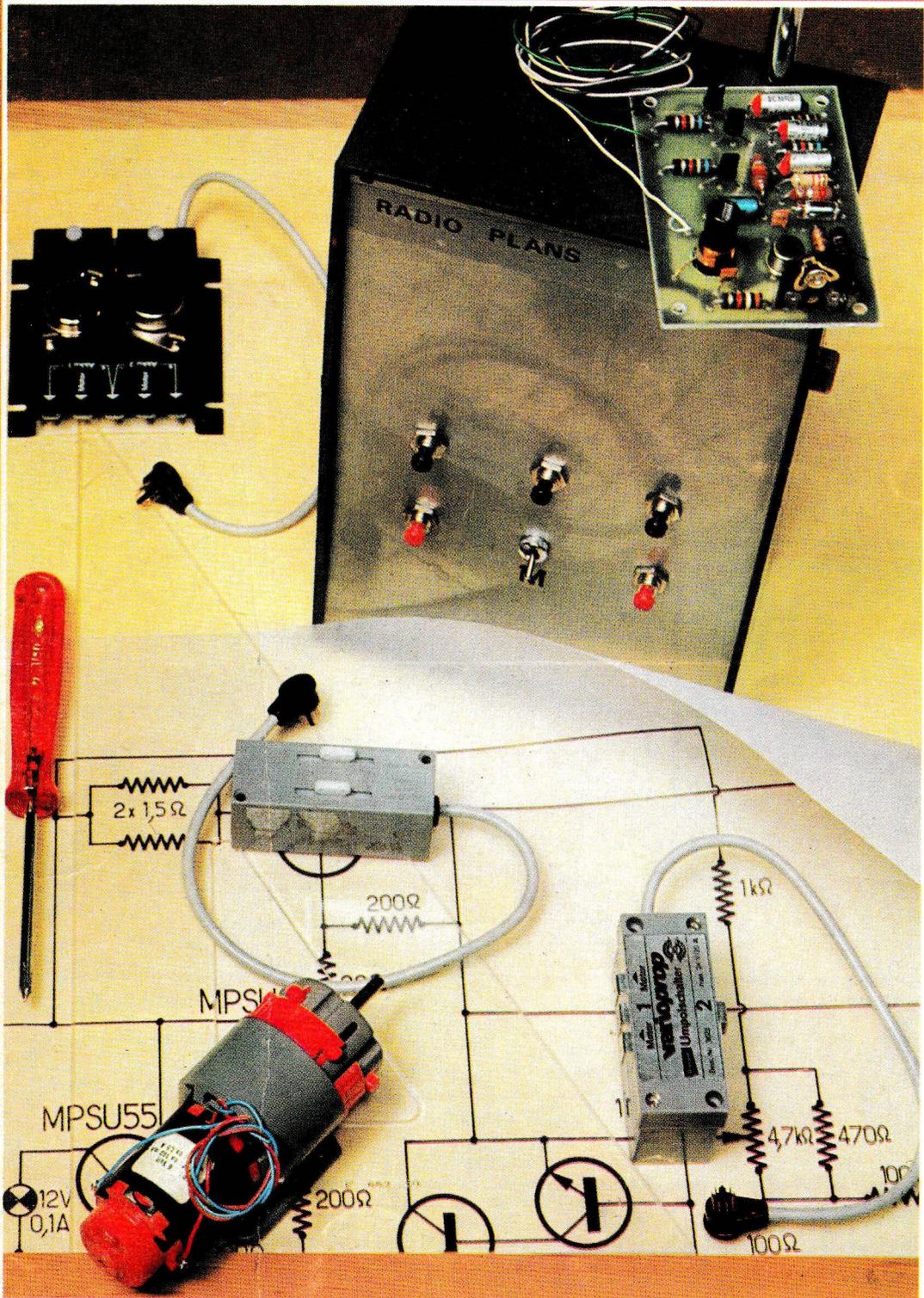


RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. juin 1974 n° 319

3f,50



**un amplificateur classe A
2x7 W**

**tout sur l'électricité
automobile**

un récepteur 27,12 MHz

deux jeux de lumière

(voir sommaire détaillé page 23)

HAUT-PARLEURS HAUTE FIDELITE

le sommet de la technique mondiale

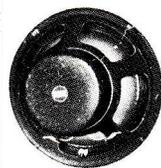
SIARE



SERIE CPG

des performances HI-FI
à des PRIX EXCEPTIONNELS

Haut-parleurs à large bande. Diaphragme à suspension plastifiée et élongation contrôlée. Induction 13 000 gauss. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



12 CPG
Ø 12 cm. Puissance : 12 watts. Bande passante 50 à 15 000 Hz. Prix 53,00

17 CPG
Ø 17 cm. Puissance : 15 watts. Bande passante 45 à 17 000 Hz. Prix 58,00

21 CPG
Ø 21 cm. Puissance : 18 watts. Bande passante 40 à 17 000 Hz. Prix 63,00
PASSIF 26,00

SERIE CPR

Une nouvelle série de HP à hautes performances

Bande passante étudiée pour les basses et les médiums, nécessitant l'adjonction d'un tweeter. Diaphragme plastifié à élongation contrôlée. Induction 15 000 gauss. Noyau à flux dirigé. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



21 CPR 3
Ø 21 cm. 25 watts. Bande passante 40 à 15 000 Hz. Prix 155,00

PASSIF 29,00

25 SPCR
Ø 25 cm. Puissance 30 watts. Bande passante 35 à 12 000 Hz. Prix 169,00
PASSIF SP 25 64,00

TWEETERS

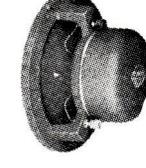
6TW6 - B.P. 2 000 à 20 000 Hz. 15 W. Prix 16,00
6TW85 - B.P. 2 000 à 20 000 Hz. 20 W. Prix 19,00

TW95 E B.P. 1 500 à 20 000 Hz. 25 W. Prix 21,00
TW12 E B.P. 1 500 à 22 000 Hz. 35 W. Prix 38,00

SERIE M

Haut-Parleurs de grand standing
Qualité incomparable

Corbeille aluminium moulé, diaphragme plastifié à élongation contrôlée. Noyau bagué à flux dirigé. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



M 13
Ø 13 cm. Puissance 18 watts. Bande passante 50 à 18 000 Hz. Prix 156,00
PASSIF 58,00

M 17
Ø 17 cm. Puissance 20 watts. Bande passante 45 à 18 000 Hz. Prix 204,00
PASSIF 63,00

M 24
Ø 24 cm. Puissance 25 watts. Bande passante 35 à 18 000 Hz. Prix 239,00
PASSIF 83,00

TWEETERS A DOME HAUTE DEFINITION TWM (nouveau modèle)
B.P. 1 000 à 25 000 Hz. Puissance 50 W. Prix 97,00

SERIE « C P »

12 CP - 12 cm. Bande passante 50 à 16 000 Hz. Prix 28,00

17 CP - 17 cm. Bande passante 45 à 15 000 Hz. Prix 34,00

21 CP - 21 cm. Bande passante 40 à 15 000 Hz. Prix 39,00

BOOMER DE TRES GRANDE CLASSE

31 SPCT nouveau modèle - B.P. 18 à 15 000 Hz. 45 W. Ø 31 cm 418,00

FILTRES F 60 - 3 voies. Fréquence coupure 250/6 000 Hz. Impédance 8. Affaiblissement 12 dB/octave. 60 W 340,00

F40 - 3 voies. Fréquence coupure 5/5 000 Hz. 40 W 150,00

SPECIAL MEDIUM

17M - B.P. 45 à 12 000 Hz. Puissance 18 W 228,00

WHD - HAUTE FIDELITE

	BP (Hz)	Puissance	Impédance	Dimensions	Prix
BASSES					
Membrane à suspension pneumatique					
B 180/25	30-3 000	20 watts	4/8 ohms	175 mm	76,00
B 200/25	25-3 000	20 watts	4/8 ohms	210 mm	78,00
B 245/30	20-2 500	40 watts	4/8 ohms	245 mm	187,00
MEDIUMS					
PM 1070 MHT	650-20 000	20 watts	4/8 ohms	72 x 106 mm	38,00
PM 1015 MT	150-12 000	40 watts	4/8 ohms	150 x 100 mm	36,00
MEDIUM A DOME HEMISPHERIQUE					
CAL 37	650-5 000	40 watts	4/8 ohms	105 x 160 mm	92,00
TWEETER					
PM 70 HT	2 000-22 000	15 watts	4/8 ohms	70 mm	34,00
TWEETER A DOME HEMISPHERIQUE					
CAL 25	1 600-25 000	30 watts	4/8 ohms	75 x 115 mm	56,00
KITS					
KIT SW20	30 à 25 000	30 watts	4/8 ohms	450 x 260 mm	288,00
(1 B 200/25, 1 CAL 25, 1 PM 1015 MT, 1 FW 60)					
KIT SW25	25-25 000	40 watts	4/8 ohms	650 x 350 mm	
(1 245/80, 1 CAL 25, 1 PM 1015 HT, 1 FW 100)					

PHILIPS - RTC

Nouvelle gamme de haut-parleurs HI-FI et KITS						
	Ø bobine mobile	BP (Hz)	Puissance	Impédance	Ø	Prix
TWEETERS A DOME HEMISPHERIQUE						
AD 0160 T MEDIUM	25 mm	1 000-25 000	20/40 watts	8 ohms	24	60,00
AP 5060SO8 WOOFER	25 mm	500-20 000	40 watts	8 ohms	129	85,00
AD 5060/W8	25 mm		10 watts	8 ohms	129	59,00
AD 7065/W8	25 mm		20 watts	8 ohms	166	84,00
AD 8065/W8	25 mm		20 watts	8 ohms	205	95,00
AD 10100/W8	50 mm		40 watts	8 ohms	261	224,00
AD 12100/W8	50 mm		80 watts	8 ohms	315	240,00
FILTRES						
ADF 1600/8	2 voies		30 watts	8 ohms		38,00
ADF 500/4500	3 voies		60 watts	8 ohms		64,00
KITS						
3440	comprendant : 1 AD 10100/W8, 1 AD 5060/SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF500/4500/8					Prix 465,00
2525	comprendant : 1 AD 8065/W8, 1 AD 5060/SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF500/4500/8					Prix 325,00
2020	comprendant : 1 AD 8065/8, 1 AD 160 T, 1 ADF 1600/8					Prix 219,00

FANE ACOUSTICS (importation d'Angleterre)

cm HP	REFERENCE	Puiss en watts Efficace	cm Pointe Bob	Flux/gauss Flux total/Max.	Bande passante de à	Résonance en Hz	PRIX	
46	Creshendo 18"	150	230	7,5	20 000	30 5 000	45	1 206
	183-G	100	150	7,5	14 500/375 000	20 3 000	30	829
38	Creshendo 15"	100	150	5	20 000	30 13 000	50	963
	153	40	60	7,5	14 500/375 000	30 3 500	40	617
	152-17-GD	50	80	5	17 000/226 000	25 4 000	32	631
	152-17-GT	50	80	5	17 000/226 000	30 15 000	32	639
30	152-12-GD	50	70	5	12 000/160 000	25 2 500	32	442
	Creshendo 12" A	100	150	5	20 000/26 000	30 16 000	70	789
	Creshendo 12" B	75	110	5	20 000/26 000	40 10 000	70	789
	122-17-GD	50	75	5	17 000/226 000	25 6 000	78	460
	SG-17	50	75	5	17 000/226 000	25 6 000	70	447
25	122-10-GD	50	70	5	10 000/100 000	30 5 000	70	259
	122-10-GT	50	70	5	10 000/100 000	30 14 000	60	267
	101-10-GT	50	70	2,5	10 000/100 000	40 16 000	60	224
33/22	SG-15	25	33	2,5	15 000/60 000	50 16 000	45	226

HAUT-PARLEURS « AUDAX » HAUTE FIDELITE et SONORISATION

Pour enceintes closes		Tweeters	
4000	60,00		
HIF 8 B - 5 W, 90/10 000	33,00		
WFR 12 - 8 W, 50/16 000	33,00		
HIF 12 B - 8 W, 45/15 000	25,50		
HIF 12 EB - 8 W, 45/15 000	35,00		
HIF 13 EB - 10 W, 35/20 000	67,50		
HIF 13 E - 10 W, 35/6 000	67,50		
WFR 17	71,50		
HIF 17 E - 10 W, 40/16 000	43,00		
HIF 17 H - 12 W, 35/16 000	72,50		
HIF 17 JS - 15 W, 35/6 000	68,00		
HIF 21 E - 15 W, 30/15 000	46,50		
HIF 21 H - 15 W, 30/18 000	77,00		
WFR 24 - 30 W, 25/6 000	200,00		
HIF 24 H - 15 W, 30/18 000	87,50		
HIF 28 H - 20 W, 25/15 000	170,00		
HIF 28 HA - 20 W, 25/25 000	320,00		
HIF 21 X 32 - 15 W, 30/18 000	192,00		
MEDOMEX 9 - 25 W, 1 500/16 000	142,00		
MEDOMEX 15 - 20 W, 500/12 000	225,00		
OMNIX 21 - 22 W, 30/18 000	355,00		
OMNIX 25 - 30 W, 23/6 500			
WOOFEX 24 - 30 W, 25/6 000	212,00		
WOOFEX 28 - 20 W, 30/5 000	296,00		
WOOFEX 34 - 30 W, 25/5 000	474,00		
		B.P. (Hz) Prix	
		TW 6 BI	3 000/23 000 19,50
		TW 8 B (TW 80)	5 000/40 000 29,00
		TW 9 G (TWG)	3 000/20 000 16,00
		TW 9 BI	3 000/20 000 20,00
		TW 10 E (dôme)	5 000/20 000 63,00
		TW 800 (dôme)	5 000/4 000 60,00
		Basse REFLEX	
		T 17 PR A 12	39,00
		T 17 PR A 15	56,00
		T 19 PA 12	39,00
		T 19 PA 15	55,00
		T 21 PA 12	42,00
		T 21 PA 15	55,00
		T 24 PA 12	42,00
		T 24 PA 15	57,00
		SON 28 A	93,00
		SON 28 TS	280,00
		SON 30 H (30 PA 12)	121,00
		SON 30 X (30 PA 16)	124,00
		SON 34 A (340 ACT)	348,00
		21 X 32 PA 12	53,00
		21 X 32 PA 15	72,00

H.P. « HECO »

PCH 24	85,00	PCH 244	164,00
MKL 38	127,00	PCH 304	209,00
PCH 64	32,00	PCH 714	46,00
PCH 104	65,00	PCH 200 ORT	140,00
PCH 134	80,00	HN 412	79,00
PCH 174	97,00	HN 413	96,00
PCH 204	100,00	HN 423	127,00

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 69,00

H.P. « SUPRAVOX »

T215 82,00
T215 SRTF 165,00
T215 SRTF 64 262,00

EN PASSANT COMMANDE
VEUILLEZ PRÉCISER
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 44,00
HT 2M
25 watts, 8 Ω, b.p. 5 000 à 20 000 Hz 32,00
MEDIUM PF.5 M
20 watts, 8 Ω, b.p. 800 à 7 000 Hz 16,00
BOOMER PF.81 HC
20 cm, 15 W, 8 Ω, b.p. 30 à 8 000 Hz 70,00

Composants électroniques

NORD RADIO

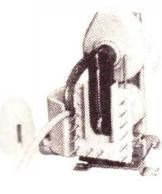
139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10^e - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO GARE DU NORD

TUNER UHF « OREGA »



Type 553.
Quart d'onde à transistors. Alimentation 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

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

ROTACTEUR « OREGA » à transistors



Equipé pour tous canaux français 47,00

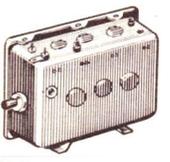
THT Universelle « PIERRE »



Type 9164
819/625
14-16-18 KV
70°-90°-110° et 114°
54,00
Type 9185
Universelle pour 110/114°
54,00

THT « PIERRE » 16 KV pour tube 110-114° 44,00
Déflecteur « 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 55,00

TUNER UHF A TRANSISTORS ARENA

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

TUNER « COMPELEC »

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

TUNER VIDEO
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) 56,00
ST 2090 (noir et blanc) 56,00
ST 2098 (noir et blanc) 44,00

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	50 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	10 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, AC181, 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 9,00
100 condensateurs céramiques, val. diverses 9,00
15 cond. chimiques HT et BT. 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 107,00
Type P5B. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. Impédance 8 Ω 72,00
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-PREAMPLI HI-FI

Puissance 4 watt - 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

CELLULES HI-FI

EXCEL SOUND

ES 70 S 55,00
ES 70 E 148,00
ES 70 EX 220,00

ORTOFON

F 15 205,00
M 15 super sphérique 680,00
M 15 super elliptique 816,00

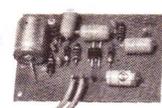
EMPIRE

66 E X 105,00
90 EE X 145,00
999 E X 230,00
999 SE X 290,00
999 TE X 390,00
999 VE X 660,00
1000 2E X 900,00

SHURE

44 MB 80,00
75 F 99,00
91 ED 210,00
75 ED 210,00
V 15 III 720,00

Circuit intégré monolithique MOTOROLA MFC 8010



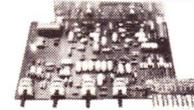
composé de 3 diodes et 12 transistors. Puissance 1 watt. Livré avec schéma et circuit imprimé.
Prix 22,00

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 172,00
Prix 132,00
PT 2S - Préampli 2 voies, PU, micro, etc. Prix 74,00
PT 1S - Préampli 1 voie, PU 30,00
PT 1SA - Préampli 1 voie, micro 30,00
PT 1SD - Déphaseur 18,00
CT 1S - Correcteur grave-aigu 50,00
AT 20 - Ampli puissance 20 W eff 224,00
Prix 224,00
AT 40 - Ampli puissance 40 W eff 276,00
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

ADAPTATEUR 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 inversé 4 ohms	8,30
10 cm inversé 12 ohms	8,30
10 cm en 2,5, 4 ou 5 ohms	8,30
12 cm 15 ou 28 ohms	8,80
15 cm 6 ohms	10,70
17 cm 150 ohms (2 x 75 ohms)	10,70
17 cm inversé 16 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 inversé 2,5 ohms	9,70
12 x 19, 4 ohms	9,70
12 x 19, 10 ohms	10,70

Veillez 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 82,00 (Franco : 87,00)



Modèle professionnel, surpuissant. Livré en coffret-valise avec 30 accessoires. Prix (franco 131,00) 125,00
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) (franco 40,00) 35,00
Transfo (franco 54,00) 48,00

PISTOLET SOUDEUR

Modèle Professionnel
surpuissant 100 W à chauffe instantanée. Fonctionne sur tous voltages alternatifs. Eclairage automatique. Livré complet avec 2 pannes.
Prix 58,00

Nouveauté

ELECOLIT 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

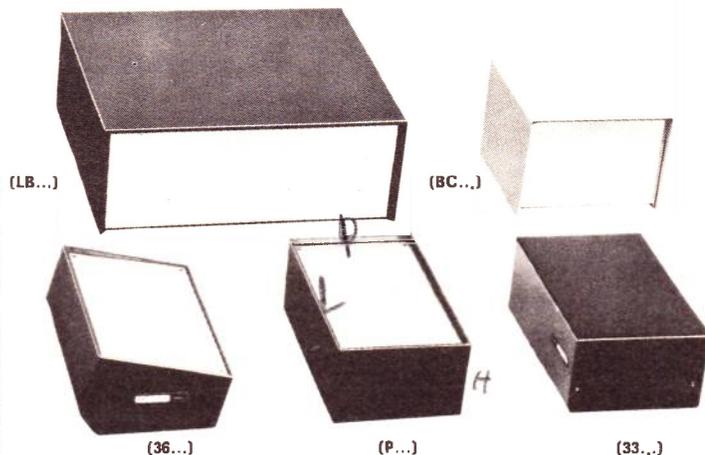
Composants électroniques

NORD RADIO

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

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		
LB 420 A	420	90	210	108,90	10,00		
BC 1	60	90	120	19,20	6,00		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), prêt façon noyer. Eléments 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		
331	53	60	100	15,10	6,00	En tôle d'aluminium épais. 1,5 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris métallisé, capot 3 faces (en U), laqué noir brillant. Eléments percés, taraudés, avec vis.	
332	102	60	100	19,20	6,00		
333	153	60	100	28,80	8,00		
334	202	60	100	31,20	8,00		
P 1	80	30	50	7,00	6,00	Coffret 5 faces, en plastique anti-choc (vert foncé), avec glissières internes pour le maintien des circuits imprimés. Face supérieure en tôle d'aluminium épais. 1 mm, laquée gris métallisé, avec perçages.	
P 2	105	40	65	9,50	6,00		
P 3	155	50	90	13,70	6,00		
P 4	210	70	125	22,60	6,00		
362	160	60	95	15,50	6,0	Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.	
363	215	75	130	23,60	8,0		
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.

Calculatrices électroniques TEXAS-INSTRUMENTS

(délai : 4 à 6 semaines)



- (1) TI-2500 « DATAMATH ». — 8 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne, facteur constant, virgule flottante, solde négatif, témoin de dépassement de capacité, alim. par batterie interne rechargeable, dim. 14 x 8 x 4 cm. Livrée avec le chargeur secteur 220 V) **495,00** + port et emballage 8,00
- (2) TI-3500 spéciale bureau. — 10 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne, facteur constant, solde négatif, virgule flottante (ou sélecteur 2 ou 4 décimales), témoin de dépassement de capacité, alim. secteur 220 V, dim. 21 x 16 x 6,5 cm. Prix **545,00** + port et emballage 10,00
- (3) SR-10 spéciale études. — 8 chiffres, 4 opérations, calculs en chaîne et exponentiels, en positif ou en négatif, carrés, racines carrées, calculs inverses, virgule flottante, témoin de dépassement de capacité, alim. par batterie interne rechargeable, dim. 16 x 8 x 4 cm. Livrée avec le chargeur (secteur 220 V). Prix **745,00** + port et emballage 8,00

- SR-11 - Idem SR-10 + facteur constant et calculs pi **845,00**
- TI-4000 - Idem TI-3500 + mémoire et pourcentage **995,00**
- HANIMEX M817 - 8 chiffres, calculs en chaîne, facteur constant, mémoire, virgule flottante. Prix **580,00**

LAG électronique

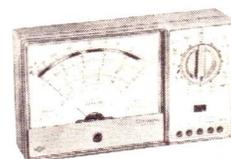
a créé...
"les Cahiers de la Mesure"

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

APPAREILS DE MESURE « CHINAGLIA »

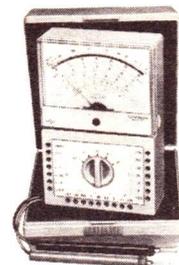
« MINOR » 20 K Ω /V continu, et 4 K Ω /V alternatif

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



« CORTINA » 20 K Ω /V continu, et 4 K Ω /V alternatif

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

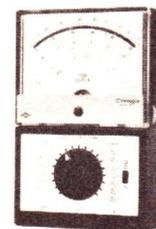


« CORTINA U.S.I. » mêmes caractéristiques + signal tracer incorporé

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

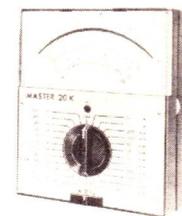
« 2000 SUPER » 50 K Ω /V continu, et 10 K Ω /V alternatif

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



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

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



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

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

« USI-JET » Signal tracer universel Radio-Télévision

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

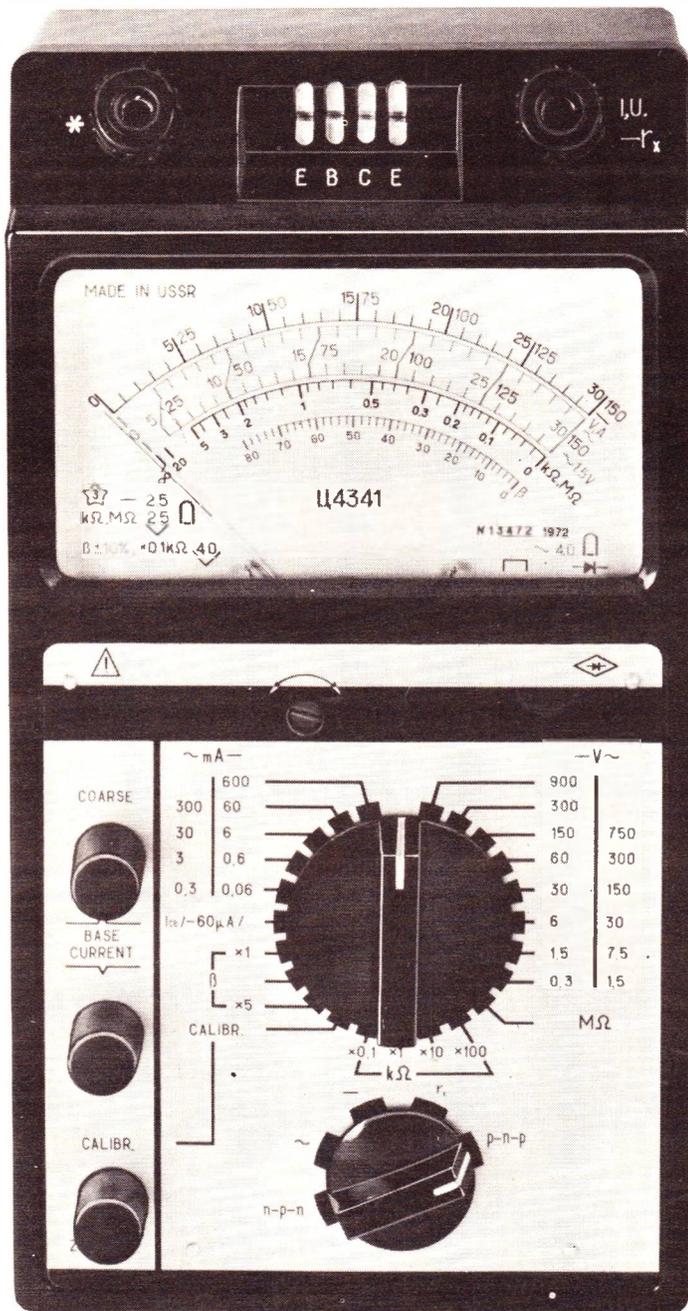
« LIGHTMASTER SUPER » compte-pose photo automatique

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



LAG électronique

le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES à transistormètre incorporé



Dimensions : 213 x 114 x 80 mm

Résistance interne 16.700 Ω/volt.
V. continu : 0,3 V à 900 V en 7 cal.
V. altern. : 1,5 V à 750 V en 6 cal.
A. continu : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal.
A. altern. : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.
 Ohms : 0,5 Ω à 20 MΩ en 5 cal.

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

GARANTI 1 AN

Une exclusivité LAG életronic **189 F** port 12 F

LAG
életronic

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

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

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

SOUMETTEZ-NOUS vos problèmes d'antennes télévision nous allons les résoudre

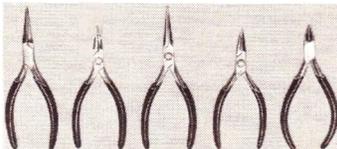


A cet effet, faites-nous connaître par simple lettre l'adresse d'installation du téléviseur concerné, si possible la configuration des lieux aux alentours (1), joignez 5 francs en timbres et vous recevrez la ou les solutions techniques que nous préconisons pour capter les émetteurs télévision qui vous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

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

OUTILLAGE PROFESSIONNEL « BOST »

que l'on achète une fois pour toutes



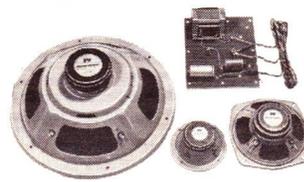
Pincettes à charnières entrepassées, acier spécial, rien à voir avec les productions à bon marché. Au choix : branches nues ou isolées (en PVC).

SERIE SPECIALE ELECTRONIQUE

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

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

KITS ACOUSTIQUES HI-FI « ROSELSON »



Comprenant : les haut-parleurs (graves, médiums, aiguës), le filtre séparateur, les fils de liaison rapés, 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**

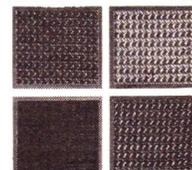
Type 8BNG - 3 HP (24 - 13 et 9 cm) + filtre, 50 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. 15 watts music. **146,00**

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

TISSUS DE GARNITURE

pour H.P. et enceintes acoustiques

Réf. 461 - fond noir, quadrillage chiné or, larg. 120 cm.
 Réf. 705 - fond gris clair, trame gris bleu, larg. 120 cm.
 Réf. 408 - fond marron clair, trame marron doré, l. 120 cm.
 Réf. 704 - fond noir brill., quadrill. noir mat, larg. 90 cm. 1 mètre **35,00** le mètre pour réf. 461 - 705 - 408, minimum **42,00** le mètre pour la référence 704.



(port et embal. 6,00 F)

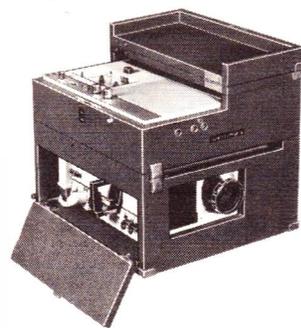
PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 x 36 avec sonorisation synchro

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

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

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

PRIX PROMOTIONNEL 590 F



(Port et emballage : 15 F)

Photo-ciné-son MULLER

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

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

LE « KIT PRESTIGE »

DU CINEASTE AMATEUR

Matériel de très haute qualité, comprenant 10 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 1 000 W • 4 PILES.
 - TABLE DE PROJECTION • 1 ETUI.
 - 1 MANUEL « La pratique du S8 ».
- AU COMPTANT :**
 + participation aux frais 1475 F
 de port S.N.C.F. (3 colis) 45 F
A CREDIT :
 1^{er} versement 485 F
 + frais ci-dessus 45 F
 Le solde en 12 mens. de 98,90 F

CADEAU

à tout acheteur de cet ensemble :

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

PROMOTION MALIK 302

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

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

UNE CAMERA QUI SORT DE L'ORDINAIRE



Seule : 1300 F
 ment : (Fco : 1.310 F).
 Quantité limitée.
NALCOM Super 8, zoom 8 X
 (8-64) f: 1,8, système fondu au noir, 18-24-36 im./sec. et vue par vue. Poignée amovible avec câble, cde à distance. Mise au point microprisme.
A CREDIT, 1^{er} versement 440 F
 Frais de port 10 F
 Solde :
 6 fois 164,60 ou 12 fois 87,70
 Même modèle, zoom 10 X, objectif interchangeable utilisant toutes optiques, diam. 42 mm à vis.
 Prix 2 330 F. Fco 2 340 F
 Adaptateur 24 X 36 260 F
 (Franco : 265 F.)

UNE AFFAIRE !...

1 PRAKTIKA LTL reflex 24 x 36, mesure TTL, obturateur métal à rideau, pose B au 1/1000, visée sur dépoli, microprisme, cellule CdS avec zoom CARENAR 3,8/85 à 205 mm, présélection auto. Très faible encombrement. Livré avec parasoleil et étui.
PRIX AU COMPTANT 1485 F
 + frais de port 10 F
A CREDIT : 495 F
 1^{er} versement 10 F
 + frais de port 10 F
 Le solde en 12 mens. de 98,90 F

PROJECTEUR SILMA sonore Super 8, 2 valises (franco : 1600). 1.575 F

Nouveaux projecteurs sonores S 8
 Lecture magnétique seule
 Sound Baby 583 F
 Royal Sound 50..... 761 F
 Royal 75 869 F

FINIS DE SERIE NEUVES

(matériel d'exposition neuf)

GARANTI 1 AN
 u CAMERAS MINOLTA « 8D6 », zoom 6 fois, 2 vit. (Fco 1575). 1.565 F

ZOOM

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

FILMS et PELLICULES « ORWO »

Noir et blanc - Péremption 1975
 25 NP 15/36 poses 99 F
 25 NP 20/36 poses 99 F
 25 NP 27/36 poses 99 F

FILMS CINE « 3M »

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

DIAPPOSITIVES « ORWO »

(prix développement compris)
 10 UT 18/36, pérempt. 5-73. 150 F
 10 « 3M Color », pér. 1975. 170 F
 Port 6 F.

LE COIN DU BRICOLEUR...

EN STOCK :

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

Démonstrations sur demande

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

AGRANDISSEURS NEUFS SOLDES

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

KRÖKUS 3 Color - 10 x 15 ou 6 x 9, avec 1 objectif 560 F

Et toute la gamme DURST et AHEL.

Documentation sur demande

Supplément expédition : 25 F.

FILMS 8 MUETS et SONORES

Noir et blanc, et couleur

Neufs, soldés à 50 % de leur valeur.

Liste et prix sur demande.

PROJECTEURS DIAPO

ROLLEI P 35 auto 415 F
 ROLLEI auto-focus 595 F
 LIESEGANG A 30 S 460 F
 (garanti 2 ans)
 HANIMEX 1200 E 415 F
 Port en sus : 20 F
 Demandez notre PAGE DES AFFAIRES

DETAXE EXPORTATION - REPRISE possible de votre ancien matériel.
 DOCUMENTATION GENERALE contre 1 F en timbres.

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



devenez un RADIO-AMATEUR !

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

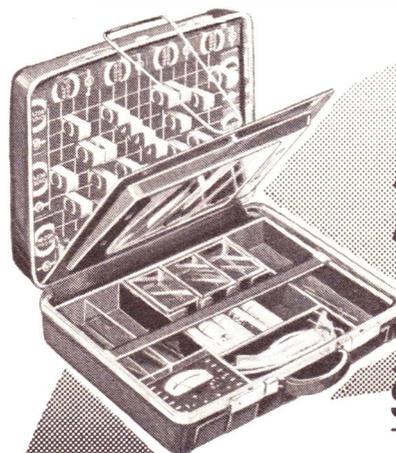
GRATUIT ! Documentation sans engagement.
 Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
 Enseignement privé par correspondance 35801 DINARD

NOM : (majuscules SVP)

ADRESSE

RPA 46



plus facile
 plus rapide
 avec la
VALISE DÉPANNAGE SPOLYTEC

...LE DÉPANNAGE ET L'ENTRETIEN A DOMICILE

1 - Casiers pour tubes, dont 12 gros module - 2 - Porte cache-tubes amovible équipée d'une glace retro et d'un chevalet et muni d'un porte-document au dos - 3 - Sangle amovible de retenue de couvercle - 4 - Boîtes en plastique transparentes - 5 et 6 - Compartiments pour outillages divers et pour trousse mini-bombes Contact-Service - 7 - Jeu de cloisons mobiles, empilables pour tous les types de contrôleurs - 8 - Logement pour tous types de fer à souder Engel et leurs clones
 Présentation avion - Polypropylène injecté - Deux serrures - La - SPOLYTEC LUXE - comporte un couvercle intérieur rigide garni de mousse - calage des composants pendant transport ou ouverture inversée de la valise et servant de tapis de travail chez le client - Dim. : 320 x 400 x 115 mm - PRIX : 300 F TTC (Port 14 F).

Nombreux autres modèles

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

idéale pour les

DÉPANNÉURS radio et télévision

250 GROSSISTES FRANCE ET BENELUX
 Demandez notre nouveau catalogue

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

VU-METRES



Réf. U36
100 μ a ... 30,00

Réf. P35
100 μ a ... 23,00

Réf. MIP600
100 μ a ... 29,00

Réf. MIN304
100 μ a ... 27,50

LES KITRONIC IMD



KN1 Antivol électronique ... 56,00

KN8 Micro FM expérimental (sans fil) ... 56,00

KN11 Modulateur de lumière psychédélique (3 canaux) ... 162,00
Accessoires ... 68,00
Coffret bois ... 74,00

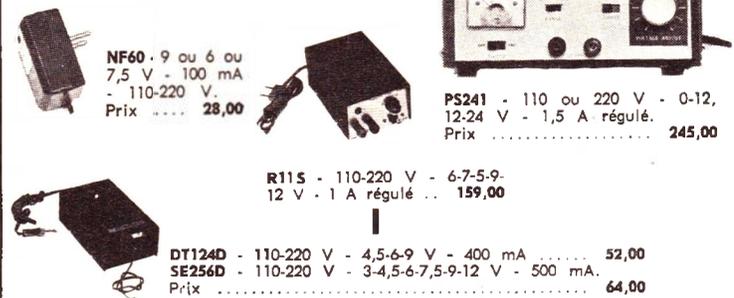
(Voir description du KN1 dans le N° 1448 d'Électronique Pratique)

TUBES

AZ1	8,00	EFM1	50,80	PFL200	18,40	6AC5GT	15,40
AZ41	12,75	EL3(N)	14,80	PL36	19,30	6AC7	10,75
CY2	11,00	EL34	17,80	PL81	18,80	6AD7	6,80
DF67	16,25	EL36	17,50	PL82	8,60	6AG5	7,20
DF96	8,85	EL41	15,70	PL83	11,80	6AH6	13,30
DK92	10,60	EL42	16,60	PL84	10,40	6AL5	8,50
DK96	10,25	EL81	15,70	PL300	37,50	6AL7	40,00
DL67	8,45	EL82	8,55	PL500	22,80	6AM6	18,70
DL96	8,85	EL83	10,80	PL502	22,80	6AQ5	10,70
DY86-87	7,50	EL84	8,80	PL504	17,95	6AS6	10,00
DY802	10,65	EL86	11,50	PL508	18,00	6AS7G	34,00
EABC80	11,00	EL90 = 6AQ5	10,70	PL509	29,80	6AV6 = 6AT6	6,35
EB91 = 6AL5	8,50	EL91	14,50	PL511	25,90	6BA6	7,30
EBC41	16,00	EL95	8,20	PY81	10,95	6BE6	7,50
EBC81	8,30	EL183	12,70	PY82	7,50	6BH6	10,20
EBF2	13,50	EL300	37,00	PY83	10,95	6BQ6GTE	19,90
EBF32	16,20	EL500	22,80	PY88	9,85	6BQ7	10,40
EBF80	10,40	EL502	28,70	PY500	20,00	6BS7	38,00
EBF89	9,40	EL503	69,00	QEQ03/12	29,30	6C4	7,90
EBL1	19,30	EL504	17,90	UABC80	10,25	6CA6	20,60
EC86	12,90	EL508	16,90	UAF42	14,45	6GG6	10,20
EC88	10,90	EL509	41,00	UBC41	11,40	6H6	8,20
EC92	8,10	EL806	17,30	UBC81	7,70	6J4	23,20
EC900	11,90	ELL80	22,40	UBF11	24,80	6J5G/GT	9,40
ECC40	20,90	EM34	28,50	UBF80	8,80	6J7G/GT	10,40
ECC81	10,40	EM80	15,45	UBF89	8,10	6J8WA	17,00
ECC82	9,15	EM81	12,60	UBL21	12,90	6K5GT	24,20
ECC83	7,95	EM84	17,30	UC92	10,35	6K7G/GT	9,75
ECC84	10,80	EM85	17,70	UC985	8,30	6K8G/GT	9,40
ECC85	8,00	EM87	16,40	UCH42	20,40	6L6GB/GC	25,00
ECC86	18,50	EMM801/803	165,00	UCH81	11,65	6L7G	12,00
ECC88	13,30	EY51	11,40	UCL82	12,40	6M7	13,20
ECC189	11,90	EY81	9,70	UF41	17,50	6S7	25,00
ECC808	15,40	EY82	7,90	UF42	17,40	6SA7M	13,50
ECC812	11,40	EY83	8,70	UF80	8,20	6SF7	13,50
ECF1	15,15	EY86	8,60	UF85	8,20	6SH7	7,00
ECF80	8,80	EY87	13,20	UF89	8,70	6SK7M	6,00
ECF82	9,90	EY88	11,00	UL41	19,00	6U6	10,60
ECF86	11,90	EY500	24,30	UL84	9,30	6U7	11,90
ECF200	12,90	EY802	9,80	UY42	12,00	6V6G/GT	11,50
ECF201	13,90	EZ4	20,60	UY85	5,40	6X4	6,50
ECF202	12,80	EZ80	5,30	UY92	9,40	12AH7	14,65
ECF801	11,40	EZ81	7,70	OA2	9,30	12AU6	6,95
ECF802	9,30	GY86 = GY802	14,80	OA2WA	23,00	12AV6	7,20
ECH3	18,90	OB2	11,50	OA3	18,75	12AX7 = ECC83	
ECH42	23,90	OB3	17,00	OC3	11,90	12BE6	9,00
ECH81	10,50	GZ32	19,00	OD3	11,50	12M7	16,40
ECH83	14,00	GZ34	14,75	1A3	9,10	12SJ7M	7,70
ECH84	13,90	GZ41	14,00	1A6	10,30	12SK7M	12,50
ECH200	13,90	PABC80	10,80	1A7	12,20	12SK8	7,60
ECL80	9,65	PC86	12,00	1B5	9,75	12SL7GT	10,40
ECL82	10,90	PC88	14,40	1J6	7,80	12SN7GT	10,20
ECL84	11,45	PC92	8,20	1L4	7,00	12SX7	14,80
ECL85	10,65	PC900	11,90	1Q5	7,80	25L6GT	14,60
ECL86	11,20	ECLL800	56,90	1R5	8,30	25W4GT	21,90
ECL200	16,90	ECL802	17,10	PCC85	7,90	25Z6GT	7,80
EF40	22,20	ECL805	11,90	PCC88	14,40	28D7	25,00
EF41	17,50	ED500	34,00	PCC189	11,70	1T4	7,20
EF42	21,20	EF9	14,35	PCF80	8,20	1U5	10,75
EF50	15,55	EF40	22,20	PCF82	8,90	1U6	17,60
EF80	8,40	EF41	17,50	PCF86	12,60	2A3	12,50
EF83	13,65	EF42	21,20	PCF200	12,80	2A5	15,80
EF85	9,20	EF50	15,55	PCF201	12,80	2B7	13,50
EF86	13,75	EF80	8,40	PCF801	12,30	2D21	11,50
EF89	11,35	EF83	13,65	PCF802	13,20	3B7	9,20
EF91	9,65	EF85	9,20	PCH200	13,00	3Q4	13,30
EF97	8,40	EF86	13,75	PCL81	13,50	3Q5GT	9,30
EF98	15,80	EF89	11,35	PCL82	11,80	3S4	8,70
EF183	7,80	EF91	9,65	PCL84	12,40	5T4	14,20
EF184	7,80	EF97	8,40	PCL85	10,65	5U4GR	7,30
EFF51	11,00	EF98	15,80	PCL86	11,80	5V4G	10,40
EFL200	17,90	EF183	7,80	PCL200	18,40	5W4	15,75
		EF184	7,80	PD500	32,80	5Y3GB	12,50
		EFF51	11,00	PF83	15,95	5Z3	14,20
		EFL200	17,90	PF86	13,30	6AB7	9,95

Nous disposons également de tubes ne figurant pas sur cette liste qui n'est qu'un extrait. N'hésitez pas à nous consulter. Merci.

Alimentation IMD



NF60 - 9 ou 6 ou 7,5 V - 100 mA - 110-220 V - Prix ... 28,00

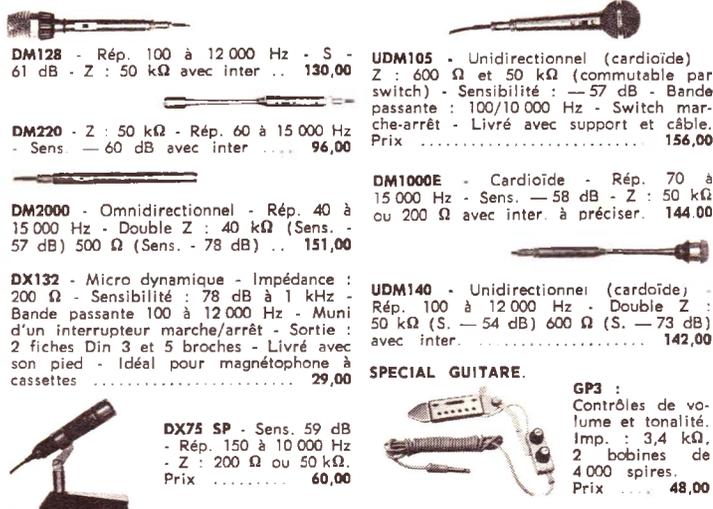
PS241 - 110 ou 220 V - 0-12, 12-24 V - 1,5 A réglé. Prix ... 245,00

R115 - 110-220 V - 6-7-5-9-12 V - 1 A réglé ... 159,00

DT124D - 110-220 V - 4,5-6-9 V - 400 mA ... 52,00

SE256D - 110-220 V - 3-4-5-6-7-5-9-12 V - 500 mA. Prix ... 64,00

MICROS DYNAMIQUES IMD depuis le micro K7 jusqu'au studio



DM128 - Rép. 100 à 12 000 Hz - S - 61 dB - Z : 50 k Ω avec inter ... 130,00

DM220 - Z : 50 k Ω - Rép. 60 à 15 000 Hz - Sens - 60 dB avec inter ... 96,00

DM2000 - Omnidirectionnel - Rép. 40 à 15 000 Hz - Double Z : 40 k Ω (Sens. - 57 dB) 500 Ω (Sens. - 78 dB) ... 151,00

DX132 - Micro dynamique - Impédance : 200 Ω - Sensibilité : 78 dB à 1 kHz - Bande passante 100 à 12 000 Hz - Muni d'un interrupteur marche/arrêt - Sortie : 2 fiches Din 3 et 5 broches - Livré avec son pied - Idéal pour magnétophone à cassettes ... 29,00

DX75 SP - Sens. 59 dB - Rép. 150 à 10 000 Hz - Z : 200 Ω ou 50 k Ω . Prix ... 60,00

UDM105 - Unidirectionnel (cardioïde) - Z : 600 Ω et 50 k Ω (commutable par switch) - Sensibilité : - 57 dB - Bande passante : 100/10 000 Hz - Switch marche-arrêt - Livré avec support et câble. Prix ... 156,00

DM1000E - Cardioïde - Rép. 70 à 15 000 Hz - Sens. - 58 dB - Z : 50 k Ω ou 200 Ω avec inter. à préciser. 144,00

UDM140 - Unidirectionnel (cardioïde) - Rép. 100 à 12 000 Hz - Double Z : 50 k Ω (S. - 54 dB) 600 Ω (S. - 73 dB) avec inter. 142,00

SPECIAL GUITARE. GP3 : Contrôles de volume et tonalité. Imp. : 3,4 k Ω . 2 bobines de 4 000 spires. Prix ... 48,00

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

TÉLÉPHONES } 587-08-92
27-52
331-95-14
47-69

C.C.P. PARIS 1532-67



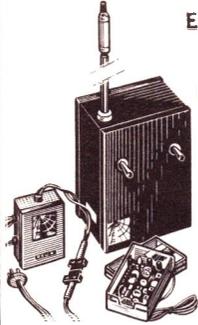
Service expédition RAPIDE
Minimum d'envoi 50 F + port et emballage
Contre-remboursement jointre 20% d'arrhes
Port emballage jusqu'à 3 kg : 5 F
3 à 5 kg : 8 F, au-delà tarif S.N.C.F.

Ouvert du lundi au samedi
de 9 h 30 à 12 h 30
et de 13 h 30 à 19 h (sauf dimanche)

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

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

ENSEMBLE EMETTEUR ET RECEPTEUR 27 MHz MULTICANAL



Emetteur et récepteur 4 ou 6 canaux, récepteur superhétérodyne, 27 MHz, portée supérieure à 500 m.
EM. 27/4. Emetteur sur circuit imprimé, antenne accordée au centre, oscillateurs H.F. et B.F. stabilisés.

Piloté par quartz. Alimenté par pile ou accu 12 V. Puissance 500 mW. 4 canaux. En coffret métal. 18 x 12 x 8 cm.
En pièces détachées 256,00
En ordre de marche 360,00
EM. 27/6. Emetteur, toutes caractéristiques identiques, mais en 6 canaux.
En pièces détachées 269,00
En ordre de marche 395,00

R.S.U. Récepteur superhétérodyne, alimenté par pile ou accu 9 V, sélection par filtres B.F., oscillateur piloté par quartz, sorties sur relais incopores. Il se compose de 2 coffrets, H.F. et B.F. : le coffret RSU-HF qui comporte tous les circuits de haute fréquence jusqu'à la détection. 70 g, 90 x 55 x 35 mm ; le coffret RSU-BF qui comporte tous les étages de sortie « filtres et relais », le RSU-BF4 en 4 canaux et le RSU-BF6 en 6 canaux.

Le Bloc RSU-BF4, 130 g, 75 x 55 x 35 mm :
En pièces détachées 182,00
En ordre de marche 240,00
Le Bloc RSU-BF6, 205 g, 110 x 60 x 35 mm :
En pièces détachées 262,00
En ordre de marche 340,00
Le Bloc RSU-HF, 70 g, 90 x 55 x 35 mm :
En pièces détachées 144,00
En ordre de marche 207,00
Le récepteur RSU complet :
4 canaux : En pièces détachées. 326,00
En ordre de marche. 457,00
6 canaux : En pièces détachées. 406,00
En ordre de marche. 557,00
(Tous frais d'envoi pour l'ensemble 8,00)

COMMANDE EN MONOCANAL

EMETTEUR EMT 1



Emetteur 1 transistor pour débutants. Montage facile par plaquette de circuit imprimé. Portée 400 m environ. Emission sur 27 MHz. Convient pour le récepteur R8 T.
Dim. : 90 x 55 x 35 mm.
En pièces détachées 43,00
En ordre de marche 75,00
(Tous frais d'envoi : 4,00)

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 R8 T.
En pièces détachées 82,00
En ordre de marche 120,00
(Tous frais d'envoi : 4,00)

RECEPTEUR R8 T



Récepteur à super-réaction : 27 MHz. Fonctionne sur réception d'une onde pure ou modulée en 27 MHz. Alimentation par pile 9 volts. Poids : 90 g. En coffret plastique de 90 x 55 x 35 mm.
En pièces détachées 73,50
En ordre de marche 110,00
(Tous frais d'envoi : 4,00)

ENSEMBLE

RSC/1 -
EIP/1 -
EST/1

Un seul récepteur convenant pour 2 émetteurs de différente puissance, l'un pour bateau (courte distance) et l'autre pour avion (longue distance), 72 MHz. Entièrement sur circuits imprimés.

Récepteur RSC/1. Alimentation sous 9 V. Filtre BF accordé sur la modulation de l'émetteur. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm. Poids 75 g.
En pièces détachées 101,00
En ordre de marche 160,00
Emetteur EIP/1. C'est le modèle de plus faible puissance, portée environ 500 m. Puissance 700 mW. Alimentation 12 V par pile ou accu. Piloté par quartz. Extension possible jusqu'en 8 canaux. Coffret métallique de 175 x 80 x 55 mm.

En pièces détachées 175,00
En ordre de marche 230,00
Emetteur EST/1. C'est le modèle de plus forte puissance, portée sol-air de plusieurs kilomètres. Puissance 850 mW à 2 W. Alimentation 12 ou 18 V par pile ou accu. Piloté par quartz. Extension possible jusqu'en 8 canaux. Coffret métallique de 180 x 120 x 80 mm.
En pièces détachées 216,00
En ordre de marche 315,00
(Tous frais d'envoi pour l'ensemble : 8,00)

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 :

Notre nouveau catalogue spécial « **RADIOCOMMANDE** », indispensable aux Radio-modélistes, contre 3 F en timbres ou mandat.

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 7 F en timbres ou mandat.



PERLOR * RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M^o: Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
(frais supplémentaires : 5 F)

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

REGIE DE DISCOTHEQUE

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

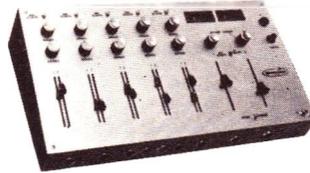
EN ORDRE DE MARCHÉ : 6 000 F, AVEC 2 AMPLIS DE 80 W 7 600 F



TABLES DE MIXAGE

Voir réalisation dans le H.-P. du 15-12-71

ENTRÉES : 10 MONO-5 STÉRÉO



SUR CIRCUITS INTEGRES

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

CHAMBRE DE REVERBERATION

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

CHAMBRE D'ECHO

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

CHAMBRE D'ECHO

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

MODULES ENFICHABLES

POUR MAGNETOPHONES
PA enregistrement 55 F
Oscillateur MONO 58 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 260 F 380 F
Clavier 4 octaves 340 F 460 F
Clavier 5 octaves 440 F 660 F
Pedaliers de 1 à 2,5 octaves (Prix sur demande).
Pedaie d'expression 75 F
Orgue à clavier 4 octaves.
EN KIT 1 980 F

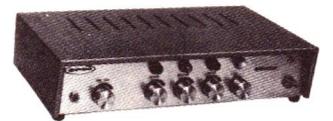
CATALOGUE « KITS »
France 7 F en T.P.
Etranger 12 F

MAGNÉTIQUE "KITS" FRANCE

(Au fond de la cour)

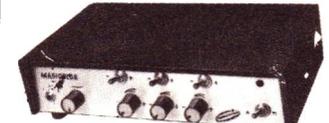
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement!

MAGICOLOR 2400 W 4 VOIES



Décrit dans le N° du 15 avril 1973
3 voies avec filtres graves, médium, aigus et 1 voie négative qui permet l'allumage automatique des spots à l'extinction de la musique.
Prix en ordre de marche .. 800 F
En « Kit » 600 F

MAGICOLOR IV 6 kW PROFESSIONNEL



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

PROFESSIONNEL 2,5 kW

Dim. : 310 x 180 x 70 mm.
Prix en « Kit complet » 600 F
Indivisible 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-aigu) avec amplificateur de volume sur chaque voie.
« Kit complet » indivisible .. 400 F
Prix en ordre de marche .. 480 F

MÉCANIQUE POUR LECTEUR

Stéréo 8 pistes
Vitesse 9,5 cm.
Pleurage inf. à 0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes.
Consommation 130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155 x 115 x 52 mm.
PRIX 250 F
LECTEUR COMPLET Stéréo 8 pistes avec Electronique en ordre de marche. PRIX 490 F

PLATINE ENREGIST/LECTURE

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

MODULE AMPLI 80 W EFFICACES SORTIE : 8 OHMS

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

MODULE AMPLI 50 W EFFICACES mêmes caractéristiques que le 80 W

EN ORDRE DE MARCHÉ 500,00

175, r. du Temple, 75003 Paris

ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h

Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris

Métro : Temple ou République

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



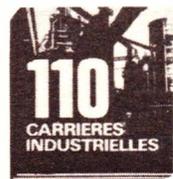
30
CARRIERES
INFORMATIQUES



60
CARRIERES
AGRICOLES



110
CARRIERES
DU BATIMENT
& T.P.



110
CARRIERES
INDUSTRIELLES



100
CARRIERES
FEMININES



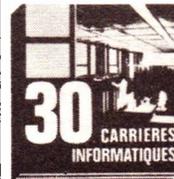
90
CARRIERES
COMMERCIALES



60
carrières
artistiques



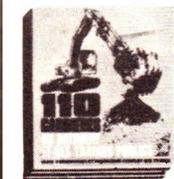
80
CARRIERES
SCIENTIFIQUES



30
CARRIERES
INFORMATIQUES



60
carrières
agricoles



110

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur 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 électrique 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 - Présentant - 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 et 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 - Pupitrant et aide-labourantin - 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

POUR RECEVOIR BONGRATUITEMENT

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

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

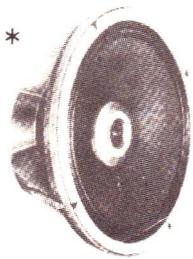
Nom.....

Rue.....

Ville.....

..... code postal

UNIECO 6652, rue de Neufchâtel-76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, quai de Longdoz - 4000 LIEGE



Celestion

HAUT-PARLEURS HI-FI ET DE SONO UTILISES PAR LES PLUS GRANDES MARQUES DE REPUTATION MONDIALE :
MARSHALL - VOX - SELMER - AMPEG
CARLSBRO - ORANGE - B & O - BW
COMEL - MI - SONOFRANCE
ET 87 AUTRES MARQUES.

MODELES : ORGUE, GUITARE, SONO, COLONNE

MODELES	PUISSANCE EN WATTS	RES.	BANDE PASSANTE, Hz	PRIX TTC
46 cm G18C	100/200	35	25- 5 000	920 F
38 cm G15C	50/100	55	30- 8 000	624 »
G15H	40/80	55	30- 8 000	580 »
G15M	30/60	55	30- 8 000	532 »
31 cm G12S	20/40	75	40- 8 000	266 »
G12M	25/50	75	40- 8 000	307 »
G12H	30/60	75	40- 8 000	388 »
G-12-H-50	50/100	55	35-10 000	460 »
PS12TC	20/40	40	30-12 000	246 »
21 cm PS8TC	10/20	75	40-16 000	82 »
MEDIUM MH 1000	25/50	—	800-10 000	276 »

MODELES TRES HAUTE FIDELITE POUR ENCEINTES

46 STUDIO 18	100/200	18	20- 5 000	971 »
31 " 12	25/50	20	25- 6 000	388 »
21 " 8	15/30	28	30-10 000	184 »
TWEETER 1300	15/30	—	2K- 16K	102 »
" 2000	30/60	—	3K- 40K	204 »
MEDIUM MD500	40/80	—	500- 5 000	460 »

AUTRES MODELES ET FILTRES DISPONIBLES

NE PRENEZ PAS DE RISQUES, COMME TOUTES LES GRANDES MARQUES, CHOISISSEZ « CELESTION » POUR LA QUALITE ET LA SECURITE.

* MATERIELS D'IMPORTATION. PRIX DONNES SOUS RESERVE

ENCEINTES ACOUSTIQUES « CELESTION »

COUNTY - DITTON 120 - DITTON 15 -
 DITTON 44 - DITTON 66

Good Son

INTERNATIONAL

REGIE 8
 AMPLI STEREO
 2 x 25 W RMS
 2 x 50 W POWER



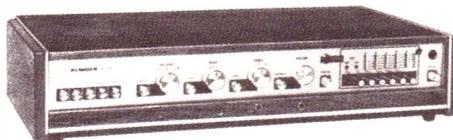
Avec pupitre de mixage. Réglages séparés 4 volumes.

GRAVES - MEDIUM - AIGUES
 2 ou 4 HAUT-PARLEURS
 MODELE SPECIAL
 POUR STUDIOS
 OU AMATEURS DE HIFI

PRIX : 1280 F

* KC 96

AMPLI-TUNER 2 x 25 W RMS
 TUNER FM, 5 STATIONS PREREGLEES
 PUISSANCE MAXIMUM 50 W



TOUS LES
 PERFECTIONNEMENTS
 2 PRISES - CASQUES -
 2 et 4
 HAUT-PARLEURS
 PRIX 1780 F

* KC 91

LE TUNER SEUL
 SANS AMPLIFICATEUR PRIX 920 F

* KC 92

L'AMPLI SEUL
 2 x 25 W RMS
 CRETE 2 x 50 W
 PRIX : 980 F



PRIX EN VIGUEUR LE 1^{er} AVRIL 1974, DONNES SANS ENGAGEMENT

DISJONCTEUR AUTOMATIQUE DE SECURITE POUR HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES

Cet appareil protege vos H.P. et enceintes contre toute surcharge.

PUISSANCE LIMITE ET IMPEDANCE REGLABLES A VOLONTE. 1 APPAREIL POUR 2 ENCEINTES. N'INTERVIENT PAS DANS LA QUALITE DE REPRODUCTION.

PRIX DE LANCEMENT : 98 F.



NOUVEAU MODELE LECTEUR STEREO 8

« GOODSON INTERNATIONAL » POUR CARTOUCHES STEREO 8 ENREGISTRES EN HI-FI. TYPE PROFESSIONNEL à MOTEUR SYNCHRONE. VITESSE CONSTANTE. CHANGEMENT DE PROGRAMME AUTOMATIQUE ET MANUEL AVEC TEMOIN - MATERIEL HAUTE FIABILITE POUR FONCTIONNEMENT CONTINU - AVEC PRE-AMPLI EN COFFRET BOIS VERNI LUXE ET CABLES - LIVRE AVEC UNE CARTOUCHE DE MUSIQUE HAUTE FIDELITE.



PRIX NET 520 F

PLATINE MAGNETOPHONE 3 VITESSES

SEMI-PROFESSIONNELLE
 FERGUSON THORN

2 têtes stéréo HI-FI 4 pistes. Bobines de 18 cm. Compteur - ARRET AUTOMATIQUE ET TELECOMMANDE PAR RELAIS. CLAVIER 6 TOUCHES. TOUS LES PERFECTIONNEMENTS MODERNES. MOTEUR PUISSANT 110-220 VOLTS - LIVRE COMPLET SANS ELECTRONIQUE, MAIS AVEC TETES ET PLANS DE L'ELECTRONIQUE.



PRIX NET : 336 F.

