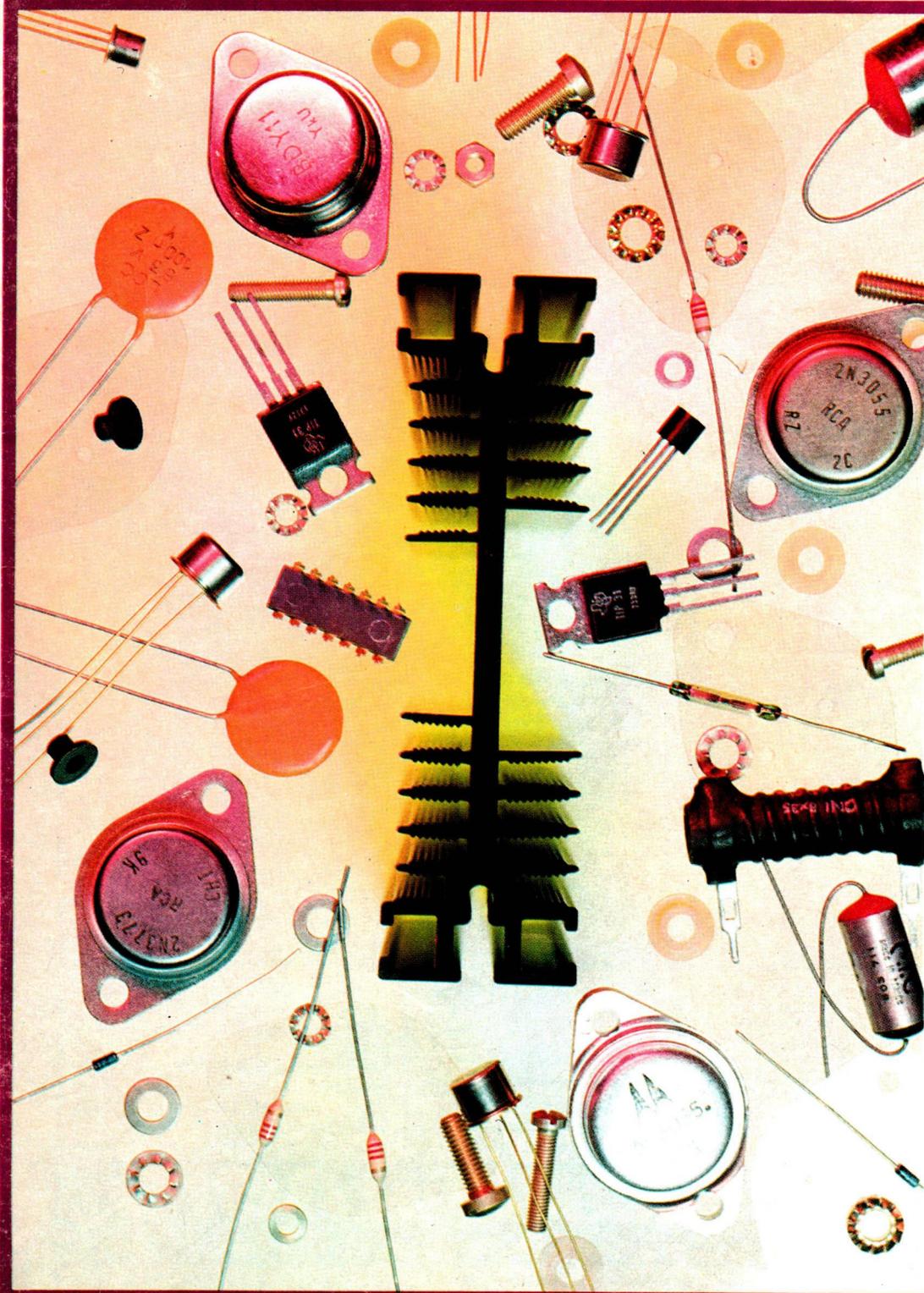


# RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. avril 1974 n° 317

3f



un "loch" totalisateur

un posemètre  
pour flash électronique

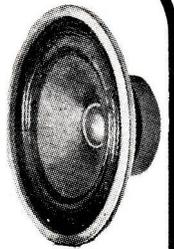
un indicateur d'arrosage

les modules Radio Plans

une alimentation  
2 à 35 volts - 2,5 ampères

# HAUT-PARLEURS HAUTE FIDELITE

le sommet de la technique mondiale



## 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

PASSIF ..... 22,00

### 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).



**17 CPR**  
Ø 17 cm. 20 watts. Bande passante 45 à 16 000 Hz. Prix ..... 107,00

PASSIF ..... 22,00

**21 CPR**  
Ø 21 cm. 25 watts. Bande passante 40 à 17 000 Hz. Prix ..... 117,00

PASSIF ..... 26,00

### 25 CPR

Ø 25 cm. Puissance 30 watts. Bande passante 35 à 12 000 Hz. Prix ..... 126,00  
PASSIF ..... 29,00

### TWEETERS

6TW6 - B.P. 2 000 à 20 000 Hz. 15 W. Prix ..... 14,50

6TW85 - B.P. 2 000 à 20 000 Hz. 20 W. Prix ..... 17,40

8TW95 - B.P. 1 500 à 20 000 Hz. 25 W. Prix ..... 19,40

8TW12 - B.P. 1 500 à 22 000 Hz. 35 W. Prix ..... 26,20

## 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 ..... 24,00

**17 CP.** 17 cm. Bande passante 45 à 15 000 Hz. Prix ..... 29,00

**21 CP.** 21 cm. Bande passante 40 à 15 000 Hz. Prix ..... 34,00

### BOOMER DE TRES GRANDE CLASSE

37 SPCT - B.P. 18 à 15 000 Hz. 45 W. Ø 31 cm ..... 348,00

**FILTRES F 60.** 3 voies. Fréquence coupure 250/6 000 Hz. Impédance 8. Affaiblissement 12 dB/octave. 60 W ..... 310,00

**F40.** 3 voies. Fréquence coupure 500/5 000 Hz. 40 W ..... 145,00

### SPECIAL MEDIUM

17M - B.P. 45 à 12 000 Hz. Puissance 18 W ..... 203,00

## WHD - HAUTE FIDELITE

	BP (Hz)	Puissance	Impédance	Dimensions	Prix
<b>BASSES</b>					
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
<b>MEDIUMS</b>					
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
<b>MEDIUM A DOME HEMISPHERIQUE</b>					
GAL 37	650-5 000	40 watts	4/8 ohms	105 x 160 mm	92,00
<b>TWEETER</b>					
PM 70 HT	2 000-22 000	15 watts	4/8 ohms	70 mm	34,00
<b>TWEETER A DOME HEMISPHERIQUE</b>					
CAL 25	1 600-25 000	30 watts	4/8 ohms	75 x 115 mm	56,00
<b>KITS</b>					
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
<b>TWEETERS A DOME HEMISPHERIQUE</b>						
AD 0160 T MEDIUM	25 mm	1 000-25 000	20/40 watts	8 ohms	24	60,00
AP 5060SQ8 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
<b>FILTRES</b>						
ADF 1600/8	2 voies		30 watts	8 ohms		38,00
ADF 500/4500	3 voies		60 watts	8 ohms		64,00
<b>KITS</b>						
3440	comprenant : 1 AD 10100/W8, 1 AD 5060/SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF500/4500/8					Prix ..... 465,00
2525	comprenant : 1 AD 8065/W8, 1 AD 5060/SQ8, 1 AD 0160 T, 1 ADF500/4500/8					Prix ..... 325,00
2020	comprenant : 1 AD 8065/8, 1 AD 160 T, 1 ADF 1600/8					Prix ..... 219,00

## FANE ACOUSTICS (importation d'Angleterre)

Ø cm HP	RÉFÉRENCE	Puiss en watts Efficace/ Pointe	Ø cm Bob	Flux/gauss Flux total/Max.	Bande passante de a	Résonance en Hz	PRIX
46	Crescendo 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	Crescendo 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
	Crescendo 12" A	100/150	5	20 000/26 000	30/16 000	70	789
	Crescendo 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	56,00		
HIF 8 B - 5 W, 90/10 000	31,00		
WFR 12 - 8 W, 50/16 000	40,00		
HIF 12 B - 8 W, 45/15 000	23,50		
HIF 12 EB - 8 W, 45/15 000	32,00		
HIF 13 EB - 10 W, 35/20 000	62,50		
HIF 13 E - 10 W, 35/6 000	62,50		
WFR 17	66,00		
HIF 17 E - 10 W, 40/16 000	40,00		
HIF 17 H - 12 W, 35/16 000	67,00		
HIF 17 JS - 15 W, 35/6 000	63,00		
HIF 21 E - 15 W, 30/15 000	43,00		
HIF 21 H - 15 W, 30/18 000	71,00		
WFR 24 - 30 W, 25/6 000	190,00		
HIF 24 H - 15 W, 30/18 000	81,00		
HIF 28 H - 20 W, 25/15 000	160,00		
HIF 28 HA - 20 W, 25/25 000	296,00		
HIF 21 X 32 - 15 W, 30/18 000	178,00		
MEDOMEX 9 - 25 W, 1 500/16 000	132,00		
MEDOMEX 15 - 20 W, 500/12 000	208,00		
OMNIX 21 - 25 W, 30/18 000	329,00		
OMNIX 25 - 30 W, 23/6 500			
WOOFEX 24 - 30 W, 25/6 000	197,00		
WOOFEX 28 - 20 W, 30/5 000	274,00		
WOOFEX 34 - 30 W, 25/5 000	439,00		
		<b>Tweeters</b>	
		B.P. (Hz) Prix	
		TW 6 BI	3 000/23 000 ..... 18,00
		TW 8 B (TW 80)	5 000/40 000 ..... 27,00
		TW 9 G (TWG)	3 000/20 000 ..... 15,00
		TW 9 BI	3 000/20 000 ..... 19,00
		TW 10 E (dôme)	5 000/20 000 ..... 60,00
		TW 800 (dôme)	5 000/4 000 ..... 56,00
		<b>Basse REFLEX</b>	
		T 17 PR A 12	36,00
		T 17 PR A 15	52,00
		T 19 PA 12	36,00
		T 19 PA 15	51,00
		T 21 PA 12	36,00
		T 21 PA 15	51,00
		T 24 PA 12	39,00
		T 24 PA 15	53,00
		SON 28 A	86,00
		SON 28 T5	260,00
		SON 30 H (30 PA 12)	112,00
		SON 30 X (30 PA 16)	115,00
		SON 34 A (340 ACT)	322,00
		21 X 32 PA 12	49,00
		21 X 32 PA 15	67,00

## 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 ORTF	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 Maxwell's  
15 000 gauss  
Puissance musicale 20 W  
Prix ..... 57,00

## H.P. « SUPRAVOX »

T215 ..... 77,00  
T215 SRTF ..... 155,00  
T215 SRTF 64 ..... 246,00

EN PASSANT COMMANDE  
VEUILLEZ PRECISER  
L'IMPEDANCE DESIREE

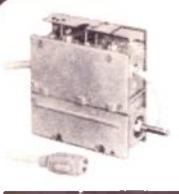
## HAUT-PARLEURS « BST »

HR 371 Tweeters à chambre de compression  
15 watts, 8 A, b.p. 2500 à 20 000 Hz ..... 44,00  
HT 2M  
25 watts, 8 A, b.p. 5 000 à 20 000 Hz ..... 32,00  
MEDIUM PF.5 M  
20 watts, 8 A, b.p. 800 à 7 000 Hz ..... 16,00  
BOOMER PF.81 HC  
20 cm, 15 W, 8 A, b.p. 30 à 8 000 Hz ..... 70,00

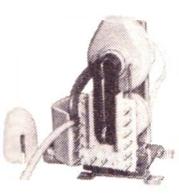
Composants électroniques

**NORD RADIO**

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

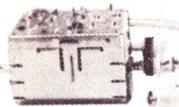


**TUNER UHF « OREGA »**  
Type 553.  
Quart d'onde à transistors. Alimentation 180 V. Adaptable sur tous téléviseurs.  
Prix ..... **78,00**

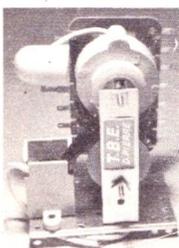


**THT UNIVERSELLE « OREGA »**  
Type 3016.  
Haute impédance pour tube de 70, 90, 110 et 114°.  
Prix ..... **45,00**  
Type 3054.  
Basse impédance.  
Prix ..... **45,00**  
Type 3085.  
Etudié spécialement pour le remplacement des THT « PHILIPS » ..... **46,00**

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

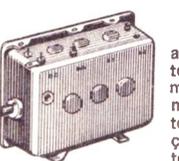


**ROTACTEUR « OREGA »**  
à transistors  
Équipé pour tous canaux français ..... **47,00**



**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**  
Défecteur « PIERRE » 110-114° ..... **38,00**



**TUNER UHF « ROSELSON »**  
adaptable sur tout téléviseur aux normes standards permettant de recevoir tous les canaux français. Démultiplicateur incorporé.  
Prix ..... **55,00**

**TUNER UHF A TRANSISTORS ARENA**  
démultiplicateur incorporé. Adaptable sur tous téléviseurs.  
Prix ..... **73,00**

**TUNER « COMPELEC »**  
A transistors avec démultiplicateur interne. Normes CCIR.  
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	500 KΩ prise
2 mΩ - B AI	à 250 KΩ - SI
1,3 mΩ - prise à	470 KΩ - B - SI
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	50 KΩ - B - AI
500 KΩ - AI	10 KΩ - T - AI
2 x 1 mΩ	10 KΩ - A - SI
2 exes - AI	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**  
Prix ..... **9,00**  
100 condensateurs céramiques, val. diverses ..... **9,00**  
15 cond. chimiques HT et BT. Val. diverses ..... **9,00**

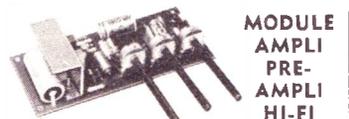
**FILTRES**  
Filtre anti-résonance :  
En « KIT » ..... **48,00**. Tout monté ..... **63,00**  
Filtre 3 voies :  
En « KIT » ..... **116,00**. Tout monté ..... **136,00**  
Filtre 2 voies :  
En « KIT » ..... **43,00**. Tout monté ..... **63,00**  
Documentation détaillée sur demande

**MOTEUR DE PLATINE T.-DISQUE A PILES**  
Fonctionne sur 6 V.  
Régulation mécanique.  
Vitesse ajustable.  
Prix (fco 12 F) ..... **9,00**



**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 cm<sup>2</sup>). Temps de prise : 20 secondes.  
Le tube (franco 13,00) ..... **11,00**



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

**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**  
75/6 ..... **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 ..... **136,00**  
Prix ..... **57,00**  
PT 2S - Préampli 2 voies, PU, micro, etc. Prix ..... **20,00**  
PT 1S - Préampli 1 voie, PU ..... **20,00**  
PT 1SA - Préampli 1 voie, micro ..... **13,00**  
PT 1SD - Déphaseur ..... **41,00**  
CT 1S - Correcteur grave-aigu ..... **154,00**  
AT 20 - Ampli puissance 20 W eff  
Prix ..... **184,00**  
AT 40 - Ampli puissance 40 W eff  
Prix ..... **184,00**  
AL 460/20 W - Alimentation stabilisée 20 watts ..... **86,00**  
AL 460/40 W - Alimentation stabilisée 40 watts ..... **100,00**  
TA 1443 - Transfo d'alimentation pour 20 watts ..... **54,00**  
TA 1461 - Transfo d'alimentation pour 40 watts ..... **81,00**  
TA 5631S - Transfo d'alimentation pour 10 watts ..... **36,00**

**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**

**Interphone d'importation**  
Appel sonore de chaque poste, 1 poste principal + 1 poste secondaire ..... **76,00**

**HAUT-PARLEURS AP**

Grande marque, neufs et garantis

7 cm 30 ohms	<b>8,30</b>
9 cm inversé 4 ohms	<b>8,30</b>
10 cm inversé 12 ohms	<b>8,30</b>
10 cm en 2,5, 4 ou 5 ohms	<b>8,30</b>
12 cm 15 ou 28 ohms	<b>8,80</b>
15 cm 6 ohms	<b>10,70</b>
17 cm 150 ohms (2 x 75 ohms)	<b>10,70</b>
17 cm Inversé 16 ohms	<b>10,70</b>
17 cm 15 ohms	<b>10,70</b>
17 cm 20 ohms	<b>10,70</b>
10 x 14, 4 ohms	<b>8,30</b>
10 x 15, 6 ou 8 ohms	<b>8,30</b>
10 x 16, 4 ohms	<b>8,30</b>
12 x 19 inversé 2,5 ohms	<b>9,70</b>
12 x 19, 4 ohms	<b>9,70</b>
12 x 19, 10 ohms	<b>10,70</b>
15 x 21, 15 ohms	<b>12,70</b>

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

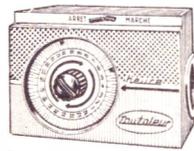


**PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION**  
Nouveau modèle  
Pour travaux sur maquettes, circuits imprimés, construction de modèles réduits, bricolage, travaux de précision, bijouterie, horlogerie, sculpture sur bois, lunetterie, pédicure, etc.  
Fonctionne sur alimentation continue de 9 à 12 volts ou sur 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**

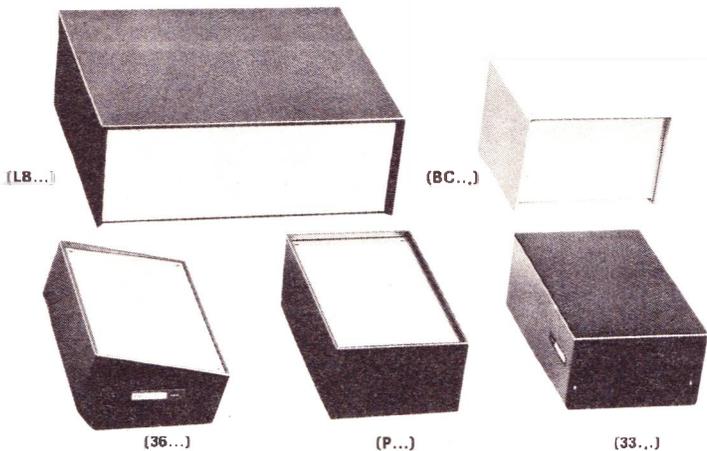
**PISTOLET SOUDEUR**  
Modèle Professionnel  
surpuissant 100 W à chauffe instantanée. Fonctionne sur tous voltages alternatifs. Eclairage automatique. Livré complet avec 2 panes.  
Prix ..... **58,00**



**« TOUTALEUR » un programmeur à la portée de tous**  
Permet la mise en route et la coupure de tout appareil électrique jusqu'à une puissance de 10 A. Fonctionne sur 110/220 V ..... **83,00**

## BOITES, COFFRETS...

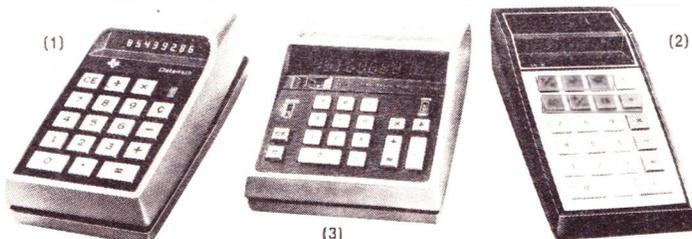
pour réalisations ou expérimentations électroniques



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

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

## Calculatrices électroniques TEXAS-INSTRUMENTS



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

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

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

# LAG

électronique

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

« PRENEZ RANG »

# LAG

électronique

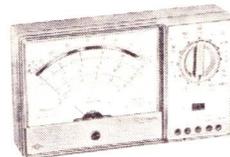
a créé...  
"les Cahiers de la Mesure"

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

## APPAREILS DE MESURE « CHINAGLIA »

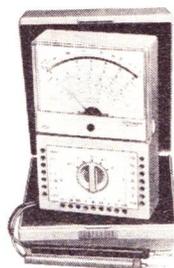
### « MINOR » 20 K $\Omega$ /V continu, et 4 K $\Omega$ /V alternatif

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  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A  
Amp. alt. 25 - 250 mA - 2,5 - 12,5 A  
Ohms 10 000  $\Omega$  - 10 M $\Omega$   
Capacités 100  $\mu$ F - 100 000  $\mu$ 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 $\Omega$ /V continu, et 4 K $\Omega$ /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  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 5 A  
Amp. alt. 5 - 50 - 500 mA - 5 A  
Ohms c.c. 1 - 10 - 100 K $\Omega$  - 1 - 10 - 100 M $\Omega$   
Ohms c.a. 10 - 100 M $\Omega$   
Capacités 50 000 - 500 000 pF - 10 - 100 - 1 000 - 10 000 - 100 000  $\mu$ 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

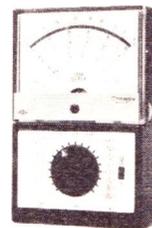


### « CORTINA U.S.I. » mêmes caractéristiques + signal tracer incorporé

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

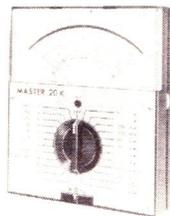
### « 2000 SUPER » 50 K $\Omega$ /V continu, et 10 K $\Omega$ /V alternatif

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  $\mu$ A - 5 - 50 - 500 mA - 5 A  
Amp. alt. 250  $\mu$ A - 2,5 - 25 - 250 mA - 2,5 A  
Ohms 10 - 100 K $\Omega$  - 1 - 10 - 100 M $\Omega$   
Capacités 10 - 100 - 1 000 - 10 000 - 100 000  $\mu$ 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 $\Omega$ /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  $\mu$ 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  $\Omega$  - 5 - 50 - 500 k $\Omega$  - 5 M $\Omega$  milieu d'échelle 5 - 50 - 500  $\Omega$  - 5 - 50 - 500 k $\Omega$   
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

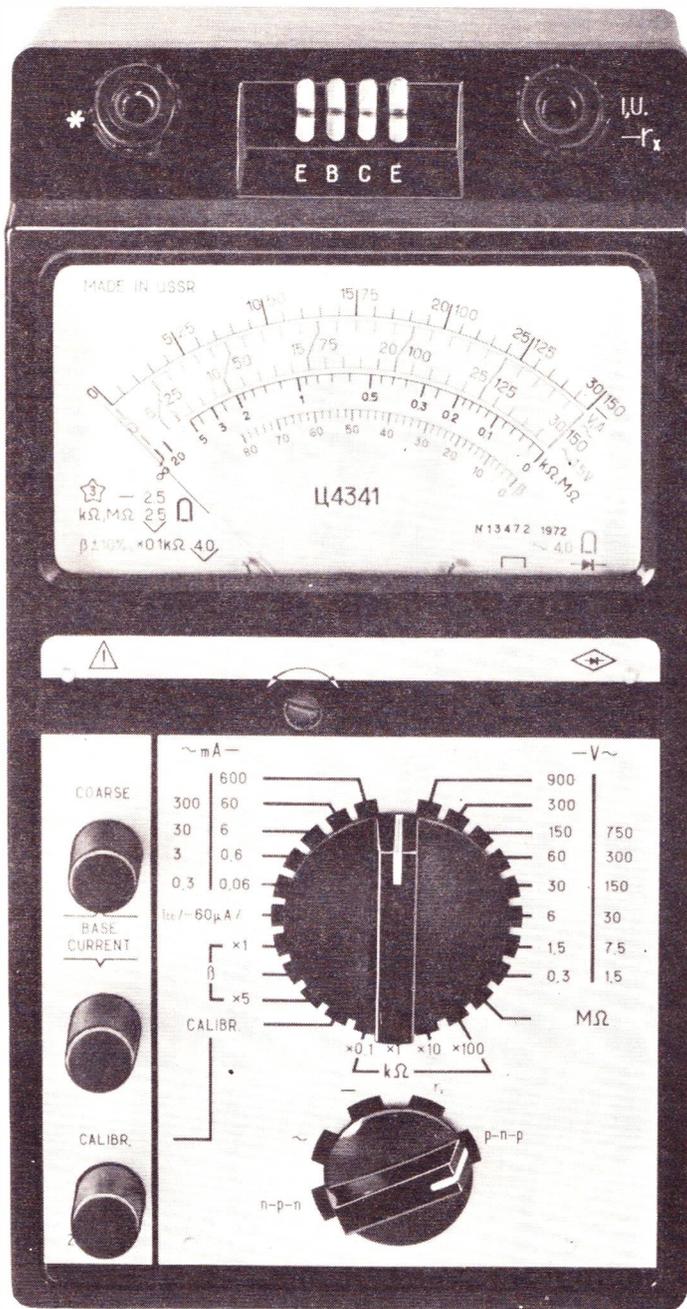
### « LIGHTMASTER SUPER » compte-pose photo automatique

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



# 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

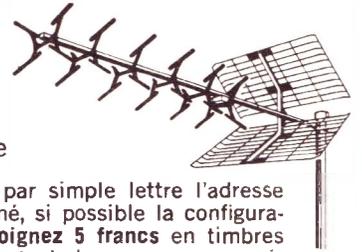
**26, rue d'Hauteville - 75010 PARIS, téléphone 824.57.30 - C.C.P. PARIS 6741-70**

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

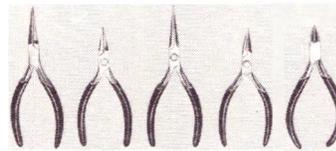


A cet effet, faites-nous connaître par simple lettre l'adresse d'installation du téléviseur concerné, si possible la configuration des lieux aux alentours (1), joignez 5 francs en timbres et vous recevrez la ou les solutions techniques que nous préconisons pour capter les émetteurs télévision qui vous 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



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

#### SERIE SPECIALE ELECTRONIQUE

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

**A TITRE PROMOTIONNEL 129,00**  
le jeu de cinq pincés

(Port et emballage : 6,00)

### KITS ACOUSTIQUES HI-FI " ROSELSON "



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

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

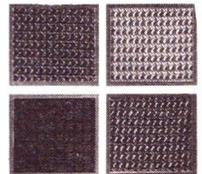
**Type 8BNG - 3 HP (24 - 13 et 9 cm)**  
+ filtre, 50 à 20000 Hz, 8 - 16 Ω, puis. **15 watts music. 146,00**

**Type 5BNG - 2 HP (13 et 9 cm), 70 à 20000 Hz, 8-16 Ω, puis. 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 | **30,00** le mètre pour réf. 461 - 705 - 408.  
minimum | **35,00** le mètre pour la référence 704.



(port et embal. 6,00 F)

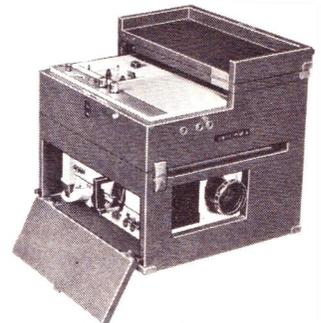
### PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 x 36 avec sonorisation synchro

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)

# « 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  
Tel.: 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



## FRANCE-PLATINE



### PLATINE MANUELLE 3 VITESSES M 390

moteur haute qualité 110/220 V

Bras tubulaire, sans cellule, sans socle ni capot	81,90
Cellule mono céramique	17,10
Cellule stéréo céramique	24,95

## Alimentation **IMD**



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



**R11S** - 110/220 V - 6 - 7 - 5 - 9 - 12 V - 1 A réglé  
Prix ..... 159,00



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

## CALCULATRICE ÉLECTRONIQUE DE POCHE EXTRA PLATE



### Modèle Cambridge

- 4 Opérations
- Facteur constant
- Capacité 8 chiffres
- Virgule flottante
- Dim. : 110 x 50 x 15 mm
- sur piles
- livrée avec housse

395,00 F

### Modèle Exécutive

- 4 Opérations
- Facteur constant
- Capacité 8 chiffres
- Virgule flottante
- Dim. : 140 x 56 x 9 mm
- sur piles
- livrée avec housse



595,00 F

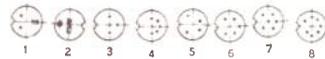
## CORDONS BF

Coude - Z - Broche - M - Mâle - F - Femelle - J - Jack - S - Stéréo - RC - RCA.

Référence	Longueur de câble	Prix	Référence	Longueur de câble	Prix
5M/JF 3.5	1,20 m	11,30 F	HPM HPF	5,00 m	9,45 F
5F/JF 3.5	1,20 m	11,30 F	3M 3F	2,50 m	8,80 F
3F/JM 3.5	1,20 m	10,35 F	3M 3M	1,50 m	7,50 F
3M/JF 3.5	1,20 m	7,50 F	5M 5F	2,50 m	15,50 F
RCM/RCF	1,20 m	5,60 F	5M 5F	5,00 m	18,00 F
RCM/RCM	1,20 m	5,20 F	5M 5M	2,50 m	15,75 F
RCM/JM 3.5	1,20 m	7,90 F	3M 5F (croisés)	1,20 m	12,60 F
JM 3.5/JF 3.5	1,20 m	10,80 F	3M 5M	1,20 m	8,80 F
JM 3.5/JM 3.5	1,20 m	10,80 F	3F 2RCM	1,20 m	14,40 F
JMS 6.35/JFS 6.35	1,20 m	15,40 F	3M 2RCM	1,20 m	13,75 F
JMS 6.35/JMS 6.35	2,50 m	24,75 F	3F 4RCM	1,20 m	19,90 F
JMS 6.35/JFS 6.35	5,00 m	30,70 F	3M 4RCM	1,20 m	19,95 F
JM 6.35/JF 6.35	1,20 m	12,60 F	5F 2RCM	1,20 m	15,65 F
JM 6.35/JM 6.35	2,50 m	15,00 F	5M 2RCM	1,20 m	9,90 F
JM 6.35/JM 6.35	1,20 m	12,60 F	5F 4RCM	1,20 m	19,90 F
HPM/HPM	2,50 m	6,50 F	5M 4RCM	1,20 m	19,95 F
HPM/HPM	2,50 m	8,75 F	5M 270/JF 3.5	1,20 m	13,05 F
HPM/HPM	5,00 m	7,75 F	3M/JF 3.5	1,20 m	7,50 F

## FICHES « DIN »

P. : Plastique - M. : Métal



Désignation	Emb. fem.	Fiche mâle droite	Fiche mâle caudée	Prolongateur femelle	Schéma
2 pôles + repos	1,40	3,50 M		4,00 M	1
2 pôles HP	0,70	1,20 P		1,20 P	2
2 pôles HP inv.	1,20	1,20 P			2
3 pôles stéréo	1,35	4,20 M	2,70 P	3,10 M	3
				1,80 P	3
				4,05 M	5
4 pôles	1,70	3,30 M		3,45 M	4
5 pôles stéréo	1,50	4,60 M		2,60 P	4
				5,15 M	6
				4,70 M	7
5 pôles	1,35	4,20 M	3,20 P		8
F pôles	1,85	3,60 M			8
7 pôles	1,75	3,10 P			8
8 pôles	2,60	3,20 P			8

Connecteurs semi-professionnels à verrouillage					
2 pôles + repos	2,50	4,00			1
3 pôles	3,10	6,05		7,20	3
3 pôles vis	9,95	10,35			3
6 pôles stéréo 180°	3,50	6,80		8,10	4
5 pôles stéréo 180° vis	11,00	10,95			8
5 pôles stéréo 270°	3,10	6,80		7,70	8
6 pôles mâle	2,55	5,85			7

## TRANSFORMATEURS BASSE TENSION DYNATRA

6 - 9 V	3,5 VA 110-220	16,50 F
6 - 9 V	5 VA 110-220	18,00 F
9 - 12 V	5 VA 110-220	18,00 F
12 - 24 - 36 - 48 V	25 VA 110-220	36,00 F
12 - 24 V	5 VA 110-220	18,00 F
2 x 12 V	5 VA 110-220	18,00 F
2 x 12 V	25 VA 110-220	32,00 F
2 x 18 V	65 VA 110-220	48,00 F
24 V	5 VA 110-220	18,00 F
2 x 24 V	5 VA 110-220	18,00 F
2 x 24 V	25 VA 110-220	32,00 F
2 x 24 V	2,1 A 110-220	59,00 F
36 V	40 VA 110-220	39,50 F
45 V Spécial Ampli 2 A 110-220	2 x 30 W	55,00 F

### CHARGEURS DE BATTERIE

6 - 12 V 3 A 110-220	25,00 F
6 - 12 V 5 A 110-220	45,00 F
6 - 12 V 7 A 110-220	59,00 F

### AUTO-TRANSFOS 110-220

50 VA	22,20 F
100 VA	31,10 F
150 VA	35,90 F
250 VA	43,10 F
350 VA	49,60 F
500 VA	69,70 F
750 VA	87,00 F
1 000 VA	118,00 F
1 500 VA	164,00 F

AU DESSUS ..... NOUS CONSULTER

## CELLULES CÉRAMIQUES

Acos mange-disques GP 79	15,50 F
BSR X3M Mono	22,50 F
BSR X4H Mono	22,50 F
BSR SX6H Stéréo	36,30 F
DUAL CDS 650 Stéréo	64,70 F
DUCRETET T64 Mono	39,00 F
EDEN Clarville Mono	22,50 F
ELAC KST 102 Stéréo	47,60 F
ELAC KST 104 Stéréo	47,60 F
PATHE MCS Mono	17,00 F
PATHE STC Stéréo (saphir)	24,95 F
PATHE STC D Stéréo (diamant)	36,85 F
PHILIPS GP 224	30,00 F
PHILIPS GP 306	35,00 F
GP 231	13,50 F
RADIOHM C5	23,00 F
RADIOHM C6	21,50 F
RADIOHM CM	25,00 F
RADIOHM CS	36,00 F
RONETTE DV 105 Mono	25,00 F
RONETTE DV 105 Stéréo	25,00 F
TELEFUNKEN T22 2	37,00 F
TEPPAZ ECO	22,00 F

TOUS LES AUTRES MODELES DISPONIBLES

## CELLULES MAGNÉTIQUES

EXCEL SOUND ES70F	73,70 F
ES70E	168,00 F
SHURE M44	120,00 F
M55	180,00 F
M75	259,00 F
M81E	270,00 F
SIARE S10	70,00 F

DIAMANTS ET SAPHIRS DE REMPLACEMENT DISPONIBLES DANS TOUS LES MODELES

## HAUT-PARLEUR et TWEETER « AUDAX »

Dimension cm	ohms	Puissance W	PRIX	Dimension cm	ohms	Puissance W	PRIX	
<b>H.P. VOITURE</b>								
12	5	4	21,50 F	12	5,8	8	39,50 F	
12	5	4	23,90 F	12	5,8		30,50 F	
12	5	4	36,00 F	12	5		25,00 F	
12	19	8	36,00 F	13	5	10	59,50 F	
7 - 18 TRTF	7 - 18	5,8	4	21,50 F	17	5,8	20	64,50 F
190 B (H.P. av. coffret)	5	3,5	29,50 F	T 17 PRA 12	17	5,8	3	37,50 F
190 E	5	4	52,50 F	T 17 PRA 15	17	5,8	4	55,50 F
SONOSPHERE SP12	5,8	8	77,00 F	T 19 PA 12	19	5,8	4	37,50 F
				T 19 PA 15	19	5,8	5	55,50 F
				T 21 PA 12	21	5,8	5	37,50 F
				T 21 PA 15	21	5,8	7	55,50 F
				T 24 PA 12	24	5,8	7	43,00 F
				T 24 PA 15	24	5,8	9	61,00 F
				WFR 15 BOOMER	28	5,8	12	108,00 F
				SDN 28 A	28	5,8	12	84,00 F
				SDN 28 B	28	5,8	12	62,00 F
				SDN 30 H GUITARE	30	5,8	20	112,00 F
				SDN 30 X	30	5,8	20	117,00 F
				WFR 24	24	5,8	30	190,50 F
				TWEETER TW98I				21,00 F
				TWEETER TW80				31,00 F
				TWEETER TW80O				59,80 F

<b>SIARE</b>							
17 CP	17	4 x 8	10	33,40 F			
17 CPG	17	4 x 8	12	67,00 F			
P17	17			27,80 F			
21 CP	21	4 x 8	12	39,00 F			
21 CPG	21	4 x 8	15	72,35 F			
P21	21			32,50 F			
TWEETER TW12				40,00 F			
TWEETER TW95				23,00 F			

### Service expédition RAPIDE

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

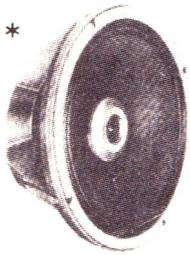
Ouvert du lundi au samedi  
de 9 h 30 à 12 h 30  
et de 13 h 30 à 19 h (sauf dimanche)

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

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





# 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 1 300 .....	15/30	—	2K- 16K	102 »
" 2 000 .....	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**



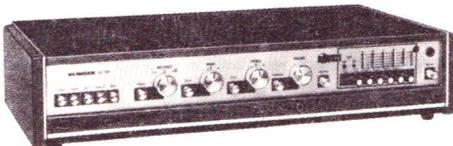
Avec pupitre de mixage. Réglages séparés 4 volumes.

