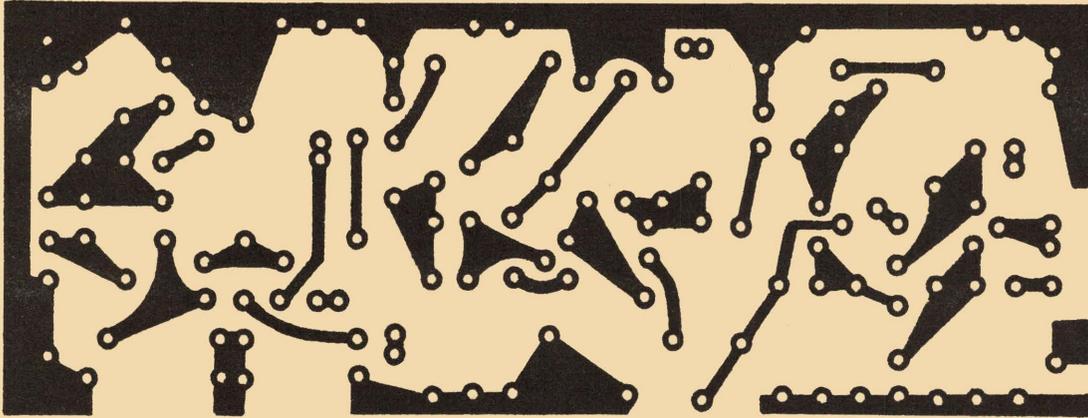


Figure 46

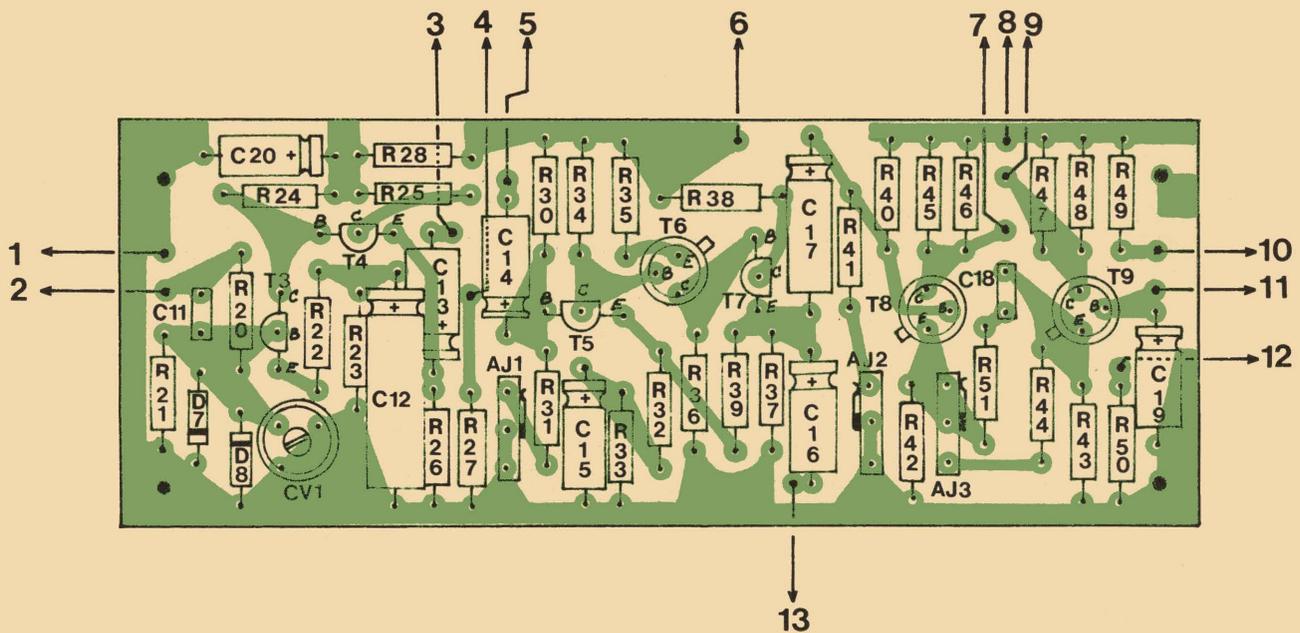


Figure 47

IV. — Montage des commandes sur le panneau avant

Avant de poursuivre le travail de câblage, il convient maintenant de fixer, sur le panneau avant, les différentes pièces qui y manquent encore. Leur emplacement étant déjà précisé par les indications portées sur la façade, nous nous contenterons de rappeler les caractéristiques des différentes pièces.

- potentiomètre de cadrage vertical : 10 k Ω , linéaire
- potentiomètre de commande de gain vertical : 1 k Ω , linéaire

- potentiomètre de synchronisation : 100 k Ω , linéaire
- potentiomètre de commande continue du balayage : 47 k Ω , linéaire
- potentiomètre de cadre horizontal : 22 k Ω , linéaire
- commutateur de sensibilité verticale : il suffirait d'un modèle à 2 circuits et 4 positions. Dans le type que nous avons retenu, ce modèle n'existe pas. On prendra donc celui qui comporte 4 positions et 3 circuits;
- commutateur sélectionnant la source de synchronisation : là encore, il suffirait d'un modèle à 1 circuit et 3 positions. Celui-ci n'existant pas, et pour rester dans la même série qui a le mérite de la compacité et d'un prix abordable, nous avons retenu un commutateur à 3 positions, mais 4 circuits;

- commutateurs de gammes de balayage : le modèle à 4 positions et 1 circuit normalement nécessaire, a été remplacé par un autre à 4 positions, mais 3 circuits;
- inverseur de polarité de synchronisation : il s'agit d'un inverseur miniature, à 2 positions et 1 circuit;
- bornes d'entrée verticale et de synchronisation externe : il y a en tout quatre bornes, 2 noires pour les prises de masse, et 2 rouges pour les points chauds de l'entrée verticale et de l'entrée de synchronisation. Nous avons choisi des modèles qui permettent à la fois le branchement d'une fiche mâle standard de 4 mm, et le raccordement par serrage d'un fil de câblage sans fiche (fabrication Radiall).

Le panneau avant ainsi préparé est photographié en **figure 50**.

V. — Montage de l'amplificateur vertical dans le coffret

Le circuit de l'amplificateur vertical est monté sur la platine de base à l'aide de quatre vis, comme le montre la photographie de la **figure 51**. On fixera sur chaque vis un écrou de serrage contre le circuit, puis deux écrous de fixation à la platine de base, comme il est indiqué dans la **figure 52**. La distance entre le circuit et la platine doit être respectée, car elle intervient dans la valeur des capacités parasites, donc dans la détermination des circuits de correction qui permettent d'élargir la bande passante vers les fréquences élevées.

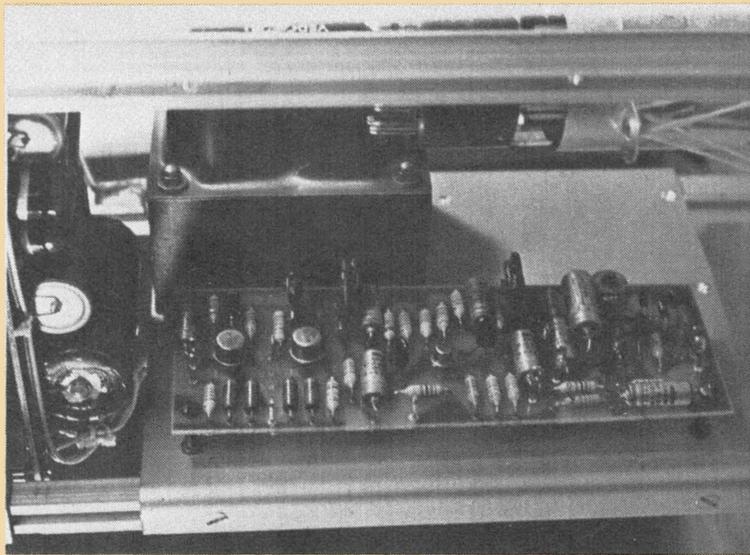
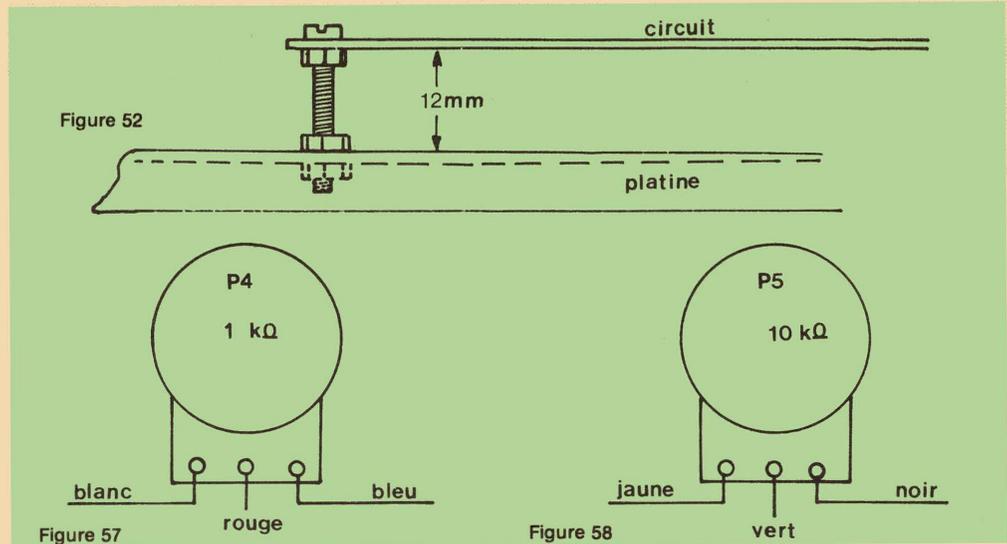


Figure 51

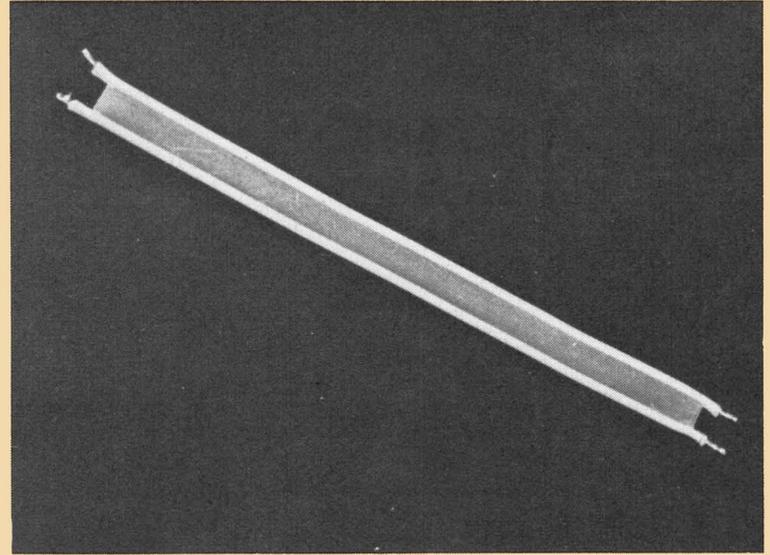


Figure 53

VI. — Raccordement de l'amplificateur vertical

Après fixation du circuit sur la platine de base, il reste à effectuer les raccordements électriques avec le circuit d'alimentation, avec les potentiomètres de gain et de cadrage vertical, et avec les plaques de déviation du tube cathodique. On suivra le processus détaillé ci-dessous, et pour lequel les références des cosses sont celles de la **figure 47**. Comme pour l'alimentation, il a été fait usage d'une tresse de fils de câblage de plusieurs couleurs, afin de faciliter le repérage des différentes opérations.

1° Préparer une tresse de trois fils (bleu, blanc, rouge) de 25 cm de longueur environ, dénuder une extrémité, et souder sur les cosses du circuit imprimé en respec-

tant la correspondance suivante : blanc sur 3, bleu sur 4, rouge sur 5.

2° Préparer un fil rose de 30 cm de longueur, le souder sur la cosse 6 du circuit imprimé.

3° Préparer un fil orange de 15 cm de longueur, le souder sur la cosse 7.

4° Préparer une tresse de trois fils (jaune, vert, noir) de 36 cm de longueur, et souder sur les cosses suivantes : jaune sur 10, vert sur 11, noir sur 12.

5° Préparer un fil double sous isolant plastique, du type descente d'antenne (voir photo de la **figure 53**), et en souder une extrémité sur les cosses 8 et 9 du circuit imprimé. La partie non dénudée de ce fil doit mesurer exactement 9,5 cm.

Pour le moment, ne rien raccorder aux cosses 1, 2 et 13.

La photographie de la **figure 54** montre l'appareil à ce stade du câblage. Il reste

maintenant à raccorder les différents fils aux organes ou sous-ensembles correspondants de l'appareil. On procédera dans l'ordre suivant :

1° Immobiliser la tresse jaune-vert-noir une première fois sur la glissière inférieure gauche du tiroir, à l'aide de ruban adhésif (photographie de la **figure 55**).

2° Faire passer cette tresse par-dessus la platine, le long du circuit imprimé, jusque vers l'avant de la même glissière. Placer en même temps la tresse bleu-blanc-rouge, et les immobiliser toutes les deux sur la partie avant de la même glissière, comme le montre la photographie de la **figure 56**.

3° Raccorder le faisceau bleu-blanc-rouge au potentiomètre de gain vertical, conformément au dessin de la **figure 57** qui représente ce potentiomètre vu par la face arrière.

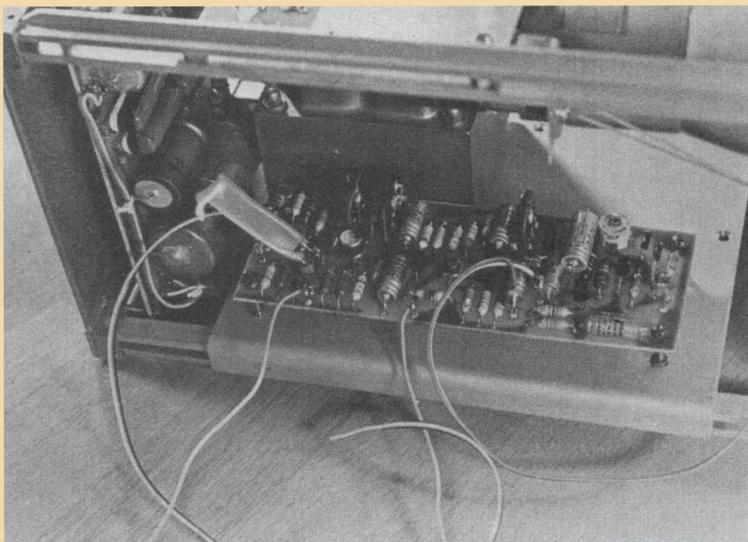


Figure 54

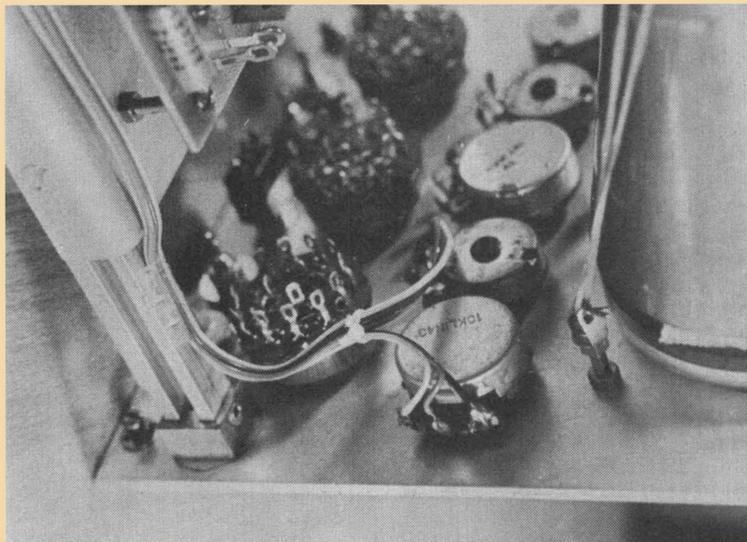


Figure 55

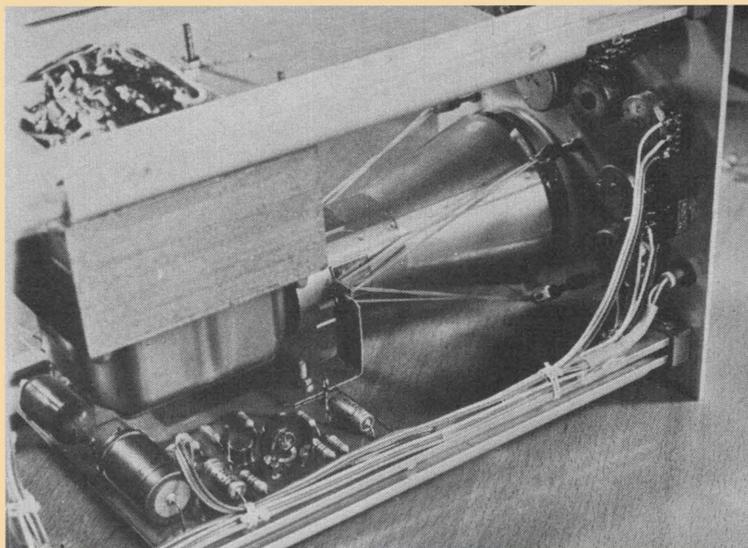


Figure 56

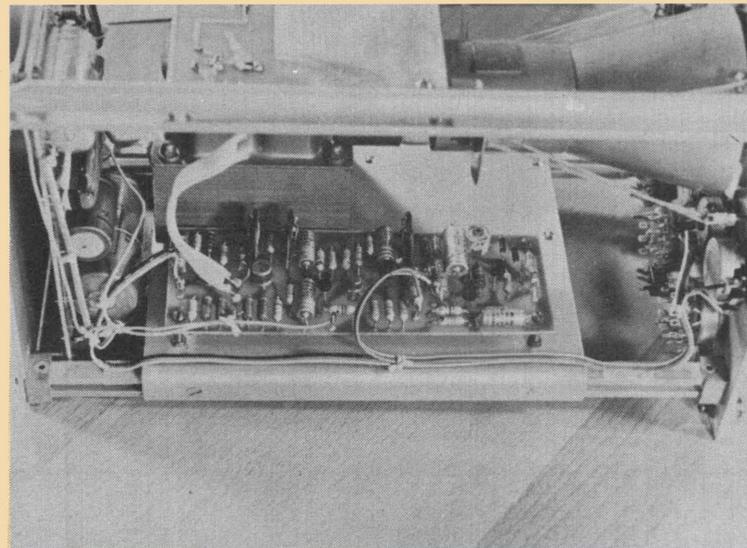


Figure 59

4° Raccorder le faisceau jaune-vert-noir au potentiomètre de cadrage vertical, comme indiqué dans la **figure 58**.

5° Immobiliser ces deux faisceaux avec un lien les entourant tous les deux.

La photographie de la **figure 59** montre le résultat obtenu.

6° Raccorder les sorties de l'amplificateur vertical aux cosses 6 et 7 du support du tube cathodique (câble de la **figure 53**).

7° Attacher par un lien le fil rose (cosse 6) au fil orange (cosse 7), au niveau de la cosse 7 du circuit imprimé.

8° Attacher ensemble le fil rose, la tresse noir-vert-jaune, et la tresse jaune-rouge longeant le circuit d'alimentation. Attacher le fil orange sur la tresse noir-vert-jaune. Le détail de ces deux dernières opé-

ration est visible sur la photographie de la **figure 55**.

9° Raccorder le fil orange à la sortie +160 V du circuit d'alimentation, en veillant à ce que sa gaine ne touche pas le boîtier du transistor de sortie.

10° Raccorder le fil rose à la sortie +12 V du circuit d'alimentation. On lui fera faire le tour du circuit, en l'enroulant une fois sur la vis de fixation supérieure gauche, afin de l'immobiliser.

Le câblage du circuit de l'amplificateur vertical est maintenant pratiquement terminé (il ne manque que son raccordement à l'atténuateur compensé, et aux circuits de synchronisation).

La mise au point étant facilitée par l'utilisation des signaux de calibrage délivrés par le circuit annexe, nous y reviendrons ultérieurement. ■

La suite de cette réalisation sera décrite dans nos deux prochains numéros.

A la fin de cet article, une nomenclature complète et détaillée du matériel entrant dans la fabrication de cet oscilloscope sera fournie ainsi qu'un devis approximatif et des adresses de points de vente pour les composants peu répandus.

- 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 circuit	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
OC 59	Ge	PNP	0,010	0,008	3	Audio		75	R19	AC 151 cl. V	2 N 345
OC 60	Ge	PNP	0,010	0,008	3	Audio		80	R19	AC 151 cl. V	2 N 345
OC 65	Ge	PNP	0,025	0,010	10	1	30		R9	OC 66	2 N 218
OC 66	Ge	PNP	0,025	0,010	10	1	47		R9	OC 65	2 N 218
OC 70	Ge	PNP	0,125	0,010	30	0,450	30		R9	AC 125	2 N 283
OC 71	Ge	PNP	0,125	0,010	30	0,500	47		R9	AC 125	2 N 284 A
OC 72	Ge	PNP	0,165	0,125	32	0,350	70		R8	AC 132	2 SB 172
OC 73	Ge	PNP	0,075	0,010	30 (V_{cb})		45		R8	2 N 640	2 N 641
OC 74	Ge	PNP	0,550	0,300	20	8	40		R8	AC 117	AC 128
OC 74 N	Ge	PNP	0,550	0,300	10	8	60		T01	AC 121 cl. V ou VI	AC 128
OC 75	Ge	PNP	0,125	0,050	30	0,750		90	R9	2 SB 175	AC 126
OC 75 N	Ge	PNP	0,125	0,050	30	0,750		90	T01	2 SB 175	AC 126
OC 76	Ge	PNP	0,125	0,250	32	0,350		90	R8	ASY 76	AC 131
OC 77	Ge	PNP	0,125	0,250	60	0,350		70	R8	ASY 77	2 N 284 A
OC 79	Ge	PNP	0,550	0,300	13	0,160		50	R8	AC 152 cl. V ou VI	AC 128
OC 80	Ge	PNP	0,550	0,600	32	2		85	R8	AC 152	ASY 80
OC 83	Ge	PNP	0,600	0,500	20	0,850		90	T01	AC 152 cl. V	AC 128
OC 84	Ge	PNP	0,600	0,500	32	1		90	T01	AC 153 cl. V	AC 128
OC 122	Ge	PNP	0,295	0,500	32	1,3		180	T07	AC 152 cl. VI	AC 153 cl. V
OC 123	Ge	PNP	0,295	0,500	50	1,5		160	T07	ACY 19	ASY 48 cl. V
OC 139	Ge	NPN	0,140	0,250	20	3,5		40	R9	2 SC 34	ASY 73
OC 140	Ge	NPN	0,140	0,400	20	4,5		75	R9	2 SC 35	ASY 74
OC 141	Ge	NPN	0,130	0,200	20	9	100		R9	2 SC 36	ASY 75
OC 169	Ge	PNP	0,050	0,010	20	70		100	T07	AF 115	AF 126
OC 170	Ge	PNP	0,080	0,010	20	75		150	T07	AF 125	AF 136
OC 171	Ge	PNP	0,080	0,010	20	75		150	T07	AF 125	AF 134
OC 200	Si	PNP	0,250	0,050	25	1,2		28	R8	2 N 3344	BCZ 11
OC 201	Si	PNP	0,250	0,050	20	3,2		40	R8	2 N 1917	BC 177 cl. V
OC 202	Si	PNP	0,250	0,050	10	3,2		70	R8	2 N 1028	2 N 942
OC 203	Si	PNP	0,250	0,050	50	1,2		20	R8	2 N 3346	BCZ 12
OC 204	Si	PNP	0,300	0,250	32	0,450	10		R8	2 CY 33	BCZ 10
OC 205	Si	PNP	0,300	0,250	60	0,450	10		R8	2 CY 32	BCY 11
OC 206	Si	PNP	0,300	0,250	32	0,850	16		R8	2 CY 34	BCY 12

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	N a t u r e	P o l a r i t é	Pc [W]	Ic [A]	Vce max. [V]	F max. [MHz]	Gain		Type de c o d e	Équivalences	
							min.	max.		• La plus approchée	Approximative
OC 207	Ge	PNP	0,310	0,250	50	2		50	R8	BC 212 K	BC 212 L
OC 303	Ge	PNP	0,110	0,050	15	0,700		26	R41	AC 151 cl. IV	AC 125
OC 304/1	Ge	PNP	0,110	0,050	15	0,800		40	R41	AC 151 cl. IV	AC 125
OC 304/2	Ge	PNP	0,110	0,050	15	0,900		65	R41	AC 151 cl. V	AC 125
OC 304/3	Ge	PNP	0,110	0,050	15	1,100		100	R41	AC 151 cl. VI	AC 125
OC 305/1	Ge	PNP	0,110	0,050	8	1,500		150	R41	AC 151 cl. VII	AC 122
OC 305/2	Ge	PNP	0,110	0,050	8	2,100		230	R41	AC 151 cl. VII	AC 122
OC 306/1	Ge	PNP	0,110	0,050	15	0,800		40	R41	AC 151 rcl. IV	AC 150
OC 306/2	Ge	PNP	0,110	0,050	15	0,900		65	R41	AC 151 rcl. V	AC 150
OC 306/3	Ge	PNP	0,110	0,050	15	1,100		100	R41	AC 151 rcl. VI	AC 150
OC 307	Ge	PNP	0,125	0,250	32	0,900	25		R43	OC 72	AC 152 cl. IV
OC 308	Ge	PNP	0,075	0,250	18	1,500	30		R43	AC 151 cl. V	ASY 76
OC 309	Ge	PNP	0,125	0,250	60	0,900	25		R43	ASY 48 cl. IV	ASY 80
OC 430	Si	PNP	0,200	0,050	10	0,600		15	R41	BC 178 cl. IV	BCY 33
OC 430 K	Si	PNP	0,200	0,050	10	0,600		15	R43	BC 178 cl. IV	BCY 33
OC 440	Si	PNP	0,200	0,050	30	0,600		15	R41	BC 178 cl. VI	BCY 30
OC 440 K	Si	PNP	0,250	0,050	30	0,600		15	R43	BC 177 cl. VI	BCY 30
OC 443	Si	PNP	0,200	0,050	25	1		25	R41	BC 178 cl. VI	BCY 34
OC 443 K	Si	PNP	0,250	0,050	25	1		25	R43	BC 177 cl. VI	BCY 34
OC 445	Si	PNP	0,200	0,050	50	0,600		15	R41	BC 177 cl. VI	BCY 31
OC 445 K	Si	PNP	0,250	0,050	50	0,600		15	R43	BC 177 cl. VI	BCY 31
OC 449	Si	PNP	0,200	0,050	60	1		25	R41	BC 177 cl. VI	BCY 78
OC 449 K	Si	PNP	0,250	0,050	60	1		25	R43	BC 178 cl. VI	BCY 78
OC 450	Si	PNP	0,200	0,050	75	0,800		15	R41	ME 0475	BCW 56 A
OC 450 K	Si	PNP	0,250	0,050	75	0,800		15	R43	2 N 1275	BCW 56 A
OC 460	Si	PNP	0,200	0,050	10	1,200		30	R41	BC 178 cl. VI	2 N 2370
OC 460 K	Si	PNP	0,250	0,050	10	1,200		30	R43	BC 178 cl. VI	2 N 2004
OC 463	Si	PNP	0,240	0,050	10	5		30	R41	BC 178 cl. VI	2 N 1028
OC 463 K	Si	PNP	0,480	0,050	10	5		30	R43	BC 178 cl. VI	2 N 3058
OC 465	Si	PNP	0,200	0,050	20	1		25	R41	BC 178 cl. VI	BCY 40
OC 465 K	Si	PNP	0,250	0,050	20	1		25	R43	BC 178 cl. VI	BCY 40
OC 466	Si	PNP	0,200	0,050	10	1,200		30	R41	BC 178 cl. VI	2 N 3640
OC 466 K	Si	PNP	0,250	0,050	10	1,200		30	R43	BC 178 cl. VI	2 S 304

1. Générateur de salves

La **salve** (en anglais BURST) est bien connue de nos lecteurs passionnés de télévision en couleur. Il s'agit d'un signal à la fréquence f_2 interrompu périodiquement à la fréquence f_1 , donc $f_1 < f_2$.

Dans le montage générateur de la **figure 1**, on utilise deux circuits intégrés SIGNETIC, NE 555 ou un seul circuit intégré NE 556 de la même marque équivalent à deux 555 car il les contient dans son boîtier. Indiquons que les 555 sont actuellement très avantageux à l'achat. Le signal BURST engendré est, pour f_1 à la fréquence de 600 Hz pour les valeurs des éléments du schéma. La fréquence d'interruption est donnée par la formule :

$$f_2 = \frac{1}{T_2} \quad (1)$$

$$\text{avec } T_2 = T_{BL} + T_{COND} \quad (2)$$

dans laquelle

$$T_{BL} = 0,693 R_2 C_3 \quad (3)$$

$$T_{COND} = 1,1 (R_1 + C_2) \quad (4)$$

Ces temps correspondent aux périodes suivantes :

T_{BL} = durée de blocage du signal sonore (silence).

T_{COND} = durée de conduction au cours de laquelle le signal sonore est entendu. Avec les valeurs du schéma, T_2 est de valeur assez grande de l'ordre de la minute. Ce générateur de salves peut servir dans diverses applications en BF par exemple dans des applications téléphoniques ou de radio, pour signaux sonores de rythmes etc.

En général, les générateurs de BURSTS sont à trois éléments. Dans le cas présent, le montage n'en exige que deux. Ce circuit a été étudié par L. W. Hering, de LWH Associates Dallas Texas U.S.A.

Sa description a été publiée dans « Electronics » du 30 mai 1974. Le présent texte n'est pas une traduction et contient des indications pratiques dues à l'auteur de ces lignes.

Le temporisateur 2 produit le signal d'interruption à la fréquence f_2 .

Trois signaux à la même fréquence peuvent être prélevés entre masse et les points A, B et C (voir **figure 2**), autrement dit pour B aux bornes de C_2 et pour A aux bornes de C_1 . Utilisons les formules données plus haut pour calculer f_2 , T_2 , T_{BL} et T_{COND}

Pour T_{BL} on a la formule 3 qui donne :

$$T_{BL} = 0,693 R_2 C_2$$

laquelle, avec $R_2 = 150 \text{ k}\Omega$ et $C_2 = 5 \text{ pF}$ donne :

$$T_{BL} = 0,51975 \text{ seconde, ou en arrondissant } 0,52 \text{ s.}$$

D'autre part, on a : $T_{COND} = 1,1 (R_1 C_2)$

ce qui donne :

$$T_{COND} = 60,5 \text{ s}$$

La période T_2 vaut, par conséquent :

$$T_2 = 60,5 + 0,52 = 61 \text{ s}$$

ou $T_2 = 1$ minute environ et $f_2 = 1 \text{ Hz} = 0,0164 \text{ Hz}$.

De ce fait, le signal de sortie est rectangulaire de forme impulsionnelle, car $T_{BL} \ll T_{COND}$

Le signal BURST se produit pendant la période partielle la plus courte et le silence a lieu pendant la période la plus longue. Remarquons que les calculs ont été faits d'après les valeurs du schéma de R_1 , R_2 , C_1 et C_2 , avec $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$.

Le schéma de L. W. Herring prévoit une résistance R_1 variable avec maximum de $1 \text{ M}\Omega$. Il est donc possible de faire varier T_{COND} , qui est la durée du silence.

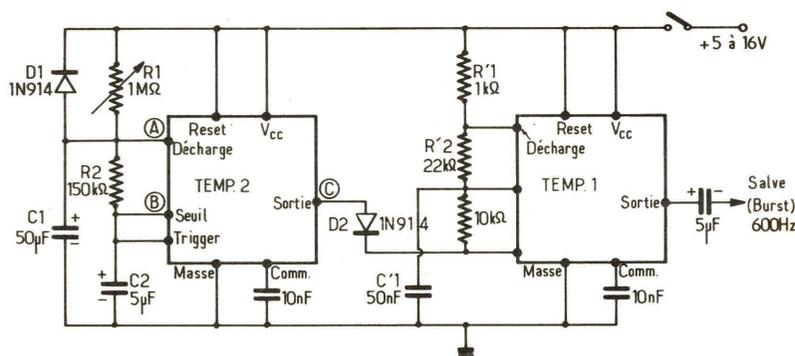


Figure 1

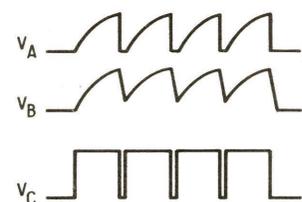


Figure 2

Avec $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$ la durée T_{ONDEST} de 1 mn environ.

Il y a également possibilité de modifier C_1 et C_2 , ce qui permettra d'augmenter ou de diminuer T_2 et aussi de modifier le rapport cyclique.

Circuit temporisateur

L'autre élément de NE 555 ou l'autre NE 555 (à droite) engendre le signal de fréquence f_1 .

Si l'on fait le produit $R_2 C_1$ on trouve :

$$T_0 = 22 \cdot 10^3 \cdot 50 / 10^9$$

$$\text{ou } T_0 = 0,0011 \text{ s}$$

tandis que $f_1 = 600 \text{ Hz}$ correspond à $T_1 = 0,00166 \text{ s}$, donc f_1 est de l'ordre de grandeur de $1/T_0$ égale à 909 Hz.

Il y a donc possibilité de faire varier la tonalité du BURST en remplaçant R_2 fixe de $150 \text{ k}\Omega$ par une résistance variable. On pourra aussi modifier C_1 .

Branchement

Pour rendre le schéma valable, aussi bien pour deux NE 555 que pour un seul 555, on n'a pas indiqué sur la figure 1, les numéros des broches de ces deux circuits intégrés.

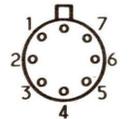
Voici, aux figures 3, 4 et 5 leur brochage :

Figure 3 : boîtier cylindrique « T » avec :

- broche 1 = masse,
- 2 = trigger,
- 3 = sortie,
- 4 = reset (remise à zéro)
- 5 = commande,
- 6 = seuil (threshold),
- 7 = décharge,
- 8 = V_{CE} (+ alimentation),
- broches 9 et 10 non utilisées.

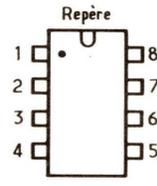
Figure 4 : boîtier V : même brochage de 1 à 8.

Figure 5 : 555, boîtier 14 broches



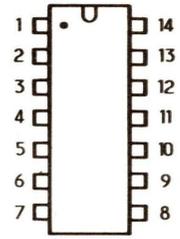
555 vu de dessus
Boîtier T

Figure 3



555 vu de dessus
Boîtier V

Figure 4



555 vu de dessus
Boîtier A

Figure 5

- broche 1 = décharge,
- 2 = seuil (threshold),
- 3 = commande,
- 4 = reset (remise à zéro),
- 5 = sortie,
- 6 = trigger,
- 7 = masse.

Les broches 1 à 6 correspondent à un des éléments :

- broche 8 = trigger,
- 9 = sortie,
- 10 = reset,
- 11 = commande,
- 12 = seuil,
- 13 = décharge,
- 14 = + V_{CE}

Les broches 8 à 13 sont celles de l'autre élément.

Les broches 7 = masse et 14 = + V_{CE} correspondant aux — et + alimentation, points communs aux deux éléments.

En télévision, on continue à procéder au remplacement des transistors, par des circuits intégrés. Ce travail, bien entendu, se fait actuellement au niveau des études, tandis que les téléviseurs commerciaux sont à transistors avec, parfois, quelques lampes et un ou plusieurs circuits intégrés.

Les circuits intégrés de puissance, étudiés pour l'amplification BF ; se prêtent aussi à la déviation verticale en TV noir et blanc et en TV couleur.

Dans une note d'application n° 118 de **SGS-ATES**, on donne la liste des CI utilisables en déviation verticale, convenant aux différents tubes cathodiques usuels. Voici cette liste, au tableau I.

Parmi les schémas d'application de ces montages, nous en donnons un à la figure 6, utilisant un circuit intégré, TRA 800 et deux transistors.