TETES MAGNETOPHONE

MODELES 1973 HI-FI. Pour tous MAGNETOPHONES ou PLATINES :
 PERFECT - B.S.R. - FERGUSON - ULTRA - MARCONI - H.M.V., etc.
 DEMI-PISTE ENREG. LECTURE 50 F
 EFFACEMENT H.F. basse impédance 30 F
 FERRITE 20 F
 TYPE 4 PISTES ENREG. LECTURE 80 F
 EFFACEMENT 50 F

TETES BOGEN D'ORIGINE.
 Tous modèles sur demande.

AIDEZ-NOUS A FAIRE DE LA PLACE EN FAISANT DES AFFAIRES

PRIX FERMES ET DEFINITIFS

1 Enceinte WESMINSTER	Pièce	580 F
4 Enceintes LONDON TRIOVOX		140 F
6 Enceintes LONDON CLUB		120 F
7 Enceintes LONDON LORD		300 F
3 Balles pour Bass Guitare, orgue, pour HP de 30, 38 ou 46 cm		560 F
3 Colonnes pour sono, chant ou guitare, pour 4 HP de 21 cm.		300 F
1 Bras SME 3900 complet		600 F
1 Platine THORENS TD 150		500 F
1 Lecteur stéréo 8 pistes SUN SONIC		500 F
2 Magnétophones K7 FERGUSON 3236		290 F
1 Magnétophone MK6 BRENNEL une voie, complet avec ampli.		1 700 F
1 Magnétophone K7 MIDLAND		250 F
100 Tweeter 6 cm	Célestion	8 F
100 Medium Tweeter 10 cm	"	12 F
100 Haut-parleurs elliptiques 13 x 20	"	16 F
10 Haut-parleurs elliptiques 12 x 19	"	15 F
Scelles de platines bois verni		30 F
2 Amplis HI-SOUND 2 x 15 W		490 F
2 Amplis ST 20 METROSOUND 2 x 20 W		550 F
1 Ampli tuner GOODSON S 8000 T 2 x 20 W		1 100 F
1 Adapteur STEREO FERAT		800 F
1 Ampli SONO HASTING 100 W		950 F
1 Poste VISSEAU SKODA (PO, GO, FM)		220 F
3 Casques SHEINESER HD 414		140 F
1 Micro SHEINESER MD 611		50 F
1 Micro SHEINESER MD 402		150 F
1 Ampli réverbération BST		170 F
1 Interphone 4 postes BST		120 F
100 Micres DYNAMIQUES FERGUSON		45 F
1 Table de mixage BST 490		290 F

UNIVERSAL
 electronics

107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4^e)
 1^{er} ETAGE
 TEL. : 887-64-12, 277-76-80 - M. Saint-Paul
FERME LE SAMEDI

DOCUMENTATION CONTRE 2 F

Revendeurs « Celestion » : liste sur demande

REMINGTON - Calculatrices Electroniques

663 Calculatrice de poche

1005 B Calculatrice de Bureau



(15 cm x 7,5 x 3)
Ecran capacité 6 chiffres
par Tube DIGITRON.
- Addition
- Soustraction
- Multiplication
- Division en chaîne
- Calculs mixtes et composés. Élévation au carré
automatique. Décimalisation programmable sur
2 positions et flottante en multiplication et division.
- Registre de 12 chiffres par Système Rappel.
Complète avec piles, housse, dragonne.



(17,6 cm x 20,2 x 7,2)
avec mémoire
grand total.
Tableau d'affichage
à 10 chiffres
par « UNDER FLOW »
et Signal de passage
« OVERFLOW »
Add.-Soust.-Multi.-Divis. Multiplicateur et divi-
seur constant. Chaîne Multip. et division. Calculs
mixtes séquentiels. Calculs négatifs. Élévation
puissance « n ». Décimale flottante.
Alimentation mixte pile et secteur 220 V.
Complète avec housse et adaptateur secteur.

Franco 390,00
Adaptateur Secteur 220 V Franco 54,00
L'ensemble Franco 444,00

Franco - 1 134,00

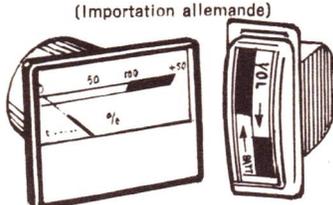
Garantie : 6 mois, pièces et main-d'œuvre - Envoi franco pour toutes
commandes accompagnées de chèque, Vt C.C.P., mandat

« RADIO-CONTROLE »

APPAREILS DE TABLEAU

Voltampèremètre de poche VAP

2 appareils de mesures distincts. Volt-
mètre 2 sensib. : 0 à 60 et 0 à 500 V
alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à
15 A. Possibilité de 2 mesures simulta-
nées. Complet. 2 cordons, 2 pinces et
tableau conversion en watts.
PRIX 98,00 - Franco 104,00
Housse 29,50 - Franco 33,00



RKB/RKC 57 OEC 35
Fabrication « NEUBERGER »

A encastrier d'équipement et de tableau
Ferromagnétique d'équipement et de
tableau (57x46) - RKB 57.
Voltmètre: 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60,
100, 150 V 58,00
250 V 61,00
400, 500 V 70,00
600 V 73,00
Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15
ou 25 A 52,00
Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60,
100, 150, 250, 400, 600 52,00
Spécifier voltage ou intensité désirés.
Port en sus : 3,50

VU-METRES
RKC 57 (57 x 46) cadre mobile, 150 µA
1 100 Ω Net 56,60
OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 µA
560 Ω Standard Net 27,00
Type O central ou échelle 10/20 27,00
Port en sus : 3,50

APPAREILS DE TABLEAU



CADRE MOBILE
« GALVA' VOC »

BM 55/TL 60 x 70 à
BM 70/TL 80 x 90 spécifier
10 µA. Net 150,00 - Franco 154,00
25 µA. Net 99,00 - Franco 103,00
50 µA. Net 90,00 - Franco 94,00
100 - 250 - 500 µA. Net 85,00 - Fco 89,00

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

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

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

PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

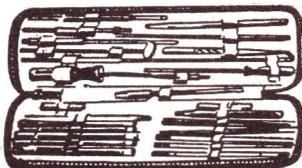
(Importation allemande)
pour le dénudage rationnel et rapide des
fils de 0,5 à 5 mm.

PINCEZ...
TIREZ...



Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage,
aucune détérioration des brins conduc-
teurs. Net 42,00 - Franco 46,00
Type 3-806-4 à lames spéciales pour
dénudage des fils très fins et jusqu'à
1,5 mm. Net 47,00 - Franco 51,00

OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio
et télé, 27 outils, clés, tournevis, pré-
celle, mirodyne en trousse élégante à
fermeture rapide.
Net 215,00 - Franco 225,00
770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tour-
nevis et clés en Plasdamit livrés en
housse plastique. Net 35,00 - Fco 39,00
780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN
TELE. 16 outils : précelle, vérif. de vol-
tage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de
tél., clé d'ajustage, tournevis flexibles,
cisaille etc. Net : 145,00 - Franco 155,00
700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20
pièces, tournevis, clés, miroir, pincette
coudée, etc. Net 135,00 - Franco 145,00
(Imp. allemande). Notices sur demande.

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE

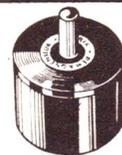
« VACU-VISE »

(Importation américaine)



FIXATION
INSTAN-
TANEE
PAR
LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier
chromé, mors en acier cémenté, rai-
nurés pour serrage de tiges, axes, etc.
(13 x 12 x 11). Poids : 1,200 kg.
Inarrachable. Indispensable aux pro-
fessionnels comme outil d'appoint et
aux particuliers pour tous bricolages,
au garage, sur un bateau, etc.
Prix 75,00 - Franco 81,00
(Prix spéciaux par quantités)



Nouveau ! Démagnétiseur de poche « METRIX »

Indispensable pour
démagnétiser en quel-
ques secondes écran
télévision couleurs,
outils, etc. Un tour de molette et
l'aimantation disparaît.
Net 87,00 - Franco 91,00

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 dé-
montage des pièces : efficacité et éco-
nomie (Demander notice).

KONTAKT 60 pour rotacteur, commu-
tateur, 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

NOUVEAU :

TUNER 600. Entretien et nettoyage de
tuners et rotateurs, sans modifier les capa-
cités 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 cm².
Net 34,00 Franco 37,50

VIDEO-SPRAY 90 pour nettoyage et entri-
en têtes lecture et enregistrement.
Net 20,00 Franco 23,50

PRIX SPECIAUX par quantité.

TECHNICIENS

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



N° 100-21. Serviette universelle en
cuir noir (430x320x140) et compor-
tant 5 tiroirs de polyéthylène, super-
posés et se présentant à l'emploi
dès l'ouverture de celle-ci.
Net 260,00 - Franco 280,00

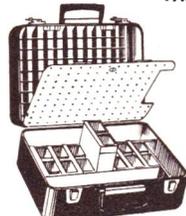
N° 100-41. Même modèle, mais cuir
artif. genre skai.
Net 178,00 - Franco 200,00

N° 110-21. Comme 100-21 mais com-
partiment de 40 cm de large pour
classement (430 x 320 x 180). CUIR
NOIR Net 285,00 - Franco 309,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skai.
Net 200,00 - Franco 220,00

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

VALISES DEPANNAGE



« ATOU » (370 x
280 x 200). Maxi-
mum de place :
plus de 100 tub-
es, 1 contrô-
leur, 1 fer à sou-
dure, 1 bombe
Kontakt, 2 fourre-
tout outillage, 7
casiers plasti-
que, 1 sépara-
tion perforée -
gainage noir

plastique, 2 poignées, 2 serrures.
Net 165,00 - Franco 180,00
« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place
pour 170 lampes, glace rétro - 2 poi-
gnées - 2 serrures - gainage bleu foncé,
etc. (NOTICE SUR DEMANDE).
Net 195,00 - Franco 217,00

RAACO SACOCHE-MALETTE



Pour techniciens
réparateurs. En
vinyl noir. Con-
tient 1 classeur
à armature mé-
tallique rigide.
Tiroirs en poly-
styrène choc pour
composants. Co-
tes de cette val-
ise et partie
avant rabattable

renforcée par caoutchouc mousse.
A la partie supérieure boîte plas-
tique pour outils divers.
Type 930-01 - 24 tiroirs
Net 180,00 - Franco 205,00
(Notice sur demande)

ENCEINTES NUES HI-FI. Belle exé-
cution 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

P.M.M. pour 2 HP (21-12) 500 x 300 x
180.
Net 95,00 - Franco 115,00

SOIGNEZ VOS DISQUES avec « BIB » GROOVE-KLEEN

(Importation anglaise)
Bris autonome imprégné nettoyant à pres-
sion réglable, complet
Net 36,00 Franco 40,00

Casque stéthoscopique « SIAC »

H.P. 880, spécial surdité avec potentiomètre
réglage intensité. Fiche raccordement « DIN »
normalisée. Housse protection.
Net 68,00 Franco 73,00

RADIO-CHAMPERRET

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

ENFIN! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous.

« SUEVIA »

(Importation allemande)



Pendule Electrique
Garantie : 1 an

C'est un Interrupteur horaire à commande
automatique servant à l'extinction et à l'allu-
mage de tous appareils à l'heure désirée. 220 V
- Coupure 16 A
TYPE 100Net 110,00 Franco 117,00

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 de soudure sans recharge

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

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



Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »

(Importation allemande)

Modèle 1974 livré en coffret

Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané. Modèles à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 60, 60 W. Net 78,00
Pane 60 W recharge 9,75
Type N 100, 100 W. Net 99,00
N° 110, pane de recharge 11,00 (Port par pistolet 6 F) (pane 3 F)



MINI S 20 30 W

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



ANEXE (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.
Type CN 15 W. Longueur 16 cm, poids 28 g. Avec une pane.
NET 17,00 - Franco 52,00
Type X 25 à haut isolement, pane longue durée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V à spécifier.
NET 40,00 - Franco 46,00

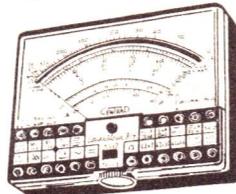
ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors. Electrophones, magnétophone, etc.
STOLLE 1406 Secteur 110-220 V. Sorties et courant continu stabilisé, commutables de 4,5-6,7-5,9 et 12 V par transistor puissance et diode Zener. Débit 400 mA.
Protection secteur (*20x75x50). Livré avec câble secteur.
Net 65,00 - Franco 71,00
Câble sortie avec fiche. Net 6,00
STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12-24 V. Sorties stabilisées 4,5-6,7-5,9 et 12 V sous 600 mA. Complet. Net 75,00 - Franco 81,00



Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions 0 à 400 V. Intensités 0 à 3 A et 0 à 30 mA.
Net 90,00 - Franco 95,00

CONTROLEUR 819



« CENTRAD »

20 000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc - anti-magnétique - anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection, NET ou FRANCO 215,00

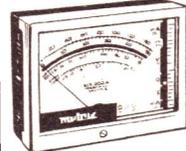
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou franco 125,00

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

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

LE PLUS VENDU « CENTRAD » CONTROLEUR 517 A

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



METRIX
(garantie totale 2 ans)
MX 202 B
PRIX NETS et franco

MX 001, 20 000 Ω/V 198,00
462 C, 20 000 Ω/V 300,00
MX 202, 40 000 Ω/V 412,00
453, Contrôl. électricien 276,00
400, Electro-pince 294,00

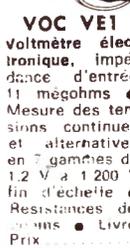
Contrôleurs CHINAGLIA

CORTINA - 20 k /volt cont. et alt. 59 sensib. avec étui et cordons 249,00 - Franco 254,00
CORTINA USI avec Signal tracer incorporé 306,00 - Franco 311,00
CORTINA MINOR - 20 k /volt cont. et alt. 37 sensib. 195,00 - Franco 201,00
CORTINA MAJOR - 40 k /volt cont. et alt. 56 sensib. 318,00 - Franco 324,00
CORTINA MAJOR USI avec Signal tracer incorporé 375,00 - Franco 381,00

NOUVEAU CORTINA RECORD 50 k /volt avec étui et cordons. PRIX 258,00 - Franco 264,00
SUPER 50 k /volt à sélection des calibres par commutateur unique. Avec coffret et cordons 339,00 - Franco 345,00
Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record 96,00 - Franco 100,00

SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage défaillant et permet de déceler la nature de la panne.
MINITEST I, pour radio, transistors, circuit 84,00 - Franco 87,50
MINITEST II, pour technicien T.V. Net 96,00 - Franco 99,50
MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de mire. Net 160,00 - Franco 163,50 (Notice sur demande) - Import. allemande
Appareils livrés avec pile



VOC AL1
ALIMENTATION STABILISEE 110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x 85x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts/ampères. Voyant de contrôle. Prix 222,00. Fco 227,00



VOC VE1
Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms. Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle. Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms avec sonde. Prix 375,00 - Franco 385,00



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

OSCILLO VOC 3

Entièrement transistorisé avec transistors à effets de champ et circuits intégrés. Tube cathodique rond de 7 cm. Bande passante de 0 à 5 MHz (± 3 dB). Alternateur vertical compensé 12 positions. Impédance entrée : 1 MΩ (10 avec sonde) etc. Alimentation secteur 110 220 (100 x 230 x 240). Poids : 3,5 kg.
PRIX T.T.C. 1 625,00 - Fco 1 640,00 (Notice sur demande)

MINI VOC
GENERATEUR BF
MINI VOC
Unique sur le marché mondial !
Prix 516,00 Fco 523,00

SIGNAL TRACER « VOC »

Grande sensibilité
Indispensable pour le dépannage radio
Prix 314,00
(Port et emballage 8,00)

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

VOC 20 VOC 40 (Notices sur demande)

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



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



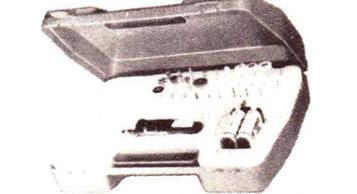
MASTER 20 K
170 x 140 x 62
Cadran panoramique de 135 mm Protection intégrale par fusibles
Commande unique par commutateur rotatif céramique à contacts or
20 000 Ω/V en continu et alternatif. 50 gammes de mesures
Prix 258,00 - Franco 265,00
MASTER 20 K. USI avec signal-tracer
Prix 314,00 - Franco 325,00
Jeu de cordons pour Master 18,00

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

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



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



SUPER 30 comme SUPER 10. Puissance 105 cmg, en coffret-valise luxe avec 30 accessoires.
L'ensemble 121,00 - Franco 127,00
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et tourlet miniature (position horizontale) 36,00 - Franco 40,00
TRANSFO-REDRESSEUR 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures.
Net 48,00 - Franco 54,00

ENSEMBLE COMPLET SUPER 30
Comprenant coffret Super 30 avec accessoires transfo-redresseur, support spécial. Net 205,00 - Franco 215,00
FLEXIBLE adaptable à ces perceuses, avec mandrin et accessoires. Net 31,00 Franco 35,00
Nombreux accessoires sur demande. Notice à demander.

MINI-POMPE A DESOUDER (Importation suédoise)



« S » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm. Net 77,00 - Franco 80,50
« S » 455 SP - Comme modèle ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés. Net 84,00 - Franco 88,00
« S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles 90,00 Franco 94,00

ROULEZ EN MUSIQUE POUR 120 F

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

VOYEZ NOTRE CHOIX. NOS PRIX
Nos AUTO-RADIOS modèles 1974

« RADIO-REVEIL » 1974



« SIGNAL »
Type 601

(Garantie 1 an)

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

Net 175,00 - Franco 182,00

REVOLUTIONNAIRE



« PIEZO-FLINT ». Allume-gaz perpétuel **piézo électrique**. Fonctionne pour tous gaz (Villie, 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 avec support mural. Garantie 5 ans.

Net 39,00 - Franco 43,00

CALOR 5850

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

Net 25,00 - Franco 28,00

Pour vos auto Radio Lecteur de cassettes, magnétophones.

CASSETTE HEAD CLEANER

Made in U.S.A.

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

Net 11,00 - Franco 13,00

CYANOLIT

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

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS

avec nos

REGULATEURS AUTOMATIQUES

Matériel garantis et de premier choix

« DYNATRA »



NOUVEAUX MODELES 1974 à correction sinusoidal et filtre d'harmonique

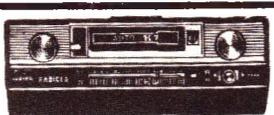
Super Luxe Télé UNIVERS A 200 VA pour tous modèles NOIR et BLANC, à lampes, transistors et mixtes. Entrées et sorties : 110 et 220 V. NET 144,00 - Franco 169,00

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

« Super Luxe Couleurs »

403 PH 300 W pour Continental, Philips, Radiola, groupe I.T.T. NET 265,00 - Franco 290,00
404 PH 400 W pour Schneider, groupe Thomson NET 346,00 - Franco 375,00
405 PH 475 W. Multistandard. PAL - SECAM NET 395,00 - Franco 420,00

« RADIOLA - PHILIPS » NOUVEAUX MODELES 1974



RA 232 TK7 « COMPACT », 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 385,00 Franco 400,00

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

Net 491,00 Franco 510,00

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

Net 525,00 - Franco 540,00

Auto-Radio PO-GO

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

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

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

RA 341 T PO-GO (7 T + 3 diodes). Préréglage « TURNOLOCK » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et GO. Tonalité. 5 watts (178x82x41). 12 V. - masse.

Net 305,00 - Franco 315,00

Auto-Radio. PO-GO-FM

RA 431 T. PO-GO-FM. 3 stations prérégl. 12 V. 5 W. Complet av. H.P. coffret. Net 375,00 - Franco 393,00

RA531T. PO-GO-FM 13 T - 13 D. clavier préréglable 6 touches. Tonalité réglable. 12 V. 5 W (sans H.P.)

Net 570,00 - Franco 580,00

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

HAUT-PARLEURS

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

C.M.D. ensemble 2 HP portière. 2 140 pour stéréo, complet avec câbles et gaines spéciales.

Net 92,00 - Franco 100,00

« SONOSPHERE » Audax Enceinte sphérique miniature 10 W. S'acrotche ou se pose.

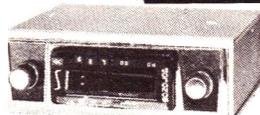
Net 86,00 - Franco 92,00

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

ELECTRIQUE 12 V - FLASHMATIC - entièrement automatique. 5 sections - Relais. Long extér. 1100 mm

Net 195,00 - Franco 202,00
Type 37 semi-automatique - 5 sections. Net 110,00 - Franco 117,00

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

NOUVEAU



RUSH - Dernier né de « Sonolor » pose rapide. 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

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

RAID



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

Net 189,00 - Franco 199,00

CHALLENGE

PO-GO. 12 V. 3 stat préréglées GO. (8 trans.) Puissance 5 W. (170x45x90) Complet avec accessoires. Antenne G. H.P. Coffret.

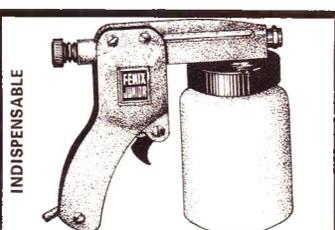
Net 215,00 - Franco 227,00

VRIRAGE

PO-GO. 12 V. 4 stat. préréglées. Puissance 5 W. H.P. Coffret. (170 x 45 x 90). Complet avec accessoires.

Net 190,00 - Franco 200,00

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



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

Francs franco 119,50

« SUPER-DJINN » 2 T 74

Nouveau modèle à cadran relief REELA



Recepteur PO-GO par clavier éclairage cadran montage facile sur tous types de voitures (13,5x9x4,5) - HP 110 mm en boîtier extra-plat. Puissance musicale 2 W 12 V. avec 2 condensateurs C. Net 120,00 - Franco 130,00

MONZA

Comme super DJINN. Puissance 5 watts avec 2 cond. C. 12 V.

Net 175,00 - Franco 185,00

« 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

MONTLHERY « REELA »

Comme Quadrille, 12 V mais 5 touches (3 stations préréglées). 5 watts avec 2 cond. C. HP coffret.

Net 199,00 - Franco 210,00

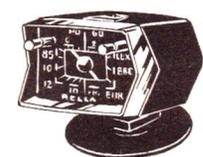
SUPER CAR « REELA »

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

Net 173,00 - Franco 185,00

« MINI-DJINN » REELA

- révolutionnaire :
- par sa taille
- par sa fixation instantanée
- orientable toutes directions



Exceptionnel

Joyau de l'Autoradio
6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise etc.) Livré complet avec HP en coffret et 2 condensateurs C.

NET : 140,00 - FRANCO : 150,00

AVORIAZ. PO-GO-FM « REELA »

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

Net 385,00 - Franco 398,00

Catalogue « Reela » auto Radio sur demande.

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 70,00 Franco 93,00

EP 5 (h. 245 l. 145 p. 150). Net 49,00 - Franco 55,00

RADIO - CHAMPERRET

A votre service depuis 1935 et même direction

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

Téléphone 754.60.41 - C.C.P. PARIS 1568.33 - M^o Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

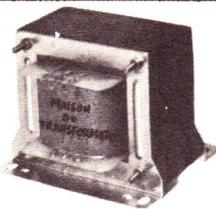
Envoi. Paiement à la commande ou 1.4. solde contre remboursement

Envois contre remboursement majeurs de 5 F sur prix franco

Pour toute demande de renseignements joindra 0.50 F en timbres

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

LA MAISON DU



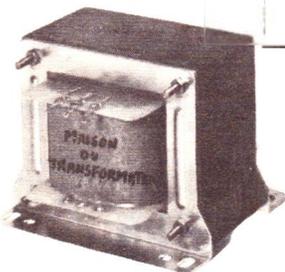
TRANSFORMATEUR

15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

Métro: GARE DU NORD - POISSONNIERE

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

VENTE PAR CORRESPONDANCE



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

TRANSFORMATEURS
SPECIAUX A LA DEMANDE

ADAPTATEURS
D'IMPEDANCE DISPONIBLES

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



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

TRANSFORMATEURS D'ISOLEMENT

(en capot avec entrées et sorties sur douilles isolées)

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

AUTOTRANSFORMATEURS

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

SELFS A AIR

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

NOS PRIX SONT REVISABLES A TOUS MOMENTS



... un mégohmmètre qui



Tests non destructifs

écrit: Styltronic β (2^e GENERATION)
Modèle Déposé

électronique

116 Avenue du Belvédère
Le Pré-Saint-Gervais 93310



un bloc-note dans une main, Styltronic β (2^e GENERATION)

dans l'autre, vous pouvez contrôler et noter la continuité de n'importe quel circuit, de l'électronique la plus complexe, à l'électro-ménager, en passant par l'automobile...



Styltronic-publicité 73

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

Signature

Bon de commande

Nom _____ prénom _____
adresse _____
dépt _____ code _____

découvrez l'électronique

notre méthode: **faire et voir**

sans connaissances théoriques préalables,
sans expérience antérieure sans "maths"



LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, moderne et clair, basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation sur oscilloscope)

- 1 Vous construisez un oscilloscope qui restera votre propriété et vous familiarisera avec tous les composants électroniques.
- 2 Vous comprendrez les schémas de montage et circuits fondamentaux employés couramment en électronique.
- 3 Avec votre oscilloscope, vous ferez de nombreuses expériences et vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits.

LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ELECTRONIQUE

GRATUIT!

Recevez sans engagement notre brochure 32 pages en envoyant ce bon à

UN CADEAU SPÉCIAL à tous nos étudiants

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

« SPHERAUDAX »

UNE NOUVELLE FORMULE des résultats impressionnants

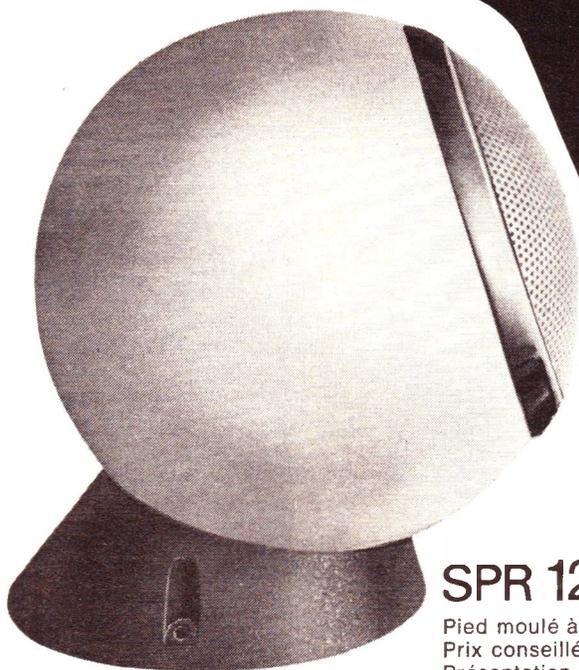
TYPE SP 12

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



SP 12

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



SPR 12

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

TYPE SPR 12

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



AUDAX

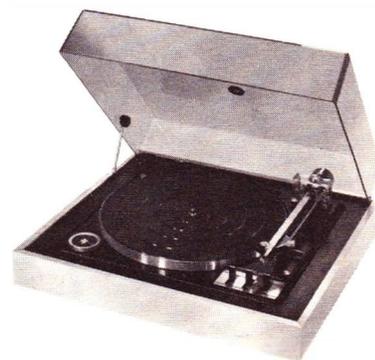
- SOCIÉTÉ AUDAX - 45 Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL
Tél.: 287 50 90 - Telex: AUDAX 22 387 F - Adr. Télég.: OPARLAUDAX PARIS
- SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 -
Telex : 934 645 - Tel. : (01) 995-2496/7
- AUDAX LAUTSPRECHER GmbH
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88.37.06 - Telex 0923729
- APEXEL NEW YORK INFORMATION CENTER
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel. : 212-753-5561
Telex : OVERSEAS 234261



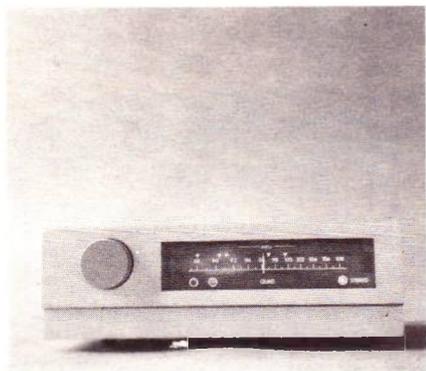
Tous nos **BANCS D'ESSAI** sont
en **COULEUR**



◀ **PHILIPS**
Compact RH 837



GARRARD ▶
Platine ZERO
100 S



QUAD
Tuner
FM 3



KENWOOD
Amplificateur
KA - 2002



ERA
Tuner
TS - 2

Extrait du sommaire :

- Importance et calcul du facteur d'amortissement.
- Mesure et analyse des harmoniques.
- Les orgues en France...

- Envoi de la liste complète des bancs d'essais contre une enveloppe timbrée à 0,50 F avec vos noms et adresse.

HI-FI STÉRÉO - 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS

Tél. : 202-58-30 — C.C.P. 424-19 PARIS

(Joindre mandat, chèque bancaire ou postal à votre commande.)



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 contrôlé 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° 46 PR (envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom _____

Adresse _____

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. 878-09-94/95

Service des expéditions : 878-09-93

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

- BRAULT R. et BRAULT J.P.** - Amplificateurs Hi-Fi à transistors - Ouvrage broché, format 15 x 21 cm, 324 pages, nombreux schémas - Prix 37 F
- BRAULT** - Electricité - Electronique - Schémas - (En 4 volumes), format 21 x 27 cm. Nombreux schémas. Tome 1, 160 pages - Tome 2, 160 pages - Tome 3, 208 pages - Tome 4, 152 pages. Chaque volume : 25 F.
Les 4 tomes. Prix forfaitaire 90 F
- BRAULT** - Les antennes - modulation de fréquence - antennes diverses - émission-réception - Un volume broché 15 x 21 cm - Prix 35 F
- BRAULT** - Comment construire baffles et enceintes acoustiques - Un volume broché, 102 pages, schémas, format 15 x 21 cm - Prix 19 F
- BRAULT** - Comment construire un système d'allumage électronique - Un volume broché, 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix 12 F
- BRAULT** - Electronique pour électrotechniciens - Un volume broché, 238 pages, nombreux schémas, format 21 x 27 cm - Prix 35,00 F
- COR** - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs - Un volume broché, 304 pages, format 15 x 21 cm - Prix 34 F
- CORMIER** - Microcircuits et transistors en instrumentation industrielle - Un ouvrage broché, 184 pages, 143 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ... 10 F
- CRESPIN** - Mathématiques express - 8 tomes au format 13,5 x 21 cm, sous couverture 4 couleurs, laquée, 4 tomes (n°s 1, 2, 3 et 4 ou 5, 6, 7 et 8) : 38 F
L'ensemble (8 tomes) : 70 F - Prix à l'unité 10 F
- CRESPIN** - L'électricité à la portée de tous - Un volume broché 136 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 - Prix 15 F
- DOURIAU et JUSTER** - La construction des petits transformateurs - Un volume broché, 208 pages, 143 schémas, format 15 x 21 - Prix 19 F
- DUGEHAULT** - L'amplificateur opérationnel - Cours pratique d'utilisation - Un volume broché, 104 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix 20,00 F
- DUGEHAULT** - Applications pratiques de l'amplificateur opérationnel - Un ouvrage broché, 132 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix 32 F
- DURANTON (F3R7AM)** - Emission d'amateur en mobile - Un volume broché de 324 pages, format 14,5 x 21 cm, sous couverture laquée en couleur - Prix 38 F
- DURANTON** - Walkies-Talkies (Emetteurs-Récepteurs) - Un volume broché 208 pages, format 15 x 21 cm - Prix 28 F
- DURANTON** - Consulisez vous-même votre récepteur de trafic - Un volume broché 88 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 cm - Prix 15 F
- FERRETTI** - Les lasers - Un volume broché 144 pages, 15 x 21 cm, 75 schémas, figures et tableaux - Prix 22 F
- FERRETTI** - Logique informatique - Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux - Prix 22 F
- FEVROT** - Les parasites radioélectriques - Un ouvrage broché, 94 pages, format 15 x 21 cm - Prix 19 F
- FIGHIERA** - Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples (3^e édition) - Volume broché, format 15 x 21, 112 pages sous couverture 4 couleurs, pelliculée - Prix 18 F
- FIGHIERA** - Guide radio-télé (à l'usage des auditeurs et des téléspectateurs) - 72 pages + 4 cartes des émetteurs, format 11,5 x 21 cm - Prix 9 F
- FIGHIERA** - Effets sonores et visuels pour guitares électriques - Un volume broché, 96 pages, format 15 x 21 cm - Prix 13 F
- FIGHIERA** - Pour s'initier à l'électronique - Un ouvrage broché, 112 pages, format 15 x 21 cm - Prix 17 F
- FIGHIERA** - Les gadgets électroniques et leur réalisation - Un ouvrage broché de 157 pages, nombreux schémas, couverture 4 couleurs, laquée - Prix ... 22 F
- HEMARDINQUER** - Maintenance et service Hi-Fi - Entretien, mise au point, installation, dépannage des appareils haute-fidélité - Un volume broché, format 15 x 21 cm, 384 pages, dessins, schémas et tableaux - Prix 45 F
- HEMARDINQUER** - Les enceintes acoustiques (Hi-Fi-Stéréo) - Un volume broché, 176 pages, format 15 x 21 cm. Schémas - Prix 32 F
- HURE F.** - Appareils modernes de mesure en basse fréquence, radio, télévision - Ouvrage broché, format 15 x 21 cm, 144 pages, nombreux schémas - Prix 25 F
- HURE (F3RH)** - Initiation à l'électricité et à l'électronique (A la découverte de l'électronique) - Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 cm - Prix 15 F

- HURE (F3RH)** - Les transistors (technique et pratique des radiorécepteurs et amplificateurs B.F.) - Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix 28 F
- HURE (F3RH)** - Montages simples à transistors - Volume de 160 pages, 98 schémas, format 16 x 29 cm Réimpression
- HURE et BIANCHI** - Initiation aux mathématiques modernes - Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix 15 F
- HURE** - Circuits électroniques pour votre automobile - Un ouvrage broché, 174 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 30 F
- JOUANNEAU** - Pratique de la règle à calcul - Un volume broché 237 pages, format 15 x 21 cm - Prix 25 F
- JUSTER** - Petits instruments électroniques de musique et leur réalisation - Un ouvrage broché, 135 pages, format 15 x 21 cm, schémas. Prix 20 F
- JUSTER** - Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi Stéréo - Un volume broché 240 pages, format 14,5 x 76 cm - Prix 34 F
- JUSTER** - Amplificateurs et préamplificateurs B.F. Hi-Fi Stéréo à circuits intégrés - Un volume broché 232 pages, format 15 x 21 cm - Prix 34 F
- JUSTER** - Réalisation et installations des antennes de télévision - 296 pages, format 15 x 21 cm - Prix 34 F
- JUSTER** - Pratique intégrale des amplificateurs BF à transistors Hi-Fi Stéréo - Volume broché 196 pages, nombreux schémas pratiques, format 15 x 21 cm - Prix 30 F
- PERICONE** - Initiation à la radiocommande des modèles réduits - Un volume broché, 78 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix 12 F
- RAFFIN** - Technique nouvelle du dépannage des radiorécepteurs - Un ouvrage broché, 252 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 - Prix 35 F
- RAFFIN** - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs noir et blanc et téléviseurs couleur - Un volume broché, 556 pages, format 15 x 21 cm. Nombreux schémas. Prix 48 F
- RENUCCI** - Les thyristors et les triacs - Un ouvrage broché, 128 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 20 F
- SCHAFF** - Magnétophone service - Mesure - réglage - dépannage - 180 pages - Schémas - Prix 20 F
- SCHAFF** - Pratique de réception U.H.F. 2^e chaîne - Un volume broché 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix 23 F
- SIGRAND** - Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur - Un ouvrage broché, 112 pages, schémas, format 15,5 x 21 cm. Prix. 17 F
- SIGRAND** - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs - Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 cm - Prix 15 F
Compléments au cours d'anglais pour le radio-amateur - Prix 5 F
Minicassettes - Prix 16 et 20 F

... et dans la Collection de

« SYSTÈME D »

- CRESPIN** - « Tout avec rien », précis de bricolage scientifique.
T. I : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix 16 F
T. II : 280 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix 25 F
T. III : 272 pages, format 21,5 x 14 cm - Prix 25 F
- CRESPIN** - Photo, bricolage, système et trucs.
Volume broché, 228 pages, format 21,5 x 14 cm, nombreuses illustrations - Prix 32 F
- VIDAL** - Soyez votre chauffagiste.
304 pages, format 14 x 21,5 cm, couverture 2 couleurs - Prix 28 F
- VIDAL** - Soyez votre électricien.
228 pages, 218 illustrations, format 21,5 x 14 cm - Prix 30 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15 % pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé. Gratuité de port pour toute commande supérieure à 150 F.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 heures.

Du mardi au samedi inclus de 9 heures à 19 heures sans interruption.

Ouvrages en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - C.C.C. 670.07

Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 (Ajouter 15 % pour frais d'envoi.)

La Sté GMI-AEC

Editions Promotions Electroniques,

propose enfin aux amateurs de perfection les MODULES HI-FI du type professionnel-industriel assurant, en plus d'une haute fiabilité et technicité, des réalisations PERSONNALISEES jusqu'alors difficilement concevables.

Grâce à la mise au point judicieuse et logique d'un circuit de base uni-

versel (interconnexions), une dizaine de combinaisons d'Amplificateurs (Amplis-Préamplis) deviennent des constructions professionnelles en 4 heures.

Utilisations de modules enfichables classe A ou classe B câblés et réglés.

EXEMPLE :

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

Impédance des enceintes : 8 Ω ou 4 Ω à la demande.

Les modules de puissance sont équipés de transistors de sortie NPN-PNP du type DARLINGTON.

Caractéristiques de cet appareil :

- Puissance disponible : 20, 35, 60 W efficaces.
- Impédance HP : 8 Ω ou 4 Ω.
- Entrées (au nombre de 6) : PU magnétique : 5 mV. PU piézo 40 mV.

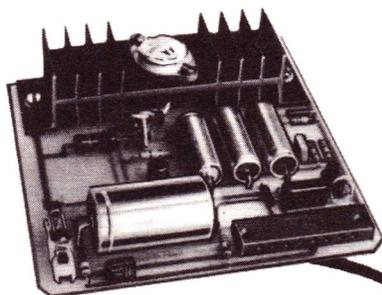
TUNER : 500 mV.

AUXILIAIRE : 500 mV.

MAGNETOPHONE : 10 mV.

MICRO : 20 mV.

- Monitoring.
- Niveau de bruit : 80 dB pour entrées bas niveau, 90 dB pour entrées haut niveau.
- Contrôle de tonalité : Basses : ± 20 dB. Aiguës : ± 16 dB.
- Distorsion harmonique : < 0,1 %.

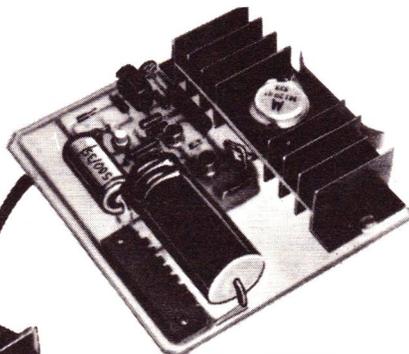


AMPLIFICATEUR TYPE CLASSE A.

Caractéristiques techniques :

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

Prix unitaire 180 F

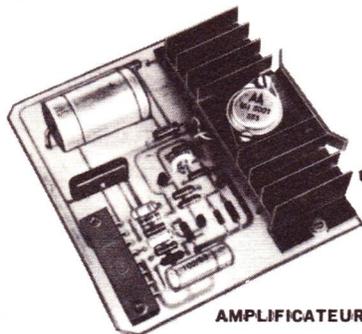


ALIMENTATION STABILISEE DISJONCTABLE.

Caractéristiques techniques :

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

Prix unitaire 155 F



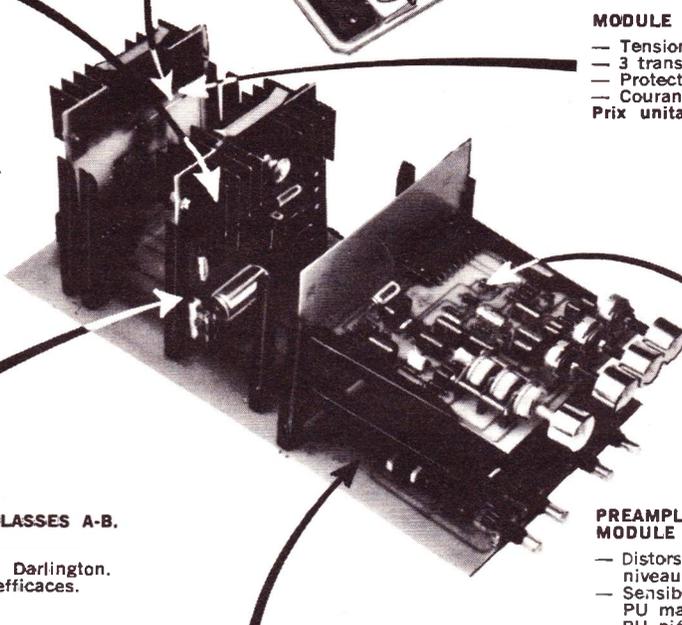
AMPLIFICATEUR CLASSES A-B.

Caractéristiques techniques :

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

Prix unitaires :

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



FILTRE ACTIF STEREOPHONIQUE.

Pente d'atténuation : 18 dB/octave.

Fréquences de coupure : 50 Hz et 6 500 Hz.

Gain unitaire : 1.

Prix unitaire 110 F

MODULE ALIMENTATION STABILISEE.

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

Prix unitaire 100 F

PREAMPLIFICATEUR 6 ENTREES. MODULE PREAMPLIFICATION.

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

Prix unitaire 230 F

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

GMI-AEC

STUDIO

D'ENREGISTREMENT

56, rue Rodier - 75009 PARIS

(2^e bâtiment)

Téléphone : 285-26-31

Ouvert tous les jours

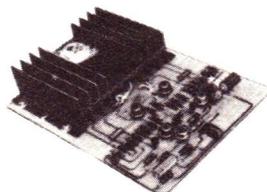
sauf dimanche et lundi

de 11 heures à 20 heures

Métro : Anvers ou N.-D.-de-Lorette

IMMENSE PARKING
PLACE D'ANVERS

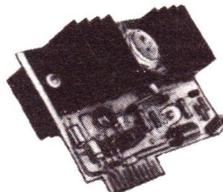
AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE PROTECTION ELECTRONIQUE



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

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

AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE



Caractéristiques techniques :

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

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

L'EVENEMENT DU MOIS.

GMI-AEC-FRANCE

propose des enceintes acoustiques professionnelles de très haute définition, puissance de 30 à 100 watts. A écouter sur place.



Prix de vente professionnel (vente sans intermédiaire) de 470 F à 1200 F l'enceinte. Ces prix s'entendent pour toute vente directe en nos studios qu'il s'agisse d'amateurs ou de professionnels.

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

LISTE INCROYABLES
Prix complète contre 1 F. en T.P.

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

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

CHARGEURS POUR TOUS USAGES
 modèles avec ampèremètre
 6-12 V - 5 A.... 104 F + port SNCF

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

RÉGLETTTE POUR TUBE FLUO
 « Standard » avec starter

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

+ port S.N.C.F.

100 RÉSISTANCES
ASSORTIES Franco.... 10,20

50 CONDENSATEURS
 payables en timbres poste **14,10**

67 F COLIS CONSTRUCTEUR
 516 articles - Franco

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

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

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

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

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

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

AUTOS-TRANSFOS
REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V

40 W 20,00	500 W 69,00
80 W 25,00	750 W 82,00
100 W 29,00	1 000 W 103,00
150 W 35,00	1 500 W 159,00
250 W 47,00	2 000 W 228,00
350 W 53,00	

+ port S.N.C.F.

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

9, RUE JAUCOURT
75012 PARIS
 Tél. : 343-14-28 • 344-70-02
 Métro : Nation (sortie Dorlian)

TECHNIQUE SERVICE
 FERMÉ Dimanche et Lundi

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

VIENT DE PARAITRE :

APPAREILS MODERNES DE MESURE EN BF-RADIO TÉLÉVISION

par F. HURÉ

Essentiellement pratique, ce livre est indispensable à tous les électroniciens, car aucun travail sérieux ne peut être exécuté sans appareils de mesure. Cet ouvrage décrit une gamme complète d'appareils ultra-modernes dont la réalisation est à la portée de l'amateur.

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

Contrôleurs - voltmètres - multimètres - fréquencemètres - ohmmètres - capacimètres - générateurs - oscilloscopes - wattmètres - wobulateurs - distorsiomètres.
 Volume broché, 144 pages, format 15 x 21, couverture quadrichromie, 25 F.

En vente à la

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

Electricité - Electromécanique - Electronique - Contrôle 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 - C.A.P. de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - C.A.P. de l'électrotechnique option électricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - C.A.P. de l'électrotechnique option monteur câbleur - C.A.P. de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Mètreur en électricité - C.A.P. de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien B.P. de l'électrotechnique option équipement - B.P. de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - B.P. de l'électrotechnique option production - B.P. de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien - C.A.P. de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéseliste - 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 pourrez 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 réversible 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 dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande).

DEMANDEZ NOTRE BROCHURE SPECIALE : VOUS Y DECOUVRIREZ UNE DESCRIPTION COMPLETE DE CHAQUE METIER AVEC LES DEBOUCHES OFFERTS, LES CONDITIONS POUR Y ACCEDER, ETC...

BON GRATUITEMENT

et sans aucun engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique et l'Electronique - le Contrôle thermique. (pas de visite à domicile).

NOM.....
 PRENOM.....
 ADRESSE.....

code post.....

UNIECO 5652 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
 Pour la Belgique : 21 - 26, Quai de Longdoz - 4000 - LIEGE

Tél. : 24-21-51

CORAMA

Tél. : 24-21-51

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

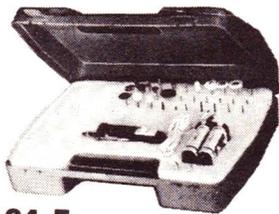
LE MAGASIN LE PLUS COMPLET ET LE MOINS CHER

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

PLATINES tourne-disques

DUAL
BARTHE
ERA
GARRARD
THORENS
PIONEER
NIVICO

PERCEUSE à piles



124 F

AMPLIS

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

et

TOUTE LA PRODUCTION

B.S.T.

CORAMA
DÉPOSITAIRE OFFICIEL



AMPLI-TUNER CAT 60

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

PLATINES magnéto

DUAL
KENWOOD
REVOX
SONY

COFFRETS MÉTALLIQUES

« TEKO »

PISTOLETS SOUDEURS

« ENGEL »

FERS A SOUDER

« SEM »

HAUT-PARLEURS

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

TRIACS

400 VOLTS
8 AMPÈRES



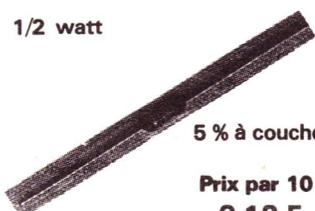
PRIX : 10,50 F

REMISE PAR
QUANTITÉ

NOUS CONSULTER

RÉSISTANCES

1/2 watt



5 % à couches

Prix par 10 :
0,12 F

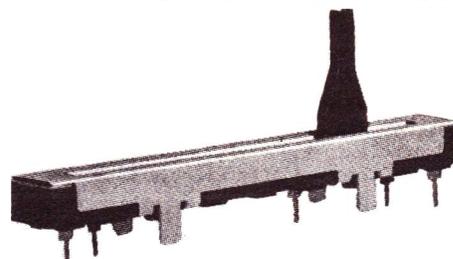
1/4 W ou
1/3 W



Prix par 10 :
DE CHAQUE VALEUR

Remise supplémentaire pour quantité supérieure
NOUS CONSULTER

POTENTIOMÈTRES A DÉPLACEMENT RECTILIGNE



PL 60 b-1

PRIX : 5 F

PRIX PAR QUANTITÉ : NOUS CONSULTER

NOUS N'AVONS PAS DE CATALOGUE
PRIX SUR DEMANDE

2 TIMBRES POUR LA RÉPONSE



CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...

suivent les cours de l' INSTITUT ELECTORADIO

car ... sa formation c'est quand même autre chose



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

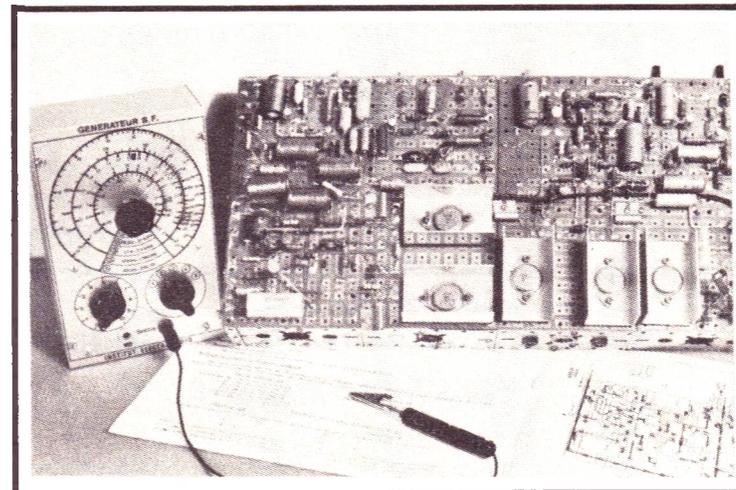
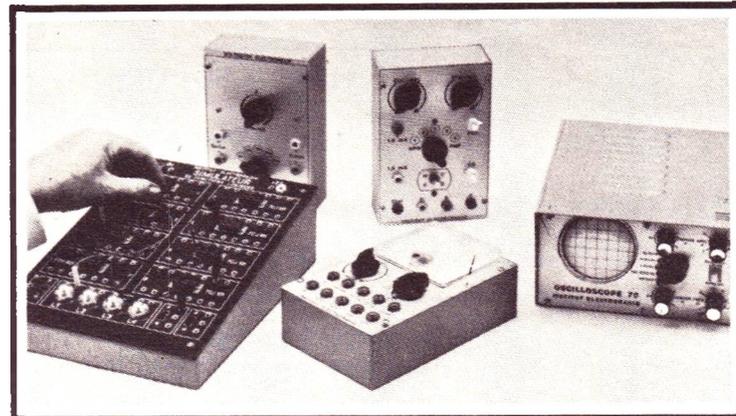
PROFITEZ DONC DE L'EXPÉRIENCE DE NOS INGÉNIEURS-INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.

Nos cours permettent de découvrir, d'une façon attrayante, les Lois de l'Electronique et ils sont tellement passionnants, avec les travaux pratiques qui les complètent, que s'instruire avec eux constitue le passe-temps le plus agréable.

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

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

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





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

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

Nom _____

Adresse _____

R

RADIO PLANS

Revue mensuelle
d'électronique appliquée

N° 319 - JUIN 1974

sommaire

AUTOMOBILE	27 Un allumage électronique. 76 Tout sur l'électricité automobile.
CENT EXPÉRIENCES	66 Les diodes et le redressement du courant alternatif.
COMMENT FAIRE ?	56 La vérification et la mise au point de vos montages.
DOSSIER TECHNIQUE	68 Les boucles de réaction biologiques.
IDÉES	49 Générateur BF. 84 Alimentations simples sur secteur.
INITIATION	33 La photographie et la réalisation des circuits imprimés : le traitement des films noir et blanc.
MONTAGES PRATIQUES	24 Un stroboscope pour spectacle. 30 Platine F.I. universelle. 37 Un gradateur de lumière. 58 Amplificateur classe A 2 × 7 W. 71 Un traceur de courbes économique.
LA PAGE DU PHYSICIEN	54 Le noyau atomique.
RADIOCOMMANDE	52 Pratique : Récepteur 27, 12 MHz à superréaction.
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	41 Caractéristiques et équivalences des transistors.
DIVERS	40 Résultats des mots croisés de mai. 74 Réseaux de distribution : les condensateurs. 75 Solution de "Découvrez la panne" de mai. 83 Nouveautés - Informations. 86 Répertoire des annonceurs.

Notre cliché de couverture : Composition sur le thème "la radiocommande" sur laquelle on peut voir quelques servomécanismes et notre émetteur à 5 canaux décrit précédemment.

(Cliché Max FISCHER).

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

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
Tél. : 202.58.30.

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

Président-directeur général - Directeur de la
publication :
Jean-Pierre VENTILLARD.

Directeur technique :
André EUGÈNE.

Rédacteur en chef :
Jean-Claude ROUSSEZ

Secrétaire de rédaction :
Jacqueline BRUCE

Les manuscrits publiés ou non
ne sont pas retournés.

Tirage du précédent numéro :
88 000 exemplaires



Copyright © 1974
Société Parisienne d'Édition.

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

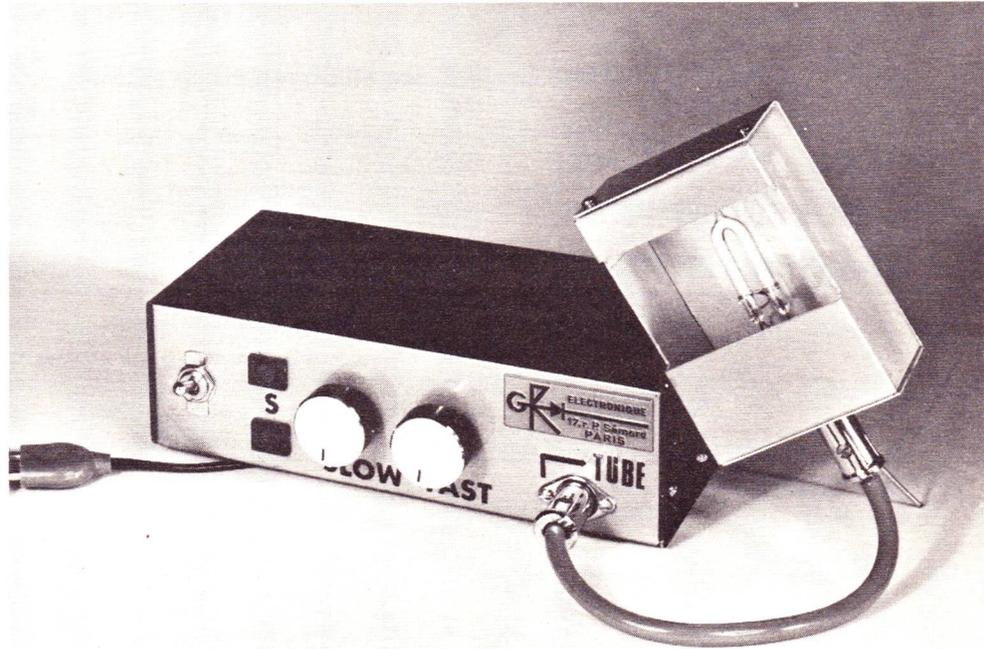
Abonnements :

2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an 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.

MONTAGES PRATIQUES

Un stroboscope pour spectacle



Voici la description d'un stroboscope destiné aux spectacles. En fait, ce qui différencie ce type d'appareil du stroboscope classique, c'est sa fréquence de travail très faible (dans ce cas 1 à 10 Hz) qui permet de décomposer des phénomènes assez lents, tels que les mouvements du corps humain.

Cet appareil, bien qu'étant de conception et de réalisation simples, ne pourra pas être fabriqué malgré tout en un éclair, mais vous pourrez tout de même le réaliser assez rapidement, à la lumière de ce que nous allons exposer ci-après.

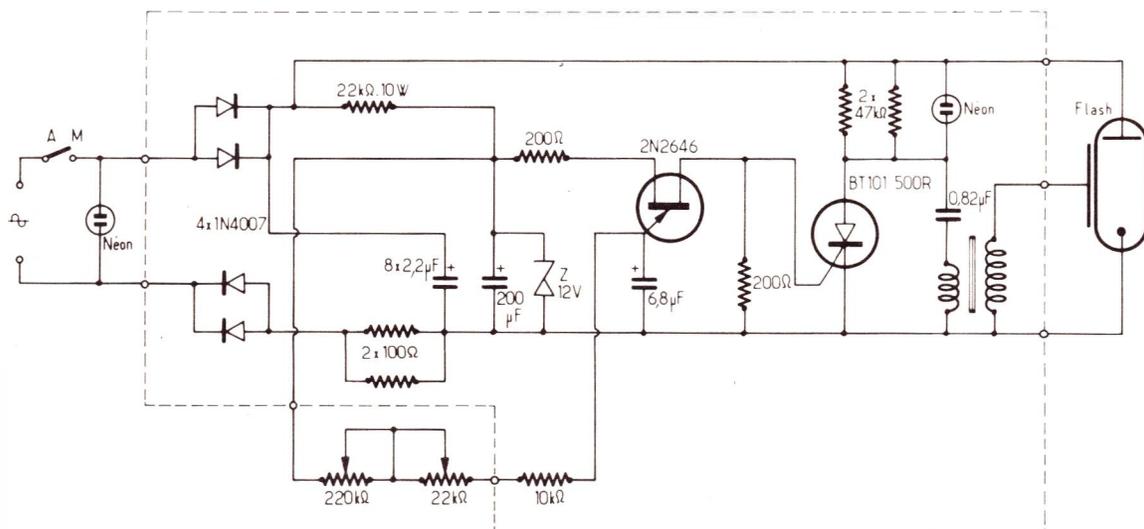


Figure 1

LE SCHEMA

Il est donné à la figure 1.

On redresse directement la tension du secteur 220 V *en monoalternance*. En effet, qu'on ne s'y trompe pas, les quatre diodes 1N4007 utilisées pour ce redressement ne sont pas montées en pont : elles sont en parallèle deux à deux et permettent le passage du courant dans un seul sens.

Ce montage a été employé de façon à utiliser des diodes courantes dont chacune ne

supporte que la moitié du courant total et la moitié de la tension inverse.

C'est également pour utiliser des éléments classiques qu'au lieu d'avoir un condensateur de filtrage de forte valeur, il a été monté, en parallèle, huit condensateurs de 2,2 μF que l'on peut se procurer facilement. La valeur résultante est donc d'environ 18 μF .

La haute tension continue ainsi obtenue est appliquée aux deux électrodes du tube à éclats et aux bornes d'un thyristor (BT101)/500R) qui servira à amorcer le tube à éclats par une action sur son électrode d'amorçage.

Les impulsions de commande sont fournies par un relaxateur utilisant un transistor unijonction très courant : le 2N2646. Pour faire travailler cet étage à une tension correcte, celle-ci est stabilisée à une valeur de 12 volts par une diode zéner, à partir de la haute tension. La résistance de 22 k Ω /10W chute la tension en surplus.