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

PRIX : 1 280 F

\* **KC 96**

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



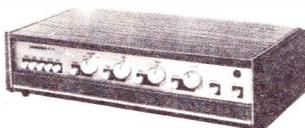
**TOUS LES PERFECTIONNEMENTS**  
**2 PRISES - CASQUES,**  
**2 et 4**  
**HAUT-PARLEURS**  
**PRIX 1 780 F**

\* **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**



## DISJONCTEUR AUTOMATIQUE DE SECURITE POUR HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES

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

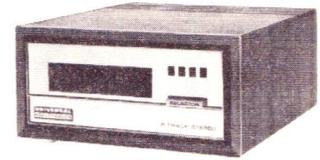
PUISSANCE LIMITE ET IMPEDANCE REGLABLES A VOLONTE. 1 APPAREIL POUR 2 ENCEINTES. N'INTERVIENT PAS DANS LA QUALITE DE REPRODUCTION.

PRIX DE LANCEMENT : 98 F.



## NOUVEAU MODELE LECTEUR STEREO 8

« GOODSON INTERNATIONAL » POUR CARTOUCHES STEREO 8 ENREGISTREES 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

1 Enceinte WESMINSTER .....	Pièce	580 F
4 Enceintes LONDON TRIOVOX .....		140 F
6 Enceintes LONDON CLUB .....		120 F
7 Enceintes LONDON LORD .....		300 F
1 Platine GARRARD .....		300 F
1 Platine BSR .....		300 F
1 Platine THORENS TD 150 .....		500 F
1 Lecteur stéréo 8 pistes SUN SONIC .....		500 F
2 Magnétophones KL FERGUSON 3236 .....		290 F
1 Magnétophone ST 200 BRENELL stéréo ampli 2 x 6 W .....		1 500 F
1 Magnétophone MK6 BRENELL une voie, complet avec ampli.		1 700 F
1 Magnétophone K7 MIDLAND .....		250 F
100 Tweeter 6 cm .....	Célestion	8 F
100 Médium Tweeter 10 cm .....		12 F
100 Haut-parleurs elliptiques 13 x 20 .....		16 F
100 Haut-parleurs elliptiques 12 x 19 .....		15 F
Scelles de platines bois verni .....		
2 Amplis HI-SOUND 2 x 15 W .....		490 F
1 Ampli HI-SOUND 2 x 15 W avec platine GARRARD .....		790 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
2 Postes 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
2 Postes autoradio VISSEAU (FM complet) .....		250 F
1 Ampli réverbération BST .....		170 F
1 Interphone 4 postes BST .....		120 F
100 Micros DYNAMIQUES FERGUSON .....		45 F
1 Table de mixage BST 490 .....		290 F

**UNIVERSAL**  
**electronics**

107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4<sup>e</sup>)  
 1<sup>er</sup> ETAGE  
 TEL.: 887-84-12, 277-76-80 - M<sup>o</sup> Saint-Paul  
**FERME LE SAMEDI**

DOCUMENTATION CONTRE 2 F

Revendeurs « Celestion » : liste sur demande

PRIX EN VIGUEUR LE 1<sup>er</sup> AVRIL 1974

# UNIECO prépare à 640 CARRIERES

## 110 CARRIERES INDUSTRIELLES

**AUTOMOBILE - METHODE ET ORDONNANCEMENT - MECANIQUE - ELECTRONIQUE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - PERSONNEL SECURITE - FROID, CHAUFFAGE, CONTROLE THERMIQUE - MOTEURS - AVIATION - IMPRIMERIE - MAGASINS - HYDRAULIQUE - PNEUMATIQUE - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Mécanicien automobile - Monteur réparateur radio T.V. - Electricien d'équipement - Dessinateur calqueur - Monteur frigoriste - Monteur câbleur en électronique - Magasinier industriel - Mécanicien - Monteur en chauffage central - etc... Préparation aux C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Agent de Planing - Dessinateur en construction mécanique - Contremaître - Technicien électronique - Dessinateur en chauffage central - Sous-ingénieur en automobile - Analyste du travail - Technicien hydraulicien - Diéséliste - Technicien frigoriste - etc... Préparation aux B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Chef de service d'ordonnancement - Chef d'atelier de construction mécanique - Ingénieur électricien - Esthéticien industriel - Chef de garage - etc. Préparation aux BT et BTS.  
**Niveau Direction** Ingénieur directeur technico-commercial d'entreprises industrielles - etc.

## 100 CARRIERES FEMINIQUES

**EDUCATION - PARAMEDICALE - SECRETARIAT - ART ET DECORATION - COMPACTIBILITE - MODE ET COUTURE - VENTE AU DETAIL - ADMINISTRATIF - MECANOGRAPHIE - ESTHETIQUE ET BOIFFURE - PUBLICITE - CINEMA - PHOTOGRAPHIE - RELATIONS PUBLIQUES - TOURISME - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Auxiliaire de jardins d'enfants - Sténodactylographe - Hôtesse d'accueil - Aide-comptable - Dactylo-facturière - Couturière - Sténographe - Vendeuse - Réceptionnaire - Patronnière-gradueuse-coupeuse - Perforeuse-vérifieuse - etc... Préparation aux C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Assistante secrétaire de médecin - Secrétaire - Décoratrice-ensemblier - Correspondancière commerciale et technique en langues étrangères - Laborantine médicale - Assistante dentaire - Etalagiste - Esthéticienne - Dessinatrice de mode - etc... Préparation aux B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Secrétaire de direction - Economiste - Diététicienne - Visiteuse médicale - Secrétaire technique d'architecte et du bâtiment - Documentaliste - Conseillère ou chef de publicité - Chef du personnel - Script-girl - Chef étalagiste - Assistante d'ingénieur - etc... Préparation aux B.T. et B.T.S.

## 90 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINISTRATIVES

**COMPTABILITE - REPRESENTATION - ADMINISTRATIF - PUBLICITE - ASSURANCES - MECANOGRAPHIE - VENTE AU DETAIL - CONCOURS ADMINISTRATIFS - COMMERCE EXTERIEUR - RELATIONS PUBLIQUES - MARKETING - MANAGEMENT - DIRECTION COMMERCIALE - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Aide comptable - Aide mécano-graphe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Employé des douanes et transports - Vendeur - Employé - Comptable de main-d'œuvre et de paie - Agent publicitaire - Secrétaire - Adjoint en relations publiques - etc...

**NIVEAU TECHNICIEN** Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensemblier - Comptable industriel - Correspondancier commercial et technique - Contrôleur des douanes - Acheteur - Technicien du commerce extérieur - BEP agent administratif - etc.

**NIVEAU SUPERIEUR** Chef de comptabilité - Chef de ventes - Contrôleur des impôts - Chef de publicité et des relations publiques - etc - Préparation aux BT et BTS.  
**Niveau direction** Ingénieur directeur commercial - Ingénieur du marketing - Ingénieur d'affaires - Directeur administratif - etc.

## 60 CARRIERES ARTISTIQUES

**ART LITTERAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITE - JOURNALISME - PEINTURE - DESSIN, ILLUSTRATION - EDITION - CINEMA, TELEVISION - MODE ET COUTURE - NEGOCES D'ART - DECORATION, AMEUBLEMENT, AMENAGEMENT DES MAGASINS - ARTS GRAPHIQUES - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Décorateur floral - Lettreur - Jardinier mosaïste - Fleuriste - Retou - Compositeur typographe - Tapisier - décorateur - Disquaire - Négociant en objet d'art - Gérant de galeries d'art - Artiste peintre - Affichiste - etc.

**NIVEAU TECHNICIEN** Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Secrétaire de rédaction - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire de mode - Dessinatrice de mode - Photographeur - Décorateur ensemblier - Chroniqueur sportif - Dessinateur humoristique - Reporter - photographe - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Documentaliste d'édition - Scénariste - Lecteur de manuscrits - Styliste mode-habille-ment - Journaliste scientifique - etc...  
**Niveau direction** Directeur d'édition

## 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

**PARAMEDICALE - CHIMIE GENERALE - PAPIER - PHOTOGRAPHIE - PROTECTION DES METAUX - MATIERES PLASTIQUES - PETROLE - GENIE CHIMIQUE - PEINTURES ET SAVONS - PERSONNEL SECURITE - CAOUTCHOUC - FROID ET CONTROLE THERMIQUE - ORDONNANCEMENT - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Aide de laboratoire médical - Agent de fabrication des pâtes, papiers et cartons - Retoucheur - Electroplaste - Formeur de caoutchouc - Monteur frigoriste - Aide-biochimiste - Formeur usinier de matières plastiques - Manipulateur d'appareils de laborat. - etc... - Prépar. aux C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Laborantin médical - Aide-chimiste - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en pétrochimie - Technicien en analyses biologiques - Technicien en protection des métaux - Technicien du traitement des eaux - etc... - Préparation aux B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Chimiste - Chimiste du raffinage du pétrole - Biochimiste - Chimiste contrôleur de peintures - etc... - Préparation aux B.T. et B.T.S.  
**Niveau direction** Ingénieur directeur technico-commercial spéc. chimie appliquée - Ingénieur en organisation.

## 30 CARRIERES INFORMATIQUES

**SAISIE DE L'INFORMATION - PROGRAMMATION - EXPLOITATION - ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR - TRAITEMENT DE L'INFORMATION - CONCEPTION - MECANOGRAPHIE - MANAGEMENT - APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE - ANALYSE - LANGAGES DE PROGRAMMATION, ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Opérateur sur ordinateur - Codifieur - Perforeuse vérifieuse - Pupitreur - Opératrice - Chef opératrice - Conductrice de machines à cartes perforées - Aide mécano-graphe comptable - etc... - Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique (C.A.P.I.).

**NIVEAU TECHNICIEN** Programmeur - Programmeur système - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information - Préparateur contrôleur de travaux - Applications de l'informatique en médecine - Lagages spécialisés - Cobol, Fortran IV, Algol - etc - Préparation au BP de l'informatique.

**NIVEAU SUPERIEUR** Analyste organisationnel - Analyste fonctionnel - Concepteur chef de projet - Application de l'informatique à l'ordonnancement - etc...  
**Niveau direction** Ingénieur en informatique - Directeur de l'informatique - Ingénieur technico-commercial en informatique - etc...

## 60 CARRIERES AGRICOLES

**AGRICULTURE GENERALE - AGRONOMIE TROPICALE - ALIMENTS POUR ANIMAUX - FLEURS ET JARDINS - LAIT ET DERIVES - GENIE RURAL ET FROID - ELEVAGES SPECIAUX - ECONOMIE AGRICOLE - ENGRAIS ET ANTIPARASITAIRES - CULTURES SPECIALES - SUCRE - MEUNERIE - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Garde-chasse ou de domaine - Mécanicien de machines agricoles - Jardinier - Cultivateur - Fleuriste - Délégué acheteur de laiterie - Jardinier mosaïste - Régisseur de biens ruraux - Décorateur floral - Délégué de conserverie - etc... Préparation aux C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - Dessinateur paysagiste - Entrepreneur de jardins paysagiste - Eleveur - Chef de cultures - Aviculteur - Technicien en alimentation animale - Comptable agricole - Technicien agricole - Technicien de laiterie - etc...

**NIVEAU SUPERIEUR** Conseiller agricole - Conseiller de gestion - Directeur technique en aliments pour animaux - Directeur technique de laiterie, de conserveries - etc.  
**Niveau direction** Directeur d'exploitation agricole - Ingénieur directeur technico-commercial d'entreprises alimentaires.

## 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

**GROS-ŒUVRE - MAITRISE - BUREAU D'ETUDES - BETON ARME - METRE - SECRETARIAT ET GESTION - EQUIPEMENTS INTERIEURS - BATIMENT PREFABRIQUES - ELECTRICITE - REVETEMENTS DE SOLS ET CLOISONS - ENVIRONNEMENT - CHAUFFAGE ET CONDITIONNEMENT D'AIR - ETC...**

**NIVEAU PROFESSIONNEL** Conducteur d'engins - Maçon - Dessinateur calqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Peintre en bâtiment - Carreleur mosaïste - Coffreur en béton armé - Charpentier en charpente métallique - Monteur en chauffage central - etc... - Préparation aux C.A.P.

**NIVEAU TECHNICIEN** Chef de chantier du bâtiment - Dessinateur en bâtiment, en travaux publics - Métreur en bâtiment spécialisations maçonnerie, menuiserie, peinture - Surveillant de travaux du bâtiment, de travaux publics - Commis d'architecte - Sous-ingénieur du bâtiment et des T.P. - etc... - Préparation aux B.P.

**NIVEAU SUPERIEUR** Conducteur de travaux du bâtiment et travaux publics - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux du bâtiment - Ingénieur en chauffage - Commis architecte - etc...  
**Niveau direction** Ingénieur directeur technico-commercial bâtiment et travaux publics.

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

Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.



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

## BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

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

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

NOM .....

ADRESSE .....

.....code post.....

**UNIECO** 1652, rue de Neufchâtel-76041 Rouen Cedex  
Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 LIEGE

**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

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

Indispensable pour travaux fins,  
dépannages extérieurs, tous sou-  
dages à l'étain.  
Livré complet avec socle chargeur  
et pane 165 F - Franco 170 F

(Notice sur demande)



**Pistolet soudeur  
"ENGEL-ECLAIR"**

(Importation allemande)  
Modèle 1974 livré en coffret.  
Eclairage automatique par 2 lampes-  
phares. Chauffage instantané.  
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.  
Type N 60, 60 W. Net 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. Indis-  
pensable pour travaux fins de sou-  
dure (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



**ANTEX** (importation anglaise)  
Fers à souder de précision miniature,  
pour circuits intégrés, micro-soudures.  
Panes diverses interchangeable 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.  
NET 40,00 - Franco 46,00

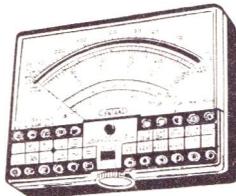
**ALIMENTATIONS  
UNIVERSELLES**

Pour tous les  
récepteurs à  
transistors  
Electrophones  
magneto-  
phones etc.  
**STOLLE 3406** Secteur 110-220 V. Sor-  
ties en courant continu stabilisé  
commandable de 4,5-6,7-9,9 et 12 V  
par transistor puissance et diode Ze-  
ner. Débit 400 mA.  
Protection secteur (120x75x50) Livré  
avec câble secteur.  
Net 65,00 - Franco 71,00  
Câble sortie avec fiche. Net 6,00  
**STOLLE 3411** pour raccordement en  
voiture, camion, caravane, bateau,  
etc. Entrée 12-24 V. Sorties stabili-  
sées 4,5-6,7-9,9 et 12 V sous 600 mA.  
Coffret. Net 75,00 - Franco 81,00



Tout vos mesures de tension et d'in-  
tensité instantanément. Deux mesures  
simultanees. Tensions 0 à 400 V. Inten-  
sités 0 à 3 A et 0 à 10 A.  
NET 90,00 - Franco 95,00

**CONTROLEUR 819**



"CENTRAD"

20 000  $\Omega/V$  - 80 gammes de mesure -  
Anti-choc - anti-magnétique - anti-sur-  
charges - Cadran panoramique - 4 bre-  
vets internationaux - Livré avec étui  
fonctionnel, béquille, rangement, pro-  
tection, NET ou FRANCO 245,00

**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.

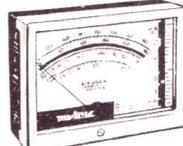
LE PLUS  
VENDU

**"CENTRAD"  
CONTROLEUR 517 A**

Dernier modèle -  
20 000  $\Omega/V$  - 47  
gammes de mesu-  
res - voltmètre,  
ohmmètre, capaci-  
mètre - fréquence-  
mètre - Anti-sur-  
charges, 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  $\Omega/V$  194,00  
462 C, 20 500  $\Omega/V$  282,00  
MX 202, 40 000  $\Omega/V$  390,00  
453, Contrôl. electricien 258,00  
400, Electro-pince 276,00

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



Cet appareil permet  
Détecer court-circuit (méthode fila-  
ment - 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 ceramique  
à contacts or

20 000  $\Omega/V$  en continu et alternatif.  
50 gammes de mesures Complet  
Garantie 1 an

Prix 258,00 - Franco 265,00  
**MASTER 20 K. USI** avec signal-tracer  
incorpore  
Prix 318,00 - Franco 325,00

**PERCEUSE MINIATURE  
DE PRECISION**

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



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



**SUPER 30** comme SUPER 10. Puissance  
105 cmg, en coffret-valise luxe avec  
30 accessoires. 121,00 - Franco 127,00  
L'ensemble 121,00 - Franco 127,00  
Support spécial permettant l'utilisation  
en perceuse sensitive (position vertica-  
le) et touret miniature (position horiza-  
tale) 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 ac-  
cessoires transfo-redresseur, support spécial.  
Net 205,00 - Franco 215,00  
**FLEXIBLE** adaptable à ces perceuses, avec man-  
drin 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-des-  
sus, 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

**Contrôleurs CHINAGLIA**

**CORTINA** - 20 k $\Omega$ /volt cont. et alt. 59 sensib. avec étui et  
cordons 240,00 - Franco 245,00  
**CORTINA USI** avec Signal tracer incorporé.  
Prix 295,00 - Franco 300,00  
**CORTINA MINOR** - 20 k $\Omega$ /volt cont. et alt. 37 sensib.  
Prix 179,00 - Franco 184,00  
**CORTINA MINOR USI** avec Signal tracer incorporé.  
Prix 231,00 - Franco 239,00  
**CORTINA MAJOR** - 40 k $\Omega$ /volt cont. et alt. 56 sensib.  
Prix 306,00 - Franco 312,00  
**CORTINA MAJOR USI** avec Signal tracer incorporé.  
Prix 361,00 - Franco 367,00  
**NOUVEAU - CORTINA RECORD** 50 k $\Omega$ /volt avec étui et cordons  
PRIX 245,00 - Franco 250,00  
**SUPER** 50 k $\Omega$ /volt à sélection des calibres par commutateur unique  
Avec coffret et cordons 315,00 - Franco 320,00  
Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record 84,00 - Franco 88,00

**SIGNAL-TRACER**

Pas plus grand  
qu'un stylo  
Le stéthoscope du  
dépanneur localise  
en quelques ins-  
tants l'étage  
défaillant et permet  
de déceler la nature de la panne.  
**MINITEST I**, pour radio, transistors, cir-  
cuits oscillants, etc.  
Net 55,00 - Franco 58,50  
**MINITEST II**, pour technicien T.V.  
Net 67,00 - Franco 70,50  
**MINITEST UNIVERSEL U**, détecte cir-  
cuits BF, HF et VHF ; peut même servir  
de mirr.  
Net 105,00 - Franco 108,50  
(Notice sur demande) Import. allemande  
Appareils livrés avec pile

**OSCILLO VOC 3**



Entièrement transistorisée avec transis-  
tors à effets de champ et circuits inté-  
grés. Tube cathodique rond de 7 cm.  
Bande passante de 0 à 5 MHz ( $\pm$  3 dB).  
Alternateur vertical compensé 12 posi-  
tions. Impédance entrée : 1 M $\Omega$  (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)



**VOC AL1**  
ALIMENTATION  
STABILISEE  
110-220 V. Sortie conti-  
nue de 1 à 15 V ré-  
glable par potenti-  
mètre Intensité 0,5 A.  
Tension bruit infé-  
rieure à 3 mV C.C.  
Protection secteur as-  
surée par fusible (190x  
95x100 mm). Galvano-  
mètre de contrôle  
volts ampères Vivant  
de contrôle.  
Prix 222,00, Fco 227,00

**VOC VE1**  
voltmètre elec-  
tronique, impé-  
dence d'entrée  
11 megohms  
Mesure des ten-  
sions continues  
et alternatives  
en 7 gammes de  
1,2 V à 1 200 V  
fin d'échelle  
Resistances de  
ohms • Livré  
384,00 - Franco 389,00



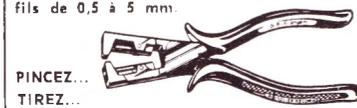
**MINI VOC**  
GENERATEUR BF  
MINI VOC  
Unique sur le marché  
mondial !  
Prix 452,00, Fco 459,00



**CONTROLEURS VOC**  
VOC 20, 20 k $\Omega/V$ ,  
43 sens.  
Prix 145,00, Fco 149,00  
VOC 40, 40 k $\Omega/V$ ,  
43 sens.  
Prix 164,00, Fco 169,00

**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 38,50 - Franco 43,00  
Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour  
dénudage des fils très fins et jusqu'à  
1,5 mm. Net 43,00 - Franco 47,50

**VOC'TRONIC**

Millivoltmètre Electronique  
Entrée : 10 M $\Omega$  en cont. et  
1 M $\Omega$  en alt. 30 gammes  
de mesures : 0,2 à 2 000 V  
- 0,02  $\mu$ A à 1 A. - 10 W  
à 10 H $\Omega$   
Prix 433,00 - Franco 440,00

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

# ROULEZ EN MUSIQUE POUR 115 F VOYEZ NOTRE CHOIX. NOS PRIX

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

Nos AUTO-RADIOS modèles 1974

## « RADIO-REVEIL » 1974

« SIGNAL »



TYPE 601

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

Net ..... 170,00 - Franco 177,00 (Garantie 1 an)

### REVOLUTIONNAIRE



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

Net 39,00 - Franco 43,00

Pour vos auto Radio Lecteur de cassettes, magnétophones.

### CASSETTE HEAD CLEANER

Made in U.S.A.

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

Net ..... 10,00 - Franco 13,00

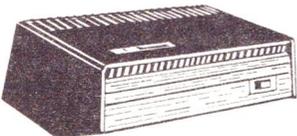
### CYANOLIT

Colle pour tous matériaux : métal, plastique, caoutchouc, bakélite, etc. Très haute résistance (400 kg au cm<sup>2</sup>). Temps de prise : 20 secondes. Le tube ..... 11,00 (franco 13,00)

### PROTEGEZ VOS TELEVISEURS avec nos REGULATEURS AUTOMATIQUES

Matériel garanti et de premier choix

### « DYNATRA »

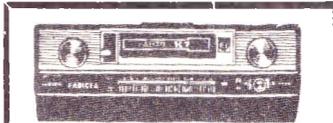


NOUVEAUX MODELES 1974 à correction sinusoidal et filtre d'harmonique Super Luxe Télé UNIVERS A 200 VA pour tous modèles NOIR et BLANC, à lampes, transistors et mixtes. Entrées et sorties : 110 et 220 V. NET ..... 144,00 - Franco 165,00

Modeles spéciaux pour télé couleurs équipés d'une self aimantétique et inter à temps d'aimantisation instantanée au démarrage.

« Super Luxe Couleurs »  
403 PH 300 W pour Continental, Philips, Radiola groupe ITT ..... 265,00 - Franco 285,00  
404 PH 400 W pour Schneider, groupe Thomson ..... 346,00 - Franco 368,00  
405 PH 475 W Multistandard, PAL - SECAM ..... 395,00 - Franco 417,00

## « RADIOLA - PHILIPS » NOUVEAUX MODELES 1974



RA 232 TK7 « COMPACT », P.O.-G.O.

Lecteur cassette, 6 W, 10 tr. + 5 diodes. Défilement rapide vers l'avant. Tonalité réglable. 12 V (170 x 150 x 52) encastrable (sans HP).

Net ..... 378,00 - Franco 395,00

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

Net ..... 485,00 - Franco 505,00

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

NOUVEAU : RA 134. P.O.-G.O. - 12 V. A encastrer (162 x 41 x 90) avec HP. Complet. Net ..... 165,00 - Franco 175,00

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

RA 330. P.O.-G.O. 3 stat pré-réglées G.O. A encastrer (162 x 113 x 41). Complet avec HP. Net ..... 245,00 - Franco 255,00

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

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

RA 431 T. P.O.-G.O. FM. 3 stations pré-régl. 12 V. 5 W. Complet av. H.-P. coffret. Net ..... 365,00 - Franco 378,00

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

RA 611 T - FM. OC. P.O. GO (12T + 9D) Pré-réglages 8 st. Tonalité. 12 V. — à la masse. Prise K7 (178x135x41). 5 watts. Net ..... 640,00 - Franco 655,00

### HAUT-PARLEURS

« CARSONIC » Aurlax 190 B pour voiture. 5 W - 12 x 18 - en coffret. Net ..... 29,50 - Franco 35,00

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

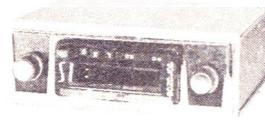
« SONOSPHERE » Audax. Enceinte sphérique miniature 10 W. S'accroche ou se pose. Net ..... 78,00 - Franco 83,00

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

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

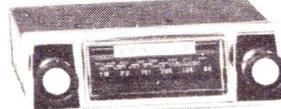
Type 37 semi-automatique - 5 sections. Net ..... 95,00 - FRANCO ..... 102,00

## Dernier-né SONOLOR Autocassette BALLADE



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

## « SONOLOR » Nouveautés 1974 CRITERIUM P.O. GO FM



12 V. - 3 stations pré-réglées (Fr. 1, Eur., Lux.). Puissance sortie 5 watts. Façade métal grand luxe. Tonalité réglable. Prise lecteur cassette. Fixation rapide ou encastrable. (L. 170 - H. 45 - P. 100). H.P. en boîtier. Complet avec filtre condensateur, accessoires. Net ..... 275,00 - Franco ..... 287,00

### RAID



PO-GO. 12 V. 3 stations pré-réglées GO. Puissance 5 watts. Pose facile. encombrement réduit (170x40xprof 90). Complet avec antenne G antiparasites. H.P. Coffret. Net ..... 155,00 - Franco ..... 165,00

### CHALLENGE

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

### EQUIPE

PO-GO. 12 V. 4 stat. pré-réglées. Puissance 5 W. H.P. Coffret (170 x 45 x 90). Complet avec accessoires et antenne G.

Net ..... 210,00 - Franco 220,00

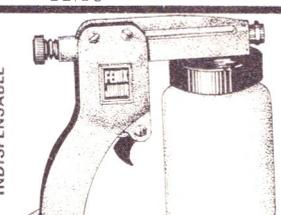
N.B. Dimensions normalisées. Adaptation à tous les tableaux de bord - Catalogue « Sonotor » auto Radio sur demande.

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

P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 x 360 x 220. Net ..... 103,00 - Franco 123,00

P.M.M. pour 2 HP (21-12) 500 x 300 x 180. Net ..... 89,00 - Franco 107,00

INDISPENSABLE



« FENIX ». Pistolet à peinture électrique 220 V. Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylène, carbonyl, insecticide, etc. Fonctionnement à vibreur sans compresseur, donc sans air et sans bruitillard. Garantie 6 mois. Livré avec gicleur 6/10. Accessoires optionnels sur demande. Francs franco ..... 19,50

## « SUPER-DJINN » 2 T 74

Nouveau modèle à cadran relief REELA



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

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

## « QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »

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

## MONTLHERY « REELA »

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

## SUPER CAR « REELA »

PO-GO. 5 touches. 3 stat pré-réglées 12 V. — ou — masse. 3,5 watts. Montage facile sur tous véhicules. HP coffret complet. avec 2 condens. C. Net ..... 165,00 - Franco 175,00

## « MINI-DJINN » REELA

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



Exceptionnel

### Joyau de l'Autoradio

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

## AVORIAZ. P.O.-G.O.-FM « REELA »

3 stations pré-réglées (Lux., Eur., FR) Changeur tonalité. Cadran relief 12 V. (Long. 175 x prof 130 x ep 50) H.P. coffret 5 watts.

Net ..... 370,00 - Franco 380,00

Catalogue « Reela » auto Radio sur demande.

## UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE! LE HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'AIORS IMPOSSIBLES

(Importation américaine)

P40. 40 watts crête. Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 x 35 x 5,5 cm. NET ou FRANCO ..... 107,00  
P5B. 10 watts crête. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. 20 x 9,5 x 2 cm. NET ou FRANCO ..... 72,00 (Impédance entre 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 x 330 x 150. Net ..... 65,00 - Franco 75,00

EP 5 h. 245 x 145 x 150. Net ..... 44,00 - Franco 50,00

# RADIO - CHAMPERRET

A votre service depuis 1935 et même direction

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

Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M<sup>me</sup> Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Envoi. Paiement à la commande ou 14. solde contre remboursement

Envoi contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco

Pour toute demande de renseignements, joindre 0,50 F en timbres

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

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

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

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

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

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

Nom

Prénom

N°  Rue

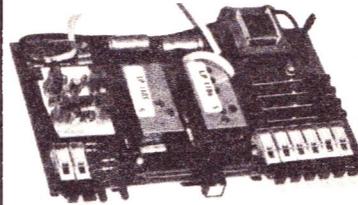
Code postal  Ville

**HEATHKIT**  
**Schlumberger**



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

## TUNER FM STEREO MODULAIRE LIVRE EN ORDRE DE MARCHÉ



Dim. réduites : 314 x 127 mm.

### 4 STATIONS PREREGLEES

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

Impédance de sortie : 5 k $\Omega$  - Vs : 0,4 V.

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

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

PRIX NET : 490,00

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

### NOUVEAU !

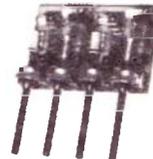
#### Ampli 2 x 5 W stéréo

12 V - Z = 4  $\Omega$

Sensibilité d'entrée : 400 mV.

Bande passante : 50 Hz à 15 kHz.

PRIX  
DE LANCEMENT  
148,00.



### NOS MODULES AMPLIS

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

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

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

30 WATTS eff. - 8  $\Omega$  - Sensib. : 0,8 V. Prix ..... 140,00

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

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

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

### NOS MODULES PREAMPLIS

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

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

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

### MODULES ALIM. REGULEES

Régul., prot. 5 à 24 V - 1 A. 78,00

Régul. 9 V - 150 mA. Prix .... 40,00

Régul. 35 à 60 V - 1,5 A. Prix 72,00

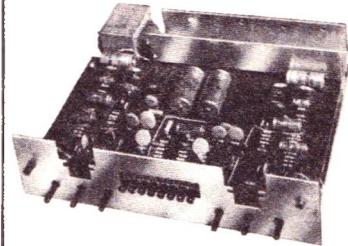
Régul. et prot. de 40 à 60 V - 2,5 A. Prix ..... 150,00

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

TOUS LES TRANSFOS POUR LES ALIMENTATIONS CI-DESSUS.

## AMPLI STEREOPHONIQUE 2 x 18 watts - 4 $\Omega$

Décrit dans le H.P. 1433, p. 198



• Réponse : 30 Hz à 20 kHz à  $\pm 1$  dB.

• Distorsion harmonique : 0,2 % pour 15 W à 1 kHz sur 8  $\Omega$ .

• Rapport signal/bruit : -65 dB en P.U.

### Circuit imprimé unique

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

★ PRIX en « KIT » ..... 450,00  
★ Précâblé ..... 680,00

### En options :

Le coffret ..... 58,00  
La face avant ..... 30,00  
Vu-mètre. La pièce ..... 28,00  
1 jeu de boutons ..... 18,00

TEMPS DE MONTAGE : 6 HEURES

### NOTRE RAYON PIECES DETACHEES Des composants pas courants :

#### NOUVEAU !

Fusible à action thermique : coupe à 60, 80, 100, 120  $^{\circ}$ C pour toute élévation de température.

PRIX ..... 2,10

Démagnétiseur pour têtes de magnétophones ..... 120,00

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

5 broches. 2,20 | Porte-fusibles  
2 broches. 2,00 | pour C.I. ... 1,00

DISTRIBUTEUR KF - ATOMISEURS Solvants, décapants, dissolvants, K Gel, etc.

### CONNECTEURS



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

SOGLIE semi-prof. CIL. Prix à l'unité

6 contacts 4,50 | 15 contacts 9,60

10 contacts 6,60 | 18 contacts 10,60

12 contacts 9,00 | 22 contacts 15,00

### Série Standard, pas de 5,08.

Mâles et femelles à souder s/ cartes

3 broches. 1,45 | 9 broches. 2,35

5 broches. 1,70 | 11 broches. 2,60

7 broches. 2,00 | PRIX PAR PAIRE

GUIDE-CARTE, long. 10 mm, la paire ..... 4,50

POTENTIOMETRES :

P20 Sans inter,  $\varnothing$  6 mm. Linéaire et log., toutes valeurs ..... 3,00

P20 Avec inter 1 axe, linéaires et log., toutes valeurs ..... 4,50

Double S.I. 2 x 1 k $\Omega$  à 2 x 1 M $\Omega$ . En linéaire ou logarithmique... 8,50

POTENTIOMETRES à GLISSIERE :

Type S. Linéaires. De 220  $\Omega$  à 1 M $\Omega$  ..... 5,00

Type P. De 220  $\Omega$  à 1 M $\Omega$  A ou B et sans inter. 1 axe, linéaire et log. .... 8,50

# ACER

42 bis, rue de Chabrol  
PARIS-10 $^{\circ}$ . Tél. 770-28-31

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

CREDIT 6 à 21 MOIS  
CREG - SOFINCO - CETELEM

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

# **l'École qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien quel que soit votre niveau d'instruction générale**

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

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

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

**Admission en classes préparatoires.**

**Enseignement général de la 6<sup>me</sup> à la sortie de la 3<sup>me</sup>.**

**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<sup>e</sup> • TÉL : 236.78.87 +  
Établissement privé

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N° 44 PR (envoi également sur simple appel téléphonique)

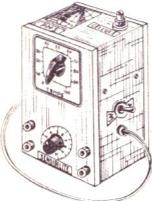
Nom .....

Adresse .....

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

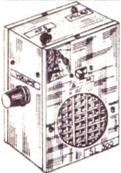
### ANTIVOL PERMANENT PH. 5 à usages multiples



Disposé dans l'obscurité, cet antivol se déclenche sur réception d'un coup de lumière, même bref, arrivant sur sa cellule photo-électrique. Celle-ci est très fine et peut être disposée en tout endroit critique, près d'une serrure, près d'un coffre...

La cellule réagit à la lumière et à la chaleur, l'antivol fonctionne donc également en avertisseur d'incendie. L'antivol se déclenche également sur un contact même bref, pouvant être facilement établi à l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre. Dès que l'antivol a été ainsi mis en action, il enclenche un relais à fort pouvoir de coupure durant un temps réglable à volonté, entre 35 secondes et 9 minutes. Puis l'appareil reprend automatiquement sa position d'attente et est prêt à redémarrer. Le relais peut commander toute alarme visuelle ou sonore que l'on veut. Alimentation sur secteur. Possibilité d'ouverture d'une porte de garage sur réception d'un coup de phare. La cellule ne réagit pas à la lumière ambiante ou à un coup de lumière rapide, et elle peut être disposée à distance de l'appareil.

**Complet en pièces détachées 187,50**  
(Tous frais d'envoi : 5,00)



**SURVEILLEUR SL300**  
Cet appareil est destiné à faire entendre à distance tous les bruits, sons, conversations, se produisant dans un local que l'on veut surveiller, par exemple une pièce où jouent des enfants.

Emploi également en antivol pour écouter tous les bruits provenant d'un local commercial. Liaison par fils. Grande sensibilité. Sur pile ou alimentation secteur.

**Complet en pièces détachées 145,00**  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

### ALARME ACOUSTIQUE AR 5 H Relais déclenché par le son



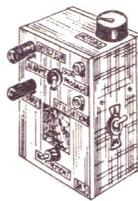
Il comporte un relais à fort pouvoir de coupure (550 w) qui s'enclenche sur perception d'un bruit, d'un son, d'une conversation. Emploi en système d'alarme sur bruits, ouverture d'une porte par la parole ou sur coup de klaxon, mise en route d'un magnétophone, par une conversation qui sera enregistrée. Relais à 2 temporisations. Réglage de sensibilité.

Emploi avec capteur sensible à tous les bruits se produisant dans une pièce, ou avec capteur ne réagissant qu'en un seul point. Alimentation par pile 12 V incorporée. Possibilité d'alimentation par accu ou par le secteur.

**Complet en pièces détachées 160,50**  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

**Accessoirement : Fil blindé pour liaison au capteur, le mètre 1,80**  
Alimentation sur secteur : AL. 12 V ..... 55,50

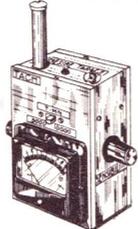
### DETECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT DA. 3



Par l'intermédiaire de cet appareil, lorsqu'on approche ou qu'on touche une plaque métallique quelconque, on déclenche l'action d'un relais à fort pouvoir de coupure. La plaque peut être remplacée par un objet métallique quelconque : poignée de porte, outil, coffret, appareil. Dès que l'on touche cet objet, on peut donc déclencher une alarme ou un système de sécurité, ou un éclairage. On peut aussi mettre un simple fil et l'appareil déclenche dès qu'on touche ce fil. Autonome sur pile. Possibilité d'alimentation sur le secteur. Emploi en attraction de vitrine, alarme antivol ou de sécurité, allumage automatique, etc. Peut fonctionner en déclenchement intermittent ou en déclenchement permanent.