TABLEAU I			
Ecran	Bobine	Etage de sortie	Tension alim.
6" à 12" 90° col de 20 mm	7,5 Ω 10 mH	TAA 611 B TBA 820	10,8 V 10,8 V
12" à 17" 110° col de 20 mm	2,5 Ω 4,7 mH 2,5 Ω 4,7 mH	TBA 641 B TBA 810 S TBA 800	10,8 V 10,8 V 25 V
17" à 24" 110° col de 28 mm de diamètre	9 Ω 21 mH	TBA 800 TAA 621	22 V 22 V

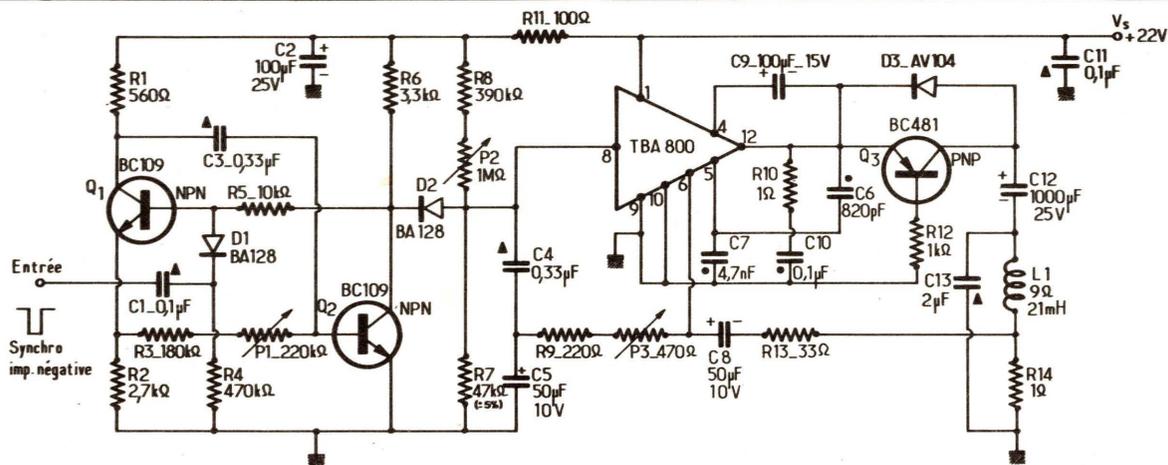


Figure 6

2. Circuit de déviation verticale pour tube 110°

TABLEAU II			
Caractéristiques	Symbole	Valeur	Unité
Tension d'alimentation	Vs	22	V
Courant de déviation crête à crête	Iy	860	mA
Courant d'alimentation du TBA 800	Is	135	mA
Temps de retour	tFLY	0,9	mS
Puissance fournie au déviateur	PY	0,55	W
Courant max. utile dans le déviateur	Iy	1	A
Amplitude du retour	VFLY	35	V
Amplitude du signal de déviation	VSCAN	10	V
Dissipation de puissance du TBA 800	PTOT	2,2	W
Dissipation de Q ₁	PTOT	150	mW
Dissipation de D ₃	PTOT	100	mW

En effet, on voit que le collecteur de Q₁ est connecté à la base de Q₂ par l'intermédiaire de C₃, condensateur au mylar de 0,33 μF, tandis que le collecteur de Q₂ est connecté à la base de Q₁ par la résistance R₅ de 10 kΩ.

La sortie du signal est sur le collecteur de Q₂ d'où il est transmis par la diode D₃ associée à R₇, P₂ + R₈ à l'entrée point 8 du circuit intégré TRA 800.

Les transistors associés au TBA 800 sont Q₁ = BC 109 et Q₂ du même type des transistors bipolaires NPN.

On trouve également dans ce montage les diodes D₁ = BA 128, D₂ = BA 128, D₃ = AY 104, cette dernière étant montée entre l'émetteur et le collecteur du transistor final Q₃, un PNP du type BC 461.

Les condensateurs marqués sur le schéma d'un cercle noir sont des céramiques. Ceux marqués par un triangle sont au mylar et ceux avec signaux + et - sont des électrolytiques.

Les tolérances admissibles sont de ± 10 % au maximum, sauf indication différente. Même tolérance pour les résistances.

Voici au tableau ci-dessus les caractéristiques de fonctionnement normal relevées par des mesures effectuées sur ce montage.

Ce circuit de déviation verticale se synchronise avec des impulsions négatives fournies par le circuit de synchronisation et de séparation. On dispose des réglages suivants : réglage de fréquence avec P₁, potentiomètre de 220 kΩ, réglage d'amplitude avec P₂, potentiomètre de 1 MΩ et réglage de linéarité avec P₃ de 470 Ω. Le réglage de fréquence est en réalité un réglage adaptant le fonctionnement de la base de temps à la fréquence du signal de synchronisation dont l'origine est dans le signal de l'émetteur TV.

Remarquons que l'oscillateur de relaxation, constituant la base de temps de ce circuit de déviation verticale, est réalisé par le montage de Q₁ et Q₂ en multivibrateur astable genre Abraham et Bloch.

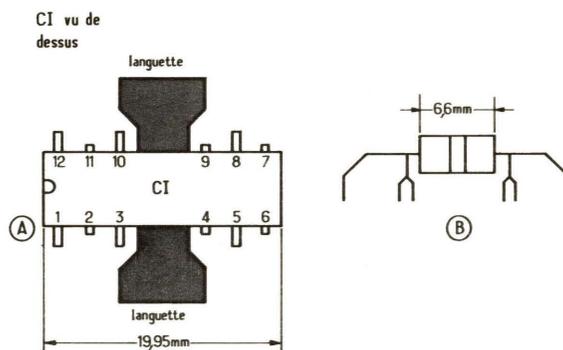


Figure 7

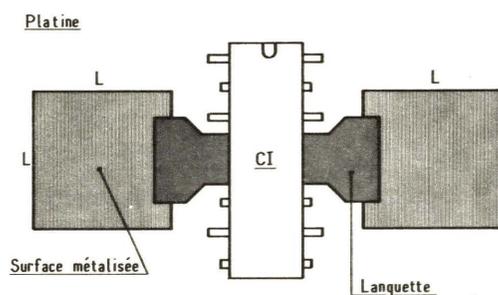


Figure 8

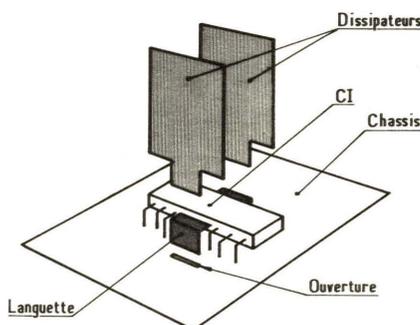


Figure 9

Indication sur le TBA 800

Ce CI possède un boîtier spécial rectangulaire, ayant la forme et les dimensions des boîtiers 16 broches, mais dont on a supprimé 4 broches du milieu pour les remplacer par une languette métallique destinée à la dissipation de chaleur. Il reste alors 12 broches et leur branchement est indiqué à la **figure 7**.

A la figure 7 (A) on donne le brochage, le CI étant vu de dessus. En (B) on montre la vue transversale du CI, avec les broches pliées alternativement vers l'intérieur et vers l'extérieur.

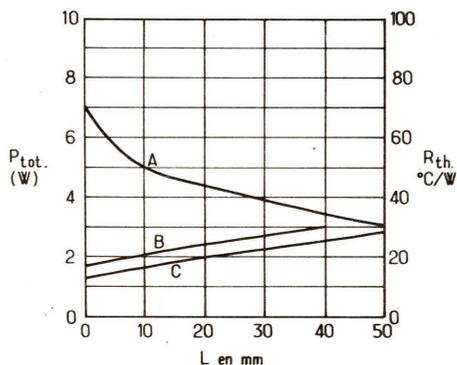


Figure 10

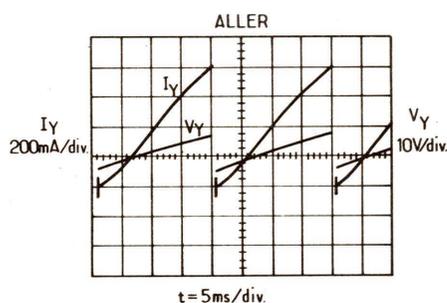


Figure 11

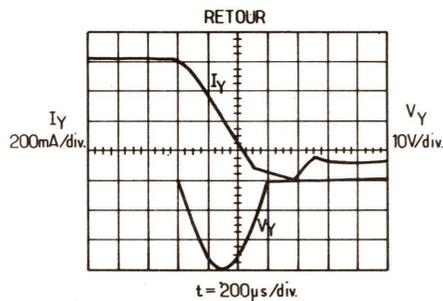


Figure 12

La **figure 8** donne un exemple de montage du TBA 800, sur platine métallisée à l'emplacement où le CI est fixé. L'épaisseur des surfaces carrées est de $35\mu\text{m}$ ($\mu\text{m} = \text{micromètre} = 0,001\text{ mm} = 1/10^6\text{ mètre}$).

Les languettes sont soudées aux surfaces métalliques, qui complètent ainsi l'ensemble radiateur de chaleur.

On peut déterminer le côté L du carré, en fonction des données du problème : $P_{\text{TOT}} = \text{puissance dissipée par le circuit intégré}$. On utilisera le graphique de la **figure 10** qui donne la variation de L, en mm, en fonction de la puissance totale P_{TOT} dissipée au maximum par le CI.

Il y a trois courbes : B pour $T_{\text{AMB}} = 55^\circ\text{C}$ et C pour $T_{\text{AMB}} = 70^\circ\text{C}$.

La courbe donne $R_{\text{TH amb}}$ en $^\circ\text{C/W}$, en ordonnées à droite. Dans notre montage, le TBA dissipe 2,2 W. Si l'on prend $T_{\text{AMB}} = 70^\circ\text{C}$, on trouve $L = 25\text{ mm}$ environ et pour plus de sécurité, prenons $P_{\text{TOT}} = 2,2 + 10\% = 2,5\text{ W}$ environ, ce qui donne $L = 40\text{ mm}$.

A la **figure 9**, on donne un autre moyen de réaliser le radiateur de chaleur. Les languettes passent dans des ouvertures rectangulaires pratiquées dans le châssis, non métallique et à ces languettes sont soudés des dissipateurs en forme d'ailettes. En adoptant des surfaces égales à celles calculées plus haut, la dissipation sera excellente, car les ailettes seront à l'air libre sur leurs deux faces.

Pour terminer, voici aux **figures 11 et 12**, la forme des courants, dans le déviateur vertical de 9Ω , 21 mH :

A la figure 11, on donne le courant pendant l'aller :

Echelle verticale : $I_y = 200\text{ mA}$ par division,
Echelle verticale : $V_y = 10\text{ V}$ par division,
Echelle horizontale : 5 ms/division .

A la figure 12, on donne le courant pendant le retour :

Echelle verticale : $I_y = 200\text{ mA}$ par division,
Echelle verticale : $V_y = 10\text{ V}$ par division,
Echelle horizontale : $200\mu\text{s/division}$.

Dual

**un catalogue
de 52 pages
en couleurs**

**pour une
haute fidélité
unique
en Europe**

TITANIA

24 rue de Châteaudun
75009 PARIS

métro Notre-Dame-de-Lorette

**Veillez m'envoyer votre
catalogue couleur avec liste de prix.**

joindre 3 timbres à 0,80F
pour frais d'envoi

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Localité _____

Code postal _____

Profession _____

TITANIA

24 rue de Châteaudun
75009 paris

Bon à détacher

RAPY



appliquée aux circuits imprimés

Comment exécuter un tirage

E. — Alors ! Tu m'as fait faux bond le mois passé ?

M. — Oui, je vais t'expliquer...

E. — Inutile !

M. — Tu es vexé ? Je te présente mes plus plates excuses !

E. — Reprenons plutôt là où nous nous sommes arrêtés ! On en était au point où je m'apprêtais à mettre une feuille de papier sous mon agrandisseur et, finalement, faire mon premier tirage. J'ai donc devant moi un agrandisseur, un assortiment de papier de diverses gradations et un jeu de trois cuvettes avec tout ce qu'il faut dedans pour développer les tirages éventuels.

M. — Tu as aussi un négatif ?

E. — Ça va sans dire.

M. — Bon. Première opération, tu mets ton négatif dans le passe-vues...

E. — Et je mets le passe-vues dans l'agrandisseur.

M. — Non, tu commences par vérifier que ton négatif est exempt de poussières. Ainsi d'ailleurs que les divers organes de l'agrandisseur.

E. — Ah ! Parce que tu me prends pour un malpropre. Sache que mes négatifs sont conservés dans des pochettes en papier « cristal » et que...

M. — Mais justement ! Dès que tu retires ton négatif de la pochette, le frottement de la pellicule contre le papier électrifie celle-ci, surtout si le temps est bien sec, et tu ramasses toutes les poussières qui passent à portée de ton film, et il y a toutes les chances du monde pour que tu aies des poussières un peu partout.

E. — Qu'est-ce que je fais ?

M. — Si tu as des poussières sur ton négatif, c'est simple, il faut les enlever avec une brosse très douce du type dit « poil de chameau ».

E. — Mais, si je brosse, je vais augmenter la quantité d'électricité statique.

M. — Très juste. Et c'est pour ça qu'il est passablement illusoire de vouloir « enlever » la poussière avec la brosse.

E. — Je ne comprends plus. Qu'est-ce qu'on fait avec la brosse, alors ?

M. — On « déplace » la poussière. Si tu veux, on la balaye avec le pinceau de manière à ramasser les grains tout le long d'un des côtés du cache.

E. — On les met sur la touche !

M. — Oui ! On vend sur le marché des brosses munies d'un petit soufflet et le jet d'air est censé chasser la poussière que la brosse balaye. A mon avis, ce type de brosse, s'il est efficace en ce qui concerne les optiques, etc, n'est d'aucune utilité pour les négatifs. A ce propos, il y a quelques années, on importait des Etats-Unis, une brosse spéciale qui était munie d'un petit morceau de matière faiblement radioactive. Le rayonnement de ce morceau de matière radioactive qui portait un nom barbare en « ium » dont je ne me souviens plus très bien, ionisait l'air ambiant et l'électricité statique était déchargée au fur et à mesure. C'était très efficace. Mais il y avait quelques désavantages inhérents justement à la radioactivité. Aussi mon assistant, ayant déposé le pinceau sur le volet d'un châssis à plan films, chargé pour une prise de vues prévue pour le lendemain, nous avons trouvé sur le plan-film, après développe-

ment, un rectangle noir qui n'appartenait de toute évidence pas à la prise de vues en question. Nous avons d'ailleurs mis un bout de temps pour comprendre ce qui s'était produit. Mais, de toute façon, pour des raisons de santé publique, sans doute, l'importation de ces pinceaux a été interdite.

E. — Et si on utilise un chiffon antistatique ?

M. — Bonne initiative, mais à condition de ne pas utiliser n'importe quel chiffon. On trouve des chiffons « qualité photo », non pelucheux et ne laissant pas de traînées sur les surfaces frottées. Les autres qualités de chiffons tels ceux pour disques ou ménagers, ne sont pas acceptables. Mais le plus efficace est encore d'utiliser dans les labos où l'atmosphère est trop sèche un bon humidificateur et les problèmes de poussières sont divisés par cent.

E. — Bon ! Je peux mettre mon passe-vues dans l'agrandisseur maintenant ?

M. — Oui, maintenant tu peux. Tu cherches maintenant ton cadrage.

E. — Pas si vite. Ça veut dire quoi, ça ?

M. — Voilà. Tu as décidé de faire ton tirage sur du papier 18 × 24. Ce papier, tu vas bien sûr l'introduire, pour la pose, dans ton margeur. Or, dans le margeur, pour maintenir la feuille bien plane, le cadre presse sur le pourtour de la feuille en « mordant » de cinq millimètres tout autour. Par conséquent, le format utile devient non plus 18 × 24, mais 17 × 23.

E. — Tous les autres formats sont également amputés d'un centimètre dans chaque sens ?

M. — C'est cela même. Donc, on commence par mettre le margeur au format

utile (il y a généralement une graduation millimétrique pour cela). On allume l'agrandisseur et on « cadre » le tirage en élevant ou en abaissant la lanterne jusqu'à inclure dans le format utile ce qu'on a décidé de voir figurer sur le tirage : le « cadrage » est fait.

E. — Cela me semble logique.

M. — Et c'est ici que commence le « problème » de l'exécution du tirage.

E. — C'est donc tellement compliqué ?

M. — Sûrement pas. Pour réussir un tirage, il faut, en gros, trois choses :
1° Une mise au point précise,
2° Un papier dont la graduation est judicieusement choisie,
3° une pose qui donne une densité correcte au tirage.

E. — Eh bien, moi, ça m'a l'air délicat, tout ça ; surtout en ce qui concerne le choix d'une graduation pour le papier.

M. — Tu vas voir que non. Prenons les choses dans l'ordre. La mise au point, pour commencer.

E. — Ça, ce n'est pas compliqué. La mise au point est bonne quand c'est net !

M. — Et quand est-ce que c'est net ?

E. — Tu en as de bonnes ! On regarde, et on voit bien si c'est net !

M. — Je te dirai, moi, qu'avec certains sujets, ce n'est même jamais net ! Si, si, ne fais pas cette tête, je vais tout de suite te donner un exemple : une photo de mouvement prise à vitesse lente pour accentuer la sensation de vitesse, comme une auto de course dans un virage, ou un cheval au galop. La photo elle-même étant entièrement floue, quand est-elle au point sous l'agrandisseur ?

E. — En effet, ça doit poser quelques problèmes !

M. — Voyons donc les moyens qu'on a de vérifier la mise au point. Supposons pour commencer que tu ne disposes d'autre chose que de tes yeux et d'un agrandisseur à mise au point manuelle. Disons tout de suite qu'on commence à ouvrir le diaphragme de l'objectif au maximum. Et cela est valable d'ailleurs pour toute mise au point, quelle qu'elle soit.

E. — Et pourquoi ?

M. — A pleine ouverture, on réduit la profondeur de champ, par conséquent, le réglage est plus « pointu », donc plus précis. Revenons au tirage. On a donc sur le margeur l'image du négatif. On l'observe pendant que l'on manipule le volant ou la molette de mise au point. Ce qu'il faut savoir, c'est que, d'une part, lorsque la netteté est au maximum, le contraste est également au maximum, et d'autre part, l'appréciation du contraste se fait plus aisément que l'appréciation de la netteté à l'œil nu. La façon la plus sûre, donc, dans ce cas, c'est de se fier au contraste plutôt qu'à chercher un détail qu'on essaierait de voir le plus net possible, d'autant plus que, comme déjà dit, on n'est pas toujours sûr que le détail en question soit absolument net au départ.

E. — Et si je suis incapable d'apprécier le contraste maximum ?

M. — Alors, là ; il faut passer à des moyens plus « instrumentés » de le faire. Il y a la méthode très simple qui consiste à remplacer (sans rien toucher à la hauteur de la lanterne de l'agrandisseur) le négatif par un négatif-test. On trouve ces négatifs dans le commerce, en tous formats, très couramment. Ils consistent en des motifs géométriques divers d'une netteté absolue, les plages claires étant absolument transparentes et les plages noires absolument opaques. La mise au point en est grandement facilitée. Une fois la netteté faite, sans plus toucher au réglage de mise au point, on remet alors le négatif à sa place dans le passe-vues. Tu peux aussi improviser un négatif-test très efficace en prenant une pellicule voilée (toute noire) et en traçant dessus quelques traits avec la pointe d'une aiguille.

E. — Tout ça c'est bien joli. Mais il doit y avoir des moyens plus perfectionnés de faire ça, non ?

M. — Bien sûr ! Il y a toute une batterie d'accessoires à poser sur le margeur et qui consistent presque tous en un miroir qui renvoie l'image sur un dépoli convenablement incliné, surmonté d'une loupe. Le plus curieux de ces engins est le « Scoponet » qui a un petit microscope en guise de loupe et qui permet de faire la mise au point sur le grain du négatif.

E. — C'est cher, tout ça ?

M. — C'est encore relativement abordable. Mais je vais t'indiquer un petit bricolage tout à fait remarquable. Tu découpes une bande de papier noir dont la largeur est entre le tiers et la moitié du diamètre de la lentille frontale de l'objectif de ton agrandisseur et tu fixes cette bande, soit dans une monture de filtre, soit de quelque autre manière, de façon à barrer par le milieu le devant de l'objectif. Dans ces conditions (à pleine ouverture, toujours) l'image sur le margeur est double tant qu'elle n'est pas au point. La précision de ce petit dispositif est tout à fait étonnante.

E. — Joli !

M. — Et, bien sûr, si tu disposes d'un agrandisseur automatique correctement calé, tu ne te préoccupes de rien, tu introduis ton négatif, la mise au point doit, en principe, être bonne pour toutes les positions de la lanterne de l'agrandisseur.

E. — Et si tel n'est pas le cas ?

M. — Tu retournes chez celui qui te l'a vendu avec ton engin sous le bras et tu fais une réclamation.

E. — Évidemment. Et dans tout ça comment être certain que la mise au point est bonne ?

M. — La preuve par neuf de la mise au point, c'est lorsque sur le tirage fini, développé, lavé et glacé, on peut distinguer le grain de l'image. Même pour les pellicules à grain fin, pour peu que l'on agrandisse cinq à sept fois, on voit le grain, au besoin avec un compte-fil.

E. — Bien, bien ! J'ai l'impression qu'on a fait le tour de la question nettement. Si on parlait un peu du choix de la graduation de papier.

M. — D'accord. Est-ce que tu as déjà une idée de ce qui dicte le choix d'une graduation de papier ?

E. — Ben, oui ! On a déjà dit quelques mots là-dessus. C'est le contraste du négatif qui détermine le choix de la graduation de papier.

M. — C'est cela. En gros, plus le négatif est contrasté, plus le papier doit être doux, et vice-versa.

E. — Très bien. Mais comment détermines-tu le contraste du négatif ?

M. — La détermination du contraste du négatif se fait, en principe avec un densitomètre. Le seul appareil à la portée de l'amateur, c'est le densitomètre d'agrandissement « Volomat ». Il comporte un coin de Goldberg et il permet la mesure sur le plateau de l'agrandisseur des densités extrêmes du négatif. Une échelle sur l'appareil indique alors la graduation du papier à utiliser. Et pourtant, cette indication n'est qu'un dégrossissement de la question. On commence par utiliser la graduation indiquée quitte à se rabattre sur une graduation voisine, au vu du résultat.

E. — Alors, si j'ai bien compris, ton appareil ne vaut pas grand-chose.

M. — Au contraire ! C'est un appareil en tous points remarquable. Et si tu utilisais un densitomètre de précision, le résultat serait exactement le même.

E. — Comment cela ?

M. — Parce que ce n'est pas la mesure faite par l'instrument qui est en cause, mais les papiers photographiques et la manière dont ils sont traités : révélateurs utilisés, etc.

E. — Comment est-ce que l'on s'en sort, alors ?

M. — Le plus bêtement du monde : en apprenant à évaluer le contraste comme ça, à l'œil nu.

F. — Fichtre !

M. — Mais non ! Au début, il y aura du papier de gâché à force de tâtonner, mais, très vite, je répète, très vite, on est juste sur la bonne graduation dans au moins 90 % des cas. J'insiste, et je te répète encore une fois, alors que l'on s'en fait tout un monde (tu n'es pas le seul, rassure-toi) l'appréciation du contraste d'un négatif « au pif » est la chose qui s'apprend le plus vite dans tout le domaine de la photographie.

E. — Tu crois, vraiment ?

M. — Il suffit de le faire. Un petit peu de pratique et c'est tout ce qu'il faut.

E. — Ce n'est donc pas la peine d'en parler à longueur de page. Mais je crois que je vais quand même me payer un « Volomat ».

M. — Ce n'est pas plus mal. D'autant plus que nous allons en reparler tout à l'heure à propos des posemètres d'agrandissement. Nous arrivons donc à la troisième facette de l'exécution d'un tirage : trouver le temps de pose correct.

E. — *Ne te fatigue donc pas trop. Tu viens de le dire : utiliser un posemètre d'agrandissement, et hop ! enlevez, c'est pesé.*

M. — Ne t'emballe pas. Il faut encore savoir comment on l'utilise. Et puis, n'importe lequel des posemètres d'agrandissement existants, même les plus automatiques, doivent être calibrés.

E. — *Rien n'est simple dans la vie !*

M. — Oui... ! Revenons à la pose. La pose du papier se compose, tout comme pour la prise de vue, de deux éléments : l'intensité de la lumière contrôlée par le diaphragme de l'objectif et le temps de pose contrôlé par le compte-pose. Voyons d'abord ce qui se passe lorsqu'on fait varier le diaphragme. A pleine ouverture, la profondeur de champ est minimum, l'éclairage est maximum : conditions idéales pour la mise au point, comme nous l'avons déjà dit. Le temps de pose correspondant est donc le plus court possible. Par conséquent, on pourrait croire que c'est l'idéal, parce qu'un temps court, c'est commode, ça va vite. Cela est vrai dans un seul cas : si le passe-vues, l'optique et le plateau sont bien alignés et que c'est un passe-vues avec verres.

E. — *Tiens ! Et pourquoi ça ?*

M. — Parce que, premièrement, s'il y a un petit défaut d'alignement, on met au point sur un coin, par exemple, du côté opposé, ce sera flou, ne serait-ce qu'un peu. Deuxièmement, dans un passe-vues sans verres, les négatifs ne sont jamais parfaitement plans : la netteté ne peut pas se faire parfaitement sur toute la surface, d'où l'intérêt des passe-vues avec verres qui maintiennent les films parfaitement plans.

E. — *Alors, qu'est-ce qu'on fait lorsqu'on n'est certain de la perfection de l'alignement, ou lorsqu'on n'a qu'un passe-vues sans verres ?*

M. — On ferme un peu le diaphragme : la profondeur de champ augmente et on rattrape les petites irrégularités du film ou de l'alignement. Mais, attention ! Je dis bien les *petites* irrégularités.

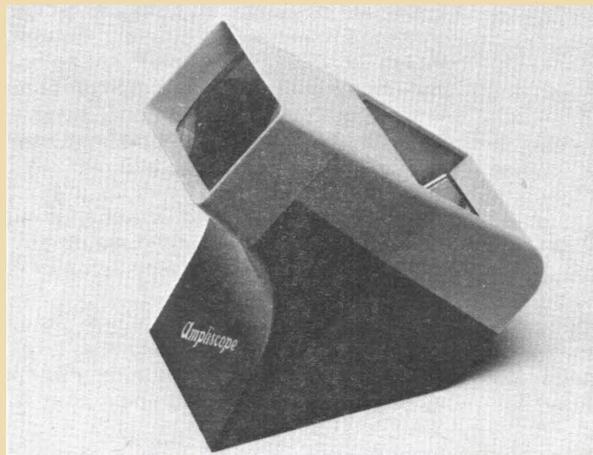
E. — *Diaphragmons, diaphragmons !*

M. — Par contre, considérons ce qui se passe quand on diaphragme de plus en plus. Bien sûr, l'intensité s'amointrissant, les temps de pose augmentent d'autant. D'un autre côté, la profondeur de champ augmente également de plus en plus.

E. — *C'est avantageux, non ?*

M. — En fait, c'est à double tranchant. Si la netteté se répartit de mieux en mieux sur toute la surface du négatif, du fait de la plus en plus grande profondeur de champ, les poussières et petites rayures qui se trouvent de plus en plus loin de l'émulsion du négatif, c'est-à-dire jusque sur la première face du condensateur et même jusqu'à la face arrière de ce même condensateur se voient de plus en plus nettement. D'où danger d'apparition de taches, piqûres, traits et traînées sur le tirage.

E. — *Trop ouvert, c'est risqué. Trop fermé, c'est également risqué. On se tient au milieu ?*



L'« Ampliscope » est un dispositif de mise au point classique où un miroir renvoie l'image sur un dépoli. Placée au-dessus du dépoli, une loupe permet l'examen de l'image ainsi agrandie.



Le « Scoponet » est un dispositif de mise au point précis. L'image est reprise par un miroir, et cette image est examinée par un petit microscope. La mise au point se fait alors sur le grain de l'image.



Le « Micromega » est un dispositif dont le principe est similaire au « Scoponet », mais dont la conception est beaucoup plus précise : miroir optique (ici recouvert de son panneau de protection) et visée par optique corrigée et précise.

M. — Là où c'est possible, oui. Mais il ne faut pas essayer d'en faire trop, dans un sens ou dans l'autre.

E. — *Le mieux étant l'ennemi du bien...*

M. — Oui, cher philosophe. Venons-en au temps de pose. Un temps de pose court est

très commode, mais risque d'être peu précis. Pourquoi ? Pour deux raisons principales. D'abord, les erreurs de lecture sur le cadran de réglage du compte-pose sont relativement plus fortes pour les temps les plus courts. Et puis, quelle que soit la précision du compte-pose, il y a l'inertie thermique de la lampe de l'agrandisseur.

E. — Qu'est-ce que ça a voir là-dedans ?

M. — Le temps que met le filament pour atteindre sa température de croisière est de toute évidence à retrancher du temps total. Donc, même raisonnement que tout à l'heure : plus le temps est court, plus l'erreur est grande.

E. — Tu crois vraiment que ça joue ?

M. — En noir et blanc, il faut dire que ce n'est pas tellement sensible. Mais comme tu es condamné, comme tout le monde, à faire un jour ou l'autre de la couleur, mieux vaut prendre l'habitude de prendre ce phénomène en compte tout de suite. Parce qu'en couleur, c'est très sensible, non pas tant à cause du temps, mais parce que dans le temps où la température n'est pas encore atteinte, la lumière émise est beaucoup plus rouge qu'en régime normal et fausse les couleurs.

E. — C'est logique, tout ça.

M. — Voyons maintenant ce qui se passe lorsque les temps deviennent très longs. Un temps long, c'est ennuyeux, et d'un ! Mais ça, ce n'est pas encore grave. Ce qui l'est plus, c'est qu'avec des temps longs, il se passe deux choses à la fois. Comme les films, les papiers sont sensibles à l'effet Schwarzschild, c'est-à-dire, si, pour une certaine ouverture, il faut, disons, trente secondes pour une densité correcte, en fermant de deux diaphragmes, il faut, non plus quatre fois plus, c'est-à-dire deux minutes, mais plutôt entre deux minutes et demie et

trois minutes pour obtenir la même densité. Par contre, ce qui est beaucoup plus ennuyeux, c'est qu'à ce moment intervient le deuxième phénomène, à savoir, qu'on se trouve sur l'épaulement de la courbe caractéristique, c'est-à-dire que le contraste se trouve modifié : le papier se comporte comme s'il était d'une gradation plus douce. C'est pour cette raison qu'on entend souvent dire : « Aux forts agrandissements, prendre un papier d'un grade plus dur que normalement nécessaire ». Ce n'est pas que la qualité de la lumière change, mais c'est qu'aux forts agrandissements les temps sont toujours beaucoup plus longs.

E. — Bonne note est prise.

M. — Maintenant que nous savons jusqu'où ne pas aller trop loin, nous pouvons songer à effectivement poser le papier.

E. — Nous y voilà, finalement.

M. — Le problème est donc de trouver l'exposition qui donnera des valeurs correctes au tirage.

Une solution consisterait à poser successivement toute une série de feuilles chacune avec une exposition croissante, développer le tout et ne garder que celle qui est bonne. C'est de toute évidence plutôt onéreux.

La façon rationnelle est plutôt de procéder à la confection d'une bande d'essai, et cela de la manière suivante : Une fois le cadrage et la netteté faits, on met dans le margeur une bande de papier découpée dans une feuille de papier photo de la gradation voulue. On

place sur celle-ci une feuille opaque, du Canon noir, par exemple. On découvre une petite partie de la bande. On donne un temps de pose quelconque, une seconde, par exemple. La pose faite, on retire un peu plus le papier noir de manière à découvrir un peu plus la bande et on redonne le même temps de pose. On recommence l'opération en découvrant la bande chaque fois un peu plus, jusqu'à ce qu'elle soit posée tout entière. On a à ce moment une bande de papier qui a reçu des poses croissantes d'un bout à l'autre. Dans ce cas précis, nous aurons : une, deux, trois, quatre, cinq secondes, etc. On prend la bande et on la développe à un temps fixe : 2 mn 30 s. par exemple. On fixe, on allume la lumière du laboratoire (attention aux boîtes de papier ouvertes !) et on examine la bande, sur laquelle on trouvera des zones de densité croissantes. On choisit la zone qui répond le mieux à l'effet désiré, on compte le nombre de zones qui la séparent du bout de la bande, et on a le temps de pose correct. Si la bonne zone dans notre exemple est la zone n° 5, il faut 5 secondes de temps de pose. Il ne reste plus qu'à mettre une feuille sous l'agrandisseur, poser le temps qu'on a déterminé, et développer au même temps que la bande d'essai.

E. — Vu. Mais pourquoi passer par là si on dispose d'un posemètre d'agrandissement ?

M. — Ah ! Nous voilà donc arrivés aux posemètres d'agrandissement. Eh bien, nous en parlerons le mois prochain.

Photo-ciné-son

J. Muller

14 et 17, rue des Plantes, 75014 Paris - Métro Alésia

(vente au n° 17)
Magasins fermés le lundi

Tél. : 306-93-65
C.C.P. Paris 4638.33

Ouvert du mardi au vendredi 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

« KIT PRAKTIKA LTL »

Il comprend :
1 LTL avec objectif DOMIPLAN 2,8/50 mm.
1 Télé-objectif 2,8/135 mm ORESTOR. Présélection automatique.
1 Sac fourre-tout.
1 Pellicule couleur.
L'ensemble **1240 F**

LE « KIT PRESTIGE » DU CINEASTE AMATEUR

Matériel de très haute qualité, comprenant 11 pièces.

- 1 PROJECTEUR POWER 8 et S8, marche AV. et ARR., arrêt 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. La caméra seule (fco 685) 675 F
 - 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 W ● 4 PILES.
 - TABLE DE PROJECTION ● 1 ETUI.
 - 1 MANUEL « La pratique du S8 ».
 - 1 SAC pour projecteur, skaï noir.
- AU COMPTANT : **1475 F**
+ participation aux frais de port S.N.C.F. (3 colis) 45 F

A LIQUIDER !

NEUFS - GARANTIS 1 AN

200/6 x 6 REFLEX mono-objectif, comprenant : 1 Pantacon 6 TL + 1 capuchon de visée + 1 dépoli uni + 1 objectif Zeiss Iéna T B.N. 2,8/80.
L'ensemble : **1.821 F** (fco 1.836)

OFFRE SPECIALE PAPIER PHOTO NEUF (NON PERIME) MARQUE « ORWO »

Qualité	Format	N. feuilles	Doux	Spécial	Normal	Dur	Extra-Dur	Prix
Blanc brillant support mince B 1	13 x 18	25	////					4,40
		100	////	////	////	////	////	
	18 x 24	25	////					8,80
		100	////	////	////	////	////	24,20
24 x 30	10	////					5,50	
	50	////	////	////	////	////	22,00	
30 x 40	10	////					8,80	
	50	////	////	////	////	////	37,40	

Expédition à partir de 100 F. Joindre 50 % à la commande. Solde c/rembt majoré des frais de port.

Nota. — Si une gradation n'est plus disponible nous nous réservons le droit de la remplacer par la gradation la plus proche. Le signe // signifie : gradation non disponible.

PROJECTEURS CINE SUPER

- Silma 112 S/8 690,00
- » 111 bi-format 760,00
- Magnon DLS 800,00
- Projecteurs sonores enreg. lecture :
- Silma S.222 S/8 1 575,00
- » Bi vox 8 et S/8 1 990,00
- Rollei P84 T 1 250,00
- Heurtier P6 24 bi 950,00
- base sonore complète 1 540,00
- Muray IS 2000 1 480,00
- Eumig 706 S/8 (soldé) 2 300,00
- Fuji SH 1 2 300,00
- Elmo ST 1200 optiq. et magnét. 3 500,00

Lecture magnétique seule :

- Sonozoom compact 583,00
- Sonozoom 50 761,00
- Sonozoom 75 869,00
- Port 30,00

Projecteurs 16 mm sonore optique et magnétique, enregt-lecture

- Eiki STM 7 326,00
 - Elmo 16 AR 8 375,00
- démonstration dans notre salle de projection.

AGRANDISSEURS

- Durst M 301 490,00
- » F 60 560,00
- » S 601 1 100,00
- King 24 x 36 - 6 x 6 SO 745,00
- Krokuss 3 color 10 x 15 au 6 x 9 avec objectif 590,00
- Axomat II CPL 24 x 36 obj. 4,5/50 420,00
- Dunco 6 x 6 3,5/75 340,00
- UAP 5 24 x 36 235,00
- UAP 6 24 x 36 370,00
- Agent Ahel-Priox, etc. - Port en sus 25,00

Projecteur diapo

- Rollei P35 auto 390,00
- Rollei auto focus 570,00
- Liesegang A 30 S garanti 2 ans 460,00
- Promotion : Malik 302 semi-auto. Liesegang A 31 S garanti 2 ans 300,00

Zoom auto monture YS

- 4,5 70/230 mm 830,00
- 3,6 85/205 mm 890,00

- Cellule Cds MINOLTA .. 64 F
- MINOLTA « Himatic 5 », 24 x 36 automatique... 396 F
- MINOLTA « Autopak 550 », 126 auto (avec étui) .. 270 F
- OBJECTIFS ROKKOR d'origine, pour MINOLTA SRT 101, du 18 au 300 mm. Prix très intéressants. Voir sur place.
- APPAREILS 24 x 36
- PROMOTION YASHICA « TL ELECTRO »
- Prix avec objectif 1,7/50 et sac 1350 F
- MIRANDA « RE » 1,8/50
- MIRANDA « SENSOREX II » 1,8/50
- MIRANDA « SENSOREX EE » 1,8/50
- APPAREILS 6 x 6 (avec sac)
- PROMOTION YASHICA « D » 6 x 6. Prix 560 F
- YASHICA « MAT 124 G » .. 970 F
- SEAGULL « Pearl River » .. 250 F
- SEAGULL « 4 » 340 F
- SEAGULL « 4 A » à manivelle. Prix 480 F

DIAPPOSITIVES « ORWO »

(prix développement compris)

10 UT 18/20, pérempt. 4-74. 110 F

PROMOTION.