La fréquence des impulsions récupérées sur la base 1 de l'UJT est déterminée par la constante de temps d'un circuit RC formé par le condensateur de 6,8 μF , de la résistance fixe de 10 k Ω et des deux potentiomètres de 22 et 220 k Ω . C'est grâce à ces deux derniers éléments qu'on pourra régler la

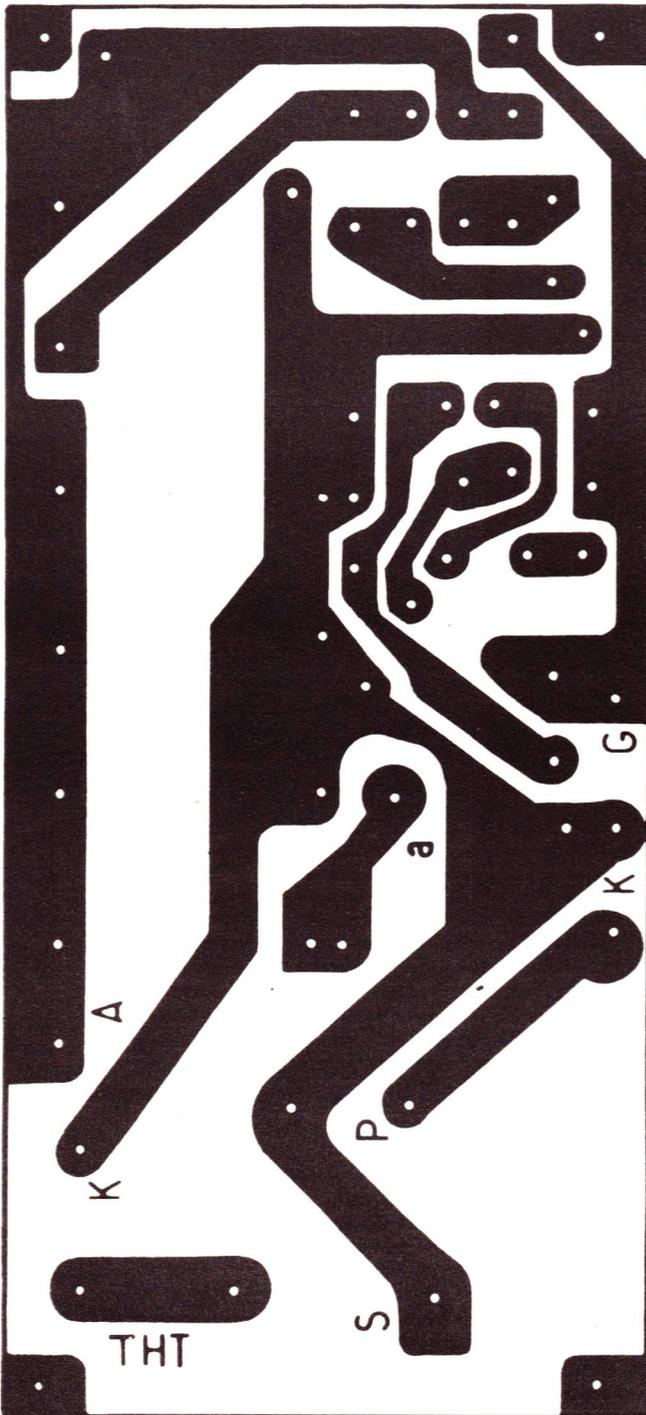


Figure 2

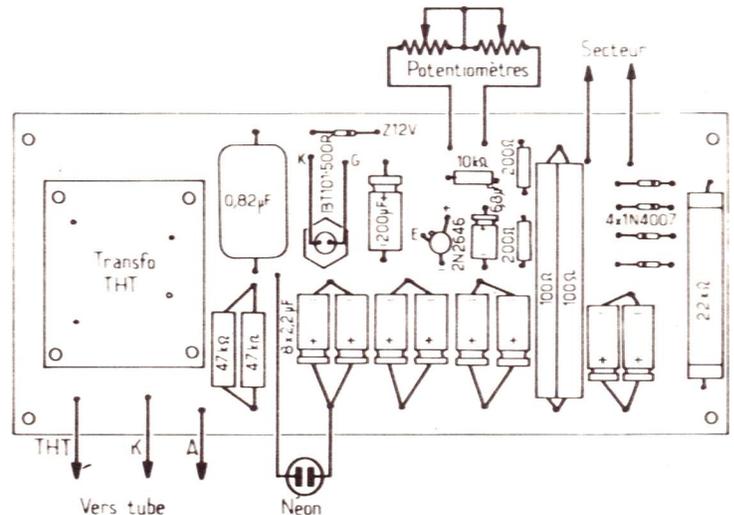


Figure 3

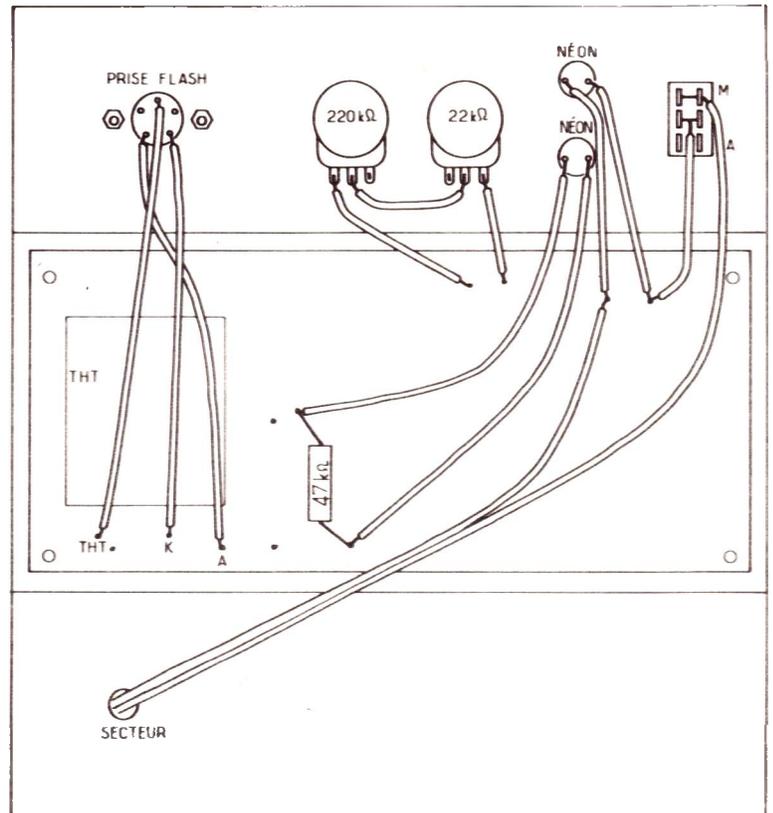
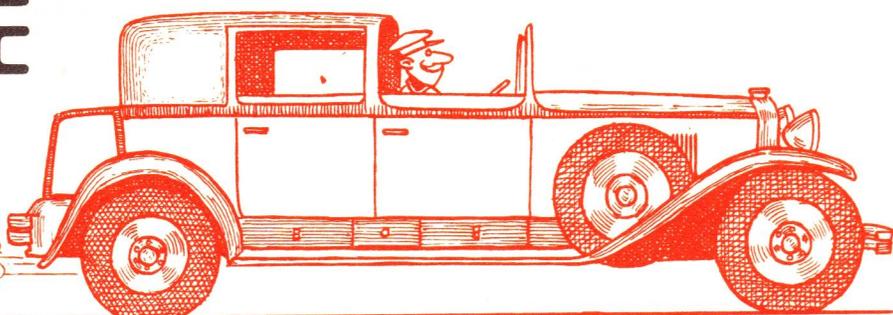
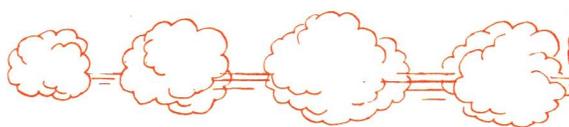


Figure 4

ELECTRONIQUE

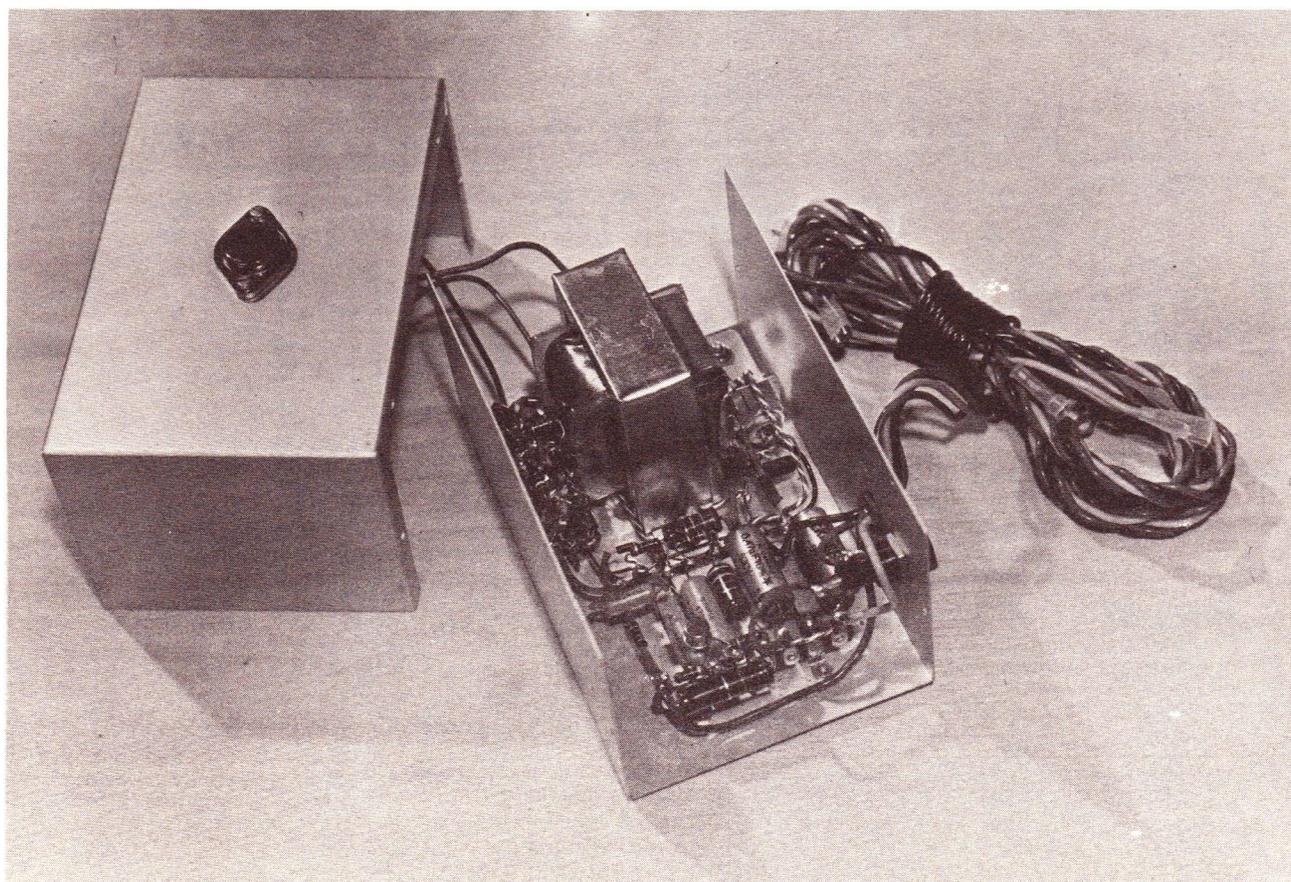
et



Un allumage électronique

L'allumage électronique permet d'obtenir une haute tension plus importante et plus constante, surtout aux grandes vitesses, ainsi que l'amélioration de la combustion, l'économie d'essence, des démarrages plus faciles par temps froid et de meilleures reprises. D'autres avantages sont une plus faible consommation de l'énergie de la batterie, surtout au ralenti, et une plus longue durée de vie du rupteur et des bougies.

Cet appareil peut être installé dans une quelconque voiture sans d'autres conditions que d'avoir une batterie de 12 V, avec le négatif à la masse.



Principe de fonctionnement

Le schéma de l'appareil est donné à la figure 1.

Les transistors T1 et T2 avec le transformateur constituent un oscillateur dans lequel T1 et T2 forment un couple complémentaire à liaisons directes. Le transistor T3 limite le courant d'émetteur de T1, protégeant ainsi T2, rendant ainsi inutile l'installation d'une résistance limitative en série avec la batterie.

La diode D1 supprime les impulsions négatives et fixe la polarisation de l'oscillateur.

La zener D2 protège les transistors T1 et T2 des éventuelles pointes de tension du transformateur.

Le transformateur élève la tension à son secondaire celle-ci étant ensuite redressée par un pont de diodes chargeant les deux condensateurs de $0,47\mu\text{F}$ connectés à la bobine d'allumage. Les résistances de $270\text{k}\Omega$ et $22\text{k}\Omega$ forment un diviseur de tension faisant conduire la zener D3, donc T4, limitant ainsi l'amplitude des impulsions positives appliquées à la base du T1 lorsque la tension redressée arrive vers les 300 V. Cette stabilisation est efficace dès 4 V jusqu'à 20 V de tension d'alimentation. La résistance de $47\text{k}\Omega$ connectée de la base de T4 au rupteur rend conducteur T4, bloquant ainsi l'oscillateur lorsque les contacts du rupteur sont ouverts.

Le transistor T5 se met à conduire dès l'ouverture du rupteur et il décharge le condensateur de $0,47\mu\text{F}$ inséré dans son collecteur (en série avec une résistance de 68Ω) à travers la diode cathode-gâchette du thyristor et celui-ci s'amorce, déchargeant les deux condensateurs de $0,47\mu\text{F}$ connectés à son anode, à travers la bobine d'allumage.

La résistance de $1\text{k}\Omega$ connectée au collecteur de T5 charge le condensateur de $0,47\mu\text{F}$ lorsque le rupteur est fermé. La résistance de 470Ω et la diode D8 fixent la polarisation positive de la cathode du thyristor à $0,7\text{V}$ environ.

Immédiatement après l'étincelle, la tension contre-électromotrice de la bobine produit le désamorçage du thyristor.

Les semi-conducteurs

Les semi-conducteurs qui ont été utilisés, sont :

- T1 et T5 = 2N1711 ;
- T2 = ASZ18 ;
- T3 et T4 = BC107 ;
- D1, D4, D5, D6, D7 et D8 = BY127 ;
- D2 = Zener de 27 V/400 mW ;
- D3 = Zener de 20 V/400 mW ;
- Thy = C22D (G.E.) ou BT 101/500 R.

Réalisation

Le plan de câblage est donné à la figure 2. Le montage est réalisé dans un boîtier en aluminium de $170 \times 110 \times 85\text{ mm}$. On commencera par mettre à leur place les trois relais à six cosses et deux pattes de fixation, et le relais à trois cosses et deux pattes de fixation, et on connectera toutes les pattes de fixation des relais avec du fil nu de 1 mm selon le plan de câblage. Ceci a été fait parce que, dans un appareil qui restera sujet à toute sorte de trépidations, les prises de masse au boîtier d'aluminium par des vis et des écrous ne donnent pas des garanties de sécurité suffisantes.

Après on fixe le transformateur (primaire 220 V, secondaire 12 V/2 A avec une prise à la moitié).

On fixera le transistor T2 sur le couvercle du boîtier, sans isolement entre le châssis et le boîtier du transistor, mais on raccorde ce boîtier à la masse avec une cosse à souder fixée à une des vis, cette liaison étant celle du collecteur.

L'émetteur et la base de T2 sont aussi raccordés aux bornes relais avec des conducteurs souples isolés.

Le thyristor est fixé sur une plaque d'aluminium de $70 \times 25\text{ mm}$ et de 1 à 1,5 mm d'épaisseur et qui est pliée à 90° sur 25 mm. Sous l'écrou du thyristor on prévoit la cosse de raccordement de l'anode. Cette plaque d'aluminium est fixée sur le fond du boîtier à

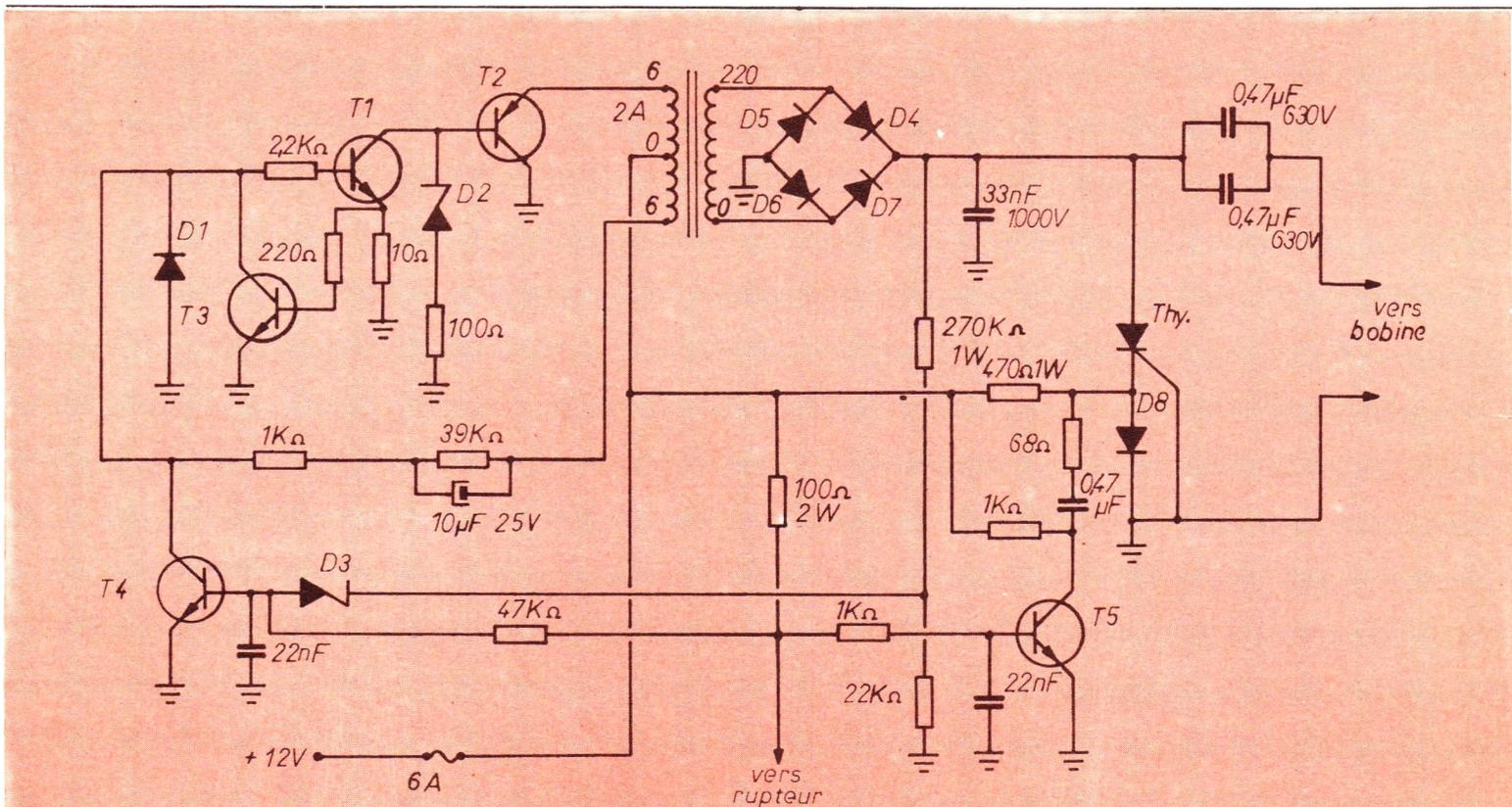


Figure 1

l'aide de deux vis avec des écrous et isolée de celles-ci au moyen de rondelles isolantes. Entre la plaque et le boîtier on place une plaque isolante, par exemple un morceau de verre époxy ou de bakélite.

● Une précaution.

Il faudra prévoir pour le transistor T1 un petit radiateur thermique fixé au boîtier à l'aide d'une vis et un écrou, et isolé de la masse moyennant des rondelles isolantes et une petite plaque isolante.

Installation

Il est préférable de ne pas placer l'appareil sous le capot du moteur car de cette manière il ne serait pas protégé contre la poussière, la pluie et la chaleur du moteur. Chacun trouvera l'endroit le mieux adapté à l'installation suivant le véhicule et en fonction de la place dont il dispose.

Le couvercle du boîtier où est fixé T2 doit rester toujours en position verticale pour assurer un bon refroidissement.

Raccordement au véhicule

Le plan de raccordement à la voiture est donné à la figure 3. Dans la partie A on voit le branchement de l'allumage normal et dans la partie B le branchement de l'allumage électronique. Si la voiture est déjà munie de condensateur antiparasite branché à la borne BAT de la bobine d'allumage il faut le débrancher de cette borne et le connecter au conducteur rouge (+ batterie). Il est souhaitable de munir les câbles provenant de l'appareil de systèmes de raccordement identiques à ceux du véhicule pour pouvoir retourner rapidement à l'allumage normal en cas de panne de l'appareil.

Le fonctionnement de cet allumage électronique a été contrôlé sur une voiture Renault 4 L et a donné entière satisfaction surtout dans les reprises en côte.

E. Feixaz

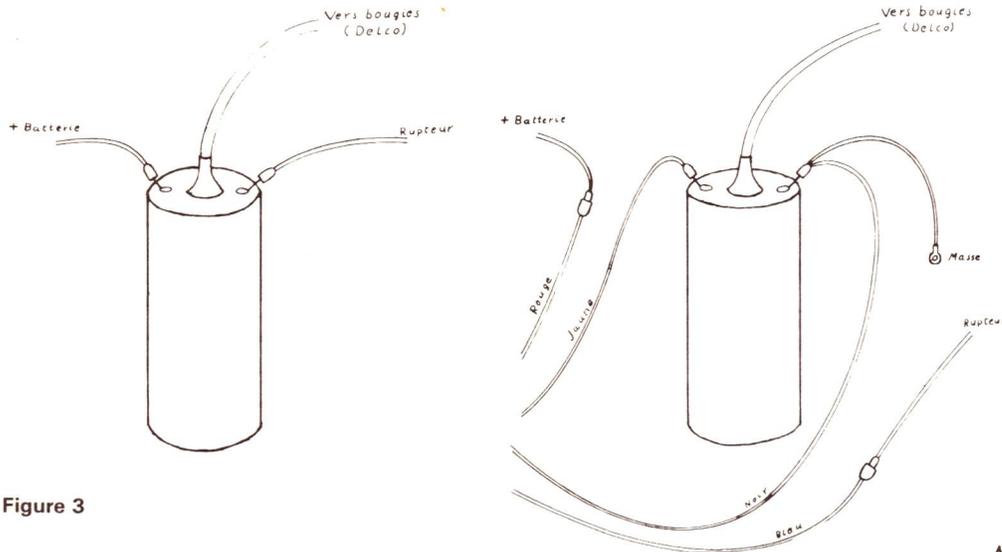


Figure 3

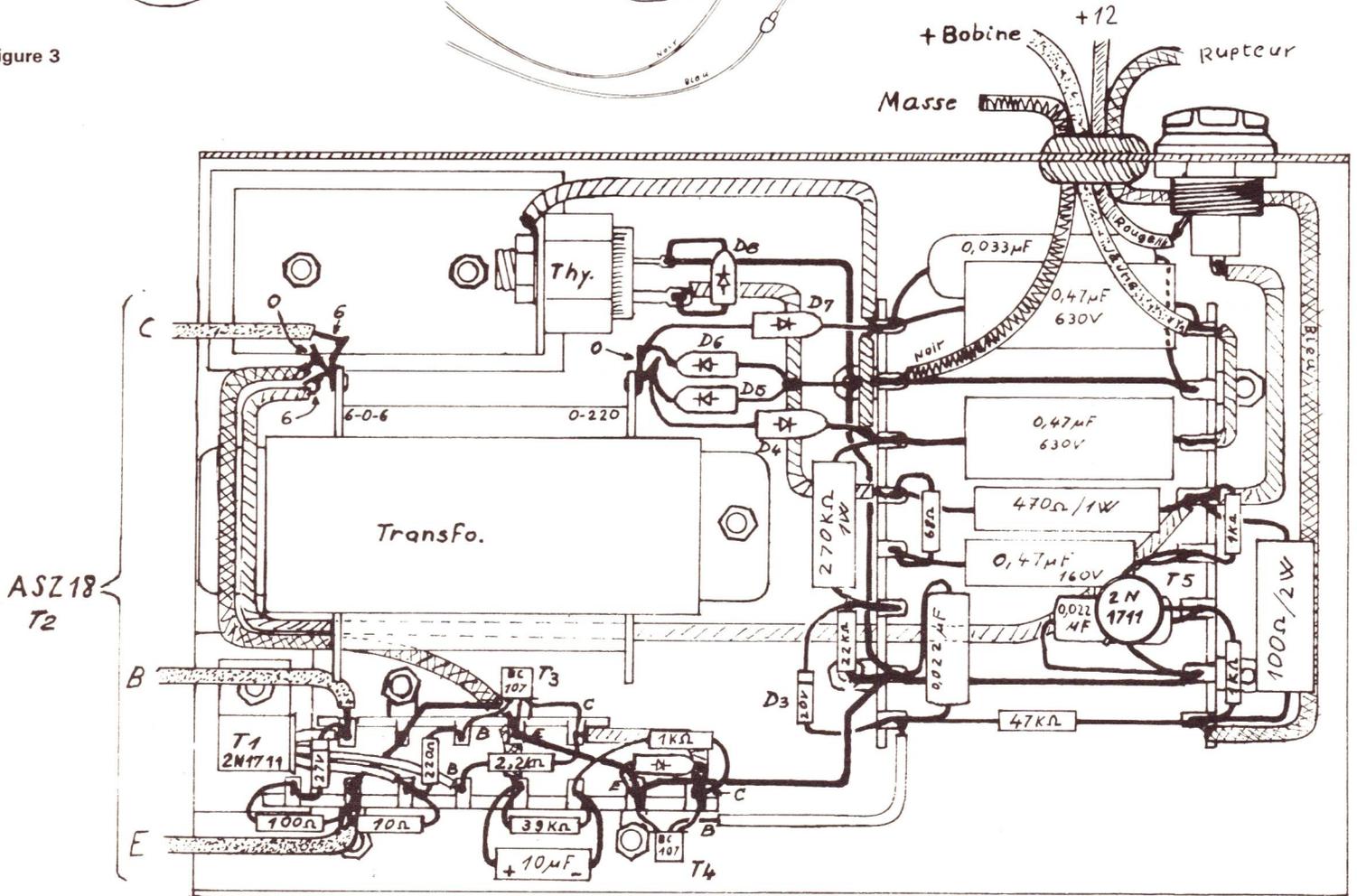


Figure 2

MONTAGES PRATIQUES

Platine FI universelle

Cette étude a été entreprise en vue de résoudre le problème suivant : construire un récepteur permettant, sous un volume aussi réduit que possible, de recevoir dans de bonnes conditions, sur alimentation autonome (piles), tous les programmes son TV ou radio susceptibles d'être captés par des antennes particulières ou collectives, en vue de leur installation ou de leur entretien, le standard d'émission pouvant être quelconque (cas de régions frontalières, ou de DX.TV). Le prototype que nous avons réalisé et dont une description générale figure en fin d'article, a été équipé pour les VHF et UHF, bandes I à V. En effet, au niveau des étages HF, il paraît raisonnable d'utiliser des rotacteurs VHF, tuners UHF ou têtes FM *du commerce* (ou de récupération), en raison de leur complexité mécanique. De plus, leur prix étant très abordable, leur emploi semble très séduisant tant au plan financier qu'au plan technique.

En revanche, les difficultés surgissent au niveau des circuits FI et détection. Si l'appareil est réalisé dans une version très complète, il sera nécessaire de prévoir l'amplification et la démodulation de signaux FI de fréquences diverses, et, pour agrémenter le tout, aussi bien modulés en fréquence qu'en amplitude.

Sur les récepteurs mixtes AM-FM courants, on place en série les bobines 455/480 kHz et 10,7 MHz, celles-ci ne se gênant pas mutuellement du fait du rapport de 1 à 20 qui existe entre elles, et on commute les circuits de détection AM-FM.

Dans notre cas, cette solution est inacceptable, les valeurs de FI rencontrées en TV et FM, par exemple, restant dans un rapport de 1 à 3 ou 4. Il ne peut non plus être question de commuter tous les bobinages à cause de la complexité, des risques d'accrochage, et du prix de revient. Même objection à l'usage de platines FI distinctes. C'est pour ces raisons qu'a été mise au point cette platine FI universelle.

UTILISATION DU CIRCUIT INTEGRE 561 SIGNETICS EN RADIO-FREQUENCE

Le circuit 561, système à asservissement de phase (PPL), contient, à l'exclusion des condensateurs, la totalité des composants (en nombre considérable) nécessaires au fonctionnement des blocs fonctionnels qui apparaissent sur la **figure 1** :

- 3 amplificateurs
- un limiteur
- un comparateur de phase
- un oscillateur commandé par tension (VCO)
- un multiplicateur (détecteur de produit)
- un filtre passe-bas dont les caractéristiques sont fixées par l'utilisateur au moyen d'un réseau RC extérieur.

De nombreuses interconnexions internes permettent de n'avoir à sortir que seize connexions dont deux pour l'alimentation.

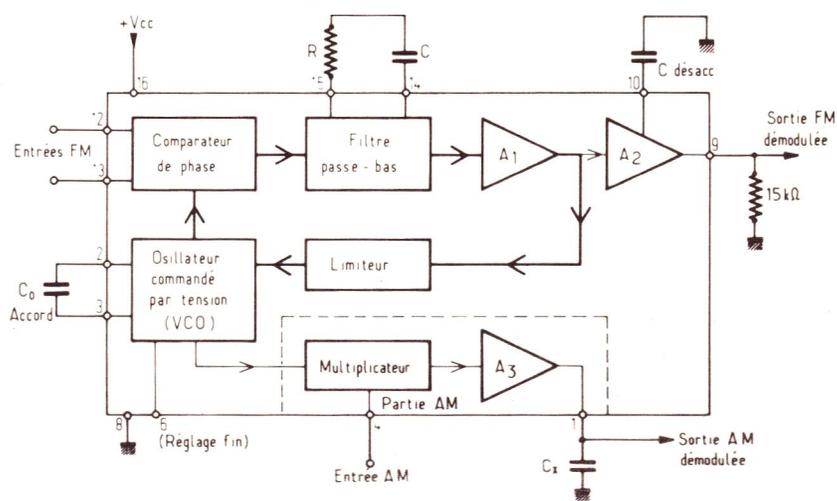


Figure 1

Il présente les performances suivantes :

- fréquence d'utilisation : 1 Hz à 30 MHz et plus.
- distorsion en FM : 0,3 %
- excursion de tension en sortie 1 V crête-crête pour une déviation de 5 %
- résistance d'entrée : 2 k Ω (entrées polarisées intérieurement)
- gamme de tensions d'alimentation : + 15 à + 26 volts (possibilité de descendre à + 12 moyennant une légère dégradation des caractéristiques)
- courant nominal absorbé : 10 mA
- disponible en France.
- prix raisonnable eu égard au nombre de composants internes.

PRINCIPE DE LA DEMODULATION FM PAR PPL

Rappelons le principe des circuits PLL (figure 1)

Le comparateur de phase reçoit d'une part le signal à traiter, d'autre part le signal de sortie du VCO, lui-même attaqué par la sortie du comparateur de phase (tension d'erreur) à travers un filtre passe-bas. On est donc en présence d'une boucle d'asservissement fermée qui va se synchroniser, en phase et en fréquence, sur la fréquence incidente, si les différents éléments de la boucle ont été correctement calculés, en particulier, la fréquence propre (en l'absence de signal incident) du VCO, afin de permettre à l'asservissement de « capturer » toute fréquence située dans une fourchette donnée autour de cette fréquence propre (CAPTURE RANGE) et de suivre fidèlement les variations de la fréquence incidente dans une seconde fourchette (TRACKING RANGE).

On comprend alors que si la fréquence incidente est une FI modulée en fréquence, la tension à l'entrée du VCO, qui est en fait un convertisseur tension/fréquence à haute linéarité (voir à ce sujet notre article du numéro 317) va suivre, en amplitude, les variations de fréquence du signal incident. Il ne reste plus qu'à sortir ce signal démodulé à travers un ampli (A) qui, par la même occasion s'occupera de sa désaccentuation (constante de temps choisie par condensateur extérieur). En raison du grand gain introduit par le système, les fonctions d'amplification et de sélectivité sont remplies entièrement, sans le secours d'aucun bobinage. Pour se caler sur la FI choisie, il suffira, en tout et pour tout de choisir C (extérieur) selon la formule donnée. Un réglage fin par potentiomètre est prévu, mais est absolument facultatif.

La figure 2 montre le schéma pratique adopté : c'est la simplicité même, et on comprend immédiatement son fonctionnement à la lumière des explications précédentes.

PRINCIPE DE LA DEMODULATION AM (Figure 3)

Contrairement à ce qui se passe dans les récepteurs courants, la détection AM est ici plus compliquée que la détection FM. On est en effet obligé d'avoir recours à la détection

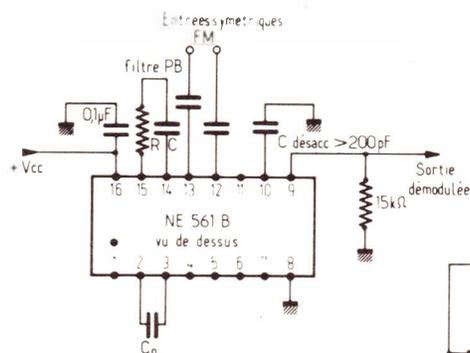
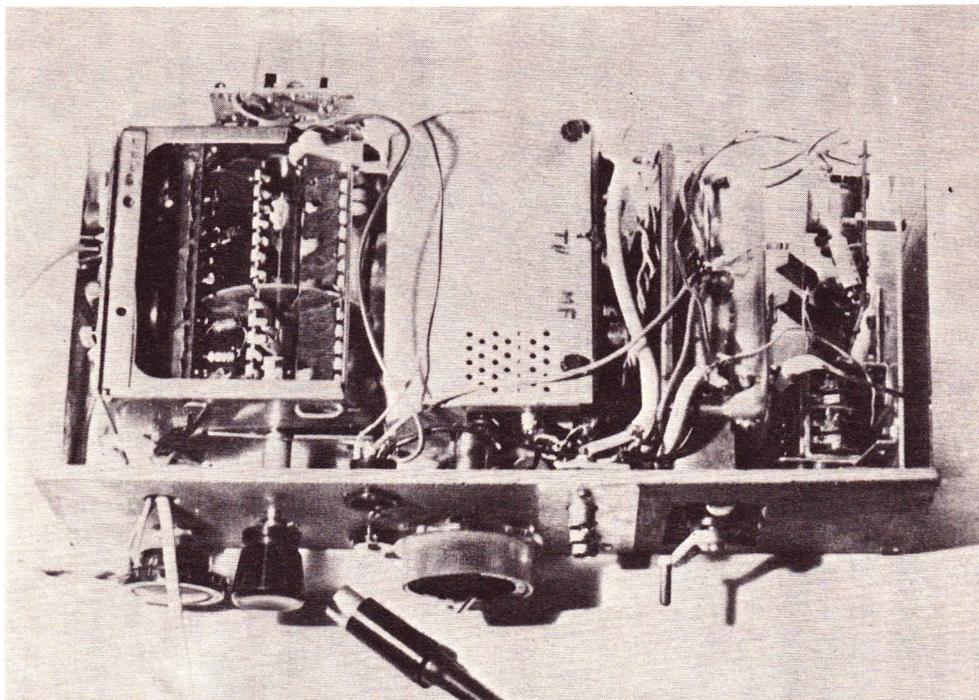


Figure 2

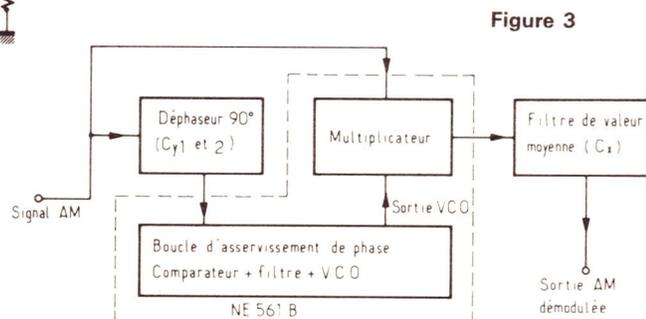
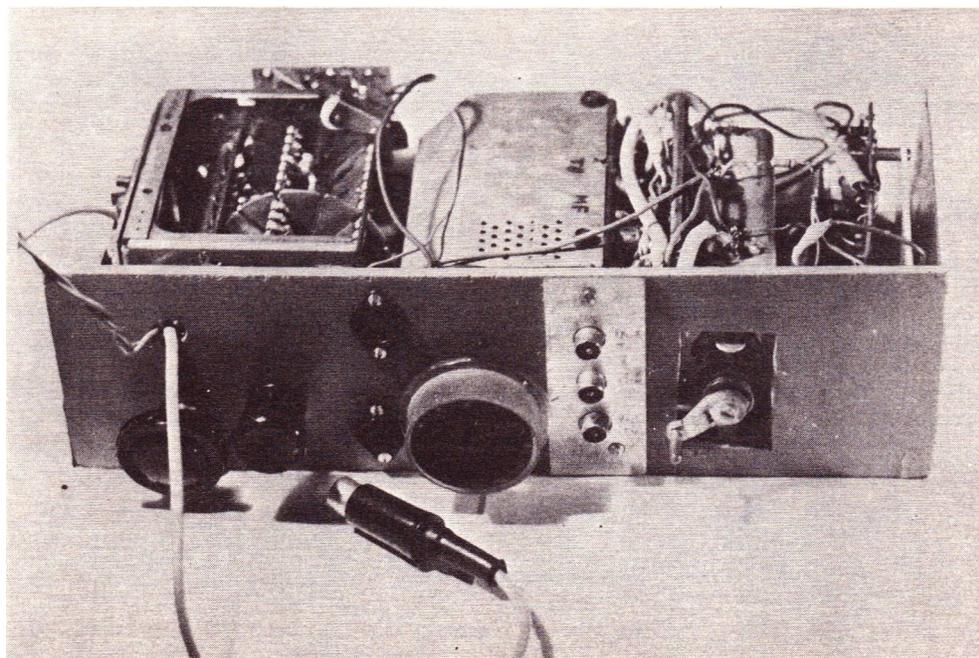


Figure 3





TECHNIQUE INITIATION



LA PHOTOGRAPHIE

appliquée aux circuits imprimés

le traitement du film noir et blanc

M — Que dirais-tu aujourd'hui de ce sujet : le traitement du film noir et blanc ? Je dis bien *traitement* et non pas développement.

E — *Quelle est la différence ?*

M — Le traitement comprend toutes les opérations. C'est-à-dire : chargement, développement, arrêt, fixage, lavage et séchage.

E — *Tout cela en une seule fois ?*

M — Oui, mais uniquement d'un point de vue « technologique », c'est-à-dire le mode opératoire uniquement, la pratique seulement si tu préfères.

E — *Bien, je t'écoute.*

M — Donc, en premier lieu : le chargement. On a passé en revue les divers types de cuves disponibles, et je suppose que tu as renoncé depuis à développer tes films en cuvette.

E — *Leçon bien apprise, professeur !*

M — Bon ! Tu prends ta cuve, tu mets ta spire devant toi, et surtout tu éteins la lumière...

E — *Non ! Tout de même, je n'oublierai pas cela !*

M — Ne te fâches pas ! Il y a beaucoup de gens pour qui cela n'est pas évident. Si tu veux, je te raconterais l'anecdote suivante : il y a quelques années, quand j'ai commencé à m'occuper du photo-club du quartier, un des membres vient me voir avec un film fortement voilé et me demande la raison de cette anomalie. Après toutes les questions d'usage : date de péremption, type de révélateur, temps et température de développement, rien ne semblait justifier un pareil voile. Nous tombons d'accord pour qu'il développe son prochain film en ma présence. Le jour arrive. Nous nous enfermons dans la chambre noire. Il prépare tout très correctement...

E — *Et il oublie d'éteindre la lumière !*

M — Non. Il éteint bien. Mais, en revanche, il allume la lampe rouge, et s'apprête à ouvrir la cassette. Je n'ai eu que le temps de l'en empêcher.

E — *Parce qu'on n'a pas le droit à une lumière de sécurité ?*

M — Non ! Absolument pas ! Sauf, si tu es en train de traiter un film orthochromatique. Mais pour tous les films panchromatiques, même les plus lents, il faut l'*obscurité totale* !

E — *Je ne savais pas que ce fut aussi rigoureux ! Mais pour obtenir cette obscurité totale, comment faire ?*

M — Il suffit d'avoir des w.-c. chez soi. Il t'est alors facile de placer un bourrelet au bas de la porte. Lorsque je n'avais encore pas de laboratoire, j'avais fixé deux lattes à 90 cm de hauteur, aux murs latéraux des toilettes. Elles servaient de support à une planche amovible qui venait s'adosser au mur du fond. Sur le bord extérieur, se trouvait un rebord de 5 cm. Là, j'avais une table d'où rien ne pouvait tomber.

E — *Tu conseilles donc de travailler sur une table ?*

M — Ce que je te conseille, en fait, c'est de réussir des conditions de travail dans le noir aussi commodes que possible. Ainsi ceux qui conseillent de charger les spires sous une couverture double ne savent pas très bien de quoi ils parlent. Cela dit, si tu veux essayer ! mais promets alors de ne pas t'énerver !

E — *Je ne promets rien !*

M — D'ailleurs, cette idée de charger les spires sous des couvertures est un des exemples types de ces « trucs » qui, à la limite, sont applicables mais qui dans la pratique présentent des risques certains. Un autre exemple : s'entendre, conseiller, pour doubler la capacité d'une cuve, d'enfiler dans chaque spire, deux films, dos à dos.

E — *Mais, dis-moi, au contraire, c'est là une idée, qui semble très rationnelle ! La gélatine étant libre, de part et d'autre, je ne vois pas en quoi cela peut être dangereux ?*

M — Le danger le plus évident c'est qu'au dos de toute pellicule se trouve une couche antihalo qui se décolore, généralement sous l'effet du sulfite du révélateur. Si l'accès au révélateur ne se produit pas, on se trouve avec de belles taches bleues ou verdâtres aux contours bien tranchés, sur les deux films. Et si, sous l'effet du gonflement de la couche de gélatine dorsale, des parties restent sèches jusqu'au bout du développement, le contour de ces zones est toujours visible à l'agrandissement, même lorsqu'on a éliminé la coloration en trempant le film dans une solution de sulfite. En passant, le temps mis à retremper les films dans du sulfite, puis à les laver, équivaut à celui employé à développer les deux « fournées » de films.

Par ailleurs, en mettant deux films dos à dos dans une spire, en admettant qu'on puisse éliminer le danger des taches, il arrive qu'on se retrouve dans certains cas avec des films incomplètement développés, parce que la quantité de révélateur contenue dans la cuve ne suffit plus pour le double des films prévus.

E — *Tu n'inventes rien ?*

M — Cela m'est arrivé dans ma lointaine jeunesse, un jour, où pressé par le temps, j'ai développé 2 bobines 120 à la fois dans un « Rondimax » qui ne tient que 150 cc de solution. Or, il se trouvait que le révélateur utilisé avait une capacité de 6 films par litre. Si tu comptes bien, avec 1 film pour 150 cc c'était déjà un peu trop court. Mais pour 2 films c'était nettement insuffisant.

E — *En effet.*

M — D'une manière générale, il faut ce méfier des « raccourcis astucieux » qu'on peut te proposer.

E — Mais si l'on n'essaie rien, on n'avance pas beaucoup.

M — Je ne t'ai pas dit de ne pas essayer, je t'ai dit de te méfier. C'est-à-dire d'essayer avec une pellicule sans importance dont la perte ne serait pas une catastrophe.

E — Tu es la sagesse incarnée !

M — Si tu veux ! A présent, sur un coin de table, bien ordonné et sans m'énerver, dans l'obscurité totale, j'ai selon les règles de l'art bobiné une pellicule dans une spire que j'ai enfermée dans une cuve. Puis j'ai ralumé

E — Qui est-ce que j'en fait de cette cuve, maintenant ?

M — Maintenant tu es prêt pour la deuxième étape dans le traitement.

E — Le développement ?

M — Bravo ! Nous supposons que tu as fait le choix d'un révélateur ad hoc. Supposons qu'après consultation de la notice d'emploi du révélateur tu trouves l'indication suivante : six minutes à 24° C. Qu'est-ce que tu fais ?

E — Ça n'a pas l'air très compliqué. Je fais séjourner la pellicule six minutes, dans la soupe (c'est comme ça que les photographes dans le vent appellent le révélateur, non ?) chauffée à 24° C.

M — Ce n'est pas bien sérieux ! Permet-moi de te poser deux questions :

1) Comment sais-tu que le révélateur est à 24° C.

2) Comment sais-tu que le film y a passé exactement six minutes.

E — Voilà des questions qui cachent des explications. Bon ! Allez raconte-moi tout !

M — Prenons d'abord la température. Bien sûr, pour mesurer celle-ci il suffit de tremper un thermomètre, d'attendre un peu... Seulement, il ne s'agit pas de la température d'un malade et ce n'est pas un thermomètre médical qui « tient » la lecture grâce à son étranglement au bas de la colonne. Celui que tu utiliseras doit rester plongé dans le liquide à mesurer pendant la lecture.

E — Maintenant que j'ai vérifié cette température, je verse le volume prévu dans la cuve ?

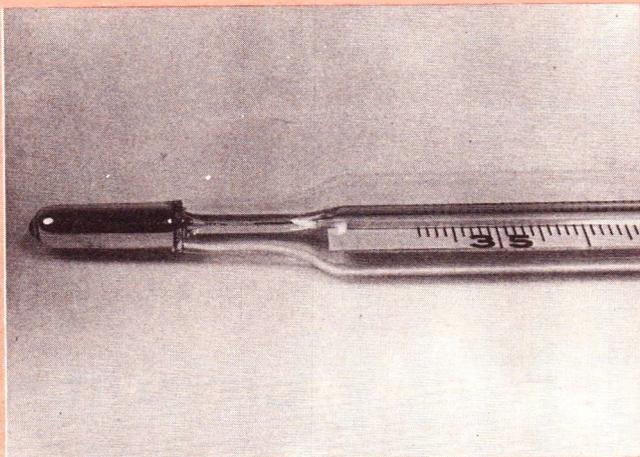
M — Attention ! Ce n'est pas aussi simple. Il faut être certain que le révélateur qui au départ est à 24° C aura toujours cette température à l'arrivée, c'est-à-dire après les six minutes.

E — Comment cela ?

M — Supposons que tu possèdes une cuve métallique ne contenant que 250 cc et que la température ambiante soit d'environ 17° ou 18° C. Au bout de six minutes tu risques de retrouver ton révélateur aux environs de 20° C. Surtout si la cuve et la spire étaient également à la température ambiante quand tu y as versé ton révélateur à 24° C. Il y a une grande différence d'avec ce qui était prévu et tu auras un film très nettement sous-développé.

E — Quelle est la solution ? Je t'écoute.

M — Il peut y en avoir deux. Si la température ambiante ne descend pas au-dessous de 16° C, il est toujours possible d'ajuster le temps de développement à la température ambiante, qui normalement sera également celle du révélateur. La correction de temps s'effectue d'après la donnée du fabricant (voir la notice technique). A défaut, on peut appliquer la règle suivante : la correction est de trois secondes par degré C de différence



Les thermomètres médicaux ont un étranglement à la base de la colonne de mercure, ce qui permet de bloquer la lecture lorsqu'on retire le thermomètre. Ce n'est pas le cas pour tous les autres thermomètres qui doivent être consultés *In Situ*. On voit sur l'illustration la colonne de mercure interrompue à la hauteur de l'étranglement.



Un petit thermomètre à alcool, flottant, constitue le type de thermomètre le plus utile à avoir dans un laboratoire photo. La colonne teintée en bleu généralement, est visible, même à la lumière inactinique, et peut donc être utilisé, également, flottant sur la cuvette pour les tirages papier.



Un compte-secondes avec arrêt et remise à zéro, et comptant jusqu'à 60 minutes est un instrument indispensable dans un laboratoire photographique.

par minute de temps. Dans des conditions standard.

Prenons un exemple :

Conditions standard : six minutes à 24° C.

Température ambiante : 19° C.

d'où écart de température : $24 - 19 = 5^\circ \text{C}$.

d'où correction : $(3) \text{ s} \times (5)^\circ \text{C} \times (6) \text{ min} = 90''$

d'où temps nécessaire : $6' + 1'30'' = 7'30''$.

Un autre exemple :

Conditions standard : 6' à 20° C.

Température ambiante : 25° C.

d'où écart de température : $25 - 20 = 5^\circ \text{C}$.

d'où correction : $3 \times 6 \times 5 = 90''$.

d'où temps nécessaire : $6' - 90'' = 4'30''$.

Expérimentée sur beaucoup de révélateurs courants, cette méthode est très efficace.

E — Mais alors, cela doit avoir une influence sur la qualité, le contraste...

M — Aucune influence visible sur la qualité ; quant au contraste, c'est justement pour arriver au même contraste que l'on fait cette correction.

E — Et la granularité du film lorsque l'on travaille à chaud ? N'y a-t-il pas d'inconvénient ?

M — Il était une époque où c'était vrai. Avec les films actuels, pratiquement, on achète la granularité en même temps. C'est-à-dire que le film ne change pas de granularité (pour une pose correcte !). Avec les variations dans le traitement : température (dans des limites raisonnables) ou durée.

E — Mais, c'est très commode.

M — Oui, mais pas toujours possible. Si on considère que 20° C est la température de référence pour laquelle tous les temps de traitement sont donnés, il n'est quand même pas recommandé de s'en écarter de plus de 5° C en plus ou en moins. On se trouve donc souvent dans l'obligation de réchauffer (plus rarement de refroidir) le révélateur. Là se pose le problème de garder à température constante le révélateur durant toute la durée du traitement. En fait, c'est un problème très facile à résoudre. Il suffit de garder le tout : bouteilles de produits et *cuve de traitement* dans un bain-marie contenant une masse d'eau suffisante pour créer un « volant thermique » afin que dans les temps impartis la température ne baisse que d'une manière insensible.

E — Et c'est efficace ?

M — Suffisamment pour que j'utilise ce système pour mes développements couleur, où la tolérance ne dépasse pas 0,2° C.

E — Bien ! Le temps maintenant...

M — Avant de parler du temps, laisse-moi te dire deux mots encore au sujet des bouteilles dans lesquelles tu gardes tes produits. Comme tout le monde, tu achèteras des bouteilles en plastique souple, et tu auras raison. Mais, sais-tu pourquoi on recommande le plastique souple ?

E — Parce qu'elles ne se cassent pas, pardi !

M — Oui, mais pas seulement. Tu sais que tous les révélateurs, abandonnés à l'air libre s'oxydent et perdent leur activité. Pour les protéger, entre deux développements, de l'oxydation ambiante, on recommande de les conserver dans des bouteilles pleines à ras bord, de manière à exclure le maximum d'air. La meilleure façon de faire, consiste à presser les bouteilles jusqu'à amener le révélateur à ras bord avant de boucher. Encore faut-il que le bouchon soit hermétique pour ne pas permettre à la bouteille de se « regonfler ».

E — Même processus pour les autres bouteilles ?

M — Ce n'est pas aussi indispensable pour le fixateur qui n'est pas sensible à l'oxydation. Puisque nous parlons des « autres produits », laisse-moi te donner un conseil qui ressemble à une lapalissade : il faut marquer très clairement chaque bouteille pour qu'il n'y ait aucun doute sur son contenu. Au besoin sur deux côtés diamétralement opposés de façon à toujours avoir sous les yeux ce qu'on a marqué sur l'étiquette. Pour le révélateur, un crayon gras à portée de main, te permettra de noter la date de préparation et le nombre de films traités, au fur et à mesure des développements.

Bon, venons en au temps.

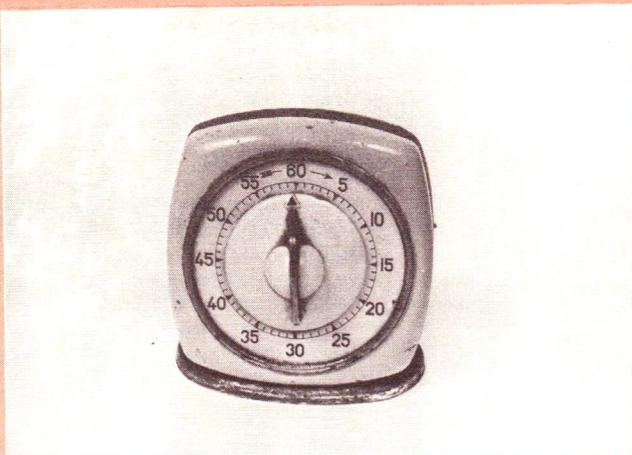
E — Quand même !

M — Il s'agit donc de déterminer le temps que passe la pellicule dans le révélateur, ou plus précisément, *en contact* avec le révélateur.

E — Tiens, dans ma naïveté, je croyais que tant que la pellicule était dans le « révélo » elle était aussi en contact avec lui !

M — Très juste. Mais quand on vide la cuve du révélateur qu'elle contient et jusqu'au moment où l'on y introduit le bain d'arrêt, la pellicule est encore en contact avec le révélateur et celui-ci continue d'agir.

E — A priori, ce n'est pas stupide ce que tu énonces. Donc il faut prendre en compte les « temps morts ».



Un compte-temps à alarme ménagère, bien que de précision médiocre, rend d'utiles services pour chronométrer une opération assez longue et où la précision n'est pas critique comme, par exemple, les lavages de films ou de papiers ; surtout si on a autre chose à faire entre temps.



Un seau ovale, ou un vieil emballage en polystyrène expansé de la bonne taille, constitue un excellent bain-marie pour la mise à température des produits. Plus la contenance du récipient est grande, plus la température reste égale du début à la fin des opérations.



Un manchon chargeur peut constituer une chambre noire pour le chargement des spires, à condition d'opérer en lumière atténuée, de ne pas s'énerver et de ne pas transpirer des mains. Un double fermoir éclair sur le grand côté permet l'introduction de tout le matériel. Pour opérer, on enfille les deux bras dans les manches, serrées par un élastique.

M — Exactement ! Et cela de la façon suivante : selon le type et la taille de la cuve et selon tes propres habitudes. (Ne jamais forcer sa nature et travailler selon son rythme, c'est ainsi que l'on a toujours les mêmes résultats). On note le temps qui s'écoule entre le moment où l'on saisit la cuve pour la vider et celui où l'on y verse effectivement le bain d'arrêt. Après quoi, rien n'est plus simple que de commencer les opérations à l'heure H moins ce temps x.

E — Mais le développement se joue donc sur quelques secondes ?

M — D'une certaine manière, oui. Il existe, bien sûr, une tolérance dans les conditions de traitement qui peut être com-

prise dans les limites plus ou moins grandes selon le type de travail que l'on fait. Mais à côté du problème d'obtenir un film convenablement traité, il y a celui d'avoir, autant que possible, tous ses films traités de la même façon. Ce qui permet, au tirage sur papier, d'avoir des films sans « histoires » : même densité partout, et même contraste. Et cela, crois-moi, mérite bien les soins précédents.

E — Une bonne technologie augmente la fiabilité d'un système. Tu m'aurais énoncé cela dès le début, j'aurais compris de suite !

M — Pardonne-moi ! Venons-en à la mesure du temps !

E — J'ai une montre, tu sais !

M — Si tu as une trotteuse, c'est bon, mais pas très commode. Un chronomètre de table avec remise à zéro, c'est un excellent investissement dans un laboratoire.

E — *Que penses-tu de ces compte-minutes avec sonnerie au bout de la course?*

M — Cela ne vaut rien pour chronométrer un développement. En revanche, c'est très commode pour ne pas oublier la fin d'un lavage quelconque que ce soit films ou papiers.

Mais il reste à parler de l'agitation du film dans le révélateur. Il est de la *plus haute importance* d'établir une *routine immuable* d'agitation. L'influence de l'agitation est tellement importante sur le temps de développement, mais surtout sur le contraste final, qu'il faut absolument standardiser le mode opératoire. Quel que soit le système utilisé, rotation, inversion, etc., l'important c'est de *toujours faire la même chose*. En fait, il est recommandé d'agiter six secondes toutes les minutes. Je ne saurais te recommander assez chaudement de t'y tenir aussi strictement que possible. Si tu as une cuve à renversement, il faut compter un renversement par minute.

E — *Bien! J'ai donc parfaitement chronométré le temps, après avoir veillé à la température, et me voilà au bout du temps imparti. Puis j'ai vidé la cuve...*

M — L'as-tu bien vidée? Il faut s'assurer que l'on a vidé le maximum de liquide à chaque fois. Pour le bain d'arrêt, c'est sans importance s'il reste encore un peu de révélateur. Mais pour le fixateur, on risque de se trouver petit à petit avec un fixateur bien dilué, donc moins actif.

Reprenons. Au bout du développement, on vide le révélateur et on introduit le bain d'arrêt. Au bout d'une minute, environ, temps classique, on vide le bain d'arrêt. Ce dernier étant constitué d'eau avec 2% d'acide acétique, on le jette et l'on ne s'embarasse pas de sa conservation.

E — *On jette le bain d'arrêt et l'on conserve les deux autres, révélateur et fixateur?*

M — Le fixateur se conserve toujours jusqu'à épuisement. Quant au révélateur, ça dépendra de sa nature. Je te parlerai de cela plus en détails le mois prochain. Donc, pour le bain d'arrêt, c'est sans problème. Au bout d'une minute, jeter dans l'évier, bien égoutter. Maintenant, tu ajoutes le fixateur, et tu laisses agir le temps voulu...

E — *En agitant, bien sûr?*

M — Bien sûr! Au bout d'une ou deux minutes, tu peux déjà découvrir la cuve, si tu le désires, pour inspecter les films.

E — *Combien de temps dure le fixage?*

M — Cela dépend de la température, de l'agitation et de l'épuisement du fixateur. Mais il y a une règle très simple. Le temps de fixage est de deux fois le temps qu'il faut au film pour devenir transparent.

Rien de particulier à dire, si ce n'est qu'un fixateur voit son activité très réduite au-dessous de 15° C, surtout si c'est un fixateur à base d'hyposulfite de soude.

E — *Donc pas de fixateur trop froid.*

M — On en arrive maintenant à cette étape très importante qu'est le lavage, c'est-à-dire éliminer de la gélatine, le fixateur qui s'y trouve encore.

E — *S'il en reste, que se passe-t-il?*

M — Avec le temps, l'hyposulfite finit par attaquer l'argent et l'image se dégrade. Le film prend une teinte difficile à préciser et il ne reste plus de détails dans les ombres, là où l'argent est le moins abondant.

E — *En conséquence, il faut éliminer l'hyposulfite totalement.*

M — Qu'est-ce qui pourrait bien s'opposer à cette élimination. D'abord, une mauvaise circulation de l'eau à la surface du film, et l'influence de la température sur la gélatine. Commençons par la température.

Si elle est trop basse, la gélatine devient dure et s'oppose à une diffusion efficace des produits.

Et, si elle est trop élevée, la gélatine gonfle si bien que la diffusion devient aussi difficile. Mais à haute température, existe en plus le danger de voir la gélatine se désagréger et partir avec l'image dans l'évier. J'ai vu des accidents de ce genre chaque fois que l'eau de lavage était mise à température par un mélangeur sans thermostat.

E — *Que faire, alors?*

M — Laver à la température de l'eau telle que le robinet la délivre, et allonger le temps de lavage en fonction de l'abaissement de la température.

E — *Mais, dis-moi, si j'ai développé mes films à 24° C et qu'il se trouve que mon robinet me donne de l'eau à 11° C, je ne risque pas d'accident?*

M — Très bonne question! En effet, si on fait subir à la gélatine un changement brutal de température on risque un phénomène qui s'appelle la *réticulation*: la gélatine prend l'aspect rugueux d'une peau d'orange et le film est inutilisable.

E — *Me voilà coincé!*

M — Non, l'essentiel est que le changement soit graduel. Supposons que nous soyons dans les conditions que tu viens de citer, soit traitement à 24° C et eau à 11° C. On peut procéder de deux manières:

Si on lave avec circulation forcée par tuyau central, il suffit, une fois la cuve remplie avec de l'eau portée à 24° C, d'ouvrir le robinet d'eau froide très doucement de laisser couler deux à trois minutes. Quand on s'est assuré que l'eau à la *surface* de la cuve est bien froide, on établit le débit normal de lavage.

Si on lave de tout autre manière, il suffit de savoir que pour éviter la réticulation, le changement brusque de température ne doit pas dépasser 5° C. On prépare donc une première eau à 24° C, une deuxième disons à 4° C plus bas, et ainsi de suite, jusqu'à obtention de la température du robinet.

E — *Cela ne me semble pas difficile à faire! Quant à la circulation de l'eau...*

M — Oui, c'est très important. Si l'eau ne se renouvelle pas autour du film, un lavage efficace est impossible. Il faut donc que l'eau circule bien et partout. Un système efficace est celui qui consiste à injecter l'eau par le centre de la spire, vers le bas et de laisser l'eau remonter le long des films puis déborder de la cuve. Plusieurs fabricants offrent cette possibilité: Jobo, Patterson et Kinderman, par exemple. Mais, on peut toujours employer un tuyau en caoutchouc d'un diamètre convenable pour bricoler cela soi-même. A défaut, on peut laisser nager le film dans un évier pendant que l'eau coule. Mais je ne te recommande pas cette façon de procéder si tu veux des négatifs sans rayures.

E — *Et si je ne peux faire autrement?*

M — Tu peux toujours faire autrement. Voici la façon la plus primitive mais aussi *la plus efficace*. Simplement changer l'eau de la cuve au moins six fois en laissant tremper chaque fois cinq minutes.

E — *Et c'est plus efficace que l'eau courante?*

M — Absolument! Mais il faut surveiller la pendule, tenir la comptabilité des changements d'eau et c'est finalement très long. D'un autre côté, c'est idéal pour ceux qui n'ont pas l'eau courante dans la cave, c'est là qu'ils travaillent.

E — *Maintenant, il ne reste plus qu'à sécher?*

M — Oui, mais ce qu'il faut savoir du séchage c'est que, un film une fois sec ne risque pas grand chose, normalement, excepté les traces grasses des doigts. Lorsqu'il est très mouillé, il ne risque pas grand chose non plus s'il est traité avec précautions. Mais lorsqu'un film est *humide*, c'est là qu'il est vraiment délicat. Par exemple, c'est à ce moment que les poussières s'y collent d'une façon irrémédiable. Et c'est là que le moindre contact se transforme en rayure. C'est là aussi que si deux films humides se touchent, il se collent définitivement. On peut, par exemple essorer sans danger un film mouillé. Mais un deuxième passage de la pince essoreuse peut être fatal.