**Complet en pièces détachées 145,50**  
**Accessoirement : Alimentation sur secteur AL. 12. Prix en kit 59,00**  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

### TACHYMETRE PHOTO-ELECTRIQUE TACH



Tachymètre ou compte-tours, permettant de mesurer la vitesse de rotation de moteur, pignon, tout système tournant. Il procède sans liaison mécanique, on présente la cellule photo-électrique que comporte l'appareil devant le moteur et on lit la vitesse de rotation sur un cadran à aiguille, en nombre de tours par minute. 2 gammes de lecture, de zéro à 3 000 tr/mn et de zéro à 10 000 tr/mn. Alimentation sur pile incorporée. Emploi de 2 circuits intégrés, sur circuit imprimé.

Utilisations : réglage et connaissance de moteur à explosion en radiomodélisme, moteur électrique, démultiplication, réglage de ralenti, tous moteurs électriques ou à explosion, tous systèmes tournants.

**Complet en pièces détachées 217,00**  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

**Accessoirement : Eléments d'étalonnage 18,00**

### COMPTE-TOURS POUR AUTOMOBILE CTE 2



Compte-tours électronique destiné à faire connaître en permanence au conducteur la vitesse de rotation du moteur de la voiture. Echelle graduée jusqu'à 6 000 tr/mn. Cadran éclairé de 20x65 mm.

Branchement sur 6 ou 12 volts sans aucune modification. Câblage sur circuit imprimé. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm.

**Complet en pièces détachées 122,00**  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

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-lettre.

**POUR VOTRE DOCUMENTATION, NOUS VOUS PROPOSONS :**  
**CATALOGUE SPECIAL « APPLICATIONS ELECTRONIQUES »** contenant de nombreuses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 4 timbres.  
**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

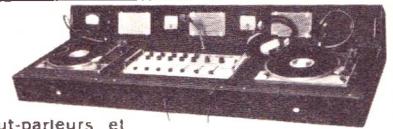
25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M<sup>o</sup> : 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 INTEGRÉS

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

### CHAMBRE DE REVERBERATION

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

### CHAMBRE D'ECHOS REGLABLES - TETE MOBILE

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

### CHAMBRE D'ECHO "WEM"

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

### MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONES

PA enregistrement ..... 55 F  
Oscillateur MONO ..... 68 F  
PA lecture ..... 60 F  
Oscillateur pour stéréo ..... 82 F  
Alimentation ..... 180 F

Platine électronique seule, comprenant : PA enregistrement lecture oscillateur et alimentation.

**EN KIT 340 F**  
**En ordre de marche 460 F**  
Electronique STEREO  
**En ordre de marche 800 F**

### ORGUE ELECTRONIQUE POLYPHONIQUE



**PRIX EN KIT ..... 2 040 F**

### PIECES DETACHEES DISPONIBLES

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

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

## MAGNETIC "KITS" FRANCE

(Au fond de la cour)

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

### MAGICOLOR 2400 W 4 VOIES



Descrit dans le N<sup>o</sup> du 15 avril 1973

3 voies avec filtres graves, médium, aigus et 1 voie négative qui permet l'allumage automatique des spots à l'extinction de la musique

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

### MAGICOLOR IV 6 kW PROFESSIONNEL



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

### PROFESSIONNEL 2,5 kW

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

**AMATEUR 1,2 kW A TRIACS**  
Mêmes présentation et dimensions que le 2,5 kW

● Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse-médium-aigus) avec amplificateur de volume sur chaque voie.  
Prix en « Kit complet » ..... **480 F**  
indivisible ..... **580 F**  
Prix en ordre de marche .. **580 F**

### MÉCANIQUE POUR LECTEUR

Stereo 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. : 155x115x52 mm.

**PRIX 250 F**  
**LECTEUR COMPLET Stereo 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**

### MODULE AMPLI 80 W EFFICACES SORTIE : 8 OHMS

Descrit 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

# ONZE

# CdA

FABRICATION  
FRANÇAISE

de 64<sup>F</sup>  
à 390<sup>F</sup><sub>HT</sub>



PR G CdA 1PN



8, rue J. Dollfus 75018 PARIS - Tél. 627 52-50

		CdA 25 — 20 000 Ω V	CdA 50 — 50 000 Ω V	CdA 10 M — 10 MΩ
CONTINU	INTENSITÉ	50 μA à 5 A en 6 calibres	20 μA à 6 A en 7 calibres	0,2 μA à 600 mA en 14 calibres
	TENSION	50 mV à 1500 V en 10 calibres	0,1 V à 600 V en 6 calibres	0,2 V à 600 V en 8 calibres
ALTERNATIF	INTENSITÉ	50 mA à 5 A en 3 calibres	60 mA à 6 A en 3 calibres	20 mA à 6 A en 6 calibres
	TENSION	1,5 V à 1500 V en 7 calibres	6 V à 600 V en 4 calibres	6 V à 600 V en 5 calibres
OHMMÈTRE		1 Ω à 1 MΩ en 4 gammes	1 Ω à 5 MΩ en 2 gammes	1 Ω à 100 MΩ en 4 gammes
CAPACIMÈTRE				5000 pF à 150000 μF - 4 gammes



**COUPON-RÉPONSE A RETOURNER SOUS ENVELOPPE A L'ADRESSE CI-DESSUS**



M. \_\_\_\_\_ Adresse \_\_\_\_\_

→ SOUHAITE RECEVOIR LA DOCUMENTATION SUR : (cocher les CdA et les KITS qui vous intéressent). ←

<input type="checkbox"/> CdA 3	<input type="checkbox"/> CdA 6	<input type="checkbox"/> CdA 7	<input type="checkbox"/> CdA 20*	<input type="checkbox"/> CdA 102 BLEU*	<input type="checkbox"/> CdA 21*	<input type="checkbox"/> CdA 15	<input type="checkbox"/> CdA 25*	<input type="checkbox"/> CdA 50	<input type="checkbox"/> CdA 10 M	<input type="checkbox"/> CdA 23 AUTO
64 F 00 HT	74 F 00 HT	84 F 00 HT	129 F 00 HT KIT: 110 F 25 HT	145 F 00 HT KIT: 118 F 75 HT	169 F 00 HT KIT: 130 F 30 HT	199 F 00 HT	239 F 40 HT KIT: 165 F 40 HT	280 F 00 HT	390 F 00 HT	-

## LE « KIT PRESTIGE » DU CINEASTE AMATEUR

comprenant 10 pièces pour **1475 F**

- Matériel de très haute qualité.
- 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 dichroic 12 V/100 W.
  - 1 CAMERA ZEISS IKON M 803, Super 8, avec objectif Vario-Sonnar 1,9 de 12 à 30 mm.
  - 1 FILM COULEUR S8.
  - 1 FILM à projeter noir et blanc, de 15 mètres.
  - 1 ECRAN 1 m x 1 m, perlé, sur trépied.
  - 1 TORCHE 1000 watts.
  - 4 PILES.
  - 1 ETUI.
  - TABE DE PROJECTION.
  - 1 MANUEL « La pratique du S8 ».

### CADEAU

à tout acheteur de cet ensemble :

- 1 superbe sac de transport pour projecteur, en skaï noir à fermeture à glissière.
- Participation aux frais de port S.N.C.F. (3 colis) : 45 F

### PROMOTION MALIK 302

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

### A saisir : NEUF, garanti 1 AN

pour seulement **445 F**  
(franco 455 F) .....  
1 PRAKTICA NOVA I reflex  
24 x 36, pose B au 1/500, vitesses  
lente, av. objectif Domiplan 2,8  
de 50.

### Soldés NEUFS garantis 1 AN

10 boîtiers PRAKTICA LLC,  
matériel **745 F**  
d'exposition .....  
(Franco 755 F)

Pour **1485 F** seulement  
(franco 1.495 F)

1 PRAKTICA 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.

### FINS DE SERIES NEUVES

(matériel d'exposition neuf)

#### GARANTI 1 AN

10 CAMERAS SEDIC Super 8, zoom  
2X, entièrement automatique.

Prix (franco : 303) ..... **295 F**

8 CAMERAS MINOLTA « 8D6 », zoom  
6 fois, 2 vitesses.

Prix (franco : 1575) ..... **1.565 F**

PROJECTEUR SILMA sonore Super 8,  
2 valises.

Prix (franco : 1600) ..... **1.575 F**

### ZOOMS

ZOOM « CARENAR », 1: F 3,8 - 85 à 205 mm ..... **880 F**  
ZOOM « CARENAR », 3,5-45/135, monture YS (sans bague) ..... **1.045 F**  
ZOOM « KIMURA », Monture interch. F: 4,5 - 70 à 230, sans bague... **820 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**

### FILMS et PELLICULES « ORWO »

Noir et blanc - Péréemption 1975  
25 NP 15/36 poses ..... **99 F**  
25 NP 20/36 poses ..... **99 F**  
25 NP 27/36 poses ..... **99 F**

### 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, débi-  
teurs, galets, etc.

### Démonstrations sur demande

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

— DETAXE EXPORTATION —  
REPRISE possible  
de votre ancien matériel

### 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**  
KROKUS 3 Color - 10 x 15 ou 6 x 9,  
avec 1 objectif ..... **560 F**  
Et toute la gamme DURST et AHEL.  
Documentation sur demande  
Supplément expédition : 25 F.

### FILMS 8 MUETS et SONORES

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

### 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.

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).

# Esthétique Performances

## RÉVOLUTIONNAIRE

CENTRAD 143



V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V  
V = 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V  
OUTPUT. 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V  
Int = 12 Gammes de 1 µA à 10 A  
Int = 10 Gammes de 5 µA à 5 A  
Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ  
pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 µF  
Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz  
dB 10 Gammes de -24 à +70 dB  
Réactance 1 Gamme de 0 à 10 MΩ

CADRAN PANORAMIQUE  
CADRAN MIROIR  
ANTI-MAGNÉTIQUE  
ANTI-CHOC  
ANTI-SURCHARGES  
LIMITEURS - FUSIBLES  
RÉSISTANCES A COUCHE 0,5 %  
4 BREVETS INTERNATIONAUX

Livrée avec étui fonctionnel  
béquille, rangement, protection

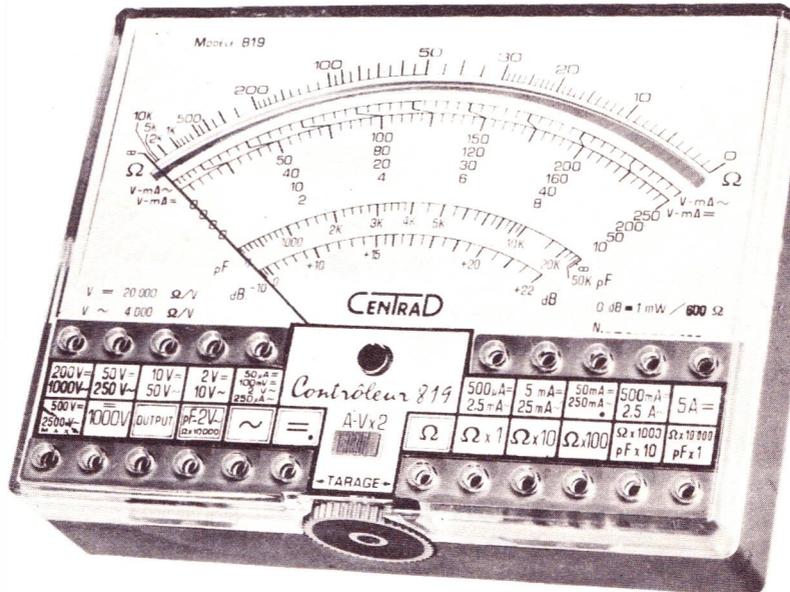
Classe 1 en continu - 2 en alternatif

## LE NOUVEAU

# CONTROLEUR 819

80 gammes de mesure

20.000 Ω/V



Poids : 300 grs

Dimensions : 130 x 95 x 35 mm

# CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS  
74 ANNECY - FRANCE  
TÉL. : (50) 57-29-86 +

— TELEX : 30 794 —  
CENTRAD-ANNECY  
C. C. P. LYON 891-14

Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9<sup>e</sup>)  
Téléphone : 285.10-69

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

# INTER ONDES

- F 95 HFA -

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

STATION EXPERIMENTALE

MAGASIN FERMÉ  
LE LUNDI

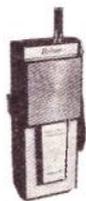
63, rue de la PART-DIEU - 69003-LYON (3<sup>e</sup>) - Tél. : 60-61-43

See expédition :  
84-61-43

## ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR (NEUF)

TOKAI

HITACHI



**BELSON 7**

2 quartz  
7 transistors  
Signal d'appel  
Pièce ..... 149 F



Homologué 880 PP 11  
transistors - diode 2  
canaux. Signal d'appel.  
Pièce ..... 848 F



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

## STEPHONE AM 71/A

(Homologué P et T  
1093 P/P)

NEUFS



Équipé d'un contrôle visuel de niveau (s/mètre).  
Nouveau micro hypersensible, prise micro sur le côté,  
sensibilité réception accrue, limiteur de parasites plus  
efficace, et toujours... LE MOINS CHER DU MARCHÉ

PRIX T.T.C. .... **829 F**

## RADIO-TÉLÉPHONE NEUF

**SHARP CBT72**

12 canaux

dont 1 équipé pour utilisation  
en station fixe  
(alimentation secteur incorporé)

ou en station mobile (batterie 12 V.) 5 watts. H.P.  
incorporé. Tuning réception permettant l'écoute de toute la  
gamme de 26.950 à 27.450. Homologué P. et T. N° 477  
P/P

PRIX T.T.C. .... **1 320 F**

RADIO-  
TÉLÉPHONE

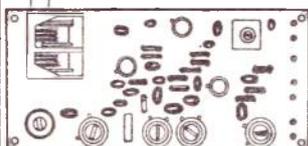
**SHARP  
CBT7  
NEUF**

5 canaux  
dont 1 canal  
équipé

pour utilisation en station fixe (alimentation secteur incorporé)  
ou en station mobile (batterie 12 V.). 5 watts. H.P.  
incorporé. Tuning réception permettant l'écoute de toute la  
gamme de 26.950 à 27.400. Homologué P. et T. N° 477  
P/P

La pièce (TTC) ..... **790 F**

## 3 TUNERS 144 à 146 MHz ET BANDE AVIATION



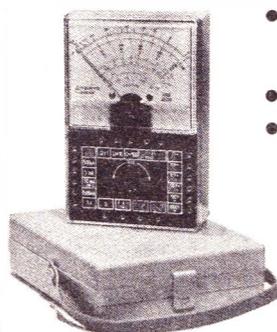
Accord continu par  
V.F.O. - 3 transistors -  
Gain 22 dB

Livrés montés et  
réglés sur EPOXY

1 <sup>er</sup> TUNER entrée 144 MHz Sortie sur 27,1 MHz	140 F	FRANCO 146 F
2 <sup>e</sup> TUNER entrée 144 MHz Sortie sur 1 600 kHz	145 F	151 F
3 <sup>e</sup> TUNER AVIATION Sortie 1 600 kHz	145 F	151 F

## US6A

30 caibres d'utilisation



● FRÉQUENCES : jusqu'à 5 000 Hz.

PRIX avec coffret et cordon

FRANCO de port

● EN CONTINU  
de 100 mV à  
1 000 V. résist.  
int. de 20 000  
ohms/V.

● INTENSITÉS de  
50  $\mu$ A à 5 A.

● EN ALTERNATIF  
de 2 V à  
1 000 V. Résist.  
4 000 ohms/V.

● INTENSITÉ :  
250 mA.

● RÉSISTANCE : mesure  
de 1 ohm à  
10 mégohms.

● CAPACITÉ  
de 10 pF à  
150 mF.

148 F T.T.C.

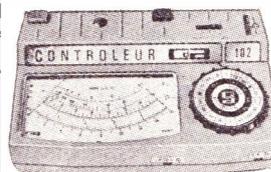
154 F

## CONTRÔLEURS UNIVERSELS NEUFS

### CONTRÔLEUR D'ÉLECTRICIEN NEUF

Jusqu'à 500 volts et 30 ampères avec ohmmètre volts et ampères simultanés sur 2  
cadres avec housse (continu et alternatif) ..... **139 F**

### CDA EN KIT



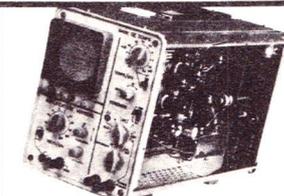
<b>CdA 102 - 20 000 <math>\Omega</math>/V</b>
50 $\mu$ A à 5 A en 6 calibres
50 mV à 1 600 mV en 10 calibres
1,6 à 1 600 V en 7 calibres
1,6 mA à 5 A en 4 calibres
1 $\Omega$ à 2 M $\Omega$ en 4 calibres

Prix ..... **142 F**  
Franco ..... **148 F**

### CATHOSCOPE

Type 5CP1 R.C.A.

La pièce ..... 99 F  
Par deux pièces ..... 150 F



## OSCILLOSCOPE 10 MHz R.T.C. Type RTE 003

- SENSIBILITÉ  
VERTICALE :  
0,02 V à 50 V par  
division continu ou  
alternatif, calibrés à  
1 %.

- IMPÉDANCE : 1 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$  avec sonde.

- BANDE PASSANTE : du continu à 7 MHz à  
3 dB ou 10 MHz à 6 dB.

- SENSIBILITÉ HORIZONTALE : 1 V efficace.  
Balaye tout l'écran, sur maxi d'amplification.

- BASE DE TEMPS : de 0,2  $\mu$ s à 20 ms. Par  
division, multiplication par 2 de la vitesse.

- SYNCHRONISATION : interne ou externe.

- CATHOSCOPE type DH 7-78 (78 mm).

Très bel état avec notice et schéma **1 200,00 F**  
APPAREIL DE SECONDE MAIN

## 10 000 TRANSISTORS 1<sup>er</sup> CHOIX EN STOCK

### TRIACS - THYRISTORS - DIACS CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES

ET LA SERIE TTL DE 7400 A 7496

et des PRIX !...

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

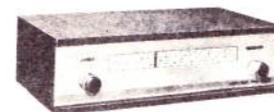
### TRIACS 400 VOLTS

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

### QUELQUES PRIX CIRCUITS INTEGRES

7400 ..... 4 F	7474 ..... 7 F	LM381 ... 40 F
7410 ..... 4 F	7486 ..... 5,80	709 ..... 6 F
7441 ..... 21 F	7491 ..... 17,50	3052 ..... 60 F

## RÉCEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE 27 MHz



Reçoit la CITIZEN  
BAND (27 MHz).

Entièrement transistorisé,  
alimentation stabilisée sur secteur  
110/220 V.

Sensibilité : 1  $\mu$  V, impédance de sortie 2 000  $\Omega$  pour casque, ou  
4  $\Omega$  pour H.P., avec ampli 2 W à incorporer (livré en sus).

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

Très belle présentation façon teck. Composants de 1<sup>re</sup> qualité.

Le kit récepteur ..... **340,00 F**  
Le kit ampli BF 2 W (facultatif) ..... **65,00 F**



SPECIAL C.V. :  
5 x 30 P.F.

avec 5 AJUSTABLES  
STÉATITE

Neuf, emballage étanche  
d'origine ..... 35 F

3 x 55 P.F.  
STÉATITE

Neuf ..... 27 F

# 2 N 3055

PRIX par 1 pièce ..... **8,00**  
PRIX par 5 pièces ..... **7,00**  
PRIX par 10 pièces ..... **6,00**  
PRIX par 50 pièces ..... **5,00**  
PRIX PAR 100 pièces ..... **4,50**

# A LYON

## COMPOSANTS - TRANSISTORS - KITS, etc NEUF-SURPLUS-OCCASION PAS DE CATALOGUE

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

PORT : RÉGLEMENT A RÉCEPTION (EXCEPTÉ SUR FRANCO)  
AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT HORS DE FRANCE

POUR TOUTE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS, VEUILLEZ JOINDRE ENVELOPPE TIMBRÉE ÉCRITE EN CAPITALES D'IMPRIMERIE. MERCI...

# LE STÉTHOSCOPE DU RADIO - ÉLECTRICIEN



DETECTE LES PANNES  
SANS DEMONTAGES

## MINITEST 1

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

## MINITEST 2 Signal Video

appareil spécialement conçu pour le technicien TV

## MINITEST UNIVERSEL

documentation sur demande à

**slora**

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

Salon des Composants stand 78 hall 10 tel 533 81 54

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

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

**ACCUS « CADNICKEL »**  
au cadmiun nickel - Subminiatures - inusables - étanches rechargeables CR1 = 15,60 CR 2 = 23,40 CR3 = 25,30 Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.

**122 F ACCUS POUR MINI K7.** Ensemble d'Éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. 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

**83 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.

**RÉGLETE 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 14,10**  
payables en timbres poste

**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 LAMPÉMÈTRE**  
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 18,20	500 W 62,20	+ port. S.N.C.F.
80 W 22,50	750 W 72,90	
100 W 25,75	1 000 W 92,30	
150 W 31,10	1 500 W 143,75	
250 W 41,80	2 000 W 206,00	
350 W 47,20		

**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 58 F** + port 6 F

**TECHNIQUE SERVICE**  
FERMÉ Dimanche et Lundi

Intéressante documentation illustrée R.-P 4-74 contre 3,50 F en timbres  
RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P 5 643-45 Paris**  
Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 heures.

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

# découvrez l'électronique !

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

notre méthode :

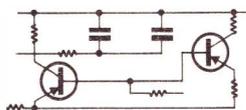
**faire et voir**



## 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

## 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

## 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

**LECTRONI-TEC**

Enseignement privé par correspondance

**REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE**

35801 DINARD

**GRATUIT !**

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

NOM (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

**GRATUIT ! un cadeau spécial à tous nos étudiants**

Envoyez ce bon pour les détails

RP 44

## 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-

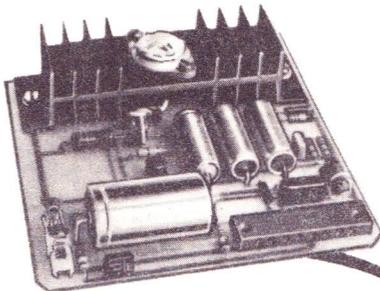
versel (interconnexions), une dizaine de combinaisons d'Amplificateurs (Amplis-Préamplis) deviennent des constructions professionnelles en 4 heures. Utilisations de modules enfichables classe A ou classe B câblés et réglés.

### EXEMPLE :

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

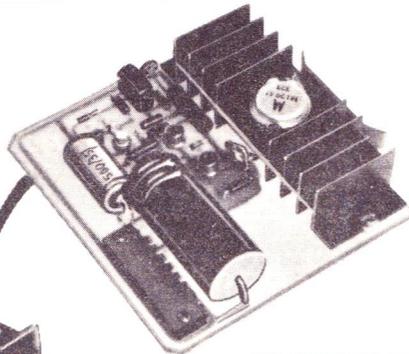
Impédance des enceintes : 8 Ω ou 4 Ω à la demande. Les modules de puissance sont équipés de transistors de sortie NPN-PNP du type DARLINGTON. Caractéristiques de cet appareil :  
 — Puissance disponible : 20, 35, 60 W efficaces.  
 — Impédance HP : 8 Ω ou 4 Ω.  
 — Entrées (au nombre de 6) : PU magnétique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



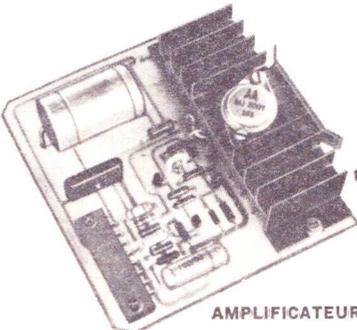
### AMPLIFICATEUR TYPE CLASSE A.

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



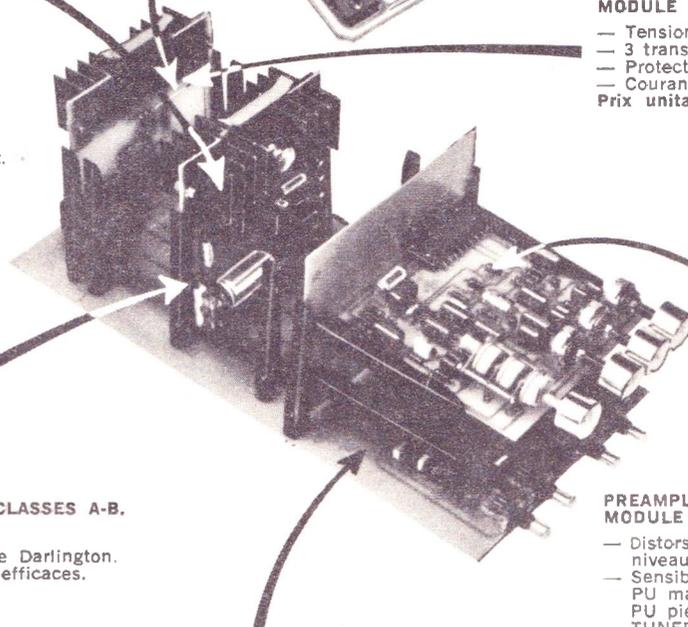
### ALIMENTATION STABILISEE DISJONCTABLE.

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<sup>e</sup> bâtiment)

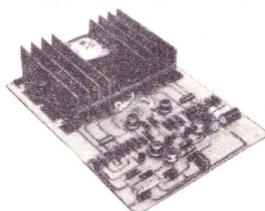
Téléphone : 285-28-31

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

Métro : Anvers du N.-D.-de-Lorette

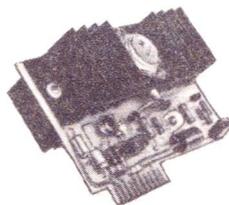
**IMMENSE PARKING  
 PLACE D'ANVERS**

### AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE PROTECTION ELECTRONIQUE



— Puissances disponibles : 35, 50, 100 W efficaces.  
 — Impédance HP : 8 Ω ou 4 Ω.  
 — Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.  
 — Réponse de fréquence :  
 ● de 100 Hz à 20 kHz, la courbe de réponse est droite ;  
 ● vers 10 Hz, atténuat. < 3 dB.  
 ● vers 20 Hz, atténuat. < 0,5 dB.  
 — Distorsion harmonique : inférieure à 0,2 % à toute puissance entre 20 Hz et 20 kHz.  
 — Distorsion intermodulation : inférieure à 0,2 % à toute puissance.  
 Prix unitaires :  
 Version 35 W eff. .... 260 F  
 50 W eff. 300 F - 100 W eff. 495 F

### AMPLIFICATEURS A ENTREE DIFFERENTIELLE



Caractéristiques techniques :  
 — Transistors de sortie NPN-PNP du type DARLINGTON.  
 — Puissances disponibles : 25, 35, 50 W efficaces.  
 — Impédance HP : 4 ou 8 Ω.  
 — Impédance d'entrée : 50 kΩ.  
 — Sensibilité d'entrée : 1 V efficace.  
 — Distorsion harmonique à 1 kHz à toute puissance : < à 0,2 %.  
 — Distorsion d'intermodulation : < à 0,2 %.  
 — Réponse en fréquence à 1 dB : 20 Hz à 50 kHz.  
 Prix unitaire :  
 Version 25 W efficaces .... 225 F  
 Version 35 W efficaces .... 255 F  
 Version 50 W efficaces .... 270 F

### L'EVENEMENT DU MOIS.

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

Pour les nouveaux adhérents :  
**UNE EXCLUSIVITE DU CLUB :**

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

**PRIX DE SOUSCRIPTION 1450 F DU CLUB** .....

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

# LA MAISON DU



# TRANSFORMATEUR

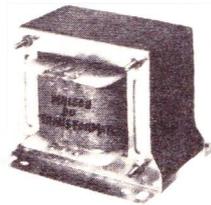
15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

Métro :

GARE DE L'EST - GARE DU NORD - POISSONNIERE



Tension Primaire	Tension Second.		Ampères	Prix	Frais d'expéd.
	6,3 V	12 V			
110/220 V	6,3 V	12 V	0,5	28,80	7,00
	9 V	18 V	—	30,60	—
	15 V	30 V	—	30,80	—
	6,3 V	12 V	1	30,80	8,00
	9 V	18 V	—	34,50	—
	12 V	24 V	—	30,60	—
	24 V	35 V	1,5	69,00	9,00
	35 V	45 V	—	70,50	—
	45 V	6,3 V	—	84,00	—
	6,3 V	12 V	2	39,90	14,00
	12 V	24 V	—	48,60	—
	24 V	35 V	—	85,50	—
	35 V	45 V	—	78,00	—
	45 V	12 V	3	91,50	—
	12 V	24 V	—	66,60	22,00
	24 V	35 V	—	87,00	—
	35 V	45 V	—	108,00	—
	45 V	—	—	123,00	—



Tension Primaire	Tension Second.		Ampères	Prix	Frais d'expéd.
	2 x 15 V	2 x 24 V			
110/220 V	2 x 15 V	2 x 24 V	1	58,20	15,00
	2 x 30 V	2 x 35 V	2	90,00	22,00
	2 x 30 V	2 x 45 V	—	123,00	22,00
	2 x 45 V	2 x 30 V	—	145,50	22,00
	2 x 30 V	2 x 35 V	3	144,00	25,00
	2 x 35 V	2 x 45 V	—	147,90	—
	2 x 45 V	—	—	190,80	—

### TRANSFORMATEUR D'ISOLEMENT

(en capot avec entrées et sorties sur douilles isolées)

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

### AUTOTRANSFORMATEUR

Tension	220/110 V	50 VA	Prix	Frais d'expéd.
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

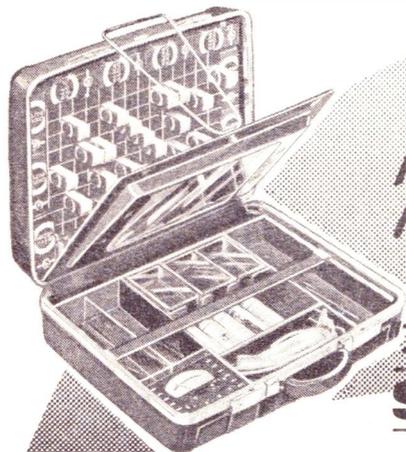
### SELFS A AIR

Inductance	Prix	Frais d'expéd.
0,15 mH	16,00	2,00
0,50 mH	—	—
1,00 mH	—	—
2,00 mH	—	—
4,00 mH	—	—

**TRANSFORMATEURS SPECIAUX A LA DEMANDE**

**NOS PRIX SONT REVISABLES A TOUS MOMENTS**

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



*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 chevalier ac. mun. d'un porte-document au dos — 3 - Sangle amovible de retenue de couvercle — 4 - Boîtes en plastique transparent — 5 et 6 - Compartiments pour outils divers et pour trousse mini-bombes Contact-Service — 7 - Par jeu de cloisons mobiles, emplacement pour tous les types de contributeurs — 8 - Logement pour tous types de fer à souder Engel et leurs poivres  
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. : 350 x 400 x 175 mm - PRIX : 300 F TTC. (Port I.F.F.)

Nombreux autres modèles

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

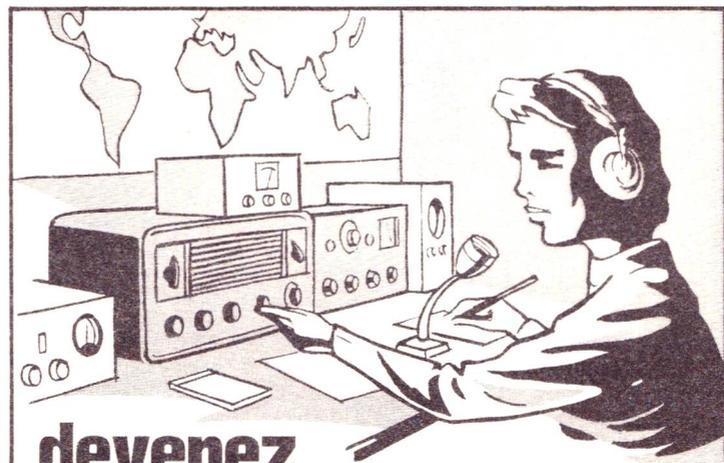
*idéale pour les*

**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.



**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.

RAPY

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

**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
Enseignement prive par correspondance 35801 DINARD

NOM : (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

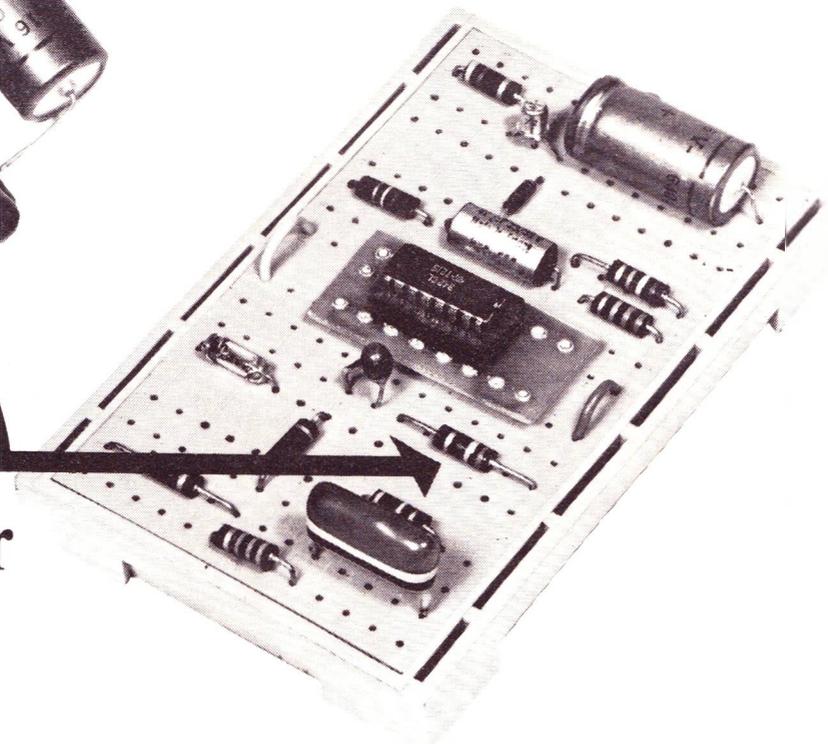
ADRESSE : \_\_\_\_\_

RPA 44

Prix en baisse

voici la  
résistance à changer

2 méthodes de câblage  
à vous de choisir !



## BOITES DE "CIRCUIT CONNEXION" D.E.C. *sans soudure*

Pour essais de  
tous circuits d'électronique.  
Composants discrets et circuits intégrés.  
Plus de 100.000 enfichages par pince.  
Diamètre admissible de 0,1 à 1,5 mm.

### Pourquoi les boîtes D.E.C. ?

Caractéristiques après 100.000 insertions : Capacité < 0,6 pF ● Résistance de contact < 10 mΩ ● Isolation > 100 MΩ ● Intensité maxi : 5 A ● Courant maxi : 1000 V ● Température maxi : 130° ● Température mini : — 55°.  
Serrage par pince : 90 grammes.  
Support et adaptateurs. Circuits intégrés pour DIL 16 - TO 5 - 8 et 10 broches.

### Qui utilise les boîtes D.E.C. ?

LES AMATEURS DÉBUTANTS : pas de soudure à faire, circuits fonctionnant à tout coup.

LES AMATEURS EXPÉRIMENTÉS : plus de circuits imprimés à acheter ni de composants. Très grande économie d'emploi par plus de 100.000 réutilisations.  
L'ENSEIGNEMENT : pour cours et T.P. Equipe grandes écoles, facultés, I.U.T., lycées, formation professionnelle. Très robuste, didactique. Agréé par l'Ofrateme (Ministère de l'Éducation Nationale).

RECHERCHE ET BUREAUX D'ÉTUDES : très grande fiabilité, courants faibles et forts, amortissement du coût en moins d'une semaine. 15 fois plus rapide qu'en soudant. Grande résistance aux vibrations et aux accélérations. Equipe laboratoires, industrie, armée, marine, aviation.

### LISTE DES AGENTS

#### PARIS

9° - ITECH - 57, rue Condorcet  
10° - PARINOR - 104, rue de Maubeuge  
12° - R.A.M. - 131, boulevard Diderot  
12° - LES CYCLES - 11, boulevard Diderot  
12° - TERAL - 26 ter, rue Traversière  
12° - CIBOT - 1 et 3, rue de Reuilly  
15° - C.R.F. - 12, rue Mademoiselle  
17° - RADIO LORRAINE - 120, rue Legendre

ANNECY-LES-FINS - E.L.C. CURRI - B.P. 519 - 75014 Annecy-les-Fins

BREST - BELLION ELECTRONIQUE - 40, quai de l'Ouest

GRENOBLE - ALPELEC - 16, rue Claude-Kogan - Village olympique

LILLE - DECOCK - 4, rue Colbert

LORIENT - ARMOR ELECTRONIC EQUIPEMENT

22, boulevard Franchet-d'Esperey

METZ - FACHOT ELECTRONIQUE - 44, rue Haute Seille

NANCY - SIEBER SCIENTIFIC S.A.