ENSEMBLE STEREO COMPRENANT :

- 1 platine 110/220, 33-45 tours.
- Ampli transistorisé incorporé 2 x 8 W, 40 Hz à 18 kHz, capot plexiglas, réglages balance, graves, aigus, puissance. Prises magnétophone et tuner.
- 2 enceintes acoustiques 350 x 240 x 125, ébénisterie finition noyer.

GARANTIE 1 AN. PRIX PROMOTIONNEL.. 749 F
En cadeau : 1 disque 45 tours.

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

Un peu de détente... et d'autocritique:

LA LOI DE GOMBRETIN

et son application au domaine de l'électronique amateur

Introduction :

Alphonse GOMBRETIN, l'homme sans lequel l'électronique d'aujourd'hui ne serait pas ce qu'elle est, reste inconnu de la plupart des hommes de l'art. On se perd en conjectures sur la façon dont ce chercheur de génie a pu échapper à l'attention de générations d'électroniciens...

Sa première et unique loi, fondation de toute l'électronique moderne, tient en peu de mots : « Si quelque chose risque de lâcher, il le fera. » L'impact universel d'un tel postulat est évident. A ce sujet nous protestons avec véhémence contre les assertions éhontées d'une publication d'Outre-Manche selon lesquelles un certain H. COHEN aurait découvert peu de temps avant GOMBRETIN que « si quelque chose doit lâcher, cela se passera pendant la démonstration ». Il est clair que ceci n'est qu'un corollaire de la Loi Universelle de GOMBRETIN et de ce fait ne peut lui être antérieur.

Nous ne possédons malheureusement aucune photo de ce précurseur malchanceux. Il fut en effet la première victime de sa Loi Universelle, l'obturateur de l'appareil alors utilisé par Daguerre (Niepce était encore petit) ayant obstinément refusé de fonctionner.

Jusqu'au bout Alphonse GOMBRETIN resta la preuve vivante de sa propre loi. Amèrement déçu par l'ignorance criminelle de ses contemporains, qui en étaient alors à des déductions philosophico-scientifiques sur la nature de la foudre en boule, il tenta de mettre fin à ses jours en s'électrocutant. Malheureusement la batterie de condensateurs qui devait lui donner la fatale secousse ne parvint qu'à mettre le feu à son laboratoire. GOMBRETIN ne devait pas survivre à cette dernière déception.

L'article que nous vous proposons maintenant est une application de la célèbre loi au champ de l'électronique amateur.

Généralités :

- 1 - Si un composant peut lâcher, il lâchera.
- 2 - Si un composant ne peut pas lâcher, il lâchera.
- 3 - Si un composant ne doit pas lâcher, il lâchera.
- 4 - Dans une revue technique, la partie la plus importante de toutes les descriptions de montages est le rectificatif paraissant le mois suivant.
- 5 - Dans les revues étrangères il y a aussi des fautes d'impression. Toutefois elles sont moins évidentes car l'on ne dispose que rarement de deux numéros consécutifs de la même revue.
- 6 - Les erreurs de l'auteur et de l'imprimeur s'ajoutent dans le sens qui produira le plus de dégâts lors de la réalisation du montage.
- 7 - Les auteurs d'articles demandant aux lecteurs de bien vouloir leur signaler ce qu'ils pensent du montage par eux décrit ne savent pas à quoi ils s'engagent.
- 8 - L'électronicien amateur qui après lecture aura pris pleinement conscience de l'importance de la Loi de GOMBRETIN dans l'électronique troquera son « Métrix » contre une canne à pêche dans les 24 heures.

Calculs préliminaires :

- 1 - Toute erreur susceptible de se produire se produira.
- 2 - Toute constante est variable.
- 3 - Toutes les erreurs s'additionnent dans le sens qui donnera le moins de précision à vos calculs.
- 4 - Le résultat qui a le plus de chances d'être exact sera faux.
- 5 - Tout calcul fait avec des puissances de dix négatives sera faux. C'est par exemple le cas d'une transformation de Farads en Picofarads.

Les composants et leur choix :

- 1 - La disponibilité d'un composant est inversement proportionnelle au besoin que vous avez de ce composant.
- 2 - Si vous avez besoin de dix composants pour un montage, vous en aurez neuf en stock.
- 3 - Les composants interchangeables ne le seront pas.
- 4 - Les transistors appariés par le fabricant ne le seront plus dans votre atelier.
- 5 - Si vous disposez de cent résistances dans le fond de votre tiroir, la valeur que vous cherchez n'y sera pas.
- 6 - Si vous disposez de dix kilos de résistances dans vos tiroirs, la valeur que vous cherchez n'y sera pas non plus. Mais il faudra un peu plus longtemps pour s'en rendre compte.
- 7 - Si vous disposez de cent condensateurs dans le fond de votre tiroir, la valeur que vous cherchez y sera. Mais il sera tellement fuitieux qu'il devra être transféré dans la corbeille à papiers.
- 8 - Votre fournisseur n'aura pas en stock la valeur que vous cherchez et il vous sera impossible de la réaliser par combinaisons série-parallèles.
- 9 - Les tolérances des composants s'ajoutent dans le sens qui fera le plus de mal au montage. Note : cette loi déjà rencontrée s'appelle aussi loi statistique d'addition des erreurs aléatoires.
- 10 - Lorsque vous commandez douze résistances de cinq kilohms, vous recevez cinq résistances de douze kilohms.

La loi de Gombretin (suite)

L'outillage :

- 1 - Les pinces coupantes ne couperont pas.
- 2 - Au bout de quatre à cinq démontages les vis six pans creux changent de nom et deviennent des vis cylindre creux. Elles rendent alors l'appareil totalement inviolable et le protègent des mains inexpertes.
- 3 - Si vous disposez de la collection complète des tournevis « Philips », les vis de votre appareil seront de simples vis cruciformes.
- 4 - Lorsque vous emprunterez la collection complète des tournevis cruciformes ce sera trop tard. La tête de votre vis aura été suffisamment fraisée par les tournevis « Philips ».
- 5 - Un tournevis isolant ne le sera pas.

Construction du prototype :

- 1 - Tout fil de composant coupé à la bonne longueur sera trop court.
- 2 - Un fil de transistor ayant vaillamment résisté lors de l'établissement de vos quatre prototypes cassera net lors de la réalisation définitive.
- 3 - Lorsque par inadvertance vous laissez tomber un tournevis dans votre montage, il atterrira à l'endroit où il peut produire le plus de dégâts.
- 4 - Tout composant polarisé sera monté dans le mauvais sens.
- 5 - Tout montage fonctionnera parfaitement jusqu'à ce que vous ayez fait les dernières retouches de peinture sur le coffret.

- 6 - Lorsque vous aurez totalement assemblé votre « kit » vous vous apercevrez de la présence de pièces supplémentaires sur votre établi.
- 7 - Ce n'est qu'après avoir soudé avec soin les cinq broches de votre fiche « DIN » qu'il vous apparaîtra comme une évidence que cette s... de corps en plastique aurait dû être enfilé avant le début des opérations.
- 8 - Un oscillateur n'oscillera pas, et s'il le fait ce sera à la mauvaise fréquence.
- 9 - N'importe quel montage protégé par un circuit spécial protégera ce circuit en brûlant avant lui.
- 10 - La douleur ressentie par un transistor que l'on soude est directement proportionnelle à celle de l'expérimentateur tenant la pièce sus-nommée.

Mise au point. Mesures :

- 1 - Si vous attendez les environs de vingt-trois heures — heure bénite des électroniciens où les fluctuations du secteur sont quelque peu réduites par rapport à ce qu'elles sont d'habitude — c'est aussi le moment que choisira votre femme pour faire son repassage avec ce f... fer à repasser et son f... thermostat.
- 2 - Dans un multimètre les fusibles sont toujours efficacement protégés par le cadre mobile.
- 3 - Lors de la mesure d'une tension le contrôleur sera toujours connecté avec la mauvaise polarité.
- 4 - Une mesure d'intensité suivra toujours immédiatement une mesure de résistance, au grand dam de votre fidèle contrôleur.
- 5 - Les valeurs indiquées dans la description de votre montage seront toujours exprimées dans l'unité la moins maniable, telle que le quart de Mho. par pouce carré.

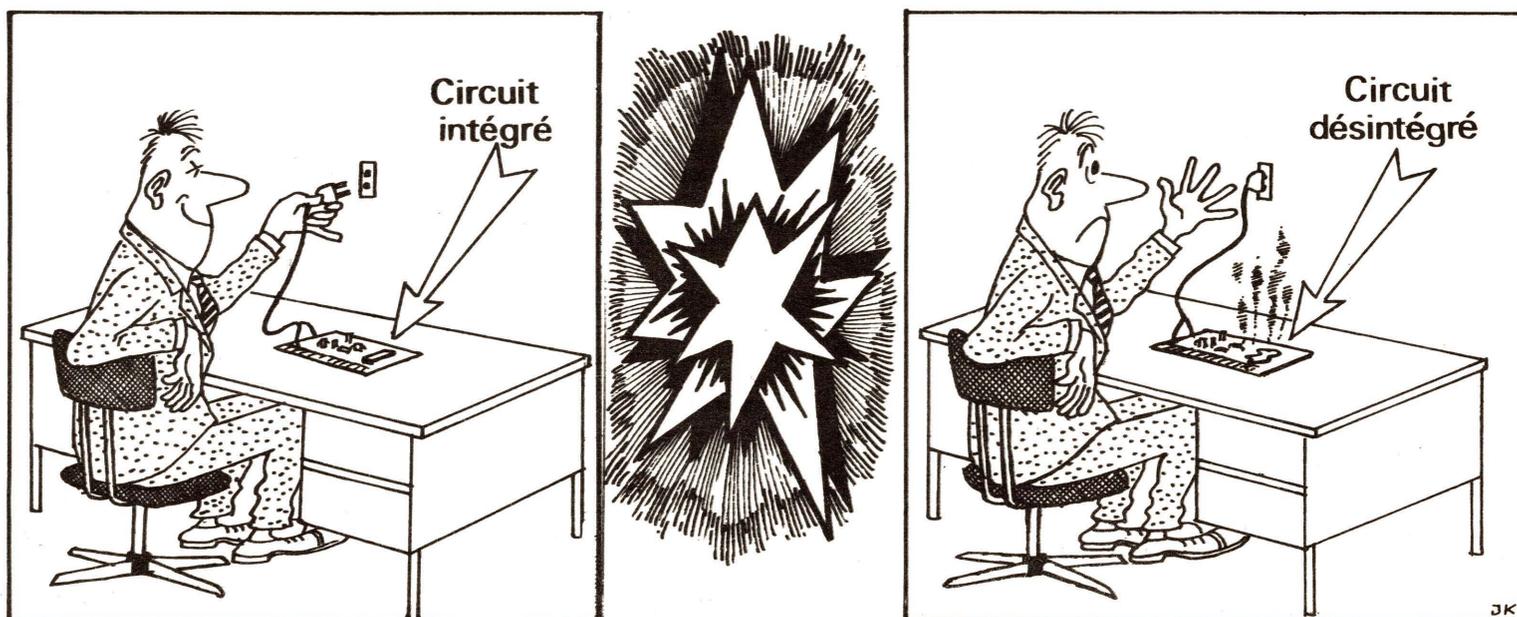
Réparation. Maintenance :

- 1 - Vous vous rendrez mieux compte de la crasse que pouvait contenir votre potentiomètre après en avoir nettoyé la piste au trichloréthylène.
- 2 - Tout composant de valeur lâchera quelques jours après la date de péremption de sa garantie.
- 3 - Vous aurez depuis longtemps égaré le schéma de votre montage lorsqu'il vous faudra le réparer.
- 4 - Après avoir enlevé les douze vis à grand-peine, vous vous apercevrez que vous avez démonté le mauvais couvercle.
- 5 - Après avoir replacé les douze vis à grand-peine, vous vous apercevrez que vous avez oublié le joint.

Conclusion :

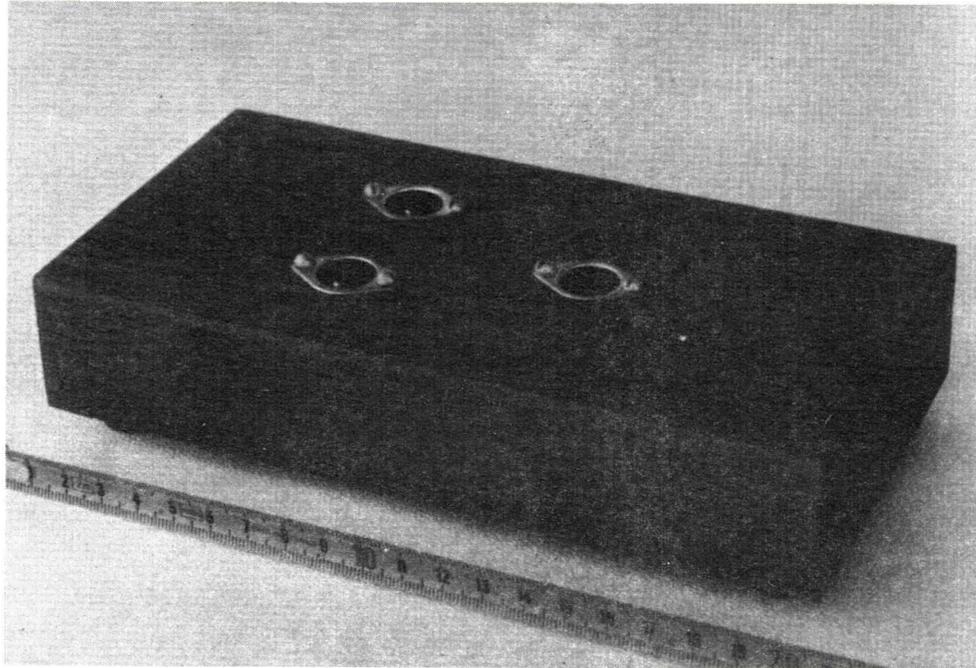
- 1 - La loi de GOMBRETIN est plus importante que celle d'OHM.
- 2 - Tout amateur parvenant à prouver l'invalidité de la dite loi sera récompensé sur le champ.
- 3 - Si certaines lignes de cet article ressemblent à s'y méprendre à un article paru il y a deux ans dans un journal d'Outre-Manche et intitulé « Les contributions d'Edsel MURPHY à la compréhension du comportement des objets inanimés », il ne peut s'agir que d'une coïncidence. Quoi qu'il en soit, ce n'est pas un plagiat, Edsel MURPHY — pour tant est qu'il ait existé — n'ayant strictement rien à voir avec A. GOMBRETIN. Les services de l'état-civil sont formels à ce sujet.

Jacques ROUSSEAU.



MONTAGES PRATIQUES

synchronisateur de



diapositives

Le but de cet appareil est d'obtenir automatiquement le passage des vues sur un projecteur de diapositives à panier ou à passe-vues en vrac (type Prestinox, Leitz-Padovit, Sawyer, etc) à partir d'une piste de bande magnétique lue par un magnétophone, en gardant toutefois l'utilisation de ladite piste pour y enregistrer simultanément d'autres informations telles que la parole (commentaire), la musique, ou le mélange des deux.

Les appareils du commerce remplissant la même fonction utilisent une tête supplémentaire qui enregistre sur une piste de la bande des tops à 50 Hz. Certains magnétophones possèdent ce système incorporé, mais dans tous les cas, il faut sacrifier une piste. Le système que nous proposons n'a pas besoin d'une tête supplémentaire ni d'une piste spéciale car il utilise des tops infrasoniques qui peuvent être parfaitement mélangés à la modulation servant de fond sonore, parole ou musique.

Ainsi, un magnétophone « stéréo » peut continuer à être utilisé dans cette fonction. On peut également mettre la musique sur une piste, le commentaire et les tops de synchro étant sur l'autre piste. Un magnétophone « mono » peut être utilisé successivement sur ses deux pistes comme pour un usage normal, d'où économie appréciable de bande magnétique. Il en est de même pour les magnétophones à cassettes, puisque notre procédé ne nécessite pas de sortir la bande pour la faire passer devant une tête supplémentaire.

Synoptique

Comme on peut le voir sur la **figure 1**, le synchronisateur est réuni au projecteur de diapositives (lanterne) par les prises J_1 et J_2 et au magnétophone par la prise J_3 .

Ce synchronisateur est composé d'un générateur TBF (très basse fréquence) de 20 Hz, débloqué à la demande par un monostable, puis de deux filtres passe-bas à résistance-capacité suivis d'un système de détection-intégration venant actionner un relais qui commandera le passage des vues par l'intermédiaire de la prise syn-

chro du projecteur.

L'alimentation de ce montage est prélevée directement sur le projecteur qui possède, pour l'alimentation de la lampe de projection, une tension de 24 V. Cette tension alternative est donc redressée, filtrée, puis régulée sommairement.

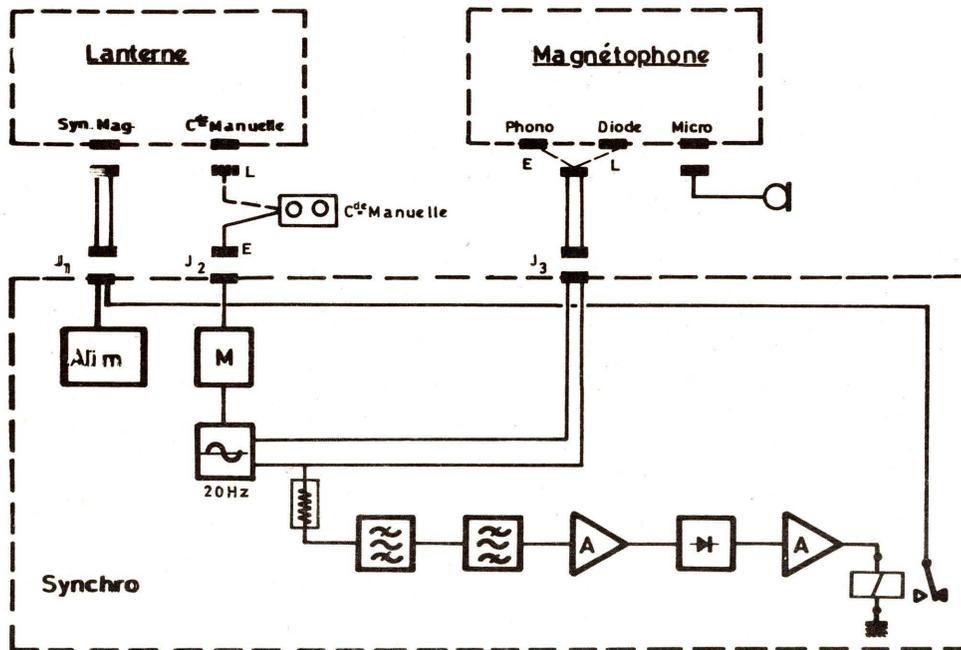


Figure 1

PRESTINOX 3N 24 Super

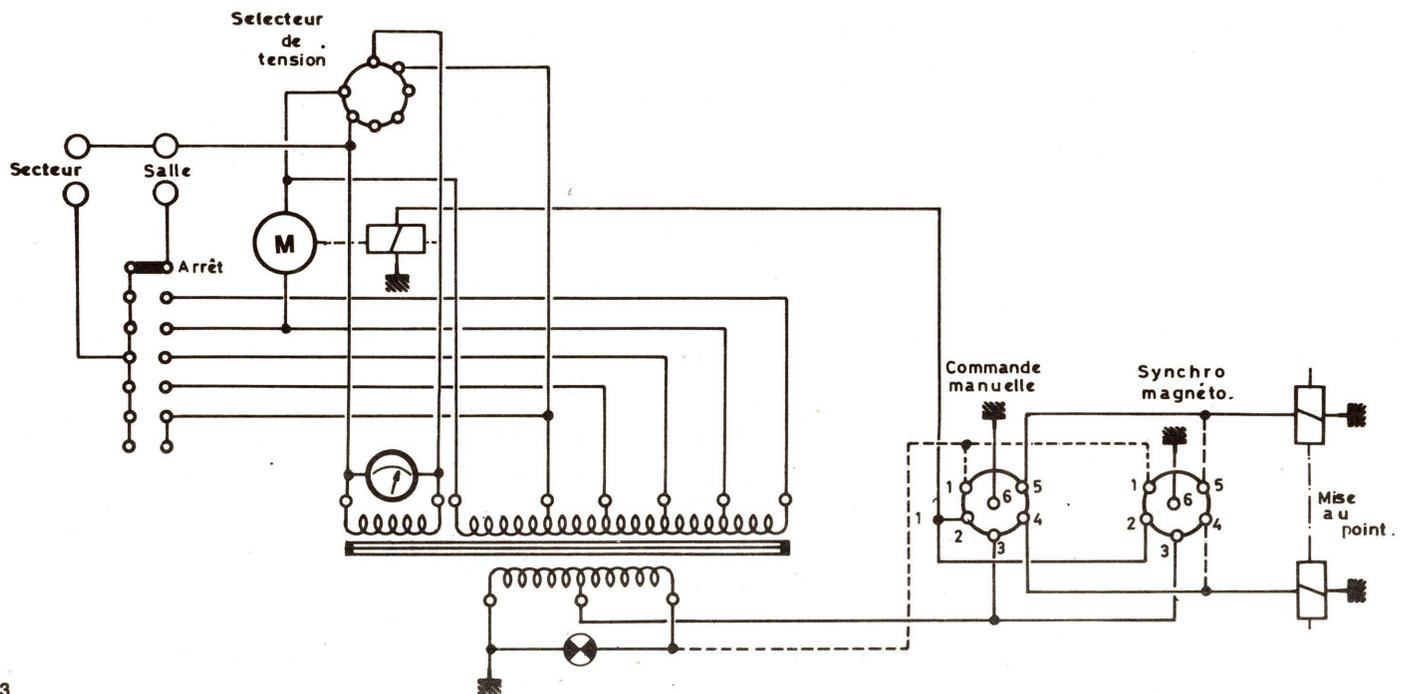


Figure 3

Le schéma théorique

On peut le voir à la **figure 2**. On peut le décomposer de la manière suivante :

— L'alimentation : prélevée aux bornes 1

et 6 de la prise J₁, la tension alternative de 24 V provenant du projecteur est redressée en pont par les diodes CR₁ à CR₄, puis filtrée et régulée très simplement par le transistor Q₁ à une valeur proche de 24 V. — Le générateur TBF ; il utilise les transistors Q₄ et Q₅ et oscille à une fréquence de 20 Hz. Le transistor Q₆ court-circuite le si-

gnal de sortie, sauf lorsque le monostable bascule.

— Le monostable ; il reçoit par la borne 2 de la prise J₂ une impulsion de commande qui est la même que celle reçue par le relais de commande du moteur effectuant le changement de vue dans le projecteur. A ce moment, il change d'état et, débloquant

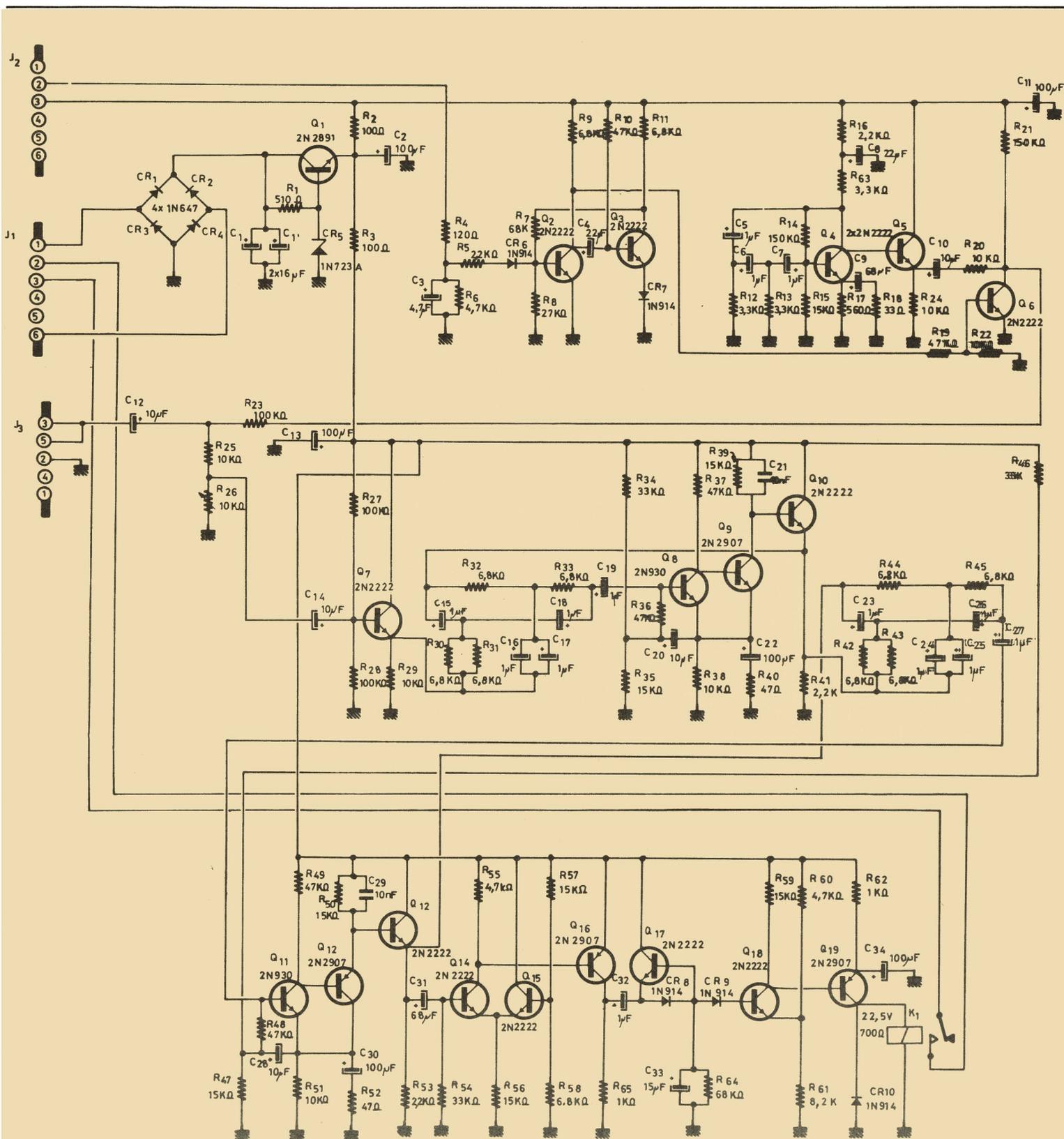


Figure 2

Q₆, permet le passage du signal TBF vers les circuits suivants, pendant environ 500 ms. Le signal TBF est donc dirigé vers deux endroits distincts : d'une part vers la borne 3 de J₃ (à travers C₁₂) pour être enregistré sur la bande magnétique, et d'autre part vers les filtres passe-bas par l'intermédiaire du diviseur R₂₅-R₂₆ constituant le seul réglage de l'appareil.

— Les filtres passe-bas : après passage dans Q₇, le signal composite (à la lecture) est filtré par deux cellules passe-bas de façon à ne laisser subsister à leur sortie que le signal TBF à 20 Hz.

Le premier filtre utilise les transistors Q₈, Q₉ et Q₁₀ et le second les transistors Q₁₁, Q₁₂ et Q₁₃. Les filtres utilisés sont du type R-C en pont de Wien.

— La détection : la sortie du second filtre (émetteur de Q₁₃) attaque un étage différentiel (Q₁₄-Q₁₅) mettant en forme le signal. Q₁₆ amplifie ce dernier en permettant d'attaquer les étages suivants à basse impédance.

— Détection-intégration : la détection est effectuée par Q₁₇-CR₈ à la sortie desquels

se trouve une cellule R-C d'intégration (R₆₄pC₃₃) permettant d'obtenir une tension continue possédant une faible résiduelle d'ondulation.

— L'étage de sortie : dès que la tension détectée atteint une valeur supérieure (de 1,5 V environ) à celle se trouvant sur l'émetteur de Q₁₈ (fixée à environ 15 V par le pont R₆₀-R₆₁), ce transistor conduit et sature le transistor de sortie Q₁₉ qui va faire coller le relais K₁ dont le contact « travail », en se fermant, commandera le passage d'une vue au projecteur.

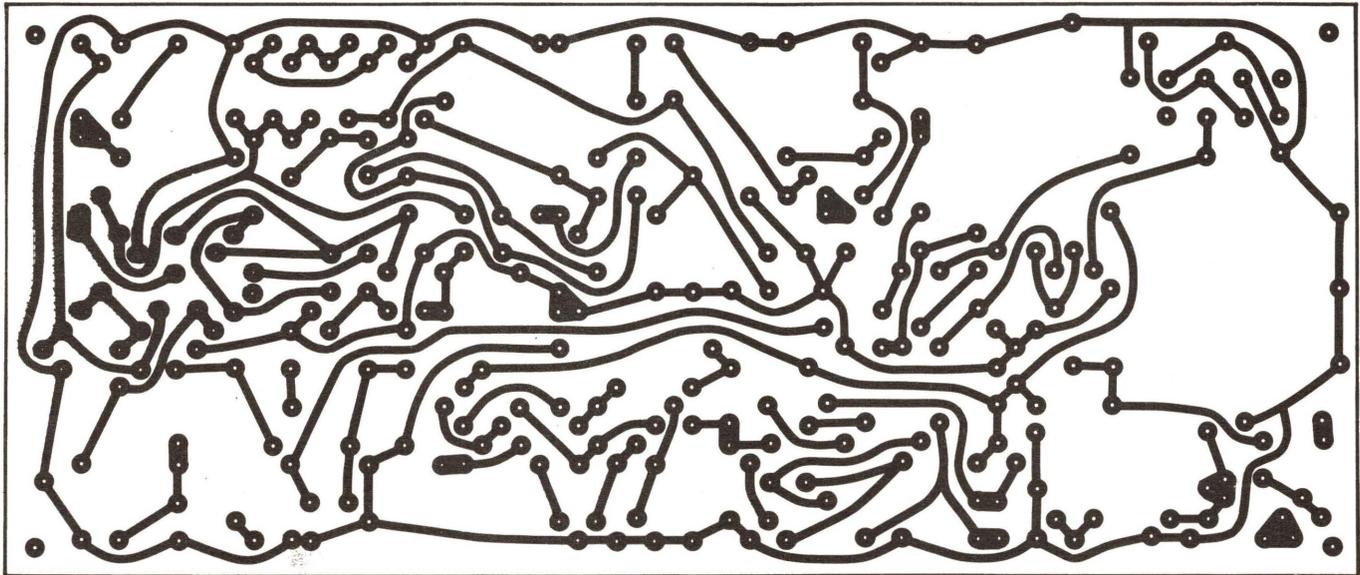


Figure 4

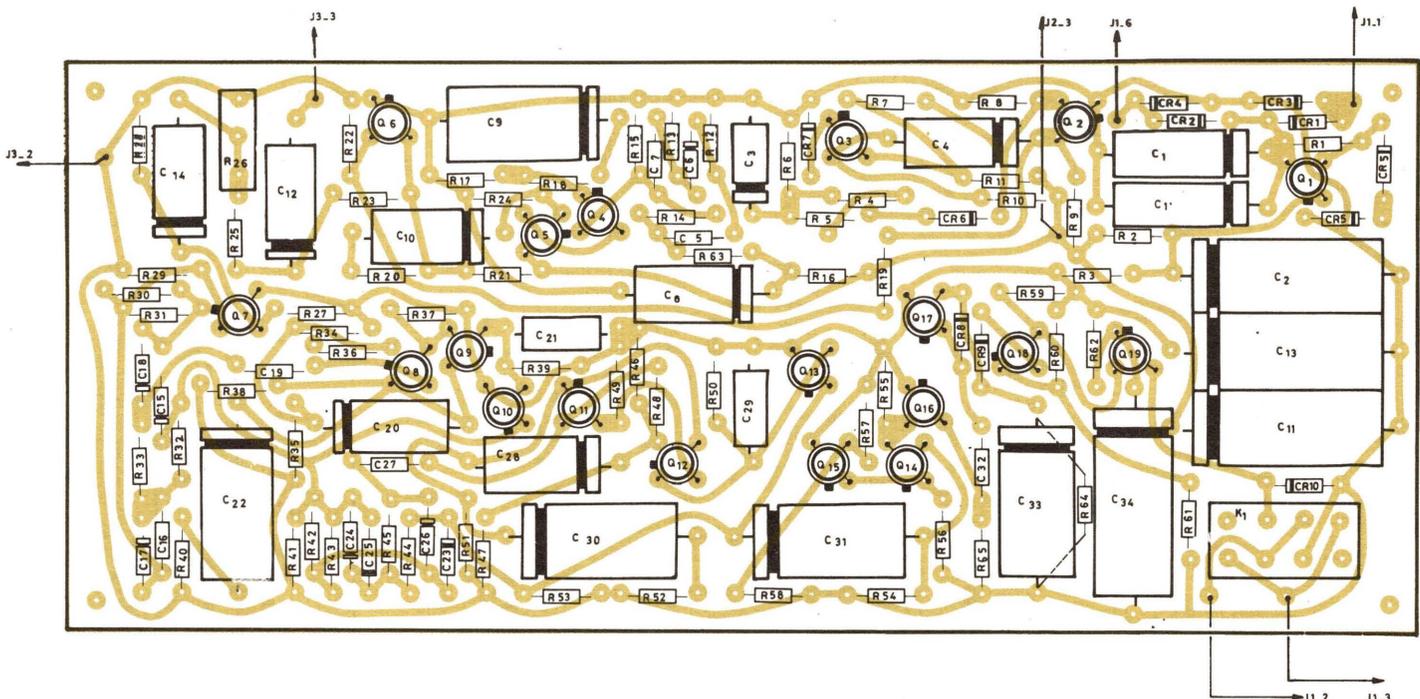


Figure 5

Utilisation

L'appareil sert, sans aucune commutation, aussi bien à l'enregistrement des tops de synchronisation qu'à la lecture de ceux-ci pour actionner le passe-vues.

Dans notre cas, il a été utilisé un projecteur Prestinox 3N24 Super ainsi qu'un magnétophone Philips 3555 stéréo.

Le schéma électrique du projecteur Prestinox est donné à la **figure 3** où l'on pourra remarquer les connexions supplémentaires établies afin d'obtenir la basse tension alternative de 24 V sur les prises de sortie de ce projecteur.

1° Utilisation en enregistrement :

a) brancher la prise J_1 du synchronisateur à l'aide d'un cordon approprié dont l'autre extrémité sera connectée à la prise « synchro-magnéto » du projecteur,
b) brancher la prise J_2 du synchronisateur à l'aide d'un autre cordon réuni par ailleurs à la prise « commande manuelle » du projecteur,
c) brancher l'une des extrémités d'un troisième cordon dans la prise J_3 du synchronisateur, l'autre extrémité étant connectée à l'entrée « phono » du magnétophone. Le gain de cette entrée peut être réglé au maximum sur le magnétophone, car un écrêtage des tops à 20 Hz ne perturbe pas le fonctionnement.

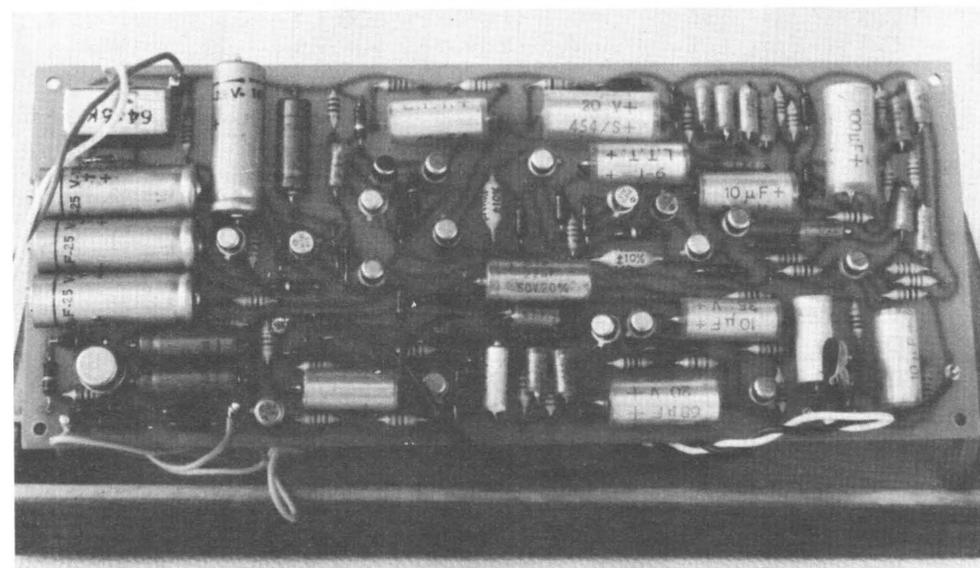
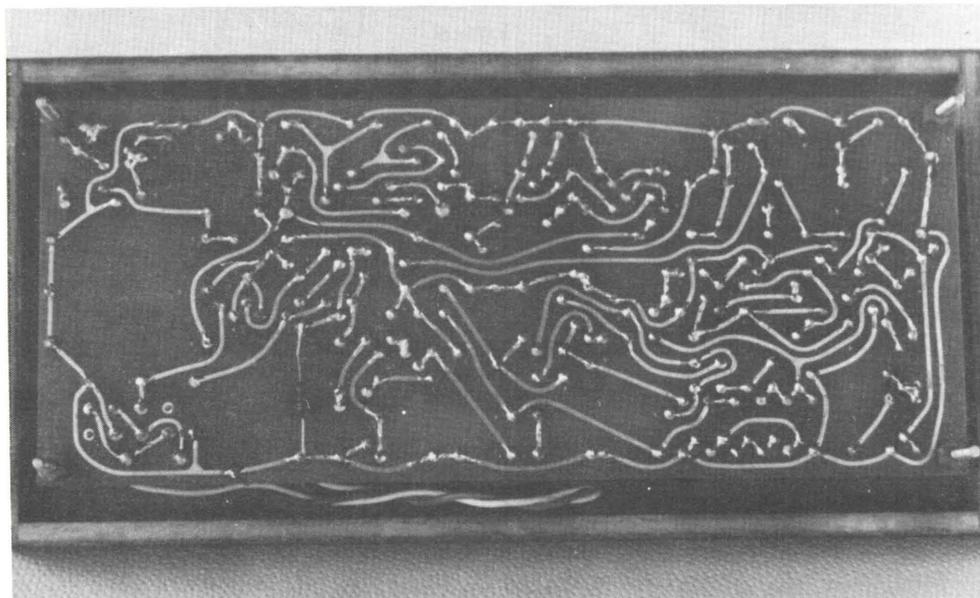
Il reste donc disponible sur le magnétophone l'entrée « micro » qui permet ainsi de faire le mélange avec une source B.F. extérieure,

d) charger le panier du projecteur,
e) mettre en route le magnétophone,
f) projeter les vues comme on a l'habitude de le faire en les agrémentant d'un commentaire approprié énoncé devant le micro du magnétophone. L'expérience montre que 15 à 20 secondes par vue constituent une bonne moyenne.