E — *Pourquoi essorer?*

M — On essore un film pour deux raisons: Cela raccourcit considérablement le temps de séchage et puis cela évite aussi les taches de séchage qui laissent les gouttes d'eau en s'évaporant. Mais si tu n'es pas pressé tu peux très bien te passer d'essorage. Une dernière recommandation; pour éviter les traces de séchage, je te conseille un dernier rinçage dans une eau contenant *très peu* de détergent liquide, ou bien, l'un de ces agents mouillants vendus pour cet usage précis: photo-flo de Kodak par exemple. Après quoi, si tu accroches ton film dans un endroit sans poussière, comme ta salle de bains, après l'avoir lesté de deux pinces à linge, tu auras une fois sec, un film réussi.

E — *Mais surtout à ne pas manipuler avant séchage complet!*

M — Quel savoir! Au mois prochain.

Max FISCHER

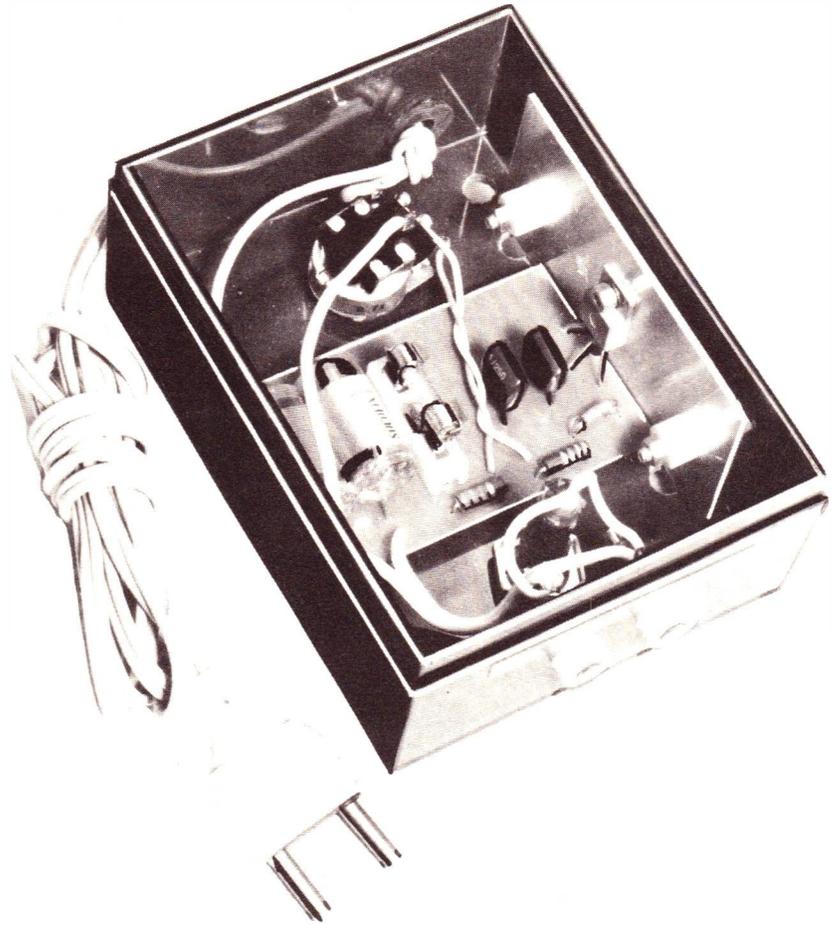
**Abonnez-vous
à
Radio Plans**

l'abonnement d'un an
donnant droit à 12 numéros

35 francs (France)
 41 francs (Étranger)

MONTAGES PRATIQUES

Réalisation d'un gradateur de lumière



La variation d'intensité lumineuse d'une lampe ou d'une installation d'éclairage n'a pu être obtenue pendant longtemps qu'à l'aide de systèmes à rhéostat qui n'étaient pas sans présenter de gros défauts. Nous citerons simplement : le manque de souplesse et la perte d'énergie électrique par effet Joule.

Le gradateur de lumière VL. 141, utilisant des semi-conducteurs modernes (diac et triac), pallie ces inconvénients. Il permet de commander à volonté l'éclairage d'une pièce, l'intensité lumineuse d'une ou plusieurs lampes. Grâce à cet appareil, il est possible de régler progressivement, depuis l'extinction complète jusqu'à l'éclairage total, l'intensité lumineuse d'un dispositif quelconque d'éclairage d'une puissance maximale de 1 000 à 1 200 watts. Aux essais cet appareil a permis de commander deux lampes Flood de 550 watts chacune, sans échauffement important.

Etude du schéma

Le schéma du VL.141 est représenté **figure 1**. Le principe de son fonctionnement est basé sur l'emploi d'un Triac, semi-conducteur qui peut être assimilé à deux thyristors montés tête-bêche et commandés par la même gâchette. La mise en conduction de cet élément s'obtient en appliquant une impulsion à sa gâchette. L'impulsion est délivrée par un diac, semi-conducteur

appelé aussi *diode de déclenchement*. Ce composant actif peut être considéré comme deux diodes Zener montées tête-bêche et qui se déclenche, pour le type utilisé ici, lorsqu'une tension de 32 volts lui est appliquée. Le triac utilisé dans ce montage est un élément modernisé du type SC.141 D.

Le fonctionnement de ce montage est simple. Dès la mise sous tension, le courant traverse le réseau composé d'une résistance de 2 700 Ω , d'une résistance ajustable de 220 k Ω , et d'un condensateur de 0,1 μ F. Au cours d'une alternance, le condensateur se charge à travers les résistances, selon une constante de temps

variable, fonction de la position du curseur de la 220 k Ω . Cette charge se poursuit jusqu'à ce que la tension d'amorçage du diac soit atteinte, soit 32 volts. A cet instant, la décharge du condensateur à travers le diac produit une impulsion transmise à la gâchette du triac et qui met ce dernier en état de conduction. La ou les ampoules à commander, en série avec le secteur et les anodes A1 et A2 du triac, se trouvent alors alimentées.

Selon la position du curseur du potentiomètre de 220 k Ω , la fréquence des impulsions varie, ce qui modifie le temps de conduction du triac et, en définitive, le

temps pendant lequel le courant peut passer dans le circuit d'utilisation. Une cellule composée d'une résistance de 6800Ω et d'un condensateur de $0,1 \mu F$ placée entre le diac et le curseur de la $220 k \Omega$ évite que la position de ce dernier soit fonction de la charge. Elle limite la décharge du $0,1 \mu F$ du réseau constante de temps.

Les deux condensateurs de $0,1 \mu F$ prévus de part et d'autre de la prise « Utilisation » ont pour rôle d'éviter que les parasites produits par le triac passent par le secteur et perturbent les récepteurs de radio voisins.

Réalisation pratique

La figure 2 indique les cotes de perçage du boîtier plastique de $12 \times 9 \times 5$ cm. Les deux séries de sept trous $\varnothing 6$ mm assurent la ventilation du radiateur du triac. Les autres trous sont destinés à la fixation des différents éléments : potentiomètre, voyant, circuit imprimé, etc...

Les opérations de perçage terminées, mettre en place le potentiomètre, le voyant de contrôle, les deux douilles isolées d'utilisation, ainsi que le passe-fil. Deux cosses de masse seront glissées sur les douilles isolées avant le serrage des écrous de fixation de ces dernières.

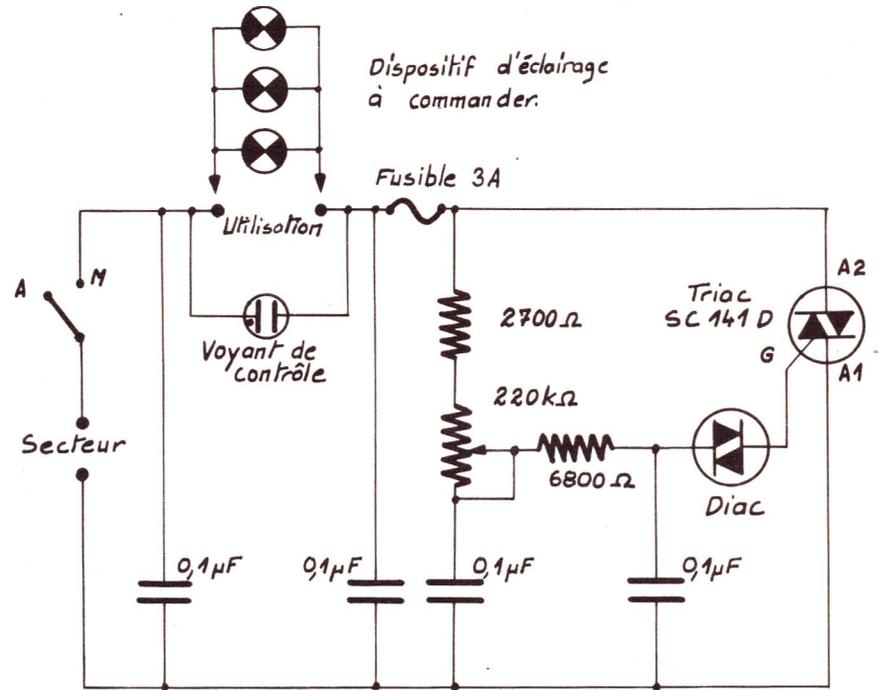


Figure 1

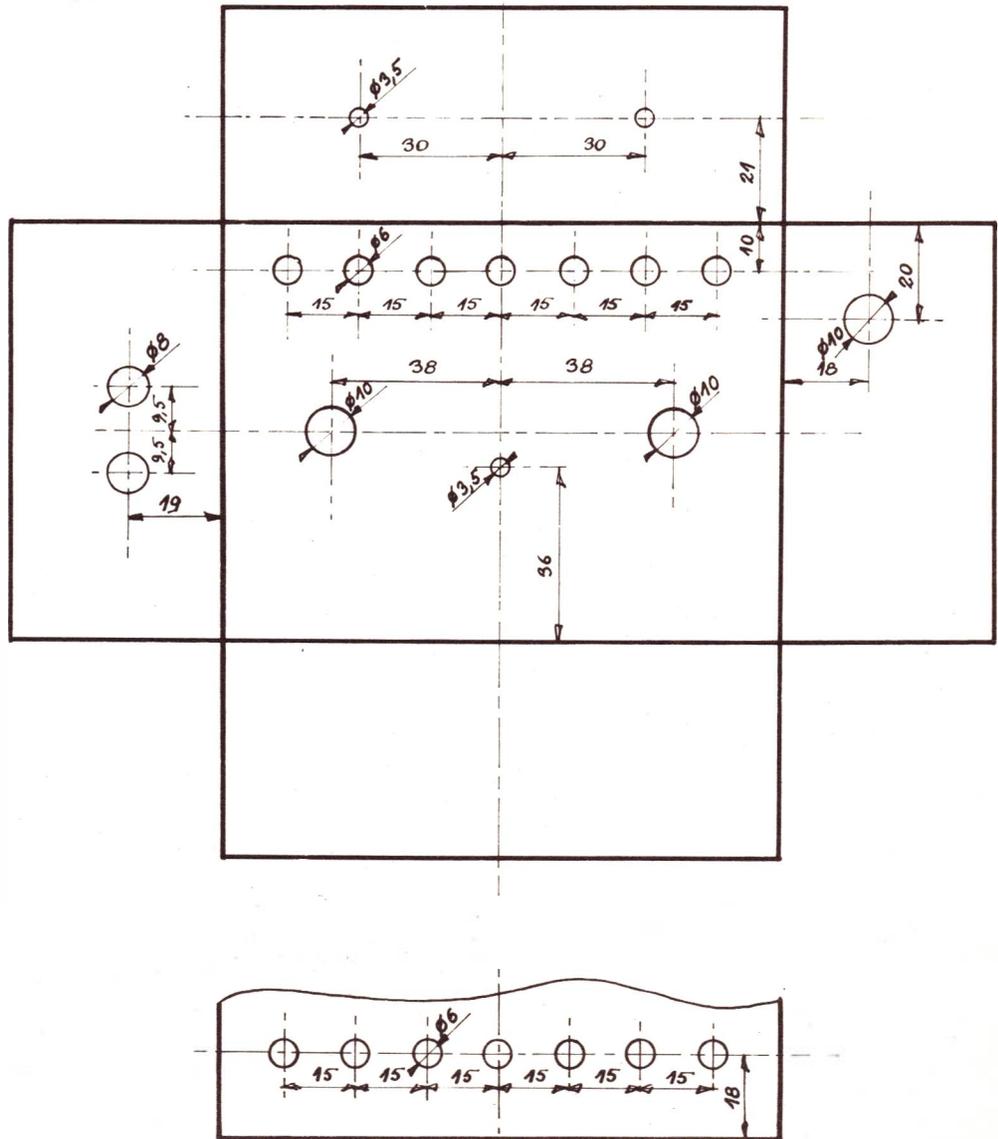


Figure 2

Devis des composants et fournitures nécessaires à la réalisation d'un

GRADATEUR DE LUMIÈRE VL 141

décrit ci-contre

- Coffret, circuit imprimé, radiateur ... 15,50
- Diac et Triac 21,00
- Potentiomètre, bouton, fusible et porte-fusible, voyant néon et cordon secteur 15,10
- Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers 13,40

Complet en pièces détachées **65,00**

Tous frais d'envoi : 4,00

Tous les composants constituant nos Ensembles peuvent être fournis séparément. Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande. Envoi contre remboursement pour la Métropole seulement (supplément 5 F).

PERLOR-RADIO

25, rue Héroid, 75001 PARIS
Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050.96

Métro : Louvre - Les Halles et Sentier

Voir également notre publicité page 8

Le câblage des composants est réalisé sur une plaquette de circuit imprimé dont on peut voir le dessin vu côté cuivre à la **figure 3**. Le montage se fait selon le plan de câblage **figure 4**. On soude successivement le support de fusible, les deux condensateurs d'antiparasitage de $0,1 \mu F$, les deux autres condensateurs, les résistances de $2\,700 \Omega$ et $6\,800 \Omega$, et enfin le diac et le triac. Il est à noter que ces deux éléments étant des semi-conducteurs, leur câblage doit être effectué avec les mêmes précautions que celles nécessaires au soudage d'un transistor (soudure rapide, connexions suffisamment longues, etc...). Le diac, compte tenu de son principe ne présente

pas de sens de branchement particulier. Le repérage de la gâchette et des deux anodes du triac SC. 141 D est représenté **figure 5**.

Terminer le câblage du circuit imprimé en soudant les différents fils de liaison aux autres éléments. Prendre la précaution de passer le cordon secteur dans le passe-fil et de le nouer à l'intérieur avant de le souder.

Fixer le radiateur sur le triac à l'aide d'une vis de diamètre 3 longueur 5 mm.

Ces différentes opérations étant effectuées, il est possible de monter la plaquette de circuit imprimé dans le boîtier. Cette pla-

quette est fixée à l'aide d'une vis diamètre 3 - longueur 15. Six rondelles de bakélite glissées sur la vis permettent de surélever le circuit par rapport au boîtier. La fixation du radiateur au boîtier est représentée **figure 6**. Les traversées en stéatite sont prévues pour isoler les vis du radiateur. En effet, il ne faut pas oublier que l'anode A2 du triac étant reliée au boîtier, le radiateur se trouve en contact électrique avec le secteur. Le montage du VL.141 est pratiquement terminé. Il reste simplement à effectuer les dernières liaisons entre la plaquette de montage, le potentiomètre, le voyant lumineux, le cordon secteur, les douilles d'utilisation, et à placer le fusible sur son support.

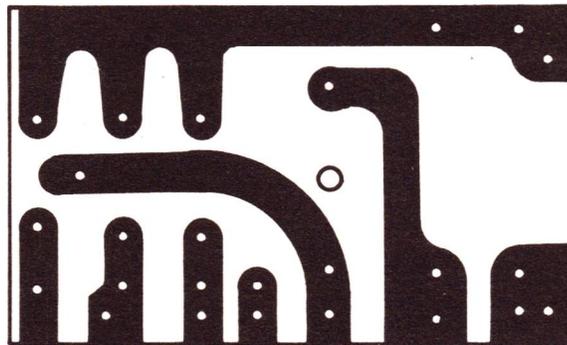


Figure 3

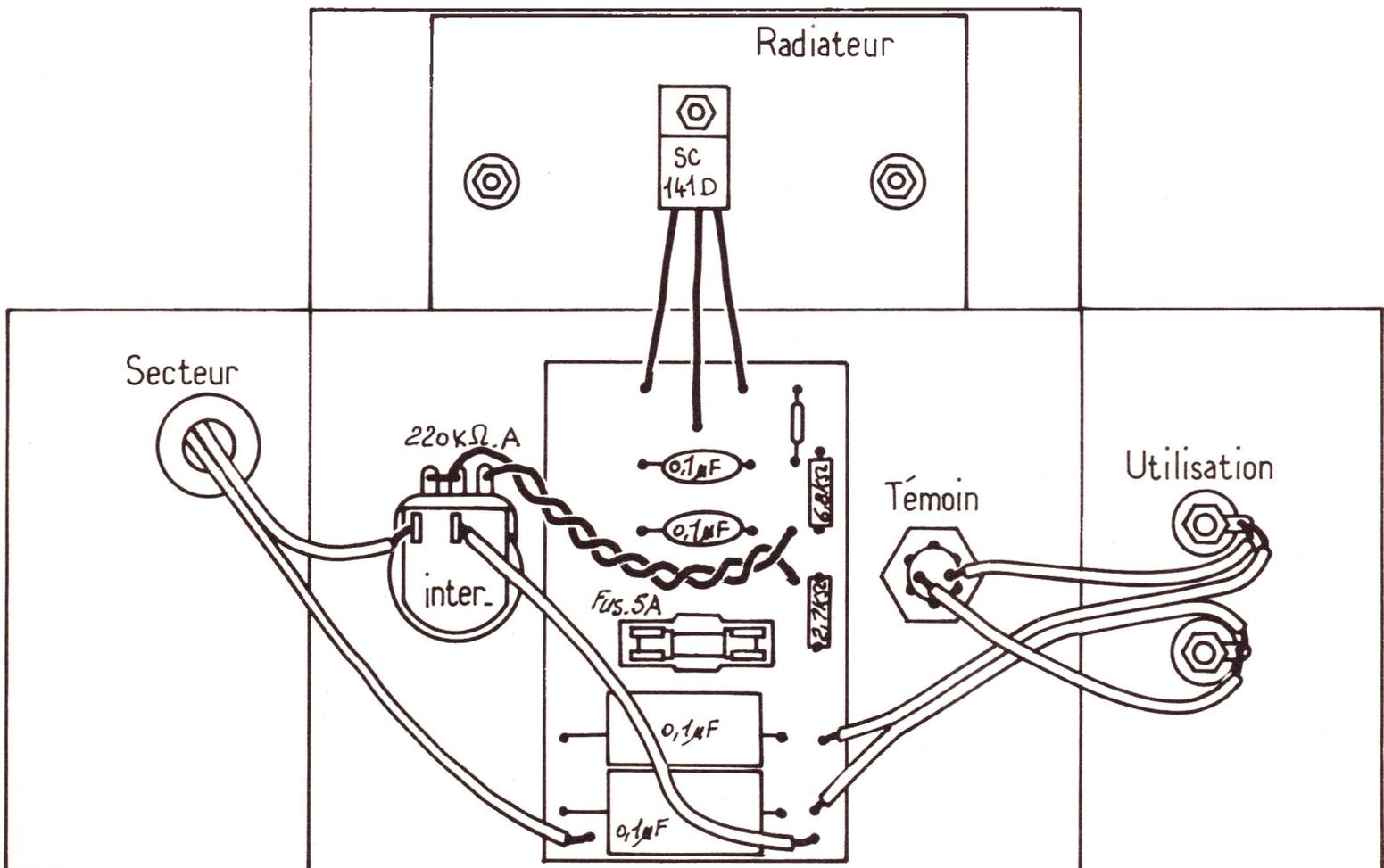


Figure 4

**Essais
utilisation**

Avant tout, s'assurer que l'interrupteur du potentiomètre est bien sur la position «arrêt». Cette condition étant réalisée, brancher l'appareil au secteur et mettre sous tension. Il est *absolument impératif* de démarrer seulement lorsque la résistance de réglage est à 0. On contrôle alors la variation d'intensité lumineuse grâce au voyant, en jouant sur la position du curseur du potentiomètre. Cet essai étant effectué, il est alors possible de brancher une ou plusieurs lampes aux bornes d'utilisation, après s'être assuré au préalable que le potentiomètre est sur «arrêt». Ne jamais brancher la charge si l'appareil est sous tension car le triac risquerait d'être détérioré. L'intensité lumineuse des lampes varie selon la position du potentiomètre.

Le VL.141, compte tenu de la simplicité de son montage, doit fonctionner au premier essai. Application intéressante de certains semi-conducteurs modernes, ce gradateur de lumière est susceptible d'une utilisation prolongée et donnera entière satisfaction.

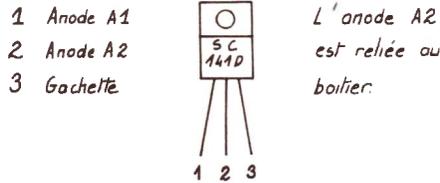


Figure 5

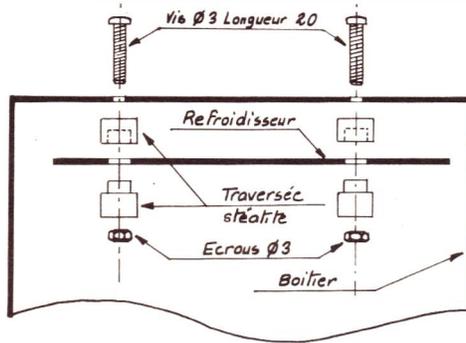


Figure 6

C. Péricon
Ingénieur Arts et Métiers

**MOTS CROISES
ELECTRONIQUES**

**Résultats de la grille
de mai**

Nous tenons à vous présenter nos excuses pour un oubli lors de notre dernière publication. En effet, une case noire située au point de rencontre des lignes 10 et IV a été omise involontairement.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I		F	R	A	N	K	L	I	N	
II	S	I		R	O	I		B	E	L
III	C	D		M	E	L	A	N	G	E
IV	H	E	L	A		O	S		A	
V	E	L	I	T		W	A	T	T	S
VI	M	I	N	U	T	A		R	I	O
VII	A	T		R	A	T		I	O	N
VIII	S	E	L	E	C	T	I	O	N	S

VIENT DE PARAITRE :

**AMPLIFICATEURS
HI-FI A TRANSISTORS**

par J.-P. et R. BRAULT

Cet ouvrage nouveau et original comprend aussi bien la théorie générale de circuits BF à transistors que toute une collection de schémas d'application sur des montages Hi-Fi de toute puissance ayant fait leurs preuves.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES :

Notions d'électricité - amplification - fonctionnement des transistors - diodes Zener - montage des transistors - contre-réaction - transistors à effet de champ - application de puissance - les divers pus-pull - composition d'une chaîne d'amplification - étude pratique de quelques amplificateurs - alimentations - pré-amplificateurs - mesures bibliographie.

Volume broché, 328 pages, format 15 × 21, couverture quadrichromie, 37 F.

En vente à la

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



Nouveau :

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

par F. JUSTER.

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

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

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES

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

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

En vente à la

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

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

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFX 44	Si	NPN	0,360	0,125	15	500	40		T018	2 N 4418	BSX 19
BFX 45	Si	NPN	0,125	0,100	20	175	45		MM13	BSX 69	BSX 68
BFX 47	Si	NPN	0,175	0,040	24	1 GHz			T072	BF 497	2 SC 392
BFX 48	Si	PNP	0,360	0,100	30	550		130	T018		MA 0492
BFX 49	Si	NPN	2,5	0,250	36	1,3 GHz	10	25	MT72		BLY 76
BFX 50	Si	NPN	0,350	1	35	150	30		T018		EN 2219
BFX 51	Si	NPN	6	1	80	180	15	40	T05	BFX 61	
BFX 52	Si	NPN	0,350	1	20	150	60		T018		2 N 5451
BFX 55	Si	NPN	0,850	0,400	40	500		160	T039	2 N 5106	2 SC 566
BFX 59	Si	NPN	0,265	0,100	20	1 GHz		200	T072	BFX 59 F	2 SC 1260
BFX 59 F	Si	NPN	0,265	0,100	20	1 GHz		200	T072	BFX 59	2 SC 1260
BFX 60	Si	NPN	0,265	0,025	25	550		100	T072	BF 173	A 473
BFX 61	Si	NPN	6	1	80	180	15	40	T05	BFX 60	
BFX 62	Si	NPN	0,130	0,012	20	675		40	T072	BF 180	A 480
BFX 63	Si FET	N	0,250		20 (V _{DS})				T033	BSX 82	
BFX 65	Si	PNP	0,360	0,050	45	40		200	T018	2 N 3964	BFW 22
BFX 66	Si	NPN	0,500	0,300	40				T018	2 N 997	2 N 2645
BFX 68	Si	NPN	0,700		50	100		115	T05	BCX 74-25	TIS 115
BFX 68 A	Si	NPN	0,800		40	100		100	T05	2 SC 774	BFX 69 A
BFX 69	Si	NPN	0,800		30	80		55	T05	BSY 53	BSY 51
BFX 69 A	Si	NPN	0,800		40	84		70	T05	BFX 68 A	BC 288
BFX 70 ♦	Si	NPN	0,500	0,500	60	100		80	T077	BFX 71/72	2 N 2060 A
BFX 71 ♦	Si	NPN	0,500	0,500	60	100		125	T077	BFX 72	2 N 2223
BFX 72 ♦	Si	NPN	0,500	0,500	60	100		125	T077	BFX 71	2 N 2223
BFX 73	Si	NPN	0,200	0,050	15	900		50	T072	2 SC 253	2 N 3600
BFX 74	Si	NPN	0,600		35	90		60	T05	2 N 696	2 N 736
BFX 74 A	Si	PNP	0,800		60	150		50	T05	BC 287	2 N 4032
BFX 77	Si	NPN	0,200		30	300	50		T072	2 N 4134	2 SC 864
BFX 84	Si	NPN	0,800	1	60	50	20		T05	BFX 85	2 N 1973
BFX 85	Si	NPN	0,800	1	60	50	50		T05	2 N 1890	BFX 84
BFX 86	Si	NPN	0,800	1	35	50	50		T05	BFY 40	2 N 2297
BFX 87	Si	PNP	0,600	0,600	50	100	40		T05	TM 1614	2 SA 498
BFX 88	Si	PNP	0,600	0,600	40	100	40		T05	2 N 3502	BC 139

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

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFX 89	Si	NPN	0,200	0,025	15	1 GHz	20		T072	BFY 90	A 490
BFX 90	Si	PNP	0,400		180	60		170	T018	BC 420 A	BC 420 VI
BFX 91	Si	PNP	0,700		180	60		170	T039	2 N 3931	MPSA 93
BFX 92	Si	NPN	0,300	0,030	45	45	60		T018	BFX 93	2 N 780
BFX 92 A	Si	NPN	0,360	0,050	60	70		280	T018	BFX 93 A	2 N 2484 A
BFX 93	Si	NPN	0,300	0,030	45	45	150		T018	2 N 841/46	2 N 929
BFX 93 A	Si	NPN	0,360	0,050	60	78		400	T018	2 N 3117	BFR 17
BFX 94	Si	NPN	0,500	0,800	30	250	40		T018	BFX 95	2 N 2540
BFX 95	Si	NPN	0,500	0,800	30	250	100		T018	2 N 2221	BFX 94
BFX 95 A	Si	NPN	0,400		30	250		100	T018	TM 2711	2 N 2222
BFX 96	Si	NPN	0,800	0,800	30	250	40		T05	BFX 97	2 N 2218
BFX 96 A	Si	NPN	0,800		30	250		40	T039	BFX 97 A	2 N 2218
BFX 97	Si	NPN	0,800	0,800	30	250	100		T05	BFX 96	2 N 2219
BFX 97 A	Si	NPN	0,800		30	250		100	T039	BFX 96 A	2 N 2219
BFX 98	Si	NPN	0,800	0,100	150	40	30		T05	2 N 3923	BC 394
BFX 99 ♦	Si	NPN	0,500	0,500	60	100	50		T077	BFX 70	BFX 71/72
BFY 10	Si	NPN	0,300	0,050	45	60	20		T05	BFY 11	BSY 10
BFY 11	Si	NPN	0,300	0,050	45	60	35		T05	BFY 10	BSY 10
BFY 12	Si	NPN	0,700	0,500	40	180		100	T05	2 N 2218 A	2 N 2224
BFY 17	Si	NPN	0,600	0,100	25	245		64	T05	2 N 4432	2 SC 87
BFY 18	Si	NPN	0,300	0,100	25	245		64	T05	2 N 4140	2 N 4227
BFY 19	Si	NPN	0,300	0,100	20	400		110	T018	2 N 706 B	2 N 706
BFY 22	Si	NPN	0,050	0,050	5	20	30		U22	BFY 23	2 N 1247
BFY 23	Si	NPN	0,050	0,050	5	20	70		U22	BFY 24	2 N 1248
BFY 24	Si	NPN	0,050	0,050	5	20	100		U22	BFY 23	2 N 1249
BFY 25	Si	NPN	0,600	0,200	40	200	30		T05	MA 6102	2 SC 189
BFY 26	Si	NPN	0,360	0,200	40	200		60	T018	2 N 3946	NS 3903
BFY 27	Si	NPN	0,360		50	250	40		T018	2 N 915	2 N 4014
BFY 29	Si	NPN	0,050	0,050	30	20	30		U21	BFY 30	BFY 49
BFY 30	Si	NPN	0,062	0,050	30	20		110	U21	BFY 29	BFY 49
BFY 33	Si	NPN	0,700	0,500	30	80	35		T05	TIS 114	TIS 113
BFY 34	Si	NPN	0,800	1	50	60	35		T05	2 N 1613	2 N 1338
BFY 37	Si	NPN	0,300	0,100	20	200	35		T018	ZT 2206	2 N 2206

♦ Transistor double.

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
BFY 39	Si	NPN	0,300	0,100	25	150		35	T018	BFY 39/I	2 N 702
BFY 39/I	Si	NPN	0,300	0,100	25	150	35		T018	BFY 39	BSY 75
BFY 39/II	Si	NPN	0,300	0,100	25	150		200	T018	BFY 39/III	PBC 184
BFY 39/III	Si	NPN	0,300	0,100	25	150		400	T018	BC 384 C	BFY 39/II
BFY 40	Si	NPN	0,800	0,800	30	60	50		T05	BFX 69	C 426
BFY 41	Si	NPN	0,800	0,600	120	80	35		T05	2 N 1445	2 N 2008
BFY 43	Si	NPN	0,800	0,100	140	60	25		T05	BF 157	BF 292 A
BFY 44	Si	NPN	5	1	60	210	20		T039		2 N 3664
BFY 45	Si	NPN	0,600	0,030	90	200		60	T05		2 SC 88
BFY 46	Si	NPN	0,800	1	50	70	75		T05	2 N 1711	ZT 1711
BFY 48	Si	NPN	0,075	0,050	20	50	50				2 SC 266
BFY 49	Si	NPN	0,075	0,050	30	50	50				2 N 622
BFY 50	Si	NPN	0,800	1	80	60		45	T05	BSW 65	2 SC 1382
BFY 51	Si	NPN	0,800	1	60	50		60	T05	TCS 100	TCS 102
BFY 52	Si	NPN	0,800	1	40	50		120	T05	2 N 697 A	BC 340-16
BFY 53	Si	NPN	0,800	1	20	50	30		T05	TN 79	2 N 2330
BFY 56	Si	NPN	0,800		45	85		40	T05	BFX 68 A	BFY 67
BFY 56 A	Si	NPN	0,800		55	85		70	T039	BFY 56 B	BC 324
BFY 56 B	Si	NPN	0,800	1	55	80		70	T039	BFY 56 A	BCW 44
BFY 57	Si	NPN	0,800	0,100	125	40		50	T05	BF 156	SE 7002
BFY 63	Si	NPN	0,600		15	750		70	T05	2 N 4874	MPSH 17.
BFY 64	Si	PNP	0,700		40	250		200	T05	MPS 6534 M	2 N 5042
BFY 65	Si	NPN	1,3	0,100	80	50	30		T039	2 N 2890	2 N 2891
BFY 67	Si	NPN	0,800	0,500	50	125	30		T039	2 N 4047	BSY 71
BFY 67 A	Si	NPN	0,700	1	40	60	40		T039	2 N 2160	2 N 2160 A
BFY 67 C	Si	NPN	0,700	1	25	60	30		T039	2 N 2195	2 N 2195 A
BFY 68 A	Si	NPN	0,700	1	40	70	35		T039	2 N 2160	2 N 2160 A
BFY 70	Si	NPN	5	1	40	210	5		T039	2 N 5527	2 N 3053
BFY 72	Si	NPN	0,800		30	350		90	T05	BSS 28	BSS 29
BFY 74	Si	NPN	0,360		45	360		90	T018	BFY 75	BCY 59
BFY 75	Si	NPN	0,360		45	360		130	T018	BFY 74	BCY 59
BFY 76	Si	NPN	0,360	0,050	45	55		300	T018	BFY 77	2 N 3246
BFY 77	Si	NPN	0,360	0,050	45	60	450		T018	2 N 3403	2 N 3246

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

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFY 78	Si	NPN	0,300	0,050	12	900		50	T018	2 N 2616	2 N 2729
BFY 79	Si	NPN	0,300		30		30		T072	BF 314 ⁽³⁾	BF 310 ⁽³⁾
BFY 80	Si	NPN	0,870	0,100	80	50	30		T05	2 N 699 B	2849-1
BFY 88	Si	NPN	0,175	0,025	25	850	40		T072	BFS 11	BFX 47
BFY 90 ⁽³⁾	Si	NPN	0,200	0,025	15	1 GHz	25		T072	2 N 3571	K 2109
BFY 90 ⁽²⁾	Si	NPN	0,200	0,020	15	1 GHz	50		T018	2 N 3880	2 SC 567
BFY 90 B ⁽⁹⁾	Si	NPN	0,200	0,020	15	1 GHz	20		T072	A 492	BFX 89
BFY 91 ♦	Si	NPN			45	60	60	240	R131	BFY 92	2 N 2639
BFY 92 ♦	Si	NPN			45	60	60	240	R131	BFY 91	2 N 2640
BLX 13	Si	NPN	70	3	36	500	10	120	MT72	BLY 93 A	
BLX 65	Si	NPN	3	2	18	900	10		T039		BLX 66
BLX 66	Si	NPN	3	2	18	900	10		MM19		BLX 65
BLX 88	Si	NPN	0,450	0,100	30	800		80	T05	2 SC 852	BFW 42
BLX 94	Si	NPN	50	2	33	1 GHz	15	50	MT72		2 N 5643
BLY 12	Si	NPN	3	1,5	30	60	30	100	T03		MP 8122
BLY 17	Si	NPN	100	10	100	70	5	25	T036		2 N 5628
BLY 33	Si	NPN	5	0,500	33	450	10	60	T039	BFS 23 A	
BLY 34	Si	NPN	5	0,500	20	450	10	60	T039		BFS 22 A
BLY 47	Si	NPN	40	3	75	15	30	100	T03	BLY 47 A	BLY 48
BLY 47 A	Si	NPN	40	3	75	15	30	100	T066	BLY 47	BLY 48 A
BLY 48	Si	NPN	40	3	75	15	60	200	T03	BLY 48 A	
BLY 48 A	Si	NPN	40	3	75	15	60	200	T066	BLY 48	
BLY 49	Si	NPN	40	3	150	15	30	100	T03	BLY 49 A	BLY 50
BLY 49 A	Si	NPN	40	3	150	15	30	100	T066	BLY 49	BLY 50 A
BLY 50	Si	NPN	40	3	150	15	60	200	T03	BLY 50 A	
BLY 50 A	Si	NPN	40	3	150	15	60	200	T066	BLY 50	HEP 241 RT
BLY 53	Si	NPN	10	3	18	700	50		MT59	BLY 53 A	A 253
BLY 53 A	Si	NPN	10	1,3	18	800	50		MT59	BLY 53	3 TX 822
BLY 61	Si	NPN	5	0,500	18	0,400	10	60	T039	HEP 75-RT	2 SC 571
BLY 78	Si	NPN	5	1	20	175	25		T060	BLY 79	2 N 5423
BLY 79	Si	NPN	11	2	20	175	25		T060	40282	2 SC 552
BLY 83	Si	NPN	12	7,5	33	250			SOT48-3	BLY 97	
BLY 84	Si	NPN	12	7,5	20	250			SOT48-3	BLY 85	

Générateur B.F.

Introduction

Jusqu'à présent, les générateurs BF étaient réalisés avec une ou plusieurs sous-gammes avec un oscillateur dont l'accord s'obtenait par variation de capacité ou de self-induction. Tous les oscillateurs habituels ont été utilisés (principalement les sinusoidaux) avec des éléments LC ou RC.

Soit par exemple le cas d'un générateur BF couvrant la gamme 20 à 20 000 Hz. On peut le réaliser avec un seul oscillateur RC et la fréquence d'accord est donnée par la formule :

$$f = \frac{a}{2\pi RC}$$

dans laquelle la valeur de a dépend du genre d'oscillateur adopté.

La variation continue de fréquence est généralement obtenue à l'aide de R . La résistance est réalisée matériellement avec un potentiomètre monté en résistance et dont la résistance varie entre une valeur R_0 et une valeur $R_0 + R_p$ de façon que l'on ait $R_0 + R_p \geq 10 R_0$, ce qui donne $R_p \geq 9 R_0$. Prenons par exemple $R = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_p = 10 \text{ k}\Omega$. La variation de la résistance sera R_0 à $11 R_0$ et celle de la fréquence de $11 f_0$ à f_0 .

En donnant à C diverses valeurs fixes à progression de 10 fois, par exemple C_0 , $10 C_0$,... etc., on pourra couvrir à l'aide du potentiomètre R_p et d'un commutateur mettant en circuit des valeurs croissantes de capacités, une gamme globale composée d'un certain nombre de sous-gammes comme par exemple les suivantes :

$$\begin{aligned} & f_0 \text{ à } 11 f_0 \\ & 10 f_0 \text{ à } 110 f_0 \\ & 100 f_0 \text{ à } 1100 f_0 \\ & 1000 f_0 \text{ à } 11000 f_0 \text{ etc.} \end{aligned}$$

la valeur de f_0 dépendant de celle de f donnée par la formule, donc de a , R et C (voir figure 1).

La résistance variable R_p est facile à trouver dans le commerce. Selon la qualité requise de l'appareil à réaliser, on trouvera toutes sortes de potentiomètres, depuis une qualité courante jusqu'à une qualité « professionnelle » impliquant une haute précision, une fiabilité poussée et une stabilité très grande en fonction de la température et de la durée de vie du composant.

En revanche, le choix de la capacité est sujet à des difficultés. En effet, une première capacité C sera facile à trouver en une valeur standard, par exemple 10 nF . Sa précision sera faible, la capacité réelle pouvant être comprise en 9 nF et 11 nF .

Pratiquement cela n'a pas d'importance dans le montage considéré l'essentiel étant de connaître la valeur réelle du composant, ce qui déterminera approximativement une des gammes du générateur, comprise entre f_1 et $11 f_1$.

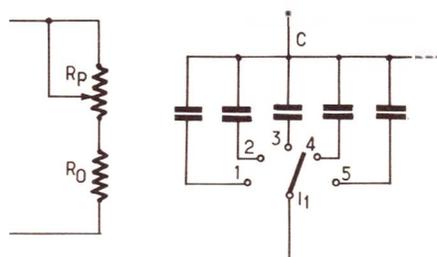


Figure 1

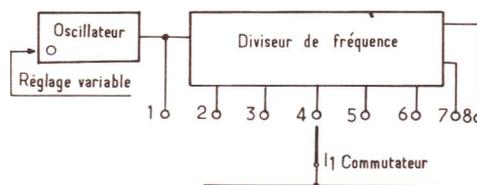


Figure 2

La difficulté malaisément surmontable apparaît lorsqu'on doit se procurer les condensateurs de valeurs multiples de celle considérée. Soit par exemple $9,5 \text{ nF}$ la valeur exacte des condensateurs. Comment trouver des condensateurs qui soient égaux à 95 nF , 950 nF etc. ?

Il faudrait les rechercher parmi un grand nombre d'échantillons ou les commander spécialement. Tout cela est hors des possibilités d'un amateur.

De plus, même si l'on disposait des condensateurs C_1 , $10 C_1$, $100 C_1$, exacts au point de vue du rapport 10, rien ne prouve que l'oscillateur conserverait à chaque gamme, la valeur trouvée pour une seule gamme, du paramètre « a » de la formule donnée plus haut. Un cadran unique ne sera pas précis. Il faudrait alors prévoir un cadran ayant autant de graduations qu'il y aura de sous-gammes. La solution moderne du problème se trouve dans l'emploi d'un oscillateur à une seule sous-gamme, s'étendant entre deux fréquences f_1 et f_2 . On aura ainsi :

$$B = f_2 - f_1 \text{ avec } f_2 = (n + 1) f_1.$$

Cette sous-gamme sera peu étendue, par exemple $n = 10$ comme on l'a proposé plus haut ou tout autre valeur.

Disposant de la sous-gamme f_1 à f_2 , on fera appel à un diviseur de fréquence, comme ceux utilisés dans les circuits logiques ou dans les orgues électroniques (voir figure 2).

De tels diviseurs valent quelques dizaines de francs et un seul circuit intégré peut suffire pour réaliser un générateur. Le signal sera de forme rectangulaire.

Si la sous-gamme « pilote » (c'est-à-dire celle réalisée avec un oscillateur RC) se situe entre deux fréquences f_1 et f_2 , la gamme donnée par un seul étage de diviseurs de fréquence sera :

$$m f_1 \text{ à } m f_2$$

m étant le rapport diviseur, par exemple $m = 2$ ou $m = 10$ ou tout autre valeur.

Si $m = 2$, on aura les sous-gammes suivantes, avec $f_2 = 22 000 \text{ Hz}$, $f_1 = 10 000 \text{ Hz}$ et $m = 2$:

- Sous-gamme 1 : (de l'oscillateur) 10 000 à 22 000 Hz ;
- Sous-gamme 2 : 5 000 à 11 000 Hz ;
- Sous-gamme 3 : 2 500 à 5 500 Hz ;
- Sous-gamme 4 : 1 250 à 2 750 Hz ;
- Sous-gamme 5 : 625 à 1 375 Hz ;
- Sous-gamme 6 : 312,5 à 687,5 Hz ;
- Sous-gamme 7 : 156,25 à 343,75 Hz ;
- Sous-gamme 8 : 78,125 à 171,875 Hz.

Si l'on trouve que la fréquence minimum n'est pas assez basse, on pourra choisir entre deux solutions.

1) Utiliser un deuxième CI pour « descendre » plus bas. Avec quatre étages seulement on descendra jusqu'à

$78,125/16 = 4,88$ Hz, avec deux étages, on descendra jusqu'à 19,53 Hz, ce qui sera suffisant dans la plupart des cas, car on aura réalisé ainsi un générateur BF de 20 à 20 000 Hz environ en 10 gammes, avec un oscillateur unique, deux circuits intégrés diviseurs de fréquence et un commutateur à dix positions.

2) Utiliser un ensemble de diviseurs de fréquence à rapport diviseur plus élevé, par exemple 10. Il y aura alors moins de sous-gammes, par exemple les suivantes :

- 22 000 à 2 000 Hz
- 2 200 à 200 Hz
- 220 à 20 Hz

Des diviseurs de fréquence par 10 existent, et on voit que trois étages suffiront pour la gamme globale de 20 à 20 000 Hz environ.

De tels diviseurs sont réalisables avec des transistors habituels, bipolaires ou MOS.

Nous allons donner ci-après une description de montage se basant sur l'emploi de diviseurs de fréquence par deux, utilisant deux circuits intégrés.

Générateur à sous-gammes binaires

L'oscillateur pilote devra se régler entre 10 000 et 22 000 Hz environ. Comme il est unique, dans le montage, et sans aucune commutation de C ou de R ou de L s'il y en a, notre choix sera beaucoup plus aisé, parmi tous les types existants et convenant à cette application.

Nous avons choisi celui dont le schéma est donné à la **figure 3**. Il utilise deux transistors: Q_1 (UJT) type 2N2646 Général Electric et Q_2 , un NPN bipolaire type BC 208 B.

Prenons $C_0 = 10$ nF et calculons $P_1 + P_2 = R$ à l'aide de la formule très approximative :

$$f = \frac{1}{RC_0} = 20\,000 \text{ Hz,}$$

avec f en hertz, R en ohms et C_0 en farads. On a :

$$C_0 = 10^{-8} \text{ F.}$$

On en tire :

$$R = 5\,000 \Omega.$$

Si maintenant f passe à 10 000 Hz, R sera égale au double de la valeur trouvée c'est-à-dire 10 000 Ω .

On voit qu'il faut que R varie entre 5 000 et 10 000 Ω pour couvrir approximativement la gamme 10 000 à 20 000 Hz. Pratiquement, on prendra $P_1 = P_2 = 10$ k Ω , ce qui permettra, en ajustant P_1 et en utilisant P_2 comme potentiomètre commandé par le bouton du cadran, de couvrir, la sous-gamme désirée, par exemple 22 000 Hz à 10 000 Hz.

Le signal à la fréquence f , apparaît aux bornes de C_0 et il est appliqué à la base de Q_2 , qui l'amplifie. On le retrouve sur le potentiomètre P_3 de 10 k Ω qui servira de réglage de volume de l'appareil. Une alimentation de 9 V est requise pour ce montage.

Diviseur de fréquence

Si l'on adopte un diviseur à sept étages binaires, on aura les gammes indiquées précédemment, donc, en tout, huit gammes, la première (du côté aiguës) : 22 000 à 10 000, la huitième 22 000/128 à 10 000/128 soit 171,875 Hz à 78,125 Hz. Pour étendre cette gamme, on devra utiliser un deuxième diviseur qui donnera les gammes inférieures.

Le schéma des diviseurs de fréquences (SGS ATES du type SAJ 210) est donné à la **figure 4**.

Ce CI contient sept étages diviseurs binaires de fréquence, désignés par F_1 à F_7 .

On voit que la sortie de F_1 est reliée *intérieurement* à l'entrée de F_2 . De même la sortie de F_3 est reliée intérieurement à l'entrée de F_4 . Les trois autres étages diviseurs sont indépendants. Pour créer une chaîne de diviseurs il faudra relier la sortie de l'un à l'entrée du suivant, ce qui conduit aux connexions *extérieures* suivantes :

- broche 13 à broche 3
- broche 11 à broche 4
- broche 10 à broche 5
- broche 9 à broche 6

De ce fait, il y aura lieu d'effectuer les branchements suivants du CI :

Entrée du signal fourni par l'oscillateur à la broche 2.

Point de masse et — alimentation : broche 1

Point + alimentation : broche 7.

- Sortie diviseur 1 broche 14
- Sortie diviseur 2 broche 13
- Sortie diviseur 3 broche 12
- Sortie diviseur 4 broche 11
- Sortie diviseur 5 broche 10
- Sortie diviseur 6 broche 9
- Sortie diviseur 7 broche 8

Voici à la **figure 5**, le montage du diviseur de fréquence SAJ-210 avec ses branchements extérieurs à l'oscillateur et au commutateur de sous-gammes.

L'oscillateur est présenté avec, la face avant ressemblant à un coffret dans lequel il pourrait être monté. En haut, le cadran démultiplicateur à huit échelles, représentant les huit sous-gammes A à H suivantes :

- A : 40 à 100 Hz
- B : 80 à 200 Hz
- C : 160 à 400 Hz

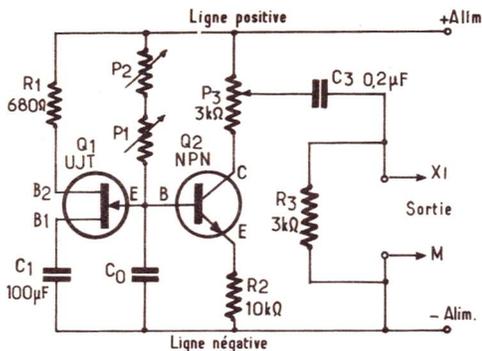


Figure 3

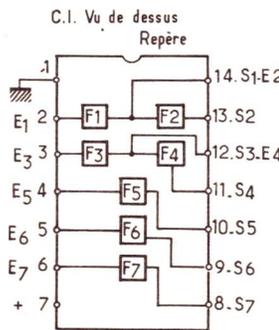


Figure 4

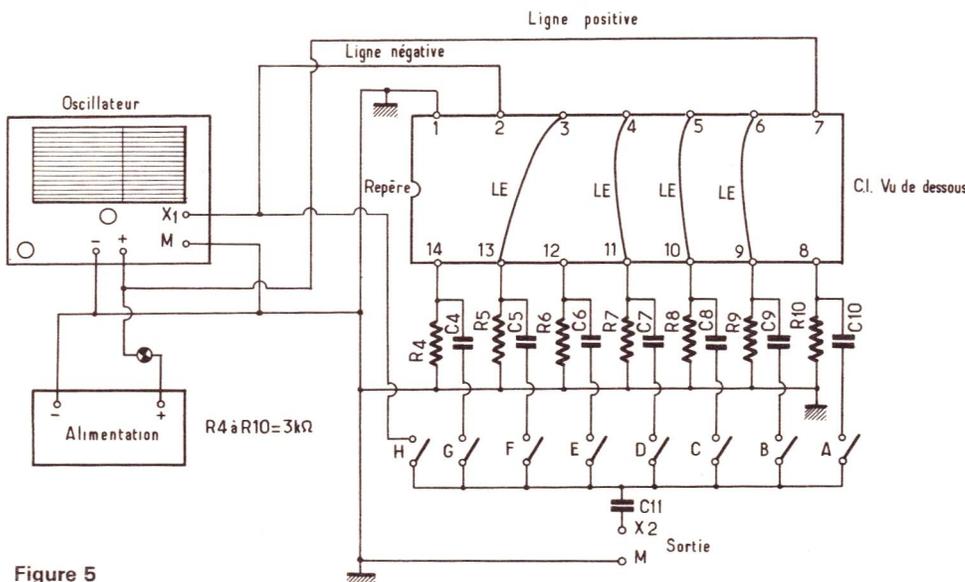


Figure 5

D : 320 à 800 Hz
 E : 640 à 1 600 Hz
 F : 1 280 à 3 200 Hz
 G : 2 560 à 6 400 Hz
 H : 5 020 à 12 800 Hz

Bien entendu, l'oscillateur sera réglé pour donner la gamme H : 5 020 à 12 800.

Cette gamme totale 40 à 12 800 Hz en huit sous-gammes, peut être suffisante dans la plupart des applications BF. Le montage du CI comporte les liaisons extérieures LE, celle de — et +, celle d'entrée 2 à la sortie X₁ de l'oscillateur et celles des sorties 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8.

Les résistances sont de 3 kΩ et les condensateurs ont les valeurs suivantes : C₄ = 50 nF, C₅ = 0,1 μF, C₆ = 0,2 μF, C₇ = 0,5 μF, C₈ = 1 μF, C₉ = 2 μF, C₁₀ = 4 ou 5 μF.

Ces valeurs ne sont nullement critiques. On les a choisies par valeurs croissantes de deux fois approximativement pour chaque sous-gamme, dont la fréquence diminue aussi de deux fois. Pour obtenir des tensions rectangulaires, on pourrait aussi, augmenter toutes ces capacités de deux à cinq fois, par exemple C₄ = 0,2 μF, C₅ = 0,5 μF etc.

Les valeurs de ces condensateurs doivent être d'autant plus grandes que le circuit branché à la sortie aura une résistance d'entrée faible.

On pourra réaliser la commutation des sous-gammes à l'aide de poussoirs ou avec un commutateur à huit positions. Si ce sont des poussoirs, le dispositif doit être tel que si l'on actionne un des poussoirs, pour la position contact, tous les autres devront revenir à la position repos (pas de contact).

L'emploi des condensateurs C₄ à C₁₀ permettra d'obtenir des formes identiques des signaux, quelle que soit la position du commutateur.

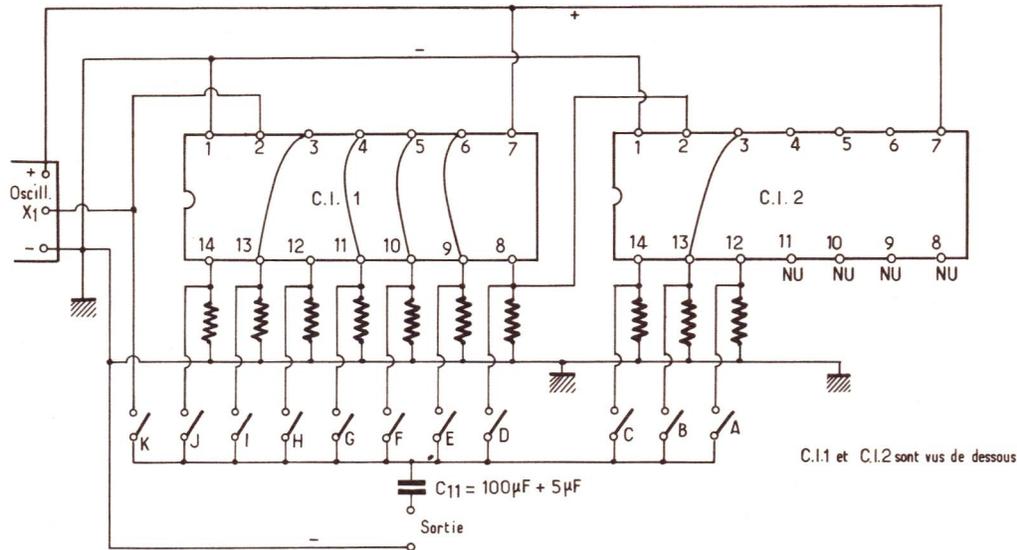


Figure 6

Une autre solution plus économique est de supprimer les condensateurs et de les remplacer par une connexion.

Dans ce cas, on prévoira à la sortie, C₁₁ de forte valeur, réalisé en montant en parallèle, un condensateur de 20 μF électrochimique (avec le + vers commutateur et — vers le point X₂ de sortie) et un condensateur de 2 μF.

Extension de la gamme totale

En utilisant une partie d'un deuxième circuit intégré SAJ 210, identique au précédent, on pourra obtenir une extension de la gamme totale.

Le montage sera le même et nous indiquons à la figure 6 les modifications et adjonctions à effectuer.

Le CI — 1 sera monté comme dans la figure 5. On a supprimé les capacités individuelles C₄ à C₁₀ pour ne laisser en place que C₁₁ de valeur plus forte que précédemment, par exemple 100 μF électrochimiques ou plus, avec 5 μF en parallèle.

Le CI — 2 est monté comme suit ; broche 1 : au fil de masse et — alimentation broche 2 de CI — 2 à la broche 8 de CI — 1 afin de transmettre le signal de sortie de cette dernière à l'entrée de CI — 2. broche 7 : au + alimentation broches de sortie : 14, 13, 12, broches non utilisées (N. U.) : 11, 10, 9, 8, 4, 5, 6 liaisons : 13 à 3 seulement.

Les résistances seront toujours de 3 kΩ.

Les fréquences des onze sous-gammes seront alors :

- Sortie A : 10 à 24 Hz
- Sortie B : 20 à 48 Hz
- Sortie C : 40 à 96 Hz
- Sortie D : 80 à 192 Hz
- Sortie E : 160 à 384 Hz
- Sortie F : 320 à 768 Hz
- Sortie G : 640 à 1 536 Hz
- Sortie H : 1 280 à 3 072 Hz
- Sortie I : 2 560 à 6 144 Hz
- Sortie J : 5 120 à 12 288 Hz
- Sortie K : 10 240 à 24 576 Hz

Avec les réglages P₂ et P₁ de l'oscillateur, il sera facile d'obtenir à la sortie la sous-gamme 10 240 à 24 576. Il va de soi que sur le cadran les graduations obtenues sur une échelle seront valables rigoureusement pour les autres échelles, car les diviseurs binaires, donnent des divisions par 2, absolument exactes.

Grâce au grand nombre de sous-gammes, on pourra avoir des échelles à graduations très étalées, par exemple, 10 à 24 Hz sur une échelle de 100 mm ou plus. Avec un bloc à douze poussoirs, le douzième sera utilisé, par exemple comme interrupteur d'alimentation, en position « action ».

Mise au point et construction

Réaliser d'abord l'oscillateur et brancher un casque ou un petit haut-parleur aux bornes de sortie X₁ — 11.

Lorsque les réglages de P₁ et P₂ auront été effectués, réaliser le montage diviseur avec CI — 1 et CI — 2.

Sur la figure 4 le CI est vu de dessus, donc la broche 1 est à gauche du repère.

En revanche, sur les figures 5 et 6, les CI sont vus de dessous, avec les broches vers l'observateur. Dans ce cas, la broche 1 est à droite du repère.

Un bon conseil aux amateurs : effectuer les montages des CI sur supports et n'essayer qu'un seul à la fois. Lors des essais, le CI doit être en place au moment où l'alimentation (pile de 9 V) est branchée.

Celle-ci doit être stable. L'emploi d'une alimentation à partir du secteur avec circuit régulateur est conseillé pour une application comme celle que nous venons de décrire. Dans ce montage, seul C₀ doit être d'un type très stable.

F. JUSTER

MODEL'RADIO

83, RUE DE LA LIBERATION
 45200 MONTARGIS

Téléphone : (38) 85-36-50
 (Fermé dimanche et lundi)

● TELECOMMANDES MODELES REDUITS

Avion - Bateau - Auto - Moto
 Dépositaire TENCO - GRAUPNER

● TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

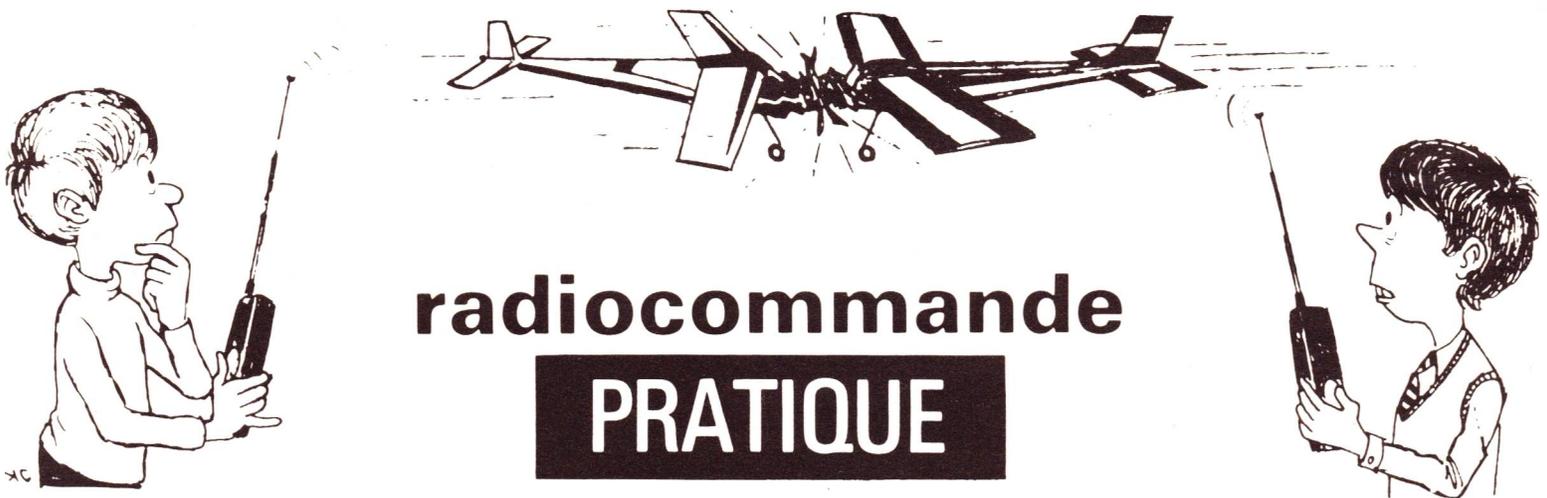
Tubes - Transistors - Circuits
 imprimés, etc.

● KITS « AMTRON »

● CHAINES Hi-Fi « MERLAUD »

montées et en « Kits ».