103, rue du Maréchal-Oudinot

NARBONNE - COMPTOIR DE L'ELECTRONIQUE

1, avenue du Maréchal-Foch

REIMS - J. PIERRE - 2 bis, rue A.-Huet - Z.I. Ouest

ROUBAIX - ORTAM - 11, rue de Crouy

SAINT-ETIENNE - FEUTRIER à Saint-Priest-en-Jarez

TOULON - DIMEL - avenue Claude-Farrère

TOULOUSE - SODIMEP - 8, rue Jean-Suau

BB011 - S-DeC 70 contacts ..... ~~70~~ 60 F TTC

BB031 - μ DeC « A » 208 contacts .... ~~150~~ 100 F TTC

Frais de transport 5 F par commande.

Documentation et prix sur demande contre 1 F en timbre.

Distributeur exclusif et vente directe :

**SIEBER SCIENTIFIC S.A.**

103, RUE DU MARECHAL-ODINOT, 54000 NANCY - TÉL. (28) 53.30.33  
C.C.P. 167.36 S NANCY

# FAITES VOUS-MÊME VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

- 1 - Sur de la bakélite, ou de l'époxy, dessiner au marqueur spécial le circuit imprimé après l'avoir nettoyé avec du trichloréthylène.
- 2 - Laisser sécher 2 minutes.
- 3 - Tremper dans la solution de perchlore.
- 4 - Attendre que le cuivre soit rongé.
- 5 - Laver à grande eau le circuit.
- 6 - Nettoyer le stylo protecteur avec du trichloréthylène.
- 7 - Votre circuit est prêt à être percé.

## MATERIEL NECESSAIRE :

### Bakélite une face :

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

### Papier Epoxy une face :

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

### Verre Epoxy une face :

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

### Verre Epoxy 2 faces :

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

### Scie spéciale pour découper les circuits :

Avec 2 lames ..... 14,50  
Les 5 lames de rechange ..... 6,50

**STYLO MARQUEUR spécial**, ne bave pas, un simple marqueur chargé avec de la résine spéciale résistant au perchlore. Couleur noire (1 km de trait). L'unité ..... 18,00

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

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

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

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

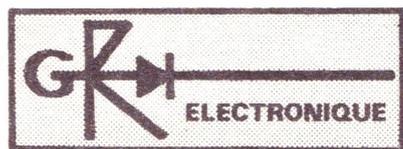
**SUPPORT** pour cette perceuse, permettant de l'utiliser en perceuse sensitive ..... 35,00

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

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

## COMMENT VOUS PROCURER CE MATERIEL :

- 1) Si vous habitez la PROVINCE ou si vous n'avez pas le temps de vous déplacer, une simple lettre de commande accompagnée de votre règlement (chèque bancaire, chèque postal ou mandat) adressée à notre service **VENTE PAR CORRESPONDANCE** (voir ci-dessous).
- 2) Si vous désirez acheter directement sur place, adressez-vous à l'adresse ci-dessous « **VENTE SUR PLACE** ».



Vente par correspondance

17, RUE PIERRE-SEMARD  
75009 PARIS

C.C.P. Paris 764348

Forfait port pr expéd. : 5 F



Vente sur place

43, RUE DE LA CONDAMINE, 75017 PARIS

Métro : LA FOURCHE

Magasin ouvert tous les jours sans interruption (sauf dim. et lundi) de 9 h à 19 h 30.

## 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 - Métreur 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** pour recevoir **GRATUITEMENT**

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



NOM.....

PRENOM.....

ADRESSE.....

.....

.....code post.....

UNIECO 2652 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex  
Pour la Belgique : 21 - 26, Ouai de Longdoz - 4000 - LIEGE

# Le Centre National de Caractérologie propose ce test

à tout homme ou toute femme de 18 à 55 ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir dans sa vie professionnelle et privée



**MFP FIESCHI** s'occupera personnellement de chacun des tests. Auteur de la remarquable encyclopédie REUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, F.P. Fieschi dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre National de Caractérologie. Les analyses psycho-caractérielles auxquelles il s'est consacré lui ont permis d'examiner plus de 16 000 cas, comportant l'examen approfondi de la personnalité et de la réussite privée et professionnelle de jeunes et d'adultes, d'hommes et de femmes, d'employés et de cadres, d'ouvriers et de patrons. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

**Voici un test qui vous révélera ce que vous devez savoir pour réaliser vos ambitions**

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du Test ci-contre et à l'envoyer au Centre National de Caractérologie, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

1. les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;
  2. vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;
  3. un bilan de vos possibilités réelles et de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou au contraire freiner votre réussite.
- Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et le Centre National de Caractérologie vous l'adressera confidentiellement, sous pli scellé.

## Quel profit pouvez-vous tirer d'un Psycho-diagnostic caractériel ?

Le Test qui vous est proposé ci-contre a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, la **Caractérologie**. Les questions qui le composent ont été judicieusement choisies afin de permettre un diagnostic et des conseils d'action tendant à satisfaire l'une des aspirations les plus impérieuses de l'homme et de la femme moderne, la **réussite**. Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, la collaboration, l'affection ou l'amour de ceux qui vivent avec nous, c'est encore vaincre les difficultés et réaliser rapidement ses projets. Réussir, c'est savoir ce qu'il faut faire pour recevoir une large part des biens matériels que tout homme et toute femme a le droit légitime de convoiter pour s'enrichir et réaliser ses meilleures ambitions. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi. La pire des choses est d'être fataliste, d'accepter son « sort », comme si certains étaient nés pour être riches et d'autres pauvres. Le but du Test caractériel qui vous est proposé est de vous révéler les contours et les traits les plus remarquables de cette « image invisible » qui est votre personnalité, dont les forces et les faiblesses commandent votre propre style de réussite. Alors vous aurez en mains le moyen d'orienter votre pensée, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

## Voici ce qu'il faut faire pour réussir, et comment il faut le faire.

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors qu'ils sont malheureusement, à de rares exceptions près, déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une réussite différente, une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de patrons, de commerçants, d'artistes, de militaires, etc. Cet état de chose est parfaitement normal. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations, inégalités aussi grandes sur le plan de la fortune que sur celui du genre de vie et de relations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en eux des possibilités dont ils ne savent comment tirer profit, ou même qu'ils ignorent toute leur vie. Si vous avez le pressentiment que vous n'êtes pas fait pour ce que vous faites, ou que vous valez mieux que ce que vous êtes, dites-vous que vous avez le pouvoir de modifier votre destin. C'est une certitude, quel que soit votre milieu d'origine. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre véritable personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, vos dispositions et vos dons cachés, vos tendances profondes. Alors vous comprendrez qu'il suffit de peu de chose pour libérer la formidable puissance d'action créatrice qui sommeille en vous, inutilisée. Alors vous pourrez devenir enfin vous-même, vous engager dans les voies que vous aurez librement choisies et, en appliquant quelques principes éprouvés, vous serez vraiment à même de réussir votre vie.

**IMPORTANT !** En même temps que votre psycho-diagnostic, vous recevrez une passionnante documentation gratuite sur l'aide personnelle que peut vous apporter le Centre National de Caractérologie. Remplissez dès maintenant le test ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre où les tests nous parviendront.

Test à remplir et à envoyer au Centre National de Caractérologie (Service RPB) 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10<sup>e</sup>).

Voici quelques dessins mystérieux. Il ne s'agit pas de trouver ce qu'on a voulu représenter, mais d'indiquer à quoi VOUS fait penser chaque dessin, au premier coup d'œil, sans trop réfléchir. Pour chaque dessin vous avez le choix entre 3 interprétations, indiquez celle qui vous vient à l'esprit, en noircissant le carré correspondant.

	<input type="checkbox"/> gâteau <input type="checkbox"/> pièce de monnaie <input type="checkbox"/> alliance		<input type="checkbox"/> miroir <input type="checkbox"/> portefeuille <input type="checkbox"/> livre
	<input type="checkbox"/> réveil <input type="checkbox"/> médaille <input type="checkbox"/> statuette		<input type="checkbox"/> cigarette <input type="checkbox"/> baguette <input type="checkbox"/> tuyau
	<input type="checkbox"/> panneau routier <input type="checkbox"/> broche <input type="checkbox"/> symbole		<input type="checkbox"/> escargot <input type="checkbox"/> chiffre 6 <input type="checkbox"/> ressort
	<input type="checkbox"/> soutien-gorge <input type="checkbox"/> piège <input type="checkbox"/> masque		<input type="checkbox"/> pile de linge <input type="checkbox"/> billets de banque <input type="checkbox"/> dossiers
	<input type="checkbox"/> casque <input type="checkbox"/> bijou ancien <input type="checkbox"/> personnage		<input type="checkbox"/> épingle à nourrice <input type="checkbox"/> chiffre 8 <input type="checkbox"/> pince
	<input type="checkbox"/> banane <input type="checkbox"/> bracelet <input type="checkbox"/> quartier de lune		<input type="checkbox"/> brochette <input type="checkbox"/> chaînette <input type="checkbox"/> avion

Voici 10 questions-tests, relatives à vos goûts et comportements habituels. Pour chaque question vous avez le choix entre 4 réponses, choisissez celle qui correspond le mieux à votre cas, en noircissant le carré correspondant.

<p>Quelle est votre principale ambition est-elle d'avoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> un métier passionnant</li> <li><input type="checkbox"/> une famille heureuse</li> <li><input type="checkbox"/> beaucoup d'argent</li> <li><input type="checkbox"/> une vie tranquille</li> </ul>	<p>Quand vous subissez une vive déception, êtes-vous habituellement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> longtemps affecté</li> <li><input type="checkbox"/> affecté sur le moment</li> <li><input type="checkbox"/> calme et réfléchi</li> <li><input type="checkbox"/> indifférent</li> </ul>
<p>Vous enthousiasmez-vous ou vous indignez-vous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> à tous propos</li> <li><input type="checkbox"/> souvent</li> <li><input type="checkbox"/> quelquefois</li> <li><input type="checkbox"/> très rarement</li> </ul>	<p>Dans vos activités préférez-vous généralement les :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> grandes réalisations</li> <li><input type="checkbox"/> actions rapides</li> <li><input type="checkbox"/> travaux de réflexion</li> <li><input type="checkbox"/> petites tâches variées</li> </ul>
<p>Devant une difficulté êtes-vous le plus souvent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stimulé par l'effort</li> <li><input type="checkbox"/> sûr de vous</li> <li><input type="checkbox"/> plutôt hésitant</li> <li><input type="checkbox"/> découragé</li> </ul>	<p>Laquelle de ces activités de loisirs préférez-vous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> animer une réunion</li> <li><input type="checkbox"/> voir des spectacles</li> <li><input type="checkbox"/> pratiquer un sport</li> <li><input type="checkbox"/> regarder la télévision</li> </ul>
<p>Dans vos opinions et habitudes êtes-vous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> très fidèle à vous-même</li> <li><input type="checkbox"/> assez régulier</li> <li><input type="checkbox"/> plutôt souple</li> <li><input type="checkbox"/> très changeant</li> </ul>	<p>A laquelle de ces invitations vous rendriez-vous le plus volontiers ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> visiter un vieux château</li> <li><input type="checkbox"/> à une soirée animée</li> <li><input type="checkbox"/> à une excursion guidée</li> <li><input type="checkbox"/> dîner dans un bon restaurant</li> </ul>
<p>Quand on s'oppose à vos projets, vous défendez-vous en général avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ardeur</li> <li><input type="checkbox"/> impulsivité</li> <li><input type="checkbox"/> réalisme</li> <li><input type="checkbox"/> nonchalance</li> </ul>	<p>Si vous étiez journaliste, laquelle de ces rubriques préféreriez-vous tenir ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> vie politique et sociale</li> <li><input type="checkbox"/> sports et grands reportages</li> <li><input type="checkbox"/> études et critiques</li> <li><input type="checkbox"/> loisirs et faits divers</li> </ul>

**Facultatif :** pour contrôle graphologique, adressez en même temps que ce test un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre avec signature).

NOM (préciser M., Mme ou Mlle) \_\_\_\_\_

Prénoms \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Date de naissance \_\_\_\_\_ Niveau d'instruction \_\_\_\_\_

Profession ou activité principale \_\_\_\_\_

Decoupez ce test selon le pointillé et envoyez-le au Centre National de Caractérologie (Service RPB) 37, boulevard de Strasbourg, 75 - PARIS (10<sup>e</sup>) en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais.

Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement. Dans ce cas prévoir 7 F pour frais de C. R. (France seulement)

# des affaires chez BERIC !...



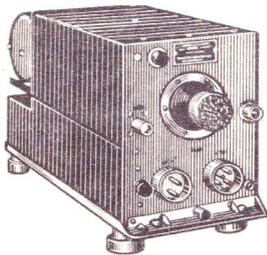
GM - 7 P

Platine émission bande 2 mètres (144 à 146 MHz). Montage sur circuit imprimé de 22,5 x 8 cm. 5 transistors et 2 tubes (QOE 03/12 au PA, 12 AT 7 en modulation AM à porteuse contrôlée), possibilité d'émission en graphie (10 watts), en phonie AM (puissance HF moyenne 6 watts), en phonie FM (10 watts), oscillateur à quartz bande 48 MHz. Ensemble très complet, livré en « KIT » avec notice de montage.

Prix ..... 270,00

Ensemble monté et réglé ..... 390,00

R-11 A  
LE « Q FIVER » DES SURPLUS



Modèle amélioré du BC-453

Récepteur de 190 à 550 kHz avec MF sur 85 kHz. Sensibilité <math>\leq 1\text{ mV}</math> - Sélectivité de quelques kHz. Pièces détachées de première qualité. 6 tubes types octal et loctal. Matériel de première qualité à mettre en 2° changement de fréquence derrière un récepteur à MF sur 455 kHz Alimentation 12 V et 250 V (20 mA). Livré complet avec tubes et schéma de principe et de câblage. Encombrement : 13 x 16 x 30 cm

Prix ..... 280 F

## DÉMULTIPLICATEURS

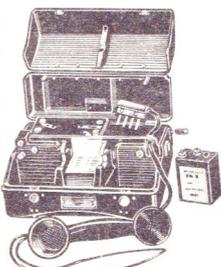
STOCKLI. Démultiplieur 1/7 et bouton extérieur à prise directe Ø 32 mm prévu pour axe de 6 mm ..... 20 F

« VERNIER DIAL » N° 1. Démultiplieur 1/8 avec cadran à 100 divisions sur 180° prévu pour axe de 6,35 mm, Ø du cadran 38 mm ..... 20 F

« VERNIER DIAL » N° 2. Identique au précédent mais Ø du cadran 50 mm Prix ..... 23 F

« VERNIER DIAL » N° 3. Identique au précédent mais Ø du cadran 70 mm et cadran à vernier au 1/10 ..... 33 F

## TELEPHONE DE CAMPAGNE



« AOIP »

type AT 2

Complet avec combine magnéto d'appe et sonnerie

Très fort bruitier bakélite

En parfait état

**70,00**

Notice complète 10,00

Fil téléphonique de campagne

Le mètre ..... 0,30



VO-15

Accumulateur au nickel. Étanche. Capacité 15 AH, éléments de 1,2 V. Encombrement : 7,5 x 3 x 11 cm ..... 30,00

Prises coaxiales qualité professionnelle des meilleures marques : Amphénol - Ottawa - Radiall, etc.

### SERIE UHF

PL-259 Fiche mâle isol. bakélite 5,00 F  
PL-259 T. Fiche mâle isol. Téflon 6,50 F  
UG-176 Réducteur pour câble PD 2,00 F  
SO-239 Socle fem. isol. bakélite 5,00 F  
SO-239 T. Socle fem. isol. Téflon 8,50 F  
M-359 Raccord coudé M.F. 13,50 F  
PL-258 Raccord droit F.F. 10,00 F  
M-358 Raccord en T M.F.F. 22,00 F

### SERIE BNC

UG-260/U ou UG/884. Fichemâle PM 6,50 F  
UG-1094 U. Socle fem. fixation par écrou 6,50 F  
OTT-689. Fiche mâle avec entrée de câble M.D. Socle fem. coudé 15,00 F  
UG-914/U. Raccord F.F. 12,00 F  
UG-491 U. Raccord M.M. 16,50 F  
UG-306/U. Raccord coudé M.F. 16,50 F  
UG-274 U. Raccord en T M.F.F. 20,00 F

### SERIE N

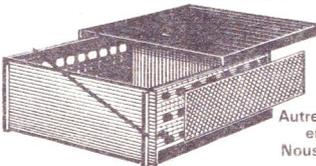
UG-58/U. Neuves de surplus 8,00 F  
UG-19 U. Socle fem. coudé 5,00 F  
UG-19 U. Socle fem. coudé 50 ohms avec entrée de câble 10,00 F  
UG-20 U. UG-23 U. Fiche fem. 50 ohms 10,00 F  
UG-18 U. UG-21 U. UG-536 U. Fiche mâle 50 ohms 10,00 F  
UG-92 U. UG-95 U. Fiche fem. 75 ohms 15,00 F  
UG-93 U. UG-96 U. Socle fem. avec entrée de câble 75 ohms 12,00 F  
UG-94 U. UG-91 U. Fiche mâle 75 ohms 12,00 F  
UG-594 U. Fiche mâle coudée 20,00 F  
UG-30 U. Raccord F.F. 20,00 F  
UG-57 U. Raccord M.M. 15,00 F  
UG-107 U. Raccord en T M.F.F. 20,00 F  
UG-27 U. Raccord coudé M.F. 12,00 F

### INTERMÉDIAIRES ENTRE SERIES

UG-146 U. Raccord M. Série N/F - Série UHF 24,00 F  
UG-201 A/U. Raccord M. Série N/F - Série BNC 20,00 F  
UG-349 A/U. Raccord F. Série N/M - Série BNC 20,00 F  
UG-83 A/U. Raccord F. Série N/M - Série UHF 20,00 F  
UG-273 U. Raccord M. Série UHF/F - Série BNC 13,00 F  
DIC-1093. Raccord F. Sér. BNC/M - Sér. N récupér 8,00 F  
UG-255 U. Raccord F. Série UHF/M - Série BNC 16,50 F  
UG-559 U. Raccord M. Série BNC/F - Série HN 16,50 F  
UG-309 U. Raccord F. Série BNC/M - Série HN 16,50 F

Câble coaxial	Le mètre (T.T.C.)	
	Petites longueurs	Plus de 20 m
KX 15. Câble coaxial 50 ohms PD	2,20 F	2,00 F
KX 4. Câble coaxial 50 ohms MD	5,50 F	5,00 F
KX 3. Câble coaxial 50 ohms PPD	1,00 F	1,00 F
KX 6. Câble coaxial 75 ohms PD	2,20 F	2,00 F
KX 8. Câble coaxial 75 ohms MD	5,00 F	4,50 F
Câble coaxial 75 ohms PPD	1,00 F	1,00 F
M 7 A. Câble coaxial 75 ohms MD	3,00 F	3,00 F
Ruban « Twin Lead » 150 ou 300 ohms	1,50 F	1,50 F
Feeder 300 ohms section circulaire	2,20 F	2,00 F

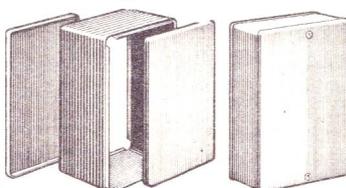
Autres coaxiaux disponibles : Tresse argentée - Double tresse isolement Téflon, etc



Autres modèles en stock Nous consulter

## TOLERIES TRES RIGIDES

tôle zinguée nue ou peinte au four gris martelé



TOLERIES POUR AMATEURS ET PROFESSIONNELS plaque avant en DURAL de 3 mm, couvercle et fond en tôle électro-zinguée plastifiée noir, grilles latérales d'aération en tôle perforée nickelée.

Modèles en stock permanent :

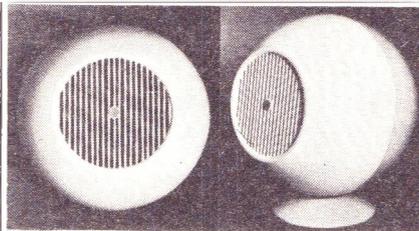
Type	Hauteur	Longueur	Profondeur	PRIX (T.T.C.)
TH 1	88	107,4	198	75
TH 3	88	215	198	90
TH 12	131	322	298	150
TH 5	88	322	198	125

Référence	Dimensions	Prix NU	Prix PEINT
1	12,5 x 9,5 x 7,5 cm	11,00	18,00
11	12,5 x 9,5 x 5 cm	11,00	18,00
2	15,5 x 11,5 x 10 cm	12,00	20,00
21	15,5 x 11,5 x 6,5 cm	12,00	20,00
3	19 x 13,5 x 11,5 cm	14,00	23,00
31	19 x 13,5 x 7,5 cm	14,00	23,00
4	21,5 x 15 x 13,5 cm	20,00	31,00
41	21,5 x 15 x 9 cm	20,00	31,00
28	24 x 16,5 x 15,5 cm	23,00	36,00
281	24 x 16,5 x 10 cm	22,00	34,00
5	31,5 x 21 x 18 cm	46,00	71,00
51	31,5 x 21 x 12 cm	44,00	66,00
P1	19 x 13 x 6,5 cm	22,00	33,00
P2	19 x 13 x 8 cm	24,00	35,00

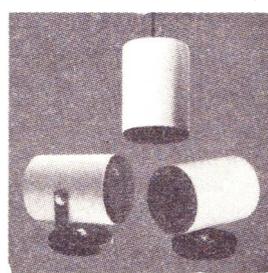
SOYEZ  
DE VOTRE TEMPS  
adoptez l'enceinte

## BOULIFI

BHF 1. Enceinte close HI-FI sphérique à haut rendement. Puissance nominale 8 watts. Impédance caractéristique 4/5 ohms ou 8 ohms sur demande.



Diamètre 20 cm. Bande passante 45 à 15 000 Hz ; allie un haut-parleur de qualité (flux d'induction 35 000 Maxwells) à une enceinte très étudiée en plastique à revêtement acoustique. Modèle à poser ou à accrocher.



## CHF

Qualité analogue

Présentation en cylindre

Ø 9 cm. Longueur : 12 cm. Impédance : 8 Ω

Prix ..... 116,00

Prix spéciaux pour Revendeurs et par Quantité



Matériel Amateur...

...QUALITE PROFESSIONNELLE

Transceiver KWM-2

Récepteur 75 S - 3B

Émetteur 32 S - 3

Amplis

et tous accessoires

Peuvent fonctionner sur toute bande de 3,4 à 5 MHz

et de 6,5 à 30 MHz

Catalogue Spécial « COLLINS » contre 2 F en timbres --

## COMMUTATRICES (marques diverses).

Alimentation 24 volts continu ou secteur. Sortie 115 volts, 250 VA, 50 périodes ou 60 périodes. Grande stabilité en fréquence. Autres modèles en 400 périodes. Matériel neuf en très bon état.

Nous consulter

## RTTY - Matériel vérifié en état de marche

CREED 7 BN 4 ou SAGEUR - SP 5 A -

Matériel impeccable 500 F

DTI

Decodeur pour la réception radio des téléimprimeurs de tous modèles en simple courant (tous les modèles de téléimprimeurs peuvent fonctionner en simple courant) ; Détection de tout signal de 50 à 800 bauds Alimentation du relais du téléimprimeur ajustable pour toute machine ; Galvanomètre de courant ligne. Coupure automatique de l'alimentation du moteur en cas d'arrêt de réception ou de mauvais centrage ; Commutateur d'inversion de shift ; Entrée basse et haute impédance ; Matériel tout transistorisé ; Encombrement 24 x 16,5 x 10 cm - 450 F

DTIE Identique au précédent mais avec un oscillateur BF shifté pour modulation d'un émetteur VHF ou autre.

Prix ..... 560 F

**BERIC**

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

43, rue Victor-Hugo, 92240 MALAKOFF, T. (ALE) 253-23-51 - M\* : Pte de Vanves - Magasin fermé dimanche et lundi

C.C.P. PARIS 16578-99

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE JAUNE (16 PAGES) EN JOIGNANT 2 F EN TIMBRES

## Sommaire

<b>AIDE-MÉMOIRE</b>	<b>85</b>	Les bobinages électroniques - 4 <sup>e</sup> partie : bobinages pour liaisons.
<b>DOSSIER TECHNIQUE</b>	<b>57</b>	Qu'est-ce qu'un oscillateur contrôlé par tension.
<b>ÉMISSION-RÉCEPTION</b>	<b>37</b>	Montage VOX ANTI-VOX.
<b>INITIATION</b>	<b>53</b>	La photographie et la réalisation des circuits imprimés.
<b>MESURES</b>	<b>77</b>	Structure et fonctionnement d'un oscilloscope - 3 <sup>e</sup> partie : les bases de temps.
<b>MODULES RADIO-PLANS</b>	<b>40</b>	Pupitre de mixage - 7 <sup>e</sup> partie : préamplificateur d'attaque.
	<b>42</b>	Module spécial : amplificateur à filtre électronique 3 voies - 4 <sup>e</sup> partie : préampli-correcteur.
<b>MONTAGES PRATIQUES</b>	<b>26</b>	Pour la navigation de plaisance : un "loch" totalisateur.
	<b>30</b>	Alimentation 2 à 35 volts - 2,5 ampères.
	<b>34</b>	Indicateur d'arrosage pour plantes d'appartement.
	<b>46</b>	Enceintes acoustiques simples et économiques.
	<b>73</b>	Posémètre pour flash électronique.
<b>MUSIQUE</b>	<b>89</b>	Analyse du schéma d'un rythmeur.
<b>RADIO-COMMANDE</b>	<b>65</b>	Théorie : les étages HF des récepteurs.
	<b>69</b>	Pratique : modulateur à 5 canaux.
<b>RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES</b>	<b>49</b>	Caractéristiques et équivalences des transistors.
<b>DIVERS</b>	<b>95</b>	Détendez-vous.
	<b>96</b>	Nouveautés - Informations.
	<b>98</b>	Courrier des lecteurs.
	<b>102</b>	Répertoire des annonceurs.

**Notre cliché de couverture :** Assemblage de composants pouvant être utilisés dans la réalisation d'alimentations stabilisées. (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

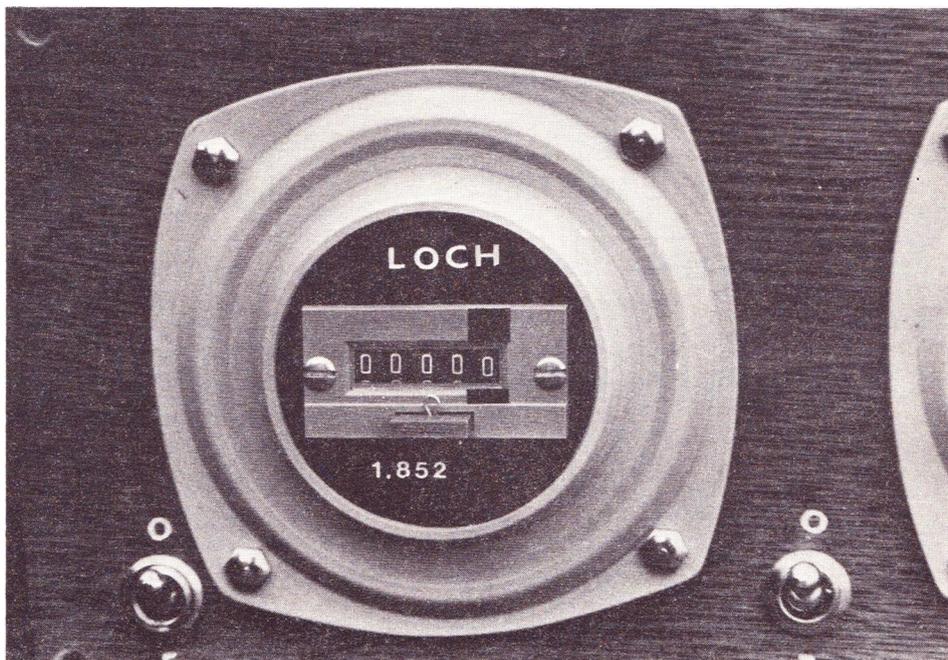
Publicité : **Jean BONNANGE.**  
44, rue Taitbout, 75009 Paris.

Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 32 F  
Étranger : 1 an 38 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

## électronique pour voiliers...

### description et réalisation d'un "loch" totalisateur



Le montage qui est décrit ci-dessous est destiné à compléter un compteur de vitesse instantanée ou speedomètre, comme celui par exemple qui a été décrit dans le N° 309 de janvier 1973, toutefois il sera tenu compte de toutes les possibilités afin de pouvoir l'utiliser avec des appareils du commerce (Uniquement appareils électroniques avec capteur électro-magnétique).

### GENERALITES

Un loch est l'appareil qui à bord d'un bateau donne les distances parcourues en nœuds, c'est-à-dire des miles nautiques par heure, distances qui peuvent se reporter directement sur les cartes marines et permettre une navigation à l'estime plus exacte. D'autre part, il est toujours utile de savoir combien de miles ont été parcourus dans la journée et par extension sur toute la saison.

Le principe d'un loch totalisateur consiste à diviser d'une façon continue la vitesse instantanée par 3600 s pour obtenir à chaque heure la moyenne de toutes les vitesses enregistrées. Plutôt que de diviser par multivibrateur, toujours délicat de réglage, il sera fait usage de circuits logiques T.T.L. L'appareil est destiné à être alimenté au départ d'un accumulateur de 12 V, il est fortement déconseillé d'utiliser des piles sèches qui résistent très peu en atmosphère humide surtout si elle est marine.

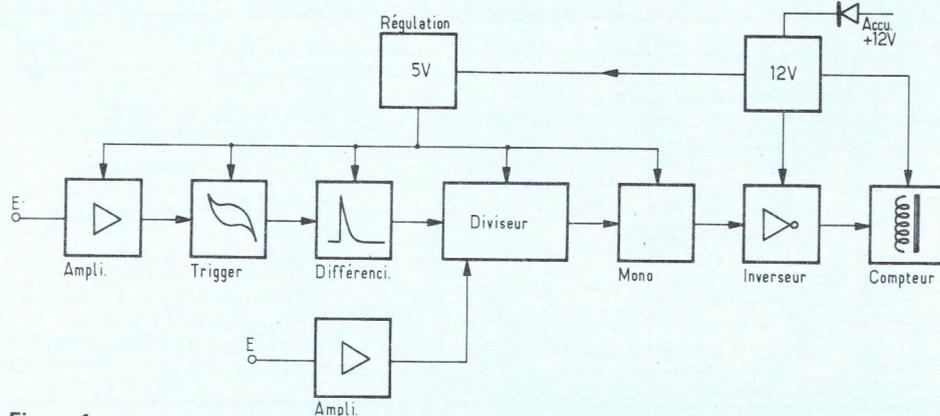


Figure 1

## CHOIX DU SCHEMA A ADOPTER

Tout d'abord il faut déterminer le nombre d'impulsions du capteur existant, soit 5 ou 7 impulsions par seconde. Pour cela il suffit de brancher à l'entrée du speedo. une bobine de relais (genre TV. ou capteur téléphonique) ; la bobine sera posée sur un transfo. en fonctionnement.

Pour 10 miles lus au speedo. Il s'agit de 5 Hz.  
 Pour 7,1 miles lus au speedo. il s'agit de 7 Hz.

Pour le branchement de l'appareil deux possibilités peuvent se présenter :

1) Il existe une sortie LOCH sur le speedomètre, d'où sortent des signaux carrés à une fréquence proportionnelle à la vitesse, il faut déterminer la hauteur du signal, sur oscillographe pour voir s'il est compatible, sinon la meilleure solution consiste à mettre devant le diviseur un circuit d'adaptation T.T.L. (Fig. 3).

2) Il n'existe pas de sortie, il faut faire un branchement sur la sortie du capteur avec un Y coaxial et utiliser le schéma intégral avec l'ampli complet.

## COMPTEUR D'IMPULSIONS

La photographie de tête montre la disposition adoptée pour le montage du compteur d'impulsion utilisé, il s'agit du : **CROUZET N° 87.661 en 12 V ou équivalent.** (128, av. de la République PARIS XI — Tél. : 700-67-96 — 805-39-50).

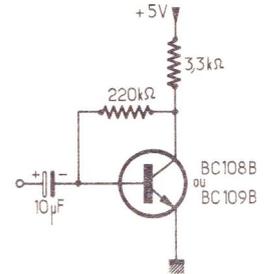


Figure 2

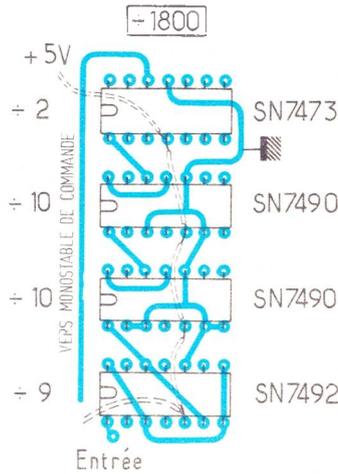


Figure 3

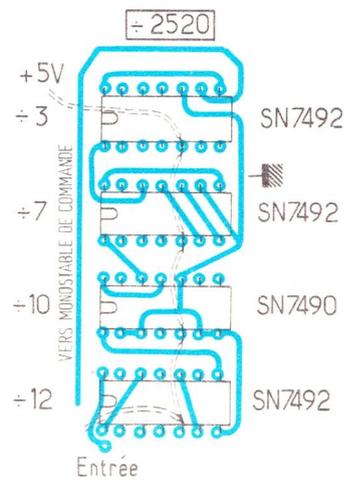


Figure 4

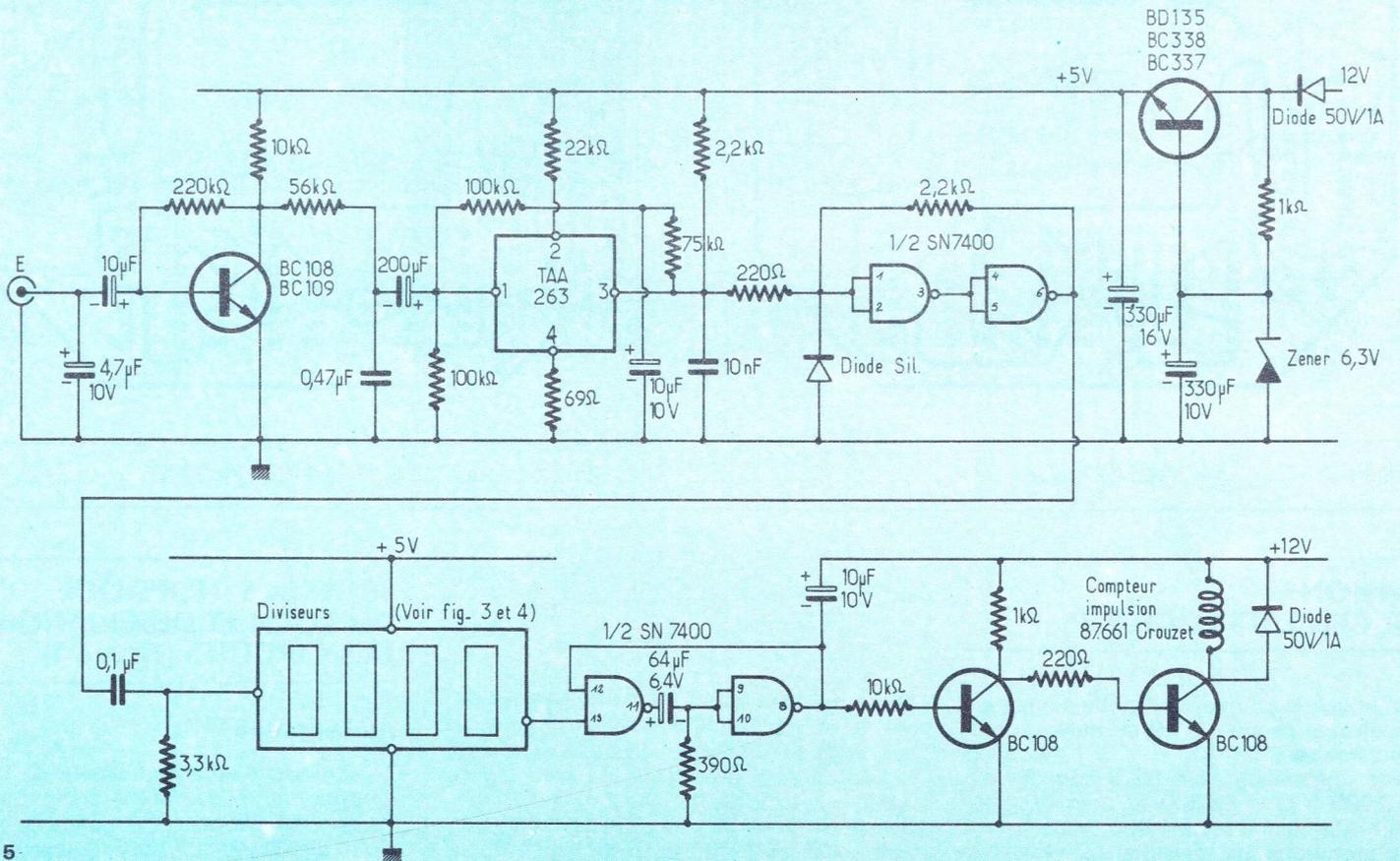


Figure 5



Un montage de régulation simple transforme le 12 V en 5 V pour les circuits ampli et T.T.L., le transistor ballast BC 338 ou 337 sera entouré d'un clips de refroidissement, il permet de passer 1 A, sinon utiliser un BD 135 (attention à la position des pattes de sortie) qui pourra être utilisé sans refroidisseur.