On constatera que les vues passent avec un léger retard par rapport au moment où l'on actionne le bouton. Cela est dû au fait que le signal déclenché par le front arrière du monostable doit être, après passage dans les filtres, et dans le circuit de détection, intégré par le circuit $R_{64}-C_{33}$, ce qui provoque un certain décalage. Cela est, malgré tout, sans conséquence car, à la lecture, le signal suivra le même chemin et le relais sera actionné avec le même retard. Voilà pourquoi nous avons utilisé le même cheminement du signal pour les deux fonctions.

2° Utilisation en lecture :

Une seule modification est à apporter au branchement précédent. Le câble qui reliait J_3 du synchronisateur à l'entrée « phono » du magnétophone sera débran-



ché de cette dernière pour être relié à la prise « diode » (repérée par le signe \perp) qui, permet de récupérer le signal préamplifié provenant de la tête de lecture. La commande manuelle du projecteur pourra être remise à sa place normale éventuellement, pour servir exclusivement à la mise au point à distance.

Après avoir chargé le projecteur et rebobiné la bande magnétique, on peut mettre en route le magnétophone. Lorsque les tops à 20 Hz se présenteront sur la bande, ils passeront à travers les deux filtres puis, après détection et intégration, viendront actionner le relais K_1 , comme à l'enregistrement.

Les vitesses standard de tous les magnétophones peuvent être utilisées (4,75 - 9,5 - 19 cm/s). Il n'en serait pas de même si l'on avait choisi un topage à fréquence élevée.

Réalisation pratique

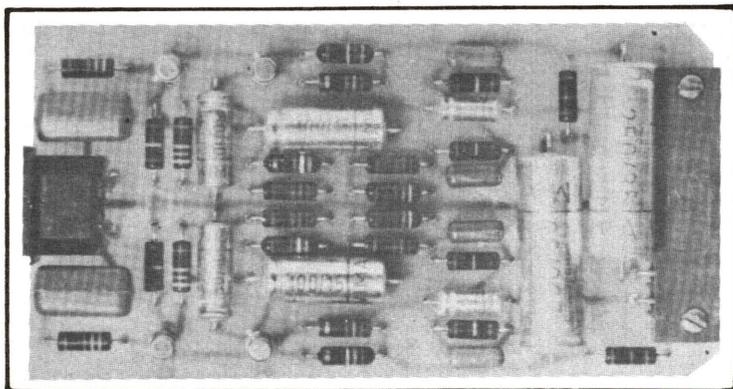
L'ensemble des circuits a été implanté sur un circuit imprimé dont la **figure 4** donne le schéma à l'échelle 1. L'implantation des éléments sur l'autre face du circuit est donnée à la **figure 5**.

La réalisation terminée se présente sous l'aspect d'un coffret en teck huilé qui s'harmonise au mieux avec l'ébénisterie du magnétophone et le couvercle du projecteur en notre possession. En fait chacun pourra étudier la finition qui conviendra le mieux à l'esthétique de l'ensemble. Les photographies jointes à cet article donnent une idée très précise du résultat obtenu. A titre indicatif, les dimensions du coffret de ce prototype sont : larg. = 200 mm ; prof. = 100 mm ; haut. = 40 mm.

Le coffret doit être muni de trois prises DIN (J_1 , J_2 , J_3) sur sa face supérieure et de quatre pieds en caoutchouc sur sa face inférieure.

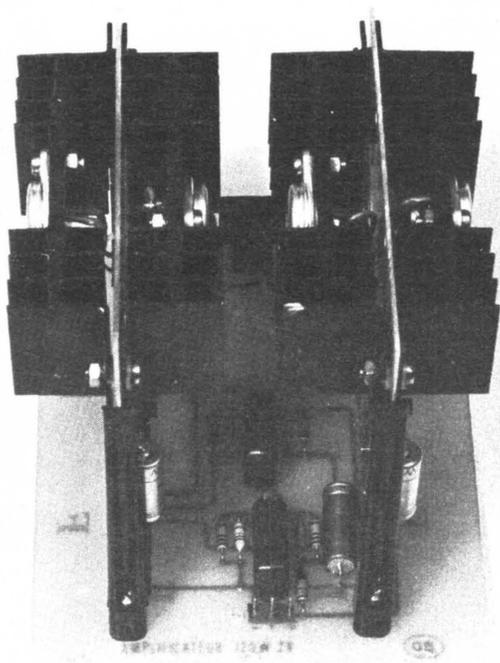
NOMENCLATURE

Condensateurs					Résistances				
C1	16µF	40 V	Cogéco	AR/G 16	Q14			S.G.S.	2N2222
C1 bis	16µF	40 V	Cogéco	AR/G 16	Q15			S.G.S.	2N2222
C2	10µF	40 V	Cogéco	AR/G 100	Q16			S.G.S.	2N2907
C3	4µF	40 V	Cogéco	AR/G 4	Q17			S.G.S.	2N2222
C4	25µF	25 V	Cogéco	AR/F 25	Q18			S.G.S.	2N2222
C5	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	Q19			S.G.S.	2N2907
C6	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1					
C7	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R1	510 Ω	1/4 W	5 %	LCC RBX001
C8	25µF	25 V	Cogéco	AR/F 25	R2	100 Ω	»	»	»
C9	64µF	10 V	Cogéco	AR/D 64	R3	100 Ω	»	»	»
C10	10µF	25 V	Cogéco	UR/F 10	R4	120 Ω	»	»	»
C11	100µF	40 V	Cogéco	AR/G 100	R5	2,2 kΩ	»	»	»
C12	10µF	25 V	Cogéco	UR/F 10	R6	4,7 kΩ	»	»	»
C13	100µF	40 V	Cogéco	AR/G 100	R7	68 kΩ	»	»	»
C14	10µF	25 V	Cogéco	UR/F 10	R8	27 kΩ	»	»	»
C15	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R9	6,8 kΩ	»	»	»
C16	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R10	47 kΩ	»	»	»
C17	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R11	6,8 kΩ	»	»	»
C18	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R12	3,3 kΩ	»	»	»
C19	1µF	25 V	Cogéco	UR/E 1	R13	3,3 kΩ	»	»	»
C20	10µF	25 V	Cogéco	UR/F 10	R14	150 kΩ	»	»	»
C21	10 nF	160 V	Efco	FM 98	R15	15 kΩ	»	»	»
C22	100µF	16 V	Cogéco	UR/E 100	R16	2,2 kΩ	»	»	»
C23	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R17	560 kΩ	»	»	»
C24	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R18	33 kΩ	»	»	»
C25	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R19	47 kΩ	»	»	»
C26	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R20	10 kΩ	»	»	»
C27	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R21	150 kΩ	»	»	»
C28	10µF	25 V	Cogéco	UR/F 10	R22	10 kΩ	»	»	»
C29	10 nF	160 V	Efco	FM 98	R23	100 kΩ	»	»	»
C30	100µF	16 V	Cogéco	UR/E 100	R24	10 kΩ	»	»	»
C31	64µF	10 V	Cogéco	AR/D 64	R25	10 kΩ	»	»	»
C32	1µF	16 V	Cogéco	UR/E 1	R26	10 kΩ	»	»	»
C33	16µF	16 V	Cogéco	UR/E 16	R27	100 kΩ	»	»	»
C34	100µF	40 V	Cogéco	AR/G 100	R28	100 kΩ	»	»	»
Diodes					R29	10 kΩ	»	»	»
CR1			S.G.S.	1N647	R30	6,8 kΩ	»	»	»
CR2			S.G.S.	1N647	R31	6,8 kΩ	»	»	»
CR3			S.G.S.	1N647	R32	6,8 kΩ	»	»	»
CR4			S.G.S.	1N647	R33	6,8 kΩ	»	»	»
CR5			S.G.S.	1N759	R34	33 kΩ	»	»	»
CR5 bis			S.G.S.	1N759	R35	15 kΩ	»	»	»
CR6			Texas	1N914	R36	47 kΩ	»	»	»
CR7			Texas	1N914	R37	47 kΩ	»	»	»
CR8			Texas	1N914	R38	10 kΩ	»	»	»
CR9			Texas	1N914	R39	15 kΩ	»	»	»
CR10			Texas	1N914	R40	47 kΩ	»	»	»
Connecteurs					R41	2,2 kΩ	»	»	»
J1	6 pôles	(DIN)	Preh	71.200.062	R42	6,8 kΩ	»	»	»
J2	6 pôles	(DIN)	Preh	71.200.062	R43	6,8 kΩ	»	»	»
J3	5 pôles	(DIN)	Preh	71.200.050	R44	6,8 kΩ	»	»	»
	stéréo				R45	6,8 kΩ	»	»	»
Relais					R46	33 kΩ	»	»	»
K1	22,5 V	700 Ω	AEMGP	BR7	R47	15 kΩ	»	»	»
Transistors					R48	47 kΩ	»	»	»
Q1			S.G.S.	2N2891	R49	47 kΩ	»	»	»
Q2			S.G.S.	2N2222	R50	15 kΩ	»	»	»
Q3			S.G.S.	2N2222	R51	10 kΩ	»	»	»
Q4			S.G.S.	2N2222	R52	47 Ω	»	»	»
Q5			S.G.S.	2N2222	R53	2,2 kΩ	»	»	»
Q6			S.G.S.	2N2222	R54	33 kΩ	»	»	»
Q7			S.G.S.	2N2222	R55	4,7 kΩ	»	»	»
Q8			S.G.S.	2N930	R56	15 kΩ	»	»	»
Q9			S.G.S.	2N2907	R57	15 kΩ	»	»	»
Q10			S.G.S.	2N2222	R58	6,8 kΩ	»	»	»
Q11			S.G.S.	2N930	R59	15 kΩ	»	»	»
Q12			S.G.S.	2N2907	R60	4,7 kΩ	»	»	»
Q13			S.G.S.	2N2222	R61	8,2 kΩ	»	»	»
					R62	1 kΩ	»	»	»
					R63	3,3 kΩ	»	»	»
					R64	68 kΩ	»	»	»
					R65	1 kΩ	»	»	»



Les modules

Radio Plans



Bloc Ampli

de forte puissance : 120 Weff

Lorsqu'on exige une grande puissance d'un étage amplificateur, on fait toujours appel au circuit du type « à entrée différentielle ». Celui-ci nécessite une alimentation symétrique $\pm V$ ainsi qu'une bonne protection électronique, efficace si l'on veut sauver la vie de la charge en cas de déséquilibre du point de repos.

Le bloc de puissance que nous proposons ne fait pas appel à un « amplificateur différentiel ». La tension d'alimentation est unique et la sortie est protégée par le classique condensateur de liaison ampli/H.P.

La figure 1 montre le schéma synoptique de notre module. Il se compose de trois étages : un déphaseur à l'entrée attaque deux étages amplificateurs. Le rôle du déphaseur est de créer deux signaux de même forme et de même amplitude mais en opposition de phase.

• Principe du déphaseur

Un circuit déphaseur est facilement réalisable à partir d'un transistor. Si celui-ci est monté en émetteur commun, le signal disponible sur le collecteur est en opposition de phase avec le signal d'entrée ; d'autre part, si l'on insère une résistance dans l'émetteur, on récupérera sur cette électrode une tension en phase avec celle de la base. La **figure 2** nous montre le schéma adopté pour obtenir les deux signaux en opposition de phase qui attaqueront les deux blocs amplificateurs.

Avec un étage monté en émetteur commun, le gain en tension est égal au rapport de la résistance de charge de collecteur et de la résistance de charge de l'émetteur, soit dans notre cas R_3/R_4 .

Comme nous avons besoin d'un gain unité ($G = 1$), les résistances R_3 et R_4 auront la même valeur.

Le signal disponible sur le collecteur de Q_1 est bien de même amplitude et en opposition de phase par rapport à celui qui est appliqué à la base.

De même, nous aurions pu prélever le signal sur l'émetteur ; il aurait été en phase avec celui appliqué à la base, ce que nous recherchons également puisqu'il nous faut disposer de deux signaux déphasés de 180 degrés.

Cependant, ils n'auraient pas été rigoureusement identiques puisque le courant traversant R_4 est légèrement supérieur à celui traversant R_3 ($I_E = I_C + I_B$).

Nous avons préféré utiliser deux étages semblables en série, en prélevant à chaque fois le signal sur le collecteur du transistor, chaque signal attaque un amplificateur de 60 W efficaces et la charge est connectée entre les deux sorties de ces amplificateurs. La puissance disponible est alors de 120 W efficaces.

• Les amplificateurs

La **figure 3** donne le schéma de principe d'un de ces amplificateurs de 60 Weff, les deux éléments étant identiques. On en remarquera la simplicité, obtenue par l'utilisation de transistors de puissance de type Darlington, ce qui permet de supprimer les transistors drivers. Ces éléments Darlington sont complémentaires (NPN-PNP).

La puissance de 60 Weff peut être obtenue sur une charge de 4Ω ou de 8Ω , en modifiant la valeur de 2 résistances et la tension d'alimentation. La tension au point milieu (+ du condensateur de liaison ampli/H.P.) doit être égale à la moitié de la tension d'alimentation, ce qui permet d'obtenir un maximum de signal sans écrêtage.

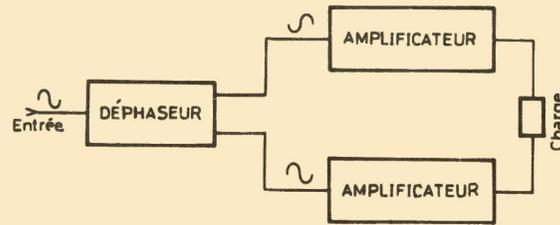


Figure 1

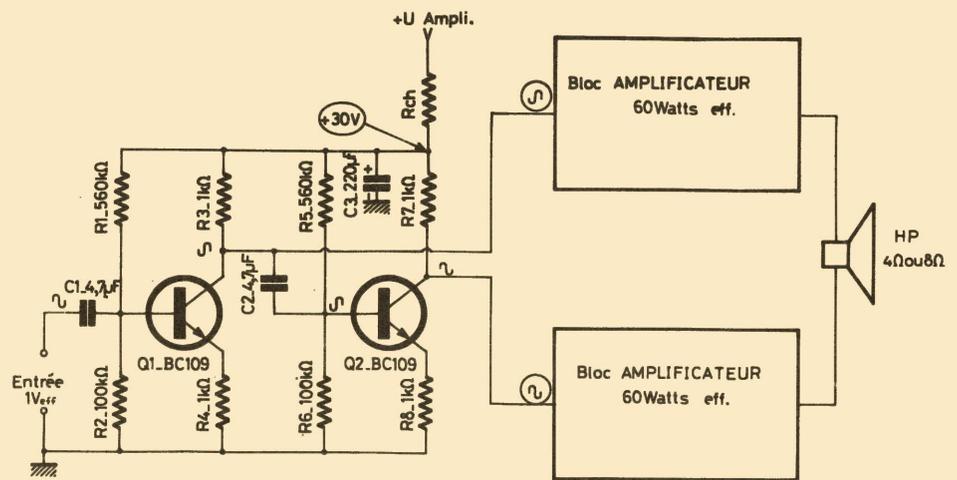


Figure 2

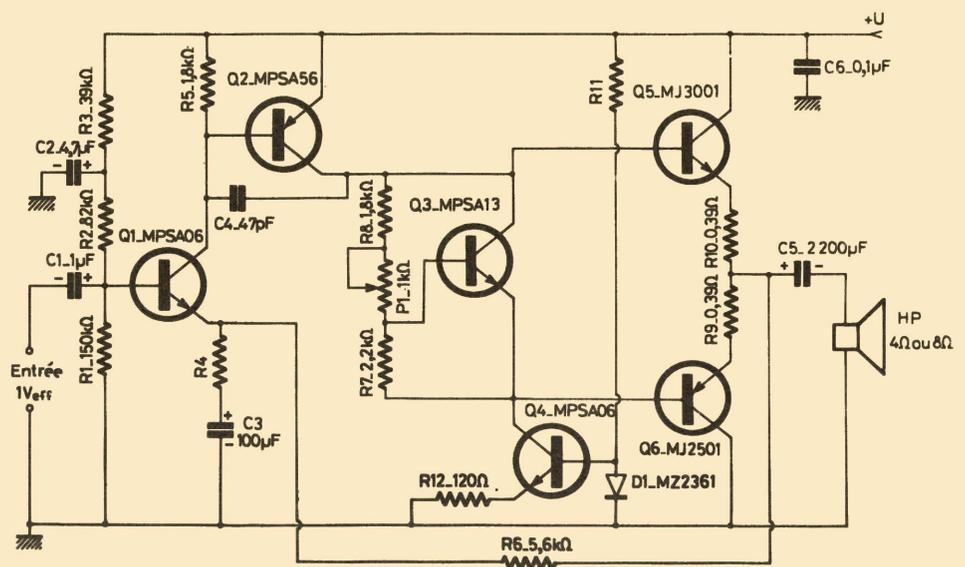


Figure 3

Les résistances R_1 , R_2 et R_3 forment un diviseur de tension qui permet d'obtenir sur la base de Q_1 une tension continue supérieure de 1,5 V à la tension au point milieu. Cela maintiendra la tension de ce point milieu à $1/2 U$ puisqu'il y a une tension constante de 1,5 V entre la base de Q_1 et le point commun R_9 - R_{10} , due à la jonction base-émetteur de Q_1 et à la tension aux bornes de R_6 .

La tension aux bornes de R_5 est provoquée par la tension V_{BE} de Q_2 , soit 0,6 V. Le courant collecteur de Q_1 peut donc se déduire de la relation :

$$\frac{V_{BE}}{R_5} = \frac{0,6}{1800} = 0,33 \text{ mA}$$

Le gain en alternatif du circuit en boucle fermée se calcule par le rapport R_6/R_4 .

L'impédance d'entrée est égale à la mise en parallèle des résistances R_1 et R_2 , c'est-à-dire :

$$Z_e = \frac{150 \cdot 82}{150 + 82} = 53 \text{ k}\Omega$$

Le transistor Q_2 a un gain approximatif en tension de 60 dB. Un condensateur de 47 pF entre base et collecteur évite les oscillations H.F.

Le transistor Q_3 (également du type Darlington) est utilisé pour obtenir un courant de repos traversant les transistors de puissance Q_5 et Q_6 . Les résistances R_7 , R_8 et P_1 forment un diviseur de tension qui permet d'obtenir une tension émetteur-collecteur de 2,4 V.

L'ajustage du potentiomètre permet de faire varier le V_{CE} de Q_3 et ainsi de régler le courant de repos supprimant alors la « distorsion de croisement » (raccordement des deux alternances du signal).

Une valeur de 20 mA est suffisante pour éliminer cette distorsion.

Une source de courant constant, Q_4 , est utilisée pour éviter les effets néfastes des variations de tension d'alimentation qui se répercuteraient sur le courant de repos.

La sensibilité d'entrée est de 1 V efficace pour obtenir la puissance nominale annoncée.

• Le circuit imprimé du module amplificateur

L'implantation du circuit imprimé à l'échelle 1 est proposée à la figure 4.

Le dessin des pistes cuivrées n'est pas trop délicat à reproduire. Nous avons utilisé de la bande de 1,27 mm, excepté pour la masse qui est en épaisseur 2,54 mm.

Les dimensions du circuit sont 127 x 114 mm.

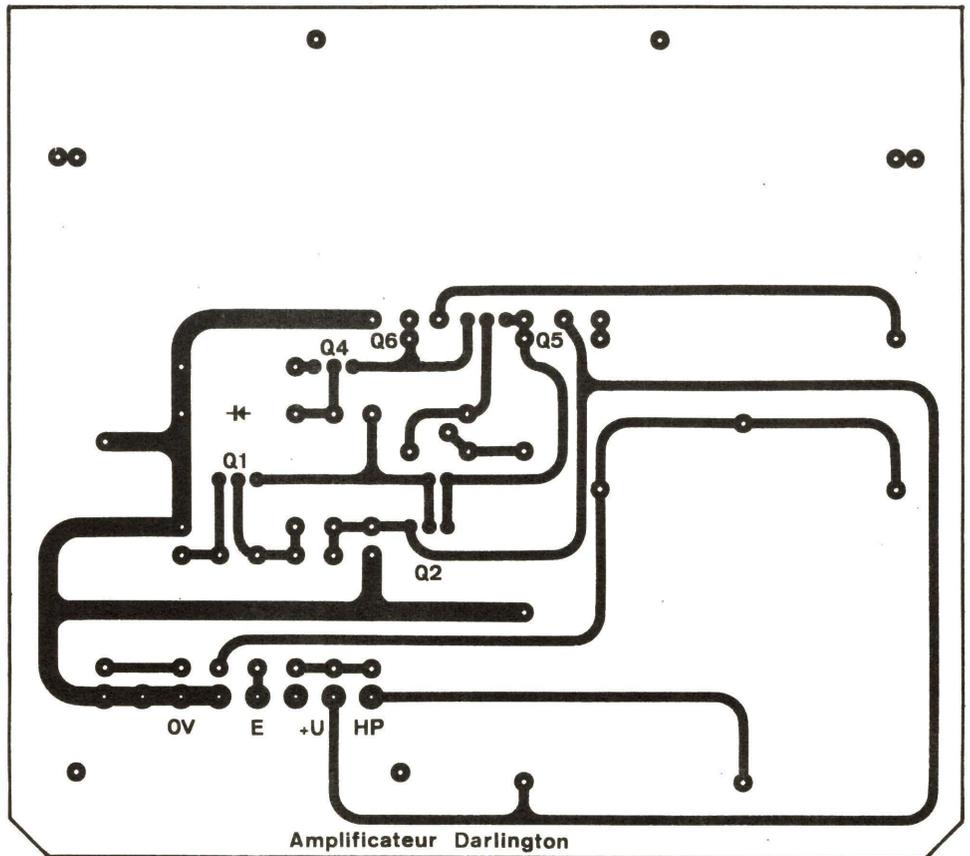


Figure 4

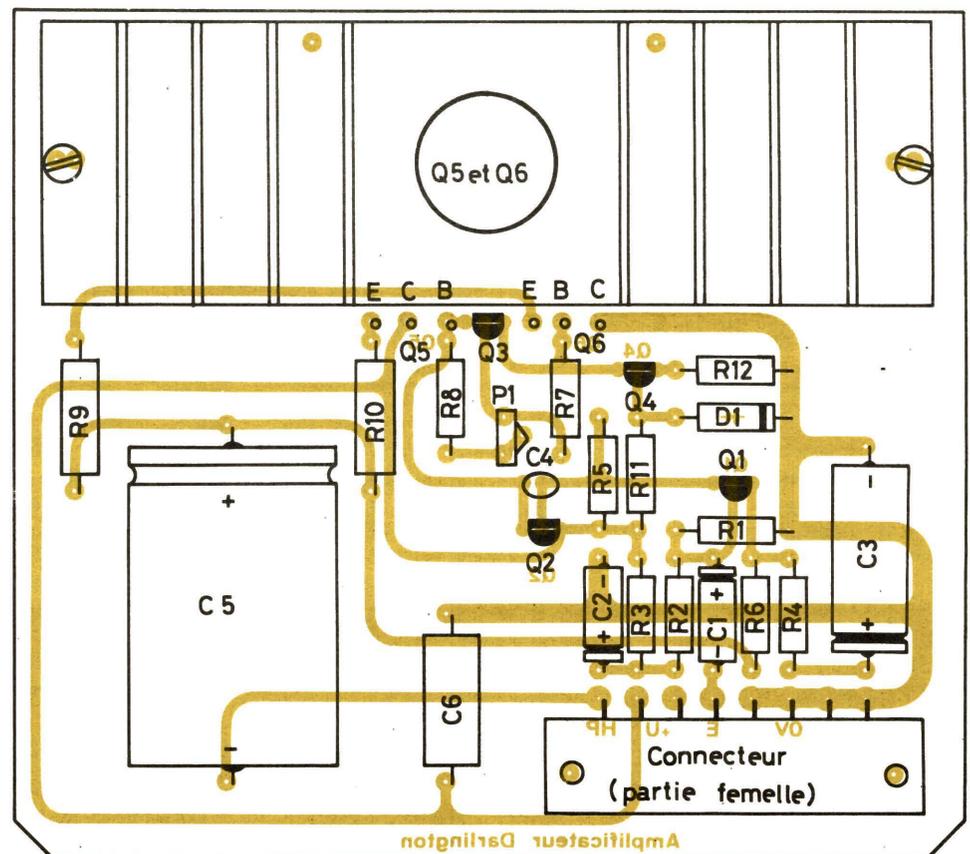


Figure 5

• Le plan de câblage

Il s'agit de la **figure 5** où nous remarquons tous les composants repérés par leur symbole électrique. Il suffit de se reporter à la nomenclature ci-jointe pour en connaître la valeur nominale.

Les résistances R_4 et R_{11} auront une valeur différente selon la version réalisée (impédance de sortie de 4 ou 8 Ω) Bien veiller à l'orientation des semi-conducteurs et des électrochimiques.

Les transistors de puissance Q_5 et Q_6 seront montés chacun sur un dissipateur, ceux-ci étant fixés de part et d'autre du circuit imprimé (voir à ce sujet le plan de câblage général de la **figure 6**). Les transistors Q_5 et Q_6 sont plaqués directement contre les dissipateurs sans intercaler de rondelle de mica.

Une précaution sera donc à prendre : isoler entre eux les deux dissipateurs. On se servira à cet effet de canons isolants pour vis de $\varnothing 4$ mm. De tels canons sont en principe fournis lors de l'achat de transistors en boîtier TO3.

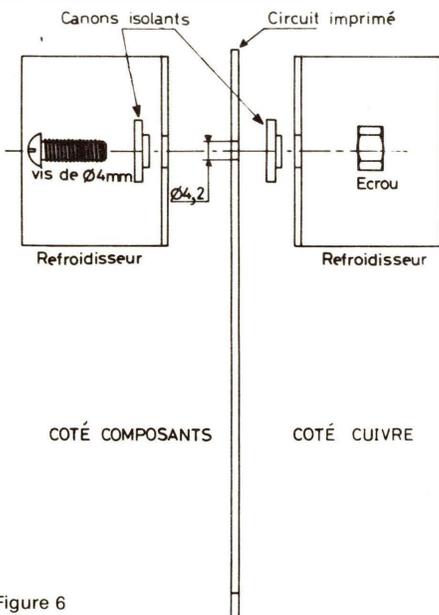


Figure 6

Le canon isolant « côté circuit imprimé » servira à surélever le dissipateur afin d'éviter des contacts avec les liaisons cuivrées du circuit.

L'interconnexion transistor-circuit imprimé se fera avec du fil de câblage de la façon suivante :

couleur « Rouge » - Collecteur
couleur « Blanc » - Emetteur
couleur « bleu » - base.

Le transistor Q_3 sera plaqué contre le dissipateur (sous celui-ci) en l'enrobant au besoin de graisse aux silicones. Ceci permet de supprimer toute dérive du courant de repos qui pourrait aller jusqu'à l'emballage thermique à forte puissance et ainsi risquer une destruction de Q_5 et Q_6 .

Nomenclature des composants de l'amplificateur

• Résistances à couches 0,5 W — 5 %

$R_1 = 150$ k Ω
 $R_2 = 82$ k Ω
 $R_3 = 39$ k Ω
 $R_4 = 330$ Ω pour H.P. de 4 Ω
 $= 220$ Ω pour H.P. de 8 Ω
 $R_5 = 1,8$ k Ω
 $R_6 = 5,6$ k Ω
 $R_7 = 2,2$ k Ω
 $R_8 = 1,8$ k Ω
 $R_9 = 0,39$ Ω /3 W bobinée
 $R_{10} = 0,39$ Ω /3 W bobinée
 $R_{11} = 56$ k Ω pour H.P. de 4 Ω
 $= 68$ k Ω pour H.P. de 8 Ω
 $R_{12} = 120$ Ω

• Potentiomètre :

$P_1 = 1$ k Ω ; réf. : VA05V - Ohmic

• Condensateurs

$C_1 = 1$ μ F/63 V
 $C_2 = 4,7$ μ F/63 V
 $C_3 = 100$ μ F/63 V
 $C_4 = 47$ pF céramique
 $C_5 = 2$ 200 μ F/48 V
 $C_6 = 0,1$ μ F/160 V mylar

• Semi-conducteurs (Motorola) :

$Q_1 =$ MPSA 06
 $Q_2 =$ MPSA 56
 $Q_3 =$ MPSA 13
 $Q_4 =$ MPSA 06
 $Q_5 =$ MJ 3001
 $Q_6 =$ MJ 2501
 $D_1 =$ MZ 2361

• Connecteur femelle 8 broches :

Réf. : K/508/F/C/T (F.R.B.)

• Dissipateurs pour boîtier T03 (2).

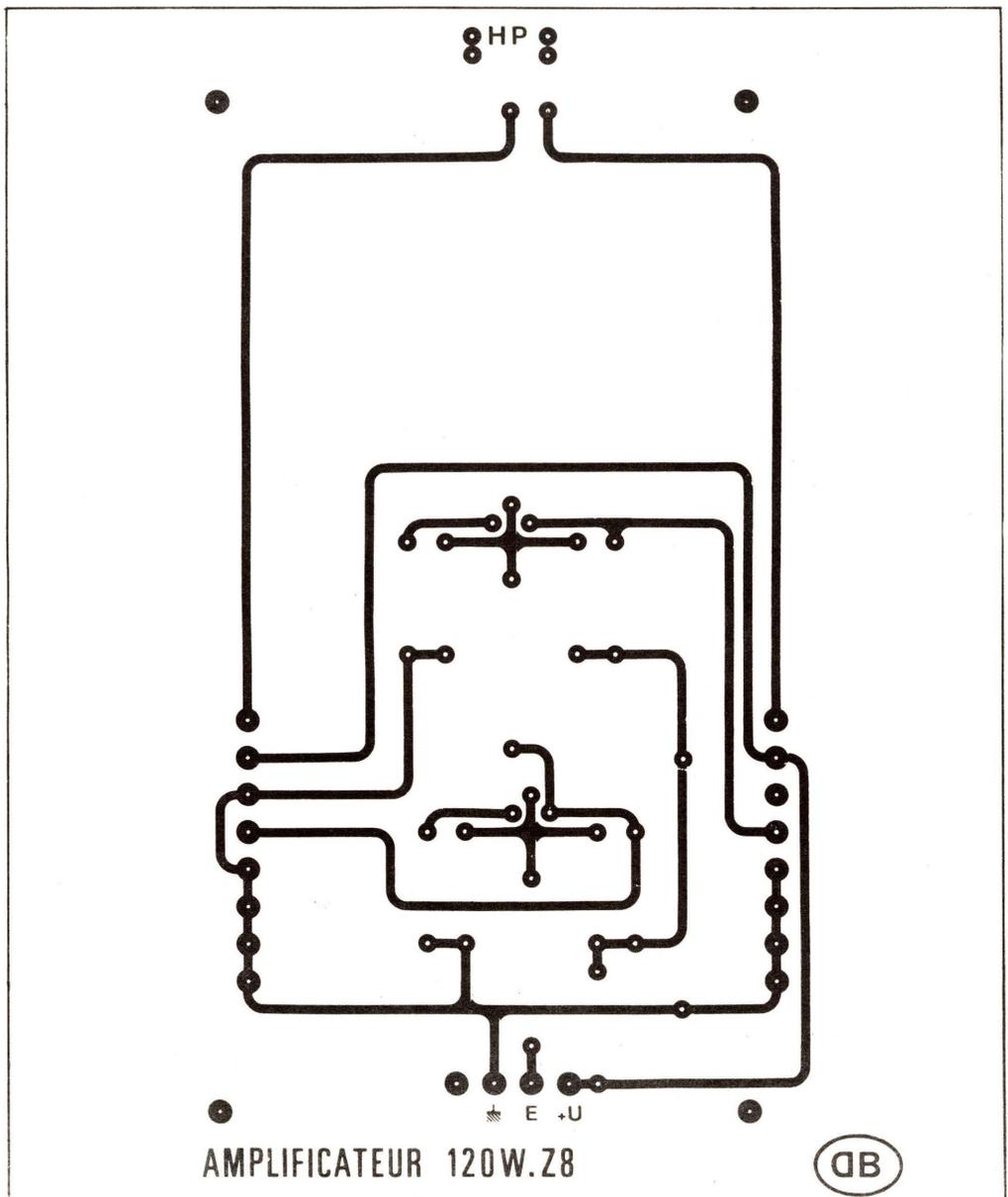


Figure 7

• Le circuit imprimé du déphaseur

Celui-ci est proposé à la **figure 7** à l'**échelle 1**. En fait, ce circuit imprimé sert également aux interconnexions puisqu'il reçoit les deux modules amplificateurs.

Les liaisons sont peu nombreuses, donc pas de problème pour réaliser une plaquette identique.

• Nomenclature des éléments du déphaseur

- Résistances à couche 0,5 W — 5 %

$$R_1 = R_5 = 560 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = R_6 = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = R_4 = R_7 = R_8 = 1 \text{ k}\Omega$$

- Condensateurs

$$C_1 = C_2 = 4,7 \mu\text{F non polarisé}$$

$$C_3 = 100 \text{ ou } 220 \mu\text{F}/35 \text{ V}$$

- Transistors :

$$Q_1 = Q_3 = \text{BC109}$$

- Connecteurs « mâle » (2) :

Réf. : K8/508/M/D/T (F.R.B.)

- Glissières hauteur 100 mm (4)
- Prix DIN/HP pour circuit imprimé.

• Câblage du module

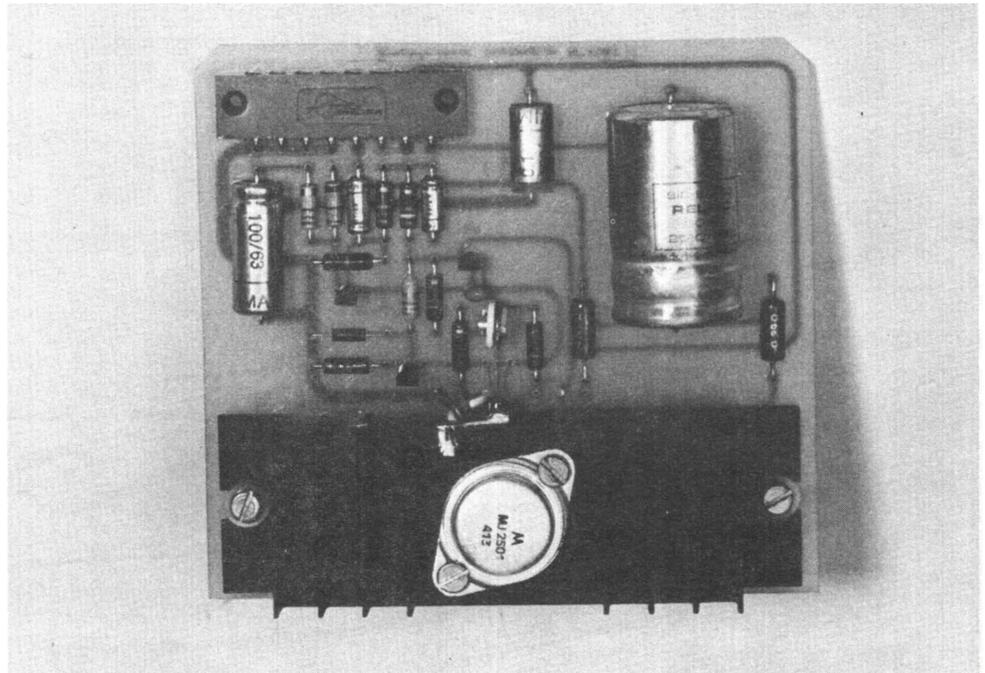
Celui-ci est illustré par la **figure 8**. Comme pour le module précédent, les composants sont repérés par leur symbole électrique.