● Installation, réparation de RADIOTELEPHONES



Récepteur 27,12 MHz à super-réaction

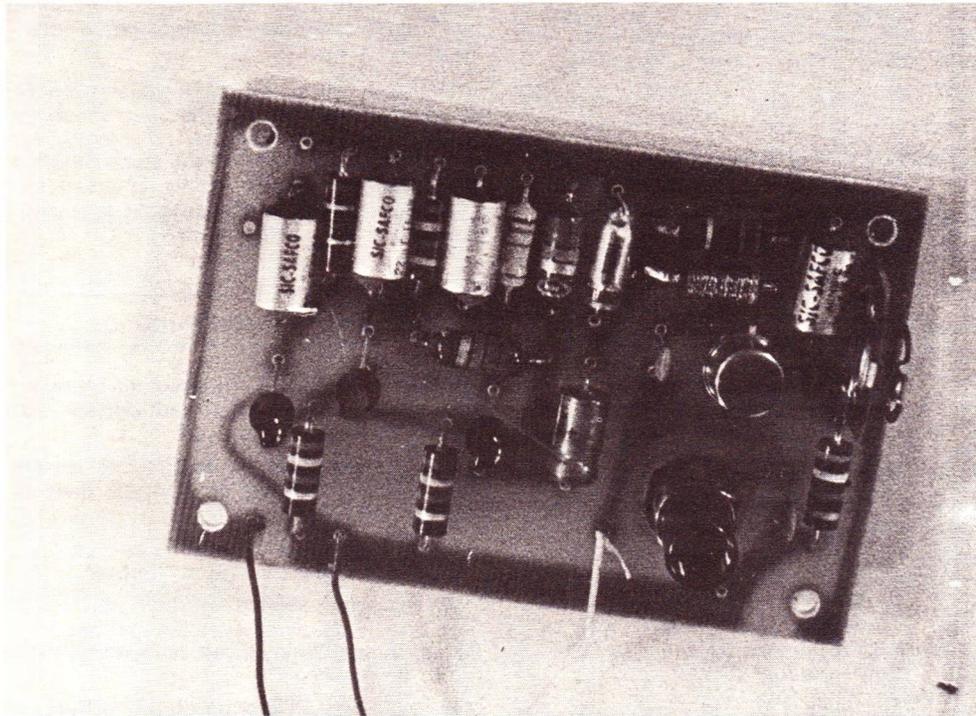


Figure 5

Dans nos précédents articles (voir Radio-Plans n° 316 et 317), nous avons donné la description complète d'un émetteur à 27,12 MHz piloté par quartz, et de son modulateur à 5 canaux. Le montage que nous proposons aujourd'hui regroupe la partie HF et l'amplificateur BF du récepteur.

I - SCHEMA DE PRINCIPE DU RECEPTEUR

Dans ce schéma, donné à la **figure 1**, on reconnaîtra aisément deux parties. L'une, formée du transistor T_1 et des composants qui l'accompagnent, constitue un détecteur à superréaction. On pourra le rapprocher des circuits théoriques dont nous avons analysé le fonctionnement dans le numéro 317 de la revue. L'autre, qui regroupe les transistors T_2 à T_4 , constitue l'amplificateur basse fréquence commun à tous les canaux, et destiné à exciter les filtres sélecteurs de voies.

Le transistor T_1 est un NPN spécialement conçu pour le fonctionnement en oscillateur à haute fréquence. Il est fabriqué par la Sescosem sous la référence 2N3137. Sa base est polarisée par le pont formé de la résistance R_1 de 5,6 k Ω et de l'ajustable AJ de 10 k Ω . Cette dernière résistance permet de régler le potentiel de base pour l'entrée en oscillations de relaxation du montage. Comme le transistor T_1 travaille en base commune, un condensateur électrochimique C_1 de 10 μ F assure le découplage du pont de résistances.

La fréquence des oscillations HF est déterminée par le circuit oscillant de collecteur, formé de la self L_1 et du condensateur d'accord C_2 de 33 pF. Les caractéristiques de L_1 sont les mêmes que celles de la self de l'émetteur : on réalise ce bobinage en plaçant 10 spires jointives de fil 6/10 de mm émaillé, sur un mandrin de 8 mm de diamètre muni d'un noyau en ferrite.

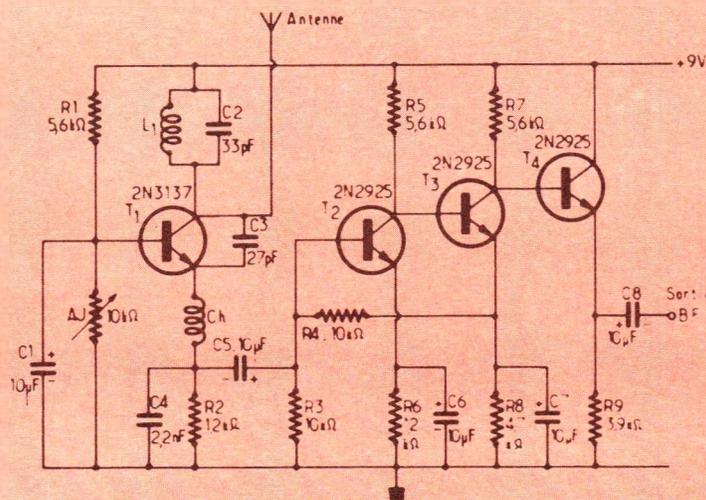


Figure 1

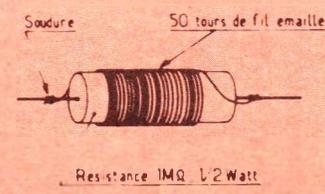


Figure 2

L'entrée en oscillations à 27,12 MHz est obtenue grâce à une réaction entre le collecteur et l'émetteur de T_1 , par l'intermédiaire du condensateur C_3 de 27 pF. La self de choc CH évite la mise à la masse des signaux à haute fréquence. Pratiquement, on réalise CH en bobinant environ 50 tours de fil émaillé de 2/10 de mm sur le corps d'une résistance de 0,5 watt, de très forte valeur (1 MΩ par exemple). Les extrémités dénudées de ce fil sont soudées près du corps de la résistance, comme le montre la **figure 2**. Enfin, la résistance R_2 de 1,2 kΩ et le condensateur C_4 de 2,2 nF constituent les éléments de l'oscillateur à relaxation caractéristique du fonctionnement en superréaction.

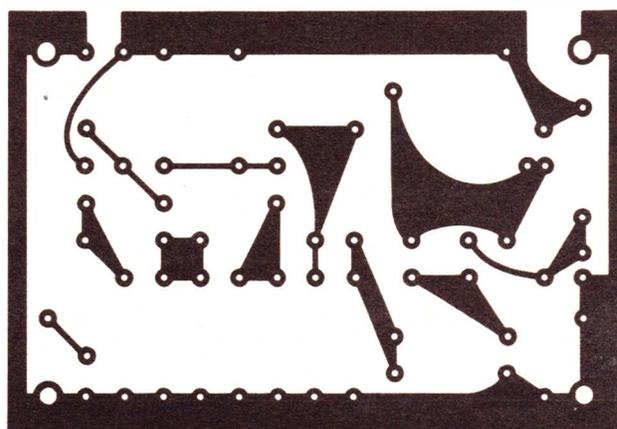


Figure 3

Les signaux détectés, prélevés aux bornes de R_2 , sont dirigés à travers le condensateur électrochimique C_5 de 10 μF, vers la base du transistor préamplificateur T_2 NPN de type 2N2925. On reconnaîtra la méthode de polarisation de T_2 et du transistor T_3 , lui aussi de type 2N2925, que nous avons décrit dans le précédent numéro. La base de T_2 est en effet reliée d'une part à la masse par la résistance R_3 de 10 kΩ, et d'autre part à l'émetteur de T_3 par la résistance R_4 de 10 kΩ également. Le courant d'émetteur de T_2 est fixé par R_6 de 1,6 kΩ, découplée en alternatif par le condensateur C_6 de 10 μF. Le courant d'émetteur de T_3 est fixé, lui, par la résistance R_8 de 4,7 kΩ, découplée par le condensateur C_7 de 10 μF. Ces deux transistors sont chargés, dans leurs collecteurs, par les résistances R_5 et R_7 de 5,6 kΩ.

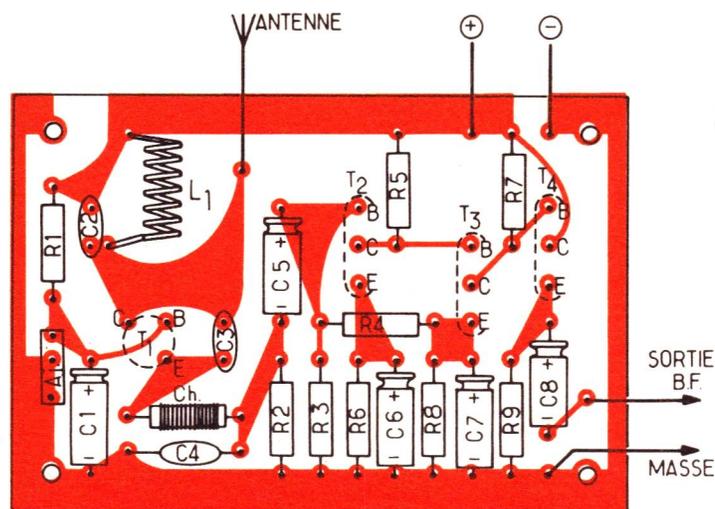
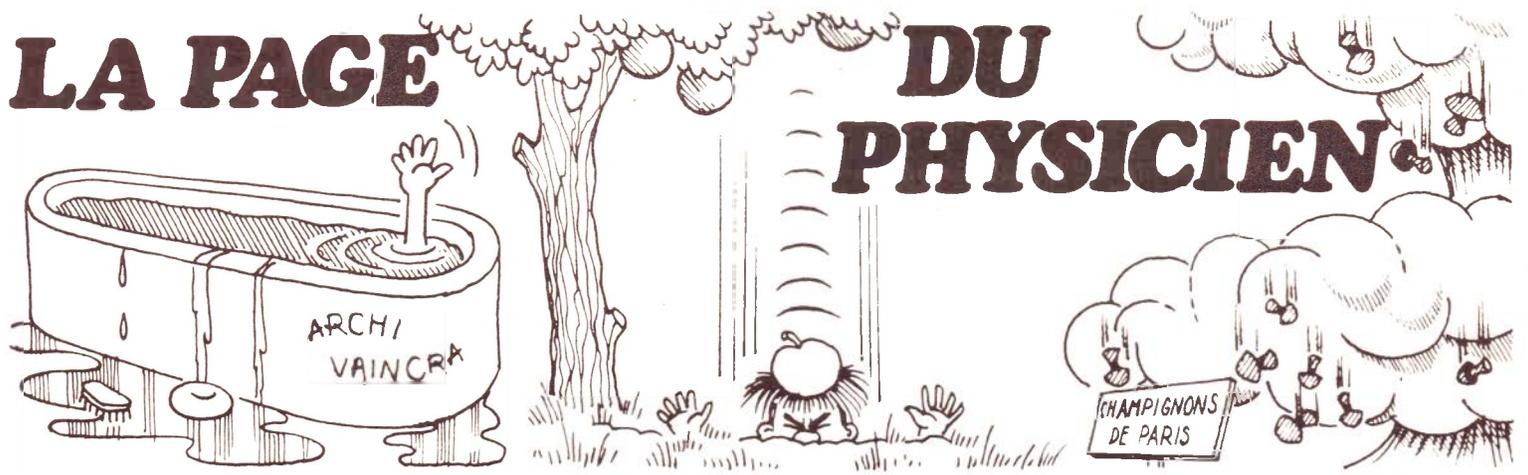


Figure 4

Pour disposer à basse impédance du signal BF ainsi amplifié, on a fait suivre T_3 d'un dernier transistor T_4 de type 2N2925 monté en collecteur commun. L'émetteur de T_4 est chargé par la résistance R_9 de 3,3 kΩ, et les signaux de sortie sont prélevés à travers le condensateur C_8 de 10 μF. L'ensemble est alimenté sous une tension de 9 V qui peut être fournie par une pile miniature.

(Suite et fin page 65)



Enfermé dans le nuage électronique que nous avons tenté de décrire (Radio-Plans n° 318), le noyau de l'atome est lui-même un assemblage de particules. Les investigations expérimentales sur ce noyau nécessitent souvent des énergies considérables, et sont par suite récentes. En plus de l'apport fondamental qu'elles ont offert à la connaissance de la matière, elles ont permis à l'homme de disposer d'une nouvelle source d'énergie, pratiquement sans limite.

Le noyau atomique

I — Les protons et les neutrons, constituants élémentaires du noyau.

La centaine d'éléments actuellement connus est formée d'atomes distincts mais contenant tous, en nombre variable, des particules élémentaires communes : les électrons (voir Radio-Plans n° 318). Ces électrons gravitent autour d'un noyau, et il est à priori logique de supposer que tous ces noyaux ne constituent pas des entités fondamentalement distinctes, mais peuvent se

réduire à l'assemblage d'autres particules simples.

Les nombreuses expériences entreprises depuis le début du siècle ont permis de confirmer cette hypothèse. En bombardant des noyaux atomiques avec des particules de haute énergie, les physiciens ont pu mettre en évidence les constituants de ces noyaux. Ils ont en particulier trouvé deux types de particules, les protons et les neutrons, qui se partagent la quasi-totalité de la masse du noyau.

Les protons ont une masse de $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, soit environ 1 800 fois celle de l'électron. Ils sont porteurs d'une charge électrique +e opposée à celle de ce dernier.

Comme l'atome, entouré d'un nuage de Z électrons chargés négativement, est au total électriquement neutre, son noyau contient donc Z protons. Z, rappelons-le, s'appelle le numéro atomique de l'élément.

Les neutrons, de masse très voisine de celle du proton, sont électriquement neutres. Le noyau atomique contient un nombre N de neutrons, généralement supérieur au nombre Z des protons.

Neutrons et protons sont souvent regroupés sous la dénomination commune de « nucléons ». Si Z est le numéro atomique de l'atome et N le nombre de neutrons, le nombre total A de nucléons du noyau est évidemment :

$$A = Z + N$$

Il est extrêmement imprudent de vouloir représenter par une image le noyau atomique : en aucun cas, celui-ci ne peut en effet s'assimiler à un entassement de billes. En physique nucléaire, on adopte une notation symbolique pour caractériser chaque élément en même temps que la structure de son noyau. Cette notation fait apparaître le symbole de l'élément, accompagné de son numéro atomique (nombre de protons) et de son nombre de masse (nombre total de nucléons). Ainsi, pour le carbone dont le noyau contient 6 protons et 6 neutrons, la notation est :



II — Les autres particules du noyau.

Le bilan énergétique des transmutations (opérations au cours desquelles on détruit le noyau en le bombardant avec des particules), conduit à envisager l'existence d'autres particules élémentaires. Certaines ont pu être mises en évidence expérimentalement, bien qu'elles n'apparaissent qu'au cours de transformations instables, et n'aient qu'une durée de vie très courte. Ces particules sont en particulier :

— le neutrino, de masse pratiquement nulle au repos, et ne portant pas de charge électrique.

— les mésons, dont il existe différents types ayant des masses 200 à 300 fois supérieures à celle de l'électron, et porteurs d'une charge électrique $+e$ ou $-e$.

Les théories récentes admettent d'ailleurs que protons et neutrons ne seraient que deux états d'une même particule, en combinaison avec des neutrinos ou des mésons.

III — La cohésion du noyau atomique.

Les lois fondamentales de l'électrostatique enseignent que deux particules portant des charges électriques de même signe se repoussent. Le potentiel créé par une charge électrique q en un point M situé à la distance r de son centre (figure 1) est de la forme :

$$V = k \frac{q}{r}$$

où k est un nombre constant.

En se reportant à la figure 2, on voit comment ce potentiel varie en fonction de la distance r . Nul à l'infini, il devient infiniment grand, et varie de plus en plus vite avec r , quand on se rapproche du centre de la particule. Or la force F de répulsion, qui s'exerce entre q et une autre charge q' située à la distance r , est proportionnelle à la dérivée du potentiel V par rapport à r , c'est-à-dire à la

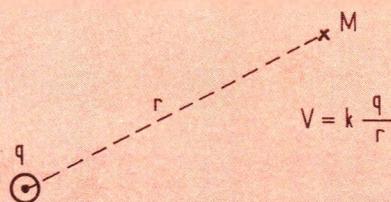
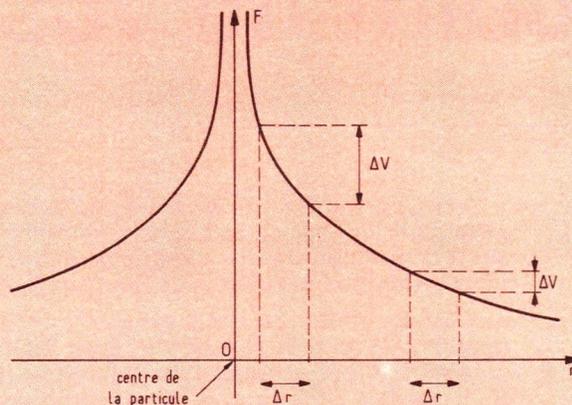


Figure 1



Légende Figure 2 :

Pour une même variation Δr de la distance r au centre de la particule, la variation ΔV correspondante est d'autant plus grande que r est petit. Il en est donc de même de la force de répulsion s'exerçant sur une charge de même signe que celle placée en O .

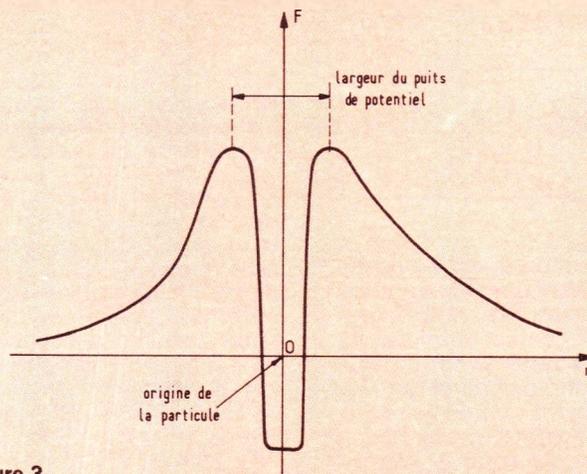


Figure 3

vitesse de variation de V pour une petite variation donnée de r . En se reportant à la figure 2, on voit que cette force augmente indéfiniment quand les deux particules se rapprochent, c'est-à-dire quand r tend vers zéro.

Dans ces conditions, il est impossible d'expliquer la cohésion du noyau atomique, qui renferme des protons portant tous la même charge $+e$, donc devraient exercer les uns sur les autres des forces de répulsion.

En fait, la loi de Coulomb n'est plus valable aux très faibles distances, de l'ordre jus-

tement du rayon du noyau atomique. On peut montrer qu'alors la force devient attraction. Tout se passe comme si, au voisinage de l'origine dans la figure 2, la courbe redescendait. Il existe alors une « barrière », entourant un « puits de potentiel », à l'intérieur duquel les particules constituant le noyau exercent l'une sur l'autre des forces d'attraction (figure 3).

R. RATEAU
Maître-assistant
à la Faculté des
Sciences.

La vérification et la mise au point de vos montages

Le courrier de nos lecteurs, les conversations que nous avons pu échanger avec ceux qui nous ont fait le plaisir de nous rendre visite au salon des composants, nous confirment chaque jour davantage l'intérêt suscité par les réalisations pratiques que nous proposons dans les colonnes de Radio-Plans.

En même temps, nous avons pu constater que certains éprouvaient des difficultés au stade de la mise au point : la maquette construite ne présente pas les caractéristiques promises dans l'article, parfois même elle ne fonctionne pas du tout. Or les circuits que nous décrivons (les photos d'accompagnement en témoignent) ont fait l'objet d'une réalisation. Leurs auteurs les utilisent pour leurs besoins personnels. Parfois même, certaines maquettes sont testées dans des laboratoires d'électronique puissamment outillés, qui offrent les moyens de mettre en évidence des imperfections même mineures, et d'y remédier par une modification du montage.

C'est dire que le fonctionnement en est garanti. D'où viennent alors les déboires parfois rencontrés ? Nous allons tenter d'en déterminer les causes, et surtout de montrer comment un appareillage même modeste... et beaucoup de bon sens, permettent d'y remédier dans la quasi-totalité des cas.

I - LES RAISONS D'UNE PANNE

La diversité des montages proposés pourrait laisser présager une énumération sans fin. En fait, il n'en est rien. Notre expérience personnelle, le contact quotidien de quelques-uns d'entre nous avec les étudiants, nous permettent d'affirmer qu'à de rares exceptions près, les erreurs se réduisent à un tout petit nombre de cas : mauvaises soudures, circuits coupés, erreurs de câblage, ou utilisation de composants défectueux.

1) Les mauvaises soudures

Commençons par elles : leur contribution aux insuccès les classent en tête, et de très loin ! En électronique, le rôle d'une soudure est moins d'assurer une liaison mécanique, que d'établir un contact électrique parfait et durable. Nous avons récemment publié une étude sur ce sujet (Radio-Plans n° 318), et ne saurions faire mieux qu'y renvoyer nos lecteurs.

Il nous faut cependant insister sur un point important, et dissiper une idée fautive de nombreuses affirmations ont involontairement favorisée. Ayant entendu par-

ler des dangers de l'échauffement sur les semi-conducteurs, beaucoup de techniciens hésitent tellement à chauffer leurs composants, qu'ils obtiennent des collages au lieu de soudures : la soudure fond, mais ne constitue pas un alliage avec le métal des fils de liaison. Or les semi-conducteurs, s'ils sont au silicium, supportent sans dommage des températures proches de 200° C. En soudant les pattes d'un transistor ou d'une diode, on ne risque donc rien si la durée de l'opération n'excède pas trois à quatre secondes, car la chaleur n'a pas le temps de se propager jusqu'à la jonction. Mieux vaut alors un fer bien chaud, de puissance suffisante (30 à 40 watts), qu'un fer sous-dimensionné. Le premier conserve une température presque constante pendant toute la durée de la soudure. Le deuxième, en refroidissant, oblige à prolonger l'opération, ce qui accroît la transmission de chaleur aux jonctions.

2) Les circuits coupés

Une liaison électrique peut être interrompue au niveau des soudures. Elle peut l'être, aussi, dans les conducteurs. Un fil rigide, trop brutalement plié, se rompt parfois à l'intérieur de sa gaine isolante. Un ruban de circuit imprimé risque d'être interrompu par une cassure presque invisible à l'œil : il suffit par exemple que le vernis protecteur, déposé avant l'attaque au perchlore, ait été rayé accidentellement.

3) Les erreurs de câblage

Aux temps héroïques du câblage dit « traditionnel », elles étaient monnaie courante. L'utilisation des circuits imprimés tend à en diminuer la fréquence, sauf au stade de la conception, où le dessin du circuit peut comporter une erreur, ou une omission. Mais, même dans le cas de la reproduction d'un circuit publié dans une revue, il arrive qu'un trait soit oublié pendant le report. On ne vérifiera jamais trop attentivement le dessin avant l'attaque au perchlore.

Avec un circuit correct, il arrive encore que le câblage des composants ne soit pas conforme au modèle. On se méfiera des deux erreurs les plus fréquentes que nous ayons pu rencontrer : l'inversion du sens de branchement d'un composant à deux sorties polarisées (diode, condensateur électrochimique), ou celle d'un composant à trois sorties en ligne (transistors en boîtiers TO 98, certains thyristors ou triacs).

La figure 1 montre un transistor en boîtier TO 98, et son brochage. On voit sur la figure 2 que ce même transistor peut être monté à l'envers. Inutile de dire qu'alors, le montage réalisé aura un comportement anormal !

La figure 3 explicite la correspondance entre la représentation symbolique d'un condensateur électrochimique (a), et sa présentation matérielle (b). En général d'ailleurs, cette distinction entre les deux

armatures est précisée par un signe conventionnel : couleur verte pour le pôle — et rouge pour le pôle +, signe + imprimé sur le corps, etc...

Dans la **figure 4**, nous rappelons les notations conventionnelles utilisées par les constructeurs de diodes. Sur les boîtiers miniature, la cathode est repérée par un cercle (b). Sur les boîtiers de plus grande taille (c), on retrouve souvent le symbole de la diode, que nous avons figuré en (a).

Enfin, certains thyristors ou triacs sont aussi commercialisés en boîtiers à trois sorties alignées, comme le montrent les **figures 5 et 6** respectivement relatives à un thyristor et à un triac.

4) Les composants défectueux.

Il n'est, là, que fort peu de choses à dire. Un composant neuf, acheté de préférence chez un revendeur agréé par le constructeur, ne donnera que très exceptionnellement des ennuis. En revanche, on se méfiera des composants de récupération, des lots à très bas prix ou des pièces déclassées, vendues sans indication d'origine et, bien entendu, sans garantie de caractéristiques. Il s'agit là d'une fausse économie, tout l'intérêt financier n'est évident que pour les revendeurs concernés.

II - LE CABLAGE RATIONNEL DES MONTAGES

A l'exception de certains circuits particulièrement simples, la plupart des appareils peuvent être logiquement décomposés en plusieurs sous-ensembles assurant chacun une fonction séparée : alimentation, oscillateur, amplificateur, mise en forme de signaux, etc... Vouloir câbler d'un coup un appareil complexe, et espérer qu'il fonctionnera à coup sûr dès la dernière soudure achevée, revient à prendre un risque considérable. En effet, la moindre erreur de câblage est alors noyée dans un ensemble touffu, et la seule constatation aisément accessible à l'évidence est : « ça ne marche pas... ».

Il est au contraire indispensable de réaliser étape par étape le montage, et de vérifier chaque fois le fonctionnement partiel : l'alimentation délivre-t-elle la tension voulue ? L'oscillateur engendre-t-il les signaux qui doivent attaquer l'amplificateur ?

III - LA RECHERCHE SYSTEMATIQUE DES PANNES

Dès lors, si une anomalie est constatée, sa localisation devient très rapide, et il est facile d'y remédier. Naturellement, le problème qui se pose est celui des moyens de contrôle. Le technicien disposant d'un contrôleur, d'un ou plusieurs générateurs et d'un oscilloscope, se trouve particulièrement bien armé. Mais que les autres se rassurent : avec un peu d'astuce, il est possible de se débrouiller avec bien moins !

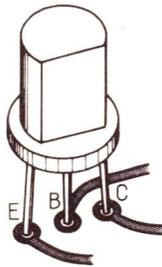


Figure 1

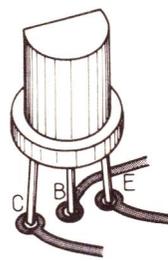


Figure 2

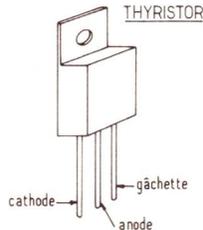


Figure 5

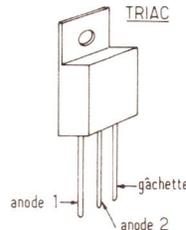


Figure 6

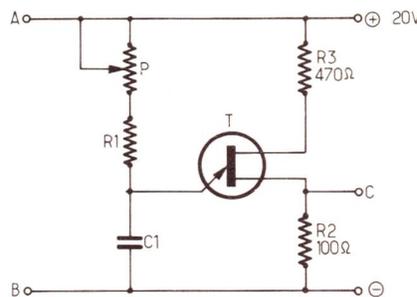


Figure 7

A titre d'exemple, prenons le circuit de la **figure 7** : il s'agit d'un oscillateur de relaxation, mettant en œuvre un transistor unijonction, et dont on veut vérifier le fonctionnement. On commencera, à l'aide du contrôleur, par s'assurer qu'il existe bien une tension d'alimentation entre les points A et B, et qu'elle est conforme aux spécifications.

Si le transistor est en bon état, un courant continu le traverse en permanence. La résistance interbases des UJT étant de l'ordre de quelques kΩ, on voit qu'avec les valeurs numériques de la **figure 7**, on doit relever environ 0,5 volt aux bornes de R₂, c'est-à-dire entre les points B et C : le contrôleur branché en voltmètre continu permet de s'en assurer.

Si la fréquence d'oscillation tombe dans la gamme audible, un simple petit haut-parleur branché en parallèle sur R₂, et recevant les impulsions de décharge du condensateur C₁, permet "d'écouter" ces impulsions. On vérifiera alors que le potentiomètre P en fait varier la fréquence...

Cet exemple parmi une infinité de cas possibles, ne saurait prétendre constituer une revue des méthodes de recherche des pannes. Il montre cependant comment très peu de matériel, mais beaucoup de logique, permettent de se tirer d'affaire. Souhaitons que les amateurs s'y exercent : c'est un travail instructif, et l'expérience y confère très vite une grande dextérité.

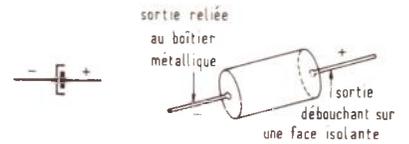


Figure 3

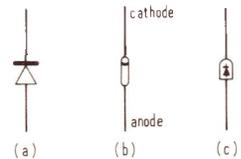


Figure 4

1^{ère} Leçon gratuite

Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, la

Première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité. Si vous habitez en France possibilité d'études gratuites au titre de la Formation Continue

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation seule gratuite sur demande.

Documentation - 1^{re} leçon gratuite :
 — contre 2 timbres à 0,50 F pour la France,
 — contre 2 coupons-réponse pour l'Etranger.

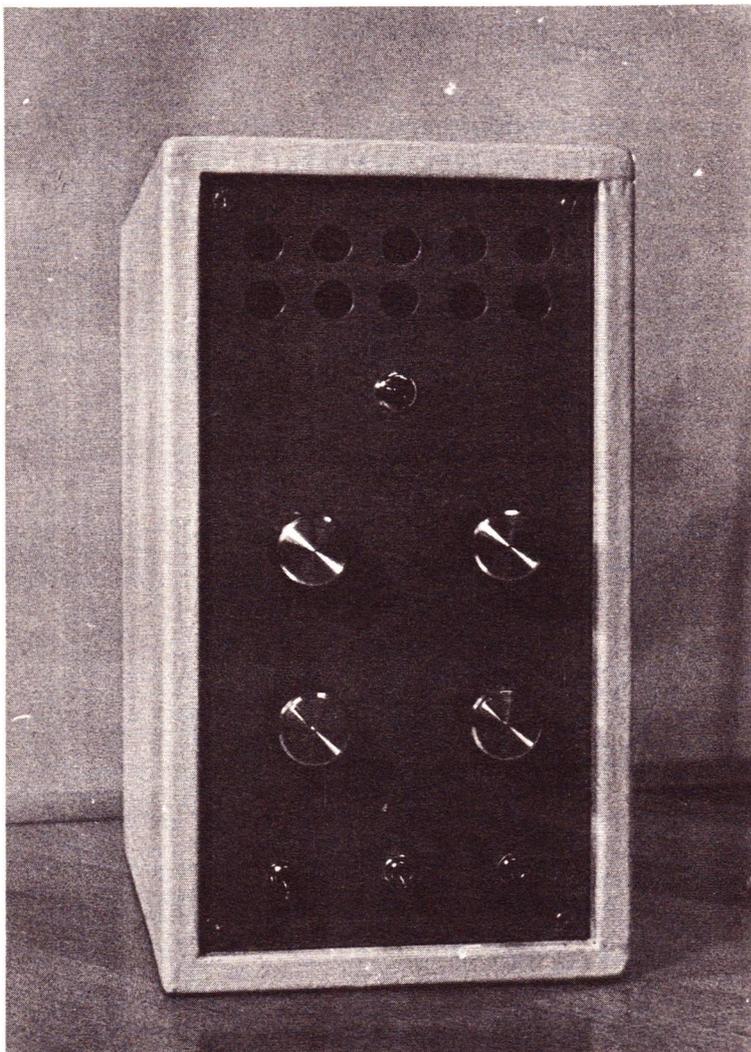
INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Etablissement privé
Enseignement à distance tous niveaux
(Membre du SNEC)

27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75001 PARIS
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

MONTAGES PRATIQUES

Réalisation d'un amplificateur "classe A" $2 \times 7 \text{ W}$



La mode, en matière de haute fidélité, est de plus en plus aux amplificateurs de très forte puissance. Beaucoup de constructeurs semblent ne plus oser présenter sur le marché des chaînes dont la puissance de sortie n'atteindrait pas au moins deux fois 25 watts ou plus. Cette course à la puissance s'accompagne nécessairement d'une recherche du rendement maximal, faute de quoi toute installation de sonorisation se transformerait bien vite en un radiateur insupportable à la belle saison !

Il semble cependant qu'on oublie, ce faisant, une classe d'utilisateurs non encore disparue : nous voulons parler de ceux qui occupent un appartement de dimensions modestes, et souhaitent écouter de la bonne musique sans s'attirer les foudres des voisins. Or l'expérience montre que dans une pièce moyenne, une puissance totale de 2 watts, soit 1 watt par canal pour une installation stéréophonique, correspond déjà à un niveau sonore élevé.

Il faut naturellement tenir compte de la dynamique des enregistrements écoutés : à une puissance moyenne de 1 watt peuvent correspondre des transitoires exigeant une puissance instantanée beaucoup plus élevée, que l'amplificateur doit être capable de reproduire sans distorsion appréciable à l'oreille. Une solution raisonnable nous paraît alors de compter sur une puissance de 5 à 10 watts par canal, cette dernière valeur constituant un maximum plus que suffisant.

Les avantages de la classe A

Dans un amplificateur fonctionnant en classe B, le point de repos de l'étage de sortie, en l'absence de signal, correspond à une intensité très faible dans les transistors de puissance : il est courant d'adopter des valeurs de quelques dizaines de milliampères, alors que le courant moyen à pleine puissance peut atteindre plusieurs ampères.

Deux défauts caractérisent cette classe de fonctionnement : l'existence d'une distorsion de raccordement, et une certaine difficulté à stabiliser le point de repos. Le premier défaut est particulièrement sensible lors de l'écoute à très faible niveau. Naturellement, dans les amplificateurs de bonne qualité, les schémas retenus sont étudiés pour compenser la distorsion, et le réglage effectué sur les chaînes de montage permet de garantir une bonne stabilité.

Dans le cas de la construction par un amateur, il devient beaucoup plus difficile d'aboutir à des résultats convenables, surtout en l'absence d'un matériel de mesure complet.

L'amplificateur que nous proposons fonctionne donc en classe A, et fournit deux fois 7 watts à pleine puissance. Le montage retenu a été étudié pour offrir toutes les caractéristiques de la haute fidélité, avec les schémas les plus simples possibles, et un nombre minimum de composants. Il peut donc satisfaire des mélomanes exigeants, mais aux moyens modestes.

Nous commencerons par décrire les schémas théoriques retenus pour l'alimentation, les préamplificateurs et les amplificateurs de puissance, avant de passer à la réalisation pratique de l'appareil.

L'alimentation :

Chaque amplificateur de sortie consomme un courant moyen de 1 ampère, sous une tension de 22 volts. L'alimentation stabilisée délivre donc ces 22 volts, et peut fournir une intensité de 2 ampères. Son schéma est indiqué à la figure 1.

La tension alternative de 24 volts est redressée par les diodes D_1 à D_4 , prévues pour une intensité de 3 A et une tension inverse de 100 volts, et montées en pont. Le condensateur électrochimique C_1 de $4\,700\mu\text{F}$ assure le filtrage.

La tension de référence est prélevée entre anode et cathode d'une diode zéner DZ de 6,3 volts, dont le courant est imposé par les résistances R_1 et R_2 de $2,2\text{ k}\Omega$. Pour parfaire le filtrage de cette tension de référence, on a placé un condensateur de $100\mu\text{F}$ (tension de service 25 volts) entre le point commun à R_1 et R_2 d'une part, et la masse d'autre part.

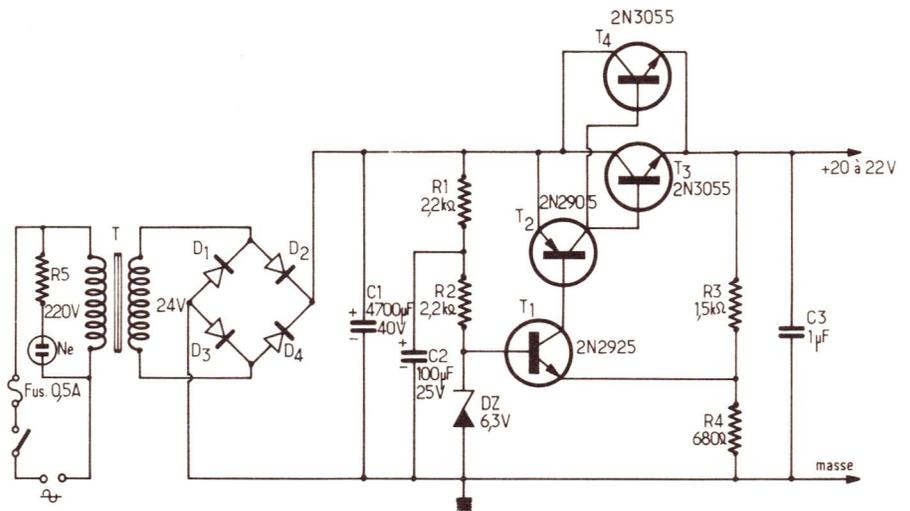


Figure 1

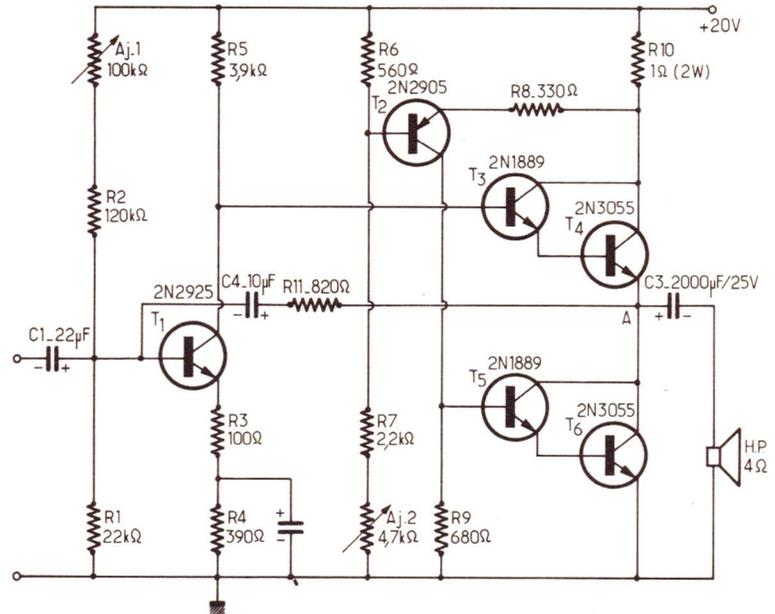


Figure 2

Le transistor T_1 , NPN de type 2N2925, compare la tension de référence, appliquée sur sa base, à une fraction de la tension de sortie, prélevée sur le pont des résistances R_3 de $1,5\text{ k}\Omega$ et R_4 de 680Ω . Son courant de collecteur commande le courant de base du transistor T_2 , PNP de type 2N2905. Enfin, celui-ci attaque à son tour le ballast, constitué par les deux transistors de puissance T_3 et T_4 , de type 2N3055, montés en parallèle. Cette disposition peut paraître inutile, chaque transistor ne dissipant alors que 10 à 12 watts : en fait, elle permet de simplifier le radiateur, et l'économie ainsi réalisée compense la dépense d'un transistor supplémentaire.

Le condensateur C_3 de $1\mu\text{F}$, connecté directement entre les bornes de sortie, empêche l'entrée en oscillation du montage sur les fréquences élevées.

Les amplificateurs de puissance

Les deux amplificateurs étant naturellement identiques, nous n'en avons représenté qu'un dans le schéma de la figure 2.

L'entrée s'effectue sur le condensateur C_1 de $22\mu\text{F}$, qui aboutit à la base du transistor T_1 , NPN de type 2N2925. La polarisation de la base est assurée par un pont de résistances comprenant d'une part R_1 de $22\text{ k}\Omega$, et d'autre part R_2 de $120\text{ k}\Omega$ en série avec la résistance ajustable AJ_1 de $100\text{ k}\Omega$.

Une première résistance d'émetteur R_3 , de 100Ω , introduit une contre-réaction au niveau de cet étage, et augmente son

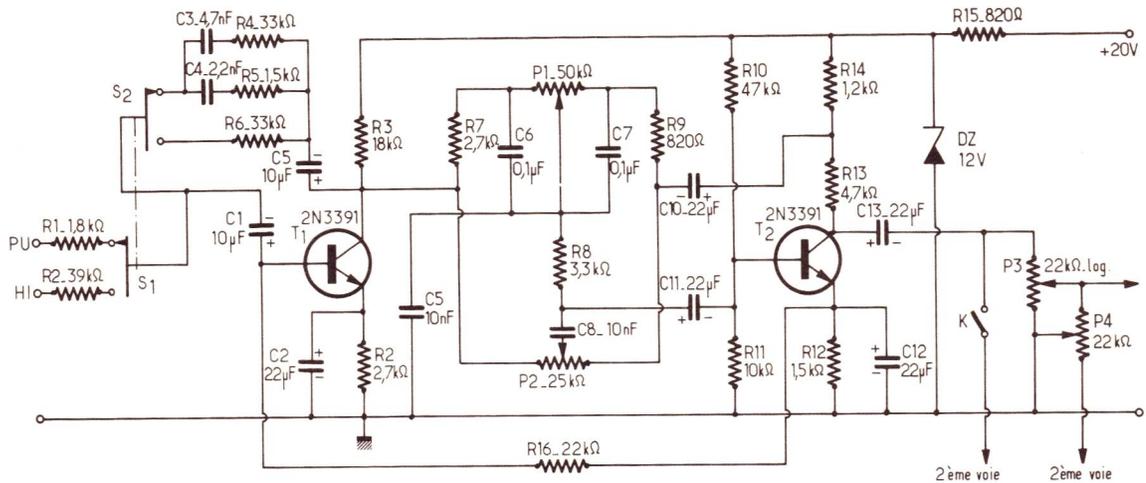


Figure 3

impédance d'entrée. La résistance R_4 de 390Ω est découplée par le condensateur chimique C_2 de $100 \mu\text{F}$, prévu pour une tension de service de 10 volts. Enfin la charge de collecteur de T_1 est constituée par la résistance R_5 de $3,9 \text{ k}\Omega$.

Le push-pull de sortie est constitué par les transistors de puissance T_4 et T_6 , de type 2N3055. Ceux-ci sont associés, dans un montage Darlington, aux transistors T_3 et T_5 respectivement, tous les deux des NPN de type 2N1889.

Les bases de T_3 et T_5 doivent être attaquées par des signaux de même amplitude, mais en opposition de phases. On prélève directement les tensions de base de T_3 sur le collecteur de T_1 , ce qui assure en même temps la polarisation du point de sortie A du push-pull.

Les signaux en opposition de phase exigés par la base de T_5 , sont fournis par le transistor de couplage PNP T_2 , de type 2N2905. En effet, ce transistor fonctionne dans un montage base à la masse, étant donné la très faible valeur de la résistance R_6 de 560Ω . Le pont de polarisation est complété par R_7 de $2,2 \text{ k}\Omega$, et la résistance ajustable AJ_2 de $4,7 \text{ k}\Omega$.

La tension d'entrée appliquée à l'émetteur, à travers la résistance R_8 de 330Ω , est prise aux bornes d'une faible résistance R_{10} de 1Ω , insérée entre le collecteur du transistor T_4 et le plus de l'alimentation. Ainsi, le courant circulant dans le collecteur de T_2 est inversement proportionnel à celui qui traverse le collecteur de T_4 , et il en est de même pour le transistor T_6 qui est commandé par T_2 à travers T_5 .

Les tensions de sortie BF, disponibles entre le point A et la masse, sont appliquées au haut-parleur de 4 à 5Ω à travers le condensateur C_3 de $2000 \mu\text{F}$ (tension de service 25 volts). Avec cette valeur, la bande passante s'élève de 40 Hz à 100 kHz environ pour l'amplificateur de puissance. Ces limites conviennent parfaitement à l'utilisation avec des enceintes « miniature ». Si toutefois on souhaite utiliser des enceintes plus grandes, capables de transmettre les très basses fréquences, il

convient d'augmenter la valeur de C_3 . Avec $4000 \mu\text{F}$, on descend à 20 Hz.

Nous avons donc prévu la possibilité de monter, sur chaque canal, soit un seul condensateur de $2000 \mu\text{F}$, soit deux condensateurs en parallèle, comme on peut le voir sur le plan de câblage de la figure 7.

Enfin, une contre-réaction en alternatif est appliquée à l'ensemble du montage, grâce à la résistance R_{11} de 820Ω et au condensateur C_4 de $10 \mu\text{F}$ qui couple la sortie à l'entrée.

Les préamplificateurs

Les deux préamplificateurs étant identiques, nous ne donnerons, une fois encore, que le schéma de l'un d'entre eux, représenté dans la figure 3.

Suivant que le signal provient d'une tête de lecture de pick-up magnétique, ou d'une source linéaire (par exemple un tuner, ou la sortie du préamplificateur d'un magnétophone), il est appliqué sur l'entrée PU ou HI, à travers les résistances R_1 de $1,8 \text{ k}\Omega$ ou R_2 de $39 \text{ k}\Omega$. Ce signal est alors transmis à la base du transistor T_1 , NPN à faible bruit de type 2N3391, à travers le condensateur C_1 de $10 \mu\text{F}$.

L'émetteur de T_1 est chargé par la résistance R_2 de $2,7 \text{ k}\Omega$, découplée par le condensateur C_2 de $22 \mu\text{F}$. La charge de collecteur est constituée par la résistance R_3 de $18 \text{ k}\Omega$.

Une contre réaction est appliquée entre le collecteur et la base de T_1 . Elle part du condensateur C_5 de $10 \mu\text{F}$. Suivant la position du commutateur C_2 , cette contre-réaction est linéaire (résistance R_6 de $33 \text{ k}\Omega$), ou étudiée pour donner une courbe conforme aux normes RIAA (résistances R_4 de $33 \text{ k}\Omega$ et R_5 de $1,5 \text{ k}\Omega$, en série avec

les condensateurs C_3 de $4,7 \mu\text{F}$ et C_4 de $2,2 \mu\text{F}$ respectivement).

Entre les transistors T_1 et T_2 est inséré le dispositif de réglage de tonalité, du type Baxandal. Il fait intervenir les potentiomètres linéaires P_1 de $50 \text{ k}\Omega$ et P_2 de $22 \text{ k}\Omega$, affectés respectivement au réglage des graves et des aigues, ainsi que les résistances R_7 à R_9 et les condensateurs C_6 à C_9 .

La contre réaction variable appliquée par ce circuit prélevée, à travers le condensateur C_{10} de $22 \mu\text{F}$, au point commun des résistances R_{14} de $12 \text{ k}\Omega$ et R_{13} de $4,7 \text{ k}\Omega$, qui constitue la charge de collecteur de T_2 . Le signal d'excitation de la base T_2 , lui est appliqué à travers le condensateur C_{11} de $22 \mu\text{F}$.

Le transistor T_3 , lui aussi du type 2N3391, est polarisé par les résistances R_{10} de $47 \text{ k}\Omega$ et R_{11} de $10 \text{ k}\Omega$. Son courant d'émetteur est fixé par la résistance R_{12} de $1,5 \text{ k}\Omega$, découplée par le condensateur C_{12} de $22 \mu\text{F}$.

Une contre-réaction en continu, qui stabilise le point de fonctionnement, est obtenue en imposant le courant de base du transistor T_1 à partir du potentiel d'émetteur de T_2 , grâce à la résistance R_{16} de $22 \text{ k}\Omega$.

Enfin, la sortie s'effectue sur le collecteur de T_2 , à travers le condensateur C_{13} de $22 \mu\text{F}$. L'amplitude du signal transmis à l'amplificateur de puissance est dosée par le potentiomètre de volume P_3 , logarithmique de $22 \text{ k}\Omega$. Le potentiomètre linéaire P_4 de $22 \text{ k}\Omega$, dont le curseur est relié à la masse, tandis que chaque extrémité est connectée aux curseurs des potentiomètres de volume de chaque voie, constitue la balance entre les deux canaux.

Dans la pratique, P_1 , P_2 et P_3 sont des potentiomètres doubles : les réglages de tonalité, ainsi que le dosage du volume, sont donc simultanés sur les deux canaux. Le passage du fonctionnement stéréophonique au fonctionnement monophonique s'obtient en fermant l'interrupteur, qui relie alors le sommet du potentiomètre P_3 au point équivalent du deuxième canal.

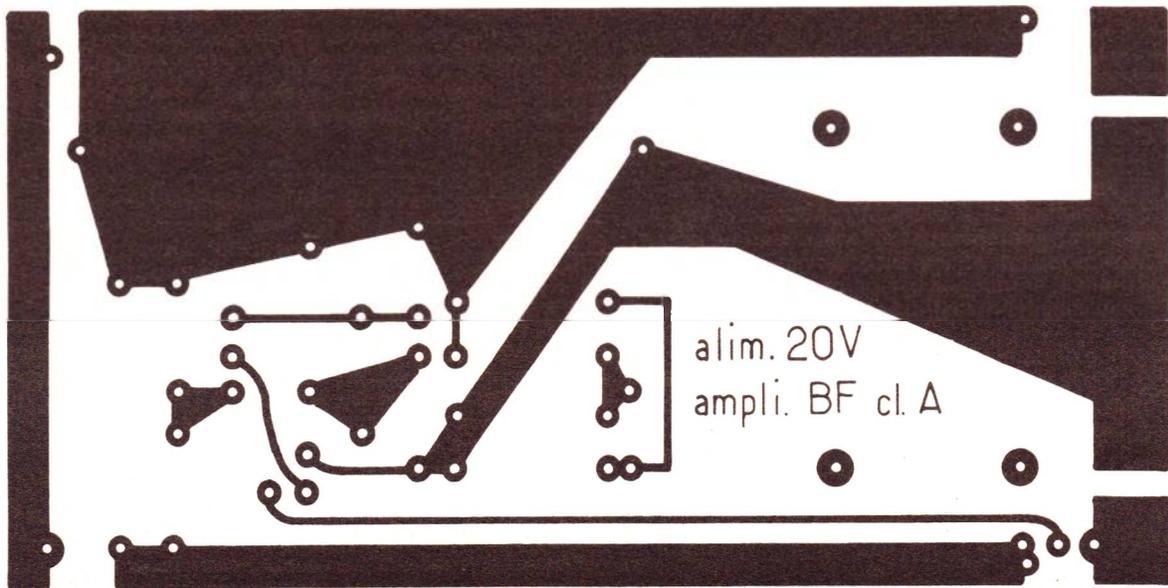


Figure 4

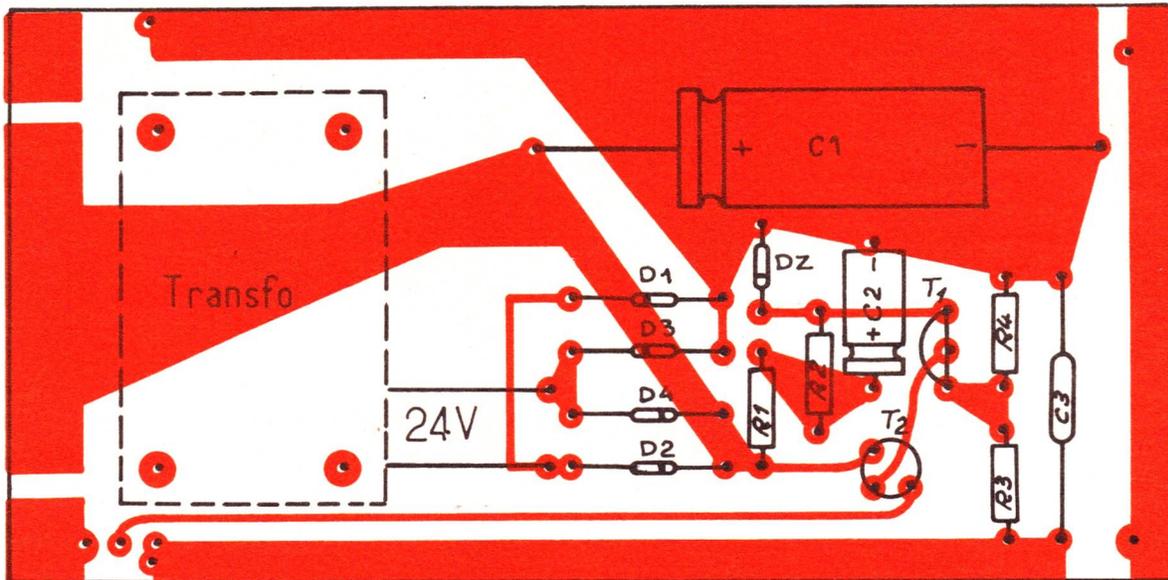


Figure 5

Réalisation pratique des circuits

L'amplificateur est câblé sur trois circuits imprimés ; le premier porte l'alimentation, le deuxième les amplificateurs de puissance, et le troisième les préamplificateurs.

La **figure 4** est une vue à l'échelle 1 du circuit de l'alimentation, vu du côté cuivré du substrat. Le schéma d'implantation des composants est indiqué à la **figure 5** : on notera que le transformateur est directement fixé sur la plaquette.

On retrouve les mêmes indications pour l'amplificateur de puissance dans les **figures 6 et 7** et pour le préamplificateur dans les **figures 9 et 10**.

Les photographies des **figures 8 et 11**

montrent ces deux derniers circuits terminés.

On notera qu'aucun transistor de puissance n'est fixé sur les circuits imprimés : tous sont placés sur le fond de l'appareil qui fait office de radiateur, comme nous le verrons plus loin.

Montage mécanique de l'amplificateur

Toujours guidé par le souci de satisfaire l'amateur étroitement logé (faut-il préciser que c'est le cas de l'auteur), nous avons logé l'amplificateur dans un boîtier vertical de petites dimensions : 12 cm de largeur, 22 cm de hauteur et 20 cm de profondeur hors-tout. La photographie de début montre l'appareil terminé : il s'encastre aisément entre les livres d'une bibliothèque.