### Ampli d'entrée

Après essais avec un TAA 263 (Un TAA 293 devrait convenir aussi) il s'est avéré nécessaire de le précéder d'un adaptateur, car le capteur magnétique aux vitesses lentes ne donne que très peu de tension 1 mV env. Naturellement il faut relier le capteur à l'amplificateur par fil blindé ; le condensateur d'entrée de  $10\mu\text{F}$  sera au tantale, celui de  $4,7\mu\text{F}$  entre masse et entrée (Attention : si le speedomètre avait des ratés, abaisser cette valeur jusqu'à obtention d'une marche régulière) et celui de 0,47 entre masse et sortie sont destinés à enlever une partie des parasites et à éviter les oscillations intempestives.

A cause des différences dans les caractéristiques des TAA 263, la liaison se fait en entrée du C.I. par une 56 K ; peut être diminuée s'il y a manque de sensibilité, mais alors attention aux oscillations. Il est signalé à ceux qui auraient tendance à fabriquer le capteur eux-mêmes, que l'utilisation de cet adaptateur à l'entrée permet l'emploi d'un capteur téléphonique (Ferrite 5 ou 6 mm de  $\phi$  environ 2 000 t de fil. 0,3). Mettre une résistance en série de 6 ou 8 K cela en lieu et place d'une bobine de 10 à 14 K de résistance, difficile et chère à trouver et dont les fils ultra-minces sont très délicats à manipuler.

### Trigger

Sera formé de 2 portes NAND (1/2 SN 7400) une diode à l'entrée supprime les lancées négatives.

### Adaptateur T.T.L. (Figure 2)

Pour les appareils prévus avec une sortie LOCH. Il suffira de monter cet adaptateur en lieu et place de l'ampli devant les diviseurs. Cela devrait solutionner la plupart des cas.

### Diviseurs

En dehors des branchements pour obtenir diverses divisions, il n'est pas possible par manque de place de donner toute la théorie des compteurs.

(Fig. 3) Division par 1 800 pour capteur 5 Hz  
(Fig. 4) Division par 2 520 pour capteur 7 Hz

### Monostable de commande

Formé de l'autre moitié du SN7400. A remarquer un condensateur de  $64\mu\text{F}$ , peu courant dans ce genre de monostable, mais il faut une impulsion suffisamment longue pour que le basculement du compteur soit assuré.

Le  $10\mu\text{F}$  entre monostable et le + 12 V évite le basculement du compteur à chaque mise sous tension.

### Inverseur

Evite que le compteur ne reste sous tension en dehors des impulsions de basculement.

Le compteur lui-même est commandé par un BC 108.

Le schéma de principe complet de l'appareil est donné à la figure 5.

## CONSTRUCTION PRATIQUE

La photographie donne une idée possible de montage ; le compteur est fixé sur une couronne tournée en plastique ; il traverse un panneau ainsi que le circuit imprimé ; 4 écrous tiennent le tout.

L'encombrement du boîtier du compteur CROUZET est de : Profondeur 60,5 + 13 mm de pattes à souder, largeur 37 mm, hauteur 24 mm. Toutefois lorsqu'il n'est pas possible d'usiner au tour, une forme rectangulaire peut aussi très bien convenir.

Le circuit imprimé est divisé en 4 zones (Alimentation, Ampli, Diviseurs, Nand.) qu'il est possible de déplacer suivant les besoins d'encombrement ; dans le cas présenté il entoure le boîtier du compteur.

Pour éviter l'emploi d'un circuit double face, il est fait usage de certains raccords en fils du côté cuivre, liaisons indiquées en pointillés sur le schéma du circuit (Figure 7).

Nous donnons à la Figure 6 le circuit imprimé vu côté cuivre sans faire mention des strappes dont nous venons de parler, ceux-la risquant de gêner la fabrication du circuit par procédé photographique.

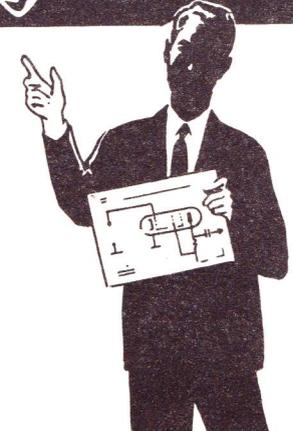
Pour l'utilisation avec speedomètre à sortie Loch, il faut remplacer la partie amplificateur par le circuit adaptateur (Figure 2).

L'indication 1,852 inscrite en-dessous du compteur sur la photo est simplement un rappel de la valeur à multiplier pour avoir la distance en kilomètres... déformation de terrien !

Pour terminer, ne pas oublier de donner trois couches de vernis plastique de chaque côté du circuit imprimé pour le protéger de l'oxydation.

E. BRIL

# 1<sup>ère</sup> Leçon gratuite



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

## LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

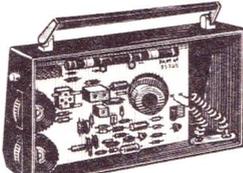
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- 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<sup>re</sup> leçon gratuite :  
— contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.  
— contre 2 coupons-reponse pour l'Etranger.

### INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

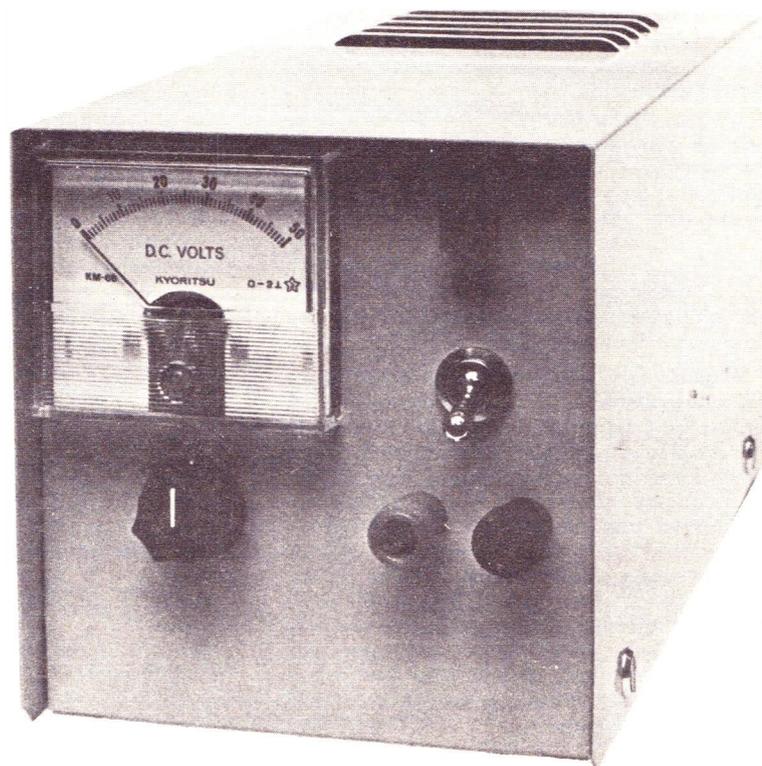
Établissement privé  
Enseignement à distance tous niveaux  
(Membre du SNEC)

27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS  
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

*comme chaque année,*  
**Radio Plans est présent au**  
**Salon International**  
**des composants électroniques**  
 du 1<sup>er</sup> au 6 avril - Porte de Versailles  
**Venez nombreux (Allée 3 - stand 118)**

# MONTAGES PRATIQUES

**Alimentation**  
**2 à 35 volts**  
**2,5 ampères**  
**protégée en**  
**courant**



On utilise de plus en plus pour la réalisation d'alimentations stabilisées des circuits intégrés spécialement étudiés pour la fonction « régulateur de tension ».

C'est le cas de cette alimentation qui utilise un circuit  $\mu A 723$ . L'ensemble que nous allons décrire fait partie de la gamme de kits proposés par la firme allemande RIM. On peut obtenir une tension de sortie variable entre 2 et 35 volts avec une consommation maximale de 2,5 ampères. C'est à cette dernière valeur que l'alimentation limite elle-même son courant de sortie, la protégeant ainsi contre les surcharges et les courts-circuits.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Tension de sortie réglable de 2 à 35 volts.
- Courant de sortie maximum : 2,5 ampères.
- Limitation de courant à 2,5 ampères.
- Ondulation résiduelle : maximum 2,5 mV (pour 30 V/2,5 A en sortie).
- Impédance dynamique de sortie :  $0,5 \Omega$ .
- Dimensions :  $130 \times 150 \times 270$  mm (L  $\times$  H  $\times$  P).

## ANALYSE DU SCHEMA

Le schéma de principe est donné à la figure 1. La sélection de tension du réseau (120 ou 220 volts) se fait par un bouchon répartiteur. Un interrupteur à deux circuits (S1) permet de couper ou d'établir le contact sur le primaire du transformateur.

Un voyant néon (avec sa résistance de protection de  $47 K\Omega$ ) indique en s'éclairant que l'alimentation est sous tension et est alimenté par la borne 120 volts du transformateur.

Cet élément fournit au secondaire une tension de 35 volts efficaces (minimum) qui

est redressée par un pont moulé (B40 — C5000/3000).

Aux bornes des deux capacités de filtrage C1 et C2 ( $1000 \mu F$ ), nous obtenons la tension  $V_e$  non régulée qui peut atteindre à vide une valeur proche de 50 Volts.

Le circuit intégré  $\mu A 723$  réunit toutes les fonctions nécessaires à un fonctionnement en régulateur de tension. On peut voir son schéma interne à la figure 2. Nous voyons que cet élément fournit lui-même sa tension de référence que l'on peut récupérer sur la borne 6.

L'étage de tête du  $\mu A 723$  est un étage différentiel qui comporte donc deux entrées : entrée dite « inverseuse » (4) et une entrée dite « non inverseuse » (5).

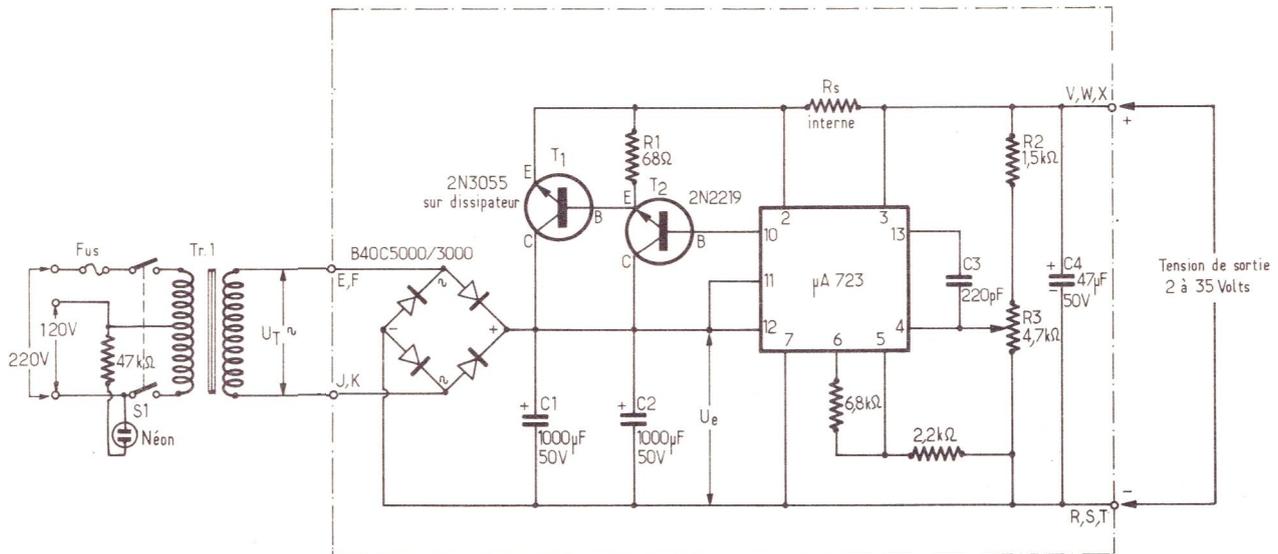


Figure 1

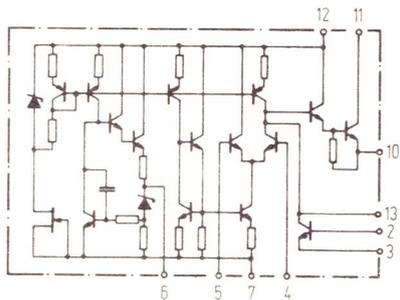


Figure 2

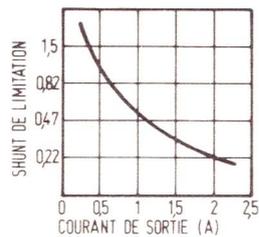


Figure 3

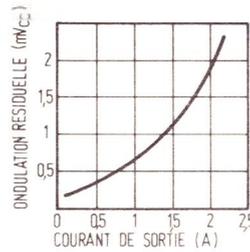


Figure 4

Sur l'entrée non inverseuse (5), on va fixer un potentiel de référence obtenu par prélèvement d'une fraction de la tension de référence interne du circuit par un pont de deux résistances (6,8 K $\Omega$  et 2,2 K $\Omega$ ). Sur l'entrée inverseuse (4), on va appliquer une fraction de la tension de sortie par l'intermédiaire du potentiomètre R3 (4,7 K $\Omega$ ) situé en face avant et permettant le réglage de 2 à 35 volts annoncé précédemment.

Le signal d'erreur obtenue par comparaison de ces deux potentiels va être amplifié par le circuit intégré et sort par la borne 10 pour attaquer la base de T2 (2N2219) constituant avec T1 (2N3055) un montage Darlington amplificateur de courant. Le transistor ballast T1 voit donc sa conduction varier en fonction du signal d'erreur qui lui est appliqué et fournit à la sortie la tension régulée suivant le principe de la « boucle de régulation » dont on peut dire que c'est un système « qui se mord la queue ».

Pour éviter toute oscillation qui pourrait intervenir étant donné le grand gain du circuit intégré et les rotations de phase dues aux temps de réponse et aux capacités parasites, on est obligé de limiter la bande passante du  $\mu$ A 723.

Pour ce faire, un condensateur C3 (220 pF) est branché entre l'entrée inverseuse et la borne 13 prévue pour cette compensation en fréquence.

La limitation de courant est effectuée par prélèvement de la tension aux bornes d'un shunt ( $R_S$ ) dont la valeur sera à ajuster suivant le montage, de façon à obtenir une limitation de courant à 2,5 ampères. Théoriquement, la valeur de cette résistance-shunt devrait avoisiner 0,2  $\Omega$ .

## PRECISIONS IMPORTANTES

### 1) Courant de sortie :

Le courant nominal de 2,5 ampères est donné pour une tension de sortie maximum de 35 volts : lorsque l'alimentation est utilisée avec une plus faible tension de sortie, on doit diminuer le courant à cette sortie pour ne pas endommager l'alimentation.

En effet, lorsque la tension de sortie est de 35 volts, la tension aux bornes du transistor ballast est égale à  $V_e - 35V$  ce qui correspond en charge à une tension de 4 à 5 volts.

Pour un débit de 2,5 A, le transistor ballast dissipera donc une puissance  $P = VI$  d'environ 10 à 12 watts, ce qui est tout à fait correct, puisque ce transistor est monté sur un dissipateur de bonnes dimensions.

En revanche, si l'on prend le cas où la tension de sortie est amenée à 10 volts, la tension aux bornes du ballast avoisine 30 volts.

Si l'on continue à faire débiter 2,5 ampères à l'alimentation, la puissance dissipée par le transistor est d'environ 75 watts ce qui ne manquera pas de le détruire au bout de quelques instants.

Malgré tout, on pourra utiliser à n'importe quelle tension de sortie l'alimentation débitant son courant maximum à condition que la manipulation soit brève.

A titre indicatif, les courants à ne pas dépasser **en permanence** sont de cet ordre :

- Pour 35 volts : 2,5 A
- Pour 30 volts : 1,9 A
- Pour 25 volts : 1,4 A
- Pour 20 volts : 1,1 A
- Pour 15 volts : 0,9 A
- Pour 10 volts : 0,75 A.

### 2) Valeur du shunt :

Si l'on désire limiter le courant de sortie à une valeur inférieure à 2,5 A, on peut choisir une valeur du shunt  $R_S$  différente.

La **figure 3** donne une courbe servant à déterminer approximativement la valeur du shunt en fonction du courant de limitation.

### 3) Ondulation résiduelle

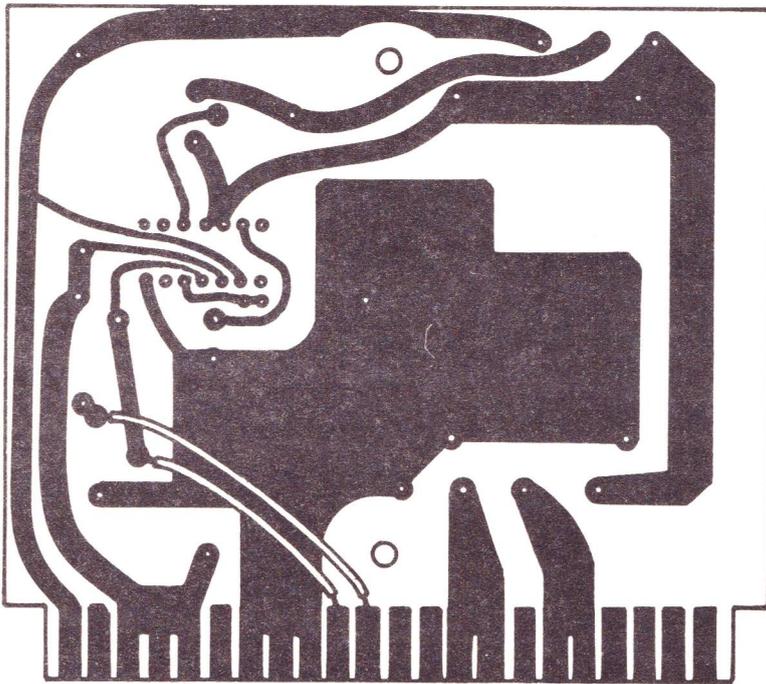
Cette ondulation consiste en une tension résiduelle à la fréquence de 100 Hz superposée à la tension continue.

Le fait que cette fréquence soit de 100 Hz est dû au redressement en double alternance qui double également la fréquence de la tension d'ondulation après filtrage.

Cette tension d'ondulation voit son amplitude augmenter en fonction du courant de sortie, ce qui se conçoit aisément.

La **figure 4** donne la courbe de cette fonction.

Figure 5



T1. 2N3055

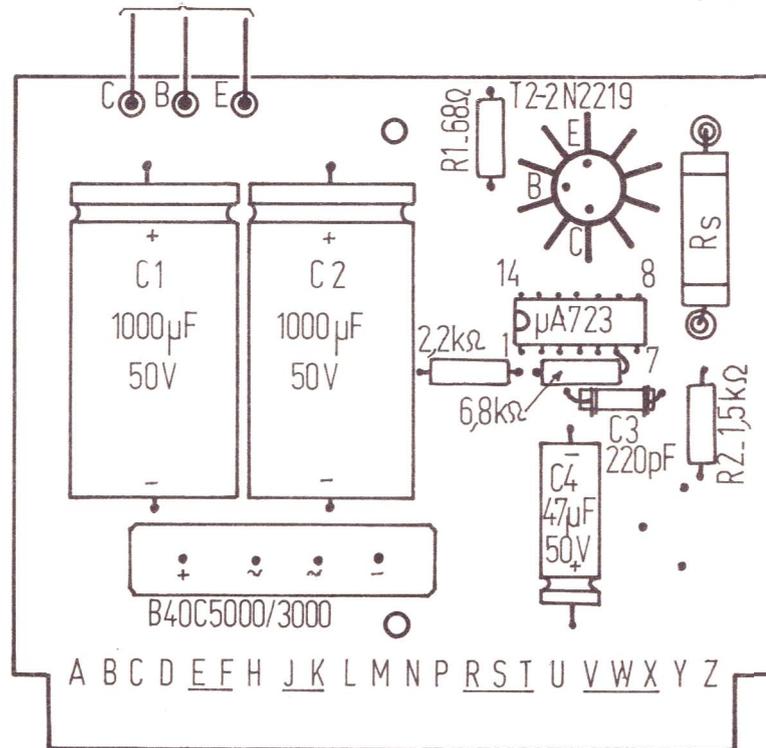


Figure 6

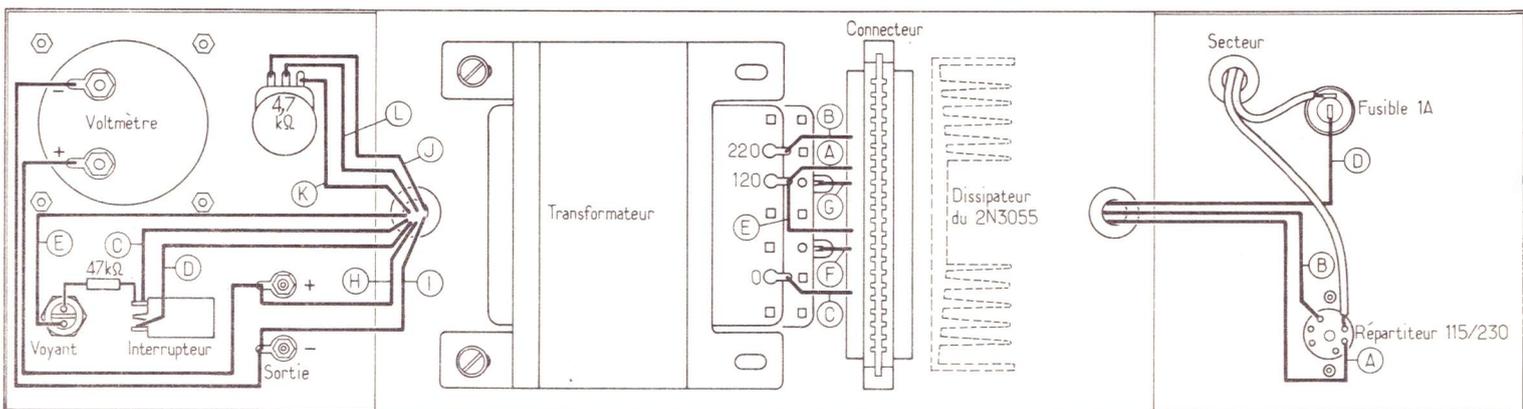


Figure 7

**ALIMENTATION STABILISEE**  
de 2 à 35 VOLTS

- Tension de sortie : 2 à 35 volts.
- Intensité maximum : 2,5 ampères. (Réglaoble de 0,5 à 2,5 ampères.)
- FUSIBLE DE SECURITE.
- 2 transistors + circuit intégré et pont redresseur.
- Module enfichable.
- Voltmètre de contrôle de 0 à 50 volts (précision 1 %).

Présentation professionnelle en coffret.  
Dimensions : 260 × 135 × 125 mm.

**PRIX**  
en « KIT » complet ... **330 F**

**EN ORDRE DE MARCHÉ ... 350 F**

C'EST UNE REALISATION

*Comptoirs*  
**CHAMPIONNET**

14, rue Championnet, PARIS-18<sup>e</sup> Tél. : 076-52-08  
C.C. Postal 12358.30 Paris

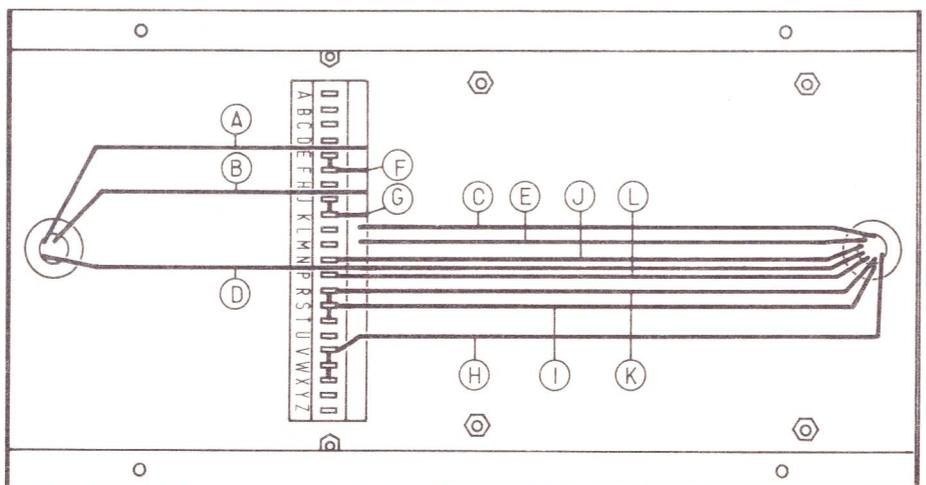


Figure 8

## REALISATION

L'alimentation a été implantée dans un coffret métallique qui comporte deux parties : un châssis en U dont les deux ailes constituent les faces avant et arrière, et un capot en U également venant s'emboîter sur le premier.

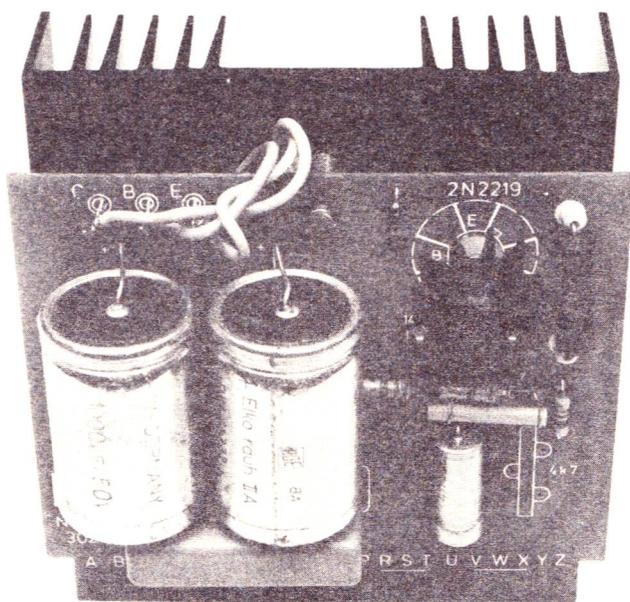
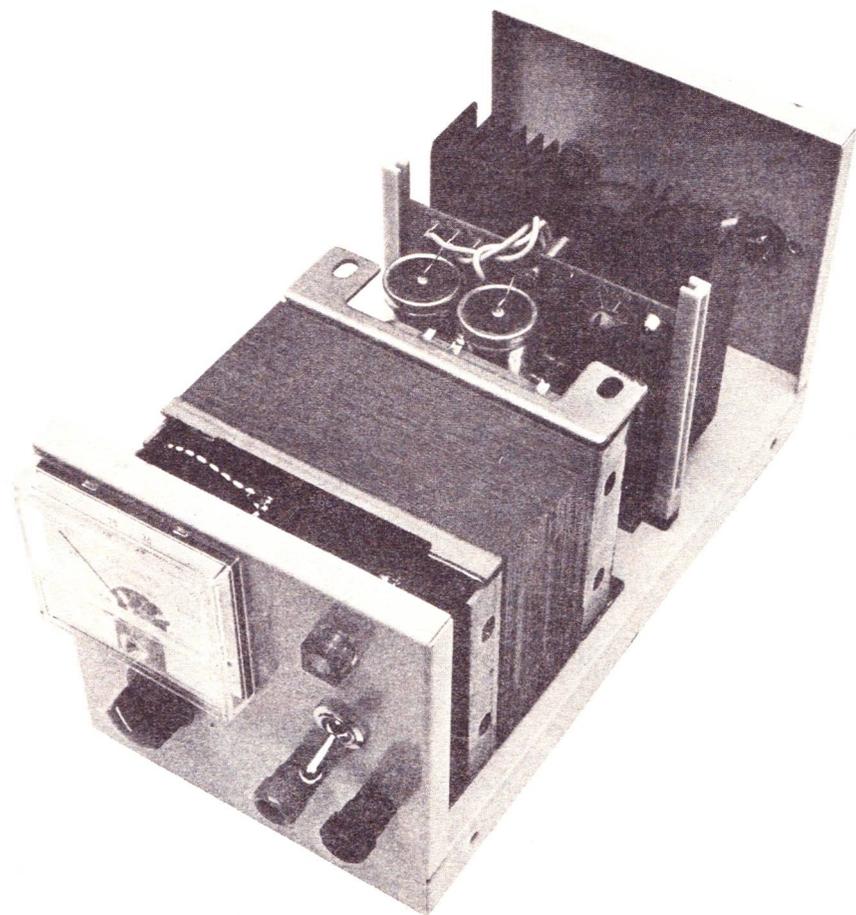
La plupart des composants ont été implantés sur un circuit imprimé à sortie par connecteur dont on peut voir à la **figure 5** le côté cuivre. On remarquera deux liaisons par fil souple isolé que nos lecteurs désireux de réaliser ce circuit par procédé photographique devront faire disparaître de leur cliché en grattant les parties court-circuitées (à la lame de rasoir) et en noircissant

les parties qui effectuent des coupures dans la ligne négative.

La **figure 6** donne l'implantation du circuit imprimé. On y remarquera que  $R_S$  est câblée sur des bornes-traversées de façon à pouvoir être éventuellement changée ou étalonnée.

La **figure 7** montre le câblage général « vu de dessus » ainsi que l'implantation des éléments sur le châssis. Pour une plus grande clarté, les faces avant et arrière sont représentées sur le même plan que le châssis horizontal.

Le **figure 8** enfin montre le câblage à effectuer sous le châssis pour le branchement du connecteur du circuit imprimé. Les lettres entourées d'un cercle permettent d'ailleurs de retrouver la correspondance avec les câbles de la figure 7.



au  
salon  
international  
des composants  
électroniques,  
du 1<sup>er</sup> au 6 avril,  
les lecteurs  
désireux de  
s'abonner à  
Radio-Plans  
bénéficieront  
d'un tarif  
préférentiel  
en se présentant  
sur notre stand :

France : 26 F au lieu de 32 F  
Etranger : 32 F au lieu de 38 F

# MONTAGES PRATIQUES

## Un indicateur d'arrosage pour plantes d'appartement



Le petit montage que nous proposons aujourd'hui, de réalisation simple et ne nécessitant pratiquement aucune mise au point, peut rendre dans une maison des services non négligeables en sauvant vos plantes d'appartement de la sécheresse. Certaines plantes en effet, ne supportent pas qu'on oublie de les arroser, et manifestent leur réprobation d'une façon malheureusement irrémédiable.

Grâce à la réalisation de ce détecteur de sécheresse, vous serez avisé, quand la terre du pot manque d'humidité, par le clignotement d'une ampoule électrique.

### Principe de fonctionnement de l'indicateur

On sait que le courant de collecteur  $I_C$  d'un transistor est proportionnel à son courant de base  $I_B$ , le coefficient de proportionnalité étant par définition le gain en courant  $\beta$  du transistor considéré :

$$I_C = \beta I_B$$

Une méthode classique de polarisation des transistors découle de cette propriété : si  $E$  est la tension d'alimentation du circuit de la **figure 1**, le courant de base est fourni par la résistance  $R_B$ . En négligeant la chute de tension entre base et émetteur de  $T_1$  (elle est de l'ordre de 0,6 volt pour le silicium), on a alors

$$I_B = \frac{E}{R_B}$$

le courant de collecteur correspondant est donc

$$I_C = \beta \frac{E}{R_B}$$

Comme la chute de tension aux bornes de la résistance de charge  $R_C$  est  $R_C I_C$ , on voit que la différence de potentiel  $V_C$  qui reste entre le collecteur de  $T_1$  et la masse est :

$$V_C = E - R_C I_C = E \left( 1 - \beta \frac{R_C}{R_B} \right)$$

Quand  $R_B$  augmente, la tension  $V_C$  augmente également.

Le détecteur d'arrosage proposé utilise cette relation entre  $R_B$  et  $V_C$ . En effet, la résistance  $R_B$  est constituée par un certain volume de la terre du pot à surveiller. La résistance électrique de cette terre est d'autant plus faible qu'elle est plus humide, et par conséquent la tension  $V_C$  est faible si la plante est suffisamment arrosée. Supposons au contraire que la terre devienne sèche :  $R_B$  augmente considérablement, entraînant l'augmentation simultanée de  $V_C$ .

Il suffit alors de brancher, entre le collecteur du transistor  $T_1$  et le moins de l'alimentation, un détecteur de seuil qui entre en action quand  $V_C$  dépasse une valeur fixée, et commande alors un signal lumineux ou sonore, pour être prévenu du manque d'eau dans la terre du pot.

### Schéma de principe complet de l'indicateur

Nous avons retenu un signal lumineux, formé par le clignotement d'une ampoule de lampe de poche alimentée à travers un multivibrateur. Le schéma complet de l'appareil est alors celui de la **figure 2**.

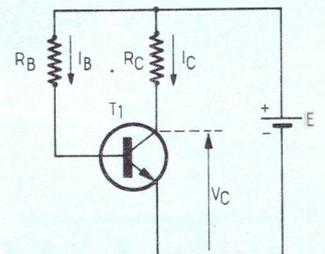


Figure 1

Une sonde formée de deux tiges conductrices, et dont nous détaillerons la réalisation pratique dans les conseils de montage, est enfoncée dans la terre. Elle joue donc le rôle de la résistance  $R_B$  de la figure 1, variable avec le taux d'humidité. Cette sonde est reliée d'une part au plus de l'alimentation constituée par une pile standard de 4,5 volts, et d'autre part à la base du transistor  $T_1$ , NPN de type 2N 2925. Le collecteur de ce même transistor est chargé par une résistance  $R_C$  de 10 k $\Omega$  et on recueille entre son collecteur et la masse la tension  $V_C$  de la figure 1.

Le détecteur de seuil fait intervenir le transistor  $T_2$ , lui aussi de type 2N 2925, et la diode au silicium  $D$ , qui peut être n'importe quel modèle de petite puissance. En effet, tant que la tension  $V_C$  n'a pas atteint environ 1,2 volt, somme de la tension de seuil de la

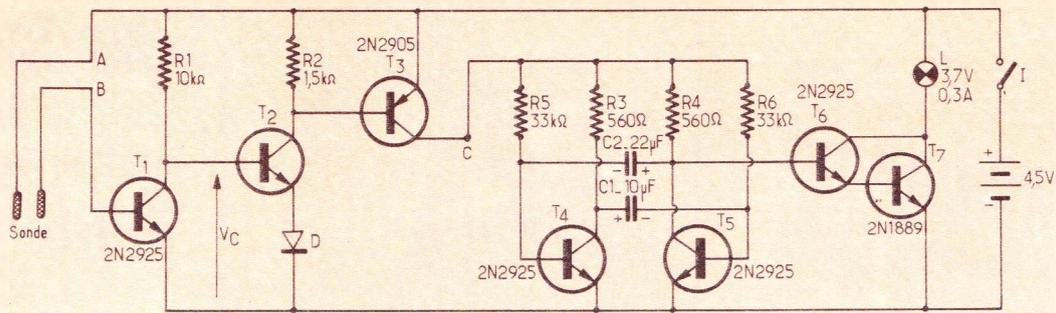


Figure 2

diode D et de la tension base-émetteur du transistor  $T_2$  à l'état conducteur, ce transistor reste bloqué. C'est donc le cas quand un courant circule entre les deux tiges de la sonde, donc quand la terre est humide.

Au contraire, si la terre est sèche,  $V_c$  dépasse la valeur de seuil de 1,2 volts, et  $T_2$  conduit. Il apparaît alors une chute de tension aux bornes de sa résistance de charge  $R_2$  de 1,5 k $\Omega$ . A son tour, cette chute de tension polarise la base du transistor  $T_3$ , PNP de type 2N2905, qui était préalablement bloqué. Un courant circule donc dans le collecteur de  $T_3$ .

Ce courant sert à alimenter l'ensemble des deux transistors  $T_4$  et  $T_5$ , qui sont montés en multivibrateur astable. Ces deux transistors sont des 2N2925. Les résistances de charge de leurs collecteurs sont respectivement  $R_3$  et  $R_4$ , toutes les deux de 560 $\Omega$ . La fréquence des oscillations est fixée par les constantes de temps des circuits de base, comprenant les résistances  $R_5$  et  $R_6$  de 33 k $\Omega$  et les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ . Pour tenir compte également des constantes de temps thermiques de l'ampoule alimentée par le multivibrateur, on a pris des valeurs différentes pour les deux condensateurs :  $C_1$  est un chimique de 10  $\mu$ F, et 10 volts de tension de service, tandis que  $C_2$  est un 22  $\mu$ F, prévu pour la même tension de service.