Nous avons représenté les modules amplificateurs en pointillé, ceux-ci venant s'enficher dans les connecteurs mâles et étant maintenus par des glissières.

La tension d'alimentation du circuit déphaseur est de 30 V ; la résistance Rch maintiendra à ses bornes l'excédent de tension fournie par l'alimentation générale. Nous verrons plus loin la façon de la calculer.

• L'alimentation du bloc de puissance

Une alimentation simplement redressée et filtrée suffira pour obtenir un bon fonctionnement de ce bloc de puissance.



Le schéma est celui de la **figure 9**. La tension au secondaire du transformateur sera fonction du module réalisé (version 4 ou 8 Ω). Dans les deux cas, la tension alternative devra être aussi voisine que possible de la tension continue nécessaire.

Dans la version **120 W sur 8 Ω** , la tension doit être de 72 V continu. On choisira donc un transformateur ayant un secondaire délivrant environ 72 V efficaces (ou $2 \times 36 \text{ V}$). Cette tension sera redressée par un pont de diodes (dans notre cas un pont moulé MDA952-3 de Motorola) et filtrée par un condensateur électrochimique de 4 700 μF minimum.

La tension à vide est de l'ordre de 100 V et doit tomber à environ 72 V en charge.

Pour la version **120 W sur 4 Ω** la tension d'alimentation est de 56 V continu.

• Calcul de la résistance Rch

La consommation du circuit déphaseur est de 7,3 mA. On pourra donc appliquer la formule suivante qui donne Rch en k Ω :

$$R_{ch} = \frac{U_{a \text{ im}} - 30}{7,3}$$

Dans la version 8 Ω , la tension d'alimentation étant de 62 V, on aura :

$$R_{ch} = \frac{72 - 30}{7,3} = 5,7 \text{ k}\Omega$$

soit en normalisant : Rch = 5,6 k Ω

La puissance de cette résistance sera donnée par la formule :

$$P = \frac{U^2}{R}$$

ou $U = 72 - 30 = 42 \text{ V}$, soit :

$$P = \frac{42 \cdot 42}{5600} = 0,31 \text{ W}$$

Une résistance de 0,5 W conviendra donc.

Nous vous laissons le soin de répéter ces simples calculs pour la version 4 Ω .

• Mise au point du bloc de puissance

Celle-ci est très simple car il suffit de régler les courants de repos des deux modules amplificateurs à 20 mA à l'aide du potentiomètre P₁ de 1 k Ω se trouvant sur chacun d'eux.

Sachant que ce courant traverse les résistances R₉ et R₁₀ de 0,39 Ω , on pourra en connaître la valeur en prélevant la tension aux bornes de l'une ou de l'autre. Pour 20 mA nous aurons donc aux bornes de

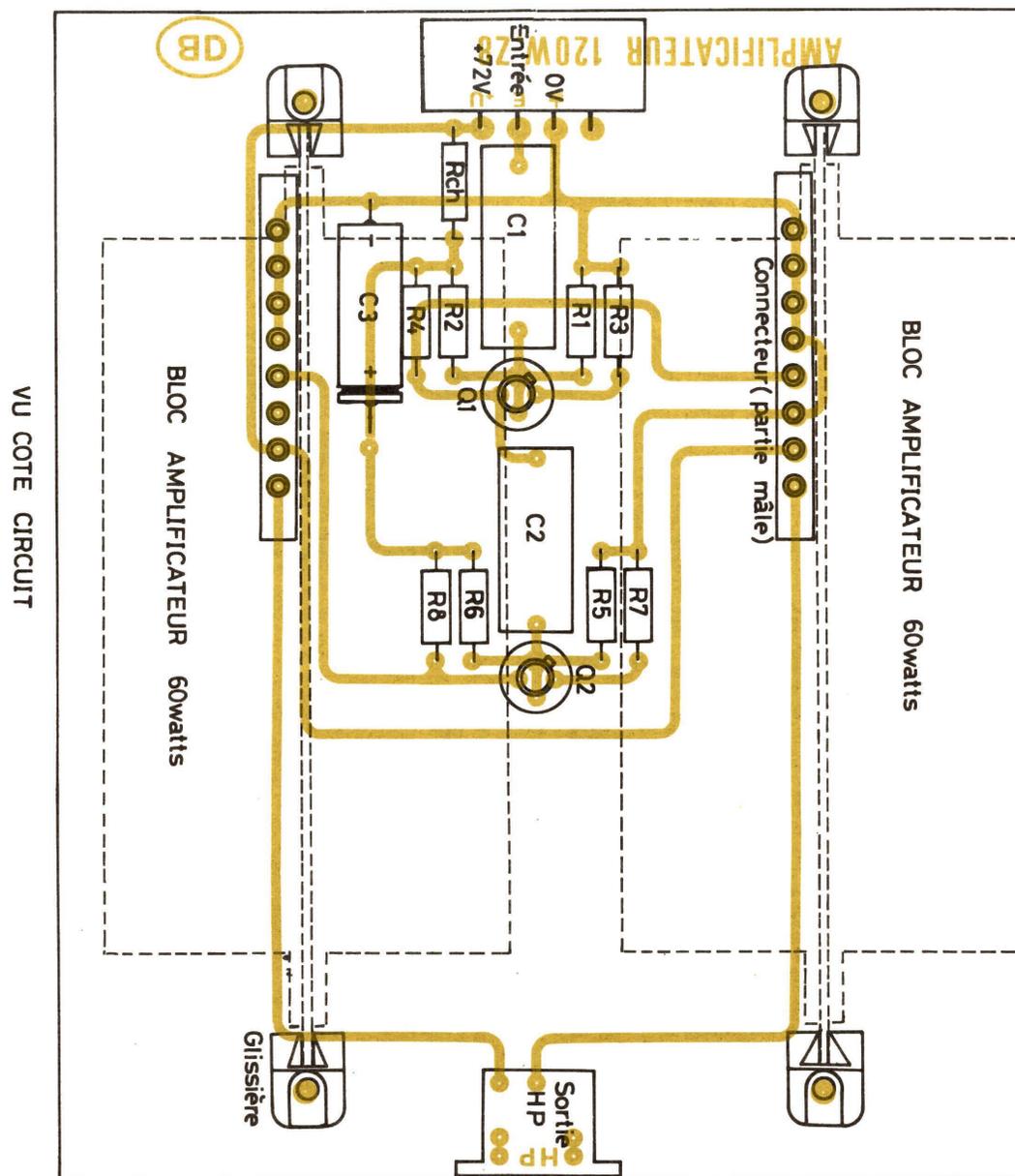


Figure 8

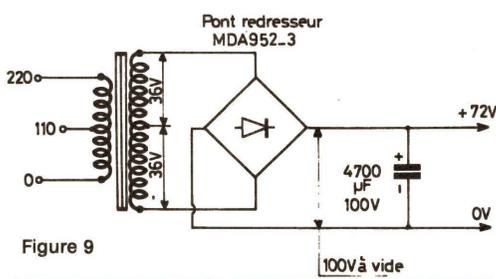


Figure 9

R_9 ou de R_{10} de $0,39 \Omega$, on pourra en connaître la valeur en prélevant la tension aux bornes de l'une ou de l'autre. Pour 20 mA nous aurons donc aux bornes de R_9 ou de R_{10} une tension U de :

$$U = 0,39 \cdot 0,020 = 7,8 \text{ mV}$$

On peut procéder également à la mesure directe du courant par un milliampèremètre inséré entre le + alimentation et le collecteur de Q_2 dont on aura préalablement dessoudé le fil.

Caractéristiques techniques

Sensibilité d'entrée : 1 V efficace
Distorsion harmonique à 1 kHz et à puissance max. : 0,2 %
Distorsion d'intermodulation : 0,2 %
Réponse en fréquence à -1 dB : 20 Hz à 50 kHz
Puissance délivrée : 120 W efficaces
Impédance de charge : 4 Ω ou 8 Ω

• **Nota** - Les lecteurs désirant réaliser cet amplificateur et qui éprouveraient des difficultés d'approvisionnement peuvent écrire à la rédaction qui les aidera dans leurs recherches.

MONTAGES PRATIQUES

Enceintes acoustiques omnidirectionnelles

Dans un précédent article on a donné la description d'une enceinte acoustique réalisable aisément et économiquement par un amateur. Cette enceinte, unidirectionnelle, convient, seule, en monophonie et, en double exemplaire, à la stéréophonie à deux canaux. Pour la tétraphonie, il faut quatre enceintes **identiques**, si la stéréo est à quatre canaux **réels**.

Par quatre canaux réels, on entend ceux issus d'un système décodeur tétraphonique adapté à un PU tétraphonique, et bien entendu un disque approprié.

La tétraphonie réelle est actuellement possible dans le domaine phonographique avec le décodeur SQ ou le CD4. Il existe des disques (Columbia et autres) pour le SQ. La tétraphonie issue de deux canaux stéréo normaux, donne aussi des résultats intéressants. Avec ce genre de tétraphonie les deux canaux arrière peuvent être munis d'enceintes omnidirectionnelles, c'est-à-dire diffusant les sons dans toutes les directions ou de multidirectionnelles. On dispose, alors, les quatre enceintes, comme l'indique la **figure 1**.

Aux coins A et B sont placées les enceintes VG et AV D (avant gauche et avant droit), envoyant les sons vers l'arrière.

Le meilleur effet stéréophonique est obtenu lorsque le ou les auditeurs, se placent sur l'axe $x-x'$ de symétrie du local, le point le plus favorisé se situant à peu près au milieu de l'axe, point M.

L'auditeur situé en M, entend les sons venant directement des HP AV G et HP AV D comme en stéréo normale à deux canaux. Le même auditeur, tournant le dos au mur DC, entend :

1° Les sons venant directement des deux enceintes arrière omnidirectionnelles, HP AR G et HP AR D placées aux coins D et C.

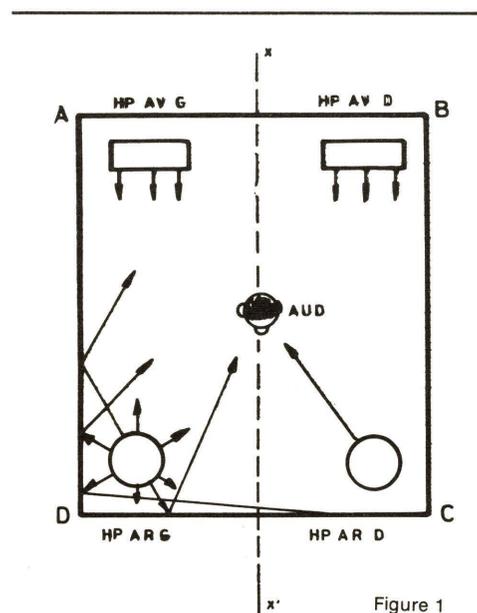


Figure 1

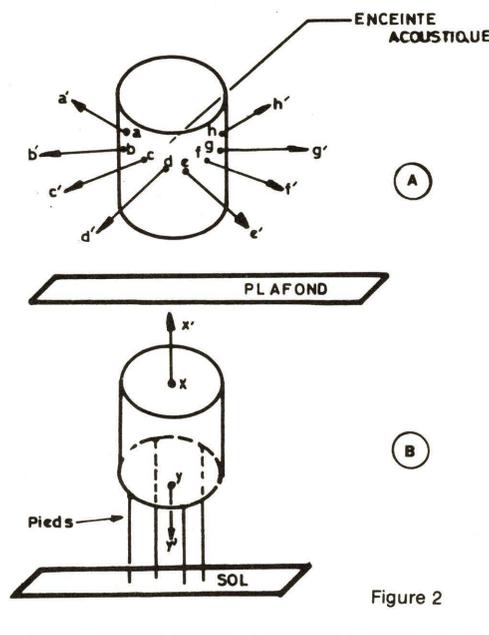


Figure 2

2° Les sons envoyés par ces enceintes dans les autres directions, réfléchis une ou plusieurs fois par les surfaces de murs ou autres, du local.

On donne les exemples des trajets des sons réfléchis pour HP AR G. Le même effet est donné par HP AR D. Pour cette enceinte on a indiqué sur la **figure 1**, le trajet direct des sons, vers l'auditeur.

Enceintes omnidirectionnelles

Il suffit de partir de l'idée que l'enceinte devra être omnidirectionnelle pour trouver de nombreux dispositifs permettant d'obtenir l'effet recherché.

En pratique, tous les dispositifs ne sont pas efficaces, certains se montrant même, totalement inopérants pour des raisons très banales telles que les deux suivantes : les sons sont réfléchis, mais deviennent trop faibles après changement de trajet ; les sons sont assez puissants, mais ne sont pas assez bien réfléchis.

L'effet omnidirectif est conçu, généralement pour agir dans toutes les directions horizontales comme on le montre à la **figure 2** (A). Sur cette figure, tous les trajets des sons, représentés, pour simplifier, comme les rayons (comme en optique) sont dans un même plan horizontal si l'enceinte est de forme cylindrique ou prismatique, avec une des bases sur le sol.

Restent encore, deux autres directions, ne manquant pas d'intérêt mais généralement oubliées par la plupart des sonorisateurs.

Il s'agit évidemment des deux directions verticales, l'une vers le haut, l'autre vers le bas, c'est-à-dire vers le plafond et vers le plancher du local.

Les effets supplémentaires obtenus, peuvent être utiles ou nuisibles. S'ils sont utiles, il faut que les enceintes soient munies de haut-parleurs orientés dans les deux sens : haut et bas. De plus, il faut que les deux surfaces, plancher et plafond, soient réfléchissantes. L'enceinte sera alors placée à une certaine hauteur par rapport au sol comme on le voit en (B) figure 2. On voit que l'enceinte, de forme cylindrique est munie de quatre (ou trois) pieds de hauteur telle que la base inférieure soit à une hauteur de l'ordre de 40 cm du sol.

Remarquons que même sans diffusion vers le sol, les enceintes sur pieds se montreront plus efficaces que celles posées directement sur le sol car les sons diffusés dans les directions horizontales parviendront mieux aux oreilles des auditeurs.

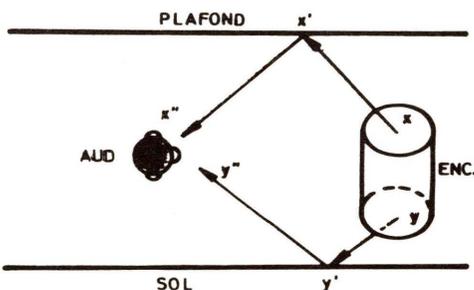


Figure 3

Pratiquement, si l'on s'intéresse aux directions « sol » et « plafond », il ne faut pas que les directions $x'x''$ et $y'y''$ (figure 2 B) soient exactement verticales, mais un peu obliques. Dans ce cas, les « rayons » réfléchis pourront parvenir aux auditeurs. Cela est montré à la figure 3. L'enceinte E disposée à l'arrière est munie, haut et bas, de haut-parleurs inclinés dans la direction des points x' et y' situés respectivement sur les deux surfaces horizontales réfléchissantes, de manière à ce que les « rayons » réfléchis $x''x''$ et $y''y''$ soient orientés vers l'auditeur « AUD ».

Enceintes cylindriques ou prismatiques

Dans tous les cas, les deux bases de ces enceintes doivent être de forme identique, par exemple des cercles ou des polygones réguliers à quatre, cinq, six côtés.

Il est également possible de concevoir des enceintes à bases en forme de triangle. Ce seront les plus économiques, ne nécessitant que trois haut-parleurs, mais leur volume sera moindre.

L'effet général de ces réflexions des sons sera, évidemment, encore plus « spatial » que si les sons ne sont envoyés que dans les directions horizontales.

Il est possible aussi, sans aucune difficulté, de faire varier les effets. Il suffira, tout simplement, de mettre hors-circuit certains haut-parleurs de l'enceinte, à l'aide de commutateurs ou en les déplaçant.

Avec des enceintes cylindriques à bases circulaires, leur équipement en haut-parleurs sera aisé, les reproducteurs pouvant être placés là où on le désire.

Il est toutefois difficile de réaliser des enceintes de ce genre, surtout si l'on veut qu'elles soient de dimensions assez grandes, par exemple de 40 cm de diamètre et de 60 cm de hauteur au moins. Certains détériorés sont vendus dans des boîtiers cylindriques, mais de volume réduit.

Pour cette raison, l'amateur se limitera le plus souvent aux enceintes prismatiques à bases polygonales. Leur réalisation matérielle relève de celle des meubles habituels destinés aux enceintes acoustiques ou, même, à d'autres emplois. On pourra aussi les réaliser avec des boîtes d'emballage en carton épais et rigide.

Bases triangulaires

Une enceinte à base triangulaire ABC, en triangle isocèle (et non équilatéral) se placera dans un des deux coins arrière du local, par exemple le coin gauche comme représenté à la figure 4 (A).

L'emplacement de l'auditeur privilégié étant déterminé sur l'axe de symétrie (voir par exemple la figure 1), le côté AB du triangle ABC sera perpendiculaire à la diagonale passant par le coin considéré et l'emplacement de l'auditeur. Le sommet C sera orienté vers le coin.

Les « rayons » sonores seront alors : rayon direct (a), rayons réfléchis (b) - (c) et (d) - (e).

Il va de soi que ces « rayons » font partie de faisceaux, nous avons choisi la direction moyenne de propagation des ondes sonores pour simplifier l'exposé et fixer les idées.

De la disposition de la figure 4 (A), on peut conclure que l'auditeur recevra des sons direct (a), rayons réfléchis (b) - (c) et (d) - (e).

Comme dimensions nous proposons, par exemple : $BA = 35 \text{ cm}$; $AC = CB = 70 \text{ cm}$, $h =$ hauteur du prisme = 140 cm ou, à la rigueur, un peu moins, par exemple 120 cm . Il n'y a rien de critique dans ces dimensions ni dans leur rapport, car on ne peut

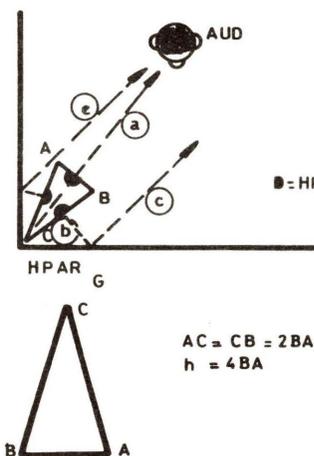


Figure 4

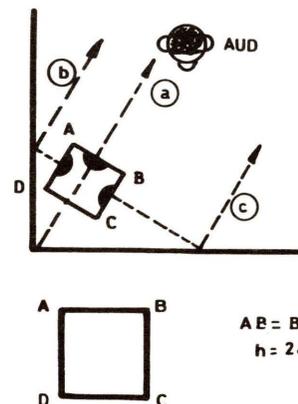


Figure 5

pas savoir d'avance quel sera le comportement exact du dispositif par rapport aux caractéristiques réfléchissantes et absorbantes du local.

Il est toutefois évident qu'il y aurait intérêt à ne pas disposer des tissus ou tapis, juste aux emplacements que l'on désire utiliser comme réflecteurs de sons.

Bases carrées

Au point de vue du travail du bois, les enceintes à bases de forme carrée et, en général, de forme rectangulaire, sont les plus faciles à réaliser, surtout si l'on n'est pas professionnel.

Pour obtenir une onde sonore directe, il faut que l'un des côtés du carré de base soit perpendiculaire à la diagonale passant par le point « AUD ».

De ce fait, on peut se rendre compte du peu d'intérêt d'un haut-parleur orienté vers le coin proche de la face de base DC (voir **figure 5**). Les trois haut-parleurs rempliront alors, les mêmes fonctions que ceux de l'enceinte à base triangulaire, en permettant de produire des sons directs selon la direction (a) et des sons réfléchis selon les directions (b) et (c).

Les dimensions sont indiquées en **(B) figure 5** : $AB = 30$ à 50 cm, $h =$ hauteur = 2 à 4 fois AB . Si AB est petite, regagner du volume en prenant la plus grande.

Bases pentagonales

La disposition des éléments est représentée à la **figure 6**. La face dont la base est AB est orientée vers l'auditeur privilégié ce qui conduit à ne placer à l'intérieur, que trois haut-parleurs, sur les faces dont les bases sont EA , AB et BC . La direction (a) donnera les sons directs ; la direction (b) donnera des sons réfléchis une fois et la direction (1) donnera des sons réfléchis deux fois : une fois sur le mur arrière et la deuxième fois sur le mur de droite.

L'auditeur recevra alors sur sa droite « arrière » le son direct du HP AR D et un son relativement faible et retardé, du HP AR G.

Prendre $AB = 30$ cm en plus et $4 = 3$ à 5 fois AB pour obtenir le maximum du volume.

Bases hexagonales

Un hexagone se trace plus facilement qu'un pentagone, car chaque côté a une longueur égale au rayon du cercle dans lequel l'hexagone est inscrit.

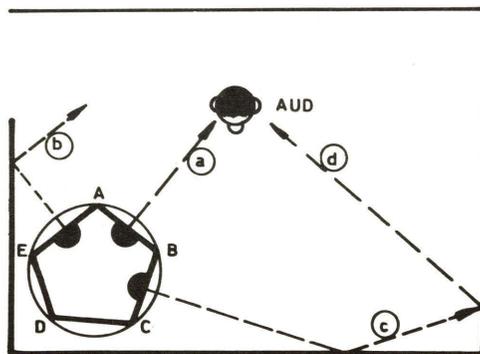
En adoptant le même principe pour l'emplacement d'un haut-parleur à base hexagonale, on obtient la disposition des éléments de la **figure 7**.

La forme hexagonale est agréable à voir. Au point de vue acoustique, on obtiendra une direction (a) pour les sons directs et des directions de sons réfléchis plusieurs fois.

Prendre $AB = 30$ à 40 cm, $4 = 3$ à 5 fois AB .

Comparaison des diverses formes des bases

Il convient de bien comprendre qu'en aucun cas, il ne sera possible de reproduire, même pour l'auditeur privilégié défini plus haut l'impression que ressent un auditeur dans une salle de concert réelle.



$$AB = BC = CD = DE = EA$$

$$h = 3 \text{ à } 5 \text{ fois } AB$$

Figure 6

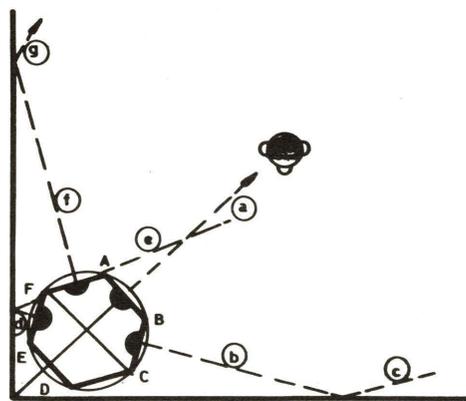


Figure 7

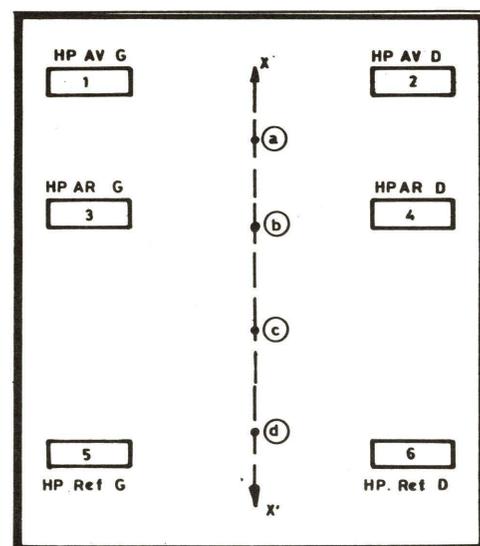


Figure 8

Il faut considérer la musique reproduite par des haut-parleurs, avec le concours de la stéréophonie, des sons réfléchis et des sons retardés, comme issue d'un art nouveau, parfaitement valable, car il permettra d'obtenir des effets intéressants, divers et, ce qui est le plus important, agréables à l'oreille.

Dans une salle de concert, l'effet stéréophonique le plus prononcé est ressenti par le chef d'orchestre. Dans le cas de la tétraphonie, la meilleure manière de simuler l'audition d'un orchestre par un auditeur et par le chef d'orchestre **n'est pas** la disposition des haut-parleurs aux quatre coins du local, mais celle indiquée à la **figure 8** dans laquelle on a représenté, non pas quatre mais six enceintes acoustiques, que nous avons numérotées de 1 à 6 pour simplifier l'exposé.

La tétraphonie réelle à quatre canaux distincts, sera réalisée par les enceintes 1, 2, 3 et 4. Elles correspondent aux quatre-quarts des musiciens disposés dans le rectangle qui leur est réservé dans la salle de concert. En (b) on a l'emplacement qui correspond assez bien à celui du chef d'orchestre. En (c) on a l'emplacement de l'auditeur privilégié et en (1) celui d'un auditeur placé au fond du local.

Les enceintes 5 et 6 reconstitueront, dans la mesure de leurs possibilités l'ambiance de la salle, avec les sons réfléchis et retardés.

Si, en tétraphonie réelle, l'auditeur est placé en (a) (**figure 8**) comme dans les cas précédents, il aura la même impression que celle d'un musicien de l'orchestre, situé au milieu de celle-ci, cas rare ou jamais réalisé.

Le choix des enceintes arrière, dans le cas de la pseudo-stéréophonie à quatre canaux ou de la stéréophonie à six canaux (**figure 8**) avec quatre canaux réels, se déterminera d'après des considérations d'ordre esthétique et des moyens dont dispose l'amateur.

On déduit, de ce qui précède, que les procédés stéréo à deux ou plusieurs canaux peuvent créer plutôt, des effets nouveaux, que les simulations des effets produits dans une salle de concerts.

Toutes les enceintes sont réalisables en divers matériaux dont le bois **n'est pas**, comme on le croit le meilleur, mais il est le plus robuste et fait « meuble » plus que tout autre matériau.

Une excellente enceinte sera réalisée avec du polystyrène expansé, matériau léger, bon marché et facile à travailler, car il se coupe avec des ciseaux ordinaires ou avec un couteau. Il se colle et il est suffisamment rigide pour son emploi dans les enceintes acoustiques.

Avec ce matériau, les parois intérieures n'auront besoin d'aucune garniture amortissante comme c'est le cas pour l'emploi du bois. De nombreux emballages sont faits avec ce matériau, et ont d'excellents comportements en sonorisation.

Les haut-parleurs

On a vu plus haut que le nombre des haut-parleurs, dans une enceinte omnidirectionnelle se réduit en général à trois, ce qui conduit à remplacer le mot **omnidirectionnel** par multidirectionnel.

Soit le cas de trois haut-parleurs. Il s'agit de déterminer leur puissance nominale et leur impédance.

Cette dernière, désignée par Z_1 sera déduite de celle de sortie de l'amplificateur qui commandera l'ensemble des haut-parleurs de l'enceinte et que nous désignons par Z_2 .

Si l'on monte les trois haut-parleurs en série, on aura :

$$Z_1 = Z_2/3$$

Par exemple, si $Z_2 = 8 \Omega$, $Z_1 = 8/3 = 2,66 \Omega$ et on adoptera la valeur courante la plus proche, 2 ou 2,5 Ω .

Si les haut-parleurs sont en parallèle et si $Z_2 = 5 \Omega$ par exemple, on aura :

$$Z_1 = 3 Z_2$$

donc $Z_1 = 15$ ou 16 Ω .

Le montage série parallèle n'est pas possible correctement avec trois haut-parleurs.

La puissance normale de chaque haut-parleur sera le tiers de la puissance totale nominale exigible.

Si par exemple, l'amplificateur doit fournir, au maximum 10 W, chaque haut-parleur sera prévu pour une puissance d'au moins 3,33 W. Comme la puissance n'est pas imposée, on prendra des haut-parleurs de puissance maximum nominale de valeur immédiatement supérieure, par exemple de 4 W en plus.

Pour les haut-parleurs arrière, en pseudo tétraphonie, la qualité peut être moindre que celle des haut-parleurs avant. Ils devront être de bon rendement au médium et aux aiguës sans exagération des basses.

Si la tétraphonie est à quatre canaux réels, les haut-parleurs des enceintes « arrière », devront être de même qualité que ceux des enceintes « avant ».

Forme des haut-parleurs

Il y a toujours intérêt à ce qu'un haut-parleur ne prenne pas toute la largeur ou hauteur du panneau sur lequel il est fixé. Soit $u \times v \times t$ (voir **figure 9**), un panneau, O au centre, y et y' et z et z' ses axes de symétrie. En gé-

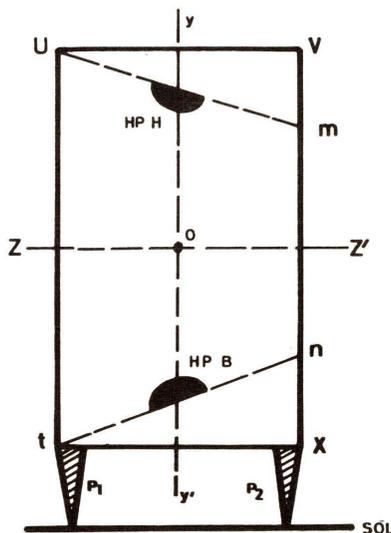


Figure 9

néral le HP sera disposé en O . Si les côtés $uv = tx$, sont relativement petits, il y a intérêt à choisir des haut-parleurs elliptiques avec, bien entendu, le grand axe dans la direction y et y' . Dans tous les cas, plus les HP seront grands, meilleure sera la qualité de son (sauf exception). Un diamètre minimum de 16 cm est recommandé, sauf si le reproducteur est spécial pour les aiguës et adjoint à celui destiné aux basses et au médium.

Diffusion verticale des sons

Revenons à la **figure 9**. Indiquons, d'abord, que dans une enceinte contenant plusieurs haut-parleurs, il est bon de ménager une ouverture ayant, à peu près, le même effet sur ceux-ci.

Le meilleur emplacement, pour une ouverture est en bas ce qui conduit à supprimer la base inférieure et, pour rendre efficace l'ouverture ainsi réalisée, monter l'enceinte sur pieds, P_1 , P_2 , P_3 , etc. (voir aussi la **figure 2**).

De ce fait, la fixation d'un haut-parleur, tel que HP, B, diffusant les sons vers le bas est peu recommandable à moins que l'on ne reporte l'ouverture vers le haut.

Si telle est la situation, HPB sera monté sur un panneau incliné, afin d'assurer la réflexion des sons vers les auditeurs.

Dans le cas contraire, avec la base inférieure remplacée par une ouverture, on pourra monter HPH, sur un panneau légèrement incliné, de façon à ce que la diffusion des sons se produise, après réflexion, sur le plafond, vers le centre du local, également.

L'amateur doit choisir entre deux procédés de « sonorisation » du local : laisser des parois réfléchissantes et produire des effets de retard et d'orientation des sons ou amortir toutes les parois par des produits convenables : tapis, tissus, revêtements d'insonorisation ou de correction acoustique et dans ce cas, on ne devra compter que sur les sons transmis directement et sur des procédés de réverbération artificielle.

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 choisissez 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 0,80 F pour la France.

— contre 2 coupons-reponse pour l'Etranger.

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



nouveautés informations

Nouvelle note d'application donnant tous les détails techniques sur les systèmes à affichage et voltmètres digitaux bon marché construits à partir du circuit GIM

General Instrument Microelectronics vient d'éditer une note d'applications contenant tous les détails techniques pour la réalisation d'un affichage à 3 1/2 digits complet, ou de la partie mesure d'un voltmètre digital sur batteries ou piles.

Basé sur le microcircuit de voltmètre GIM AY-5-3507, MOS LSI (circuit intégré grande échelle) avec commande de segments incorporés, il a été

conçu pour les fabricants désirant évaluer le circuit en vue de la production en chaîne d'instruments aussi bien que pour les techniciens et ingénieurs réalisant des applications très spécialisées.

Cette note d'applications contient le diagramme complet du circuit, les références et valeurs des composants; elle a été préparée par le laboratoire « Applications » de General Instrument à Glenrothes en

Ecosse. On peut utiliser cet ensemble pour réaliser un voltmètre digital à 3 1/2 digits à 2 % de déviation pleine échelle à double polarité et alimenté par piles ou batteries. Sa précision est de $\pm 0,1\%$ à ± 1 digit avec une cadence de lecture de 2.5 par seconde. Sa consommation typique est de 50 mA.

En plus du circuit voltmètre digital GIM, qui comporte son propre décodeur d'affichage et sa commande de segment il suffit

pour compléter ce système de voltmètre digital à double rampe, d'ajouter un intégrateur, un comparateur, une référence de tension, et un affichage. On peut obtenir l'alimentation directement à partir d'une pile de 6 V en utilisant le circuit intégré ITT 7120. Ce microcircuit alimentation, comprenant également l'oscillateur horloge du système a été tout spécialement conçu pour cette application.

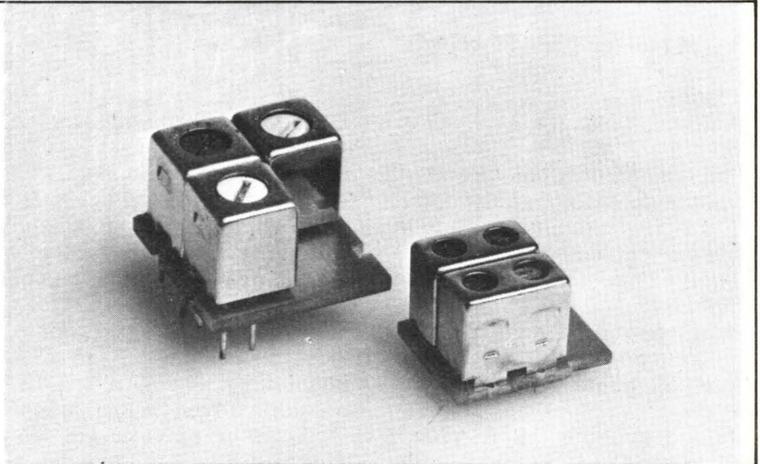
Filtres fi modulaires

Une série de filtres modulaires à fréquence intermédiaire (FI), dont chaque élément regroupe au moins quatre unités distinctes de sélection de fréquence, vient d'être présentée par General Instrument Europe.

Grâce à ce concept original, les réalisateurs de récepteurs radio pourront obtenir de leurs circuits des performances optimales sans recourir à des filtres FI discrets, et par conséquent

en se débarrassant des habituels stocks de composants divers.

Sous le nom générique de « Selec Pack », ces petits modules existent dans une grande variété de configurations; celles-ci ne dépendent que des caractéristiques de l'application considérée. En fait, on utilise généralement des modèles à trois, quatre ou six circuits LC dont la fréquence est centrée sur 470 KHz, 6 MHz, 5,5 MHz et 10,7 MHz.



De nouveaux transistors MOS économiques en boîtier plastique

General Instrument Europe vient d'annoncer de nouvelles séries de MOS économiques, les MEM 630, encapsulés plastique, et équivalents aux MEM 616.

Il s'agit de transistors MOS à double grille canal N à apauvrissement, dont les entrées sont protégées par des diodes intégrées montées en opposition entre grille et source.

Les MEM 630 ont été conçus pour les amplificateurs RF et les récepteurs FM. Leur gain typique est de 19 dB pour un bruit de 2,5 dB à 105 MHz.

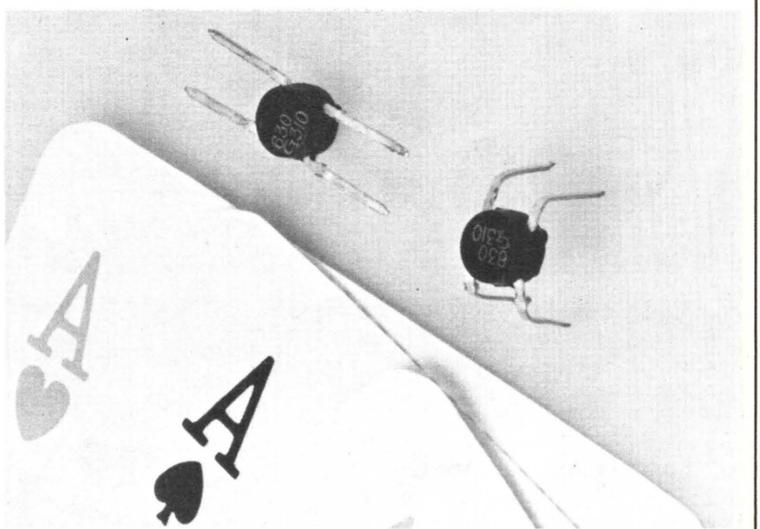
Les MEM 631 s'appliquent aux amplificateurs VHF et aux amplificateurs accordés haute fréquence tels que tuners TV ou amplificateurs FI à 44 MHz ou

10,7 MHz. Leurs caractéristiques typiques sont Gps = 19 dB, et bruit : 3,5 dB à 200 MHz.