Les **figure 12, 13 et 14** montrant l'appareil débarrassé de sa boîte, précisent la position des différents sous-ensembles. Le châssis est constitué d'une part par quatre barres carrées de 8 mm de section et de 18 cm de long, percées et taraudées aux extrémités, et d'autre part par les panneaux avant et arrière, dont chacun mesure 10 cm de largeur et 20 cm de hauteur. Nous avons réalisé le panneau avant en support époxy pour circuits imprimés, dont la face cuivrée est tournée vers l'intérieur de l'amplificateur. On obtient ainsi un panneau très lisse et facile à peindre, sur lequel sont fixés les différents potentiomètres, le voyant au néon, l'interrupteur de mise en marche, le commutateur permettant de passer de la position RIAA à la position linéaire, et l'inverseur mono-stéréo. Les indications sont réalisées avec des lettres à report déposées sur la peinture, et protégées ensuite par une couche de vernis transparent. On remarquera enfin, à la partie supérieure du

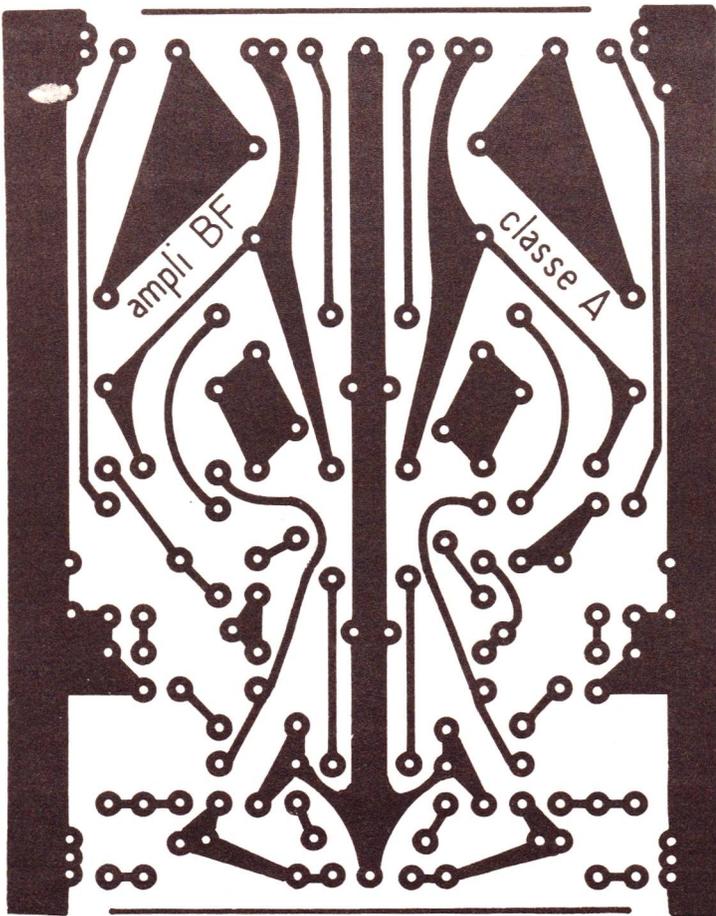


Figure 6

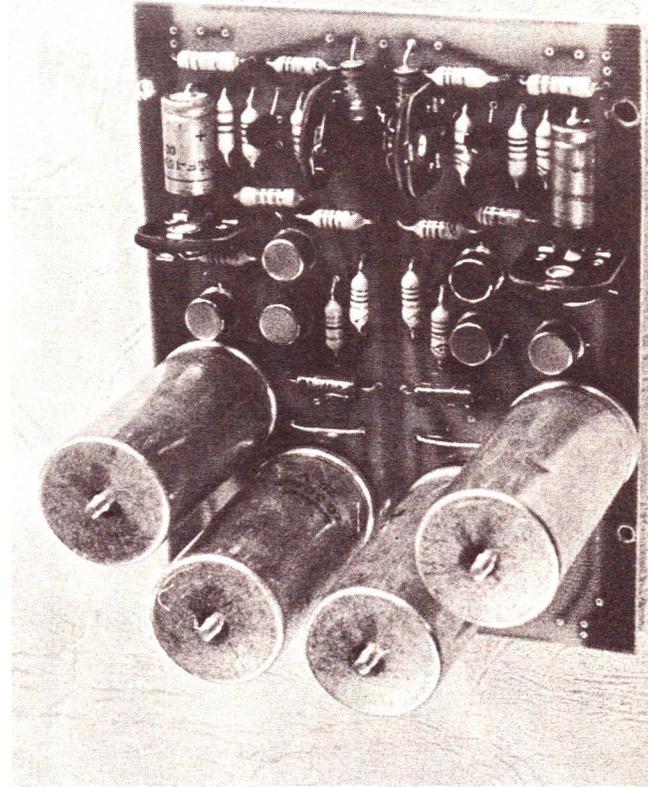


Figure 7

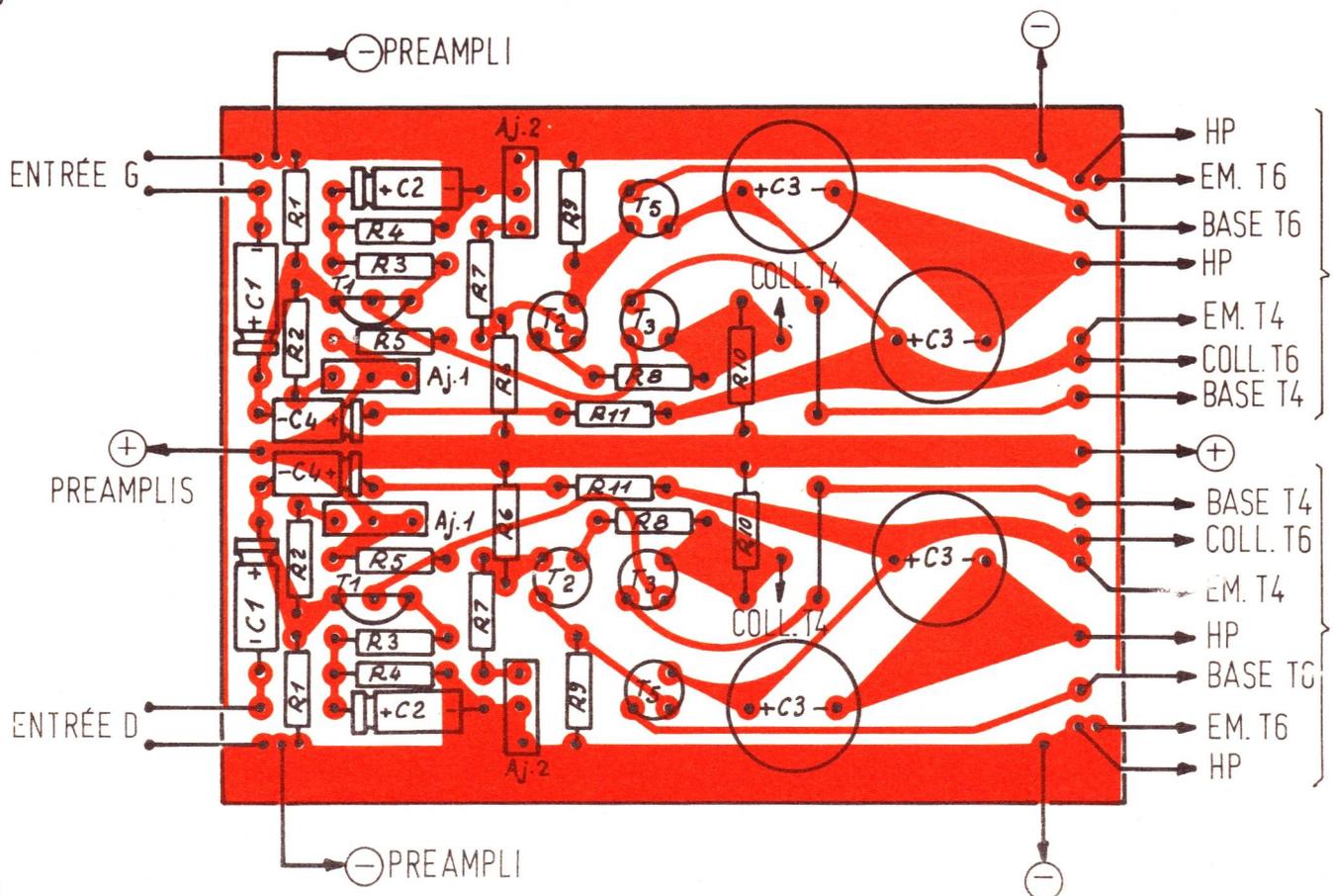


Figure 8

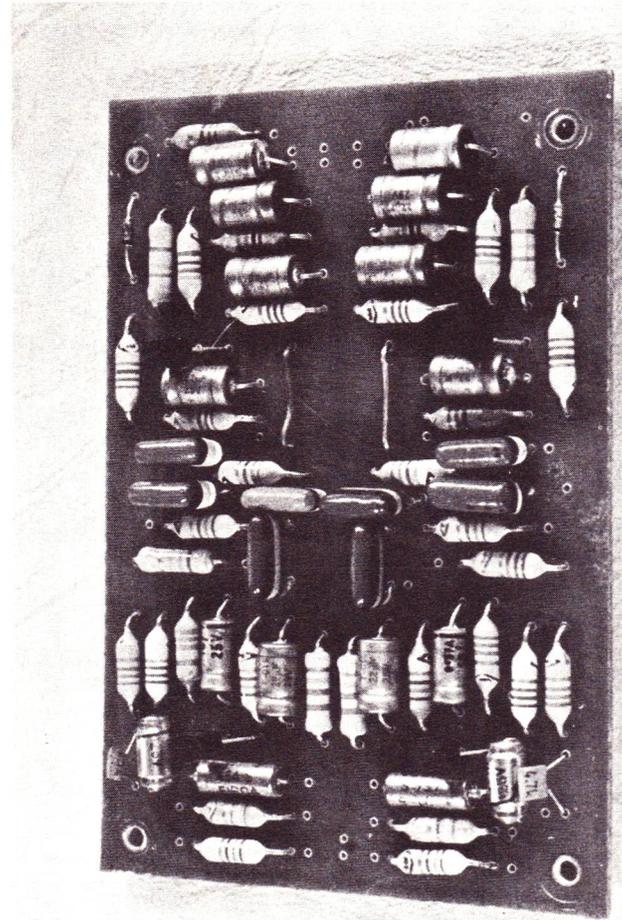
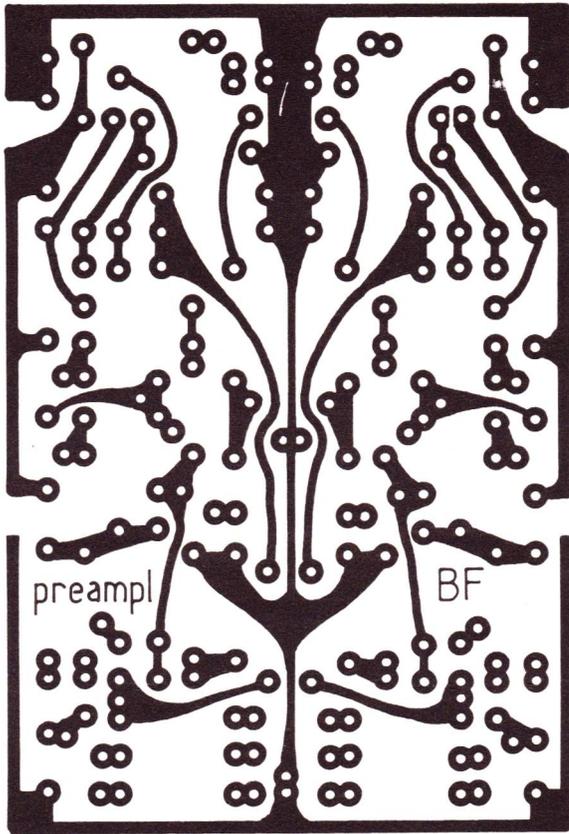


Figure 9

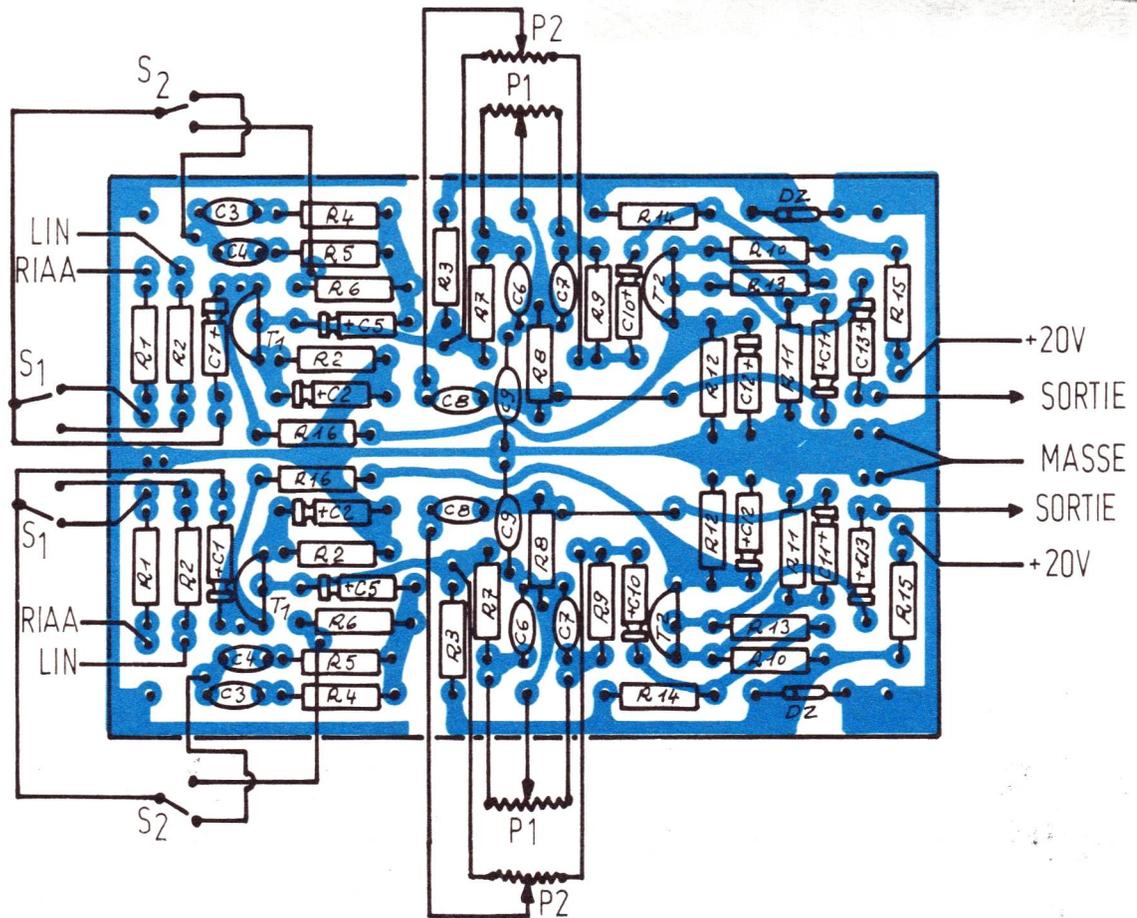


Figure 10

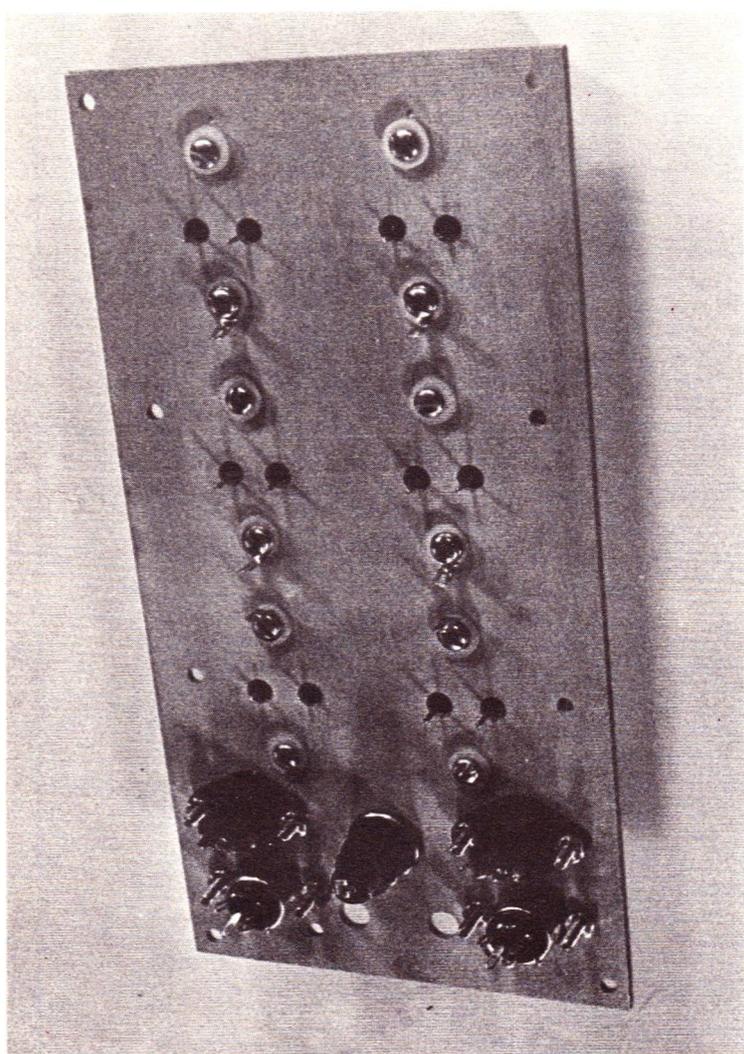


Figure 12

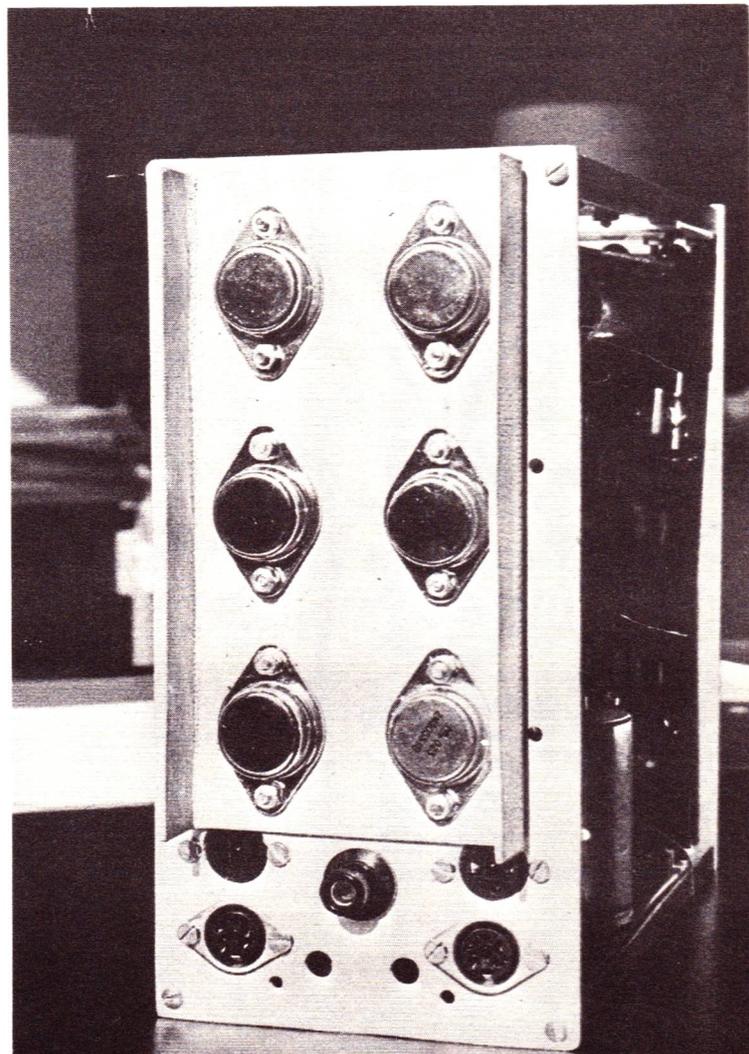


Figure 13

panneau frontal, une série de trous destinés à l'aération.

Le panneau arrière est découpé dans une plaque de duralumin de 1,5 mm d'épaisseur. Il supporte les 6 transistors de puissance, les prises DIN d'entrée, le porte-fusibles et les prises de haut-parleurs. Pour améliorer le refroidissement, ce panneau est doublé, à l'extérieur, d'une autre feuille de duralumin pliée en V. Les photographies des figures 12 et 13 montrent la face arrière vue de l'intérieur, puis de l'extérieur.

Sur la photographie de la figure 14, on peut distinguer la mise en place des différents sous-ensembles à l'intérieur du châssis. La plaquette des préamplificateurs est fixée sur le panneau avant par des tiges filetées, qui la maintiennent juste à l'arrière des différents potentiomètres. Pour éviter de faire déboucher ces tiges sur la face avant, on les a munies d'écrous qui sont soudés contre le cuivre du panneau.

Enfin, l'habillage est construit en contre-plaqué de 10 mm d'épaisseur. Les quatre planches sont clouées et collées. Un masticage, suivi d'un ponçage soigné, permet d'obtenir une surface très lisse, que nous

avons ensuite laquée à l'aide d'une bombe de peinture pour automobile.

Mise au point de l'appareil

La mise au point est très rapide, et ne porte que sur l'amplificateur de puissance. Pour cela, on relie séparément un seul des deux amplificateurs à l'alimentation, sans appliquer de signal à l'entrée. A l'aide de la résistance ajustable AJ₁, et en branchant un voltmètre continu entre le point A (figure 2) et la masse, on cherche à obtenir sur ce point une tension de 10 volts.

Ensuite, on alimente l'amplificateur de puissance à travers le contrôleur connecté en ampèremètre continu, et on règle la résistance AJ₂ pour obtenir une consommation de 1 ampère.

Les mêmes réglages doivent être ensuite effectués sur le deuxième amplificateur, relié seul à l'alimentation.

**Récepteur
27,12 MHz
à
super-
réaction
(Suite et fin
de la page 53)**

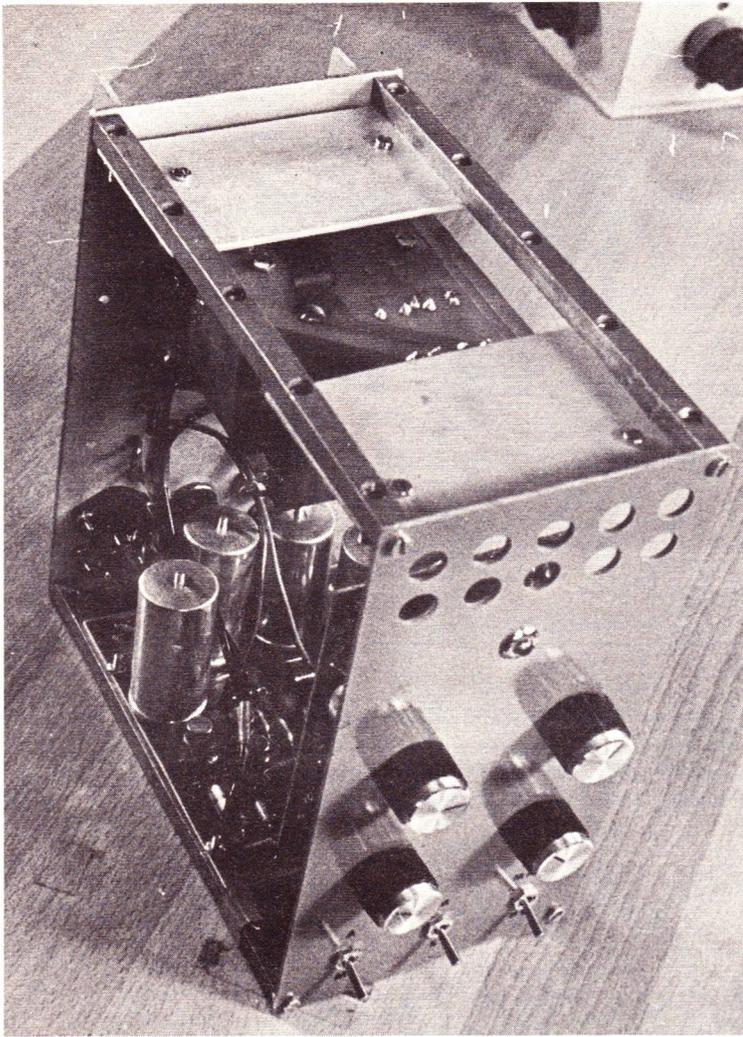


Figure 14

II - REALISATION PRATIQUE DU RECEPTEUR

L'ensemble du montage de la **figure 1** est câblé sur un circuit imprimé réalisé sur un stratifié en verre époxy. Le dessin de ce circuit, vu du côté de la face cuivrée, est donné à l'échelle 1 dans la **figure 3**. La **figure 4** montre, à la même échelle, l'implantation des composants du côté isolé de la plaque. Enfin, la photographie de la **figure 5** est une vue du circuit terminé.

Après avoir câblé l'ensemble des circuits, on place la résistance ajustable AJ de $10\text{ k}\Omega$ à peu près au milieu de sa course. Le montage étant alimenté sous 9 V et l'antenne non branchée, on place entre la masse et la sortie un écouteur d'une impédance d'environ 1000Ω . A la rigueur, on peut remplacer cet écouteur par un haut-parleur miniature de forte impédance (100Ω par exemple).

En modifiant alors la position du curseur de la résistance ajustable, on doit trouver deux positions entre lesquelles on entend dans l'écouteur un bruit ressemblant à celui d'une chute d'eau. Ce bruit est caractéristique des oscillations de relaxation du détecteur à superréaction. On placera AJ dans une position intermédiaire, à mi-course de ces deux extrêmes.

Ce premier réglage effectué, il convient maintenant d'accorder le récepteur sur la fréquence porteuse de $27,12\text{ MHz}$. Pour cela, on branche l'antenne, constituée par un fil d'environ 70 cm de longueur. L'émetteur est placé à 2 ou 3 mètres du récepteur, avec son antenne sortie. L'un des modulateurs doit être en service. On demandera donc à un aide de presser sur l'un des poussoirs de l'émetteur. Si on ne dispose pas d'aide, il suffira de court-circuiter provisoirement ce poussoir en soudant un petit fil entre ses deux contacts.

Le réglage consiste simplement à chercher la position du noyau de L_1 pour laquelle on entend, dans l'écouteur placé à la

sortie BF, la note basse fréquence délivrée par l'émetteur avec le maximum de puissance. Une fois ce réglage effectué, il peut être prudent d'immobiliser le noyau de L_1 dans son mandrin, à l'aide d'une goutte de cire HF.

LISTE DU MATERIEL NECESSAIRE

Semi-conducteurs : 2N3137 (1) - 2N2925 (3) Sescossem.
Résistances : $1,2\text{ k}\Omega$ (2) - $3,3\text{ k}\Omega$ (1) - $4,7\text{ k}\Omega$ (1) - $5,6\text{ k}\Omega$ (3) - $10\text{ k}\Omega$ (2) - $1\text{M}\Omega$ (1) pour la self de choc.
Résistance ajustable : $10\text{ k}\Omega$ (1).
Condensateurs : 27 pF (1) - 33 pF (1) - $2,2\text{ nF}$ (1).
Condensateurs électrochimiques : $10\mu\text{F}$, tension de service $12/15\text{ V}$ (5).
Divers : fil émaillé $6/10$ de mm - fil émaillé $2/10$ de mm.

NOUVEAUTÉ



APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

3° Édition

par B. FIGHIERA

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

Cet ouvrage relevant du domaine de la jeunesse, il était opportun qu'il soit rédigé par un jeune. Très souvent tout semble trop simple à un technicien chevronné et certaines difficultés réelles peuvent lui échapper. Les premiers chapitres de l'ouvrage sont consacrés aux notions théoriques indispensables pour la compréhension du fonctionnement des différents montages : collecteurs d'ondes, circuits accordés, éléments constitutifs des récepteurs, symboles des éléments. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage. Nous avons profité de la troisième édition de cet ouvrage pour éclaircir les quelques « zones d'ombre » qui avaient désorienté certains jeunes lecteurs. Par la même occasion, il nous a paru indispensable de compléter cet ouvrage de plusieurs autres réalisations pratiques et détaillées comme le récepteur à accord lumineux, le récepteur à accord électronique, etc. Par ailleurs et à la suite de très nombreuses demandes nous avons ajouté une liste de points de vente pièces détachées pour Paris et Province.

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

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

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande.)

100 expériences



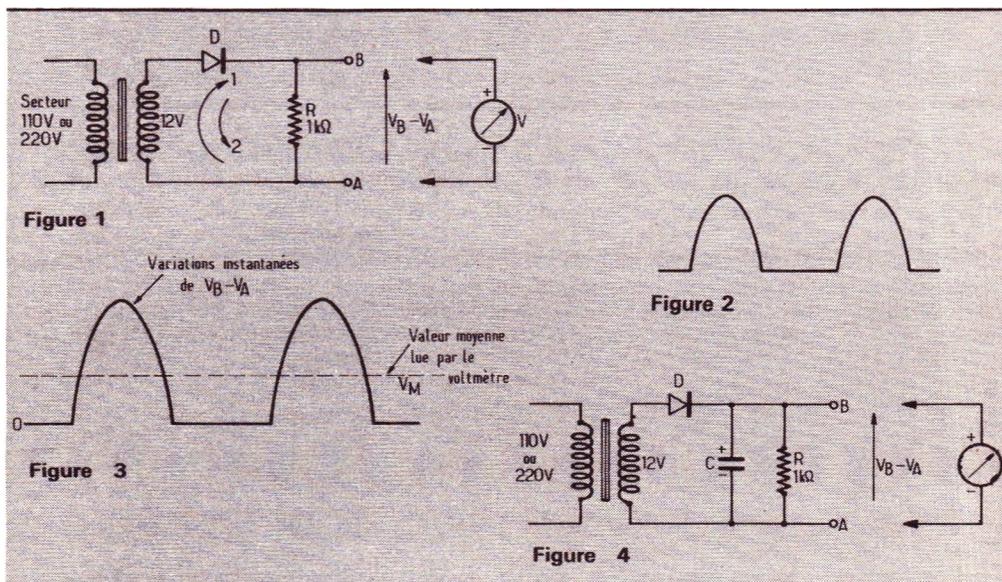
Nos précédentes expériences (Radio Plans n° 318) ont mis en évidence la propriété fondamentale des diodes : vis à vis du courant alternatif, elles se comportent comme des soupapes, passantes dans un sens, et fermées en sens inverse. Cette propriété est appliquée au redressement des tensions et des courants alternatifs.

n° 2 : utilisation des diodes pour le redressement

1 - REDRESSEMENT MONOALTERNANCE

Dans le circuit de la **figure 1**, la résistance R de $1\text{ k}\Omega$ est alimentée par le secondaire d'un transformateur délivrant une tension efficace de 12 volts, à travers la diode D (on pourra prendre un transformateur de petite puissance, capable de débiter environ 500 mA : il resservira à d'autres expériences). Si on branche entre les points A et B un voltmètre **continu**, on mesure une tension d'environ 6 volts. D'autre part, un oscilloscope relié aux mêmes points montre l'oscillogramme de la **figure 2** : on voit que, seules, subsistent les alternances positives.

En effet, quand le courant circule dans le sens 1 à travers le transformateur, il traverse la diode qui se comporte comme une très faible résistance, et la résistance R où il crée une différence de potentiel $V_B - V_A$ positive. Au contraire, dans le sens 2, la diode n'est plus conductrice et aucun cou-



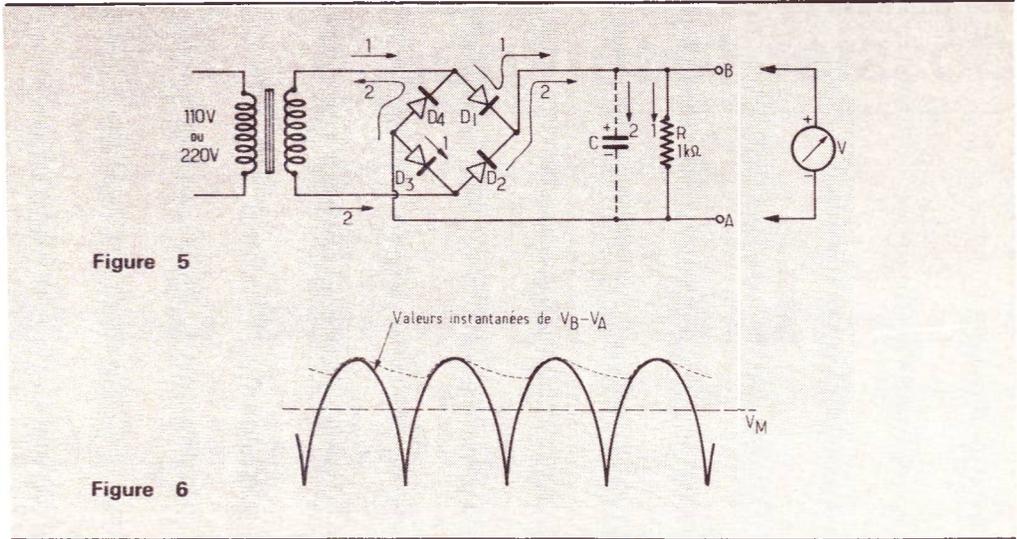
rant ne circule dans R . Aux bornes de R , on trouve en moyenne une tension positive, dont la valeur est indiquée dans la **figure 3**.

A cause de son inertie, le voltmètre ne suit pas les variations instantanées de la tension, et ne lit que cette valeur moyenne V_M .

II - FILTRAGE DE LA TENSION REDRESSEE

Pour fonctionner correctement, la plupart des circuits électroniques exigent non une tension comme celle des figures 2 et 3, qui garde toujours le même signe mais change de valeur à la fréquence du secteur, mais une tension continue, de valeur constante. On peut approcher ce résultat avec le circuit de la **figure 4**. Il diffère de celui de la **figure 1** par l'adjonction d'un condensateur électrochimique C. En prenant pour celui-ci différentes valeurs croissantes ($1\mu\text{F}$, $10\mu\text{F}$, $100\mu\text{F}$), on s'aperçoit que la tension V lue par le voltmètre augmente, atteignant respectivement 8 volts, 12 volts et 16 volts environ. En même temps, l'oscilloscope montre l'apparition d'une tension continue croissante, à laquelle se superpose une ondulation d'amplitude décroissante.

L'explication est simple : à chaque alternance positive, le condensateur se charge très rapidement à travers la diode D, équivalente à une résistance faible. Quand la tension redescend aux bornes du transformateur, la diode D est polarisée en inverse, et C ne se décharge que lentement à travers R. La décroissance de la tension $V_A - V_B$ est d'autant plus lente que le condensateur a emmagasiné davantage d'énergie, donc que sa capacité est plus grande.



III - REDRESSEMENT DES DEUX ALTERNANCES

Le rendement du circuit de la **figure 4** est faible, puisque le transformateur ne sort qu'une alternance sur deux. Avec le montage de la **figure 5**, on peut redresser les deux alternances : dans le sens 1, ce sont les diodes D_1 et D_3 qui conduisent. D_2 et D_4 conduisent dans le sens 2. Dans tous les cas, le courant traverse la résistance R de B vers A. En l'absence de condensateur, la tension à ses bornes a l'allure donnée par la courbe en traits pleins de la **figure 6**. Elle

prend l'allure de la courbe pointillée si on ajoute un condensateur de filtrage. En branchant entre A et B un voltmètre continu, on vérifiera que, pour des valeurs égales de C, la tension moyenne est plus élevée dans le circuit de la **figure 6** que dans celui de la **figure 4**.

La photographie de la **figure 7** montre comment nous avons monté cette expérience. Tous les composants sont câblés sur une boîte de « circuit - connexions » DEC, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler dans ces colonnes.

prochain article de la série : les diodes zéner et leurs applications.

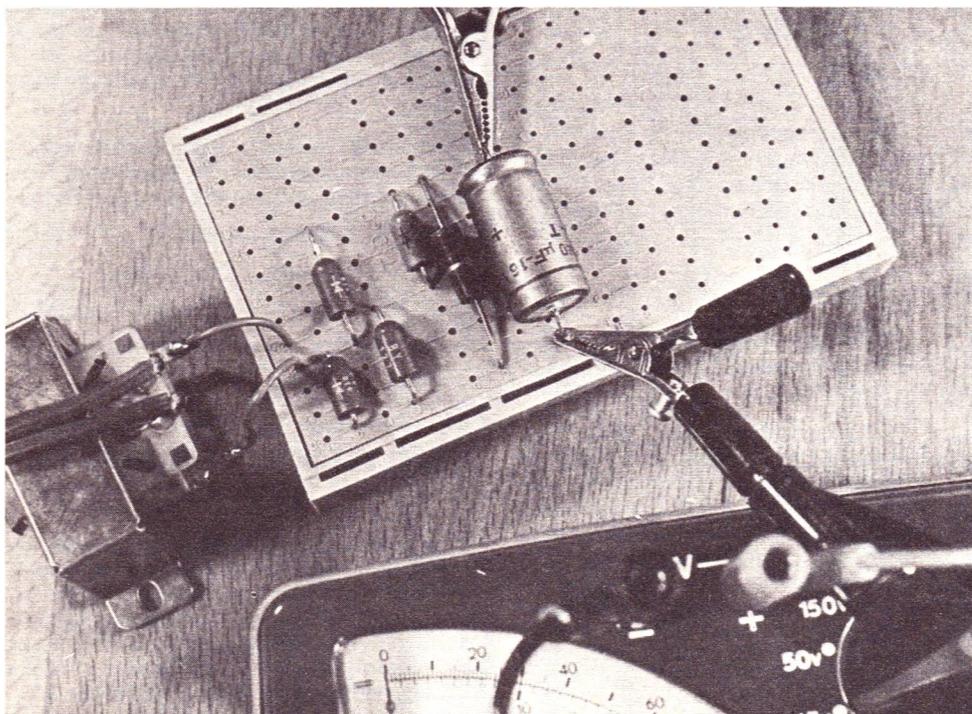


Figure 7

POUR LES MODELISTES PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

Nouveau modèle



Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts.

Prix (franco : 85,00) **82,00**
Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 128,00) **125,00**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles :
Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) **35,00**
Flexible avec mandrin **31,00**
Notice contre enveloppe timbrée.

Exceptionnel :
Moteur FUJI 0,8 cc (valeur 65 F) **34,90**
● LES CAHIERS de RADIOMODELISME
Construction par l'image de A à Z (36 pages) :
D'un avion radiocommandé **10,00**
D'un bateau radiocommandé **10,00**
● INITIATION A LA RADIOMANIPULATION **10,00**
● L'ELECTRICITE AU SERVICE DU MODELISME (à nouveau disponible).
Tome 1 (fco 17,00) **14,00**

Unique en France et à des prix compétitifs
Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock
(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

TOUT POUR LE MODELE REDUIT
(Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)
— Catalogue : franco 5 F en timbres —

CENTRAL - TRAIN

81, rue Réaumur - 75002 PARIS
Métro : Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.656.95
Ouvert du lundi au samedi
de 9 h à 19 h.

Les boucles de réaction biologiques

Le principe de toute boucle de réaction biologique est indiqué à la **figure 1**.

Les signaux électriques du corps (ou bien, des signaux non-électriques qui ont été transformés en signaux électriques par des transducteurs) sont amplifiés et modifiés par des circuits électroniques. Les signaux aux sorties des circuits électroniques sont utilisés pour contrôler des appareils électroniques de stimulation sensorielle tels que les stroboscopes, les oscillateurs, la projection des images, des appareils de stimulation du sens tactile, les stimulateurs électrique des muscles, etc. Dans cet article nous nous contenterons de présenter des circuits simples pour capter des signaux électriques du corps et de transformer ces signaux en son.

Nous ne pouvons pas dans un article de ce genre présenter toute la théorie des boucles de réaction biologiques. Il faut dire, cependant, qu'il est possible de réaliser avec ces techniques des contrôles puissants du comportement physiologique et psychologique des êtres humains. Pour des raisons évidentes les boucles de réaction présentées dans cet article ne sont pas dangereuses.

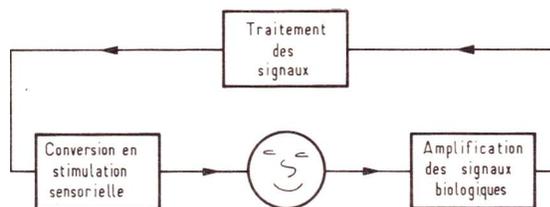
Le corps humain est la source de nombreux signaux électriques aussi bien que des signaux qui peuvent être transformés en signaux électriques et dont voici une liste.

LES SIGNAUX ELECTRIQUES

- A - Les ondes électriques du cerveau ;
- B - Les signaux électriques des battements du cœur ;
- C - Les signaux électriques lors des contractions des muscles ;
- D - Les signaux électriques lors des mouvements des yeux.

Note : En réalité B, C, D, sont tous des contractions de muscles.

Figure 1



LES SIGNAUX NON-ELECTRIQUES

A - La respiration (elle peut être transformée en signaux électriques avec une thermistance sous les narines pour transformer la chaleur en variations de courant électrique) ;

B - La tension artérielle ;

C - La résistance de la peau (elle est captée en passant un petit courant électrique à travers la peau).

Tous ces signaux ci-dessus sont sensibles aux stimulations sensorielles. Le comportement de ces signaux est aussi fonction de l'état général du corps, et de la « mémoire » de l'individu. Dans cet article nous parlerons uniquement de la modification de ces signaux par les stimulations sensorielles. Nous faisons ainsi une immense simplification de ce qui se passe en réalité mais pour le but que nous nous sommes fixé, cette simplification est justifiée.

En utilisant des méthodes plus sophistiquées que les boucles de réaction que nous présenterons, il est possible de réaliser des modifications importantes dans l'état psychologique et physiologique d'un organisme. Cela nous amène au domaine des

« drogues électroniques », aux œuvres d'art ayant des effets profonds et prévisibles sur le psychique et le physique, et aux traitements thérapeutiques de certaines maladies. Ces techniques, en fait, nous amènent très loin.

Voici les appareils électroniques fondamentaux pour réaliser des boucles de réactions simples présentées dans cet article.

- 1) Les électrodes biologiques ;
- 2) Un préamplificateur biologique ;
- 3) Un oscillateur commandé par tension ;
- 4) Un amplificateur Hi-Fi avec haut-parleur.

LES ELECTRODES BIOLOGIQUES

Le point faible de toute boucle de réaction biologique est la connexion entre le corps et les amplificateurs électroniques. Il est très important de faire de bons contacts entre les électrodes biologiques et le corps, car, en général, les signaux biologiques sont de faible amplitude. Il faut utiliser des électrodes spécialement conçues pour cette application. Vous pouvez les acheter facilement chez n'importe quel fournisseur d'accessoires médicaux, qui pourront par ailleurs vous donner des renseignements concernant leur emploi. En général ces électrodes

sont des disques d'argent d'un diamètre d'un centimètre. Pour les utiliser il faut d'abord frotter la peau avec une espèce de pâte abrasive pour faciliter le contact avec le corps. Après, l'électrode est remplie de crème conductrice et elle est attachée au corps avec une bande auto-collante ou bien une bande élastique.

LE PREAMPLIFICATEUR BIOLOGIQUE

Les signaux biologiques sont, en général, de très faible amplitude : de 1 microvolt à 100 microvolts. La gamme de fréquences de l'ensemble des signaux biologiques est de 0,1 Hz à 100 Hz. On voit tout de suite qu'il faut utiliser des amplificateurs spéciaux pour les capter. Ces amplificateurs biologiques ont des entrées dites : « différentielles », c'est-à-dire qu'ils ont deux bornes d'entrée. Ni l'une ni l'autre de ces deux bornes ne sont connectées à la masse. Un tel amplificateur n'amplifie que la différence de potentiel entre les deux bornes. Donc, les signaux parasites qui ont la même amplitude aux deux bornes ne sont pas amplifiés.

Le schéma d'un tel préamplificateur, qu'il vous est facile de réaliser vous-même est indiqué à la figure 2.

L'OSCILLATEUR COMMANDE PAR TENSION

Pour transformer les signaux biologiques en son nous avons besoin d'un oscillateur commandé par tensions. Pour cela nous utilisons un oscillateur en module le ORCUS Type 40A. Ce module est bien fait pour cette application à cause de sa grande gamme de fréquences. On peut contrôler la fréquence à sa sortie de 20 Hz à 20 KHz avec des tensions continues d'entrée de 1 à 20 V, sans changer aucun composant ou effectuer de réglages. Le schéma de branchement du module est indiqué à la figure 3 (voir aussi *Radio-Plans* numéro d'avril).

QUELQUES EXEMPLES PRATIQUES

Avec les électrodes, l'amplificateur biologique, et le 40 A, vous pouvez réaliser facilement plusieurs boucles de réaction biologiques différentes.

— Transformation d'un électrocardiogramme en son

Pour capter les signaux électriques fournis par les battements du cœur, on peut utiliser par exemple le montage de la figure 4.

On fixe une des deux électrodes d'entrée au pied gauche et l'autre à la main droite. L'électrode neutre (masse) est fixée directement au-dessus du cœur.

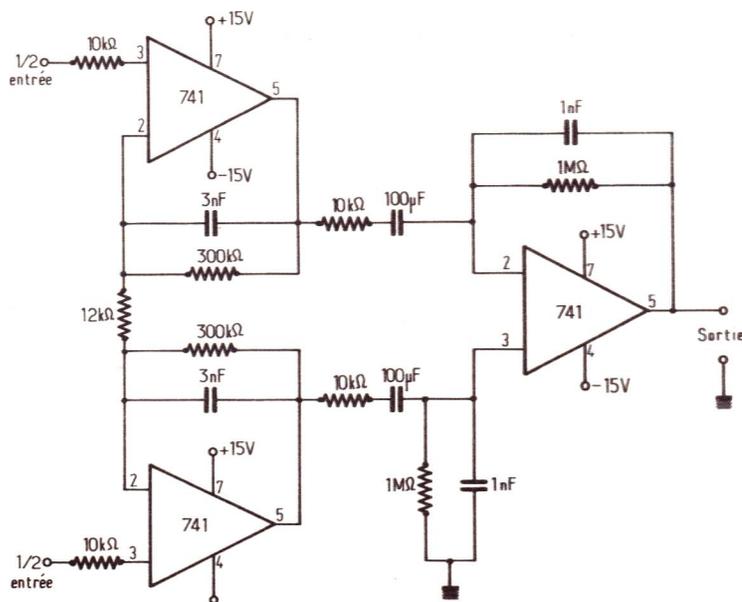


Figure 2

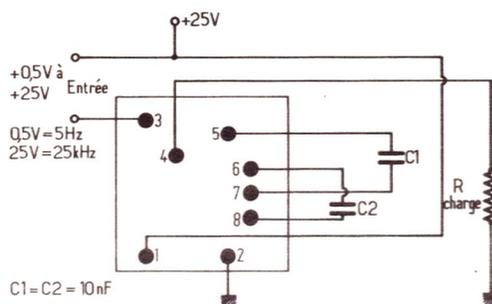


Figure 3

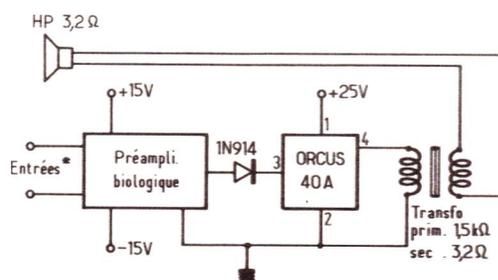
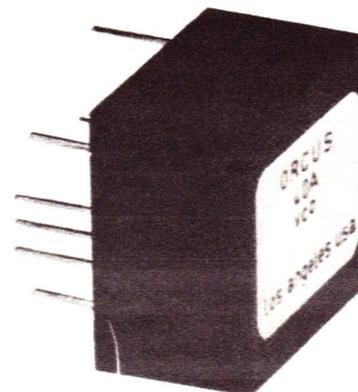


Figure 4

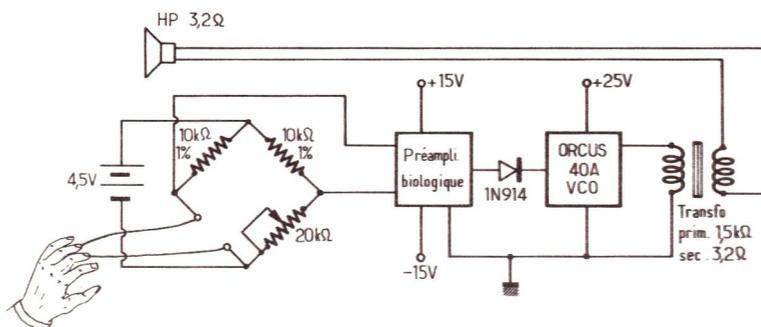


Figure 5

— Transformation de la résistance de la peau en onde sonore.

Avec ces mêmes appareils électroniques et quelques résistances nous pouvons transformer les changements de la résistance de la peau en onde sonore.

Quand on reçoit un choc psychologique ou physiologique quelconque, tel qu'une remontrance ou un coup, la résistance de la peau change considérablement. Pour transformer ces variations en signal électrique, il suffit de faire passer un très faible courant à travers la peau. La variation du courant est une mesure de l'état psychologique. Nous pouvons réaliser une boucle de réaction dans laquelle ces changements de résistance sont transformés en son avec le montage indiqué à la **figure 5**.

Les changements de résistance de la peau se font lentement. Après une stimulation il faut quelques secondes avant que la réponse commence. La réponse dure, en général, plusieurs secondes.

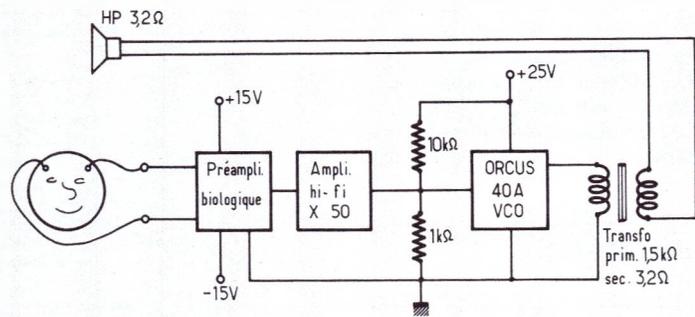
Les électrodes sont fixées sur l'index et le majeur. Le potentiomètre de $20\text{K}\Omega$ est réglé de façon à obtenir 0 volt entre les entrées du préamplificateur biologique (équilibre du pont) lorsqu'il n'y a pas de stimulation de l'individu.

Après vous être assuré que le circuit ci-dessus fonctionne correctement, vous pouvez l'utiliser pour des exercices ou pour essayer d'éviter des réponses aux stimulations. C'est cela que tous les services secrets du monde font maintenant pour mettre leurs espions à l'abri des détecteurs de mensonges...

— Transformation du rythme « alpha » du cerveau en onde sonore.

Maintenant nous présentons une boucle de réaction pour transformer des ondes du cerveau en stimulation auditive. Le cerveau est la source la plus passionnante des signaux biologiques. Cependant, bien qu'il y ait une idée populaire qui dit que « tout se passe dans le cerveau », il n'est pas du tout facile de capter quelques uns de ces signaux à la surface du crâne, et on trouve très peu de personnes qui acceptent volontairement l'ouverture de leur crâne pour un meilleur placement des électrodes. Très souvent les informations données par les changements de résistance de la peau, les mouvements des yeux, etc., sont plus utiles que les ondes du cerveau.

Néanmoins, il y a des signaux du cerveau qui sont faciles à capter et qui sont très intéressants. Un de ces signaux s'appelle le **rythme « alpha »**. Sa fréquence varie entre 9 et 13 Hz et son amplitude à la surface du crâne est de plusieurs microvolts. En général, quand une personne est dans un état de repos, avec les yeux fermés le rythme alpha a sa plus grande amplitude. Quand la personne ouvre les yeux ou qu'elle fixe son attention sur un problème intellectuel, l'amplitude alpha est diminuée et sa fréquence augmente légèrement.



Un montage pour transformer le rythme alpha en stimulation auditive est présenté à la **figure 6**. Comme l'amplitude alpha est faible il faut utiliser un amplificateur entre le préamplificateur et le VCO. Ce dernier peut être n'importe quel amplificateur Hi-Fi acceptant des signaux d'entrée de 1 à 10 mV. On doit obtenir à sa sortie approximativement 1,5 Veff.

Il est possible après des répétitions de contrôler soi-même l'amplitude de son rythme alpha. On trouve, après un certain temps, que l'on peut maintenir l'amplitude à un niveau assez élevé. Pour cela, il faut fermer les yeux et ne penser à rien. Cela donne une sensation de tranquillité profonde. C'est pour cette raison qu'on pense que cet état psychologique est similaire aux méditations des religions de l'Orient.

Voilà quelques expériences très simples que vous pouvez effectuer avec un préamplificateur biologique, des électrodes, un oscillateur commandé par tensions, et votre amplificateur Hi-Fi équipé de ses haut-parleurs. Comme nous avons déjà indiqué, ce n'est qu'un début. Avec des systèmes plus raffinés il est possible de réaliser des boucles de réaction puissantes et d'introduire des états physiologiques et psychologiques subtils et de grande précision. Il faut toutefois indiquer, qu'il ne faut pas inventer des boucles de réaction nouvelles sans connaissance des dangers de certains modes de contrôle. Les boucles de réaction présentées dans cet article ont été choisies parce qu'elles ne sont pas dangereuses.

M. Eaton
Orcus International

COMPOSANTS SPECIAUX UTILISES

— Amplificateurs opérationnels :

Type 741 Fairchild ($\mu\text{A} 741$). Distributeur : Almex, 110, rue P. Brossette 92320 Châtillon-sous-Bagneux.

— Oscillateur commandé par tension :

Type 40A Orcus. Distributeur : Lareine microélectronique, 53, rue N.-D. de Nazareth 75003 Paris.

— Electrodes biologiques :

Voir Hewlett-Packard Z.I. de Courtabœuf 91401 Orsay ou bien des magasins spécialisés dans les accessoires médicaux.

BIBLIOGRAPHIE :

- 1) « An improved Encephalophone » J.S. Sinclair et W.R. Lipscomb *Neuroelectric Research*. D.V. Reynolds et A.E. Sjöberg Charles C. Thomas Springfield, Illinois USA, 1971. Page 337.
- 2) *Biological Feedback Experiential Music Systems*. M. L. Eaton. ORCUS Research. Kansas City, USA 1971.
- 3) « Production d'ondes par passage numérique analogique et utilisation de circuits de commande biologique en temps réel ». M. L. Eaton. Journées d'Etudes du Festival du Son, Paris 1970. Editions Chiron, Paris 1970.
- 4) *Bio-Medical Engineering Systems*. M. Clynes et J. Milsum. McGraw-Hill, N.Y. USA, 1970.
- 5) « Qu'est-ce qu'un oscillateur contrôlé par tension ? » M. L. Eaton. *Radio-Plans*, avril 1974, n° 317. Page 57. ■

pour ceux qui désirent réaliser des appareils tels que

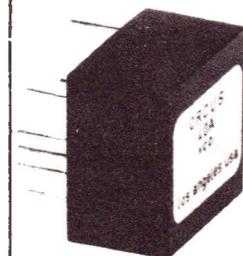
- Voltmètres digitaux.
- Convertisseurs analogiques numériques.
- Fréquencemètres.
- Instruments de musique électroniques.
- etc.

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

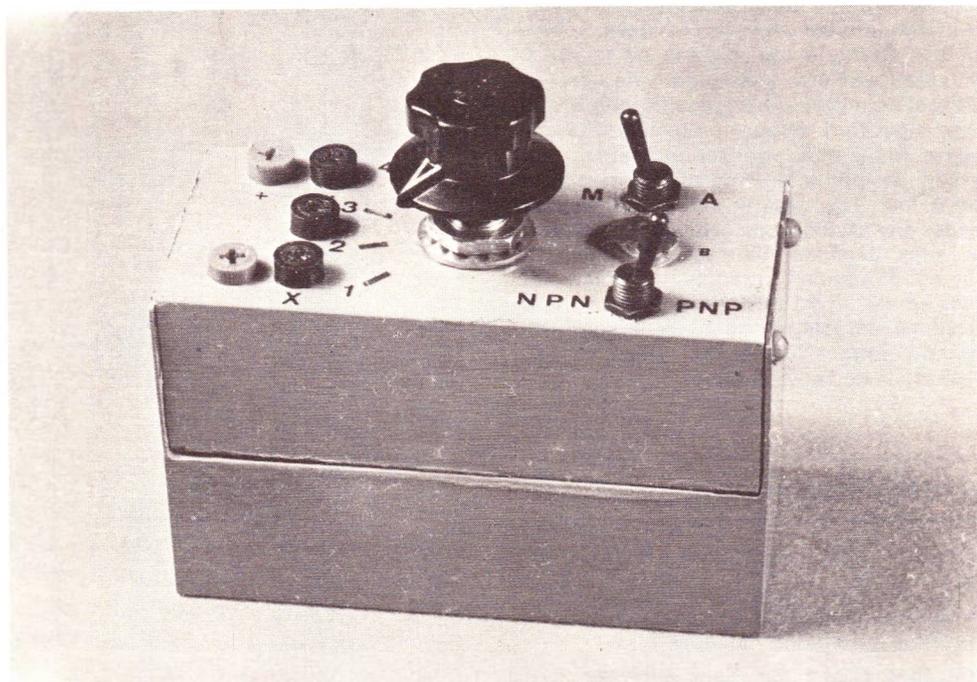
Documentation/Schémas
et Liste des Revendeurs : 1 F

LAREINE MICROÉLECTRONIQUE

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

MONTAGES PRATIQUES

Un traceur de courbes économique



La réalisation décrite dans l'article ci-dessous, intéressera tous les possesseurs d'un oscilloscope pouvant fonctionner en $Y = f(X)$, grâce à ses multiples utilisations et son faible prix de revient. L'appareil permet de vérifier les diodes et tous les transistors, NPN et PNP, au moyen du réseau de courbes $I_c = f(V_{ce})$, à I_b constant, et après un étalonnage de l'oscilloscope, par comparaison avec un transistor dont on connaît les caractéristiques, de faire des mesures de gain en courant. On peut également contrôler les FET...

Dans une réalisation un peu plus complète, on peut tracer les trois autres réseaux de caractéristiques, définissant ainsi complètement les transistors ; mesurer les gains, les impédances d'entrée et de sortie...

Seule une alimentation extérieure est nécessaire au fonctionnement de l'appareil. Sa tension peut être comprise entre 2 et 20 volts, et il n'est pas impossible de prévoir une alimentation sur piles (4,5 ou 9 volts).

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Pour tracer le réseau $I_c = f(V_{ce})$, à I_b constante, il faut, pour chaque courbe, afficher une certaine valeur de courant base, et faire varier la tension d'alimentation collecteur de 0 à V_{ce} . Une dent de scie permet d'effectuer ce balayage. Elle est obtenue par la charge d'une capacité à courant constant (figure 1).

Le générateur à courant constant est réalisé grâce à un transistor polarisé par une tension base constante.

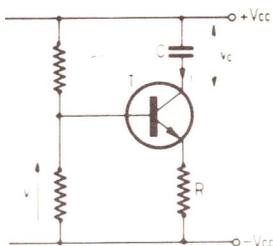


Figure 1

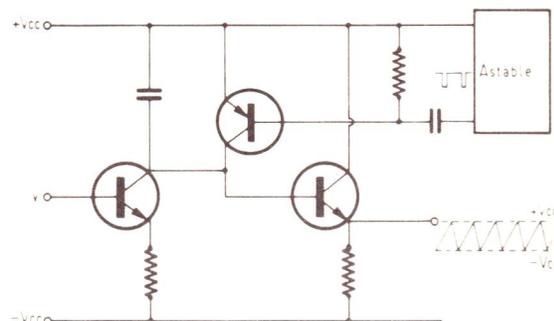


Figure 2

Pour décharger périodiquement la capacité, un transistor en parallèle sur elle est prévu ; il est commandé par un multivibrateur astable (figure 2). Pour que l'utilisation ne perturbe pas le fonctionnement du générateur de dents de scie, un amplificateur de courant est prévu.

Pour imposer un courant base, variant d'un palier à chaque retour à zéro de la tension collecteur, il faut réaliser un générateur de marches d'escalier. Si l'on désire obtenir, par exemple une dizaine de courbes, l'escalier peut être assimilé à une dent de scie, qui sera donc deux fois plus longue que la précédente. L'erreur commise est relativement faible. Pour réaliser cette autre dent de scie, le même schéma de principe peut être utilisé. Pour obtenir une image fixe sur l'écran de l'oscilloscope, il faut synchroniser les deux astables, de façon à avoir les mêmes conditions initiales. Le dispositif employé est un transistor commandé par le deuxième astable, bloquant le fonctionnement du premier, lors de la remise à zéro du générateur de tension base.

SCHEMA GENERAL

Le schéma général est donné en figure 3.

Les transistors T_4 - T_5 et T_2 - T_3 composent les deux astables. Le transistor T_1 est le transistor qui bloque l'astable T_2 - T_3 .

Les impulsions des deux astables sont dérivées par les cellules C_5 - R_{15} et C_6 - R_{21} , et commandent les transistors T_6 - T_9 qui déchargent les capacités C_7 - C_8 . Les générateurs de courant constant sont les transistors T_7 - T_{10} , dont les potentiels de base sont fixés par les ponts de résistances R_{10} - R_{11} et R_{16} - R_{17} .

Les transistors T_8 et T_{11} sont les adaptateurs d'impédance, permettant d'avoir un fonctionnement des générateurs indépendant de la charge extérieure.

Une résistance de base R_{23} est prévue pour créer, à partir de la tension du générateur, un courant. Pour mesurer le courant I_c , une résistance R_{24} est introduite. Pour obtenir le réseau, il suffit de fixer le transistor à tester aux points e, b, c, en prenant comme référence des générateurs le + V_{cc} pour des PNP, et le - pour des NPN. Cette commutation se fait grâce à l'interrupteur PNP/NPN. L'oscilloscope est branché aux points marqués : masse, ampli X, ampli Y.

EXTENSION DES POSSIBILITES DE L'APPAREIL

Moyennant une commutation supplémentaire (commutateur rotatif 4 circuits, 4 positions, ou contacteur à 4 touches, 4 inverseurs par touche), on peut tracer les trois autres réseaux de caractéristiques. Cela permet d'étendre considérablement les possibilités de l'appareil : mesures des impédances d'entrée, de sortie, dynamiques... Le schéma de branchement du commutateur à rajouter est donné en figure 4.

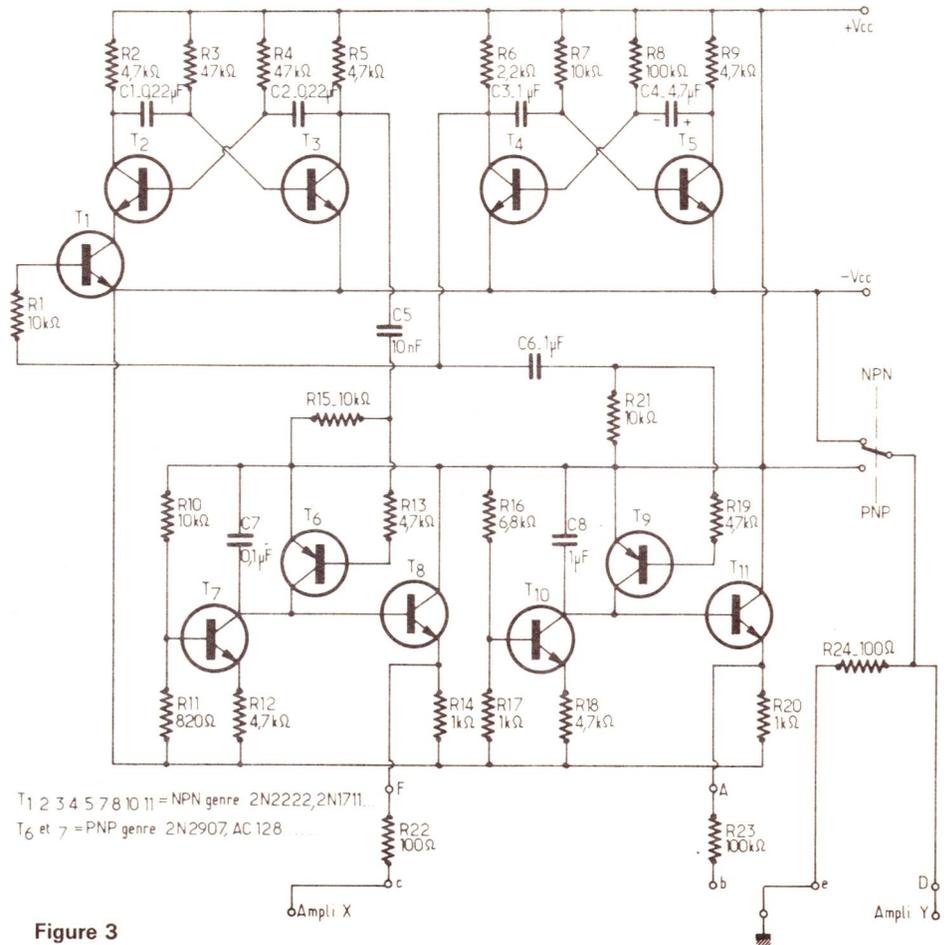


Figure 3

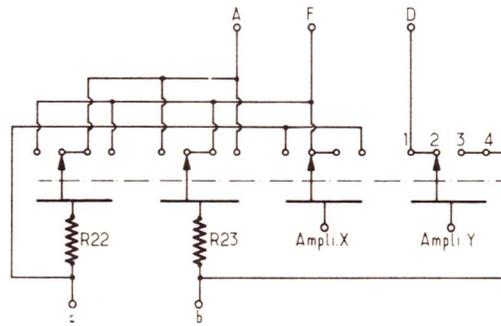
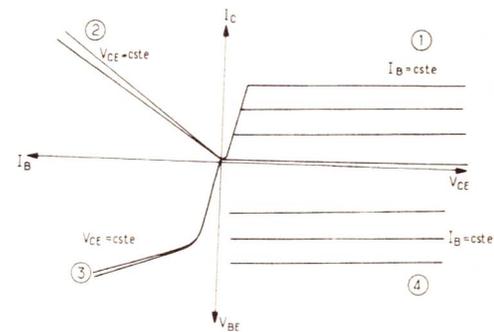


Figure 4



REALISATION PRATIQUE

Pour réaliser l'ensemble, nous avons volontairement limité au maximum les frais ; ainsi, le circuit, aussi bien que le coffret peuvent varier selon les idées de chacun. Le coffret, qui peut aussi bien être une boîte de cigares, de diapositives ou tout autre, a été ici réalisé en laiton, soudé à l'étain aux angles ; ses dimensions sont : 90 x 43 x 55 mm. Sur la partie supérieure, se trouvent : au centre le commutateur de sélection du quadrant observé ; sur la gauche, les 5 fiches bananes (2 pour l'alimentation, les trois autres pour l'oscilloscope, masse, ampli x, ampli y) ; sur la droite, un inverseur PNP/NPN, le support du transistor (éventuellement plusieurs supports différents) et un interrupteur marche/arrêt.

Le circuit électronique peut être aisément réalisé sur un morceau de plaquette pour câblage d'essais (pastilles cuivrées isolées), ou sur un circuit imprimé, dont le dessin est donné en figure 5. Le montage ne pose aucun problème, et le matériel peut se trouver en grande partie dans les tiroirs de l'amateur (même les transistors dont le type est totalement indifférent, pourvu que l'on respecte les polarités).