L'ampoule utilisée est une classique ampoule de lampe de poche, qui consomme 300 mA. Pour fournir cette intensité sans perturber le multivibrateur, il a été nécessaire d'associer deux transistors  $T_6$  et  $T_7$  en un montage Darlington.  $T_6$  est un 2N2925, tandis que  $T_7$  est un 2N1889 capable de débiter l'intensité demandée. Leurs deux collecteurs réunis alimentent l'ampoule L.

Enfin, un interrupteur de mise en marche I complète le circuit, alimenté comme nous l'avons dit par une pile standard de 4,5 volts pour lampe de poche.

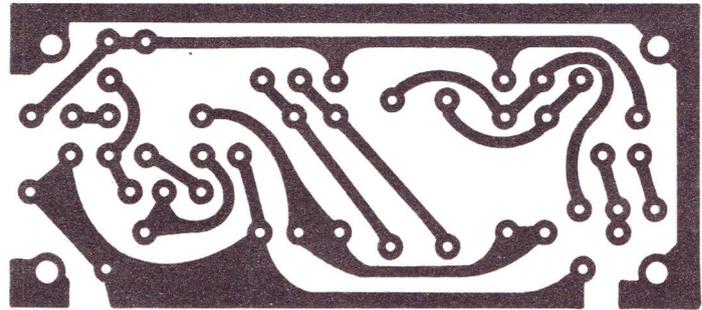


Figure 3

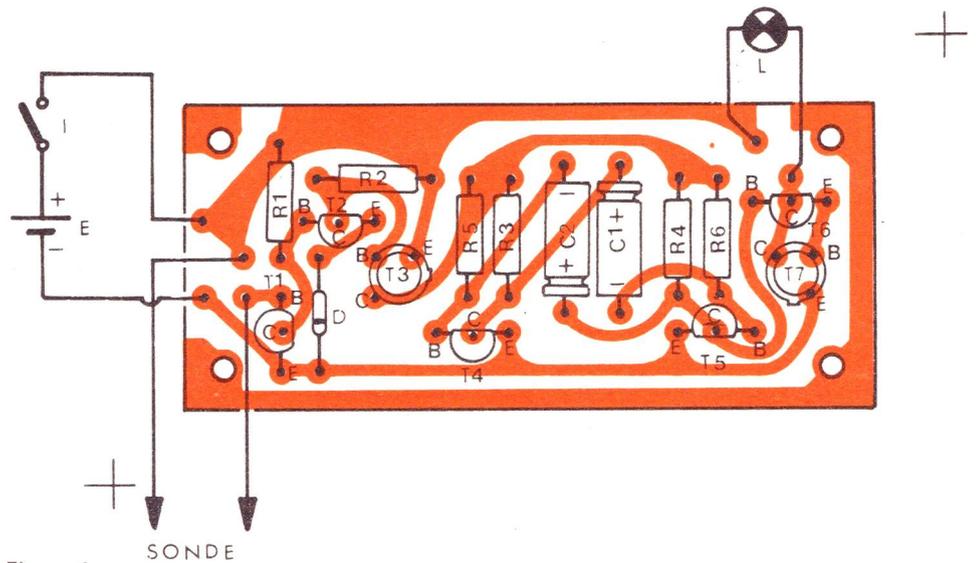


Figure 4

indiqué dans la **figure 4**, elle aussi réalisée à l'échelle 1. Enfin, les indications de montage sont complétées par la photographie de la **figure 5**.

Pour éviter toute erreur qui serait peut-être difficile à mettre en évidence sur le circuit complètement terminé, nous conseillons de réaliser le montage progressivement, et de tester séparément le fonctionnement de chaque étage. Dans un premier temps, on montera sur le circuit imprimé uniquement les transistors  $T_1$  et  $T_2$  avec les composants qui leur sont associés, y compris la diode D. On placera aux points A et B deux fils dénudés à leur extrémité libre.

On alimente alors cette partie du montage sous 4,5 volts, en branchant un voltmètre aux bornes de la résistance  $R_2$ , comme le

montre la **figure 6**. Quand les deux fils connectés en A et B sont en l'air, le voltmètre doit indiquer une tension d'environ 4,2 volts. Cette tension doit tomber à zéro si on relie les extrémités libres des fils de la sonde par une résistance d'environ 100 k $\Omega$ . Si les composants choisis sont de bonne qualité, un fonctionnement défectueux ne peut résulter que d'une erreur de câblage ou d'une mauvaise soudure.

Sans monter le transistor  $T_3$ , on câble alors le multivibrateur, ainsi que les transistors  $T_6$ ,  $T_7$  et l'ampoule L. En reliant provisoirement au plus de l'alimentation le point C où prend normalement place le collecteur de  $T_3$ , on vérifie par le clignotement de l'ampoule, que le multivibrateur et l'étage Darlington fonctionnent eux aussi correctement.

### Réalisation pratique des circuits électroniques

L'ensemble de la partie électronique est câblé sur un circuit imprimé dont la **figure 3** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté cuivré du stratifié.

Le schéma d'implantation des composants, vu du côté isolant du stratifié, est

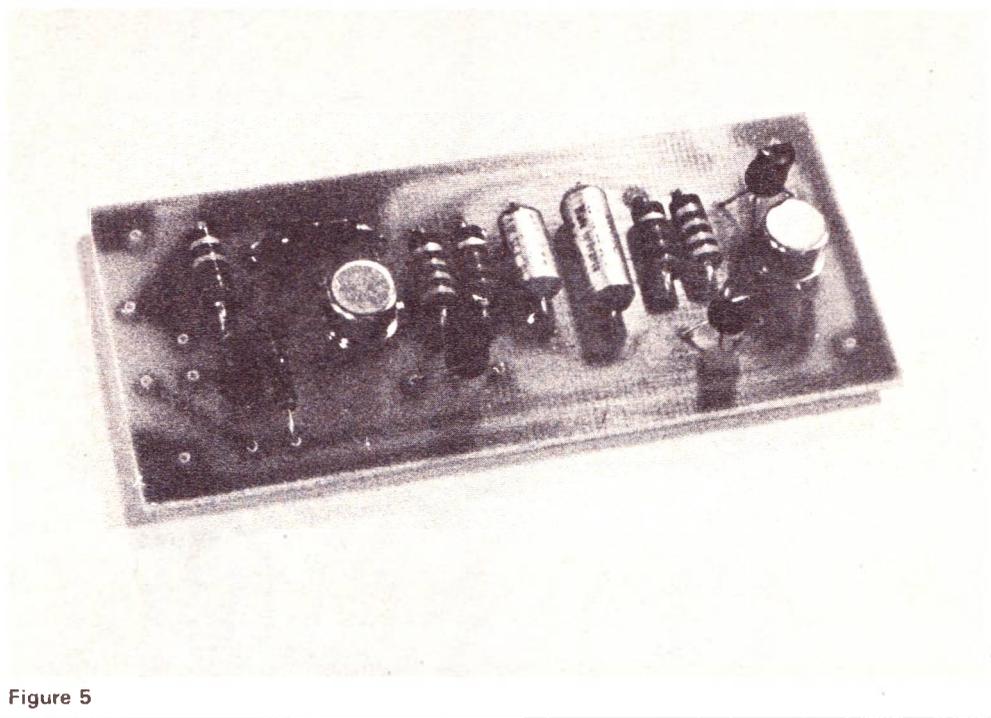


Figure 5

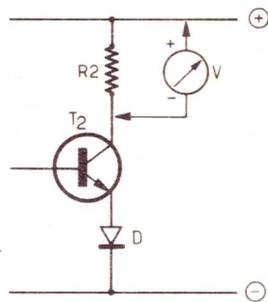


Figure 6

On peut maintenant souder  $T_3$  et procéder à la dernière vérification. Pour cela, l'appareil étant sous tension, il suffit de vérifier que l'ampoule clignote quand les deux fils connectés en A et B sont en l'air, et qu'elle s'éteint si on les réunit par une résistance de l'ordre de 100 k $\Omega$ .

### Réalisation pratique de l'indicateur et de sa sonde

La longueur des fils de liaison entre la sonde et l'amplificateur n'ayant aucune influence sur le fonctionnement de l'appareil, il est possible de loger celui-ci dans un boîtier qui peut prendre place n'importe où.

La réalisation de la sonde elle-même consiste à maintenir deux conducteurs, d'environ 5 cm de long, à 1 ou 1,5 cm l'un de l'autre. Nous proposons dans les photographies des figures 7 et 8 la méthode utilisée dans notre appareil personnel. Les deux conducteurs sont des fils de laiton (on peut choisir tout autre métal inoxydable) enfoncés à force dans un morceau de gomme d'écolier.

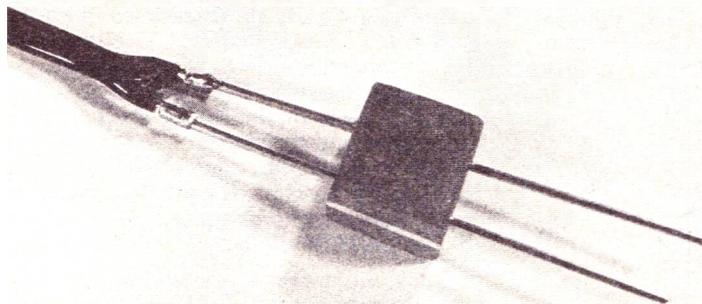


Figure 7

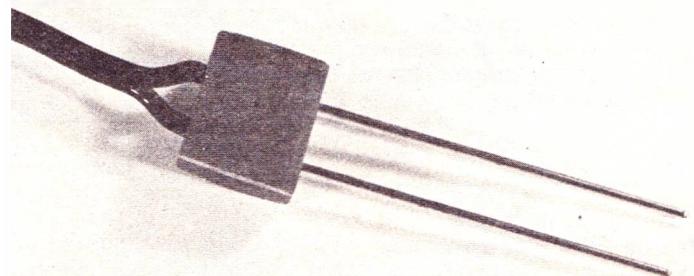


Figure 8

**Sieber Scientific S.A.**  
 ouvre  
 un magasin de  
**Vente directe**  
 au  
**25, rue Violet**  
**75015 PARIS**  
 Tél. : 734-52-85  
 (Métro La Motte-Picquet)  
 voir publicités  
 en pages 21 et 60

On commence par souder à une extrémité les deux cordons du fil de raccord avec le détecteur, qui peut être constitué par un fil double isolé sous plastique. Ensuite, on enfonce complètement les deux tiges pour amener l'isolant du fil au ras de la gomme (figure 8).

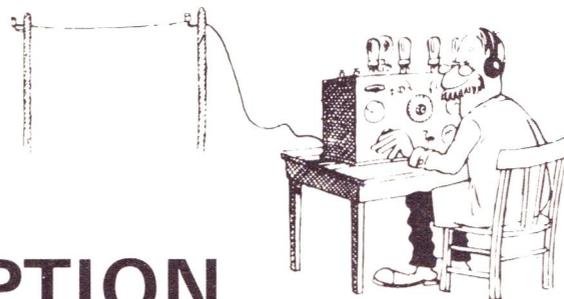
L'utilisation de l'appareil est très simple : il suffit d'enfoncer les deux tiges de la sonde dans la terre du pot sans amener la gomme au contact de la surface. Le contrôle du fonctionnement peut s'opérer de façon très simple : en sortant la sonde à l'air libre, on vérifie que la lampe clignote.

**Coût approximatif de cet appareil**  
**45 à 50 francs**  
 (Tout compris)



# ÉMISSION -

# RÉCEPTION



## Un montage "VOX-ANTI VOX"

ou  
la commande  
automatique  
d'un  
émetteur-récepteur  
par  
la  
parole

par Pierre DURANTON  
(F3RJ-M)

Lorsque l'on dispose d'un émetteur-récepteur pour le trafic radioélectrique, le passage d'émission à réception et vice-versa se fait généralement en appuyant sur la pédale d'un combiné microphonique, ce qui implique, que ce soit pour du trafic amateur ou pour des liaisons professionnelles, que l'une des mains de l'opérateur soit monopolisée pour cette seule fonction, bien élémentaire !

Or, il arrive de plus en plus fréquemment, que l'opérateur soit obligé d'utiliser les deux mains et les deux pieds pour manœuvrer qui, un volant, qui des pédales, qui enfin des leviers ou des commandes de sécurité ;

— l'émetteur doit démarrer dès que la parole commence et la première phrase ne doit pas être coupée (ou très peu) pour satisfaire la bonne intelligibilité du texte transmis.

— l'émetteur ne doit pas se couper entre les mots, ni entre les phrases ; il doit seulement cesser d'émettre à la fin de la dernière phrase ; un certain retard à la coupure est donc nécessaire ; il dépend notamment de la façon de parler de l'opérateur.

— l'émetteur doit être commandé par la parole de l'opérateur qu'elle soit forte ou moyenne ; une certaine tolérance de déclenchement doit être admise.

Aussi, comment un tel dispositif peut-il fonctionner ?

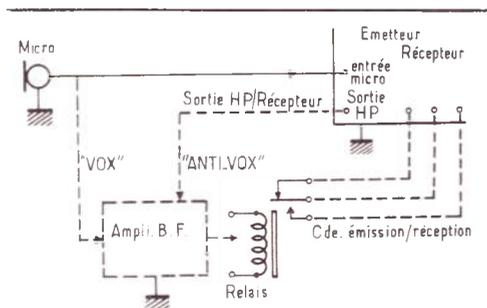


Figure 1

dans ce cas, les quatre membres de l'opérateur étant mobilisés par ailleurs, il n'est plus possible de commander mécaniquement et SIMPLEMENT la commutation « émission-réception » ; de plus, il s'avère très intéressant de pouvoir faire passer en émission un émetteur par la simple action de PARLER ; lorsque l'opérateur parle, l'émetteur fonctionne et sa parole est transmise ; lorsqu'il cesse de parler, automatiquement l'émetteur s'arrête et le récepteur fonctionne à nouveau, permettant l'écoute du correspondant ; ce procédé est de prime abord très séduisant, car il permet de faciliter à l'extrême l'emploi d'un émetteur-récepteur quel qu'il soit, et d'en limiter l'émission aux seuls temps vraiment utiles, c'est-à-dire les moments pendant lesquels « on parle » ; il n'est pas utile, en effet, d'encombrer une fréquence radio, si l'opérateur reste muet, ce qui semble évident.

Ce processus augmente donc l'efficacité d'une liaison radio, mais implique quelques considérations :

## PRINCIPE

La figure 1 montre schématiquement le fonctionnement de ce petit système ; en traits pleins, nous voyons un émetteur-récepteur sur lequel vient se brancher un microphone ; en pointillés, un petit amplificateur BF reçoit un signal provenant du micro, en dérivation, c'est le signal de commande « VOX », car lorsque l'opérateur parle devant le micro, le signal électrique produit par ce dernier va à l'émetteur d'une part, et à l'ampli BF en pointillés d'autre part ; la sortie de cet ampli BF commande un relais lorsque le signal « VOX » est appliqué à son entrée c'est-à-dire lorsqu'il y a des paroles prononcées devant le microphone.

Ce relais agit directement sur la commutation « émission-réception » de l'émetteur-récepteur qu'il est chargé de commander.

En outre, le signal de sortie du récepteur, normalement appliqué à un haut-parleur est partiellement dérivé vers l'ampli BF : c'est le signal « ANTIVOX » qui commande deux choses :

— tout d'abord, il permet de maintenir en émission l'émetteur, même pendant les courts silences de l'opérateur ; il assure cette fameuse constante de temps nécessaire au dispositif pour ne pas couper l'émission entre les mots ou entre les phrases, à la condition que les silences n'aient pas tout de même pas trop longs !

— ensuite, il interdit à l'émetteur d'émettre alors que le récepteur reçoit un correspondant ; en effet, si le HP délivre avec un fort niveau sonore la voix du correspondant, le microphone pourra très bien recueillir ces paroles et les utiliser comme signal de « VOX » à la place des paroles de l'opérateur, l'empêchant ainsi d'entendre son correspondant et passant par erreur l'émetteur en émission ; le signal d'ANTIVOX assurera donc une fonction d'arbitre, en interdisant d'émettre si une autre station transmet, ce qui, en outre est le gage d'une bonne courtoisie !

Ce procédé est donc relativement simple ; comment le réaliser en pratique ?

## LE SCHÉMA

La figure 2 montre un schéma complet que nous devons à notre ami E.LAIRD CAMPBELL dont l'indicatif radio est W 1 C U T et que nous tenons à remercier ici ; il utilise quatre transistors identiques de type 2 N 406 ou similaires ; ce sont de braves vieux transistors dont les performances n'ont rien d'extraordinaire ! on pourra très bien les remplacer sur des équivalents plus modernes sans difficultés.

Le premier transistor reçoit sur sa base et à haute impédance le signal « VOX » en provenance directe du microphone ; sa base est polarisée par un pont résistif (470 kilohms et 270 kilohms) tandis que le collecteur est alimenté sans charge ; en revanche, l'émetteur est polarisé et chargé par deux résistances montées en série (2,7 et 6,8 kilohms) et le signal de sortie prélevé sur le point commun aux deux résistances par une capacité de 10 $\mu$ F qui excite la base du deuxième étage, polarisée par un pont résistif (100 k et 10 kilohms) l'émetteur étant polarisé quant à lui par une cellule RC (1 kilohm et 50 $\mu$ F) le collecteur est chargé par une résistance de 3,3 kilohms et le signal de sortie disponible sur le collecteur est transporté par une capacité de 10 $\mu$ F vers la base du troisième étage ; cette base est polarisée comme la précédente (10 k et 100 k) ; l'émetteur est lui-aussi polarisé par une cellule (1 kilohm et 50 $\mu$ F) et le collecteur chargé par une résistance de 3,3 kilohms ; les étages n° 2 et n° 3 sont absolument équivalents ; le signal amplifié est alors prélevé par une capacité de 0,1 $\mu$ F et appliqué à l'extrémité supérieure du potentiomètre P1 (100 kilohms) dont le rôle est de doser la sensibilité du déclenchement « VOX » en fonction de la sensibilité du microphone, de la distance à laquelle parle l'opérateur par rapport au microphone et enfin en fonction du niveau de force vocale de ce même opérateur.

Deux diodes D1 et D2 de type 1 N 295A ou similaires sont montées tête-bêche entre chaque extrémité du potentiomètre P1 et la masse, ou plus exactement la masse relative du circuit, c'est-à-dire la ligne équipotentielle à + 10 volts ; en effet ces transistors étant de nature PNP nécessitent une alimentation négative sur les collecteurs.

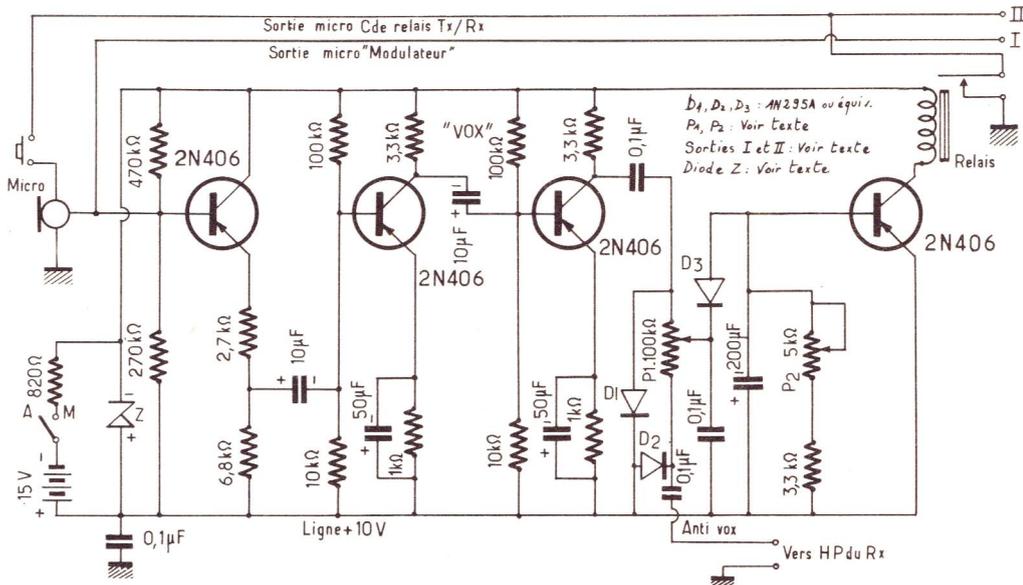


Figure 2

A l'autre extrémité du potentiomètre P1 une capacité de 0,1 $\mu$ F vient appliquer à ce dernier le signal « ANTIVOX » provenant du HP de réception et servant à bloquer le système lorsque le récepteur est en fonctionnement « actif » avec écoute d'un correspondant.

Le curseur du potentiomètre P1, découplé par une capacité de 0,1 $\mu$ F applique à la base du dernier étage une composante négative dosée par la manœuvre de P1, suffisante pour faire passer le transistor de l'état bloqué à l'état conducteur, ce qui se traduit en pratique par le relais qui bascule instantanément ; ce transistor « robinet » est monté tout simplement en série avec la bobine du relais et la constante de temps de « collage » et de « maintien » est ajustée par le potentiomètre P2, monté en résistance variable, et qui, placé en série avec une résistance de 3,3 kilohms, shunte plus ou moins la capacité de 200 $\mu$ F, entraînant ainsi une constante de temps plus ou moins grande.

Ainsi, en jouant sur P2 on pourra satisfaire la condition n° 2 qui était de maintenir l'émission entre deux mots ou entre deux phrases et de ne la couper qu'à la fin de la dernière phrase.

Le relais, commandé par le quatrième transistor remplacera à ce moment-là la pédale de commutation placée sur le combiné microphonique ; en fait, il sera toujours possible d'utiliser cette pédale pour faire passer l'émetteur en émission, les contacts de ce commutateur manuel étant montés en parallèle avec les contacts du relais. La sortie 1 du montage sera raccordée à l'entrée micro de l'émetteur, tandis que la sortie 2 du montage sera branchée sur la commande du relais d'inversion « émission-réception » placé à l'intérieur de l'émetteur-

récepteur, relais qui était normalement commandé par la seule pédale du combiné. L'alimentation du dispositif est obtenue très simplement au moyen d'une pile de 15 volts miniature, montée en série avec une résistance chutrice de 820 ohms et le tout shunté par une diode zéner de 10 volts, destinées à réguler parfaitement la tension d'alimentation à 10 volts ; à noter enfin que la ligne de « fausse masse » à + 10 V est découplée par rapport à la masse par une capacité de 0,1 $\mu$ F.

### Construisez vous-même votre RECEPTEUR avec les MODULES STE

#### AR-10 - Récepteur 10-M MOSFET.

Entrée 28-30 MHz pour convertisseur 144 MHz.  
Entrée 26-28 MHz pour la version 26-28 de AC2,  
ou entrée 26,8-27,4 MHz pour la réception de la  
Citizen Band.

#### AC-2 - Convertisseur 144 MHz FET.

Modèle standard sortie 28-30 MHz.  
ou AC2/B, sortie 26-28 MHz.

#### AD-4 - Discriminateur et limiteur FM.

En complément, pour la partie Emission :

#### AT210 - Emetteur 144 MHz à transistors

AA3 - Modulateur - ampli BF à transistors  
ou, pour l'émetteur à lampes :  
AT201 et AA12

Ces modules seront présentés  
AU SALON DES COMPOSANTS  
sur le Stand du REF : n° 29, Allée 11

Documentation sur demande c/2 timbres

MICS-RADIO S.A. - F 9 AF.

20 bis, avenue des Clairions  
89000 AUXERRE - Tél. : 86/52.38.51

(Fermé le lundi)

Pour la diode zéner on pourra utiliser une diode de type 1 N 1771 ou similaire. Un interrupteur M/A permet de couper l'alimentation en dehors des périodes d'utilisation.

Il peut s'avérer utile de monter en série avec la ligne d'ANTIVOX allant au HP du récepteur, une petite self de choc à ferrite, cela pour éviter tout retour intempestif de HF dans le modulateur.

## MONTAGE A CIRCUIT INTEGRE

Le montage VOX - ANTIVOX que nous venons de voir utilisait des transistors très classiques, aussi avons-nous voulu concevoir un système plus moderne à base de circuit intégré ; ce schéma (cf figure 3) utilisera donc moins de composants discrets puisque toute la chaîne amplificatrice BF est constituée par un seul circuit intégré de type SL 630 C (ou tout autre C.I. BF de faible puissance) ; ce circuit intégré présenté sous forme d'un boîtier de type TO 5 à dix sorties (voir le brochage vu de dessous donné par la figure 3) n'est autre qu'un amplificateur BF à grand gain et faible distorsion prévu pour être utilisé comme ampli de micro ou comme étage de sortie à faible puissance

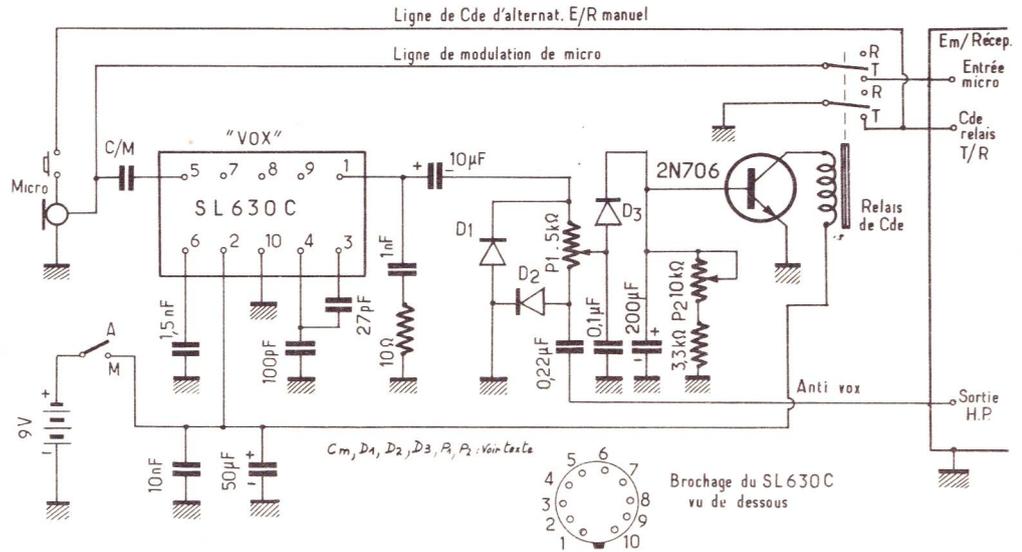


Figure 3

(maximum 250 mW) ; l'analyse du schéma est la suivante : la borne 10 est mise à la masse, tandis que la borne 2 est alimentée à partir du + 9 volts ; les bornes 6 et 4 sont découplées par des capacités de respectivement 1,5 nF et 100 pF, tandis que la borne 3 est reliée à la borne 4 par une capacité de faible valeur : 27 pF, valeur qui sera ajustée en fonction du risque d'accrochage : cette valeur peut être augmentée notablement au cours des essais. Les bornes 7, 8 et 9 ne sont reliées à rien du tout car elles ne servent pas dans ce montage ; la borne 5 reçoit le signal d'entrée provenant du micro via une capacité CM dont la valeur dépend de l'impédance du micro utilisé ; pour un micro piézo à haute impédance, une capacité de 50 nF conviendra très bien alors que pour un micro dynamique à basse impédance, une capacité de 1 à 5 µF devra être utilisée ; le signal de sortie amplifié sera disponible sur la borne 1, découplée par une cellule RC (10 ohms et 1 nF), et alimentera une chaîne absolument identique à celle de la figure 2, avec potentiomètre de gain encadré par ses deux diodes montées tête bêche, liaison capacitive de 0,22 µF au HP du récepteur, et cellule RC de détermination de la constante de temps : 200 µF monté en parallèle avec une résistance variable constituée par une résistance fixe de 3,3 kilohms en série avec un potentiomètre de 10 kilohms ; le transistor est du type 2N 706 ou similaire, c'est-à-dire un transistor de commutation au silicium de nature NPN, plus facile à trouver dans les « fonds de tiroirs » ; le relais est monté dans le retour du collecteur et commande comme précédemment la fonction « émission-réception ».

A noter que sur le combiné microphonique, la pédale de commande E/R par alternant manuel est reliée à l'émetteur-récepteur en parallèle avec la commande du VOX,

ce qui permet très facilement d'utiliser la commande de commutation manuelle, lorsque l'on dispose normalement d'une main libre, et ce qui permet dans ce cas, si l'on veut qu'il en soit ainsi, de maintenir l'émetteur en fonction même en dehors de la modulation.

## QUELQUES DÉTAILS

Ce petit dispositif est donc très souple d'emploi et sa mise au point ne nécessite ni de complexes appareils de mesure ou de laboratoire ni de longues heures de réglages ; il doit fonctionner dès la dernière soudure effectuée et après vérification du câblage ! Seuls les réglages de commande de sensibilité (potentiomètre P1) et de constante de temps (potentiomètre P2) seront à parfaire et il ne devrait plus y avoir à y retoucher par la suite.

Une simple pile de 9 volts ou deux piles de 4,5 volts en série assureront l'alimentation du système pour de longs mois et c'est la raison pour laquelle nous n'y avons pas monté de voyant, dont la consommation serait supérieure à celle de tout le reste du montage !

P. DURANTON

*Nous rappelons à nos lecteurs que la liste des réseaux de distribution des plus grandes marques de semiconducteurs a été donnée dans nos numéros 311, 312, 313, et 314.*

## 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 sensible (position verticale) et touret miniature (position horizontale) ..... **35,00**

Flexible avec mandrin ..... **31,00**

Notice contre enveloppe timbrée.

Exceptionnel : Moteur FUJI 0,8 cc (valeur 65 F) ..... **34,90**

● LES CAHIERS de **RADIOMODELISME**

Construction par l'image de A à Z (36 pages) :

D'un avion radiocommandé ..... **10,00**

D'un bateau radiocommandé ..... **10,00**

● INITIATION A LA RADIOCOMMANDE ..... **10,00**

● L'ELECTRICITE AU SERVICE DU MODELISME (à nouveau disponible).

Tome 1 (fco 17,00) ..... **14,00**

Unique en France et à des prix compétitifs

Toutes Pièces Détachées **MECCANO** et **MECCANO-ELEC** en stock

(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

**TOUT POUR LE MODELE REDUIT**

(Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)

— Catalogue : franco 5 F en timbres —

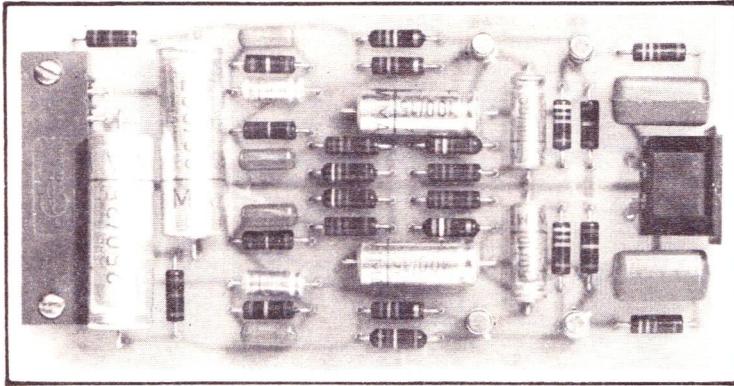
**CENTRAL - TRAIN**

81, rue Réaumur - 75002 PARIS

Métro : Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.656.95

Ouvert du lundi au samedi

de 9 h à 19 h.



# Les modules

# Radio Plans

---

## ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN PUPITRE DE MIXAGE (7<sup>e</sup> partie)

---

Après avoir étudié divers modules tels que les préamplificateurs d'entrée, le correcteur de tonalité et le mélangeur, nous nous rendons compte, après assemblage de ces différents modules, que nous disposons, pour attaquer un amplificateur de puissance, d'un signal de faible amplitude (de l'ordre de 100 mV).

Le module que nous présentons ce mois-ci est donc destiné à porter la valeur de la tension d'attaque à 2 volts efficaces pour une tension d'entrée de 80 mV.

---

## le préamplificateur d'attaque

---

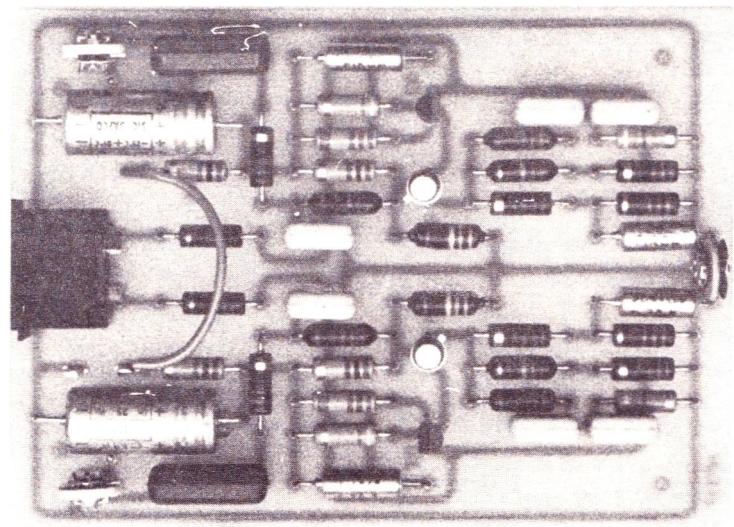
### • Le schéma

Le schéma de principe de la figure 1 permet de voir deux transistors (BC 109 et 2N3906) montés en émetteur commun et à couplage direct permettant de disposer en sortie de 2 volts efficaces dans d'excellentes conditions.

La tension d'alimentation de 24 volts est prélevée sur l'alimentation décrite dans notre précédent numéro.

Dès l'entrée, un potentiomètre P1 de 2,2 k $\Omega$  dose le niveau du signal. Un condensateur de 0,47 $\mu$ F sert de liaison entre le curseur de P1 et un filtre RC en T attaquant la base du BC109. Celle-ci est polarisée par le pont R3-R4.

Le collecteur est chargé par R5 (47 k $\Omega$ ) qui polarise également la base du 2N3906. L'émetteur, quant à lui, est polarisé par le pont de résistances R6-R7. Le point commun est en liaison avec un électrochimique de 22 $\mu$ F donc l'autre extrémité est reliée à un potentiomètre P2 de 100 $\Omega$



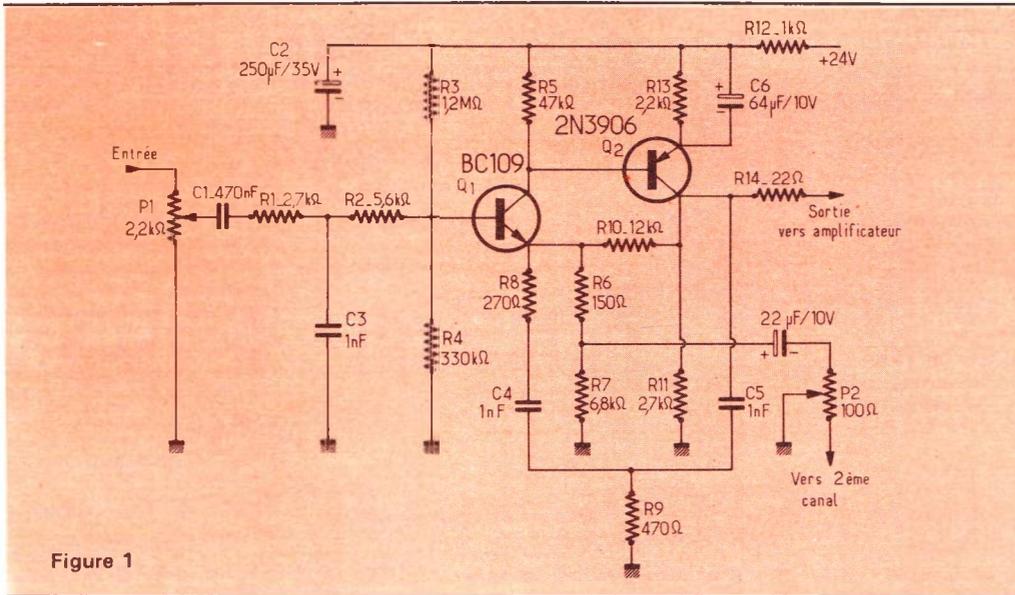


Figure 1

Le curseur de ce potentiomètre est à la masse tandis que l'autre extrémité est reliée au préamplificateur d'attaque du deuxième canal.

P2 sert donc de balance de façon à obtenir en sortie deux tensions identiques.

Entre le collecteur de Q2 et l'émetteur de Q1, nous remarquons un autre filtre en T. Le rôle de ces deux filtres est de limiter la bande passante de la table de mixage à environ 40 kHz, ce qui est largement suffisant pour les besoins de la BF.

La pente d'atténuation de ces filtres est de 12 dB/octave.

### CARACTERISTIQUES DU MODULE

Tension d'alimentation : 24 V  
 Distorsion harmonique : < 0,03 %  
 Bande passante : 20 Hz à 40 kHz  
 Impédance de sortie : < 150 Ω

### Le circuit imprimé

Le circuit vu du côté cuivre est présenté figure 2 à l'échelle 1. Ce circuit supporte deux préamplis d'attaque (stéréophonique).