Les MEM 632 sont destinés aux mélangeurs HF et VHF. En raison de leur gain de conversion élevé, ils s'appliquent idéalement aux circuits d'accord et de changement de fréquence en TV comme en FM. En effet, ce gain de conversion, de 105 MHz à 10,7 MHz, est de 20 dB et de 200 MHz à 44 MHz, il est de 17 dB.

Un autre transistor MOS en boîtier plastique, le MEM 712, a été réalisé avec une très faible tension de seuil, de 2 V, et de ce fait il peut être directement commandé par des niveaux logiques TTL.

Général Instruments France
11-13 rue Gandon
75013 Paris



Nouveautés Brandt

BRANDT vient de présenter sa nouvelle gamme Hi-Fi et nous avons pu remarquer le nombre impressionnant de modèles nouveaux. Nous avons sélectionné cinq appareils du bas de la gamme qui nous ont semblé particulièrement intéressants par leur conception et leur qualité d'être l'objet d'un cadeau précieux pour les fêtes de fin d'année.

• C 111 Electrophone monophonique.

Platine 2 vitesses (33 et 45 tours) - Puissance 1,5 W, efficace. HP Ø 17 cm - Contrôle de tonalité. Alimentation secteur 120/220 V - 50 Hz. Coffret moulé 2 tons blanc et anthracite. H. 135 - L. 351 - P. 246 mm - Poids 3,93 kg.

• C 611 Electrophone monophonique.

Piles et secteur. Platine 2 vitesses (33 et 45 tours) - Puissance 2 W sur secteur, 1 W sur piles. Réglage stroboscopique de la vitesse du plateau. Lève-bras. Contrôle de volume et de tonalité par curseurs linéaires. HP Ø 12 cm - Tête de lecture sa- phir. Alimentation secteur 120/220 V - 50 Hz ou par 6 piles de 1,5 V. Coffret moulé plastique jaune orangé. H. coffret fermé 115 - L. 375 - P. 300 mm - Poids 3,1 kg sans pile.

• CS 611 Electrophone stéréophonique.

Puissance 2 x 2 W efficaces - Platine 33 et 45 tours. Réglage stroboscopique de la vitesse du plateau - Lève-bras progressif. Contrôle tonalité et de volume par curseurs - Cellule céramique. Alimentation 120/220 V - 50 Hz. Coffret moulé gris bleu. H. coffret fermé 115 - L. 375 - P. 300 - Poids 3,8 kg.

• CS 421 Electrophone stéréophonique.

Puissance 2 x 4 W efficaces - Platine 33 et 45 tours. Changeur automatique - HP Ø 17 cm. Contrôle de tonalité par potentiomètres graves et aigües séparé. Commutation mono-stéréo - Voyant mono-stéréo - Cellule céramique. Alimentation 120/220 V - 50 Hz - Coffret coloris noyer. H. 72 coffret ouvert - L. 465 - P. 268 mm.

• CS 422 Electrophone stéréophonique.

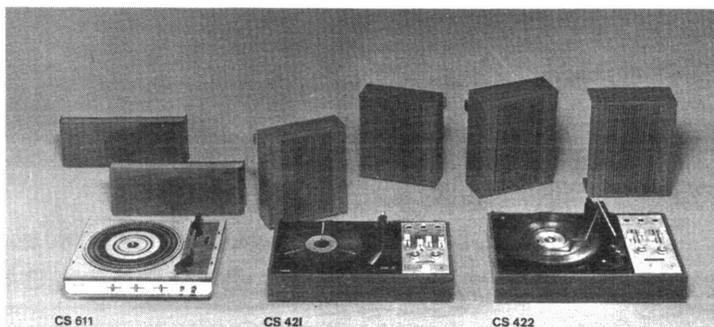
Puissance 2 x 8 W efficaces. Platine BSR 2 vitesses (33 et 45 tours) - HP Ø 17 cm. Contrôle de tonalité par potentiomètres graves et aigües séparés. Prises magnétophone, tuner - Cellule céramique. Alimentation 220 V - 50 Hz - Coffret coloris noyer. H. 75 coffret ouvert - L. 479 - P. 308 mm.



C 111



C 611



CS 611

CS 421

CS 422



nouveautés informations

Le 65eme annuaire O.G.M. est paru

Dans cette nouvelle édition de **Classement géographique par villes** : 1400 pages mise à jour, on trouve tout ce qui concerne les (France, Marché Commun et Industries et Commerce de la Suisse). Radio, Télévision, Electronique, Electroacoustique, Musique.

Classement pas spécialités des Fabricants, Constructeurs, Commissionnaires, Importateurs, Artisans, Réparateurs, Editeurs de Musique, Facteurs d'Instruments, Grossistes, Marques de Fabriques.

Fabricants, Constructeurs, Grossistes, Exportateurs, Artisans, Revendeurs, Dépanneurs en radio, télévision, électronique, électroacoustique, musique.

Renseignements professionnels : Fédérations, Syndicats, Groupements.

L'annuaire O.G.M. est édité par les **HORIZONS DE FRANCE** 39, rue du Général Foy - 75008 PARIS.

Une nouveauté dans la transmission des informations : le RTL MATIC de ITT OCEANIC

Bien qu'ayant un aspect extérieur des plus traditionnels, le nouveau récepteur présenté récemment par ITT-Océanic possède un fonctionnement qui marquera dans les annales de la radiodiffusion. L'entraide des Sociétés ITT et Radio Télé Luxembourg a permis de mettre au point au niveau du public, un système déjà utilisé pour des raisons professionnelles (notamment pour les bateaux).

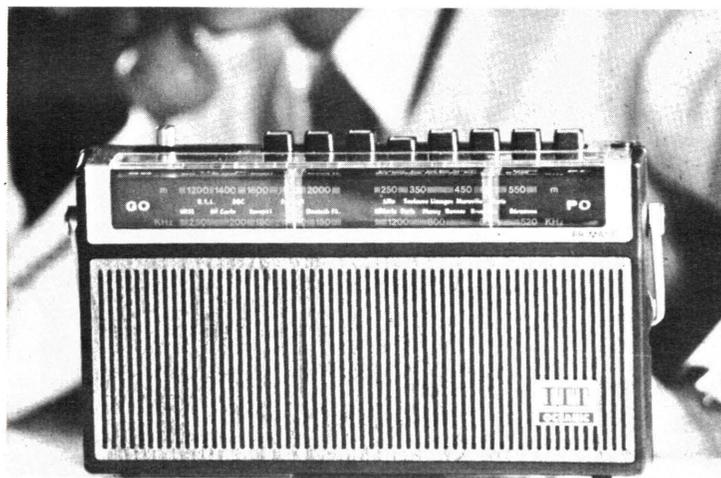
Une touche « veille » permet, lorsqu'elle est enclenchée, de laisser à l'état latent le récepteur qui ne consomme alors qu'un courant infime et dont le haut-parleur ne produit aucune vibration sonore.

Lorsque la nouvelle a été diffusée, un autre signal codé différemment remet l'appareil à l'état de « veille ».

Un signal sonore indique à l'utilisateur le début ou la fin du message. Nul doute que ce perfectionnement original et exclusif soit appelé à connaître un immense succès, notamment auprès des personnes désireuses d'être informées immédiatement des événements importants, sans être pour cela obligées de conserver en permanence l'écoute de la station.

Un signal codé envoyé pendant une seconde par l'émetteur de RTL met en service le récepteur qui transmet l'information importante qu'a nécessité cette opération.

Les lecteurs intéressés par un article plus technique sur ce procédé dans lequel serait donné le schéma de l'appareil sont priés de nous le faire savoir.



Synthétiseur musical à circuit intégré

par F. JUSTER



Enveloppes



Montages créateurs de timbres



Montage avec filtre passe-bande



Montage avec filtre passe-bas



Emploi d'un oscillateur auxiliaire



Montage avec générateur de bruit

La totalité des modules du synthétiseur figurant dans l'étude originale de Simonton, directeur de la Société américaine Pala, publiée dans « Radio Electronics », a été analysée dans nos deux précédents articles publiés dans les numéros d'octobre et de novembre 1974.

Les modules du synthétiseur de Simonton, sont les suivants : alimentation, oscillateur VCO, amplificateur VCA, filtre passe-bande, filtre passe-bas, circuit de commande, générateur de fonctions, modulateur à impulsions.

En plus des modules décrits, il est possible d'adjoindre au synthétiseur d'autres modules. Pour le moment on s'en tiendra à ce qui a été publié. Avec ces modules, de nombreuses combinaisons sont possibles. De plus, avec chaque combinaison de modules, grâce aux réglages, il sera facile d'obtenir des infinités d'effets spéciaux.

Dans le présent article, les numéros des figures suivent ceux des figures des deux précédents articles. La première du présent article sera la figure 27.



En partant de l'enveloppe représentée à la figure 26 (voir notre précédent article), on peut obtenir celles des figures suivantes : l'enveloppe de la **figure 27** correspond à une durée de Sustain nulle et une durée de montée également nulle, tandis que seule l'extinction a une certaine durée. Pratiquement, dès que la touche est actionnée, le son atteint le maximum de puissance pendant un temps $t_1 - t_0$ pratiquement imperceptible par l'oreille, donc t_1 et t_0 se confondent. Au moment même où le son a atteint son maximum de puissance, il ne conserve pas sa puissance, donc t_2 se confond également avec t_0 et t_1 . L'extinction commencée se poursuit jusqu'au temps t_3 où elle est pratiquement complète.

Une enveloppe de ce genre correspond à celle des sons percutés comme ceux du piano, guitare, pizzicato de violon, violoncelle, etc. La durée de l'extinction est variable selon l'instrument. Remarquons que dans le piano, il y a une pédale prolongeant la durée de l'extinction.

Dans d'autres instruments, cette durée dépend aussi du mode d'attaque effectué par l'exécutant.

A la **figure 28**, on montre une enveloppe ne correspondant pas à un instrument conventionnel mais aisément obtenu avec le synthétiseur. Il suffira d'agir sur le réglage d'attaque pour réduire autant que possible la durée $t_1 - t_0$. Le sustain $t_2 - t_1$ et l'extinction $t_3 - t_2$ subsistent et sont réglables en agissant sur des boutons de l'appareil (R_9 et R_{10} du module générateur de fonctions).

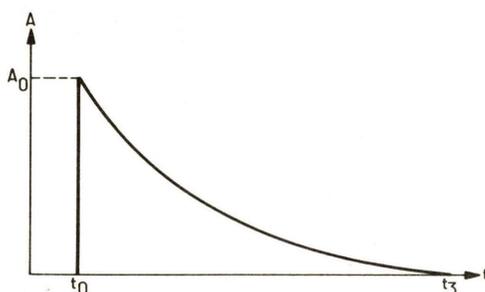


Figure 27

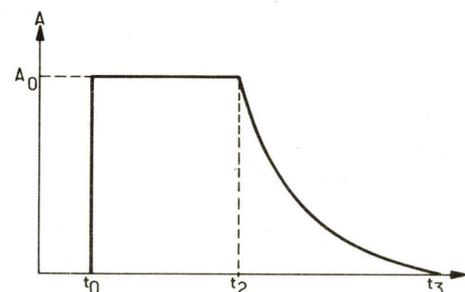


Figure 28

Montage simple d'enveloppe

Il s'agit du montage de la **figure 29** qui nécessite les modules suivants : VCO ; générateur de fonctions ; VCA ; module de commande, indiqués sur la figure, auxquels il faut adjoindre le module alimentation, bien entendu.

Dans un montage d'essais expérimentaux de ce genre, la sortie de l'amplificateur devra être reliée à un amplificateur de puissance, suivi d'un haut-parleur. L'amplificateur de puissance et le haut-parleur doivent être de haute qualité, mais leur puissance peut être très modérée, par exemple 2 W.

Il faut, évidemment, qu'ils produisent de très faibles distorsions (moins de 0,5 %) et que leur bande passante soit très étendue, par exemple de 20 Hz à 15 000 Hz afin de mettre en valeur les effets spéciaux produits par le synthétiseur qui exigent une bonne transmission des signaux graves et aigus et une excellente linéarité sur toute la gamme d'audition.

Dans son emploi dans un synthétiseur, l'amplificateur de puissance sera muni d'un réglage de volume, mais les réglages de tonalité, s'ils existent, ainsi que les filtres et les réglages physiologiques, devront être bloqués à leur position correspondant à la reproduction linéaire, afin de ne pas ajouter leurs propres effets à ceux, à mettre en évidence, du synthétiseur proprement dit. Revenons à la figure 29.

En se souvenant du fonctionnement des modules, décrit dans les deux premières parties de cette étude, on verra que le VCO (oscillateur commandé par une tension) engendre un signal musical dont la fréquence dépend de la touche actionnée par l'exécutant sur le clavier associé au module de commande. A la touche considérée, correspond une certaine tension.

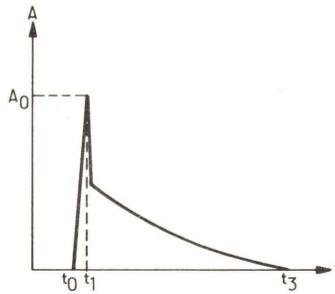


Figure 30

Cette tension sort du point A du module de commande d'où elle est transmise par un câble extérieur de liaison, à l'entrée J₄ du VCO.

L'oscillateur du VCO fonctionnera à la fréquence choisie et fournira un signal correspondant, transmis de sa sortie J₂ à l'entrée J₁ de l'amplificateur VCA. La sortie du signal est au jack J₃ et de là, le signal est dirigé vers l'amplificateur de puissance comme expliqué plus haut.

Jusqu'ici, rien de particulier n'a été obtenu. L'effet spécial sera réalisé avec les deux liaisons restantes.

La première relie la sortie C du module de commande à l'entrée J₁ du générateur de fonctions. Celui-ci produira un signal enveloppe que l'on règlera avec R₉ et R₁₀. Ce signal est unique, dans le sens qu'il se produit en synchronisme avec l'action sur la touche. Le générateur de fonctions fournira la tension enveloppe à l'entrée J₁ de l'amplificateur VCA qui sera, par conséquent, soumis à une modulation d'amplitude selon l'enveloppe choisie, par exemple celle des **figures 27** ou **28** ou **30**.

Pour celle de la figure 28, le temps d'attaque sera réduit le plus possible avec R₉ et celui d'extinction sera réglé selon la durée désirée. Pour le signal de la figure 28, on utilisera la sortie G du module de commande qui supprimera la durée de sustain, même si la touche n'est pas lâchée, tandis que si l'on utilise la sortie C du module de commande, le sustain subsiste tant que la touche reste abaissée.

Avec ce montage, on peut obtenir, grâce à R₉ et R₁₀, une infinité de formes d'attaque et d'extinction et des durées de sustain, longues ou courtes.

Montage à deux générateurs de fonctions

En utilisant un ensemble analogue au précédent mais dans lequel il y a deux générateurs de fonctions identiques, on obtiendra des enveloppes encore plus diversifiées.

La **figure 31** donne le schéma du montage. On y trouve comme précédemment, un module de commande, un VCO représenté d'une manière simplifiée, monté comme dans la figure 29, deux générateurs de fonctions, un VCA (sous forme simplifiée). On a aussi représenté, en tête de la chaîne des modules, l'alimentation générale du synthétiseur, non représentée à la figure précédente.

Avec ce montage, on obtient deux signaux, A et B, de forme différente, grâce aux réglages d'attaque et d'extinction (R₉ et R₁₀) de chacun des générateurs de fonctions.

Les signaux A et B sont transmis à deux entrées du VCA, par exemple aux entrées C de gauche et du milieu.

Les diverses liaisons à effectuer sont les suivantes : G du module de commande à J₁₄ de l'alimentation ; J₁₀ de l'alimentation à J₁, entrée du générateur de fonction donnant le signal A ; J₁₁ de l'alimentation à J₁, entrée du générateur de fonction donnant le signal B.

Les sorties J₃ des deux générateurs de fonctions, fourniront les signaux A et B au VCA comme précisé plus haut. La sortie sera reliée comme dans tous les montages, à l'amplificateur de puissance suivi du haut-parleur.

D'autre part, du point A du module de commande, partira une connexion vers le VCO. La sortie du VCO sera reliée au VCA comme dans le montage précédent : J₂ de VCO à J₁ de VCA.

Précisons le rôle du module d'alimentation. D'une part, il doit servir dans tous les montages pour fournir les tensions d'alimentation requises par chaque module

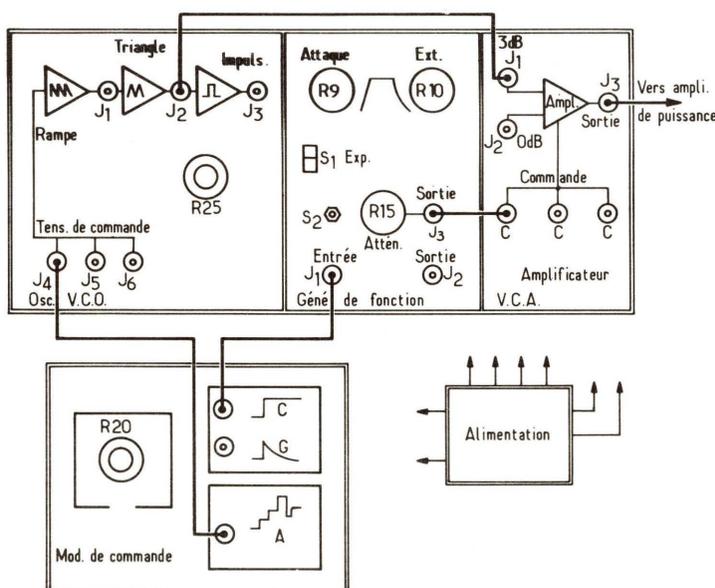


Figure 29

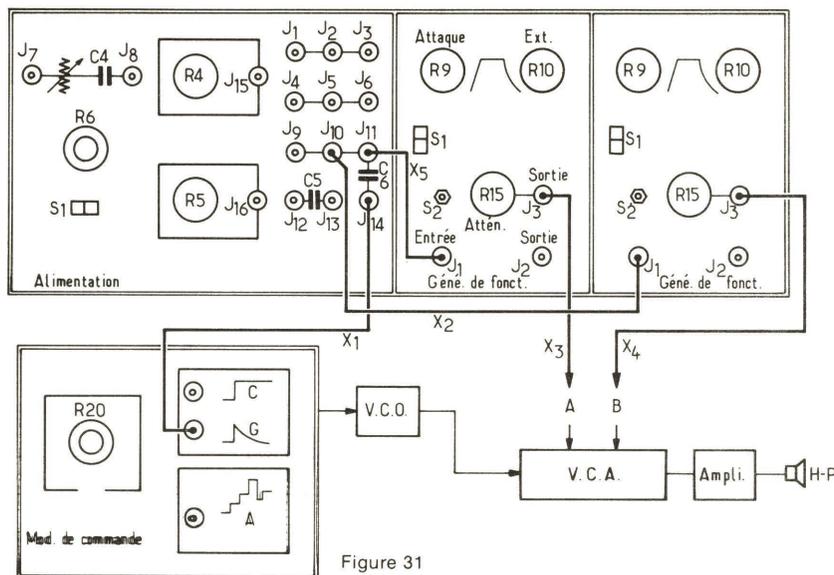


Figure 31

(voir leurs schémas théoriques dans nos précédents articles). Ces branchements sont, toutefois, effectués en connexions définitives qui ne sont pas indiquées à nouveau sur les schémas des montages d'effets spéciaux considérés présentement. D'autre part, lors de l'analyse du module alimentation, on a vu que l'on a adjoint aux circuits proprement dits l'alimentation, des petits circuits indépendants de celle-ci, aboutissant aux jacks J₁ à J₁₆ (voir figure 2 de notre premier article paru dans le numéro d'octobre de notre revue); on peut voir que la connexion X₁ permet de brancher le point G du module de commande, par l'intermédiaire de C₆, aux jacks J₁₀ et J₁₁ réunis, d'où partent les branchements X₂ et X₅ vers les deux générateurs de fonctions.

A la figure 32 on montre les formes des enveloppes obtenues par addition des si-

gnaux A et B, effectuées à l'entrée du module VCA.

En (a) : les signaux d'enveloppe A et B avec des réglages de R₉ et R₁₀ des générateurs de fonctions où le sustain est supprimé.

En (b) : la forme de l'enveloppe représente A + B.

En (c) : le signal A est sans sustain et le signal B avec sustain. Cela donne, en (d), une forme d'enveloppe dont le résultat sonore peut être intéressant. Le montage de la figure 31 peut être réalisé aussi avec trois générateurs de fonctions.

Des infinités d'autres enveloppes seront obtenues avec les quatre ou six réglages disponibles (R₉ et R₁₀ des deux ou trois générateurs).

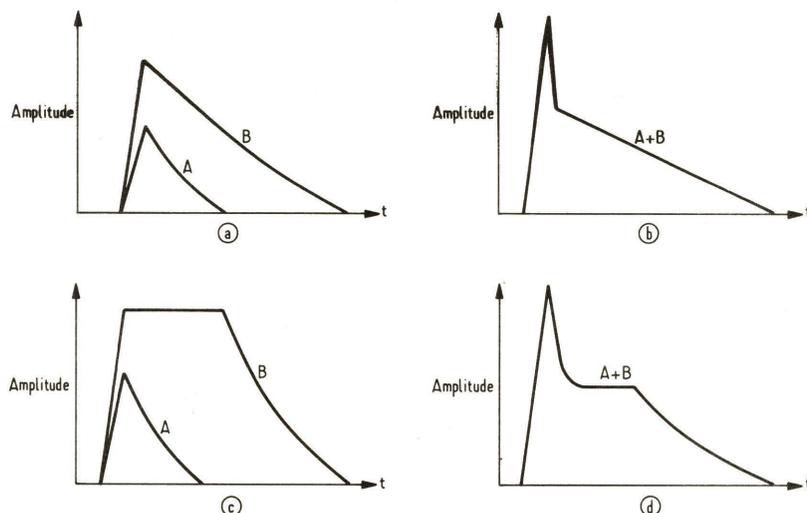


Figure 32



On connaît les deux modes d'obtention des timbres : par synthèse en additionnant des signaux tels que le fondamental, ses harmoniques et parfois des subharmoniques.

En reconstituant le spectre, obtenu préalablement par l'analyse harmonique du signal à imiter, on obtient une très bonne imitation en limitant souvent à 12 le nombre des signaux composants.

On a constaté que la position dans le temps de chaque signal, n'a pas d'effet sur le timbre, ce qui facilite ce procédé de synthèse. Celui-ci reste toutefois assez laborieux et conduit à des dispositifs coûteux et compliqués. Le deuxième procédé est celui adopté dans la plupart des instruments électroniques de musique, principalement dans les orgues.

Ce procédé consiste à déformer un signal de forme donnée, par exemple un signal en dents de scie, triangulaire ou rectangulaire, disponible, pour lui donner la forme correspondant au signal à imiter.

Il s'agit en somme, de déformer la courbe de réponse, primitivement linéaire, d'un orgue de transmission du signal, par exemple celle du VCA.

Des circuits de commande de tonalité sont des dispositifs déformateurs de ce genre, mais l'emploi de filtres est préférable, surtout si le filtre a des caractéristiques adaptables à chaque hauteur apparente du signal à traiter.

Précisons ici les définitions des signaux tonique et fondamental, harmonique, octave, subharmonique. Soit un signal composé dont chaque signal sinusoïdal constitutif ait une fréquence différente : $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$.

Le signal tonique est celui qui donne au son produit, une hauteur apparente correspondant à une des fréquences des signaux composants.

Le plus souvent, c'est le signal composant fondamental qui est aussi le tonique. Dans ce cas, si le tonique est à la fréquence f_1 , les autres signaux sont : $f_2 = 2 f_1, f_3 = 3 f_1, \dots, f_n = n f_1$.

Les amplitudes des signaux harmoniques doivent être plus faibles que celle du signal tonique qui est ici, le signal fondamental.

Si toutefois, le fondamental est beaucoup plus faible que les signaux harmoniques, il se passe un phénomène curieux, l'auditeur peut encore avoir l'illusion que ce tonique est le fondamental. Ce procédé est, d'ailleurs, utilisé dans certaines orgues électroniques pour créer des notes très basses, fictives.

Supposons que f_1 soit inexistant ou très faible. Restent alors les signaux harmoniques aux fréquences $f_2 = 2 f_1$, $f_3 = 3 f_1$, $f_4 = 4 f_1$, $f_5 = 5 f_1$, etc.

Si le signal à la fréquence f_2 est par exemple le plus fort, on serait tenté de croire que le nouveau tonique devrait être ce signal.

En réalité, si l'on examine les valeurs des fréquences des autres signaux, on constate que $f_2 = 2 f_1$, dispose de signaux harmoniques suivants : harmonique 2 à la fréquence $4 f_1$, harmonique 3 à la fréquence $6 f_1$, etc. mais ils ne sont pas seuls, car si tel était le cas, la fréquence $f_2 = 2 f_1$ serait bien celle du tonique. Les signaux aux fréquences $3 f_1$, $5 f_1$, $7 f_1$... etc. donc tous ceux aux multiples impairs de f_1 s'ajoutent aux autres et l'oreille reconstituera le spectre du signal à la fréquence f_1 et non celui à la fréquence $f_2 = 2 f_1$.

Il en est de même, si l'on ajoute à un signal composé de la tonique à la fréquence f_1 , des signaux de fréquences plus basses, par exemple $f_1/2$, $f_1/3$, $f_1/4$, etc., surtout si ces signaux sont plus faibles que le signal tonique réel, ou apparent, selon le procédé décrit plus haut.



Dans un filtre passe-bande, on trouve plusieurs caractéristiques importantes : le coefficient Q qui détermine l'effet d'atténuation produit dans les deux bandes à éliminer. Plus il est élevé, plus le gain dans la bande passante est grand.

Il faut aussi considérer la largeur de la bande transmise et la fréquence médiane f_m de cette bande.

Celle-ci s'exprime généralement par la moyenne géométrique des deux fréquences frontières ou, avec une bonne approximation, en pratique, la moyenne arithmétique si la bande est assez réduite par rapport à la fréquence frontière la plus petite.

Soit, par exemple, un filtre passe-bande transmettant de $f_1 = 1000$ Hz à $f_2 = 2000$ Hz.

La moyenne géométrique est la racine carrée de $2 \cdot 10^6$, ce qui donne 1414 Hz. La moyenne arithmétique est 0,5 ($f_1 + f_2$) = 1500 Hz. La différence est relativement faible. Si $f_1 = 1000$ Hz et $f_2 = 8000$ Hz, on a une moyenne géométrique de 2820 Hz et une moyenne arithmétique de 4500 Hz, donc très différentes.

Les filtres proposés par Simonton sont aussi des VCF filtres commandés par une tension, autrement dit leurs fréquences f_1 , f_2 ou f_m sont fonctions de la tension de commande.

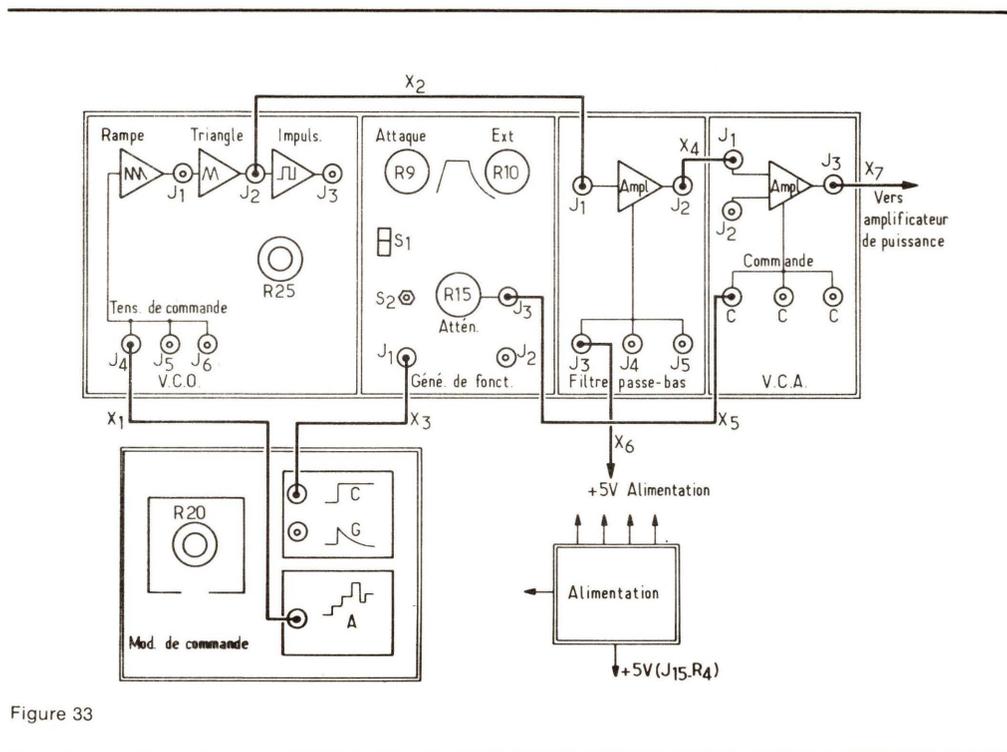


Figure 33

Cette propriété est particulièrement utile et intéressante. Elle permet des effets spéciaux remarquables et spectaculaires, souvent inexistantes dans les instruments conventionnels. Voici à la **figure 33**, un montage spécial dit Automute, dans lequel on fait varier f_m (la fréquence médiane du filtre passe-bas).

L'ensemble comprend les modules suivants : le module de commande avec son clavier, le VCO, le générateur de fonctions (générateur d'enveloppes) le filtre passe-bande, le VCA suivi comme dans tous les montages de l'amplificateur de puissance et du haut-parleur.

La note musicale désirée sera produite par l'abaissement de la touche correspondante du clavier. Il y aura, alors, la tension qui convient à la sortie A du module de commande, transmise par la connexion volante extérieure X_1 au VCO qui, sous l'influence de cette tension de commande, appliquée à l'entrée J_4 , par exemple, donnera un signal à la fréquence convenable. En prélevant ce signal au jack J_3 , sa forme sera rectangulaire. Ce signal sera transmis par la connexion volante X_2 à l'entrée J_1 du filtre passe-bas qui agira sur le signal comme il sera indiqué plus loin.

De la sortie J_2 du filtre, la connexion X_4 transmettra le signal traité par le filtre, à l'entrée J_1 de l'amplificateur commandé par une tension, VCA, dont la sortie J_3 sera reliée par X_6 à l'amplificateur de puissance.

Les branchements mentionnés permettent au signal de note musicale de parvenir au haut-parleur dès que la touche convenable du clavier aura été abaissée.

L'effet spécial est créé par la seconde série de branchements : X_3 , X_5 et X_7 .

Partons de la sortie G du module de commande qui donne une impulsion permettant de commander la production de l'enveloppe du signal de note. De cette sortie G, la connexion volante X_3 transmet le signal de commande au point J_1 d'entrée. Le signal enveloppe aura la forme déterminée par les positions de R_9 et R_{10} pour l'attaque et l'extinction, respectivement. Ce signal sera disponible aux deux sorties du générateur de fonctions : la sortie J_3 qui permet, grâce à R_{15} , de réduire le signal enveloppe et la sortie J_2 qui donne l'intégralité de ce signal.

Précisons que dans tous ces signaux, ce sont les tensions qui nous intéressent, étant donné que le synthétiseur considéré ici fonctionne avec des tensions de commande.

Par la connexion volante X_7 , le signal enveloppe est transmis à l'une des entrées passe-bande, par exemple l'entrée J_3 .

Remarquons encore, que dans la plupart des modules, les entrées sont à effet identique, ce qui permettra le branchement à l'une quelconque d'entre elles, ou à celle disponible, si les autres sont utilisées.

Il en est ainsi pour le VCO, VCA et les deux filtres. Pour la connexion volante X_5 , le signal d'enveloppe, ayant la même forme que celui du point J_3 , mais en valeur intégrale, est transmis de la sortie J_2 du générateur de fonctions à l'une des entrées du VCA.

Il apparaît clairement qu'il y aura, par l'emploi du montage décrit, deux actions sur la note musicale considérée. La première sera celle du filtre, sur la forme du signal musical, due à la connexion X_2 .

En supposant que le filtre a des caractéristiques fixes (donc X_7 supprimée par la pensée), ce module creusera, en dehors de la bande passante, la courbe de réponse, d'ailleurs linéaire, de l'amplificateur VCA, ce qui modifiera la composition du spectre du signal de note considéré.

Remarquons que l'on dispose du réglage R_6 du filtre passe-bande, permettant de modifier son gain. Rétablissons maintenant la connexion X_7 . Le signal enveloppe sera transmis par X_7 à l'entrée J_3 du filtre. Comme c'est un filtre commandé par une tension, dans le cas présent, la tension enveloppe, la fréquence médiane et, en même temps, les fréquences frontières de la bande, seront modifiées selon la loi représentée par l'enveloppe.

Le signal sortant par la connexion X_6 du VCA aura donc subi les actions suivantes :

1° production d'une enveloppe par la voie $X_3 - X_5$

2° action sur la zone d'influence du filtre au point de vue de ses fréquences caractéristiques f_1 , f_2 et f_m . Comme la note musicale transmise est unique, fait à ne jamais perdre de vue, la « vobulation » exercée sur le filtre agit sur la composition spectrale de la note et non sur un ensemble de notes musicales.

Lorsque la note sera changée, le signal enveloppe agira de la même manière sur la nouvelle note.

On dispose, avec ce montage, de nombreuses possibilités de créer des variantes de l'effet produit, celui-ci permettant entre autres, une imitation d'harmonica :

(a) modification de la forme de l'enveloppe par l'action sur R_9 et R_{10} du générateur de fonctions. On peut aussi remplacer la sortie G par la sortie C du module de commande ;

(b) modification de l'effet de vobulation des fréquences du filtre en agissant sur R_{15} , atténuateur du générateur de fonctions.

Remarquons à son sujet que si R_{15} réduit à zéro la tension enveloppe disponible en J_3 , X_7 ne transmettra aucune commande au filtre qui restera, par conséquent, à caractéristiques fixes en fréquence.

(c) action de R_6 permettant au filtre d'être plus ou moins efficace, autrement dit de modifier plus ou moins la courbe de réponse.

Passons maintenant à un montage ayant à peu près la même composition que celui qui vient d'être analysé, mais dont l'effet « spécial » produit est différent.



Ce montage est représenté par le schéma de la figure 34. Les modules utilisés sont les mêmes que ceux du montage précédent, mais le filtre adopté est maintenant le filtre passe-bas, remplaçant au même emplacement le filtre passe-bande.

L'alimentation remplit sa mission principale. De plus, elle permet de fournir une tension de +5 V au point J_3 du filtre passe-bas, grâce au petit montage de la figure 2 (voir notre premier article paru en octobre 1974). Il s'agit du dispositif (e). Celui-ci, à partir du point +9 V de l'alimentation et grâce au potentiomètre R_4 , donne une tension réglable de 0 à 5 V maximum au point J_{15} du module alimentation.

On peut retrouver les éléments mentionnés sur la représentation du panneau avant « alimentation » de la figure 31 sur lequel on trouve la sortie J_{15} et le bouton de réglage R_4 qui, poussé à fond, donnera les 5 V requis.

Revenons à la figure 34.

La voie du signal est réalisée par les connexions extérieures volantes X_1 , X_2 , X_4 et X_7 .

La voie destinée aux effets spéciaux comprend les connexions volantes X_3 , X_5 et X_6 .

Considérons d'abord la voie du signal de note.

En partant du point A du module de commande, le signal de note est engendré par l'abaissement de la touche choisie. On

prend, par exemple, dans l'application présente le signal triangulaire, disponible au point de sortie J_2 du VCO.

Rappelons que les signaux rectangulaires et triangulaires, tous deux à périodes partielles égales, ne se composent que du signal sinusoïdal fondamental et des signaux harmoniques de rangs impairs : 3°, 5°, 7°...

Dans leurs spectres, on trouve les amplitudes relatives suivantes données au tableau I ci-contre, sur lequel figurent aussi celle du signal rampe (dent de scie parfaite) négative.

Ces amplitudes sont données par rapport à l'amplitude 1 du signal complet considéré. Par exemple, si le signal triangulaire a une amplitude de 1 V, le signal sinusoïdal fondamental aura une amplitude de $8/10$ volts, l'harmonique 7 une amplitude de $8/(49 \mu)$ V, etc.

Si le signal est de e V, multiplier par e.

Exemple : le signal triangulaire a une amplitude de 3,6 V. L'amplitude de l'harmonique 5 sera :

$$a_5 = 3,6 \cdot 8 / (25 \cdot 3,14) \text{ V}$$

ce qui donne $a_5 = 360$ mV environ.

On dispose au point J_2 du VCO du signal triangulaire. Il est transmis par la connexion volante X_2 à l'entrée J_1 du filtre passe-bas dont il subit l'action. La sortie J_2 de ce filtre donne le signal dont le spectre est modifié par le filtre et, par conséquent, n'est plus du tout un signal triangulaire. De cette sortie, le signal passe par X_4 à l'entrée J_1 du VCA et on la retrouve sous sa forme définitive en J_3 , d'où, par X_7 il est transmis à l'amplificateur de puissance et au haut-parleur.