RESULTATS

On pourra juger des résultats que l'on peut obtenir avec l'appareil, sur les figures 6, 7 (transistor NPN) et 8 (diode zener). On peut également tester les FET, les UJT, les diodes...

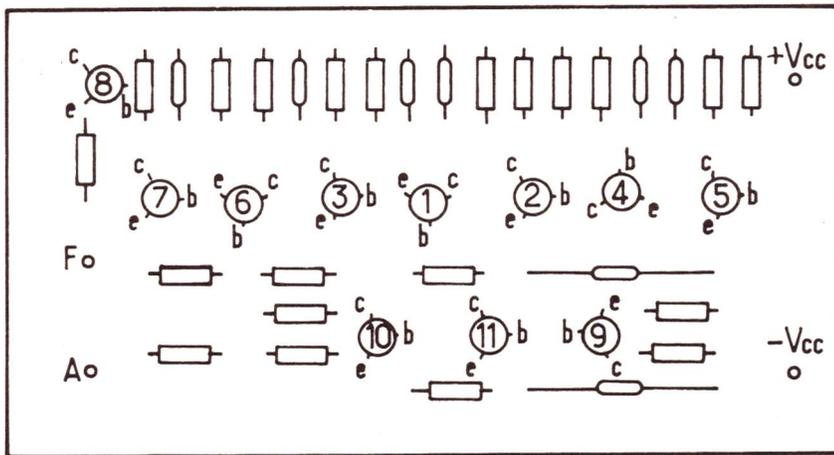
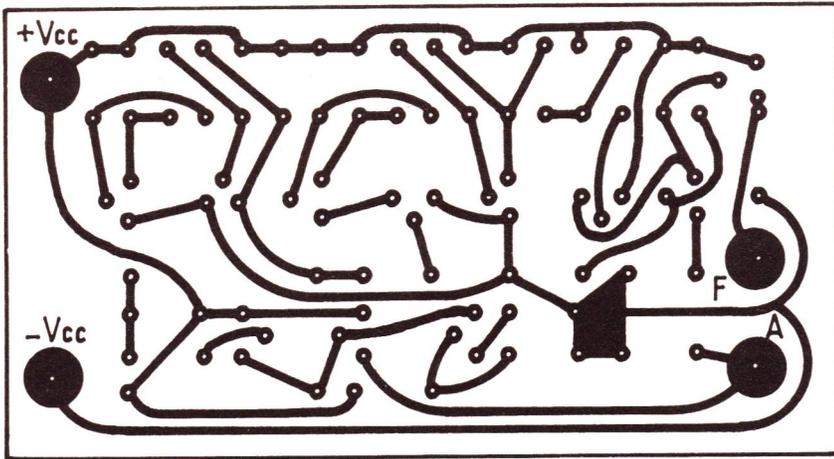
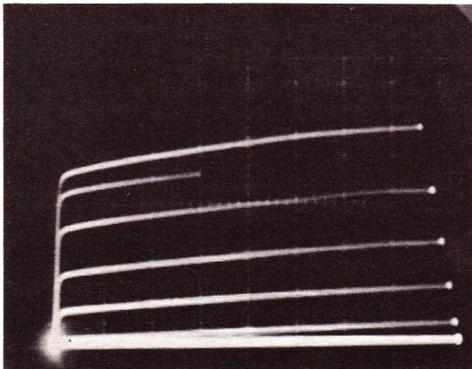
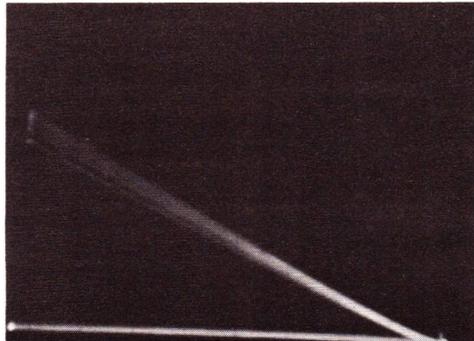


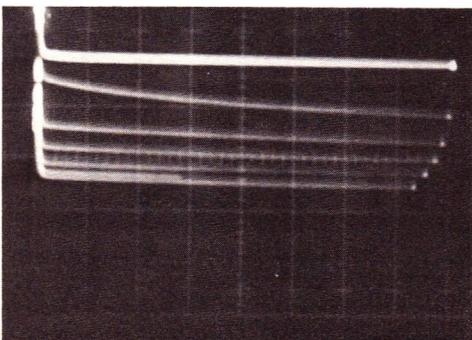
Figure 5



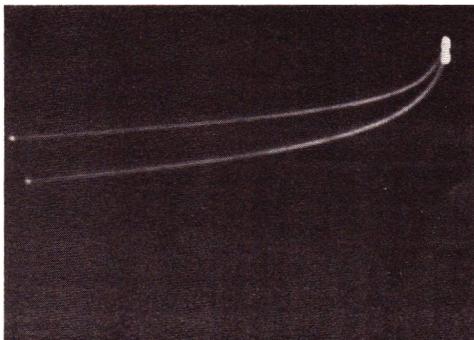
1 - $I_c = f(V_{ce})$



3 - $I_c = f(I_b)$



2 - $V_{be} = f(V_{ce})$



4 - $V_{be} = f(I_b)$

CONTROLE, MISE AU POINT

Dans un premier temps, il faut vérifier le fonctionnement de l'appareil. On vérifie les deux multivibrateurs astables, puis on regarde la forme de la tension aux bornes des capacités C_7 et C_8 . On doit avoir des dents de scie, légèrement écrêtées. Sinon, il faut retoucher les polarisations de base : R_{10} , R_{11} ou R_{16} , R_{17} .

CONCLUSION

La tension d'utilisation est à peu près indépendante (entre 2 et 20 volts). On peut utiliser une ou deux piles de 4,5 V. En effet, sous 4,5 V on consomme 7 mA, mais les tensions obtenues sont faibles, et l'on n'a pas forcément un oscilloscope assez sensible. En revanche, sous 9 V, on peut observer valablement les résultats, et l'on ne consomme que 12,5 mA.

Pour la première partie, le prix de revient approximatif est de 60 F, et pour le commutateur à rajouter dans la deuxième partie, il faut compter environ 20 F. Donc, pour 80 F, on a un appareil très utile, sans compter que la plus grande partie du matériel peut être du matériel de récupération.

Dans l'ensemble, la réalisation est très simple. L'emploi de l'appareil est très diversifié et l'on peut citer, entre autres : appairage de transistors ; vérification de semi-conducteurs ; relevé de caractéristiques diverses.

A. HENRY

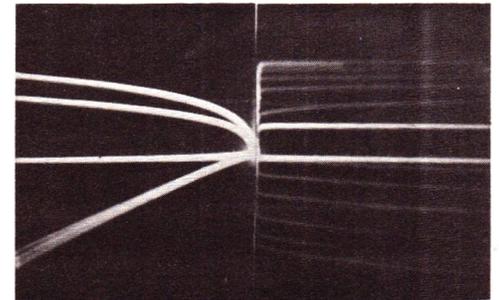


Figure 7 : regroupement des 4 quadrants de la figure 6

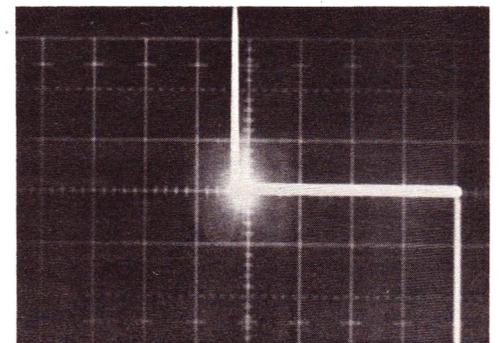


Figure 8 : caractéristiques directe et inverse d'une diode Zener

RÉSEAUX DE DISTRIBUTION : les

MCB

- **ALEXANDRE**
Châtillon-sur-Seiche, 35230 Saint-Herblon (Tél. : (99) 50-50-29).
- **AQUITAINE COMPOSANTS ***
226/228, cours de la Somme, 33000 Bordeaux (Tél. : (56) 91-13-92).
- **AUVERLEC**
Z.I. de Cournon, BP 49, 63002 Clermont-Ferrand (Tél. : (73) 92-14-77).
- **BANELEC**
12, rue Louis-Rolland, 92120 Montrouge (Tél. : 655-43-43).
- **CASTOR**
47, rue de Cronstadt, 75015 Paris (Tél. : LEC-51-80).
- **CODIREL**
105, rue Sadi-Carnot, 93170 Bagnolet (Tél. : 287-49-99).
- **M. COMTE**
54, avenue Valioud, 69110 Ste-Foy-les-Lyon (Tél. : (78) 51-94-43).
- **COMPTOIR DU LANGUEDOC**
26, rue du Languedoc, 31000 Toulouse (Tél. : (61) 52-48-56).
- **C.R.T.**
14/16, rue J.-de-Bernardy, 13001 Marseille.
- **DIRECT ***
151/153, rue de Constantine, 76000 Rouen (Tél. : (35) 70-24-23).
- **DOCKS ELECTRIQUES LYONNAIS**
8, rue des Frères L. et E. Bertrand, 69200 Vénissieux (Tél. : 69-36-29).
- **ELIC 38 ***
8/10, avenue du Grand Sablon, BP 294 La Tronche, 38044 Grenoble (Tél. : (76) 87-67-71).
- **FACEN**
1 et 3, rue Sans Pavé, BP 3659, 59022 Lille. (Tél. : 55-20-11).
- **FACHOT ELECTRONIQUE**
11, rue du Sablon, 57000 Metz (Tél. : 74-29-38).
- **GOUTEYRON**
Z.I. de Cournon, BP 49, 63002 Clermont-Ferrand (Tél. : (73) 92-14-77).
- **HOHL ET DANNER ***
Z.I. de Strasbourg, BP 11, 67450 Mundolsheim (Tél. : (88) 20-00-11).
- **INTER ELECTRONIQUE**
8, rue Einstein ZI Planoise, 25000 Besançon (Tél. : 83-66-70).
- **MALBEC**
17, rue du Luxembourg, Z.I. BP 78, 37100 Tours (Tél. : (47) 05-29-39).
- **MUSSETTA**
12, bd Th.-Thurner, 13006 Marseille (Tél. : 47-32-54).
- **ODEL**
103, rue Pierre-Sémard, 69200 Brest (Tél. : (98) 80-04-85).
- **OMNITECH**
8, rue Jean-Varenne, 75018 Paris (Tél. : 255-97-05).
- **LE PHENIX ELECTRIQUE ***
12, place Jean-Jaurès, 13202 Marseille Cédex 1 (Tél. : (91) 47-09-83).
- **PELLET ET SOLIGNAC ***
Rue de l'Escaut, ZI de Dijon Ste-Appoline, 21000 Dijon (Tél. : (80) 32-76-79).
- **LE PIGEON VOYAGEUR**
9, rue Villersexel, 75007 Paris (Tél. : LIT-74-71).
- **RADIALEX**
74, rue Vendôme, 69006 Lyon (Tél. : 24-51-78).
- **REMI**
85, rue Emile-Zola, 51100 Reims (Tél. : (26) 40-10-14).

R.T.C.

- **C.E.D.S.O.**
162 bis, cours du Gal-de-Gaulle, 33170 Gradignan (Tél. : (56) 89-04-56).
 - **C.E.D.S.O.**
31, av. du 18e R.I., 64000 Pau (Tél. : (59) 27-03-56).
 - **C.E.D.S.O.**
14, av. Tolosane, 31520 Ramonville-St-Agne (Tél. : (61) 81-34-55).
 - **C.E.I.M.**
60, rue Sagebien, 72000 Le Mans (Tél. : (43) 84-24-60).
 - **C.E.I.M.**
42, quai Magellan, 44016 Nantes (Tél. : (40) 73-41-65).
 - **C.E.I.M.**
59, rue A. Duval, 35000 Rennes (Tél. : (99) 30-78-78).
 - **C.E.I.M.**
38, rue J.-B. Gilbert, 76300 Sotteville-les-Rouen (Tél. : (35) 72-78-86).
 - **HOHL et DANNER**
6, rue Livio, 67024 Strasbourg-Meinau (Tél. : (88) 39-20-39).
 - **MORIN INDUSTRIE**
15, pl. de la Grange, 37300 Joué-les-Tours (Tél. (47) 55-13-46).
 - **MORIN INDUSTRIE**
22, rue des Filles-Dieu, 10005 Troyes (Tél. : (25) 43-15-48).
 - **PROMO ELECTRONIQUE S.M.D.**
36, rue Villeneuve, 13001 Marseille (Tél. : (91) 62-62-62).
 - **PROMO ELECTRONIQUE S.M.D.**
60, rue Dabray, 06000 Nice (Tél. : (93) 84-53-71).
 - **PROMO ELECTRONIQUE S.M.D.**
Av. Franklin-Roosevelt ; 83100 Toulon (Tél. : (94) 92-06-83).
 - **RHONALCO**
4, rue Roger-Bréchan, 69003 Lyon (Tél. : (78) 60-23-19).
 - **S.A.N.E.L.E.C.**
18, résidence Flandre, avenue de Flandre, 59170 Croix (Tél. : (20) 72-69-72).
 - **S.A.N.E.L.E.C.**
24, rue des Canoniers, 02106 St-Quentin (Tél. : (23) 62-46-01).
 - **SODIME**
192, rue G.-Flaubert, B.P. 55, 63007 Clermont-Ferrand (Tél. : (73) 92-03-96).
- Pour la région parisienne
- **R.T.F. DIFFUSION**
59-63, rue Desnouettes, 75015 Paris (Tél. : 533-69-43).
 - **SONEL ROHE**
6-8, rue A.-Croizat, Z.I. Les Glaises, 91121 Palaiseau (Tél. : 930-20-05).
 - **OMNI TECH**
8, rue Jean-Varenne, 75018 Paris (Tél. : 255-97-05, 076-50-09).
- Pour la Suisse
- **PHILIPS A.G.**
Edenstrasse 20, CH 8027 Zurich.

condensateurs

— **SODIMEP ***
8, rue Jean-Suau, 31000 Toulouse
(Tél. : (61) 22-40-12, 22-41-88).

— **SORELEC**
75, bd de la Villette, 75010 Paris
(Tél. : BOL-61-73).

— **SERIME ***
Z.I., 59113 Seclin (Tél. : (20) 52-34-38).

— **TARBELEC**
45, place du Foirail, 65000 Tarbes
(Tél. : (62) 93-10-82).

Pour la Belgique

— **CLOFIS**
Wehntaler Strasse 539, B 1900
Overijse Belgique (Tél. : 57 1805).

Pour la Suisse

— **AIP WILD**
Wehntaler Strasse 3, CH 8057 Zurich
Suisse (Tél. : 600 545).

ITT

— **BALTZINGER**
18-28, route du Général-de-Gaulle,
67300 Schiltigheim (Tél. : (88)
33-18-52).

— **BESSON**
2, rue des Marronniers, 38100 Gre-
noble (Tél. : (76) 96-10-72).

COMPTOIR RADIO TECHNIQUE
14-16, rue Jean-de-Bernardy, 13001
Marseille (Tél. : (91) 62-16-02).

DISSEREL
32, rue de Torcy, 75018 Paris (Tél. :
203-60-02).

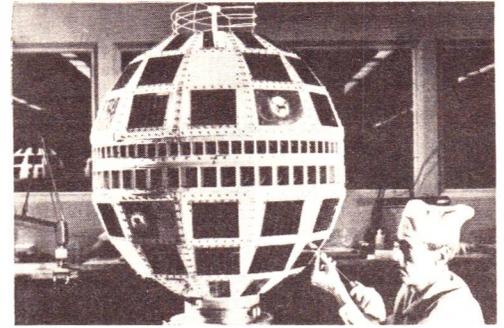
— **DISTRIBELEC**
41, boulevard Beaumarchais, 75003
Paris (Tél. : 277-60-26).

— **MORIN-INDUSTRIE**
52, avenue Jean-Jaurès, 10600 La
Chapelle-St-Luc (Tél. : (25) 43-15-48).

— **S.E.A.**
125, rue de Kater, 33000 Bordeaux
(Tél. : (56) 44-53-20).

— **SERTRONIQUE**
60, rue Sagebien, 72040 Le Mans
(Tél. : (43) 84-24-60).

— **TOUTE LA RADIO**
25, rue Gabriel-Péri, 31071 Toulouse.



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 - Piezo-Electricité - Photo Electricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Masters) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniarisation ■ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ■ Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ■ Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique ■ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ■ Dessin Industriel en Electronique ■ Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom ■ Etc.

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'État : B.P., B.T.S., etc. Orientation Professionnelle - Placement.	■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.	■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE « 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	■ INGÉNIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

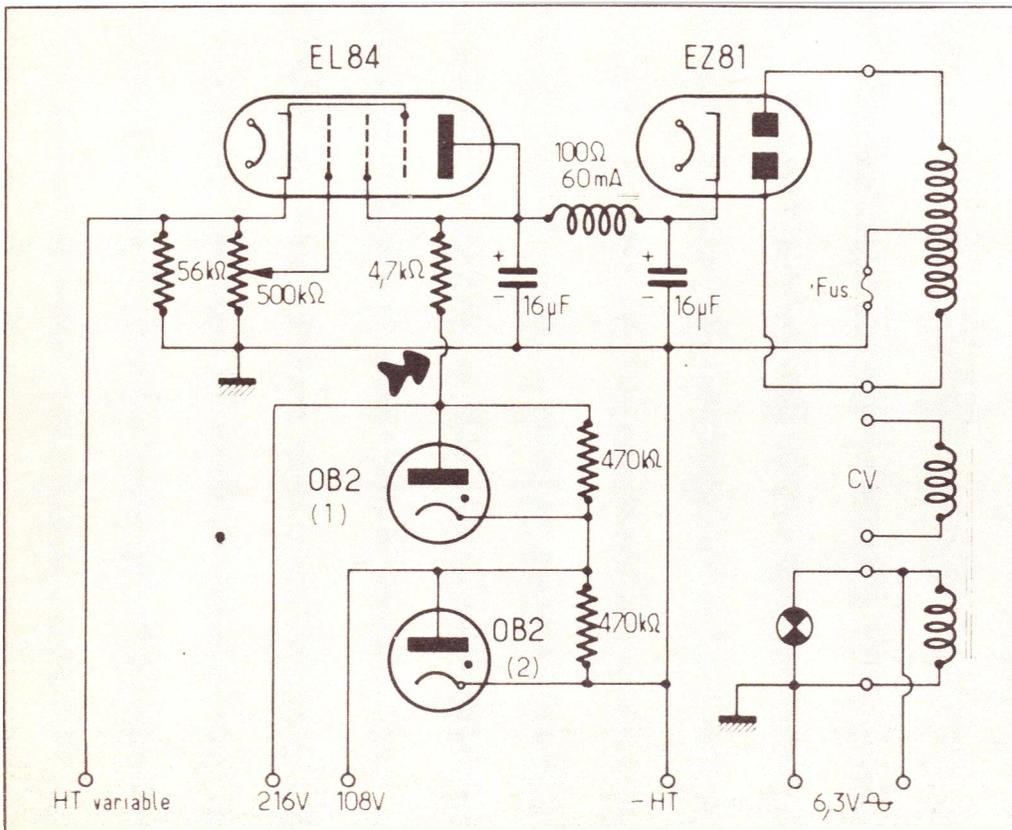
infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ + PARIS 8^e + Tél. : 225 74 65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Élysées

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
R.P. 160

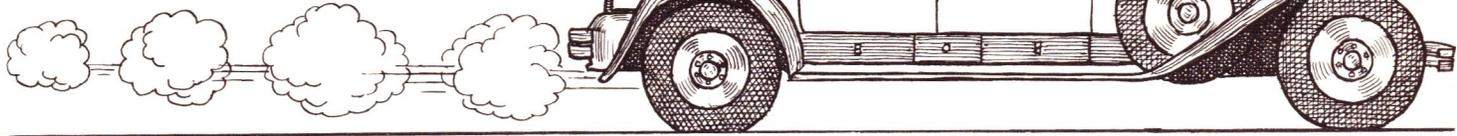
AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile
Enseignement privé à distance.



Découvrez la panne

Voici la solution du petit problème du mois dernier que beaucoup d'entre vous ont du trouver facilement.

Tout sur



l'électricité automobile

Depuis toujours l'électricité, et de plus en plus l'électronique, occupent une place importante dans le fonctionnement d'une voiture. Leur rôle s'étend de l'allumage du mélange combustible dans les cylindres, à la commande des différents équipements tels les essuie-glaces, les dégivreurs, etc., en passant naturellement par l'éclairage et les feux de signalisation.

L'utilisation de l'électronique améliore les performances (en particulier dans le cas de l'allumage), ainsi que la commodité et l'agrément d'emploi (essuie-glace à commande automatique, compte-tours ou avertisseur de sur-régime, recharge programmée des batteries, ...). Pour beaucoup de ces montages, la réalisation ou l'installation sur le véhicule sont à la portée de l'électronicien amateur, même modestement outillé. Mais, bien souvent, il lui manque une documentation d'ensemble sur l'électricité automobile.

L'étude que nous proposons aujourd'hui, essaie de combler cette lacune, en traitant des circuits d'allumage, de la fourniture d'énergie par batterie et dynamo ou alternateur, de la charge des batteries et des différents appareils de contrôle.

A - LES CIRCUITS D'ALLUMAGE

Leur fonctionnement est intimement lié à celui du moteur : nous commencerons donc par quelques rappels sur la structure de ce dernier, et sur le cycle à 4 temps.

I - Fonctionnement d'un moteur à 4 temps :

La **figure 1** est la coupe d'un moteur à explosion à 4 temps. Relié au vilebrequin par une bielle qui transforme le mouvement alternatif de translation en un mouvement continu de rotation, le piston coulisse dans le cylindre. Ce dernier est fermé à sa partie supérieure par la culasse, qui délimite ainsi la chambre de combustion.

Pour chaque cylindre, deux soupapes ouvrent ou ferment les orifices d'admission et d'échappement percés dans la culasse.

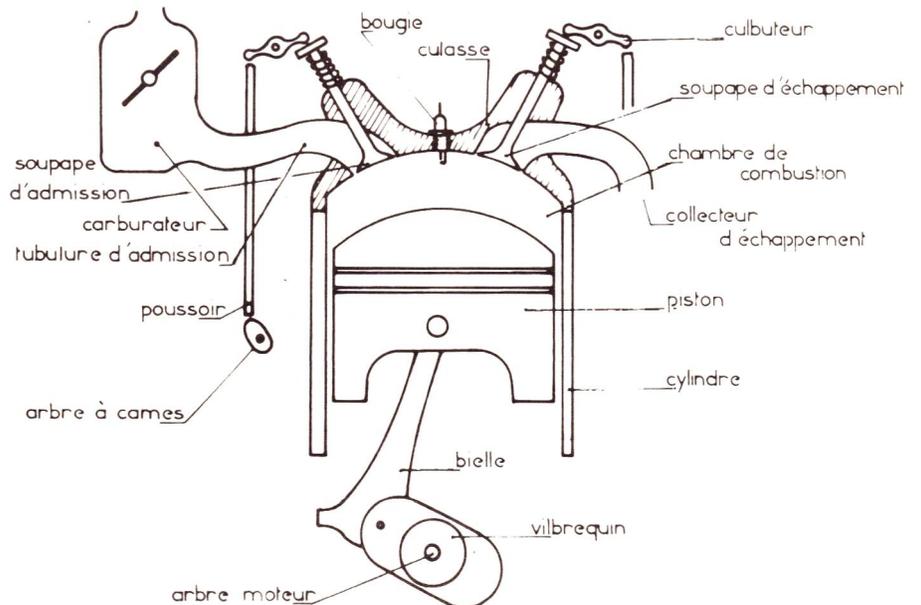


Figure 1

Celle-ci comporte aussi un autre trou fileté, où vient se loger la bougie. La soupape d'admission relie, à travers les tubulures d'admission, le cylindre au carburateur où s'effectue le mélange air-essence. La soupape d'échappement débouche dans le collecteur d'échappement, menant au silencieux.

L'ouverture et la fermeture des soupapes sont commandées par les culbuteurs, eux-mêmes actionnés par les poussoirs qui reposent sur l'arbre à came solidaire de l'arbre moteur.

Dans la **figure 2**, réduite au cas d'un seul cylindre, on a décomposé les phases successives du cycle à 4 temps. L'arbre moteur étant en rotation, nous prendrons comme origine du cycle l'instant où le piston passe par le point mort haut, soupape d'admission commençant à s'ouvrir. La dépression provoquée alors par la descente du piston, aspire à travers cette soupape le mélange air-essence dosé par le carburateur. A la fin de ce premier temps, quand le piston franchit le point mort bas, la soupape d'admission se ferme. Entraîné par l'inertie du vilebrequin et du volant, le piston remonte en comprimant le mélange gazeux, puisque les deux soupapes sont fermées. La pression maximale est atteinte au point mort haut.

A ce moment, le dispositif d'allumage fournit à la bougie une impulsion de tension très élevée. Une étincelle éclate entre les électrodes, et enflamme le mélange. Il y a élévation brutale de température, donc nouvel accroissement de pression. Le piston, ayant franchi le point mort haut, est fortement repoussé vers le bas par les gaz qui se détendent, et fournit de l'énergie au vilebrequin.

Enfin, quand le piston dépasse à nouveau le point mort bas, la soupape d'échappement s'ouvre. Pendant toute la durée du 4e temps, les gaz brûlés sont refoulés vers le collecteur d'échappement. La soupape d'admission s'ouvre à la fin du 4e temps, alors que celle d'échappement se ferme, et un nouveau cycle recommence.

Dans la réalité, afin de permettre un remplissage plus complet du cylindre, et une évacuation totale des gaz brûlés, la soupape d'échappement reste ouverte pendant le début de la phase d'admission, et la soupape d'admission ne se ferme qu'après le passage du piston par le premier point mort bas. D'autre part, la combustion ne se propageant pas de façon instantanée dans la masse gazeuse, l'étincelle doit éclater à la bougie avec un peu d'avance sur l'instant de passage par le point mort haut séparant le 3e temps du 4e. C'est ce dernier décalage, mesuré en angle de rotation du vilebrequin, qu'on appelle l'avance à l'allumage.

II - Description d'ensemble du circuit d'allumage

La **figure 3** représente schématiquement le circuit d'allumage d'un moteur à 4 temps, et à 4 cylindres.

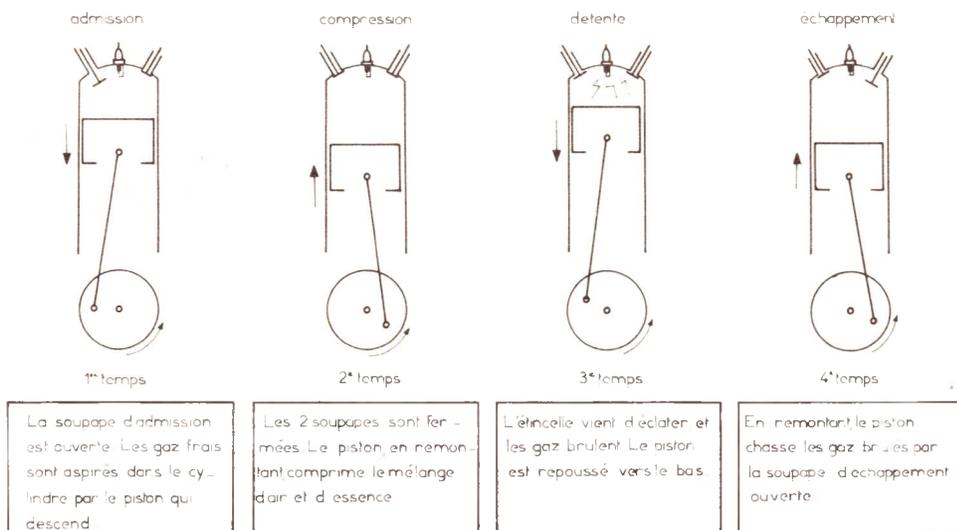


Figure 2

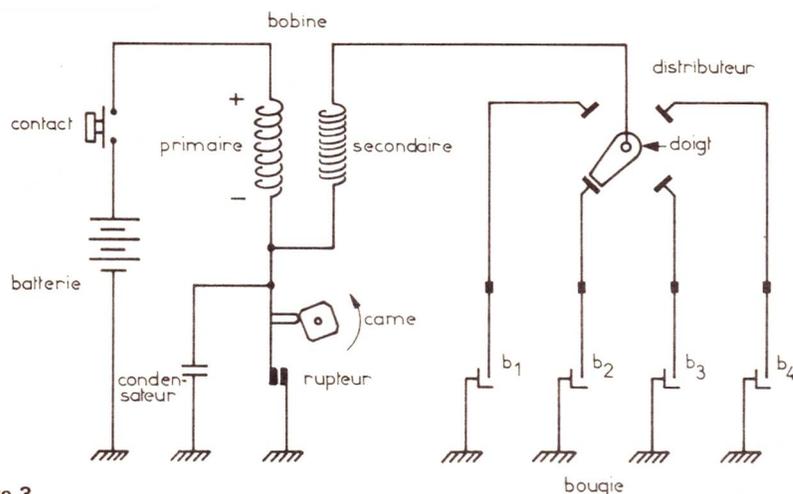


Figure 3

Le pôle négatif de la batterie est relié à la masse. Le pôle positif, à travers le contact disposé au tableau de bord, alimente l'enroulement primaire de la bobine. L'autre extrémité de cet enroulement n'est pas reliée directement à la masse : il l'est à travers le rupteur, interrupteur dont l'ouverture et la fermeture sont commandées par la rotation d'une came solidaire de l'arbre moteur. En parallèle sur les contacts du rupteur, on trouve le condensateur d'allumage, dont le rôle sera expliqué plus loin.

L'enroulement secondaire comporte un nombre très élevé de tours, et la bobine constitue donc un transformateur élévateur. L'une des extrémités étant connectée à l'extrémité « moins » du primaire, il n'existe qu'une sortie secondaire. Chaque fois que l'ouverture du rupteur interrompt le passage du courant dans le primaire, la brusque variation de flux qui en résulte engendre au secondaire une impulsion de tension très élevée (20 à 30 kilovolts environ).

Cette impulsion est transmise à un contact tournant, le doigt du distributeur, entraîné par le même arbre que la came du

rupteur. A chaque ouverture de celui-ci, le doigt passe devant un contact différent du distributeur, et envoie l'impulsion de tension vers l'une des 4 bobines b_1 , b_2 , b_3 et b_4 , au moment où le cylindre correspondant arrive en fin de compression. Le courant secondaire, passant entre les électrodes grâce à la forte différence de potentiel, retourne au pôle moins de la batterie par la masse métallique du moteur.

III - Les constituants du circuit d'allumage.

Après une vue synoptique de l'ensemble du circuit, il est intéressant d'analyser la constitution et le fonctionnement de chaque élément. Nous étudierons successivement la bobine, l'ensemble rupteur-distributeur et les bougies.

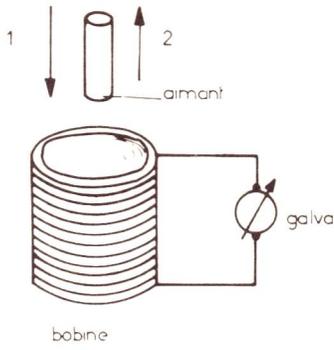


Figure 4

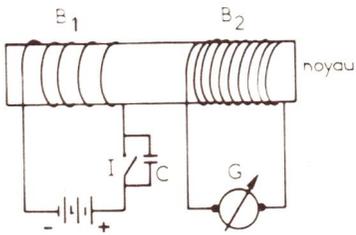


Figure 5

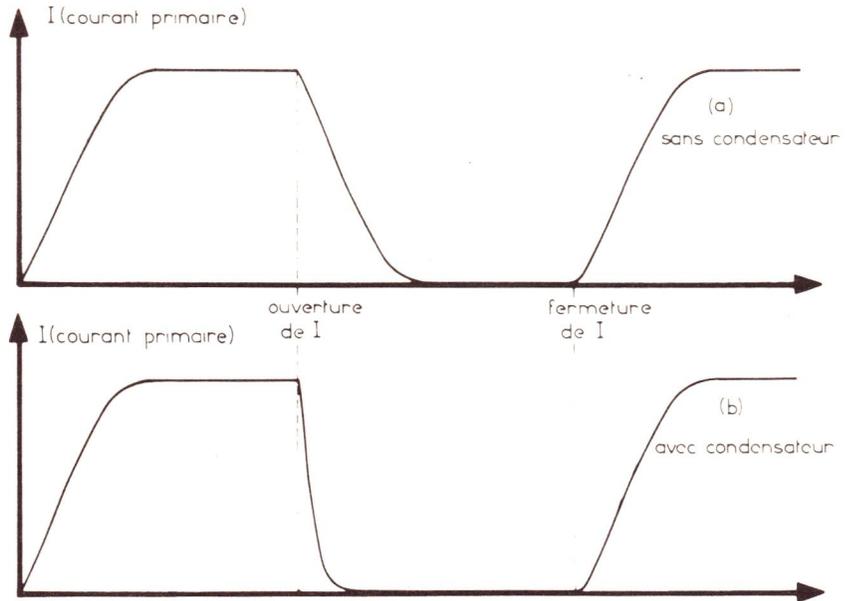


Figure 6

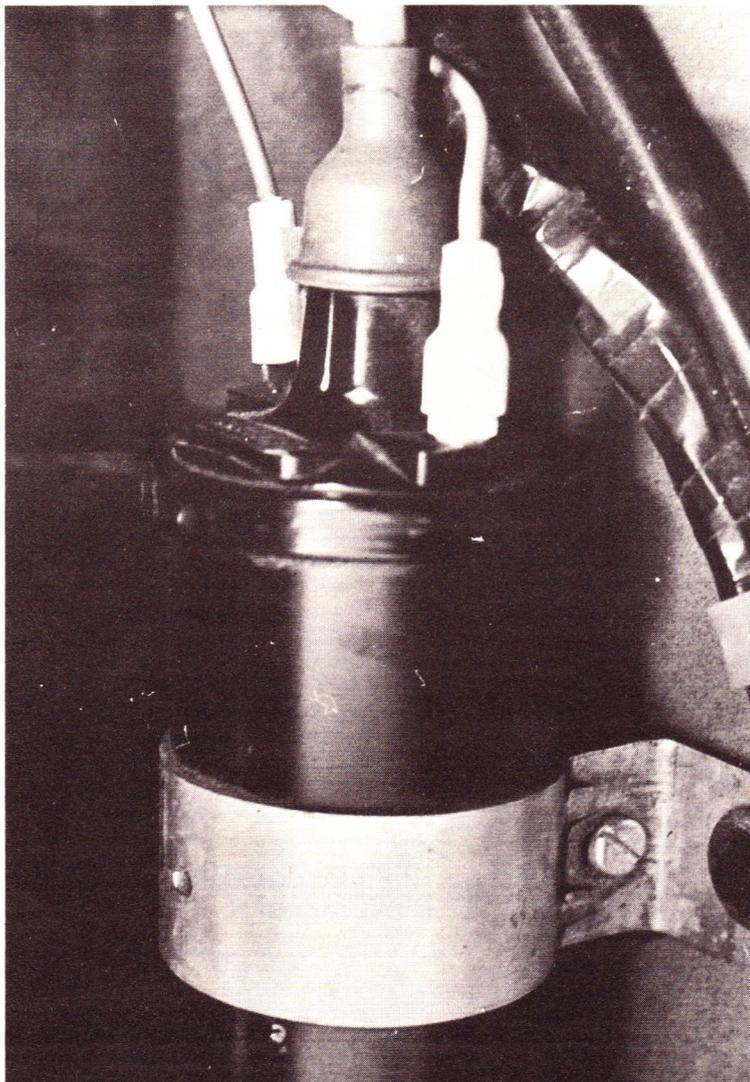


Figure 7

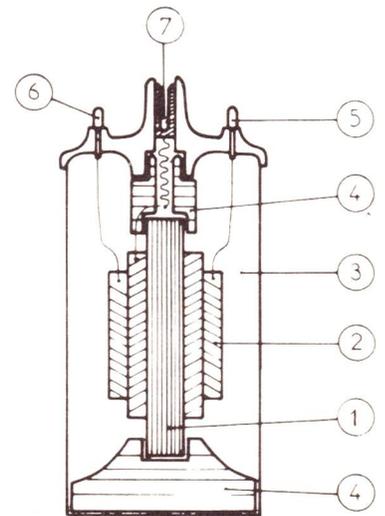


Figure 8

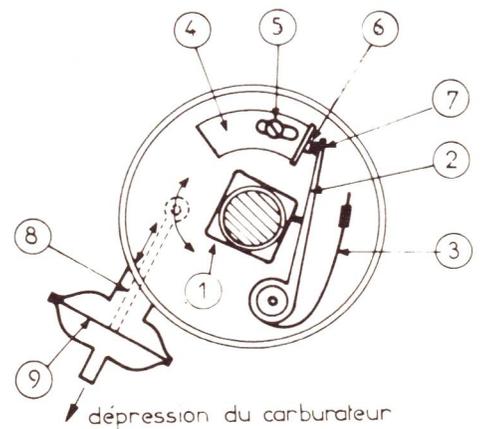


Figure 9

1°) la bobine.

On sait qu'une variation du flux d'induction qui traverse les spires d'un bobinage, crée dans celui-ci un courant induit, et qu'une force électromotrice d'induction apparaît à ses bornes. L'expérience peut être faite en introduisant ou en sortant un aimant d'une bobine dont les extrémités sont reliées à un galvanomètre (figure 4).

Un autre moyen de provoquer la variation de flux est illustré par la figure 5. La bobine aux bornes de laquelle on veut recueillir la f.e.m. induite, est enroulée autour d'un noyau de fer doux. Sur ce même noyau on dispose un autre enroulement, relié à une source de tension continue par l'intermédiaire d'un interrupteur I. A la fermeture de cet interrupteur, le courant s'établit progressivement dans B_1 , provoquant une augmentation du flux dans le noyau: une f.e.m. induite apparaît aux bornes de B_2 . Cette f.e.m. cesse quand le courant atteint sa valeur limite, fixée par la résistance de B_1 .

Si on ouvre l'interrupteur I, le courant décroît et une f.e.m. de sens opposé prend naissance dans B_2 . La force électromotrice induite est proportionnelle à la vitesse de croissance ou de décroissance du flux. Pour obtenir des pointes de tension très élevées sur B_2 , il faut donc établir ou couper très rapidement le courant dans B_1 . Comme l'étincelle qui jaillit inévitablement entre les contacts de I prolonge le courant à l'ouverture, on obtient des variations plus rapides en absorbant cette étincelle dans un condensateur C branché en parallèle sur l'interrupteur.

La figure 6 montre la loi de variation du courant dans B_1 , sans condensateur pour la courbe (a), et avec condensateur pour la courbe (b).

Pratiquement, une bobine d'allumage pour automobile se présente sous l'aspect indiqué dans la figure 7. On y distingue, dans l'axe de la bobine, la connection de sortie du secondaire. Les deux bornes primaires sont disposées de part et d'autre de cette sortie, sur le sommet de l'enveloppe.

La figure 8 est une coupe de la bobine. Autour du noyau de fer doux (1) est enroulé d'abord le circuit secondaire, formé d'un grand nombre de tours de fil fin. L'enroulement primaire (2), dans lequel passe une intensité de plusieurs ampères, est disposé à l'extérieur, ce qui facilite son refroidissement. Parfois l'ensemble baigne dans une huile isolante (3) qui améliore encore l'évacuation de la chaleur. Le noyau est maintenu par des blocs de caoutchouc (4) qui amortissent les vibrations. L'enroulement primaire débouche sur deux cosses (5, 6), tandis que l'enroulement secondaire est relié au plot central (7).

2°) rupteur et distributeur.

La figure 9 montre le schéma de principe du rupteur. Le modèle choisi correspond à un moteur à 4 cylindres. Une came de fibre à quatre bossages (1) est solidaire d'un axe entraîné par le moteur, par l'intermédiaire d'engrenages. Cette came, à chaque quart de tour, appuie sur le bras mobile du rupteur (2), qui est rappelé par une languette de ressort (3). L'autre partie du rupteur (4) est fixe,

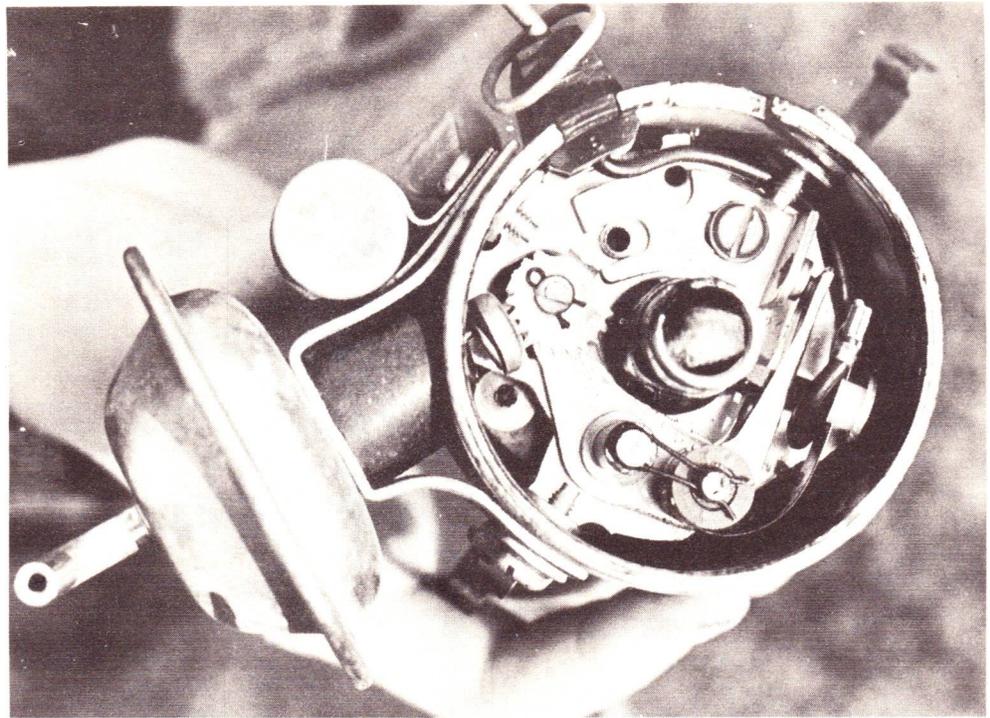


Figure 10

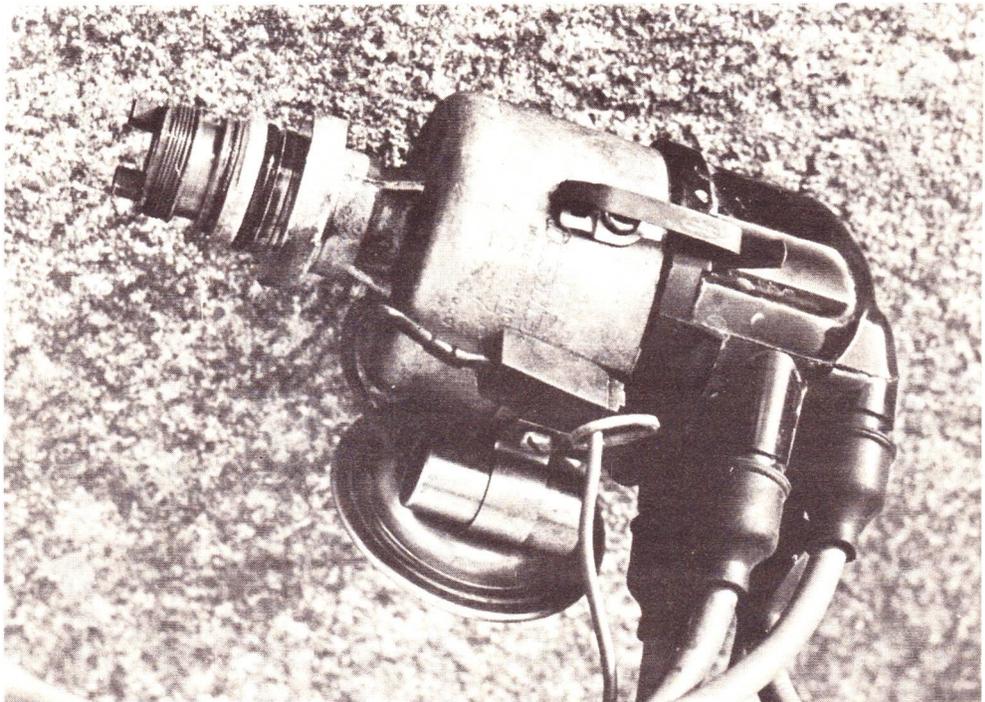


Figure 11

mais sa position de repos peut être réglée par une vis (5). Les deux contacts du rupteur (6 et 7) sont formés de pastilles en acier au tungstène, qui résistent aux étincelles de rupture et supportent des températures élevées.

Une rotation d'ensemble de la tête du rupteur par rapport à sa position moyenne sur le bâti moteur, permet de régler le moment où les contacts s'ouvrent, donc l'avance à l'allumage. Par ailleurs, celle-ci doit varier en fonction des conditions de travail du

moteur. La rotation de la tête est donc com-

mandée aussi par un régulateur centrifuge ainsi que par un levier (8) relié à une membrane (9) sur laquelle agit la dépression du carburateur.

La photographie de la figure 10 correspond au dessin de la figure 9. On y reconnaît le rupteur, sa came de commande, la commande d'avance à dépression, et le condensateur (à l'extérieur du boîtier), branché entre les contacts du rupteur.

Sur la photographie de la figure 11, on a replacé sur le rupteur le couvercle qui enferme le doigt et les 4 contacts fixes du

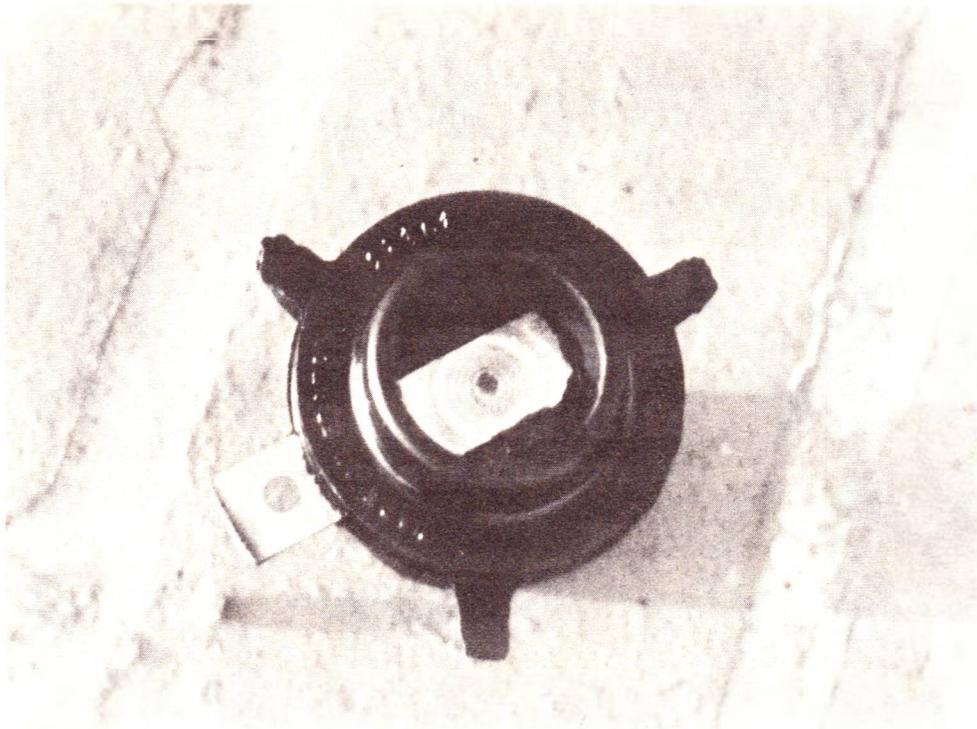


Figure 12

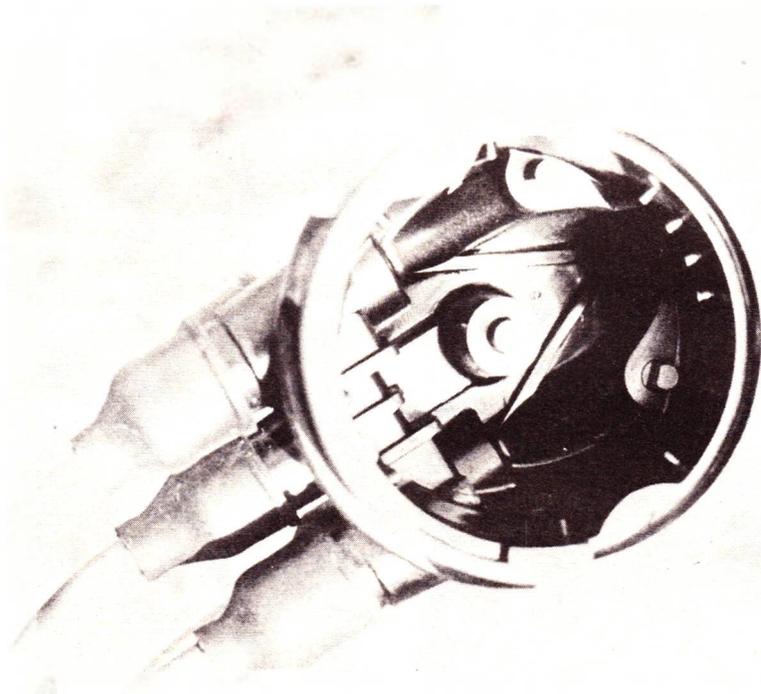


Figure 13

distributeur. Les cinq gros fils qui arrivent à la tête de distributeur correspondent d'une part aux quatre sorties vers les bougies, d'autre part à l'arrivée du secondaire de la bobine. Le petit fil relie le rupteur à l'une des bornes primaires de la bobine. Enfin, la **figure 12** est une photographie du doigt du distributeur, qui vient normalement se loger sur l'axe de la came du rupteur et la **figure 13** est une vue de l'intérieur du distributeur.

Sur la figure 11, on distingue aussi, à l'opposé de la tête, la sortie de l'arbre d'entraî-

nement du rupteur. Il se termine par deux tenons qui viennent se loger dans des encoches correspondantes sur le bloc moteur, et sont entraînés par des engrenages commandés par le vilebrequin.

3°) les bougies :

Chaque bougie (**figure 14**) est constituée d'un conducteur relié d'une part à un dispositif de fixation du fil venant du rupteur (1), d'autre part à l'électrode centrale (2). Le tout est noyé dans un isolant (3), généralement

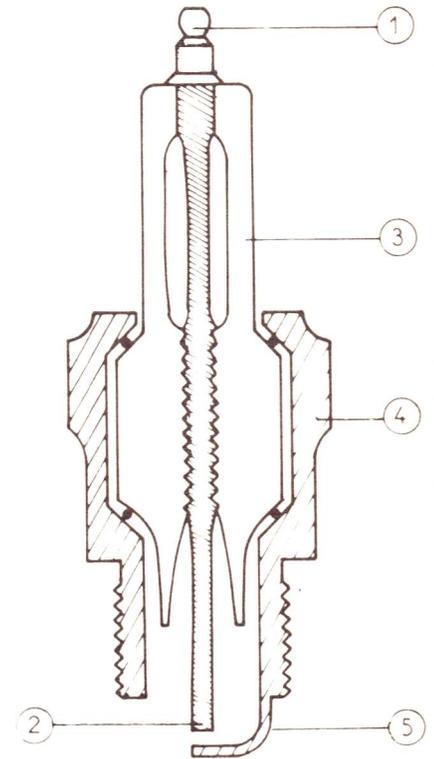


Figure 14

une porcelaine. La bougie est vissée dans la culasse par une douille d'acier fileté (4). Cette douille porte à sa partie inférieure une ou plusieurs électrodes de masse (5). Suivant le type de bougie et le moteur, la distance entre l'électrode centrale et les électrodes de masse peut varier de 0,4 mm à 1 mm environ.

Dans l'air sec à la pression atmosphérique, il suffit d'une tension de 3 000 volts pour faire éclater une étincelle entre deux conducteurs séparés par 1 mm. Cette tension est beaucoup plus élevée dans le cylindre où la pression des gaz atteint ou dépasse 10 atmosphères au moment de l'allumage : la bobine doit fournir au minimum 20 kV pour obtenir avec certitude un allumage correct.

Le bon fonctionnement d'une bougie s'obtient quand la température sur la zone de contact entre l'électrode centrale et l'isolant se stabilise autour de 800 °C. Dans ces conditions, en effet, les projections d'huile et les résidus de la combustion se consomment, ce qui maintient la propreté de la bougie.

Or la température à l'intérieur de la chambre de combustion varie énormément avec le type de moteur et avec les conditions dans lesquelles il fonctionne. On est donc conduit à adapter la résistance thermique de la bougie, c'est-à-dire la facilité plus ou moins grande avec laquelle elle élimine la chaleur, au type de moteur qu'elle équipe.

Une bougie est dite froide si la chaleur est rapidement évacuée vers l'extérieur, et chaude dans le cas contraire. Le premier type, utilisé sur les moteurs de hautes performances, à taux de compression et vitesse

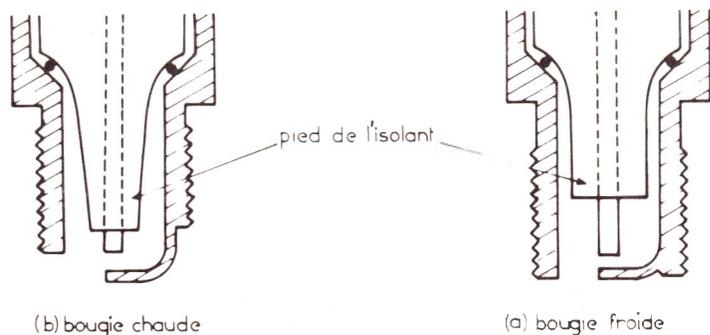


Figure 15

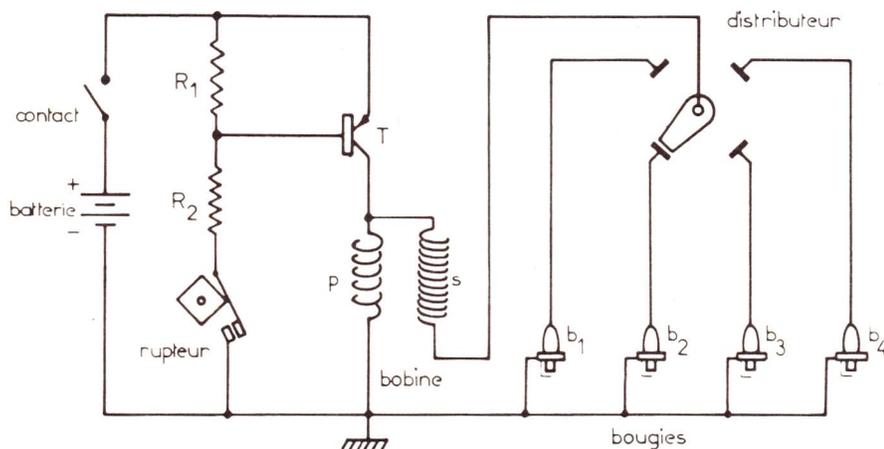


Figure 16

élevés, a un pied d'isolant court et épais (figure 15, a). Sur une bougie froide, au contraire, ce même pied est long et étroit (figure 15, b), et conduit moins bien la chaleur.

Sur une bougie convenablement adaptée au moteur, le dépôt recouvrant le pied de l'isolant doit avoir une couleur brun-gris. Sur une bougie trop froide, il se forme un dépôt de carbone, noir, qui conduit l'électricité : en fonctionnement on décèle ce défaut par des ratés d'allumage, dus à une étincelle insuffisante. Dans le cas d'une bougie trop chaude, le pied de l'isolant est blanc. Les électrodes se consomment rapidement, entraînant une diminution sensible de la durée de vie de la bougie. Enfin, la température de fonctionnement peut être suffisante pour entraîner l'auto-allumage : le moteur cogne et parfois continue à tourner quand on coupe le contact.

IV - Les allumages transistorisés.

IV - Les allumages transistorisés.

Dans chaque cylindre d'un moteur à 4 temps, il y a une étincelle tous les deux tours, comme le montre le cycle de fonctionnement décrit en figure 2. Pour un moteur à 4 cylindres tournant à 5 000 t/mn, le rupteur coupe donc 10 000 fois par minute un

courant dont l'intensité atteint plusieurs ampères : on conçoit que les contacts, quelle que soit leur qualité, souffrent de ce travail intense et se détériorent rapidement.

D'autre part, la coupure d'un courant de forte intensité, malgré toutes les précautions possibles et notamment la présence d'un condensateur d'allumage, s'accompagne inévitablement d'un arc qui en prolonge la durée. Il en résulte, comme nous l'avons vu plus haut, une variation ralentie du flux d'induction dans la bobine, donc une haute tension plus faible aux bougies.

Pour ces deux raisons, on a songé à remplacer le rupteur par un transistor travaillant en commutation, comme le montre le schéma simplifié de la figure 16. En fait d'ailleurs, le rupteur existe encore dans le cas de la figure 16, mais ne coupe plus que le courant du pont de base du transistor T, soit quelques dizaines de milliampères.

Nous n'insisterons pas ici sur les allumages transistorisés, nous réservant d'y revenir plus longuement à l'occasion de réalisations pratiques.

V - Etude oscilloscopique d'un circuit d'allumage.

La visualisation à l'oscilloscope des tensions disponibles en différents points d'un

Si vous n'avez pas encore reçu NOTRE CATALOGUE "JAUNE"

Pièces détachées ● Ensembles ● Appareils de mesure ● Emission - Réception

Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »

réclamez-le sans tarder en joignant 2 F en timbres.

BERIC

43, rue Victor-Hugo
92240 MALAKOFF

Tél. : (ALE) 253-23-51

Métro : Porte de Vanves

Magasin fermé dimanche et lundi

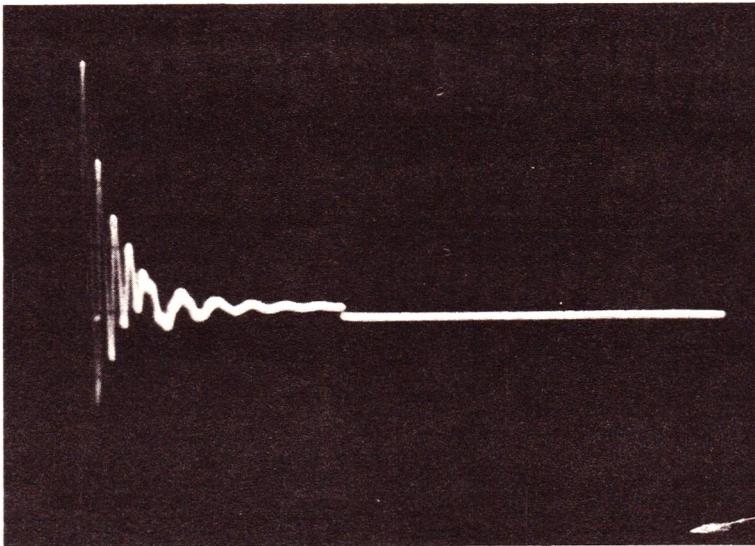


Figure 17

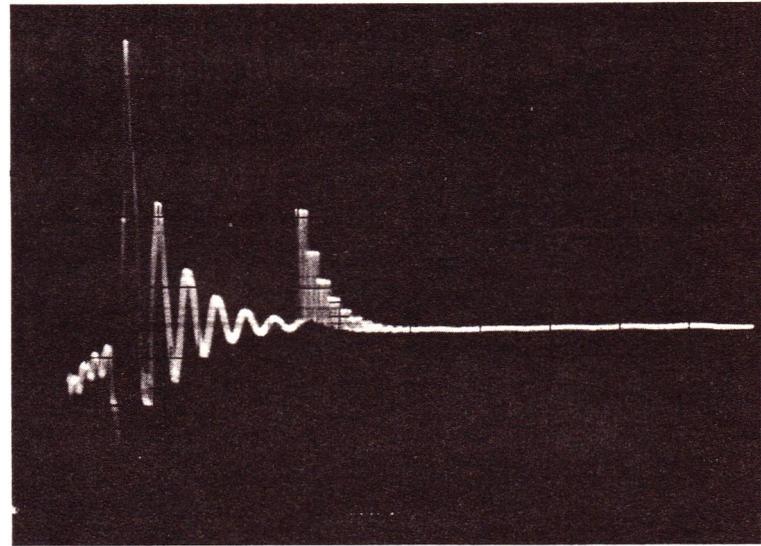


Figure 18

circuit d'allumage permet un contrôle rapide du fonctionnement. En cas de panne ou de mauvais réglage, la déformation des signaux autorise, par comparaison avec ceux d'un circuit en bon état, un diagnostic extrêmement rapide.