Le dessin des pistes n'est pas trop complexe quel que soit le procédé de gravure utilisé.

La largeur des bandes est de 1,27 mm et le diamètre des pastilles de 2,54 mm. Tous les perçages pourront être effectués avec un foret de 0,8 mm.

### Cablage du module

On peut le voir à la figure 3. Le module étant symétrique pour les deux canaux, nous trouvons à gauche les composants marqués suivant leur valeur nominale et à droite selon les symboles attribués sur le schéma de principe (C1 → 470 nF, R5 → 47 kΩ, etc.). Cette forme de plan de câblage évite également la présence d'une nomenclature assez longue.

Signalons que, comme à l'habitude, les résistances doivent être d'excellente qualité (à couche métallique si possible).

La tension d'isolement des condensateurs électrochimiques sera de 35 volts et la puissance des résistances de 0,5 W.

B. Duval

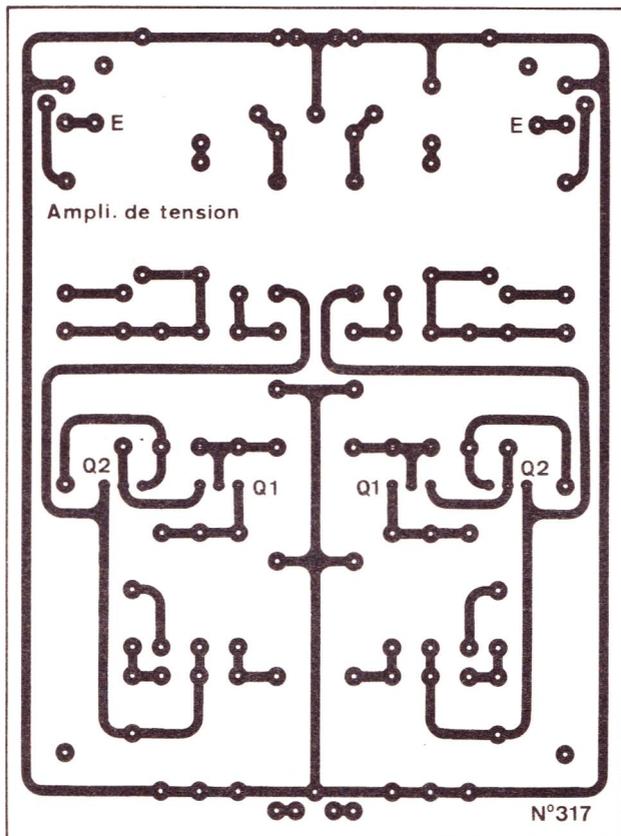


Figure 2

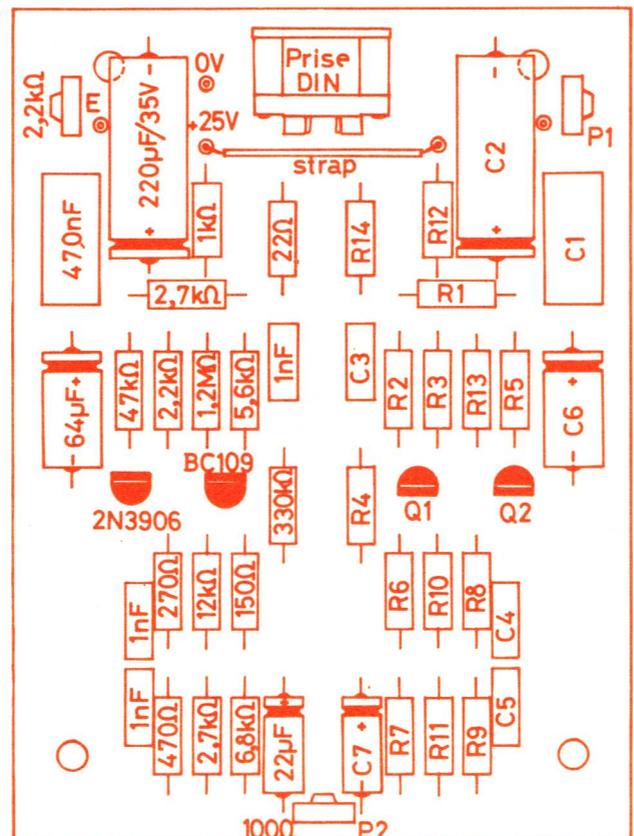


Figure 3



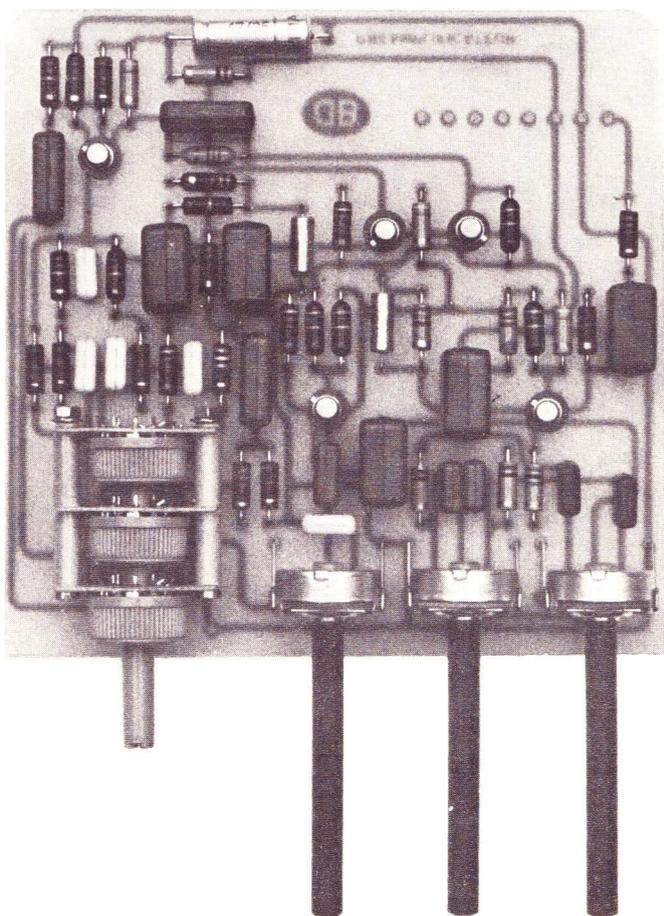
# Les modules

# Radio Plans

## AMPLIFICATEUR HI-FI A FILTRAGE ELECTRONIQUE 3 VOIES

4<sup>e</sup> partie (voir les numéros 310-311 et 312)

### le préamplificateur-correcteur



Le module préamplificateur proposé pour cette étude est de conception simple mais d'un fonctionnement remarquable.

Il a fait d'ailleurs l'objet d'une étude dans une précédente série de modules.

Equippé de six entrées, il peut recevoir tous les types de modulations dont nous disposons actuellement, bien que l'entrée PU Piézo puisse être contestée dans le domaine de la HI-FI.

#### ● Le schéma

Le schéma de principe de la **figure 1** permet de suivre les différents étages.

Une galette du commutateur de fonctions (S1a) sélectionne dès l'entrée les signaux à « haut niveau » de ceux à « bas niveau ». Seuls les faibles signaux sont transmis à la base du transistor d'entrée  $Q_1$  par le condensateur de liaison  $C_1$ . La base de celui-ci est polarisée par le pont de résistances  $R_2 - R_4$ .

Ce transistor  $Q_1$  étant monté en émetteur commun, c'est sur son collecteur que la modulation amplifiée est recueillie, la charge collecteur étant assurée par la résistance  $R_3$ .

Ce premier étage est alimenté à partir du + 20V général, la résistance chutrice  $R_8$  fixant le potentiel et le condensateur  $C_4$  assurant un rôle de filtrage.

La base du transistor  $Q_2$  est polarisée à partir du collecteur de  $Q_1$  par la résistance

R<sub>6</sub>, le condensateur C<sub>3</sub> assurant lui la liaison du signal entre les deux étages.

De nouveau amplifiée, la modulation disponible au collecteur de Q<sub>2</sub> se trouve en liaison directe avec la base de Q<sub>3</sub>. Cet étage « Tampon » monté en collecteur commun permet de disposer du signal à basse impédance sur son émetteur.

Nous venons de voir le rôle amplificateur de tension de ce trio Q<sub>1</sub>-Q<sub>2</sub>-« Q<sub>3</sub> », cependant là n'est pas sa seule fonction.

Entre l'émetteur de Q<sub>3</sub> et l'émetteur de Q<sub>1</sub>, nous remarquons l'insertion des différentes contre-réactions, sélectionnées par la galette S<sub>1b</sub> du commutateur. Le signal de contre-réaction se trouve être en phase entre l'émetteur de Q<sub>3</sub> et celui de Q<sub>1</sub>, chose facilement vérifiable en se souvenant que pour un transistor :

- Base émetteur : pas de déphasage.
- Base collecteur : déphasage de 180° (ou opposition de phase).

Le signal disponible à l'émetteur de Q<sub>3</sub> est transmis par le condensateur C<sub>11</sub> à un pont résistif R<sub>21</sub>-R<sub>22</sub>. Le rôle de celui-ci est de pouvoir disposer pour les entrées « bas niveau » (PU magnétique, PU Piézo micro et magnétophone) d'une sensibilité égale, au niveau de la galette S<sub>1c</sub> du commutateur, à celle des entrées « haut niveau » (auxiliaire et tuner), soit 250 mV. Ainsi, lors des commutations de programmes, de PU magnétique à tuner par exemple, il ne sera pas nécessaire de retoucher au réglage du volume.

Le point commun de la galette S<sub>1c</sub> est relié à l'extrémité du potentiomètre de volume P<sub>2</sub>. Le condensateur C<sub>12</sub> shuntant celui-ci supprime les risques d'oscillations du montage.

C'est également sur le point « chaud » de P<sub>2</sub> que sont prélevées les informations pour l'enregistrement sur bande magnétique. On peut donc à tout moment et quelle que soit la position du commutateur faire de la copie (sortie « Monitoring »).

Le condensateur C<sub>13</sub> sert de liaison entre le curseur de P<sub>2</sub> et la base du transistor Q<sub>4</sub>. Celui-ci est monté en collecteur commun et permet donc d'attaquer l'entrée du correcteur de tonalité du type Baxandall à basse impédance.

Celui-ci est très efficace puisqu'il permet une variation de ±20 dB pour des basses et ±16 dB pour les aiguës.

Ce réseau correcteur apportant une forte atténuation au signal, il est nécessaire de le réamplifier, ce qui est le rôle de Q<sub>5</sub>, transistor monté en émetteur commun donc en amplificateur de tension.

Le conducteur C<sub>20</sub> sert de liaison entre le collecteur de Q<sub>5</sub> et la sortie du préamplificateur ; le niveau du signal est alors de 500 mV efficaces.

## ● Le circuit imprimé

Le tracé des pistes cuivrées est donné à l'échelle 1 à la figure 2.

Les dimensions de la carte sont de 127 × 127 mm.

La largeur des pistes est de 1,27 mm et le diamètre des pastilles de 2,54 mm.

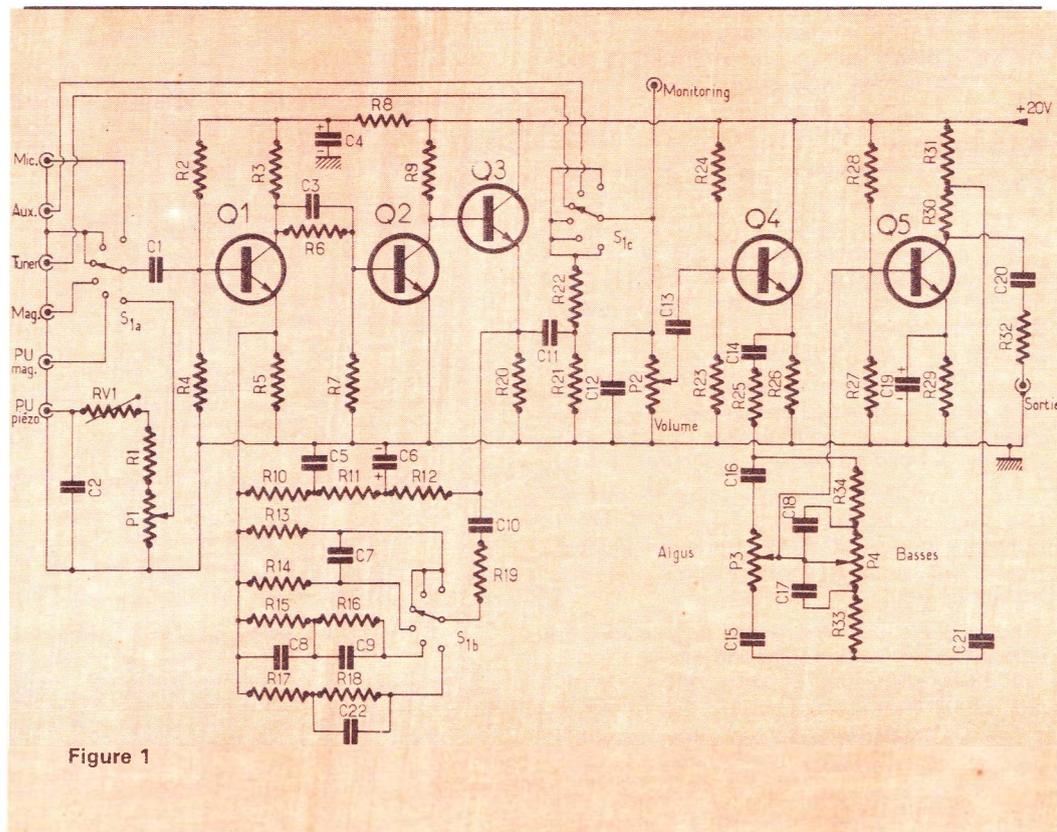


Figure 1

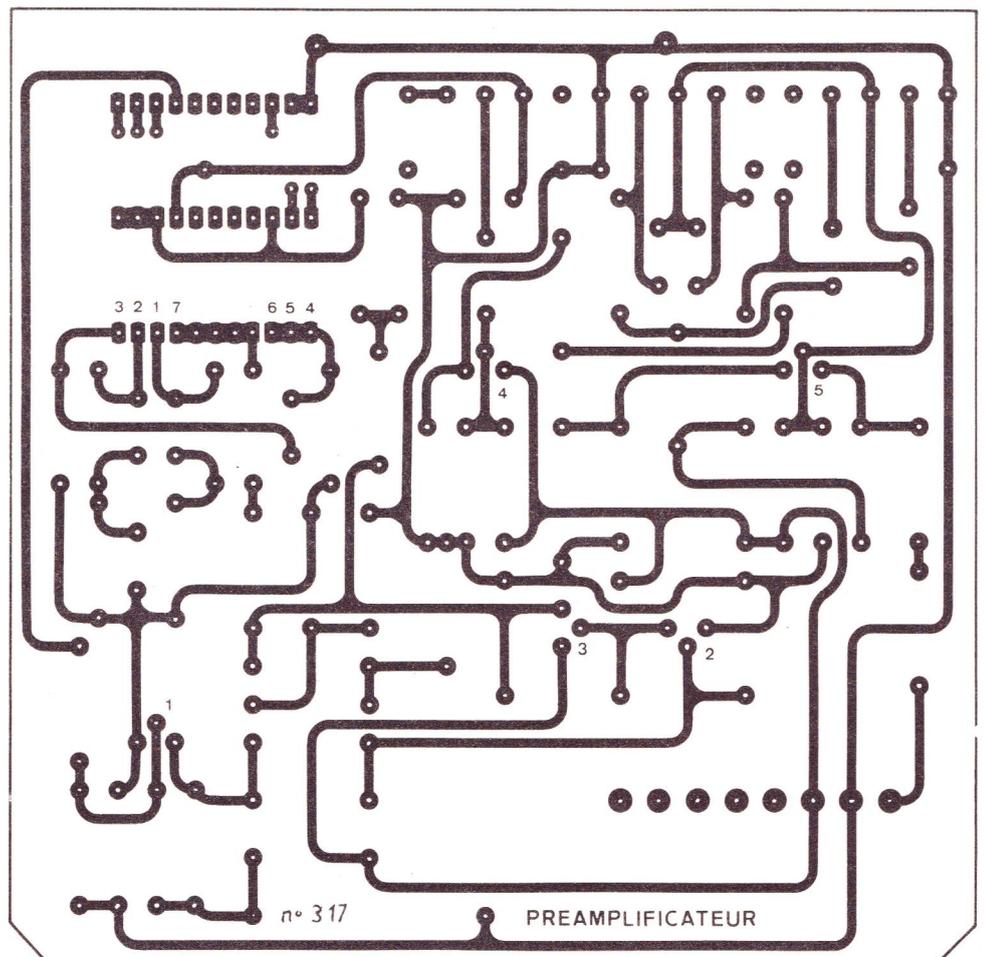


Figure 2

Tous les perçages seront effectués avec un foret de 0,8 mm pour les composants, excepté pour les potentiomètres et le connecteur où les trous seront de 1,2 mm.

### ● Le module

Avant toute chose, il est utile de préciser aux lecteurs que pour obtenir un fonctionnement correct avec les performances annoncées, il est impératif d'utiliser des composants de premier choix.

Afin de minimiser le bruit de souffle du module au point de le rendre pratiquement inaudible, il est souhaitable d'employer des résistances à couche métallique.

De même, pour suivre au mieux les courbes théoriques des contre-réactions (notamment pour la RIAA), il est indispensable que la tolérance des composants soit au maximum de 5 %.

Le câblage du module ne pose aucune difficulté ; il suffit de veiller à la bonne orientation des transistors et des condensateurs électrochimiques.

Les composants correctement soudés, le module doit donner satisfaction dès sa mise sous tension.

Le plan de câblage **Figure 3** permet la mise en place des éléments. Ceux-ci étant repérés par leurs symboles, il suffit de se reporter à la nomenclature.

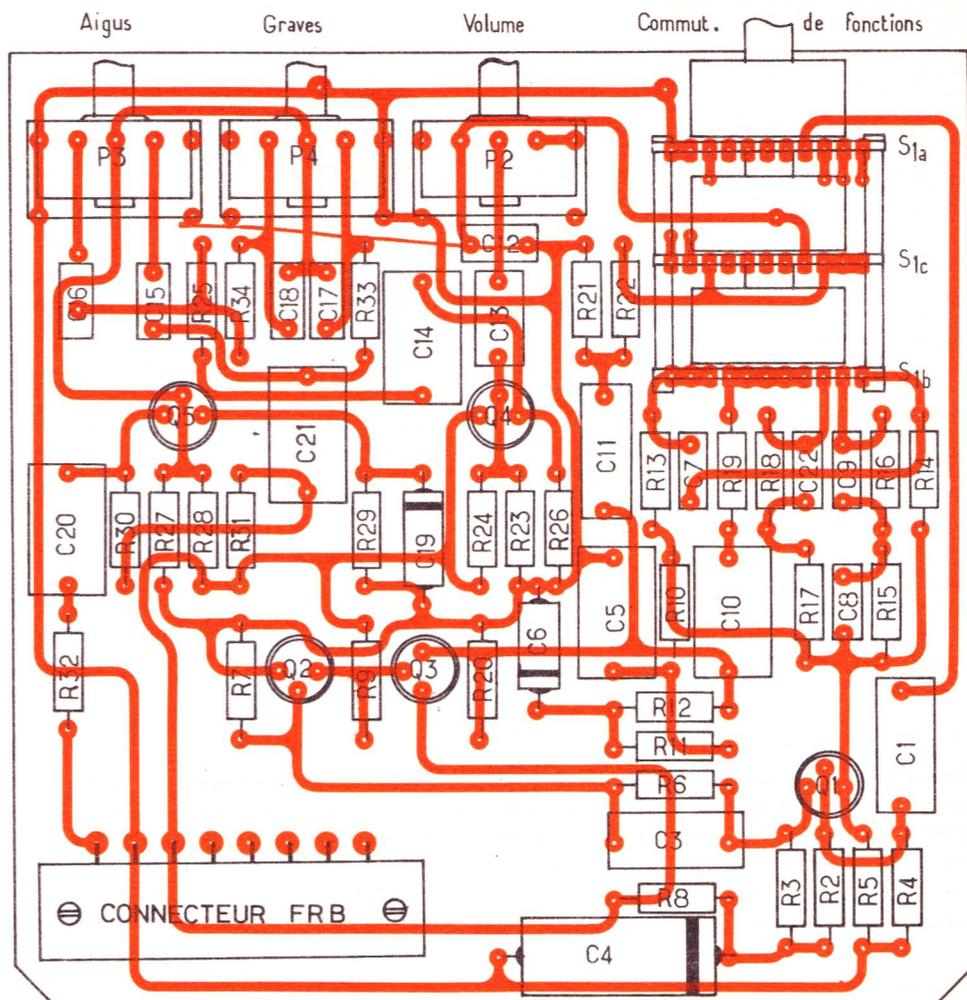


Figure 3

### Nomenclature des éléments

Résistances à couche métallique si possible  $\pm 5\%$  ou  $\pm 2\%$  0,5 W.

- R 1 — 10 k $\Omega$
- R 2 — 1 M $\Omega$
- R 3 — 47 k $\Omega$
- R 4 — 82 k $\Omega$
- R 5 — 1,5 k $\Omega$
- R 6 — 2,2 M $\Omega$
- R 7 — 470 k $\Omega$
- R 8 — 10 k $\Omega$
- R 9 — 47 k $\Omega$
- R10 — 3,3 k $\Omega$
- R11 — 3,3 k $\Omega$
- R12 — 15 k $\Omega$
- R13 — 39 k $\Omega$
- R14 — 1 M $\Omega$
- R15 — 82 k $\Omega$
- R16 — 1 M $\Omega$
- R17 — 120 k $\Omega$
- R18 — 1 M $\Omega$
- R19 — 4,7 k $\Omega$
- R20 — 4,7 k $\Omega$
- R21 — 1 M $\Omega$
- R22 — 6,8 k $\Omega$
- R23 — 470 k $\Omega$
- R24 — 470 k $\Omega$
- R25 — 1 k $\Omega$

- R26 — 4,7 k $\Omega$
- R27 — 47 k $\Omega$
- R28 — 470 k $\Omega$
- R29 — 680  $\Omega$
- R30 — 2,7 k $\Omega$
- R31 — 2,2 k $\Omega$
- R32 — 6,8 k $\Omega$
- R33 — 10 k $\Omega$
- R34 — 10 k $\Omega$

Condensateurs à sorties radiales ou plastique métallisé ou au polycarbonate.

- C 1 — 470 nF
- C 2 — 3,3 nF
- C 3 — 470 nF
- C 5 — 1  $\mu$ F
- C 7 — 2,2 nF
- C 8 — 1  $\mu$ F
- C 9 — 3,3 nF
- C10 — 1  $\mu$ F
- C11 — 470 nF
- C12 — 100 pF
- C13 — 220 nF
- C14 — 1  $\mu$ F
- C15 — 10 nF
- C16 — 10 nF
- C17 — 47 nF
- C18 — 47 nF

- C20 — 1  $\mu$ F
- C21 — 1  $\mu$ F
- C22 — 3,3 nF

Condensateurs électrochimiques

- C 4 — 50  $\mu$ F ou 47  $\mu$ F/35 V
- C 6 — 22  $\mu$ F/10 V
- C19 — 47  $\mu$ F/10 V

Potentiomètres

- RV1 — 4 k $\Omega$  au pas de 5,08
- P1 — 10 k $\Omega$  au pas de 5,08
- P2 — 22 k $\Omega$  lin (P205 Radhiom)
- P4 — 100 k $\Omega$  lin (P205 Radhiom)

Transistors

- Q<sub>1</sub> à Q<sub>5</sub> — BC109 (B ou C) Motorola ou Sescasem

Commutateur de fonctions Jeanrenaud  
Réf. : ensemble de 1 RBP — 12 ADP + 2 RBP — 12 SP  
1 circuit 6 positions N/C/C

**Nota :**

*Nous signalons que les condensateurs à sorties radiales utilisés pour la maquette sont de marque WIMA, des séries MKS ou FKS ou FK. Distributeur : Tranchant électronique — BP 61 — 91401 Orsay.*

## ● Câblage des fils blindés

Le raccordement des blindés nécessite quelques explications. Nous remarquons à la Figure 2 (circuit côté cuivré) qu'à l'emplacement du commutateur de fonctions sont gravés des chiffres de 1 à 7.

Face à ces chiffres sur deux des galettes, il existe des petites pastilles :

Galette supérieure : 3 - 2 - 1 - 6.  
Galette du milieu : 5 - 4 - 7.

Voici le raccordement des entrées à effectuer en fils blindés en fonction de ces données.

- 1 — Entrée PU Pièzo
- 2 — Entrée PU Magnétique
- 3 — Entrée Magnétophone
- 4 — Entrée Tuner
- 5 — Entrée Auxiliaire
- 6 — Entrée Microphone
- 7 — Sortie Enregistrement.

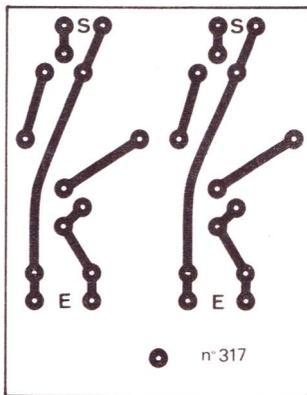


Figure 4

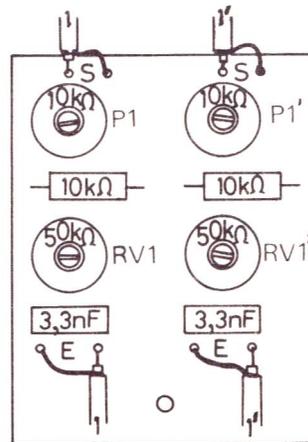
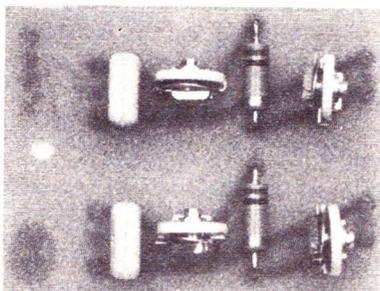


Figure 5

Les fils blindés repérés par la lettre « S » sont à raccorder aux commutateurs de fonctions. De même pour les lettres « E » qui vont à la prise DIN « PU pièzo ».



## ● Contrôles dynamiques

Injecter un signal de 3 mV eff à l'entrée PU Magnétique. Brancher un oscilloscope sur le point chaud du potentiomètre de volume  $P_2$ . En gardant constamment le même niveau d'entrée, faire varier la fréquence du générateur de 20 Hz à 20 kHz. Si la correction RIAA agit, on doit constater sur l'écran de l'oscilloscope un affaiblissement du signal en fonction de la montée en fréquence.

On peut également vérifier qu'à la fréquence de 1 kHz, le niveau du signal est bien de l'ordre de 250 mV eff.

### Nota :

*Pour les lecteurs qui éprouveraient des difficultés d'approvisionnement en composants professionnels, il leur sera possible d'obtenir ce module préamplificateur en KIT complet ou câblé en en faisant la demande à M. B. DUVAL, 2, rue Clovis-Hugues, 93200 Saint-Denis*

## Caractéristiques techniques du module

### Sensibilité des entrées

- PU Magnétique : 3 mV
- PU Pièzo : 20 mV
- Magnétophone : 4 mV
- Tuner : 250 mV
- Auxiliaire : 250 mV
- Microphone : 10 mV

### Impédances d'entrées

- Tuner et auxiliaire : 100 k $\Omega$
- PU Magnétique : 47 k $\Omega$
- PU Pièzo : ajustable
- Magnétophone - microphone : 47 k $\Omega$

- Distorsion harmonique : 0,02 %
- Egalisation RIAA :  $\pm 1$  dB
- Contrôle de tonalité
  - Basses  $\pm 20$  dB
  - Aigus  $\pm 16$  dB
- Signal de sortie : 500 mV eff.
- Consommation : 7 mA.
- Alimentation : 20 volts.

## ● L'entrée PU Pièzo

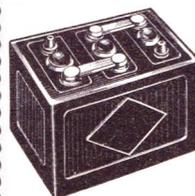
Les éléments adaptateurs de l'entrée PU Pizo ne figurent pas sur le module, ceux-ci sont câblés sur un petit circuit imprimé. Le tracé de celui-ci est indiqué à la figure 4. L'implantation des éléments est donnée à la figure 5.

Ce petit module sera placé à proximité de la prise DIN correspondante.

Le potentiomètre ajustable RV1 permet d'adapter l'impédance d'entrée du préamplificateur à celle de la cellule utilisée. Le potentiomètre P1 quant à lui ajuste la sensibilité d'entrée de façon à ne pas saturer le module.

Quelle sorte de réalisation aimeriez-vous voir paraître dans notre série «les modules Radio-Plans»? Quelles améliorations espérez-vous à tous les points de vue ?

## EXCEPTIONNEL!



**BATTERIES SOLDÉES**  
pour défauts d'aspect  
**VENDUES 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 Fontarbie - 75020 PARIS

Téléphone : 797-40-92

PROVINCE

AIX-EN-PROVINCE	: tél. (91) - 28-92-36
ANGOULÊME	: tél. (45) - 95-84-41
BORDEAUX	: tél. (58) - 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. 417-53-08 et 477-57 09
MONTARGIS	: tél. (38) - 85-29-48
NEVERS	: tél. (83) - 68-02-32
PAU	: tél. (59) - 27-69-50

Une occasion **UNIQUE** de vous équiper à bon marché

# MONTAGES PRATIQUES

## Réalisation d'enceintes acoustiques simples et économiques

Il est utile de se souvenir un peu de l'évolution des baffles et des enceintes acoustiques, depuis l'apparition des haut-parleurs dynamiques.

Au début, on montait ces derniers sur des baffles, c'est-à-dire des planches épaisses de bois, de plus de 1 x 1 m. Les basses étaient bien reproduites grâce aux baffles beaucoup plus qu'aux haut-parleurs.

Par la suite, la surface des baffles a diminué vers 80 x 80 cm, puis on a réalisé des enceintes acoustiques, de simples boîtes, fermées ou non à l'arrière, de 50 x 50 cm environ de façade et de 20 à 30 cm environ de profondeur.

Tant que la face supportant le haut-parleur est de dimensions supérieures à 50 cm 60 cm, il est toujours possible d'utiliser un haut-parleur de haute qualité et de diamètre pouvant atteindre 25, 30 et même 40 cm.

Lorsque l'ébénisterie — enceinte acoustique — est aussi petite qu'une boîte à chaussures, ayant par exemple, une façade de 18 x 28 cm environ, il est clair qu'une telle enceinte ne pourra recevoir un haut-parleur de plus de 16 cm de diamètre (voir figure 1).

Les basses ne seront plus obtenues que par des artifices dans la construction des enceintes et des membranes résonnant à des fréquences très basses. Actuellement des résultats satisfaisants à l'oreille peuvent être obtenus, mais le problème de la grande puissance reste posé avec des tous petits haut-parleurs.

Il est donc intéressant, dans certains cas, où la puissance et la reproduction normale des basses sont primordiales, de revenir à des méthodes plus classiques utilisant des haut-parleurs de fort diamètre, par exemple 30 cm au plus, et des enceintes de dimensions non limitées par la mode ou le veto des maîtresses de maison. Celles-ci peuvent toutefois recevoir satisfaction par d'autres moyens. En effet, dans certains cas, le problème de l'encombrement peut être résolu en utilisant des enceintes dont la base est de dimensions relativement réduites mais dont la hauteur est grande, cette dimension n'encombrant pas un local au point de vue de sa surface, seul encombrement pouvant être gênant (voir figure 2). Le modèle de cette figure a un volume de 90 litres et une base de 30 X 30 cm, une hauteur de 1 m. Le problème qui se pose est le suivant :

Comment obtenir un très bon compromis entre la qualité du son (principalement la courbe de réponse favorable aux basses, médium et aiguës), l'encombrement, l'esthétique et l'économie ?

Étudions séparément ces quatre exigences.

### LA QUALITE DU SON

Elle dépend aussi bien de la source des signaux appliqués au haut-parleur qu'à ces derniers associés aux enceintes. Comme les reproducteurs sont placés à la terminaison de la chaîne amplificatrice, il est évident qu'ils ne fourniront que des sons conformes, dans le meilleur cas, aux signaux BF reçus. Ceux-ci doivent être de qualité.

Il est donc conseillé aux amateurs de HI-FI de requérir de préférence, des amplificateurs de puissance modérée : 10 à 20 W au plus et, en totalité s'il s'agit de stéréophonie (donc 2 fois 5 à 2 fois 10 W) mais de haute qualité plutôt que des amplificateurs puissants, par exemple 40 W (ou 2 fois 20 W) 50 W, 100 W et plus, mais de moindre qualité. Actuellement, on sait réaliser d'excellents amplificateurs avec du matériel relativement bon marché : transistors, diodes, circuits intégrés, résistances, condensateurs, commutateurs potentiomètres, etc... Pour qu'il y ait HI-FI, il suffit d'adopter un bon schéma et de l'exécuter avec des composants bien étalonnés. Ce qui coûte cher c'est la puissance. Il faut alors prévoir des dispositifs de dissipation de la chaleur, pour les transistors de puissance, plus chers que les autres, des coffrets bien étudiés, des dispositifs de régulation et des alimentations plus compliquées donc plus onéreux.

Le montage des amplificateurs de grande puissance est plus délicat que celui des autres. De plus, des amplificateurs de très grande puissance exigent des haut-parleurs dont la puissance est la même ou supérieure et ces reproducteurs sont extrêmement chers, valant parfois plusieurs milliers de francs. Des haut-parleurs insuffisamment puissants seront rapidement détériorés. La bonne qualité de son est dépendante aussi de l'adaptation correcte de la sortie de l'amplificateur aux haut-parleurs utilisés.

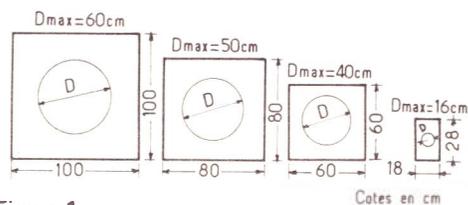


Figure 1

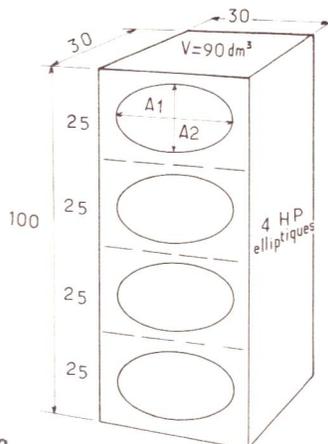


Figure 2

Une mauvaise adaptation (par exemple  $15\Omega$  sur  $2\Omega$  au lieu de  $15\Omega$  sur  $15\Omega$ ) peut faire disparaître les basses ou, au contraire, les exagérer mais avec beaucoup de distorsion. De plus une mauvaise adaptation entraîne une diminution de rendement donc de puissance.

Dans ce cas, pour retrouver la puissance acoustique requise, on augmente la puissance électrique de l'amplificateur et par conséquent sa distorsion (voir figure 3).

## L'ENCOMBREMENT ET L'ESTHETIQUE

Il existe plusieurs moyens pour diminuer réellement ou en apparence, l'encombrement dû aux enceintes acoustiques. Voici les principales solutions les plus intéressantes :

1) Adoption d'enceintes acoustiques commerciales, de petites dimensions dont certaines sont bien étudiées, mais coûtent plus cher que d'autres. Ces enceintes doivent contenir d'excellents haut-parleurs, parfois 2, 3 ou 4 dans une même enceinte. Si toutefois, on désire une grande puissance, il faudra se résoudre à utiliser des enceintes plus grandes pouvant loger des haut-parleurs de puissance. A la figure 4 on montre une enceinte avec 4 haut-parleurs spécialisés.

2) Utilisation d'enceintes de grandes dimensions, camouflées par un procédé quelconque. C'est une excellente solution, mais nécessite le plus souvent des travaux d'aménagement des locaux.

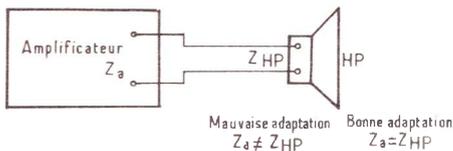


Figure 3

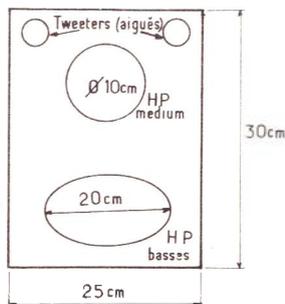


Figure 4

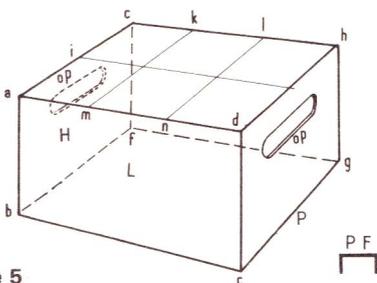


Figure 5

3) Emploi de meubles existants comme enceintes acoustiques.