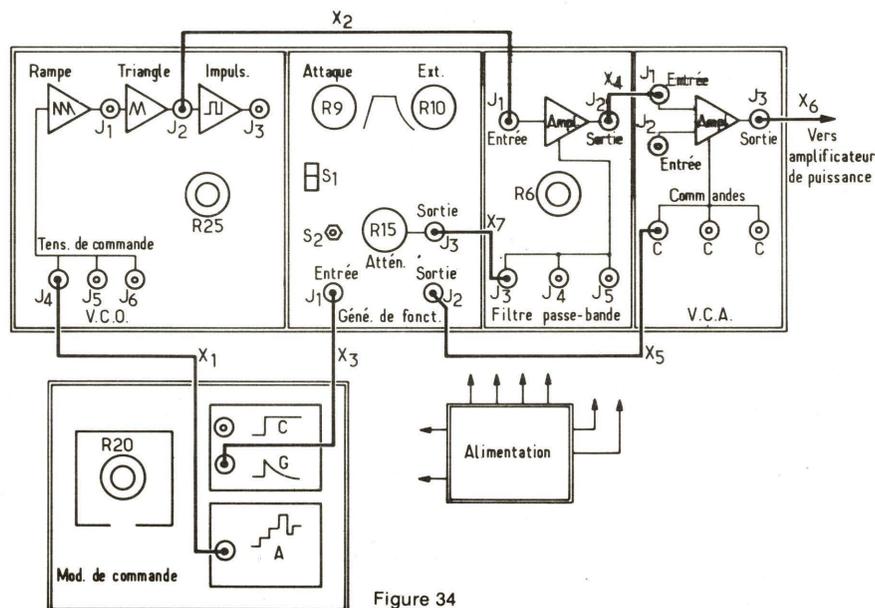


Figure 34

TABLEAU I			
Rang	Forme		
	Signal triangulaire	Signal rampe	Signal rectangulaire
Fondamental	$8/\pi$	$2/\pi$	$4/\pi$
Harmonique 2	—	$2/(2\pi)$	—
Harmonique 3	$8/(9\pi)$	$2/(3\pi)$	$4/(3\pi)$
Harmonique 4	—	$2/(4\pi)$	—
Harmonique 5	$8/(25\pi)$	$2/(5\pi)$	$4/(5\pi)$
Harmonique 6	—	$2/(6\pi)$	—
Harmonique 7	$8/(49\pi)$	$2/(7\pi)$	$4/(7\pi)$
Harmonique 8	—	$2/(8\pi)$	—
Harmonique 9	$8/(81\pi)$	$2/(9\pi)$	$4/(9\pi)$

Passons à la voie des effets spéciaux.

Comme commande du générateur de fonctions, on a choisi la sortie C du module de commande. Cette tension est transmise par X_3 à J_1 , entrée du générateur de fonctions. La forme de l'enveloppe est déterminée par le choix du point A et les réglages de R_9 et R_{10} . Ce signal enveloppe est pris au point J_3 , donc soumis à l'action de l'atténuateur R_{15} . Par X_5 , le signal enveloppe est transmis directement à une entrée de commande du VCA. De ce fait, le signal de sortie aura l'enveloppe déterminée par les opérations que nous venons d'indiquer.

D'autre part, la caractéristique de fréquence du filtre passe-bas est fixée par la tension de + 5 V transmise par X_6 depuis le point J_{15} de l'alimentation.

Il en résultera que le signal de sortie aura subi à toutes les notes, une diminution des amplitudes des harmoniques du spectre.

Ce montage donne une bonne imitation de la flûte pour les deux raisons suivantes : l'enveloppe peut ressembler à celle du son de cet instrument et le filtre passe-bas, réduit les amplitudes des sons harmoniques élevés ou même les supprime.

Rien ne s'oppose toutefois à régler la tension fixe à une valeur différente de 5 V donc modifiant la fréquence frontière (dite aussi de coupure) du filtre passe-bas pour obtenir des imitations des différentes flûtes existantes ou d'autres instruments à imaginer.

Une autre possibilité est de relier X_6 , non plus à une tension fixe, mais à une tension variable, par exemple celle fournie au point J_2 du générateur de fonctions.

L'opération inverse est possible sur le montage de la figure 33, en supprimant le branchement X_7 au générateur de fonctions et en reliant X_7 à une tension, fixe et réglable, comme dans le montage à filtre passe-bas.

Rappelons que le son de flûte contient peu d'harmoniques et que le signal triangulaire devient aisément proche du sinusoïdal, si on lui enlève suffisamment de signaux harmoniques, ce qui est obtenu avec le filtre passe-bas.



Il existe un module construit par Simon-ton, nommé oscillateur de commande. Il contient également un générateur de bruit. Ce module porte le numéro 2720-5 dans la fabrication Pala, dirigée par Simon-ton. L'adresse aux U.S.A. est la suivante : Pala Electronics inc., PO Box 14359, Oklahoma City, OK 73114 U.S.A.

Nous ne connaissons pas de représentant de cette société en France.

Le module 2720-5 peut être remplacé par un petit montage, contenant un oscillateur à très basse fréquence, donnant des signaux sinusoïdaux, depuis 1 Hz jusqu'à plusieurs dizaines de hertz, absolument analogue à un oscillateur de vibrato.

En se référant au montage de la figure 35, représentant le panneau de ce module, on voit qu'il possède deux bornes J_2 et J_3 et trois réglages, par exemple : A = gamme, B = fréquence, P = atténuation par le signal de la sortie J_2 , tandis que la sortie J_3 , donnerait la totalité du signal. D'autre part, en haut et à droite du même panneau, il y aura accès à la sortie J_1 du générateur de bruit, celui-ci indépendant de l'oscillateur de commande.

Le montage de la figure 35 contient deux modules, l'oscillateur de commande et le générateur de fonctions (ou générateur d'enveloppes). En effectuant la connexion volante extérieure X_1 entre J_2 de l'oscillateur de commande et l'entrée J_1 du générateur de fonctions, on obtiendra, à la sortie J_3 du même module, des signaux comme (a), (b) et (c). Leur forme peut varier à l'infini selon les réglages R_9 et R_{10} d'attaque et d'extinction. L'amplitude sera réglée avec P et R_{15} . Le signal de P aura aussi une influence sur la forme des signaux de sortie. Avec ce montage, on pourra réaliser quelques effets spéciaux répétitifs similaires à ceux du staccato, pizzicato, rythme, etc. Il faudra alors faire suivre le générateur de fonctions du vca et de la suite normale des dispositifs : amplificateurs de puissance et HP.

La période sera réglée avec (B) de l'oscillateur de commande. Remarquons que le réglage (P) agira surtout sur la durée du sustain.

Un montage plus évolué, permettant de donner un son musical au signal répétitif obtenu avec l'arrangement de la figure 35 est réalisable en utilisant le module de commande et le VCO. La sortie du VCO sera branchée à l'entrée du VCA. Le générateur de fonctions, dans ce cas, ne sera pas commandé par le module de commande, mais par l'oscillateur de commande.

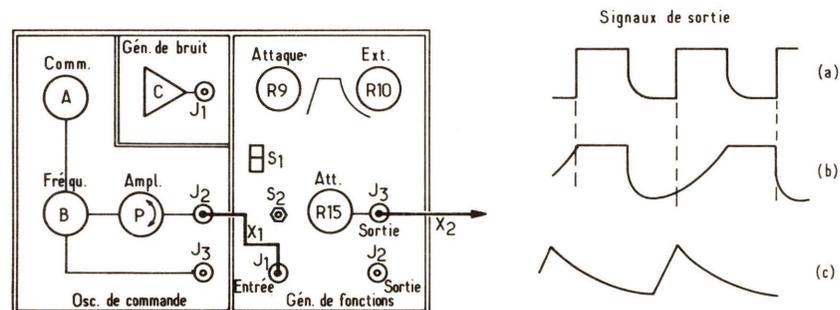


Figure 35



Les générateurs de bruit se réalisent avec plusieurs transistors, choisis pour produire un fort bruit de fond, mélange de signaux à toutes les fréquences, depuis les fréquences basses jusqu'à des fréquences très élevées.

Un filtre pourrait choisir la bande des signaux de bruit à transmettre et il y aurait une sorte de « balayage » du bruit si le filtre est commandé par une tension, comme on l'a fait dans d'autres exemples d'application, par exemple celui de la figure 33.

Voici à la **figure 36** un exemple d'emploi du générateur de bruit. Les modules nécessaires sont : module alimentation qui remplira en plus de sa fonction normale celle de source de tensions de polarisation fixes, aux sorties J₁₅ et J₁₆; le module oscilateur de commande dont seule la sortie J₁ donnant ce signal « bruit » sera utilisée ; le filtre passe-bande ; le VCA et les éléments d'amplification habituels avec HP.

Partons du générateur de bruit. Sa sortie J₁ est reliée à l'entrée J₁ du filtre de bande et de la sortie de celui-ci J₂ à l'entrée J₁ du VCA (amplificateur commandé par une tension).

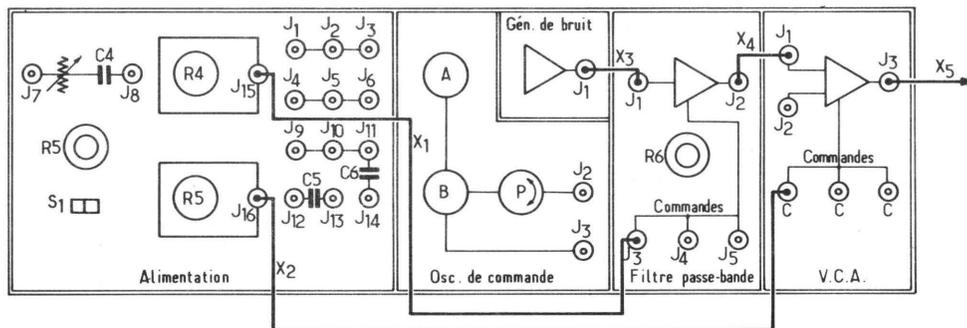


Figure 36

Le gain du VCA est commandé par la connexion X₂. En effet, le point J₁₆ fournit, à l'aide de R₅, une tension réglable entre - 5 V et + 5 V (voir figures 1 et 2).

Avec R₅ on réglera, par conséquent, le gain du VCA.

D'autre part, la tension de 0 à + 5 V du point J₁₅, réglable avec R₄, polarisera, grâce au branchement effectué avec X₁, le filtre passe-bande qui sera également à caractéristiques fixes. En réglant convenablement R₄ et R₅, le bruit obtenu à la sortie

ressemblera à celui du vent. Des variantes seront obtenues aussi avec R₆ du filtre passe-bande.

D'autres montages d'application de modules du synthétiseur seront analysés dans notre prochaine suite.

Note - Cette description n'est pas une réalisation mais destinée uniquement à familiariser le lecteur avec les synthétiseurs.



J.P. CHABANNE

LES TRIACS

par J.P. CHABANNE

NOUVEAUTÉ

L'ouvrage de M. Chabanne, ingénieur dans une des plus grandes sociétés d'électronique française, traite spécialement des triacs et des thyristors. Bénéficiant de la meilleure fonction théorique et des enseignements des laboratoires d'études de cette grande société, l'auteur a pu rédiger un ouvrage pratique, tout en expliquant d'une manière très claire le fonctionnement de tous les dispositifs décrits.

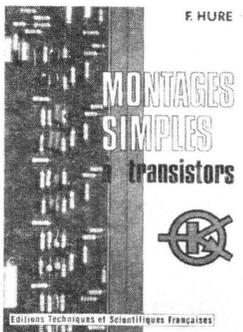
Extrait du sommaire : Les triacs. Principe de fonctionnement. Caractéristiques et interprétations. Les circuits. Méthode de déclenchement. Dispositifs de synchronisation. Cas des bobinages à noyaux magnétiques. Les applications en tout ou rien. Commutations statiques. Domaine d'utilisation. Schématisation d'applications en « tout ou rien ». Applications en commande de phase. Principes. Rappels utiles. Commandes. Asservissements. Parasites. Schématisation d'application en commande de phase. Gradateurs. Alimentations. Commandes. Régulations. Variateur de puissance industrielle. Petit dictionnaire (français-anglais) des termes utilisés pour les triacs.

Un ouvrage broché de 112 pages. Format 15 x 21. Prix : 20 F.

EN VENTE A LA

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 Paris

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. - Tous nos envois sont en port recommandé.)



F. HURE

MONTAGES SIMPLES
transistors

par F. HURE

MONTAGES SIMPLES

A

TRANSISTORS

par F. HURE

(7^e édition)

L'auteur, renommé pour la clarté de ses exposés, a modernisé la 7^e édition de cet ouvrage. Après un bref tour d'horizon des pièces détachées classiques et modernes, le débutant amateur trouvera toutes les instructions théoriques et pratiques pour réaliser lui-même ses premiers postes récepteurs. Mais le lecteur pourra, de plus, construire de petits ensembles électroniques :

- Alimentations stabilisées, amplificateurs HI-FI et stéréophoniques ; métronome, alarme photo-électrique, etc.

Ces 175 pages illustrées de 141 figures et schémas passionneront le débutant et l'inciteront à coup sûr à aller plus avant. **Prix : 30 F.**

EN VENTE A LA

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949.29 Paris

(Aucun envoi contre remboursement. - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. - Tous nos envois sont en port recommandé.)

Abonnez-vous à Radio Plans

l'abonnement d'un an
donnant droit à 12 numéros

35francs (France)
 41francs (Étranger)

PETITES ANNONCES

EDITEUR IMPORTANT
cherche
auteurs compétents

d'ouvrages techniques, originaux et modernes,
concernant les domaines suivants :

- Electronique générale
- Applications de l'électronique
- Circuits logiques
- Informatique
- Electricité

Pour premier contact, s'adresser au :
202-58-30 (Poste 260)
les mardis et jeudis, de 15 à 17 heures.



CADEAU

Vous recevrez, numérotée à votre nom et gratuitement, cette carte officielle des Combattants du Dragon Noir, si vous répondez aujourd'hui même à cette offre vraiment spéciale.

L'homme le plus redoutable du monde

Voici le Comte Dante qui vous apprend les techniques taboues de la Self Defense. C'est le Grand Maître Suprême de tous les Arts de Combat. Champion du Monde (dans la catégorie des Maîtres et Experts), le Comte Dante a emporté ce titre fantastique en battant les principaux spécialistes du judo, de la boxe, de la lutte, du Karate, du Gung Fu et de l'Aikido. Le 1er Aout 1967, la Fédération Mondiale des Arts de Combat l'a couronné « l'homme le plus redoutable du monde ».



Maintenant ...
... vous pourrez vous défendre dans les cas les plus dangereux.
Le Grand Maître Suprême des Combattants du Dragon Noir vous livre les secrets du :

DIM MAK

Les « Combattants du Dragon Noir »

On compte parmi ses membres les maîtres internationaux des arts pugilistiques orientaux. Ceux-ci s'entraînent dans toutes les disciplines, chinoises telles que le Gung Fu, le Tai Chi, le Kempo, le Pakua et le Dim Mak. Voilà des mots bien compliqués mais qui correspondent à des tactiques formidables et infailibles. Avec elles, vous ferez fuir ceux qui voudraient vous voler ou vous attaquer.

Il y a peu de temps encore, les secrets de cette organisation étaient sacrés et il en aurait coûté cher au bavard trahissant le serment de se taire. Maintenant, les choses ont changé. Tout se sait, tout s'apprend (même les secrets atomiques et spatiaux !). Soyez parmi les premiers à connaître et à pratiquer ces astuces étonnantes d'efficacité.

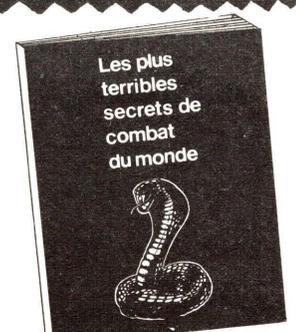
La Main Empoisonnée

On dit de cette tactique qu'elle est diabolique et cruelle. Mais il est nécessaire que vous la connaissiez pour faire face aux situations les plus dangereuses. Vous devez savoir comment riposter à un voyou qui utilise les coups défendus pour sa sale besogne. Apprenez les 77 techniques originales de la « Main Empoisonnée ». Bien entendu, pas question pour vous de lire des théories ennuyeuses ou de consulter des dessins peu clairs. Vous aurez devant vous le Comte Dante lui-même qui vous détaillera les différents mouvements avec de vraies photos ; ainsi vous comprendrez vite et bien.

Une honnête garantie

Nous ne vous promettons pas n'importe quoi ! Ainsi, rien ne dit que vous deviendrez un Maître-Combattant : cela dépend surtout de vous et non du livre. Mais le principal, ce n'est pas d'être ce « Maître » (que vous pouvez évidemment devenir) ; le principal, c'est que vous en sachiez assez pour vous en tirer sans mal, si l'on vous attaque dans 3 jours ou dans 5 ans. Cela, nous vous le promettons formellement. Nous garantissons aussi que les techniques du Dim Mak et de la Main Empoisonnée sont authentiques et qu'elles comptent parmi les plus foudroyantes du monde. C'est tellement certain que nous vous laissons 17 jours pour examiner ce livre ; s'il vous déçoit, retournez-le et vous serez remboursé sans aucune discussion.

Les plus terribles secrets de combat du monde



Ce livre peut vous sauver la vie !

Comme n'importe qui, vous risquez chaque jour d'être attaqué par surprise. Pour réduire les risques d'agression dont sont trop souvent victimes les honnêtes gens, le Comte Dante vous révèle les secrets tabous des Combattants du Dragon Noir. Jamais jusqu'ici, ces terribles méthodes n'avaient été dévoilées aux personnes étrangères à l'association. En quelques jours, vous pratiquerez, vous-aussi, les disciplines de combat les plus efficaces et les plus impitoyables du monde. Il n'y a RIEN de comparable il n'y a RIEN de mieux. Si vous connaissez les techniques du Dim Mak vous vaincrez facilement, à vous seul, plusieurs as du Judo, du Karate, de l'Aikido et du Gung Fu. Pour chacune des tactiques exposées dans ce livre sensationnel, vous aurez comme entraîneur, le Comte Dante lui-même, l'homme désigné comme étant le plus redoutable du monde !

RÉPERTOIRE des ANNONCEURS

ACER	20 et 21
ARTOM/ALFAC	24
AUDAX	18
BERIC	10
C.E.D.E.	32
CENTRAD	8
CENTRAL TRAIN	14
CHIRON	16
CIBOT	98, 3 ^e et 4 ^e Couv.
CORAMA	6
ECOLE CENTRALE	22
EURELEC	19
FRANCLAIR	23
I.E.D.	15
INFRA	97
INSTITUT ELECTRO-RADIO	26
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO	86
INTER ONDES	25
LAG	4 et 5
LAREINE	14
MAGNETIC FRANCE	8
MAIL CENTER	96
MAISON DU TRANSFORMATEUR	15
MERLAUD	16
MODEL' RADIO	32
MULLER	68
NORD RADIO	2 ^e Couv. et p. 3
PERLOR RADIO	17
RADIO CHAMPERRET	11, 12 et 13
RADIO M.J.	7
R.D. ELECTRONIQUE	40
SLORA	6
SONEREL	10
TELE-FRANCE	30
TITANIA	64
UNIECO	9 et 14

BON CADEAU SPECIAL

Envoyez-le aujourd'hui même au Mail Center, B.P. 195-10, Paris (10^e)
Expédiez-moi immédiatement « Les plus terribles secrets de combat du monde » au prix spécial de 39,50 F français. Si je suis déçu, je vous renverrai ce livre dans les 17 jours de sa réception et vous me rembourserez.

(Mettez ci-dessous une X dans l'une des deux cases)

- Puisque j'économise les frais de port en joignant mon paiement, je vous envoie aujourd'hui même, 39,50 F en billets de banque ou timbres-poste français non annulés, en chèque ou mandat à votre C.C.P. La Source 30.999-46 (au nom du Mail Center, Paris)
- Bien que cela me coûte plus cher, je préfère payer à la livraison du paquet, avec un supplément de 9,50 F.

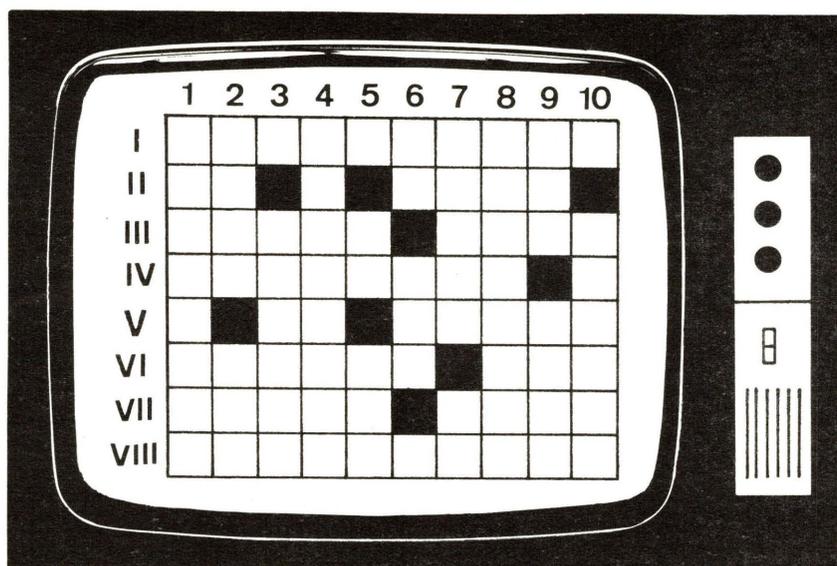
Mon nom Prénom

Rue N°

Ville Dépt
(ou Pays)

CADEAU : Si vous êtes parmi les 200 premiers inscrits, vous recevrez en plus, gratuitement, votre carte personnelle d'identification des Combattants du Dragon Noir. Vos amis envieront ce luxueux document imprimé en argent sur fond noir. Faites vite, ne laissez pas passer votre chance !

MOTS CROISES ELECTRONIQUES



Balayage horizontal

I. Ferait l'inverse d'un codage. — II. Fonction logique - Peut être de choc. — III. Torue marine - Standard de T.V. couleur. — IV. Diffère, retarde. — V. Sert au dessinateur - Pour les canards. — VI. Parures - Comme des câbles sans isolant. — VII. Unité d'induction - Sans elle, pas de vie possible. — VIII. Nom donné à certaines diodes.

Balayage vertical

1. Type de registre. — 2. 1 ou 0 - Existe grâce à un tic. — 3. Celui du spot d'un oscilloscope est effacé. — 4. Acquisition qui n'est pas bon marché. — 5. Transfo de modulation — Type de bascule. — 6. Manière d'être - Organisation à l'échelon mondial. — 7. Refusa de reconnaître - Mis en mouvement. — 8. Changés périodiquement. — 9. Arbres - Département. — 10. Hors d'usage.

Résultats de la grille de novembre

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	E	N	C	A	P	S	U	L	E	S
II	M	I	S		O	R	A	G	E	
III	E	C		A	Q	U	E	D	U	C
IV	U	K	W		U	D	E		E	T
V		E	P	I	E	U		M	U	E
VI	C	L		S		R	E	E	L	U
VII	R		E	T	R	E	N	N	E	R
VIII	I	N	T	E	N	S	I	T	E	S

Pour conserver votre collection, procurez-vous le relieur Radio-Plans 10 F + 1,20 F de port.

ABONNEZ-VOUS A RADIO PLANS

L'ABONNEMENT D'UN AN
(12 numéros) : 35 Francs
(Etranger : 41 Francs)

Bon à recopier et à envoyer à Radio Plans,
Service abonnements
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
C.C.P. 31.807.57 La Source

NOM
Prénom
Adresse

Je désire m'abonner pour un an à Radio Plans à partir de et joins à cet effet un chèque d'un montant de :

(1) 35 Francs (France)

(1) 41 Francs (Etranger)

(1) Rayer la mention inutile.

Le gagnant de ce mois est
M.V. QUENTIN de Toulouse
qui recevra l'habituelle
prime de 50 F.



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 Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar ■ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation ■ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ■ Physique électronique Nucleaire - 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. - S.N.C.F. - P. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom & Etc.

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

<p>COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'État : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.</p> <p>TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE à Radio - TV - Service 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 FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.</p>	<p>PROGRAMMES</p> <p>■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p> <p>■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p> <p>■ INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p> <p>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</p>
--	---

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8^e - Tel. : 225.74.65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

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

Degré choisi :
NOM
ADRESSE

infra
MIDI-SARTRES
R.P. 166

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

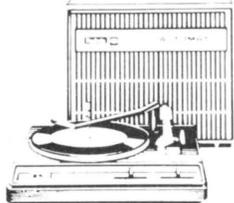
ELECTROPHONES

RADIOTECHNIQUE

MONO. Piles et secteur.
 GF303 278,00
 GF403, 1,8 watt 298,00
 GF503 315,00
 GF504, 2 watts 365,00

MONO à piles.
 GF300/GF103 700 mW 211,00

MONO. Secteur.
 GF233, 1,5 watt 235,00



GF 251 CHANGEUR tous disques. Platine 2 vitesses. Lève-bras. Puissance 3 W. Haut-Parleur très musical.

EXCEPTIONNEL 558,00

STEREO. Piles et secteur.

GF603 422,00
 GF804 av. K7 incorporée 1 378,00
 GF 351 Stereo Changeur 710,00

STEREO. Secteur.

GF 614 542,00
 GF 714 706,00
 GF827 Stéréo de salon 2 x 8 watts 1 190,00
 GF 660. Stéréo de salon. 2 x 12 W 1 209,00
 GF 907 Stéréo de salon 2x12watts. Normes DIN 1 857,00
 GF908. Stéréo HI-FI 2 x 20 watts 2 444,00

STEREO avec changeur de disques GF347. Changeur 4 vitesses. 2 x 3 watts. Transportable. Prix 520,00

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. **863,00**

★ ST 1161. Même modèle mais sur socle blanc **926,00**

NOUVEAU !

ST 1350 Nouvelle chaîne HI-FI de salon 2 x 15 watts Très puissante Platine changeur automatique. Réglages indépendants (Puissance et tonalité sur chaque canal) Enceintes closes.

LA CHAÎNE COMPLETE **1 395,00**

KA 1260 Chaîne compacte de luxe 2 x 9 watts - Changeur de disques. Ebénisterie laquée blanche avec capot plexi fumé. **EXCEPTIONNEL 1 338,00**
 KA 1255. Coffret Noyer. **EXCEPTIONNEL 1 247,00**

AKAI : "PRIX PROMOTION"

France Electronique
 CH 10



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 ebénisterie 48x30x16,5 cm. Enceintes : 35x19x18 cm. Capot plastique 890,00

NOUVEAU. CHAÎNE « CH32 » Puissance : 2 x 15 watts - Platine « DUAL » avec capot - 2 baffles (av. chacun 2 HP). **EXCEPTIONNEL 1 490,00**

« NATIONAL » SG1010L. Radio AM/FM stéréo - Tourne-disques HI-FI et enregistrement/lecture de k7 avec compteur et 2 enceintes. L'ensemble 2 250,00

PLATINES MAGNETOS pour chaînes HI-FI

AKAI

" X 201 D PLATINE STEREO 4 pistes, 2 têtes, Bande passante 30 à 20 000 Hz 3 moteurs. **PRIX 2 690,00**

GX210D PLATINE STEREO

3 têtes, 4 pistes, 2 vitesses. Cabestan central Automatic Reverse Réponse = 30 à 25 000 Hz. **PRIX 3 369,00**

" 4000DS "

Nouveau modèle. PLATINE STEREO 3 têtes, 2 vitesses. (9,5 et 19 cm) 4 pistes Réponse = 30 Hz à 23 000 Hz. **PRIX 1 832,00**
 Couvercle plexi 70,00
4000 DS/DB - Modèle avec système DOLBY incorporé. PRIX 2 606,00
 Couvercle plexi 70,00
 GX 600 D - 4 pistes 3 990,00
 GX 600 D - Professionnel 2 pistes 4 020,00
 CX 600 DB - " Dolby " 4 670,00
 PRIX 4 670,00
 1730 DSS - Platine quadraphonique 3 138,00

SONY

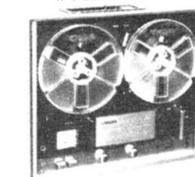
TC280D 1 800,00
 TC377 2 495,00
 TC630 3 395,00
 TC755 4 650,00

TEAC

Le sommm de la mécanique et de l'électronique Bobines de 26,5
 • 3300-10 - 9,5 et 19 cm 4 pistes 4 950,00
 • 3300-11 - 19 et 38 cm 2 pistes 4 950,00
 • 3300-12 - 9,5 et 19 cm 2 pistes 4 950,00
 Documentation sur demande

« SONY »

« TC280D »



4 piste STEREO, 3 vitesses, 2 têtes, cristal de ferrite, 30 à 18 000 Hz. COMPLETE 1 800,00

« TC377 »



Platine magnétophone à socle STEREO 3 vitesses, 4 pistes, avec préamplis de lecture et d'enregistrement. 3 têtes, cristal de ferrite. Bande passante : 30 à 20 000 Hz. Prise casque stéréo. **PRIX 2 495,00**
 COUVERCLE 79,00

BRAUN

TG1000. 2 pistes 4 940,00

« PHILIPS RADIOLA »

4510. Platine HI-FI. Prix 2 934,00

REVOX

A 77/1102 3 975,00
 A 77/1302 3 630,00
 A 77/1108 4 550,00
 A 77/1132. Dolby 5 100,00
 A 700 7 995,00

REVOX

NOUVEAUTE MONDIALE ! * A 700. PLATINE 3 vitesses (9,5-19 et 38 cm/s) 3 têtes. (possibilité d'une 4^e pour audiovisuel) Commandes par touches digitales à circuits logiques intégrés.



3 MOTEURS - Servo commande par comparateur. Mesure constante de la pression de la bande etc. **PRIX 7 995,00**

* A 722 - Amplificateur de puissance 2 x 90 W. **PRIX 2 500,00**

PROMOTION ! PLATINE A 77 - 1102 ou 1104 Professionnelle



NOUVEAU MODELE **PRIX 3 975,00**

Supplément 1 couvercle plexi 69,00

MAGNETOPHONES

SABA

NOUVEAU MODELES TG554 - 2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/seconde - 4 pistes - 4 HP 2 x 10 watts.

Enregistrement automatique 1 560,00

TG564. Identique à TG554, mais enregistrement manuel ou automatique 1 650,00

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 1 850,00**

UHER

4 000 IC 1 790,00
 4 200 IC 2 376,00
 4 400 IC 2 376,00
 ROYAL de LUXE

4 pistes

Coff. noyer 3 150,00

ROYAL C. Plat. HI-FI 3 100,00

Tous accessoires UHER disponibles

Variocord 263. 4 p. Coff. noyer 2 125,00

Variocord 263. 4 p. Coff. blanc 2 279,00

MACHINE A DICTER " UHER "

Materiel professionnel 5000 E (spécial pour l'audiovisuel et l'enseignement des langues) 2 240,00

« AKAI »

Magnétophone stéréo

1722 L 2 305,00

1731 L Stereo 2 928,00

1731 WL 2 928,00

« GRUNDIG »

TK 244 stéréo. **Prix 1 538,00**

TK 545 1 618,00

TK 745 2 150,00

TK 845 2 587,00

« PHILIPS »

« RADIOLA »

1307 610,00

1308 9123 960,00

4114 Stereo 1 807,00

4416 Spig 2 034,00

4418 Stéréo 3 114,00

4510 Stéréo 2 934,00

« REVOX »

A 77/1122 4 365,00

A 77/1222 4 559,00

A 77/1322 4 030,00

A 77/1128 4 950,00

« SONY »

TC 270 Stéréo **Prix 1 990,00**

TC 440. Magnéto Auto Reverse 2 900,00

TC 630. Stéréo **Prix 3 395,00**

« TELEFUNKEN »

TS204. Stéréo. 4 pistes avec amplificateur et haut-parleurs intégrés. **EXCEPTIONNEL 1 650,00**

BANDES MAGNETIQUES

Bandes Vidéo pour MAGNETOSCOPES
 Bande standard 1/4" 365 m x 6,25 Ø 13 90,00
 Bande Standard 1/2" 365 m x 12,7 Ø 13 144,00
 540 m x 12,7 Ø 18 205,00
 730 m x 12,7 Ø 18 243,00
 Bobine vide Ø 13 12,00
 Bobine vide Ø 18 45,00

Bdes professionnelles " REVOX " N° 6301. Bande 1280 m 601 X sur bobine standard de 26,5 en cassette Novodur 130,00
 N° 6302. Identique au 6301 mais sur bobine métal NAB de 26,5. **Prix 140,00**
 N° 6700. Cassette Novodur pour bobines de 26,5. **Noyau N A B 27,00**
 Revox 37,00
 Professionnels 140,00
 Plateau AEG 115,00
 Bobines vides métal. Ø 26,7 R NAB 40,00
 Ø 13 cm 19,00
 Ø 18 cm 22,00

Bobines métal AKAI Ø 18 cm 42,00
 Ø 26,5 au NAB 62,00
 " AGFA " PE36 - Ø 26,5/1280 m. Bobine plastique 107,00
 PEM268 - Ø 26,5/1280 m. Bobine NAB 145,00
 Ø 13/320m. Bobine métal 48,00
 PEM268 Ø 18/640 m. Bobine métal 77,00

" BASF " DPR26LH - Métal Ø 18. 640 m 81,00
 DPR26LH Métal Ø 22. 900 m 119,00
 DPR26LH Métal Ø 26,5. 1280 m 158,00

" SCOTH " LP207 - Professionnel. Ø 18 - 540 m 66,00
 Ø 26,7 - R 116 Plastique 1.100 mètres 119,00
 Ø 26,7 R. Métal 1.100 mètres 135,00
 LP203 Ø 25 RE. Plastique 1.100 mètres 71,00
 Ø 26,7 R. Métal 1.100 mètres 104,00
 Ø 26,7 R. 116 Plastique. 1.100 mètres 88,00
 Ø 25 RE - Plastique. 1.440 mètres 123,00
 Ø 26,7 R. Métal. 1.440 mètres 135,00

" MAXEL " UD35 - Ultra Dynamique Ø 26,7 - Métal NAB 1.100 mètres 150,00

" AGFA " En coffret de rangement. ● PE36 Ø 11 - L 180 m 22,00
 Ø 13 - L 270 m 30,00
 Ø 15 - L 360 m 34,00
 Ø 18 - L 540 m 47,00

● PE46 Ø 11 - L 270 m 30,00
 Ø 13 - L 360 m 34,00
 Ø 15 - L 540 m 47,00
 Ø 18 - L 730 m 61,00

● PE66 Ø 13 - 540 m 47,00
 Ø 15 - 730 m 61,00
 Ø 18 - 1080 m 92,00

BOITES DE RANGEMENT " NOVODUR " Ø 11 7,00
 Ø 13 7,00
 Ø 15 8,00
 Ø 18 8,00

" BASF " En coffret DP26 LH. Ø 13 - L 360 m 35,00
 Ø 15 - L 540 m 49,00
 Ø 18 - L 730 m 64,00

MEMOREX Bandes HI-FI Ø 18 cm L 540 m 56,00

" SCOTCH LOW-NOISE DYNARANGE

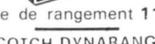
En coffret magnétothèque Type 202 222
 Ø 13 - 180 m 20,00
 Ø 15 - 270 m 30,00
 Ø 18 - 360 m 37,00

Type 203 223
 Ø 13 - 270 m 27,00
 Ø 15 - 360 m 30,00
 Ø 18 - 540 m 43,00

Type 204 224
 Ø 13 - 360 m 30,00
 Ø 15 - 540 m 43,00
 Ø 18 - 720 m 55,00

Type 290/225
 Ø 13 - 540 43 00
 Ø 15 - 720 55 00
 Ø 18 - 1100 83 00
 " SONY " SLH 550 18 cm Long 550 m 48,00

CASSETTES et CARTOUCHES



Boîte de rangement 11,00
 SCOTCH DYNARANGE LOW-NOISE
 C 60 60 mn 6 00
 C 90 90 mn 7 50
 C120 120 mn 13 00
 (Par 10 remise 10 %)

SCOTCH H.E C60 60 mn 14,00
 C90 90 mn 21,00

HAPPY-TAPE LOW-NOISE
 C 60 5,00
 C 90 7,00
 C 120 10,00

AGFA-HI-FI LOW-NOISE
 C60 7 00
 C90 9 00
 C120 13 00
 (Par 15 remise 10 %)

AGFA-SUPER
 C60 + 6 8 00
 C90 + 6 11 00

" BASF-LH " C 60 7 50
 C 90 9 50
 C120 15 00

BASF-SUPER S.M. C 60 SM 9 00
 C 90 SM 15 00
 C120 SM 17 00

AGFA - CRO2 Bioxyde de chrome Mécanisme Super
 C 60 CRO2 15,00
 C 90 CRO2 20,00
 C120 CRO2 26,00
 (Par 15 Remise 10 %)

" SONY " C90HF 12,00
 C90HF 15,00
 C120HF 21,00
 C60 - CRO2 21,00
 C60 + CRO2 22,00
 C90 - CRO2 26,00

TDK - SD C90 26,00
 TDK - ED C90 36,00
 TDK - CR 02 C90 36,00

MEMOREX Cassettes HI-FI au Bioxyde de Chrome
 C60 22,00
 C90 27,00

CARTOUCHES 8 PISTES Cartouches de haute qualité
 80 minutes 24,00
 CASSETTE NETTOYEUSE 10,00
 BIB N 23



Nécessaire de montage pour bandes magnétiques. **45,00**
 N 26A 56 50

RADIO K7

« AIWA »
AIWA TPR 210



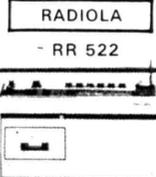
Puissance 3,3 W
Compteur 3 chiffres
Dim. 299x25x91 mm.
OC-PO-GO-FM. Micro à enregistrement automat. Ejection automat. de la K7. Piles. Secteur. Bat.