Nous donnons ci-dessous quelques exemples typiques d'oscillogrammes, montrant les tensions caractéristiques relevées au primaire ou au secondaire d'un circuit d'allumage bien réglé. Dans un prochain numéro de cette revue, nous publierons la description complète d'un banc de contrôle à réaliser, et donnerons à cette occasion des oscillogrammes correspondant à différentes anomalies de fonctionnement.

Dans la figure 17, la tension observée est prise aux bornes du rupteur. La longueur totale de la trace correspond au temps mis, par la came de commande des vis platinées,

pour effectuer un quart de tour (il s'agit d'un moteur à 4 cylindres) : c'est donc l'intervalle séparant deux étincelles successives.

En (a), le rupteur vient de s'ouvrir, et une étincelle ferme le circuit secondaire à travers les électrodes de la bougie. Dans ces conditions, le primaire de la bobine constitue une self, dont l'impédance dépend à la fois de ses caractéristiques propres et de l'impédance du circuit secondaire fermé. L'ensemble de cette self et du condensateur d'allumage forme un circuit oscillant fortement amorti : des oscillations à haute fréquence, et d'amplitude rapidement décroissante, apparaissent entre les instants (a) et (b).

A l'instant (b), la tension au secondaire est devenue trop faible pour entretenir l'étincelle, qui s'interrompt. Le circuit secondaire est donc brusquement ouvert,

puisqu'aucun courant ne circule entre les électrodes de la bougie. Il en résulte une variation brutale de l'impédance ramenée au primaire : les caractéristiques de la self varient, et un nouveau train d'oscillations amorties prend naissance.

Sur l'oscillogramme de la figure 17, (c) désigne l'instant où les contacts du rupteur se ferment à nouveau. Pendant toute la durée (a)(c), une tension continue égale à celle de la batterie (6 volts ou 12 volts), se superpose aux différents régimes d'oscillations. Au contraire, à partir de l'instant (c), la tension aux bornes du rupteur fermé est rigoureusement nulle, et le reste jusqu'à l'ouverture suivante, intervenant au temps (d). A ce moment, un nouveau cycle recommence, provoquant l'apparition d'une étincelle sur une autre bougie.

La figure 18 a été obtenue en branchant l'entrée verticale de l'oscilloscope sur l'un des fils de bougies. On y retrouve les différents stades analysés sur la figure 17. Dans l'intervalle (a)(b), l'étincelle se traduit par le passage dans le fil de bougie, donc entre les électrodes, d'un courant alternatif de fréquence élevée, et rapidement amorti. Sa valeur moyenne d'abord élevée, tend rapidement vers zéro. De (b) à (c), on observe un autre cycle d'oscillations : il est engendré par induction mutuelle à partir du circuit primaire, au moment du changement de régime. La valeur moyenne de la tension est alors nulle, puisqu'il n'y a plus d'étincelle et que le circuit secondaire est ouvert.

Enfin, l'intervalle (c)(d) correspond à la durée de fermeture du rupteur. Il est caractérisé, à son début, par un bref train d'oscillations très rapidement amorties.

L'ÉLECTRONIQUE
au service des
LOISIRS...
Joignez l'utile à l'agréable
en réalisant vous-même vos
montages électroniques !

- Émission-réception d'Amateurs grâce à nos modules R.D. et BRAUN.
- Télécommande de modèles réduits, avions, bateaux et tous mobiles.
- Allumage électronique pour votre voiture.
- Compte-tours électronique.
- Régulateur de pose pour essuie-glace.
- Alarme et antivol.
- Variateur de vitesse pour moteur.
- Variateur de lumière pour projecteur.
- Antenne d'émission.

...Et toutes les pièces détachées spéciales et subminiatures.

Catalogue Spécial Télécommande contre 5 F.
 Schémathèque de réalisations avec schémas contre 5 F.

R.D. ÉLECTRONIQUE
 4, rue Alexandre-Fourtanier
 31000 TOULOUSE CEDEX
 Téléphone : (15) 61/21-04-92

POUR CONSERVER
VOTRE COLLECTION,
PROCUREZ-VOUS

Le relieur
RADIO-PLANS

10 F (+ 1.20 F de port)

RADIO PLANS
 2 à 12, rue de Bellevue
 75019-PARIS
 C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE

Des montages pratiques
concernant la moto
vous intéressent-ils ?
 (allumage électronique, compte-tours)



nouveautés informations

1 Symboles électroniques transfert gravure directe pour la fabrication de circuits imprimés

Une sélection des références les plus utilisées du catalogue professionnel Mecanorma Electronic est proposée, en qualité « gravure directe », au réalisateur du prototype ou à l'amateur.

Ces symboles et rubans en bandes peuvent en effet être directement appliqués sur la plaque de cuivre : encre et adhésif résistent aux acides de gravure.

La fabrication du circuit peut se faire sans passer par l'étape photographique.

Il est proposé en boîte présentoir contenant des symboles transferts, pastilles (7 références), multipads (3 références), Dual in lines (1 référence), connecteurs (1 référence), ainsi que des rubans adhésifs flexibles (6 larges) et du petit matériel annexe complémentaire, lettres et chiffres transferts, spatules, couteaux de découpe.

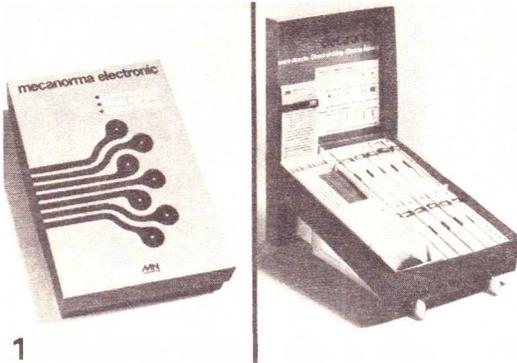
Symbole : unité de vente de base pour l'utilisateur : 1 bande de 22 cm de long.

MECANORMA

78610 Le Perray-en-Yvelines

2 Multimètre numérique multex TA 357

Pour 1 000 F (HT) l'utilisateur de Multimètres Numériques peut se procurer un multimètre numérique à affichage à cristaux liquides offrant 7 fonctions de mesure soit 27 gammes, avec polarité automatique et point décimal. L'appareil présente une résolution de 100 μ V sur les gammes volts alternatifs et continus. Sa précision en continu est de 0,05 % de la pleine échelle plus 0,1 % de la lecture. Une sonde haute tension fournie en standard permet d'effectuer des mesures jusqu'à 20 000 volts. L'appareil permet également des mesures de résistances avec une résolution de 0,1 Ω par digit et offre en plus deux fonctions inédites de mesure de la conductance avec une résolution de 10⁻⁸ M Ω par digit correspondant



1

à une résistance de 100 M Ω . Une alimentation interne permet à l'utilisateur d'avoir 3 gammes de mesure de courants de fuite, offrant une résolution de 10⁻¹¹ A (10 picoampères) sur la gamme la plus basse, et là encore il s'agit d'une caractéristique exceptionnelle que l'on ne trouve pas sur les autres multimètres économiques. Le bouton Marche/Arrêt possède une position Test qui permet de mesurer la tension du réseau.

Multex TA 357, ainsi que les autres multimètres Tekelec-Airtronic sont les seuls à avoir un affichage à cristaux liquides type transmissif et à effet de champ se caractérisant par sa longue durée de vie et sa grande luminosité. Cet affichage a de grands chiffres (>10 mm de haut) et donne une indication lumineuse de la fonction utilisée.

Deux innovations dans la technique de construction de cet appareil ont permis d'en réduire le coût tout en conservant les performances exceptionnelles citées plus haut. Premièrement 95 % des composants actifs de l'appareil sont réunis dans deux circuits intégrés LSI spéciaux, un logique et un analogique. La puissance demandée et dissipée à l'intérieur du boîtier est donc très faible, contribuant ainsi à diminuer les causes de pannes et d'instabilité.

Deuxièmement tous les circuits y compris le clavier à touches sont montés sur une seule carte circuit imprimé qui est soudée en une opération ce qui réduit considérablement le coût des opérations de câblage.

TEKELEC-AIRTRONIC INTERNATIONAL

Cité des Bruyères, rue Carle-Vernet
92310 Sèvres



3



2

3 Générateur de fonctions type 30 Wavetek

Le tout nouveau générateur de fonctions Wavetek type 30 est une source complète de signaux audiofréquence dans un boîtier portable extrêmement compact. Cet appareil de prix modéré fournit les formes d'ondes que l'on ne trouve habituellement que dans des générateurs de plusieurs fois son prix. En plus de sorties multiples de 2 Hz à 200 kHz, il possède aussi une wobulation interne linéaire et logarithmique.

Le modèle 30 tient dans la main, résiste au choc, est transportable et utilisable partout grâce à son alimentation par batterie qui l'isole totalement du secteur. En option, un chargeur extérieur est aussi disponible pour fonctionnement secteur illimité.

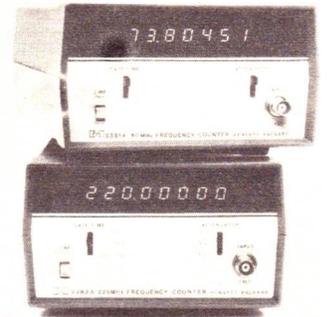
Son signal sinusoïdal à faible distorsion est variable jusqu'à 1 volt efficace.

CARACTERISTIQUES

- Fréquence : 2 Hz à 200 kHz
- Sorties sinus, carré et triangle
- Wobulation linéaire et logarithmique
- Alimentation batterie, Portabilité maximale.

ELEXO

60, rue de Javel, 75015 Paris
(Tél. : 577-95-70)



4

4 Deux nouveaux compteurs Hewlett-Packard à très bas prix

Poursuivant sa politique d'instruments à prix de revient économique, Hewlett-Packard lance sur le marché deux nouveaux compteurs-fréquencemètres de dimensions et de prix très réduits.

Les deux modèles sont : le HP-5381 A et le HP-5382 A.

Le HP-5381 A est un 80 MHz à affichage 7 chiffres.

Le HP-5382 A est un 225 MHz à affichage 8 chiffres, ces affichages sont des LED 7 segments d'une très grande visibilité.

Les deux instruments ont une sensibilité de 25 mV, une résolution de 10 Hz pour 0,1 seconde de temps de comptage ; 1 Hz pour 1 seconde ; 0,1 Hz pour 10 secondes.

L'entrée est protégée jusqu'à 200 V (crête ou continus).

Les deux compteurs effectuent des mesures de fréquences et de rapports. Ces compteurs peuvent fonctionner à partir d'une base de temps extérieure que l'on branche sur le panneau arrière.

Poids : 2,2 kg.

Prix :

- HP-5381 A : 1 469 F HT ;
 - HP-5482 A : 2 655 F HT.
- Appareils disponibles depuis fin Avril 1974.

Alimentations simples sur secteur

INTRODUCTION

Lorsqu'on a réalisé un excellent montage électronique, il faut lui adjoindre une alimentation, problème immédiatement résolu en se procurant dans le commerce, une pile. Par la suite, la pile s'étant usée, soit en fonctionnement, soit par un non-emploi prolongé, le technicien désire faire appel à une alimentation sur secteur, avec laquelle il sera tranquille pour longtemps.

Des schémas d'alimentation, il en existe des quantités, mais c'est justement celui dont on a besoin que l'on ne trouve pas tout de suite.

Dans ce qui va suivre, nous proposerons un certain nombre de montages simples, adaptables à la plupart des appareils de l'amateur électronicien.

ALIMENTATIONS 12 V ET 25 V

Le schéma général pour trois variantes, est donné à la **figure 1**. En (A), on donne le schéma des alimentations dites négatives, convenant aux montages avec masse au +. En (B), on a le schéma des alimentations dites positives, avec masse au - alimentation.

Il est aussi possible de réunir deux alimentations (A) et (B), pour réaliser un ensemble d'alimentation positive et négative, nécessaire dans de nombreux montages actuels.

L'intérêt de ces alimentations, (A), (B) ou (A) + (B), réside dans la simplicité de leur schéma et surtout, dans le fait que l'on n'aura pas la moindre difficulté pour se procurer les composants qui les constituent. En particulier, il n'y a pas de transformateur spécial, toujours difficile à trouver et qui, d'ailleurs, est parfois assez cher.

Il faut toutefois que l'amateur soit prévenu qu'avec une alimentation de ce genre, la ligne de masse est reliée directement au secteur. De ce fait, *l'emploi de ces montages peut être dangereux* et, il n'est pas question de mettre la « masse » à la terre, ni d'utiliser comme antenne, au cas où l'appareil serait un récepteur, un fil en contact avec la terre, l'électricité ou un conduit d'eau ou de chauffage central ou de gaz.

Si l'on désire une sécurité analogue à celle des appareils isolés du secteur, il faut revenir à l'emploi d'un transformateur avec primaire adapté à la tension du secteur, dont on dispose, par exemple 220 V, et secondaire de 117 V.

La puissance de ce transformateur sera égale ou supérieure à deux fois celle fournie par l'alimentation considérée, en tenant compte aussi de celle dissipée dans R_3 .

Valeur des éléments

Trois cas sont à considérer. Le premier concerne une alimentation (A) ou (B) de 12 V, 100 mA maximum. Dans ce cas, prendre : $R_1 = 2 \Omega / 1 \text{ W}$, $R_2 = 100 \Omega / 2 \text{ W}$, $R_3 = 2\,200 \Omega / 1 \text{ W}$, $C_1 = 6 \mu\text{F}$ (papier ou plastique) réalisé avec trois condensateurs de $2 \mu\text{F}$ en parallèle/tension de service 400 V. En aucun cas, on ne devra utiliser un électrochimique. La valeur de $6 \mu\text{F}$ ne doit pas être modifiée. Ensuite $C_2 = C_3 = 250 \mu\text{F} / 15 \text{ V}$, électrochimiques à monter dans les sens corrects des polarisations indiqués sur les schémas (A) et (B).

Le fonctionnement de cette alimentation est basé sur la réduction de la tension alternative disponible par C_1 et R_1 , le redressement par D_1 et D_2 du type 1 N 91, le filtrage par C_2 , R_2 et C_3 et une certaine régulation réalisée avec R_3 qui consommera une partie de la puissance de sortie. Ainsi, si la tension de sortie est E volts, la puissance consommée par R_3 est E^2/R_3 .

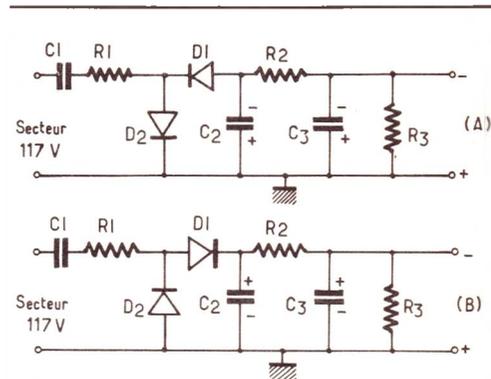


Figure 1

Dans le cas présent, $R_3 = 2\,200 \Omega$; $E = 12 \text{ V}$, $E^2 = 144$ et la puissance consommée par R_3 est $144/2\,200 = 0,065 \text{ W} = 65 \text{ mW}$. La puissance totale pouvant être fournie par cette alimentation est $P = 12 \cdot 100/1\,000 = 1,2 \text{ W}$ donc, celle consommée par R_3 est négligeable par rapport à P. Son effet régulateur est très faible.

Si l'on désire utiliser cette alimentation avec une consommation de courant moindre, on pourra diminuer R_3 en conséquence.

Soit par exemple, une consommation extérieure de 40 mA. Il reste 60 mA à consommer par R_3 . De ce fait, $R_3 = 12/0,06 = 1\,200/6 = 200 \Omega$. La puissance dissipée dans R_3 sera $12 \cdot 0,06 = 0,72 \text{ W}$. R_3 sera une résistance de $200 \Omega / 2 \text{ W}$.

La régulation s'exerce dans le cas où la consommation de l'appareil alimenté varie peu, *une vraie régulation ne peut être réalisée qu'avec un dispositif régulateur spécial*.

Pour une alimentation de 12 V, 150 mA, les valeurs indiquées plus haut restent valables sauf celle de C_1 qui sera $8 \mu\text{F}$ au lieu de $6 \mu\text{F}$. Un condensateur de $8 \mu\text{F}$ laissera passer un courant alternatif plus élevé qu'un condensateur de $6 \mu\text{F}$.

Alimentation de 25 V/50 mA

On adoptera les valeurs suivantes ; $R_1 = 2\ \Omega / 1\ W$, $R_2 = 250\ \Omega / 2\ W$, $R_3 = 10\ 000\ \Omega$, $C_1 = 4\ \mu F$ (papier ou plastique), par exemple, deux fois $2\ \mu F$ /tension de service 400 V ; $C_2 = 100\ \mu F / 50\ V$ électrochimique ; $C_3 = 250\ \mu F / 30\ V$ électrochimique ; $D_1 = D_2 = 1\ N\ 91$.

Le courant fourni étant de 50 mA, cela explique la valeur de R_3 , plus élevée.

La tension d'ondulation superposée à celle continue est de 0,5 %, donc si $E = 12\ V$, la tension d'ondulation résiduelle sera $12 \cdot 5 / 1000 = 0,06\ V$.

Réglage et mise au point

La première chose à faire est de déterminer la consommation de l'appareil à alimenter.

Pour cela, lorsque celui-ci est encore branché sur une pile, mesurer la consommation de courant, d'après le montage de mesure de la **figure 2**. On lira sur l'instrument M, le courant I . Comme la tension E est connue, on aura d'une part, la puissance $P = EI$ (watts) et la résistance R_{eq} qui consommerait le même courant que l'appareil. On a :

$$R_{eq} = E / I \text{ (ohms)}$$

Par exemple, si l'appareil consomme 100 mA sous 12 V, la valeur de R_{eq} est $12 / 0,1 = 120\ \Omega$.

Se procurer, alors, une résistance de $120\ \Omega$ dont la puissance sera, évidemment supérieure à $EI = 12 \cdot 100 / 1000 = 1,2\ W$. Une résistance de $120\ \Omega / 2\ W$ ou plus conviendra.

Réaliser ensuite, le montage de la **figure 3**. Si l'alimentation est correcte, le voltmètre V devra indiquer 12 V et comme R_{eq} est exacte, la consommation sera 100 mA. On pourra alors, remplacer R_{eq} par l'appareil et, vérifier encore avec le voltmètre, que la tension est toujours 12 V.

Soit aussi le cas de l'alimentation prévue pour 12 V/0,1 A que l'on voudrait adapter à un appareil consommant moins, par exemple 80 mA.

Réaliser alors le montage de la **figure 3** mais avec R_{eq} égale à $12 / 0,08 = 1\ 200 / 8 = 150\ \Omega$.

On constatera que la tension aux bornes de R_{eq} sera supérieure à 12 V.

Pour la ramener à 12 V, on aura le choix entre plusieurs solutions :

1° diminuer R_3 . Dans notre cas elle devra consommer $100 - 80 = 20\ mA$, donc sa valeur sera $1200 / 2 = 600\ \Omega$. Comme la valeur primitive de R_3 était $2\ 200\ \Omega$, la nouvelle valeur sera en réalité l'équivalente de $600\ \Omega$ et $2\ 200\ \Omega$ en parallèle, ce qui donne :

$$R_3 = \frac{600 \cdot 2\ 200}{600 + 2\ 200} = 471\ \Omega$$

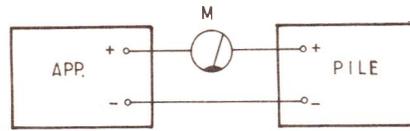


Figure 2

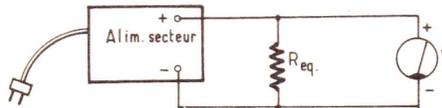


Figure 3

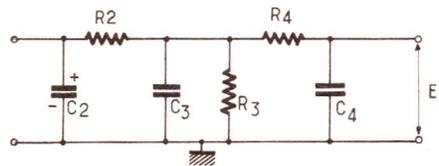


Figure 4

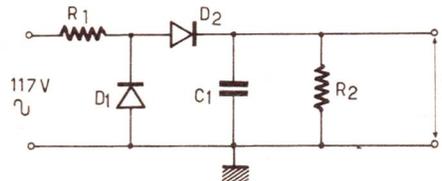


Figure 5

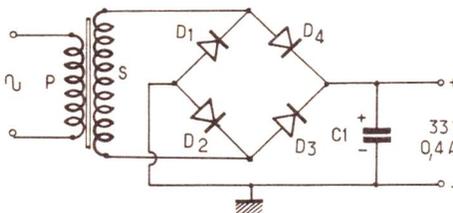


Figure 6

2° augmenter R_2 .

Le calcul de la nouvelle valeur de R_2 étant difficile, on procèdera expérimentalement à la recherche de cette valeur en montant une résistance plus élevée, par exemple $200\ \Omega$ au lieu de $100\ \Omega$; on évaluera encore la tension de sortie et on continuera les essais jusqu'à obtention de 12 V.

Nous donnons la préférence au procédé qui consiste à diminuer R_3 . La consommation totale de 1,2 W étant infime. Un autre procédé pour diminuer le courant est de diminuer la valeur de C_1 , par exemple 2 ou $3\ \mu F$ au lieu de $4\ \mu F$. Retoucher ensuite la tension de sortie en agissant sur R_3 . La même méthode de vérification et de mise au point, s'effectuera pour les alimentations 12 V/0,15 A et 25 V/0,05 A. Pour obtenir des tensions de sortie plus faibles procéder de la même manière, en diminuant R_3 , en augmentant R_2 ou en diminuant C_1 , les essais étant toujours faits avec une résistance équivalente et non avec l'appareil à alimenter qui pourrait être endommagé ou détruit par une tension plus élevée que celle qui lui convient.

Filtrage supplémentaire

Lorsqu'on désire diminuer la tension de sortie, on peut obtenir ce résultat en améliorant en même temps le filtrage. Ainsi, en adjoignant à l'alimentation une deuxième cellule de filtrage comme on le montre à la **figure 4**, la réduction de tension s'effectuera grâce à R_4 et le filtrage sera amélioré.

Prendre $C_4 = C_3$. La valeur de R_4 est donnée par :

$$R_4 = \frac{E - E_s}{I}$$

où E = tension de sortie du montage primitif d'alimentation, E_s = nouvelle valeur, plus faible, I = consommation de courant dans les deux cas.

Soit, par exemple $E = 12\ V$, $E_s = 9\ V$, $I = 0,1\ A$. On trouve :

$$R_4 = \frac{12 - 9}{0,1} = 30\ \Omega,$$

et sa dissipation est $3 \cdot 0,1 = 0,3\ W$, donc, une résistance de $30\ \Omega / 1\ W$ conviendra.

ALIMENTATION A COURANTS FAIBLES ET MEILLEUR FILTRAGE

Le schéma de la **figure 5** est encore plus simple que celui de la **figure 1**. Cette alimentation donnera des courants de 1 à 2 mA sous 12 ou 25 V, avec une tension d'ondulation de 0,1 % seulement. On pourra utiliser ce montage pour des appareils tels que des préamplificateurs.

Voici les valeurs des éléments dans trois cas :

- a) 12 V/1 mA : $R_1 = 43\ k\ \Omega / 0,5\ W$; $R_2 = 180\ k\ \Omega / 0,5\ W$; $C_1 = 250\ \mu F / 15\ V$ électrochimique.
- b) 12 V/2 mA : $R_1 = 22\ k\ \Omega / 0,5\ W$; $R_2 = 100\ k\ \Omega / 0,5\ W$; $C_1 = 250\ \mu F / 15\ V$ électrochimique.
- c) 25 V/2 mA : $R_1 = 18\ k\ \Omega / 0,5\ W$; $R_2 = 180\ k\ \Omega / 0,5\ W$; $C_1 = 250\ \mu F / 30\ V$ électrochimique.

Les diminutions des courants de sortie ou de la tension de sortie se feront en agissant sur R_1 , R_2 ou en ajoutant une cellule de filtrage. Ces effets seront obtenus en augmentant R_1 , ou en diminuant R_2 . Les diodes sont des 1 N 91. Mise au point comme indiqué plus haut, avec résistance équivalente :

- 12 V/1 mA : $R_{eq} = 12\ 000\ \Omega$
- 12 V/2 mA : $R_{eq} = 6\ 000\ \Omega$
- 25 V/2 mA : $R_{eq} = 12\ 500\ \Omega$

ALIMENTATION 33 V/0,4 A

Le schéma de cette alimentation est donné à la **figure 6**. Le transformateur aura un primaire à tension adaptée à celle du secteur et un secondaire de 25,5 V/0,5 A. Un redresseur en pont a été adopté avec quatre diodes redresseuses 11 J 2. Le filtrage est assuré par C_1 de $1\ 500\ \mu F / 50\ V$ électrochimique.

Si la tension de sortie est de 33 V et le courant consommé de 0,4 A, la résistance équivalente d'un appareil ayant cette consommation aura une puissance dissipée de :

$$P = 33 \cdot 0,4 = 13,2 \text{ W},$$

et une valeur :

$$R_{eq} = 33/0,4 = 82,5 \Omega.$$

Une résistance bobinée de 20 W au moins conviendra.

Pour une alimentation négative (avec la masse au +) le même montage convient. Il suffira d'effectuer la sortie sur le point - et de mettre la masse au point +.

ALIMENTATION 40 V/1 A

Dans le schéma de la figure 7, on retrouve des parties de montage utilisées dans les montages précédents :

$R_1 = 5 \Omega / 20 \text{ W}$: réduit la tension du secteur à la valeur qui convient ;

D_1 à D_4 = quatre 1 N 538 montées en pont ;

C_1 C_2 R_2 = cellule de filtrage et réductrice de tension : $C_1 = 100 \mu\text{F} / 150 \text{ V}$; $C_2 = 300 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$ électrochimique ; $R_2 = 75 \Omega / 100 \text{ W}$ bobinée ;

R_3 = résistance de charge intérieure, $1000 \Omega / 2 \text{ W}$.

Avec ce montage, la régulation est de 1 %. La puissance consommée par un appareil extérieur ou sa résistance équivalente est :

$$P = 40 \cdot 1 = 40 \text{ W} \text{ et}$$

$$R_{eq} = 40/1 = 40 \Omega.$$

On utilisera un modèle de 50 W ou plus.

En modifiant R_3 on pourra obtenir des courants de sortie différents.

Par exemple $I = 0,5 \text{ A}$. La valeur de R_3 sera alors la résultante de 1000Ω et de $R = 40/0,5 = 80 \Omega$, ce qui donnera :

$$R_3 = \frac{80 \cdot 1000}{1080} = 74 \Omega$$

La réduction de la tension peut s'effectuer en augmentant R_1 ou en augmentant R_2 ou en ajoutant une cellule de filtrage à la sortie, avec une résistance calculable comme indiqué précédemment à une capacité de $300 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$ électrochimique.

Exemple : on désire 25 V sous 1 A. Dans la cellule supplémentaire la résistance sera égale à :

$$R = \frac{33 - 25}{1} = 8 \Omega$$

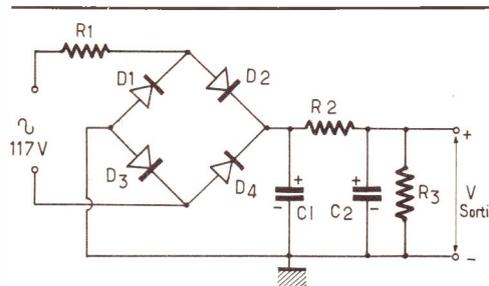


Figure 7

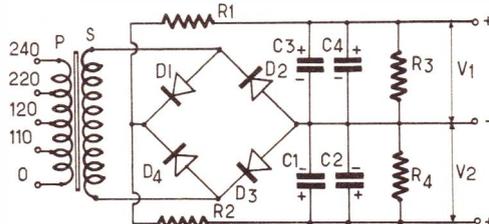


Figure 8

et la puissance dissipée sera $8 \cdot 1 = 8 \text{ W}$. Une résistance de 12 W bobinée conviendra.

ALIMENTATION DOUBLE 45 V/0,4 A

A noter que les deux alimentations sont positives et identiques. Elles utilisent le même transformateur et le même pont de quatre diodes 1 N 1115. (voir figure 8).

Transformateur : primaire adaptable au secteur. Secondaire 33 V/3 A.

Résistances : $R_1 = 2 \Omega / 5 \text{ W}$; $R_2 = 2 \Omega / 5 \text{ W}$; $R_3 = 47 \text{ k}\Omega / 0,5 \text{ W}$; $R_4 = 47 \text{ k}\Omega / 0,5 \text{ W}$.

Condensateur : $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 1500 \mu\text{F} / 50 \text{ V}$ électrochimique.

Diminution du courant : diminuer R_3 .

Diminution de la tension de sortie : diminuer la tension du secondaire, ou augmenter R_1 et R_2 ou choisir une prise du primaire de tension plus élevée :

Par exemple si le secteur est de 220 V, le brancher à la prise 240 V.

La tension de sortie peut être diminuée avec une cellule de filtrage supplémentaire.

En agissant sur R_7 ou R_2 on pourra aussi obtenir des tensions inégales aux deux sorties.

G. Blaise

Référence : documents Thomson.

EXCEPTIONNEL!



BATTERIES SOLDÉES
pour défauts d'aspect
VENDEUES
AU TIERS
DE LEUR VALEUR

En échange d'une vieille batterie

2 CV - Type 6V1 • 4L - Type 6V2 • Simca - Type 12V8 • R8 - R10 - R12 - R16 - 204 - 304 - Type 12V9 • 403 - 404 - 504 - Type 12V10.

TOUS AUTRES MODELES DISPONIBLES

A PRENDRE SUR PLACE UNIQUEMENT

PARIS

2, rue de Fontarabie - 75020 PARIS

Téléphone : 797-40-92

PROVINCE

AIX-EN-PROVINCE : tél. (91) - 28-92-36
ANGOULEME : tél. (45) - 95-64-41
BORDEAUX : tél. (56) - 86-40-54
CHALON-SUR-SAONE : tél. (85) - 48-30-39
DIJON : tél. (80) - 30-91-61
LYON : tél. (78) - 69-25-53 et 72-40-53
MANTES : tél. 477-53-08
MONTARGIS : tél. (38) - 85-28-48
NEVERS : tél. (83) - 68-02-32
PAU : tél. (59) - 27-68-50

Une occasion **UNIQUE** de vous équiper à bon marché.

RÉPERTOIRE des ANNONCEURS

ACCUS ET EQUIPEMENTS	86
AUDAX	15
BERIC	81
CENTRAL TRAIN	67
CIBOT	3 ^e et 4 ^e Couv.
CORAMA	21
ECOLE CENTRALE D'ELECTRON.	17
ELECTRO-SHOP	26
EURELEC (Encart)	43 à 46
G.M.I.-A.E.C.	19
G.R. ELECTRONIQUE	26
INFRA	75
INSTITUT ELECTRO-RADIO	22
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO	57
INSTITUT TECHN. ELECTRONIQUE.	6
LAG	4 et 5
LAREINE MICRO-ELECTRONIQUE	70
LECTRONI TEC	14
MAGNETIC FRANCE	8
MAISON DU TRANSFORMATEUR.	14
MICS RADIO	86
MODEL' RADIO	51
MULLER	6
NORD RADIO	2 ^e Couv. et p. 3
PAUL	6
PERLOR RADIO	8 et 38
RADIO-CHAMPERRET	11, 12 et 13
RADIO M.J.	7
R.D. ELECTRONIQUE	82
SOFREME	14
TECHNIQUE SERVICE	20
UNIECO	9 et 20
UNIVERSAL ELECTRONICS	10

RÉCEPTEUR TOUTES ONDES "DYNAMIC" entièrement transistorisé

- Couvre de 530 kHz à 30 MHz sans trous, en 4 bandes PO/OC.
- Bandes Amateurs et 27 MHz étalés.
- 220/110 V, prise pour alimentation 12 V.
- HP incorporé - S-mètre - Ecrêteur - BFO - Stand By.
- Excellentes performances en SSB.
- Ebénisterie teck.
- Documentation contre 2 timbres.

DU MODULE AU TRANSCEIVER

de l'Amateur.

une gamme complète au service de l'Amateur. Catalogue de pièces détachées : 6 F

MICS RADIO S.A. - F 9 AF

20 bis, Avenue des Clairions, 89000 AUXERRE - Téléphone (86) 52.38.51

Fermé le lundi



KITS AMTRON KITS AMTRON KITS AMTRON

LUMIERES PSYCHEDELIQUES

UK 745 C. Lumière psychédélique pour fréquences aiguës (800 W).

— Charge maxi : 800 W (ohmiques).
— Alimentation : 6 V c.c. Aliment. triac : 220 V c.a.
Prix 178 F



UK 755 C. Lumière psychédélique pour fréquences graves (800 W).

— Charge maxima : 800 W (ohmiques).
— Alimentation : 6 V c.c. Aliment. triac : 220 V c.a.
Prix 178 F

BOITES pour Instruments « AMSTRON » Série 3000

Coffret métal laqué entièrement démontable. Intérieur étamé.



3009/00.
Dim. : 284 x 135 x 120 mm. **Prix 73 F**

3009/10.
Dim. : 224 x 138 x 120 mm. **Prix 66 F**

3009/20.
Dim. : 284 x 135 x 190 mm. **Prix 84 F**

APPAREILS DE MESURE

UK 65. Transistor-tester à la portée de tout amateur. Apte à tester les transistors PNP et NPN.
— Alimentation : 6 V c.c.
Prix 28 F

UK 465. Contrôleur de quartz. Permet un contrôle rapide de tous les cristaux de quartz dans la gamme de 50 kHz à 160 MHz - Pile 9 V.
— Instrument de mesure : micro-ampèremètre de 200 uA.
— Sensibilité de l'appareil réglable graduellement.
— Alimentation : 9 V c.c.
Prix 163 F

UK 80. Générateur de tension de calibrage pour oscilloscope.
— 4 niveaux de sortie : 0,1 - 0,1 - 1 - 10 V.
— Alimentation : 125 - 160 - 220 V c.a. **Prix 46 F**

UK 795. Wire detector. Permet le repérage rapide d'un conducteur dans un circuit complexe.
— Alimentation : 9 V c.c.
— Consommation : 2,2 mA.
— Fréquence de travail : 800 Hz environ.
Prix 82 F

UK 407. Générateur de signaux carrés. Permet d'augmenter les caractéristiques d'un simple générateur B.F.
— Fréquence : 10-200 kHz.
— Temps de montée : < 0,1 us.
— Impéd. d'entrée : 600 Ω. de sortie : 3 kΩ.
Prix 96 F

UK 425 C. Boîte de condensateurs 100 - 220 000 pF.
— Permet d'avoir « sous la main » la gamme complète de capac. usuelles.
— Gamme couverte : 100 à 22 000 pF-500 V. 33 000 à 220 000 pF-630 V.
Prix 104 F

UK 425 S. Boîte de condensateurs.

2 gammes couvertes :
1) 100 pF à 1 500 pF (-500 V c.c.) en 12 valeurs
2) 2 200 pF à 200 nF (600 V c.c.) en 12 valeurs.
Prix 104 F

UK 415 C. Boîte de résistances 10 Ω à 10 MΩ.
— Permet pratiquement la valeur d'une résistance à insérer dans un circuit.
Prix 163 F

UK 440 S. Capacimètre à pont. Permet une mesure précise des condensateurs.
— Mesure des capacités de 10 pF à 1 μF en 3 gam.
— Alimentation : pile 9 V c.c. ou par alimentation stabilisée en passant au secteur 110/220 V.
— Dim. : 235 x 140 x 130.
— Poids : 900 g.
Prix 170 F

UK 455 C. Générateur de signaux AM.

— Tension de sortie (pour fréq. radio) : 100 mV.
— Gamme de fréquences : 400/950 kHz et 950 à 1 600 kHz.
— Atténuation B.F. à variation continue.
— Modulation interne : 1 000 Hz (déconnectable).
— Prof. de modul. : 30 %.
— Alimentation : 9 V c.c.
Prix 186 F

UK 460 C. Générateur de signaux FM. Possède toutes les possibilités d'aligner les circuits de haute et moyenne fréquence des récepteurs à modulation de fréquence.

— Sortie de moyenne fréquence : 10,7 MHz.
— Sortie de modul. de fréq. réglable en continu de 85 à 105 MHz.
— Fréq. de modulation : AM : 1 000 Hz, FM : 400 Hz.
— Degré de modul. d'amplitude : 30 %.
— Atténuation à variation continue.
— Alimentation : pile 9 V.
Prix 195 F

UK 560 S. Analyseur pour transistors. De bonne précision, permet la mesure des paramètres statiques et le relevé point par point, principales courbes des transist. PNP et NPN.
— 2 instrum. de mesures.
— Tension régl. en 5 gam.
— Mesure courant en 3 gam.
— Alim. : piles 9 V et 1,5 V.
Prix 460 F

UK 475 C. Voltmètre électronique à transistors F.E.T.
— Tensions continues : de 20 mV à 300 V c.c. en 6 échelles.
— Impéd. d'entrée : 22 MΩ.
— Tensions alternatives : de 100 mV à 300 V en 6 échelles.
— Impéd. d'entrée : 1,5 MΩ.
— Largeur de bande pour mesure en alternatif, sans sonde (R.F.) : de 20 Hz à 1 MHz ; avec sonde (R.F.) : de 10 Hz à 250 MHz.
— Mesure de niveau : de -20 à +50 dB.
— Alimentation : 9 V c.c.
Prix 356 F

UK 550 S. Fréquence-mètre B.F.

— Fréq. couv. : 0-100 kHz.
— 5 gammes de fréquences.
— Tension entrée : 0,5-10 V ptp.
— Alimentation : 9 V.
— Echelle de lecture de l'instrument proportionnelle à la fréquence.
Prix 290 F

UK 585. Commutateur électronique. Elargit la gamme des possibilités de votre oscilloscope (analyse simultanée des signaux d'entrée et de sortie d'un ampli, par exemple).
— Fréquences commutables : de 50 Hz à 7 500 Hz en 6 gammes.
— Réponse en fréquence : 20 Hz à 500 kHz.
— Impéd. d'entrée : 500 kΩ, de sortie : 500 Ω.
— Tension d'entrée maxi : 8 V crête à crête.
— Commutation de l'ampli de synchronisme canal 1 ou 2.
— Alim. : 110/240 V c.a.
Prix 424 F

UK 565. Sondes pour voltmètre électron. Pour tirer le rendement maximum de l'appareil ci-dessus :

1) Tensions : 0 à 300 V. Largeur de bande : 20 Hz à 1 MHz.
2) Mesures en B.F. jusqu'à 50 V crête à crête. 10 kHz à 250 MHz.
Prix 65 F

UK 405 C. Signal-Tracer. Avec sortie B.F. pour branchement avec un oscillo ou un millivoltmètre. Grande sensibilité en B.F. : 3 mV - 30 mV, 0,3 V - 3 V. Haut-parleur 8 Ω. Alim. : 9 V.
Prix 252 F

UK 220. Injecteur de signaux. Permet de contrôler les différents étages d'un récepteur radio.
— Fréquence : 500 Hz.
— Tension de sortie : 1 V crête à crête.
— Alim. : 1,4 V. **44 F**

EMETTEURS FM - TUNERS RADIORECEPTEURS

UK 252. Décodeur Stéréo Multiplex à circuit intégré. Pour transformer un récepteur FM Mono en FM Stéréo.
— Indic. de récept. Stéréo.
— Alim. : 10-16 V 125 mA.
Prix 250 F

UK 309. Emetteur FM. Permet la transmission sur récepteur FM de toute émission sonore dans un rayon de 25 m. **Prix 37 F**

UK 109 C. Micro émetteur FM. Micro sans fil avec récepteur sur récepteur FM dans un rayon de 30 m. **64 F**

UK 540 C. Tuner GO-PO-FM. Sélection par poussoirs. Sortie réglable. Sensib. : GO-PO : 200 uV. F.M. : 5 uV. Alim. : 110/220 V. **370 F**

UK 500. Récepteur superhérodyne. Partie radio : tuner UK540 C. Ampli incorporé. Puis. 2 W. Alimentation : 117 à 240 V. **Prix 490 F**

CR 15

Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé.
Livré avec C.I. câblé et réglé.
En « KIT » **430 F**
En ordre de marche. **520 F**

CR 2-15
Ampli-préampli. 2 x 15 W HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.
En « KIT » **650 F**
En ordre de marche. **760 F**
Le coffret nu **65 F**
Le châssis **41 F**
Plaquette gravée **14 F**

STEREO 2 x 20
10 lampes
Coffret **55 F**
Les 2 circuits imprimés. **24 F**
La plaquette gravée **9 F**

CR 2.25
Ampli-préampli. 2 x 25 W. HI-FI transistorisé.
Coffret nu **65 F**
Châssis **41 F**
Plaquette gravée **14 F**

Modules « EMPIRE »
PAS. Préampli stéréo. **29 F**
MA1. Ampli 1 W **31 F**
MA2S. Ampli stéréo. 2 x 2 W **53 F**
MA15S. 2 x 15 W. **133 F**
MA33S. 2 x 33 W. **156 F**

AUBERON
Ampli-préampli 2 x 18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.
En « KIT » **625 F**
En ordre de marche. **750 F**

(Module AUBERON)
Module complet Ampli-préampli. Pot. et contact **425 F**
Ebénister. Châssis et pièces complém. **200 F**

UK 837. Démonstrateur logique. Permet d'apprendre l'alphabet de la logique électronique.
Livré avec notice d'instructions détaillées. Alimentation incorporée.
Prix 104 F

UK 842. Démonstrateur binaire. Pour l'étude et l'enseignement du calcul à système binaire. Représentation usuelle. Facilement transportable. Alim. secteur 110/250 V.
Prix 202 F

« GAMA 37 »

Super-projecteur de LIGHT SHOW. Puis. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oléodisque COLLYN'S. Complet **690 F**

OLEODISQUE DE RECHANGE
Prix **139 F**

« SHOW-HOME »
Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (électrophone - magnétophone), transformant les variations musicales en impulsions lumineuses. Puissance : 1 000 watts. Complet, avec 1 mini-spot et 1 lampe à miroir **105 F**
Nouveau modèle **168 F**

« CRAZY-LIGHT » 3000
Modulateur 3 canaux, 3 x 1 000 watts. Semi-prof. **Prix 339 F**

COFFRET CRAZY-LIGHT
Comprend :
— le modulateur,
— 3 mini-pinces,
— 3 lampes couleurs.
Prix 459 F

CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES
CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts. **Prix (sans coffret) ... 139 F**

CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable. **Prix (sans coffret) ... 160 F**

CC 4. Clignoteur à 4 canaux de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenillé ». **Prix (sans coffret) ... 283 F**

CRAZY-RYTHM
CRAZY-RYTHM I
Clignoteur 1 voie, de 1 200 W, en 220 volts. Vitesse réglable **299 F**

CRAZY-RYTHM II
2 voies, de 1 200 W. **329 F**

CRAZY-RYTHM III
3 voies, de 1 200 W. Chaque voie réglable séparément. **Prix 438 F**

CRAZY-RYTHM IV
4 voies de 1 200 W créant un effet de chenillard. **Prix 499 F**

STROBOSCOPE SC 1
Permet d'obtenir des effets étonnants. Puissance de l'éclair : 30 kW au 1/20 000 de seconde. Vitesse de battement réglable. Sans coffret **415 F**
XSU155. Lampe éclair de rechange **110 F**
Bobine d'impulsion **26 F**

STROBOSCOPE SC 2
Mini-Stroboscope à lampe « XENON » et réflecteur parabolique. Très efficace. Vitesse réglable. Livré pré-câblé.
En « KIT » **251 F**
Lampe XEU 40 **66 F**

GC1. GRADATEUR de LUMIERE à système électronique. Commande par potentiomètre. Puissance : 1 200 watts. Livré pré-câblé.
En « KIT » **79 F**

NOUVEAU ! JEU DE LUMIERES pour DISCOTHEQUES

MINI-SPOT
Support orientable à douille surmoulée pour culot à vis E 27. Sans lampe **27 F**

« MINI-PINCE »
Identique à ci-dessus av. pince **25 F**
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge, bleu, vert, jaune, ambre **15 F**

LAMPES à MIROIRS
100 W. Culot E 27 en 220 V. Rouge, bleu, vert, jaune. **Prix 23 F**

MP 300 Projecteur à miroir pr lampe 300 watts. Coloration par écran amovible **140 F**
Fourche de fixat. **26 F**
Lampe de projecteur en 220 volts **28 F**

SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE MP125
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (125 W - 220 V). Effets sensationnels. **Prix complet avec lampe 402 F**
LAMPE MAW 125, fonctionne avec un ballast 125 W - 220 V **56 F**

MODULATEUR DE LUMIERE Musicalor. 1 voie. 5 A. 220 volts. **COMPLET, en coffret luxe. Prix 110 F**

Musicalor. 2 voies. 2 x 5 ampères. **COMPLET, en coffret luxe. Prix 155 F**

Musicalor. 3 voies. 3 x 5 ampères. **COMPLET, en coffret luxe. Prix 240 F**

Musicalor. 4 voies. 4 x 5 ampères. **COMPLET, en coffret luxe. Prix 350 F**

MODULATEURS DE LUMIERE Livrés sans coffret
MC1. 1 voie. 1 500 W **99 F**
MC3. 3 voies. 1 500 W **184 F**

NOUVEAU !... MODULES « BRONSON » Sound-Light
Modulateur de lumière 1 000 W **91 F**

Light-Dimmer
Gradateur de 0 à 1 000 W. Le module **102 F**

Combiné Sound-Light et Light-Dimmer
Le module **154 F**

Sound-Light 3 canaux
Modulateur 3 x 1 000 W. **Prix 182 F**
(Ces modules sont employés dans les ensembles professionnels.)

GÖRLER
TUNER automatique à diodes « VARICAP » **280 F**
TUNER à CV 4 cages. **Prix 201 F**

PLATINE FI **170 F**
DECODEUR automatique avec indicateur stéréo **144 F**
SILENCIEUX **57 F**

CIBOT
★ RADIO
1 et 3, rue de REUILLY
75012 PARIS

LES MEILLEURS TELEVISEURS AUX MEILLEURS PRIX
et toutes les pièces détachées : Antennes, régulateurs, etc.



SONY
TV 112 UM
Secteur 110/220 V et 12 volts (batteries). TOUS CANAUX européens (C.C. I.R.) Tube de 28 cm.
Antenne 1494,00
Housse 144,00



SONY
KV 1220
TRANSPORTABLE COULEUR 1re - 2e et 3e chaîne
Téléviseur unique par ses performances et sa qualité d'image 3492,00
Antenne parabolique 150,00

GRUNDIG
WESTPHALIE 61 cm
Prix 1 050,00
BAVIERE 61 cm 1 050,00
BADEN 61 cm 1 150,00
8050. Coul. avec com. à distance 4 890,00

VOXSON
1101. 28 cm.
Batterie-secteur 845,00
1201 F. 32 cm.
Batterie-secteur 875,00
1702. 44 cm. Secteur.
Coiffret blanc plixi teinté.
Très moderne 1 345,00

RADIOLA
32 cm. Batterie/Secteur.
PRIX EXCEPT. 950,00
44 cm. RA 4402 1 045,00
51 cm. RA 5191 1 092,00
51 cm. RA 5112 1 130,00
56 cm. COULEUR 4 490,00
66 cm. 110° 4 450,00
66 cm. 110° Luxe 4 890,00
66 cm. Console 4 750,00

SCHNEIDER
TOUS LES MODELES
Les meilleurs prix
IMPERIAL 110° 4 790,00

TELEFUNKEN
32 cm. Bat./Sect. 1 100,00
44 cm. Transport. 1 100,00
51 cm. Transport. 1 065,00
61 cm. Type 710 1 050,00
61 cm. Type 7200 1 400,00
51 cm. couleur 3 570,00
56 cm. Couleur 3 450,00
66 cm. Coul. Luxe 3 850,00
66 cm. 110° 4 550,00

SCHAUB-LORENZ
32 cm. Portatif. P/S 950,00
38 cm P/S 1 290,00
44 cm P/S 1 340,00
51 cm Secteur 1 150,00
61 cm Luxe 1 050,00
67 cm Coul. Flash. 4 390,00

PATHE-MARCONI
44 T 511. 44 cm. Secteur.
Portable. Noyer ou blanc.
Prix 1 100,00
51 T 511. 51 cm. Secteur.
Portable. Noyer ou blanc.
Prix 1 150,00
61 T 41 - 161. 61 cm.
Prix 1 050,00



LES MEILLEURS RECEPTEURS RADIO

GRUNDIG
Sonoclock 20
Except 485
Solo-Boy FM
Prix 260,00

SONY
Top-Boy AM
FM Piles-
secteur 260
Prima-Boy 600
Piles-Sect. 394
Party-Boy
500. FM.
Piles/ Sect.
Prix 340
City-Boy 500
Piles et sect
Prix 438
Concert-Boy
Stéréo 1 275

SONY
Radio-Réveil
PO-GO-FM
Prix 574
6F21L 350
5F94L 390
CRF5090 2 127
CRF 160 2 415

SCHNEIDER
Scala 220
Ferya 235
Rocky 175
Saki 145
SR460 (OC-PO-
GO) 240,00
SR 810 - AM/
dio-réveil
FM - Piles/sect.
Prix 590,00

SCHAUB-LORENZ
TINY 40. PO-GO-FM. 9 transistors, 5 diodes. 197 x 123 x 54 mm 249
TEDDY 103. Merveilleux petit récepteur OC-PO-GO FM. Piles et secteur. Prise magnéto. EXCEPTIONNEL 320,00
CAMPING 103. 2 watts. PO-GO-FM-OC. Piles/secteur. Prise magnéto 474,00
GOLF 103. Piles/secteur. OC 2 PO-GO-FM. 2 W. Prise ant auto-commutable. 278x172x89 mm 540,00
NOUVEAU TOURING 104

AM-FM de luxe. 7 gammes, 4 x OC-PO-GO-FM. 3 touches pré-régées (2 en FM, 1 en AM). Piles et secteur. 2 H.-P. Potentiomètres à curseurs.
EXCEPTIONNEL 782,00
TOURING STUDIO 104
"Ultra-sensible
Présentation "Design"
Prix 830,00
PR 300. 2 touches pré-régées en GO. PO-GO 160,00
PR 600. PO-GO. 3 touches pré-régées en GO. 1 watt.
Prix 190,00
PR 900. OC-PO-GO. 3 stations pré-régées. Piles/secteur 260,00



SABA
TRANSALL DE LUXE G
8 gammes (FM-4xOC-2xPO-GO) 2 haut-parleurs. Aliment. piles ou secteur 220 V. Puissance 8 watts. Dim. 375x235x105 mm 990,00

SANDY
Piles/Secteur. 2 watts.
PO-GO-OC et FM. Dim.
270 x 165 x 75 490,00

DECODEUR STEREO
Adaptable sur tout récepteur FM courant 280,00

SONY « CRF 5090 ». Profes-
- Batterie
- Secteur
- Gammes marine
aviation
4 x OC
avec
Loupe
S.S.B
incorpore PO-GO s.cadre.
FM Mono/Stéréo 2 127
CRF 260- 2 405,00



CIBOT RADIO

Radiomatic
Lecteurs de MUSI K7 POUR VOITURE



KSA 114. Lecteur stéréo avec ampli 2x7 watts (sans HP) 471,00
KM 12. Lecteur mono. Se branche sur auto-radio. Encastrable avec fixation sous tableau de bord 214,00

Lecteurs de cassettes "RADIOLA"
RA2605. Mono. Sans ampli à brancher sur un récepteur 162x12x40 283,00
RA2607. Stereo 2 x 5 W. 150x12x40 (sans HP) 441,00

LECTEURS DE CARTOUCHES
STEREO-JAUBERT
N° 886. 8 pistes stéréo HI-FI. 2x4 watts. 12 volts. COMPLET avec 2 HP spéciaux en coffret 450,00

BELSON
BL 360 Lecteur de cartouches 8 pistes
185x120x50 mm
STEREO 12 V. Changement de programme automatique ou manuel. Puissance 2x5 watts. Réglage de tonalité. COMPLET avec les 2 H.-P. spéciaux voiture, en coffret 350,00
CLARION RE 421. 2x5 W. Prévu pour recevoir une cartouche radio FM stéréo. SANS les H.-P. 590,00
H.-P. spéciaux de portières. En coffret 116,00
LE 301 Cartouche Radio pour FM et FM STEREO. Prix 430,00
PE 420. Lecteur de cartouches 2 x 4 watts. Complet avec 2 HP en coffret. N° 9103 490,00

VOXSON
SONAR GN 106
Lecteur de cartouches HI-FI Stéréo 8 pistes. 2 x 5 W. Avec H.-P. spéciaux 550,00

AUTO-RADIO avec LECTEURS DE CARTOUCHES
CLARION
PE 612. PO-GO. Lecteur 8 pistes. 2 x 5 W 980,00
SKA 10. H.-P. en coffret. Les deux 114,00
PE 608 A. PO-GO-FM. Mono et stéréo. Puissance : 2 x 5 W. Prix 1 290,00
SKA 027. H.-P. en coffret. Les deux 144,00

STEREO JAUBERT
810 RL. Radio PO-GO et lecteur de cartouches. 2 x 4 watts. COMPLET av. H.-P. en coffret 720,00



AUTORADIO
RADIO
TELEVISION

VOXSON

SONAR 108. Lecteur de cartouches STEREO. RADIO : PO-GO. Puissance : 2 x 7 watts. COMPLET, avec 2 H.-P. en coffret 850,00
NOUVEAU
SONAR GN 108 FMS. Identique au modèle GN 108 mais avec la GAMME FM. Mono Stéréo et décodeur automatique. COMPLET avec 2 haut-parleurs. PRIX DE LANCEMENT 1 250,00

NOUVEAU
Lecteur de K7 compact. Fonctionne sur lecteur de cartouches et auto-radio avec lecteur de cartouches 340,00

AUTO-RADIO avec LECTEURS DE CASSETTES
RADIOLA-PHILIPS
RA 232 - 5 watts PO-GO avec lecteur de K7. Complet sans HP 419,00
RA 332. PO-GO. Touches pré-régées (avec HP) 499,00
RA 321 T. Stéréo 2x6 W. PO-GO (sans H.P.) 572,00
H.P. spéc. Pièce 38,00

Radiomatic
RK 152. Auto-radio. Lecteur de cassettes. PO-GO. Encastrable. 3 watts Avec H.-P. en boîtier, accessoires de fixation et antiparasites 425,00
RK 154. Identique à RK 152, mais avec 3 touches pré-régées en GO. COMPLET, avec haut-parleur 480,00
RK 158. Radio K7. 8 watts. 3 stations pré-régées. 12 V. Avec HP spécial en coffret 550,00

RK 159 FM
Auto-radio à lecteur de K7

PO-GO-FM. Clavier 5 touches dont 2 pré-régées en GO. Puissance: 8 W. Tonalité. Touche d'avance rapide. S'encastre dans le tableau de bord. Dim.: 178x165x48 mm. PRIX avec HP 750,00
RK 1516-STEREO PO-GO et lecteur de K7. 2x8 watts. 3 stations pré-régées en GO. 2 ou 4 HP. Commande de Balance. Avec 2 HP. 790,00

AUTORADIOS
IMPERATOR
"SUPER-DJIN"
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou 12 volts. Avec H.-P. en coffret 120,00
"QUADRILLE"
PO-GO. 2,5 watts. 6 ou 12 volts. Touches pré-régées. Avec H.-P. en coffret. Prix 140,00

VISSEAUX
"TEMPO BUGGY"
PO-GO 5 watts. 12 V. 3 touches pré-régées. Prix 172,00
"STENTOR"
PO-GO. 5 watts. 12 V. 4 touches pré-régées. Prix 195,00

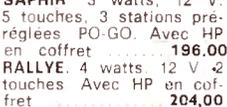
1 et 3, rue de Reully - PARIS XII -
Tel. 343.66.90 - 343.13.22
et 136, boulevard Diderot - PARIS XII -
Tel. 346.63.76
METRO : Reully-Diderot
Faiderbe-Chaligny

PARKING GRATUIT
33,
rue de Reully

NOUVEAU RADIOMATIC P 38



Automatique. Encastrable. PO-GO 8 watts. Clavier automatique 6 touches. Présélecteur. Avec accessoires de montage.
Sans haut-parleur 530,00



AZUR 3 watts. 12 V. 2 touches (PO-GO) avec H.-P. en coffret 175,00
SAPHIR 3 watts. 12 V. 5 touches. 3 stations pré-régées PO-GO. Avec HP en coffret 196,00
RALLYE 4 watts. 12 V. 2 touches Avec HP en coffret 204,00
SUPER-RALLYE 4 watts. 6-12 V. Polarité réversible. 2 touches. Avec HP en coffret 250,00
MONZA 4 watts. 12 V. 3 stations pré-régées. Avec HP en coffret 260,00
RUBIS 8 watts. 12 V. 4 stations pré-régées. Prise magnétophone. Avec HP en coffret 287,00
MONYF 8 watts. 12 volts. PO-GO-FM. Avec HP en coffret. Prise pour lecteur de cassettes. Prix 340,00
EMERAUDE F.M. 8 watts. 12 volts. PO-GO-FM. 3 stations pré-régées en GO. Complet 390,00

RECEPTEURS PRETS A POSER
Ces ensembles comprennent :
- LE RECEPTEUR monté sur une console.
- LE HAUT-PARLEUR.
- TOUS LES ACCESSOIRES de montage.
- RUBIS pour Renault 16, Renault 5 et Renault 6.
L'ENSEMBLE 399,00
- RUBIS pour Renault 15 375,00
- RUBIS pour Renault 12 360,00
- RUBIS pour Simca 1100 318,00
- RUBIS pour Peugeot 504 410,00

RADIOLA
NOUVEAU
RA 134 T. PO-GO. 3 W. 12 V. Appareil à encastrier (162x41x90). COMPLET, avec H.-P. Prix 175,00
RA 330 T. PO-GO. 5 W. 3 stations pré-régées en GO. Appareil à encastrier ou à monter sous tableau de bord (162x113x41). Prix, avec H.-P. 245,00
RA 431 T. PO-GO-FM. 3 stations pré-régées en GO. 5 watts. Appareil à encastrier ou à monter sous le tableau de bord. (162x138x41). COMPLET, avec H.-P. Prix 365,00
RA308T. Le grand succès en autoradio. 5 watts. PO-GO. 3 stations pré-régées. Avec HP 240,00
RA591T/FM. PO-GO-FM. 5 watts. Prise K7. Sans haut-parleur 518,00
RA792T/FM. PO-GO-FM. 4 watts (sans HP) 382,00
RA-611 T/FM 680,00

CREDIT « CREG »
3 6 - 9 - 12 ou 21 mois

VOXSON

JUNICR. Type 902 902P
PO-GO. Puissance 2 watts Alim. 12 V à la masse. Idéal pour petite voiture. Fixation par glissière 210,00
902P. Même modèle, dans un berceau avec HP et accessoires 210,00

3002 PO-GO-FM. Touches pré-régées. Puissance 6Watts 395,00

SCHAUB-LORENZ
T 2651. 12 V. 4 watts. PO-GO-FM. 3 touches pré-régées, avec H.-P. 280,00
T 2151. 12 volts. 4 watts. PO-GO. 3 touches pré-régées, avec H.-P. 192,00
T 2261. 6/12 V. 5 W. PO-GO. 3 t. pré-rég. + H.-P. 240,00

TOUS LES ACCESSOIRES AUTO-RADIO
Antenne d'aile à clé. 3 éléments. courte. S'adapte sur toutes les voitures. Prix 30,00

ANTENNE D'AILE ELECTRONIQUE
Telescopique
Ultra-courte (2 x 20 cm) avec double préampli HF incorporé. PO - GO - FM 159,00

ANTENNE AUTO ELECTRIQUE NA 510
Alimentation : 12 volts. Temps de montée ou de descente : 2 secondes. Longueur : 1 m. Fournie avec inverseur.
Nouveau modèle 132,00
BEVOX antenne entièrement autom. 170,00

« LIGHT-SHOW »
Nouveauté
Lumière couvrant dans une gaine plastique. Longueur 10 mètres 280,00
GENERATEUR chenillard à 4 voies pour ci-dessus. (Peut alimenter plusieurs longueurs.) PRIX 170,00
CIRCUIT de scintillement. PRIX 40,00

CL3000
MODULATEUR GRADATEUR à 3 voies. Se raccorde directement en sortie ligne (prise magnéto) ou fonctionne à partir d'un micro livré avec l'appareil. 3 x 1 200 W avec antiparasite toute sécurité. PRIX 1 480,00

CRAZY-LIGHT 3000. Modulateur 3 canaux (graves, médium, aigus). 3 x 1 000 W. En coffret 340,00