COMPLÉT AVEC MICRO NC
TPR 202, 4 gam., micro incorporé. Piles-Secteur. 2 W NC

NOUVEAU
TPR 220
3,8 watts. Micro à électret incorporé. Compteur
PRIX EXCEPTIONNEL NC

NOUVEAU !
TPR 203, Le radio K7 le plus perfectionné
PRIX DE LANCEMENT NC

RADIOLA
RR 522



RADIO K7. PO-GO-OC-FM. Puiss. 1,5 W Piles-secteur. Avec micro. Luxe 750,00
Sacoche Luxe 110,00

RR 622
RADIO K7 - 2 x OC-PO-GO-FM.
Puissance 2 watts. Piles et Secteur
PRIX 981,00
Sacoche 107,00

RR 722
Radio K7 luxe
2 x OC PO GO FM
3 stations preregées en FM - Puissance 3 watts Piles/Secteur 1350,00
Sacoche luxe 110,00

RR 432



RADIO K7 PO-GO-FM
Piles et secteur complet, avec micro.
Prix 690,00
Sacoche luxe 107,00

NOUVEAU !
RR 210
RADIO K7
Nouvelle ligne PO-GO
Piles/Secteur
Puissance 2 watts
COMPLÉT avec micro
PRIX PROMOTION 570,00

SENCOR

S 3020L



MAGNETO à K7, RADIO incorporée. PO - GO - FM - alim. Piles/secteurs. Puissance 1,2 w.
PRIX 640,00

NOUVEAU !
SCHAUB-LORENZ RC 1000 959,00
Sacoche 120,00

NATIONAL
RQ 434 911,00
RQ238 1185,00

SONY CF 420 L



RADIO K7. OC-PO-GO-FM 2,7 watts Micro Electret incorporé. Alimentation piles, batterie. Dispositif de lecture rapide.
COMPLÉT 1 380,00
Sacoche 110,00

SONY - CF 310 L PO-GO-FM 995,00

«BELSON»
BCR 415. Radio K7. PO-GO-FM et OC de 16 à 50m. Tonalité réglable. Piles et secteur. Puissance 1 W.
PRIX 595,00

GRUNDIG
C2000-RADIO K7



PO-GO-FM Piles et Secteurs Micro incorporé. Enregistrement automatique. Puissance 1,7W.
PRIX 680,00
C2500 836,00
C2000 862,00
Signal 862,00
C4500 1177,00
C6000 1443,00

TELEFUNKEN



PARTY-SOUND 201
Piles et Secteur. Micro incorporé. VU-METRE à double fonction. Contrôle à l'enregistrement. Compt. 3 chiffres. Contrôles de volume et de tonalité par potentiomètres à glissière. Enregistrement manuel ou automat. pour cassettes normales et au chrome. Avec accessoires.
Prix 680,00
Sacoche 70,00

«STAROUND»
Magnéto à K7 Puissance 1,5 W
Micro incorporé Enregistrement automatique
Piles et Secteur EXCEPTIONNEL
PRIX 475,00
Sacoche 70,00

GRUNDIG



C230 Automatique Piles et Secteur Micro incorporé
PRIX 390,00

C235 429,00
C410 590,00

C420 Special audio-visuel Compteur 3 chiffres
COMPLÉT 615,00

C440 Mono et stéréo - Compteur pour cassettes standard ou CRO2
PRIX 778,00

AIWA
TP 747
Le plus compact des Magnétos à K7 402x156x95 Micro à Electret incorporé. Prise micro supplément. Compteur.
COMPLÉT 920,00
TM 405

MAGNETO à K7. Piles/Sect. pour étude des langues avec compteur. Répétition et PISTE/MAITRE. Avec micro/casque et K7 de démonstration
Prix 1270,00
TP 770 990,00

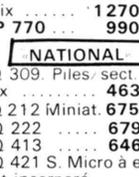
NATIONAL
RQ 309. Piles-sect. Prix 463,00
RQ 212 Miniat. 675,00
RQ 222 679,00
RQ 413 646,00
RQ 421 S. Micro à électret incorporé. Compteur. 652,00

SCHAUB-LORENZ



SL 60 M. N. mod. (remplace le SL 55) pour cassettes stand et au chrome. Prix 573,00
Sacoche luxe 80,00

« HITACHI »
NOUVEAU TRQ 340
2 moteurs



Piles Secteur Micro incorporé. Lecture accélérée. Repérage auditif des enregistrements (C.U.E.) Compteur 3 chiffres Touche "Pause" Contrôle de tonalité Réponse, 50 à 12000p/s. Puiss. 1,5 W 690,00

UHER
CR 210
Mono stereo Reverse Selecteur de cassette 2 600,00
CG 320.
Nouveau modèle. Prix 2 594,00



« HERMES »



Piles et Secteur Enregistrement automatique avec micro 240,00

BIGSTON
Kx200

Piles/secteur Extrêmement perfectionné pour cassettes Standard et Bioxyde de chrome. Compteur et micro super sensibles incorporés.
COMPLÉT 490,00

« SUPERSCOPE »



101E. Piles et Secteur automatique. Micro à Electret incorporé.
PRIX 340,00

TC920 Enregistrement stéréo. Lecture mono ou stéréo par ampli extérieur. 640,00

CD301. platine pour chaîne HI-FI-STEREO. Système anti-souffle prévu pour les cassettes standard et au bioxyde de chrome 2. VU METRES avec un Micro 950,00

CD302. Dolby 1 450,00

« HITACHI »
TRQ 225



MINI K7 Piles/Secteurs enregistrement automat. 2,5 W. Micro incorporé 455,00

PHILIPS-RADIOLA
N2000. Lecteur. 185,00
N2221. K7. P/S 395,00
N2205 K7. P/S. 525,00
N2209. K7 à 3 têtes pour audio-visuel P/S. 540,00
N6401. Synchronisateur de diapos (pour N2209) 158,00
N2211. P/S 473,00
N2220. P/S 427,00
N2223. P/S 608,00
N2225. P/S 750,00
N2400. LS 1170,00
N2401S. Stéréo 1188,00
N2405. Avec HP 918,00
N2407. Avec HP 1761,00
N2408 1831,00
N2506. Stéréo 833,00
N2509. D.N.L. 1190,00
N2510. D.N.L. 1566,00
SYNCHRO K7 840,00

UHER
CR 210
Mono stereo Reverse Selecteur de cassette 2 600,00
CG 320.
Nouveau modèle. Prix 2 594,00



UHER



CG360 Le 1^{er} Magnéto à cassette HI-FI avec système DOLBY à circuits intégrés et commandes digitales 3 Moteurs - Sélection de programmes. Prix de lancement 4 265,00

MODULE AMPLI 2 x 10 w enchâssable 626,00

SONY
«TC 146 A» avec compteur Enregistrement MONO et STEREO. Reproduction mono ou stéréo par ampli séparé. Puissance: 1 watt Pile/Secteur. Prix 1 145,00

«TC 55» Miniature à cassettes standard Micro Electret Condenser très sensible incorporé. Enregistrement automat. Dim. : 178 x 11 x 50 mm. Prix 1 295,00

TC 90



Piles/Sect./Batteries. Signal fin de bande. 1 watt. Micro. Electret Condenser incorporé Enregistrement automat. COMPLÉT 795,00

TC66 («Sony»). Magnétophone à K7. Piles secteur. Signal fin de bande. Micro Electret incorporé. Avec micro supplém 595,00
TC42 995,00

TC 133 CS - Stéréo. 2 x 16 watts. Portable. Secteur. COMPLÉT 1 495,00

TC137SD. Platine DOLBY pour K7. Ferri-chrome. PRIX 2 795,00

TC 177 SD DOLBY. Platine 1 Moteur 3 têtes 5 295,00

« TC 129 - SONY » Une des meilleures Platines Stéréo K7 PRIX 1 200,00

« TC 165 » SONY REVERSE



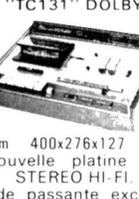
Platine magnétophone à K7 stéréo de classe HI-FI - 2 vu-mètres. Compteur. Prises pour micro et casque. Sort. ligne. Prise DIN. PRIX 1 995,00

« TC 134 D SONY » Platine DOLBY Nouvelle tête. Ferrite. Sélection de bande. Sortie ligne à prise DIN PRIX 1 949,00

« TC 161 D SONY » Platine DOLBY Très haute fidélité. Tête Ferrite. Système évitant la saturation à l'enregistrement. PRIX 2 587,00

« SONY »

«TC131» DOLBY



Dim 400x276x127 mm Nouvelle platine K7 STEREO HI-FI. Bde passante exceptionnelle 20 à 15 000 Hz Rapport S/B : 43 dB Prises pour micros et entrées auxiliaires (Radio et PU) Sorties ligne et casque PRIX 1 750,00

TC121 - Platine K7 pour chaîne HI-FI PRIX 895,00

TC152 SD.



La 1ère PLATINE HI-FI PORTATIVE. «DOLBY» Piles et secteur. Ampli de contrôle incorporé Avec HP 2 650,00

PBR400 - MICRO ultra sensible avec parabole 720,00

RADIOTECHNIQUE
Stéréo K7 RA9146/LS.



Enregistreur lecteur de K7 stéréo - 2 x 4 W. Insertion et éjection de la K7 semi-automatique. Livrée avec micros et 2 enceintes PRIX 1 170,00

N 2401 S. Stéréo K7 avec TOBOGAN. PRIX 1 188,00

N 2405 - STEREO K7, 2 x 2,5 watts avec 2 enceintes PRIX 918,00

N 2407 - STEREO K7. DNL 2 x 15 watts avec 2 enceintes et micro 1 761,00

N 2408 - STEREO K7. DNL et sélecteur de K7 avec changeur. PRIX 1 831,00

RADIOLA/PHILIPS
RA9145/N2506 Platine Hi-Fi avec Micros.



Dim: 215x215x73 mm COMPTÉUR 3 chiffres COMPLETE, avec K7 et micros 833,00

« NATIONAL »
RS 260 US



Platine à K7 stéréo COMPLÉT 1 050,00

RS 610S



Platine HI-FI avec système DOLBY. PRIX 2 180,00

« AKAI »

GXC 46 D



PLATINE STEREO à K7 Réponse 30 à 18 000 Hz - 4 pistes stéréo - vitesse 4,75 cm/s. têtes à cristal de Ferrite DOLBY. PRIX 2 341,00

GXC 38 D



Platine stéréo HI-FI. 2 têtes cristal de Ferrite. Touche de non saturation commutable pour sélection des différentes qualités de K7 COMPLÉT 2 110,00

CS 33 D. Dolby 1 578,00
CS 50 D. Platine à K7 stéréo HI-FI Reverse. COMPLÉT 1 350,00

GXR 82 D. Platine lecteur enregistreur de cartouches 8 pistes PRIX 1 985,00

CR 81 T. Platine, ampli et tuner AM/FM PRIX 2 939,00

« BST »
6CCA Platine K7 pour chaîne Hi-Fi 960,00

« PIONEER »
T 3300



MONO-STEREO à bandes et cassettes. Bde : 9,5 et 19 cm/s. Casette : 4,75 cm/s. Permet d'enregistrer les K7 à partir de la bande et inversement. A l'écoute, passage instantané de K7 à la bande et vice versa. COMPLÉT, avec K7 et bande 450,00

GX 1900 D « AKAI »



MONO-STEREO à bandes et cassettes. Bde : 9,5 et 19 cm/s. Casette : 4,75 cm/s. Permet d'enregistrer les K7 à partir de la bande et inversement. A l'écoute, passage instantané de K7 à la bande et vice versa. COMPLÉT, avec K7 et bande 3 939,00

GX 1820 D. Combiné Magnéto bande et cartouche. Enregistrement/lect. 4 824,00

« BIGSTON »
BSC 200 AS. DOLBY Platine stéréo K7 2 MICROS 1 380,00

« TANDGERG »
TCD 300 - Stéréo DOLBY double cassette - Pour cassette normale ou CR 02. PRIX 2 450,00

« TEAC »
A160. Platine Dolby. Réponse : 30/16000 Hz Têtes Permafex K7 Standard ou CR02 Prix 2 250,00

« WHARFEDALE »
DC 9 " DOLBY "



Commutateur pour utilisation des différentes qualités de K7 (normales et BIOXYDE DE CHROME). Réponse 25 à 16 000 Hz Prix avec accessoires d'origine 1 650,00

GRUNDIG
CN 710. Platine K7 pour chaîne Hi-Fi 995,00

HITACHI
TRO 134 D Lecteur/Enregistreur de cartouches Stéréo 8 pistes PRIX 1 275,00

BST - RP900 Lect/Enreg. de cartouches Stéréo 8 pistes 980,00

SCHAUB-LORENZ
SR 82. Platine K7 pour chaîne Hi-Fi 873,00



« MAJOR »



Lecteur de K7 pour chaîne HI-FI. MONO-STEREO. Ébénisterie noyer. (Prix 110-220 volts) PRIX DE LANCEMENT 390,00

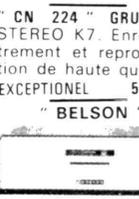
« KENWOOD »
KX 700 - DOLBY



Platine magnéto à K7 Mono-stéréo pour chaîne HI-FI PRIX 1 990,00

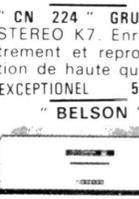
« CN 224 » GRUNDIG STEREO K7. Enregistrement et reproduction de haute qualité EXCEPTIONNEL 575,00

« BELSON »



BC 81. Lecteur de cartouches stéréo 8 avec ampli 2 x 10 W incorporé et HP. intégrés. Prises pour ampli extérieur et HP PRIX 450,00

GX 1900 D « AKAI »



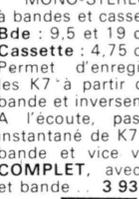
MONO-STEREO à bandes et cassettes. Bde : 9,5 et 19 cm/s. Casette : 4,75 cm/s. Permet d'enregistrer les K7 à partir de la bande et inversement. A l'écoute, passage instantané de K7 à la bande et vice versa. COMPLÉT, avec K7 et bande 3 939,00

« BIGSTON »
BSC 200 AS. DOLBY Platine stéréo K7 2 MICROS 1 380,00

« TANDGERG »
TCD 300 - Stéréo DOLBY double cassette - Pour cassette normale ou CR 02. PRIX 2 450,00

« TEAC »
A160. Platine Dolby. Réponse : 30/16000 Hz Têtes Permafex K7 Standard ou CR02 Prix 2 250,00

« WHARFEDALE »
DC 9 " DOLBY "



Commutateur pour utilisation des différentes qualités de K7 (normales et BIOXYDE DE CHROME). Réponse 25 à 16 000 Hz Prix avec accessoires d'origine 1 650,00

« B et O »

NOUVEAU
PLATINES K7 HI-FI
900 1 340,00
1700 2 420,00
BEOCORD 2200 avec " DOLBY " 2 790,00

PIONEER



• SA 8100 AMPLI-PREAMPLI
2 x 65 watts - Sorties à couplage direct
- Courbe de réponse : 7 Hz à 80 KHz -
Filtres.

PRISES Micro-Monitoring
Dimensions : 430 x 341 x 138 m/m

• PLATINE "THORENS" TD 160
Moteur 16 pôles, faible rayonnement -
Plateau lourd.
Entraînement par courroie
Avec cellule SHURE M 91 ED et couv.

• ENCEINTES "CELESTION"



"Ditton 25"
Enceinte de très grande classe. Idéale pour l'écoute de musique d'instruments tels que clavecin, violon, guitare dont le ciselé et la vérité sonore sont transmis avec une finesse incomparable.

- Equipement :

1 Ultra tweeter - 2 Mediums - 1 BOOMER de 31 cm et 1 ABR à double suspension.

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 7 650,00



• TX 8100 TUNER AM/FM
Equipé du Système Exclusif "PIONEER" P.P.L. et de circuits intégrés CMO5

Prix de lancement..... 2 780,00



• KR 2300 AMPLI-TUNER AM/FM
Puissance : 2 x 20 watts
Entrée MICRO. Réglage de contour. Ferrite orientable.



• PLATINE "PIONEER" PL 10
Nouvelle Platine. Entraînement par courroie rectifiée.
Bras en S ultra léger - Réglage du poids du bras par contre-poids gradué
Anti-Skating.
Plateau de 30 cm - Pose-bras amorti.
Cellule EXCEL.

• ENCEINTES "LES" B 16
Système à 2 Voies avec filtre
Puissance : 20 watts
Bande passante : 50 à 20 000 Hz
Dimensions : 450 x 250 x 220 m/m

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 2 990,00

NOCTURNES
MERCREDI
et VENDREDI
jusqu'à 22 HEURES

LE STEREO CLUB CIBOT

LE PLUS GRAND CHOIX D'APPAREILS DISPONIBLES

"GEGO"



• VERCORS - AMPLI-PREAMPLI

- Puissance : 2 x 25 Watts
- Bde passante : 20 à 40 000 Hz
- Filtres anti-Rumble et anti-Scratch
- Réglage de contour
- Prises pour 2 paires d'Enceintes
- MONITORING
Dimensions : 100 x 350 x 270 m/m.



• PLATINE "LENCO" B 55

- Plateau acier. Moteur 4 pôles
- Taux de pleurage : ± 1,2 %
- Rapport signal/bruit : 44 dB
Force d'appui ajustable
Système anti-skating
Cellule magnétique. Socle et couvercle.

• ENCEINTES HI-FI "AUDAX"

"EURYTHMIQUE 20"
- Enceintes à 3 Haut Parleurs
- Puissance 20 watts
- Courbe de réponse : 50 à 20 000 Hz
Système de filtre breveté "Eurythmic Sound System".
Dim. : 410 x 260 x 190 m/m.

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 1 950,00

• LA CHAÎNE HI-FI ci-dessus mais avec :

• 1 PLATINE "PIONEER" PL 10
(au lieu de "LENCO" B 55)

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 2 070,00

PHILIPS-RADIOLA



• RH 521. Ampli/Préampli. 2 x 30 W eff. Bande passante 10 à 40 000 Hz. Distorsion 0,1 % pour 2 x 20 watts 4 sorties commutables. Stéréo et ambiphonie.

• RH 621. Tuner AM/FM Mono-Stéréo.

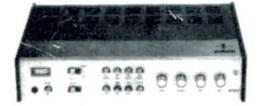
• GA 212. Platine électronique. Cellule HI-FI. Magnétique. Pointe diamant.

• 2 ENCEINTES à 4 haut-parleurs Type RH 427.

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 5 190,00

RH 591 AMPLI-PREAMPLI

Mono-Stéréo 2 x 30 W



2 x 30 watts. 10 à 50 000 Hz. Filtres Fletcher. Contour à 3 positions. Distorsion < 0,15 %

• PLATINE "GA 408" - Cellule magnétique - Diamant - Socle et couvercle.

• 2 ENCEINTES à 3 Haut-Parleurs Type RH 426.

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 2 750,00

BRAUN

- PROMOTION -

REGIE AM/FM 308

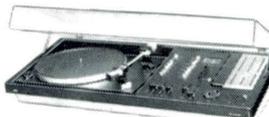


ENSEMBLE COMPACT STUDIO 308

- 1 Ampli 2 x 26 watts sinus.
- Tuner AM/FM - Sensibilité (30 dB) 1,2 µv.
Bde passante : 25 Hz à 35 KHz
- PLATINE automatique à automatisme débrayable. Cellule magnétique SHURE. Pointe diamant.
- 2 ENCEINTES L 308 à 2 voies
Bde passante : 30 Hz à 25 KHz

L'ENSEMBLE EXCEPTIONNEL 5 860,00

AUDIO 308



ENSEMBLE COMPACT comprenant :

- Amplificateur : 2 x 26 watts
Bande passante : 25 Hz à 25 KHz
Distorsion : 0,2 %
- Radio AM/FM
Sensibilité FM (30 dB) 1,2 µv
Sensibilité AM (6 dB) 10 µv
7 circuits AM 14 circuits FM
- PLATINE TOURNE-DISQUES
Cellule SHURE M75 MG/2
Rapport S/B < 60 dB
L'Ensemble avec couvercle plexi
- 2 ENCEINTES HRC SEREA

L'ENSEMBLE 4 980,00

AUDIO 400



ENSEMBLE COMPACT

Très haute Fidélité

- Puissance : 2 x 30 watts
- Distorsion : 0,1 %
- Bde passante : 15 à 30 000 Hz
Sensibilité FM : 1 µv
• PLATINE à pose et retour automatiques du bras. Cellule SHURE M75
• 2 ENCEINTES "SCOTT" S 15

L'ENSEMBLE EXCEPTIONNEL 6 980,00

ARENA



COMBINE STEREO
Ampli-Tuner - Platine

- Puissance : 2 x 15 watts music
- TUNER FM PO-GO avec CAF
Platine automatique, Cellule HI-FI -
Couvercle plexi.
- 2 ENCEINTES ACOUSTIQUES avec Haut-Parleurs spéciaux

L'ENSEMBLE COMPLET 1 750,00

marantz

• 1060 •



• 1060 AMPLI-PREAMPLI 2 x 30 watts de 15 Hz à 40 KHz. Distorsion harmonique < 0,1 %

• ENCEINTES "MARTIN" U.S.A. SUPER-MAX
Enceintes à 2 voies
- Boomer 21 cm à suspension pneumatique
- Médium 10 cm à membrane curviligne
- Tweeter 6,5 cm

PUISSANCE : 50 watts
Impédance : 8 ohms
Bde passante : 34 Hz à 18 KHz
Dimensions : 54 x 31 x 25 cm.

PLATINE "THORENS" TD 165 avec cellule "Shure" M 75/6. Socle et couvercle articulé

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 4 734,00

SCOTT



• R 36 S NOUVEAU !
AMPLI/TUNER 2 x 30 watts. Filtres Céramique - Tête HF à FET. Muting - Décodeur à circuit intégré - 2 Vu-mètres dont un champ-mètre.

• PLATINE "PIONEER" PL 12 D
Cellule magnétique Excel.

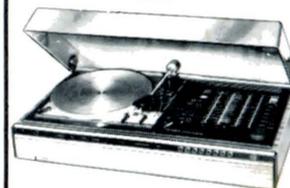
• ENCEINTES "KEF" CHORALE
Ces enceintes ont été choisies pour leur rendement optimum avec l'Ampli tuner SCOTT R 36 S

LA CHAÎNE COMPLETE **DFC** 4 890,00

SABA

• COMBINE HI-FI STUDIO •

8760



- Puissance musicale 2 x 30 watts
- Distorsion inférieure à 0,1 %
- 8 touches pour FM à impulsion électronique.

FM-OC-PO-GO

• TOURNE-DISQUES "SABA 1229 DUAL" Plateau de 3 k 2 - Cellule Shure M 91-G - Fonctionne en manuel ou en changeur de disque automatique.

• ENCEINTES 2 voies B 16

LA CHAÎNE COMPLETE 3 850,00

COMBINE 8730

Identique à 8760 mais 2 x 15 watts et PLATINE "DUAL" 1214, cellule magnétique.

• 2 ENCEINTES 2 voies "ERELSON"

LA CHAÎNE COMPLETE..... 2 680,00

• CHAÎNE 8060 • PROMOTION



- Puissance musicales : 2 x 30 watts
- Distorsion : inférieure à 0,1 %
DECODEUR à circuit intégré.

6 touches préréglées pour la FM
Reproduction "Quadraonic"
Dim. : 660 x 300 x 130 m/m

• SABA 8060 - OC-PO-GO-FM

• PLATINE "DUAL" CS 32
Cellule magnétique - Socle et couvercle

• ENCEINTES 2 voies Réf. B 16

LA CHAÎNE COMPLETE 3 663,00

• CHAÎNE 8100 • PROMOTION



- Puissance musicale 50 watts
- Distorsion inférieure à 0,1 %
8 touches pour FM à impulsion électronique.

Suppression du souffle entre les stations - Filtre passe-bas - Filtre de fréquence

• SABA 8100 OC-PO-GO-FM

• PLATINE "DUAL" CS 32

• ENCEINTES 3 voies HRC 2

LA CHAÎNE COMPLETE 4 650,00

• CHAÎNE 8061 • PROMOTION



Télécommande sans fils

2 x 30 watts - Caractéristiques identiques au "SABA 8100"

• STUDIO 8061 - OC-PO-GO-FM

• PLATINE "DUAL" CS 32

Cellule magnétique, socle et couvercle

• 2 ENCEINTES 2 voies B 16

LA CHAÎNE COMPLETE 4 590,00

STEREO CLUB CIBOT

4 AUDITORIUMS... ECOUTER POUR CHOISIR

136, Bd. Diderot. 75012 Paris - Tél. 346.63.76
12, rue de Reuilly. 75012 Paris - Tél. 345.65.10

Métro Reuilly-Diderot - Parking 33, rue de Reuilly

l'amplificateur vertical

I. Les caractéristiques de l'amplificateur vertical

Dans la présentation générale du RP701, nous avons indiqué déjà les caractéristiques essentielles de l'amplificateur vertical : sa bande passante à 3 dB s'étend de 10 Hz à 1,2 MHz avec des temps de montée et de descente inférieurs à 0,25 µs pour les signaux rectangulaires, et sa sensibilité descend à 20 mV/division.

Nous allons maintenant détailler un peu les moyens d'obtenir ces performances et les impératifs que leur choix impose à la structure de l'amplificateur.

Le premier problème est celui du gain. Chaque division de l'écran du RP701 mesurant 7 mm de hauteur, une sensibilité de 28 mV par division correspond en gros à 28 mV par centimètre. La sensibilité que donne le constructeur pour les déviations verticales du DG7-32, est de 21 V par centimètre. Cette valeur, toutefois, correspond à une tension de 500 V environ sur l'anode d'accélération.

Comme nous l'avons vu en examinant le schéma de l'alimentation du RP701, la tension retenue pour notre appareil est sensiblement plus élevée, puisqu'elle atteint 900 V environ. Ce choix, dicté par le souci d'obtenir un spot très brillant sans perte de finesse, s'accompagne naturellement d'une diminution de la sensibilité, qui tombe au voisinage de 28 V par centimètre. Dans ces conditions, le gain total de l'amplificateur doit donc atteindre 1 000.

A cause de la courbure du tube sur les bords de l'écran, la hauteur totale réellement utilisable est limitée à 6 cm. Pour la couvrir totalement, les étages de sortie de l'amplificateur vertical doivent délivrer, crête à crête, une tension d'environ 170 V. Nous avons déjà examiné ce problème, dans le cadre d'une étude générale sur le fonctionnement des oscilloscopes, au n° 321 de la revue. On se reportera à la figure 9 de l'article correspondant, dans laquelle seules les valeurs numériques doivent être modifiées.

Restent enfin les problèmes de l'impédance d'entrée et de la protection contre les surcharges. Nous l'examinerons plus maintenant, pour ne pas alourdir les explications accompagnant le schéma complet de l'amplificateur vertical.

La solution adoptée pour l'obtention d'une grande impédance d'entrée, repose sur l'utilisation d'un transistor à effet de champ, monté en source commune avec toutefois une contre-réaction par la résistance R_{22} afin d'élargir la bande passante (figure 43). La sortie de l'étage s'effectue sur le drain du transistor T_1 , considéré (les notations sont celles du schéma final de la figure 45).

$$\frac{R_{21}}{R_{20} + R_{21}}$$

On peut corriger cette influence néfaste de C_P en branchant en parallèle sur R_{20} une autre capacité C_{11} . Le rapport d'atténuation, qui a pour valeur aux basses fréquences :

$$R_{21} \approx C_P R_{21}$$

gardera la même valeur aux fréquences élevées si :

$$C_{11} R_{20} \approx C_P R_{21}$$

Dans la pratique, on ne connaît malheureusement jamais la valeur de C_P , qui dépend de chaque modèle de transistor à effet de champ, ainsi que des diodes D_7 et D_8 . La solution qui consisterait à ajuster C_{11} est impossible, compte tenu de la valeur trop élevée de ce condensateur. On préfère donc adopter pour C_{11} une valeur fixe et augmenter C_P en plaçant un condensateur ajustable CV_1 de petite capacité, entre la grille du FET et la masse. Le réglage de CV_1 s'effectue très facilement grâce à un processus que nous décrirons ultérieurement.

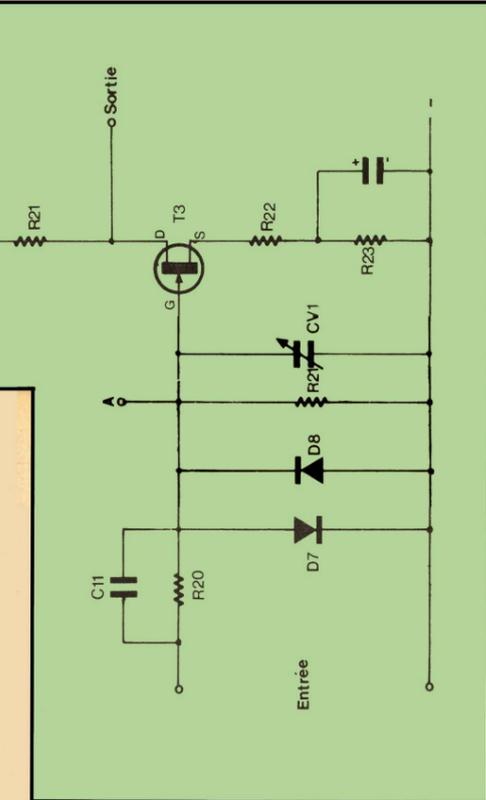


Figure 43

II. Schéma complet de l'amplificateur vertical

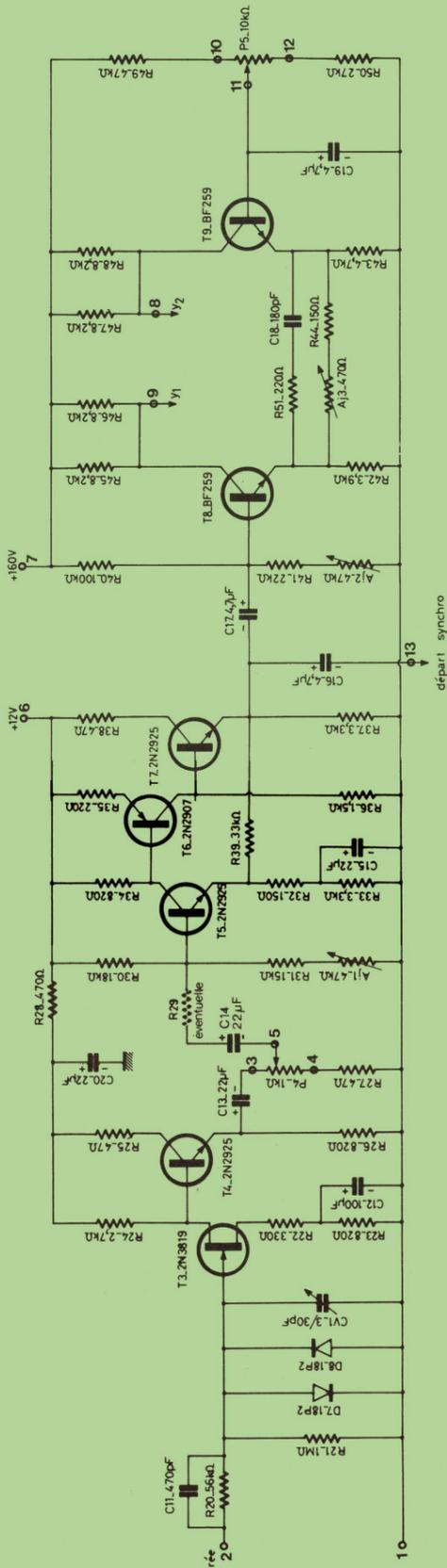


Figure 45

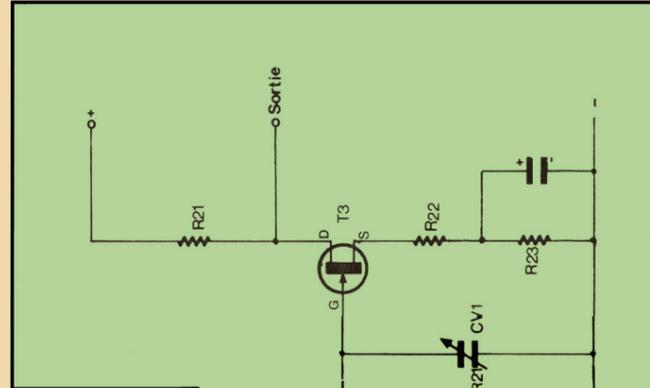


Figure 44

trolytique C_{12} de 100 µF (tension de service 12/15 V). De cette façon, R_{22} introduit une contre-réaction en tension, qui linéarise le gain et étend la bande passante.

Les signaux amplifiés par T_1 sont recueillis aux bornes de la résistance de drain R_{22} , de 2,7 kΩ, et directement transmis à la base du transistor T_2 . Celui-ci, monté en collecteur commun, n'apporte aucune amplification de tension, mais permet de sortir à très basse impédance sur son émetteur, chargé par la résistance R_{26} de 820 Ω. La faible résistance R_{23} , de 47 Ω, entre collecteur de T_2 et + de l'alimentation, ne joue aucun rôle dans l'amplification, mais combat le risque d'oscillations parasites en haute fréquence.

La sortie s'effectue finalement à travers le condensateur électrolytique C_{20} de 22 µF (tension de service 12/15 V), qui transmet les signaux de l'émetteur de T_2 au potentiomètre P_1 , de 1 kΩ, assurant la commande continue du gain vertical. On a prévu, en série avec P_1 , une résistance talon R_{27} , de 47 Ω, qui limite l'excursion continue du gain.

Enfin, l'alimentation de cette partie du circuit s'effectue sous une tension de 10 V, obtenue à partir de +12 V par l'intermédiaire d'une cellule de découplage mettant en jeu la résistance R_{28} de 470 Ω, et le condensateur électrolytique C_{20} de 22 µF (tension de service 25 V).

2° Les étages préamplificateurs

Les signaux disponibles sur le curseur du potentiomètre de gain P_1 , subissent une amplification dans les étages suivants, construits autour des transistors T_3 , T_4 et T_5 .

La base de T_3 est polarisée en continu par le pont regroupant les résistances R_{30} de 18 kΩ, R_{31} , de 15 kΩ, et la résistance ajustable A_{J1} de 47 kΩ. Elle est attaquée en alternatif à travers le condensateur électrolytique C_{14} de 22 µF (tension de service 12/15 V), et une éventuelle résistance R_{39} de 150 Ω. De cette dernière, qui n'est pas fixée sur le circuit imprimé de l'amplificateur, nous reparlerons au moment des dernières opérations de mise au point.

T_3 , NPN de type 2N2925, travaille en émetteur commun, avec une contre-réaction de tension. Son émetteur est donc relié à la masse à travers les résistances R_{32} de 150 Ω et R_{33} de 3,3 kΩ qui imposent le courant continu de repos. R_{33} , seule, est découplée par le condensateur C_{15} de 22 µF (12/15 V). Les signaux amplifiés par T_3 sont recueillis sur son collecteur, aux bornes de la résistance R_{34} , de 820 Ω.

Une liaison continue a été possible entre le collecteur de T_3 et la base de T_4 , grâce à l'utilisation de deux transistors de polarités opposées. T_4 , est, en effet, un PNP de type 2N2907, dont le courant d'émetteur est im-

posé par la résistance R_{35} de 220 Ω, la tension d'émetteur étant, à 700 mV près, égale à celle du collecteur de T_3 . Le collecteur de T_4 , est chargé par la résistance R_{36} de 1,5 kΩ qui le relie à la masse.

Il était nécessaire, pour que les capacités parasites présentes à l'entrée de l'étage de sortie, ne limitent pas la bande passante de préamplificateur, de disposer des signaux de ce dernier sous faible impédance. C'est la justification du transistor T_5 , NPN de type 2N2925 monté en collecteur commun, et dont l'émetteur est chargé par la résistance R_{37} de 3,3 kΩ. Là encore, une résistance R_{38} de 47 Ω, placée entre le collecteur de T_5 et le + de l'alimentation, s'oppose à la naissance d'oscillations parasites.

Une dernière contre-réaction sur l'ensemble du préamplificateur, intervenant tant en continu qu'en alternatif est obtenue grâce à la résistance R_{39} , de 33 kΩ qui relie l'émetteur de T_5 à celui de T_3 .

Pour obtenir l'excursion maximale de tension sur l'émetteur de T_5 , et que l'écrêtage intervienne symétriquement pour les alternances positives et négatives du signal, il convient d'ajuster au moment de la mise au point, la tension continue de sortie. Ce réglage, sur lequel nous reviendrons ultérieurement, s'effectue grâce à la résistance ajustable A_{J1} .