4) Variation d'enceintes de dimensions suffisantes décorées de façon à ce qu'elles contribuent à l'esthétique du local, au lieu de le déparer. Nous laisserons de côté la première solution, car elle se passe de commentaires. Nous dirons toutefois, à son sujet qu'il y a toujours intérêt à utiliser les enceintes recommandées par le constructeur de l'amplificateur et non des enceintes pouvant être excellentes, mais étudiées pour d'autres amplificateurs. Celles-ci ne s'adapteront pas aussi bien à l'amplificateur considéré.

## L'ECONOMIE

Sur les haut-parleurs proprement dits, l'amateur ne peut faire des économies qu'en choisissant ceux qui conviennent le mieux afin d'obtenir le maximum de rendement entre le prix du HP et les résultats requis au point de vue de la puissance et qualité du son.

Tenir compte des considérations suivantes :

1) Utiliser un modèle de puissance appropriée à celle de l'amplificateur. Généralement les HP grand modèle ont un meilleur rendement que ceux de petit diamètre.

2) Veiller à ce que l'adaptation soit bonne.

3) Un seul HP à large bande peut être plus économique que deux, trois ou même quatre HP à bandes limitées nécessitant également des filtres, car ceux-ci peuvent absorber une partie de la puissance disponible.

4) Prévoir une enceinte de dimensions suffisantes pour mettre en valeur les qualités du haut-parleur choisi.

5) Le haut-parleur étant bien choisi, lui adjoindre une enceinte économique si on le désire car sur cette dernière, l'économie peut être considérable en la réalisant soimême avec des moyens divers ne nuisant en rien à la bonne qualité des sons, parfois même en l'améliorant. Le bois n'est pas obligatoirement indispensable pour les enceintes.

## ENCEINTES ECONOMIQUES

Une bonne préparation pour l'amateur désirant être bien documenté sur la fabrication des enceintes acoustiques contenant des haut-parleurs, est la lecture d'un ouvrage spécialement destiné à l'étude pratique de ces dispositifs par exemple, l'ouvrage cité comme référence 1 à la fin de cet article.

Voici maintenant des procédés de fabrication, de construction et de montage, réellement économiques et aboutissant à des enceintes possédant d'excellentes qualités, comparables à celles des enceintes acoustiques commerciales.

Plusieurs cas sont à considérer :

- 1) Enceintes de forme classique
- 2) Enceintes de forme nouvelle ou originale
- 3) Enceintes utilisant des meubles existants
- 4) Enceintes dissimulées dans les murs.

## Enceintes de forme classique

La forme la plus répandue est celle du parallélépipède, plus familièrement désigné sous le nom de « boîte rectangulaire ».

Le matériau utilisé est le bois ce qui est excellent mais présente aussi des inconvénients : le bois apporte des résonances qu'il convient d'éliminer par l'emploi de revêtements amortisseurs, il coûte cher, il est difficile à travailler lorsque l'amateur — constructeur ne possède ni les connaissances du menuisier — ébéniste ni ses outils.

Comme matériau de remplacement on utilisera des boîtes en carton employées comme emballages pour les appareils radio - TV - électroménagers particulièrement lourds et encombrants.

Ces boîtes ou emballages sont très rigides, pratiquement insonores, faciles à transformer, et à aménager. Leur plus grand mérite est surtout de ne coûter rien. L'amateur n'aura besoin d'aucun outil spécial. Il découpera le carton avec de gros ciseaux ou des ciseaux, effectuera des mises en forme à la main.

Ces boîtes pourront être réduites à ses moindres dimensions, les panneaux restant pourront servir à renforcer les parois conservées et à réaliser des cloisonnements destinés à allonger le parcours des ondes sonores. De plus, ces boîtes se prêteront très bien à la décoration, car il sera facile de les recouvrir de surfaces de toute nature : tissus, plastique, papiers et même peinture. De la forme rectangulaire il sera également facile de passer à d'autres formes, par exemple de boîtes à base triangulaire ou trapézoïdale.

## Exemple d'enceinte réalisée avec boîte en carton d'emballage.

Les meilleures, au point de vue qui nous intéresse ici sont les boîtes des appareils lourds : téléviseurs, tubes cathodiques, réfrigérateurs, machine à laver le linge ou la vaisselle, cuisinières...

Celle dont nous disposions était une boîte d'emballage de téléviseur de dimensions modérées mais suffisantes pour réaliser une enceinte de tout premier ordre. Il s'agit d'une boîte de téléviseur Radiola très rigide, comme il convient à un emballage d'appareil nécessitant une excellente protection. Les dimensions de cette boîte sont : H = 45 cm ; L = 60 cm ; P = 38 cm (voir figure 5), la base de la boîte est bcgf et la face supérieure est un quatre portes aijd pivotant autour de ad, iehd pivotant autour de eh, aekm pivotant autour de ae, lhdn pivotant autour de dh. Il y a au milieu de la face supérieure, recouvrement partiel de parties pivotantes d'ouverture de la boîte.

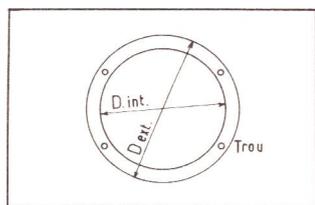


Figure 6

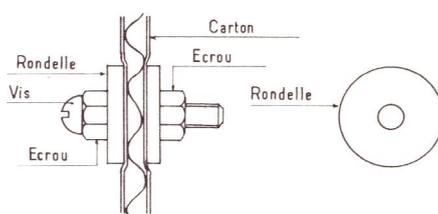


Figure 9

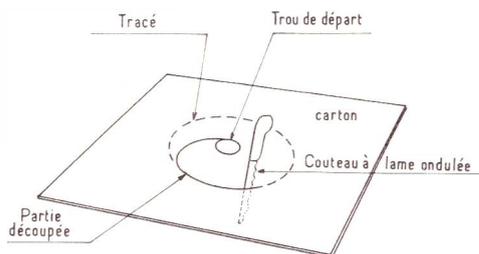


Figure 7

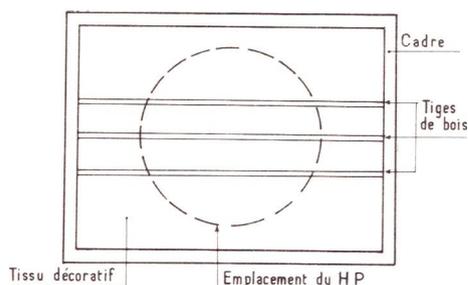


Figure 8

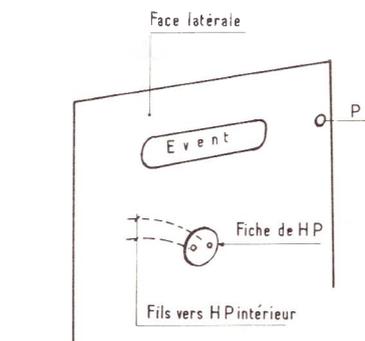


Figure 10

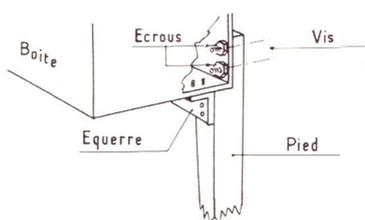


Figure 11

Des pièces de fixation PF, indiquées à la figure 5 genre agrafes (ou attaches), très robustes, sont utilisées en grand nombre pour cet emballage pour la fermeture de la boîte pendant son transport. Nous avons conservé ces pièces de fixation. Avec cette boîte, plusieurs versions d'enceintes seront réalisables, nous commencerons par la plus simple :

### Version 1

La boîte reste telle quelle quant à ses formes et ses dimensions. On disposera ainsi d'une enceinte de 45 x 60 x 38 cm ce qui donne 102 litres (ou  $dm^3$ ) c'est-à-dire 1/10 de mètre cube. Ce volume est suffisant pour obtenir de bonnes basses. Il restera à établir l'emplacement du haut-parleur. Supposons que celui-ci soit circulaire et de 25 cm de diamètre.

Procéder dans l'ordre suivant :

1) Ouvrir complètement la boîte grâce aux parties mobiles constituant la face supérieure aehg ;

2) Retourner la boîte en posant par terre, la face fehg (voir figure 5) de ce fait la face apposée abcd sera en haut et accessible à sa transformation ;

3) Tracer les diagonales ac et bd pour trouver le « centre » du rectangle abcd, à leur intersection et poser à plat le HP de façon à ce qu'il se trouve bien au milieu du rectangle abcd.

4) Tracer à l'aide d'un crayon, le contour du saladier du haut-parleur ainsi que les emplacements des trous de fixation comme on le voit sur la figure 6. Soit Dext le diamètre du contour circulaire tracé de cette façon.

5) Enlever le HP et à l'aide d'un compas tracer un cercle de diamètre plus petit, Dint, ayant le même centre. La valeur de Dint doit être telle que les trous de fixation soient à 5 mm au plus du cercle intérieur. Celui-ci doit toutefois être égal à celui de la membrane du haut-parleur.

Si le HP est de 25 cm nominale, il se peut que Dext soit supérieur à 25 cm et Dint inférieur à cette valeur.

Tenir compte des dimensions réelles de ces deux diamètres.

6) Décomposer très soigneusement le cercle intérieur. Ce travail se fait aisément avec un couteau bien aiguisé, avec un couteau à tranchant ondulé ou encore mieux avec un couteau électrique ou une bonne scie à bois ou à métaux (voir figure 7).

7) Indiquons aussi que l'on trouve dans le commerce des enjoliveurs. Si l'on désire monter un accessoire de ce genre, il devra avoir des dimensions suffisantes et dans ce cas, établir le trou de diamètre Dint de façon à ce que l'enjoliveur puisse se fixer. Un enjoliveur simple se fait avec quelques tiges de bois (voir figure 8).

8) Les deux ouvertures OP (voir figure 5) ont servi primitivement comme « poignées » permettant le déplacement de la boîte. Dans la nouvelle destinée de cette boîte promue au rang d'enceinte, les ouvertures deviendront les événements du bass-reflex ainsi réalisé.

9) Monter le HP derrière le trou pratiqué préalablement à l'aide de vis et écrous. La fixation se faisant sur carton, il faudra utiliser des rondelles afin de la renfoncer comme on le montre à la figure. Ces rondelles devront avoir un diamètre intérieur légèrement supérieur à celui de la vis, tandis que son diamètre extérieur sera de 12 mm au moins.

Ce décolletage se trouve dans les grands magasins aux rayons quincaillerie, électricité, bricolage, etc... (voir figure 9).

Ayant serré les quatre vis (mais pas trop pour ne pas écraser le carton) badigeonner la partie de la vis avec de la gomme-laque ou du vernis à ongles, ce dernier étant préférable car en cas de démontage il sera enlevé aisément avec le dissolvant qui lui est associé.

10) Souder les deux fils de branchement aux cosses adéquates et prévoir une fiche de branchement à deux points de contact sur une paroi latérale de l'enceinte, par exemple au-dessus de l'un des événements OP (voir figure 10).

11) On pourra alors refermer la paroi aehd à l'aide de ruban adhésif. Au point de vue électrique, l'enceinte sera terminée et si elle est munie d'un très bon HP à large bande et résonance vers 40 à 60 Hz, la reproduction musicale sera des plus agréables grâce aussi aux 100 litres de volume.

La décoration se fera selon les goûts de chacun, tout est permis sauf de fixer sur la boîte des pièces métalliques pouvant vibrer.

Des pieds pourront être fixés. On en trouve dans les grands magasins (voir figure 11). Cette enceinte se placera, normalement avec la base primitive bcgf (figure 5) vers le bas et la face abcd vers les auditeurs.

Sur la face supérieure aehd, on pourra poser des objets légers, non susceptibles de vibrer. Surtout pas de porcelaines ou de verres car ils pourraient se briser par résonance. D'autres versions moins simples seront décrites dans un autre article.

M. LEONARD

Référence : LES ENCEINTES ACOUSTIQUES HI-FI STEREO, par P. Hemardinquer et M. Léonard. En vente à la librairie parisienne de la Radio : 43, rue de Dunkerque, Paris 10e.

- $P_c$  = 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 jonction	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BF 377	Si	NPN	0,300	0,025	15	1,3 GHz	20		U99 (EBC)	BF 378	BFR 15
BF 378	Si	NPN	0,300	0,025	15	1,3 GHz	20		U99 (EBC)	BF 377	BFR 15
BF 379	Si	PNP	0,300	0,025	25	520		80	U99	BF 414	2 SA 711
BF 384	Si	NPN	0,250	0,030	20	800	75		X55	2 SC 1044	2 SC 1254
BF 385	Si	NPN	0,250	0,030	20	800	34		X55	BF 384	BF 232
BF 390	Si	NPN	2	0,100	310	120	20	110	T039	BF 338	BF 337
BF 397	Si	PNP	0,625	0,100	90		20		X55	BF 397 A	MM 4000
BF 397 A	Si	PNP	0,625	0,100	90		40		X55	BF 397 B	2 N 4928
BF 397 B	Si	PNP	0,625	0,100	90		130		X55	BFS 91 B	BFS 91 A
BF 398	Si	PNP	0,625	0,100	150		25		X55	BF 398 A	BFS 90 A
BF 398 A	Si	PNP	0,625	0,100	150		30		X55	BF 398 B	BFS 90 A
BF 398 B	Si	PNP	0,625	0,100	150		80		X55	BFS 90 B	BFS 90 A
BF 414	Si	PNP	0,300	0,025	30	560		80	U99	BF 414	BF 379
BF 440	Si	PNP	0,300	0,025	40	250	60		U99	2 N 5365	2 N 5366
BF 441	Si	PNP	0,300	0,025	40	250	30		U99	2 N 5365	2 N 5366
BF 450	Si	PNP	0,150	0,025	40	325	60		T092	2 N 4121	2 N 4122
BF 451	Si	PNP	0,150	0,025	40	325	30		T092	BF 450	BF 272
BF 456	Si	NPN	1,2	0,100	160	100	40		X100	2 N 3500	2 N 3501
BF 457	Si	NPN	1,2	0,100	160	90	25		X58	BF 456	2 N 3500
BF 458	Si	NPN	1,2	0,100	250	90	25		X58	BF 258 (4)	BF 337
BF 459	Si	NPN	1,2	0,100	300	90	25		X58	BF 259 (4)	BF 338
BF 480	Si	NPN	0,140	0,020	15	1,5 GHz	10		U105	BFW 92	
BF 494	Si	NPN							T092	) nouveautés RTC ) 1973	
BF 495	Si	NPN							T092		
BF 497	Si	NPN	0,200		25	1 GHz		40	T0106	SCA 3022	SCA 3023
BF 516	Si	PNP	0,150	0,020	35	850	25		T072	BF 272	BFR 38
BF 523	Si	NPN	0,625	0,050	45	500		50	X55	2 SC 1360	
BF 540	Si	PNP	0,250	0,050	45	130	30		X55	BF 541	2 SA 499
BF 541	Si	PNP	0,250	0,050	45	130	45		X55	BF 542	2 SA 522 A
BF 542	Si	PNP	0,250	0,050	45	130	60		X55	BC 417	BCY 79
BF 594	Si	NPN	0,250	0,030	25	260	65		X55	2 N 4951	2 N 4952
BF 595	Si	NPN	0,250	0,030	25	260	35		X55	2 N 4951	2 N 4952
BFR 14 A	Si	NPN	0,250	0,030	12	5 GHz	60		U118	V 912 C	V 913 C

(4) : Sescosem

- $P_c$  = 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 jointier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFR 15	Si	NPN	0,260	0,030	12	3,3 GHz	25		T072	BFS 55	BF 271 (1 GHz)
BFR 16	Si	NPN	0,360	0,050	60	100	150		T018	BCY 65 VII	TIS 99
BFR 17	Si	NPN	0,360	0,050	60	100	450		T018	TIS 97	BCY 65 IX
BFR 18	Si	NPN	0,500		85	90	70		T018	BSX 33	2 N 2436
BFR 19	Si	NPN	0,800		75	100	30		T039	BFR 20	
BFR 20	Si	NPN	0,800		75	90	90		T039	BFR 19	
BFR 21	Si	NPN	0,800		120	90	40		T039	BF 156	BFY 57
BFR 22	Si	NPN	5	1	65	90	35		T039	2 N 2102	BC 141
BFR 23	Si	PNP	7	1	65	60	20		T039	2 N 4036	BFS 92
BFR 24	Si	PNP	7	1	40		50	250	T039	2 N 4037	40394
BFR 25	Si	NPN	0,375			50	20		T018		2 N 4390
BFR 26	Si	NPN	0,300	0,120	20	350	15		T018	2 N 706	2 N 706 B
BFR 28	Si	NPN	0,200	0,050	20	400	30		U122	2 N 4253	2 N 4252
BFR 29	Si FET	N	0,200	0,020	4				T072	BFS 28	BFS 28 R
BFR 30	Si FET	N	0,150	0,010	5				U56	BSV 39 P	
BFR 31	Si FET	N	0,150	0,010	2,5				U56	BFW 12	
BFR 34	Si	NPN	0,200	0,030	12	3,3 GHz	25		X87		BFS 55
BFR 35	Si	NPN	0,200	0,030	12	3,3 GHz	25		U56		BFS 55
BFR 36	Si	NPN	0,800	0,150	30	BF		40	T039	C 428	2 N 4237
BFR 37	Si	NPN	0,250	0,050	30	1,4 GHz	80		T072	2 SC 1260	BF 330
BFR 38	Si	PNP	0,175	0,020	35	850	25		T072	BF 516	BF 272
BFR 53	Si	NPN	0,180	0,100	10	2 GHz	25		U56	BFR 93	BFR 92
BFR 57	Si	NPN	5	0,100	160	90	25		T039	BF 257 <sup>(8)</sup>	BF 337
BFR 58	Si	NPN	5	0,100	250	90	25		T039	BF 258 <sup>(8)</sup>	BF 338
BFR 59	Si	NPN	5	0,100	300	90	25		T039	BF 259 <sup>(8)</sup>	BF 339
BFR 77	Si	NPN	0,800	1	80	80	40		T039	BSW 65	2 SC 1382
BFR 78	Si	NPN	0,800	1	100	80	20		T039	BSW 66	BC 323
BFR 83	Si	NPN	5	0,200	25	1,4 GHz	25		MT89	Pas d'équivalence	
BFR 90	Si	NPN	0,180	0,025	15	5 GHz	25		X124	BFR 91	
BFR 91	Si	NPN	0,180	0,035	15	5 GHz	25		X124	BFR 90	
BFR 92	Si	NPN	0,180	0,025	15	5 GHz	50		U56	BFR 93	
BFR 93	Si	NPN	0,180	0,035	10	5 GHz	50		U56	BFR 92	BFR 53
BFR 97	Si	NPN	5	0,400	30	0,500	10	200	T039	40578	2 N 3866

- $P_c$  = 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 voitier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFR 98	Si	NPN	2	0,400	20	0,500	10	200	T039	2 N 4427	2 N 5109
BFR 99	Si	PNP	0,225	0,050	25	2,3 GHz	25		T072		MM 4049 (10 V)
BFS 11	Si	NPN	0,150	0,050	30	800	40		T072	40478	BF 260
BFS 18	Si	NPN	0,110	0,030	20	200	35		U56	BFS 18 R	BFS 19
BFS 18 R	Si	NPN	0,110	0,030	20	200	35		U56	BFS 18	BFS 19 R
BFS 19	Si	NPN	0,110	0,030	20	260	65		U56	BCW 31	BCW 32
BFS 19 R	Si	NPN	0,110	0,030	20	260	65		U56	BCW 31 R	BCW 32 R
BFS 20	Si	NPN	0,110	0,025	20	450	85		U56	BFS 20 R	BSV 52
BFS 20 R	Si	NPN	0,110	0,025	20	450	40		U56	BFS 20	BSV 52
BFS 21	Si FET	N	0,300	0,020	6				T072	BFS 21 A	BFW 10
BFS 21 A	Si FET	N	0,300	0,020	6				T072	BFS 21	BFW 11
BFS 22 A	Si	NPN	8	0,750	18	700	5		T039	MM 8000	2 N 3948
BFS 23 A	Si	NPN	8	0,500	36	500	5		T039	2 SC 541	BLY 33
BFS 28	Si FET	N	0,200	0,020	5				T072	BFS 28 R	BFR 29
BFS 28 R	Si FET	N	0,200	0,020	5				T072	BFS 28	BFR 29
BFS 59	Si	NPN	0,500	1	30	200		130	X59	BFX 95	TM 1711
BFS 60	Si	NPN	0,500	1	40	200		130	X59	ZTX 360	40458
BFS 61	Si	NPN	0,500	1	60	200		130	X59	2 N 4047	SK 3122-RT
BFS 62	Si	NPN	0,200	0,025	25	580	15		T072	BF 197	2 N 3933
BFS 69	Si	PNP	0,100	0,100	25	50	100		U30	2 SA 628	2 SA 629
BFS 89	Si	NPN	5	0,150	300	90	25		T039	BF 259 <sup>(8)</sup>	BF 339
BFS 90 A	Si	PNP	0,800	0,100	140		30		T039	BFS 90 B	BF 398 A
BFS 90 B	Si	PNP	0,800	0,100	140		90		T039	BF 398 B	2 SA 712
BFS 91 A	Si	PNP	0,800	0,100	80		40		T039	BFS 91 B	BF 397 A
BFS 91 B	Si	PNP	0,800	0,100	80		100		T039	BF 397 B	MPS 4356
BFS 92	Si	PNP	5	1	60	70	30		T039	BFS 93	BC 303
BFS 93	Si	PNP	5	1	60	70	70		T039	2 N 3775	BC 303
BFS 94	Si	PNP	5	1	40	70	40		T039	BFS 95	2 N 5834
BFS 95	Si	PNP	5	1	35	70	70		T039	BCX 10	BSV 15
BFS 96	Si	PNP	0,500	1	30	150	40		X59	BFW 31	TS 2904
BFS 97	Si	PNP	0,500	1	40	150	100		X59	BSV 44 B	D 29 E 5
BFS 98	Si	PNP	0,500	1	60	150	40		X59	2 N 4028	2 N 3494
BFS 99	Si	NPN	0,300		90	B.F.	20		T018	BC 236	2 N 845

- 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 jointier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
BFV 10	Si	NPN	0,150	0,800	30	200	30		U34	BFV 11	BFV 52
BFV 11	Si	NPN	0,150	0,800	30	200	70		U34	BFV 54	BFV 52
BFV 12	Si	NPN	0,150	0,800	35	250	40		U34	BFV 43	BFV 44
BFV 14	Si	NPN	0,150	1	40	50	40		U34		BFV 55
BFV 16	Si	NPN	0,150		100		20		U34		
BFV 17	Si	NPN	0,150		60	60	30		U34	BFV 18	
BFV 18	Si	NPN	0,150		60	150	60		U34		BFV 17
BFV 20	Si	PNP	0,150	0,600	30	150	40		U34	BFV 21	BFV 22
BFV 21	Si	PNP	0,150	0,600	30	150	100		U34		BFV 20
BFV 22	Si	PNP	0,150	0,600	50	150	80		U34	BFV 21	BFV 20
BFV 25	Si	PNP	0,150	0,030	45	30	60		U34	BFV 26	
BFV 26	Si	PNP	0,150	0,030	45	30	150		U34		BFV 25
BFV 27	Si	NPN	0,150	0,050	6	500	15		U34	BFV 28	
BFV 28	Si	NPN	0,150	0,050	6	500	15		U34	BFV 27	
BFV 29	Si	PNP	0,150	0,200	15	400	30		U34		BFV 30
BFV 30	Si	PNP	0,150	0,100	15	140	15		U34	BFV 29	BFV 33
BFV 31	Si	PNP	0,150	0,200	12	350	30		U34	BFV 32	
BFV 32	Si	PNP	0,150	0,200	10	350	20		U34	BFV 31	
BFV 33	Si	PNP	0,150	0,050	20	140	30		U34		BFV 30
BFV 34	Si	PNP	0,150	0,100	10	B. F.	80		U34		BFV 32
BFV 35	Si	PNP	0,150	0,100	20	B. F.	40		U34		BFV 33
BFV 36	Si	PNP	0,150	0,100	36	B. F.	30		U34		
BFV 37	Si	NPN	0,150	0,100	30	20	50		U34		BFV 54
BFV 38	Si	NPN	0,150	0,100	45	20	50		U34		
BFV 40	Si	NPN	0,150	0,800	18	200	20		U34	BFV 42	
BFV 41	Si	NPN	0,150	0,200	12	250	30		U34	BFV 42	
BFV 42	Si	NPN	0,150	0,200	15	400	30		U34	BFV 47	BFV 59
BFV 43	Si	NPN	0,150	0,200	12	300	30		U34	BFV 47	BFV 44
BFV 44	Si	NPN	0,150	0,200	15	300	30		U34	BFV 46	BFV 43
BFV 45	Si	NPN	0,150		15	250	30		U34	BFV 44	BFV 43
BFV 46	Si	NPN	0,150		15	300	30		U34	BFV 44	BFV 47
BFV 47	Si	NPN	0,150	0,200	12	400	30		U34		BFV 59

La disposition du brochage U34 ne permet de donner des équivalences que dans la même série BFV

# Qu'est-ce qu'un oscillateur contrôlé par tension ?

par Manford L. EATON

...suivi de deux applications :  
— un fréquencesmètre de précision avec contrôleur universel.  
— commande du son par la lumière.

Un oscillateur contrôlé par tension est un dispositif dans lequel la fréquence à la sortie est fonction de la tension continue à l'entrée. Les oscillateurs contrôlés par tension sont appelés aussi les « VCO » d'après l'expression américaine « Voltage Controlled Oscillator ». Ces appareils sont aussi appelés parfois des « Convertisseurs Tension/Fréquence ». De toute façon tous ces noms indiquent un appareil dans lequel la fréquence à la sortie est fonction des tensions continues à l'entrée.

Il est souhaitable qu'un VCO puisse produire une gamme étendue de fréquences (par exemple, tout le spectre audio de 20Hz à 20KHz) sans nécessité de réglage et sans nécessité de changer ni les résistances ni les condensateurs qui déterminent la gamme des fréquences sortantes pour une gamme donnée des tensions continues de contrôle à l'entrée.

Jusqu'ici les vrais VCO ayant une grande gamme de fréquence étaient trop coûteux pour des applications d'amateur ou pour les produits grand public. Cependant, il y a actuellement des VCO sur le marché ayant des performances élevées à des prix à la portée de tous. Les VCO sont des appareils avec des applications multiples pour l'expérimenteur, comme nous allons voir.

## LES CARACTERISTIQUES DES VCO

Pour utiliser efficacement les VCO il faut connaître leurs particularités et leurs paramètres de fonctionnement. Ils sont définis ci-dessous.

### 1) Gamme de fréquence :

Il y a deux caractéristiques.

a) La gamme de fréquences qu'on peut obtenir sans effectuer aucun réglage ou changer de composants.

b) Les limites en fréquences du circuit avec des changements de composants et de réglage.

En général, la gamme de variation qu'on peut obtenir sans réglages ou changements de composants avec les VCO vendus actuellement va de rapport 10 : 1 jusqu'au rapport 5000. C'est-à-dire que le rapport entre la fréquence la plus haute à la fréquence la plus basse pour une gamme donnée de tensions continues est de 10, de 100, de 1000, etc. En revanche, les limites en fréquence des VCO s'étendent en général de 0Hz à 100 kHz et plus.

### 2) Linéarité

Le rapport entre les tensions continues de contrôle et les fréquences à la sortie s'appelle la linéarité. Si des variations de tension continue à l'entrée produisent des variations proportionnelles de fréquence à la sortie le VCO est linéaire. Cette linéarité est très coûteuse. Les VCO sur le marché actuellement ont des linéarités de  $\pm 10\%$  jusqu'à  $\pm 0,001\%$ .

### 3) Stabilité de fréquence en fonction de la température

Le VCO idéal ne change pas de fréquence avec des changements de température

ambiante. Il change de fréquence uniquement en fonction des tensions continues de contrôle à l'entrée. A vrai dire le VCO idéal n'existe pas. Les spécifications de stabilité de fréquence en fonction de la température varient suivant le modèle de  $1\%/C^\circ$  à  $0,003\%/C^\circ$ . En tout cas la performance est toujours améliorée si le VCO est dans une étuve de température contrôlée.

Les caractéristiques présentées ci-dessus sont les plus importantes du VCO. Néanmoins, il y a plusieurs autres caractéristiques telles que la forme d'onde qu'on obtient à la sortie, les résistances de sortie et d'entrée, la sensibilité aux variations de l'alimentation, qui facilitent ou compliquent l'utilisation du VCO suivant l'application envisagée.

## FABRICATION DES VCO

Les VCO sont, le plus souvent, soit des modules d'une construction complexe et coûteuse, soit des circuits intégrés linéaires exigeant des circuits à composants discrets externes lesquels doivent être soigneusement réglés quand on veut changer de fréquence. Les circuits intégrés linéaires ne donnent pas, en général, une grande gamme de contrôle de fréquence et le plus souvent la distorsion aux limites des gammes de fréquences est très élevée à cause de la difficulté de fabrication des composants de précision avec la technologie monolithique. Un circuit intégré dont la fréquence ne peut varier que de  $\pm 10\%$  n'est pas vraiment un VCO. La plupart des VCO sont fabriqués soit avec des composants discrets en forme de module, soit en circuit à substrat isolant, soit une combinaison de ces deux technologies. Pour la précision, la plage de fréquence, et la protection des entrées et des sorties, les CI n'ont pas la même haute performance que les modules.

## ORCUS TYPE 40A VCO

Un VCO en module très avantageux pour l'expérimentateur est le 40A d'ORCUS International. Conçu et réalisé aux USA pour des applications industrielles, le 40A peut, par son prix et ses performances, être appliqué à des fins amateurs et professionnelles. Le circuit est protégé contre l'inversion de polarité de l'alimentation et contre des courts-circuits à sa sortie. D'ailleurs il supporte des inversions de polarité à son entrée jusqu'à 10V.

Cet oscillateur a une gamme très étendue. Le rapport de la fréquence la plus haute à la fréquence la plus basse est de 5000:1 sans changer aucun composant ou effectuer aucun réglage. Il n'exige aucun composant externe sauf deux petits condensateurs (10nf pour la gamme 5Hz à 25 000 Hz). La fréquence à la sortie peut être contrôlée par tensions continues dans n'importe quelle bande de fréquences ayant un rapport de 5000:1 jusqu'à 100KHz. La sortie du 40A donne des impulsions rectangulaires dont le facteur de forme peut être réglé entre 0,5 % et 99,5 %.

Le module n'exige qu'une seule alimentation et peut être connecté pour utiliser soit une alimentation négative, soit positive. Avec une alimentation positive les impulsions varient entre 0 et + 25 Volts et on utilise des tensions positives de contrôle à l'entrée. Avec une alimentation négative les impulsions à la sortie varient entre -25 volts et 0, on utilise des tensions négatives de contrôle à l'entrée.

Le brochage du 40A ainsi que les branchements à effectuer pour obtenir les impulsions positives et négatives sont indiqués aux figures 1 et 2.

On peut aussi contrôler la fréquence des impulsions à la sortie en utilisant un potentiomètre comme indiqué aux figures 3 et 4.

Quand le 40A est connecté comme nous l'indiquons aux figures 1 et 2, une augmentation de la tension de contrôle entraîne une augmentation de fréquence à la sortie. Il est aussi possible de brancher le VCO pour obtenir le mode d'opération inverse, c'est-à-dire qu'une augmentation de la tension continue de contrôle entraînera une diminution de la fréquence à la sortie. Ce mode de fonctionnement, pour les impulsions positives et pour les impulsions négatives, est schématisé dans les figures 5 et 6.

## APPLICATIONS DES VCO

Il y a de nombreuses applications des VCO tel que le 40A dans l'électronique : générateurs de fonctions, voltmètres digitaux, convertisseurs analogique-numérique, enregistrement de données sur bande magnétique, contrôle par ultrasons, contrôle par lignes téléphoniques, fréquen-

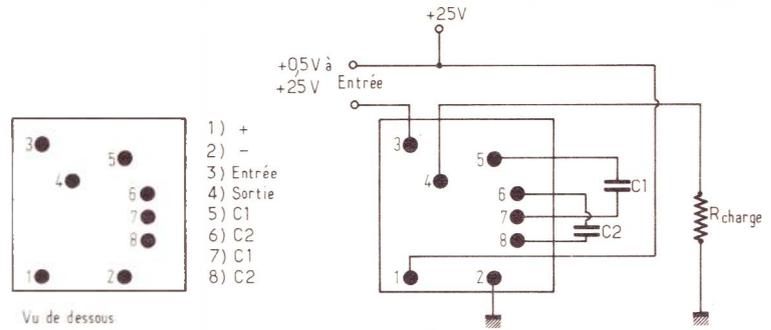


Figure 1

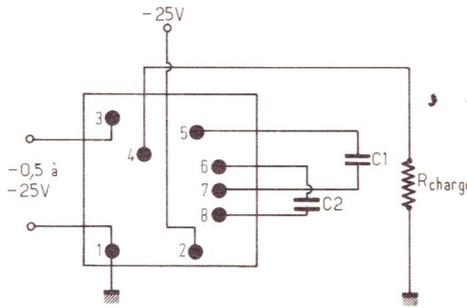


Figure 2

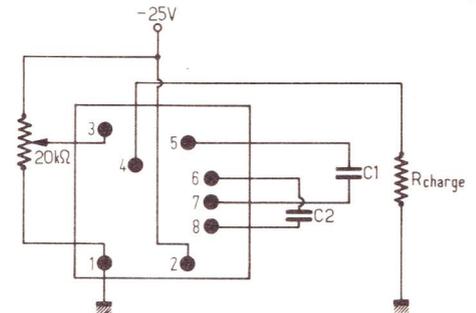


Figure 3

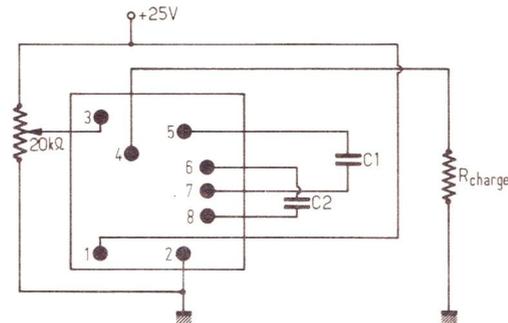


Figure 4

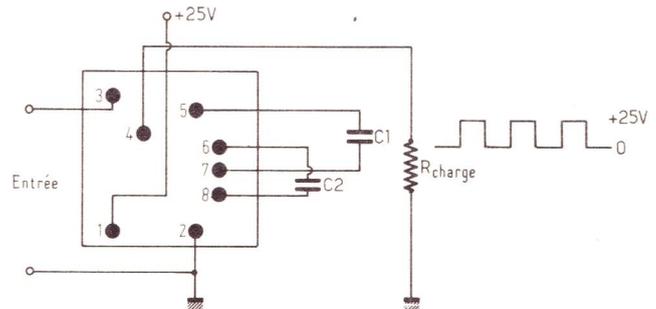


Figure 5

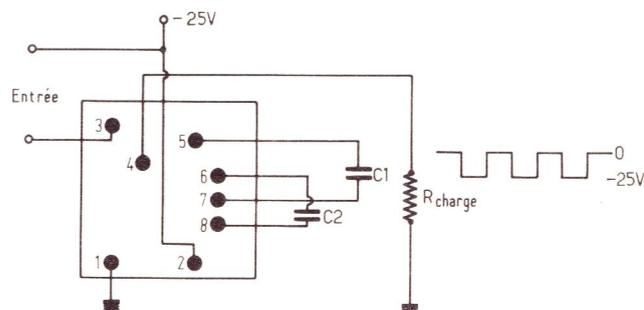


Figure 6

cemètres. Les VCO sont aussi utilisés comme oscillateurs dans les appareils musico-électroniques, et dans les orgues électroniques. Il y a également des applications comme les boucles de réaction biologiques dans laquelle le rythme alpha du cerveau est transformé en ondes audibles pour que l'on puisse contrôler soi-même son rythme alpha.

## FREQUENCEMETRE DE PRECISION AVEC UN CONTROLUR UNIVERSEL

En utilisant le 40A comme indiqué dans le schéma de la **figure 7** il est possible de faire des comparaisons précises entre une fréquence connue du 40A et une fréquence inconnue ( $F_x$ ). La simplicité du système est évidente et cette facilité d'emploi du 40A est typique. Le fréquencemètre de la Figure 7 est valable pour les fréquences jusqu'à 5000 Hz. Pour les fréquences au-dessus de 5KHz on peut utiliser d'autres moyens de comparaison qui seront présentés plus loin.

Il est bien connu que la stabilité en fréquence du secteur (50Hz) est très élevée (0,1 %). On sait également qu'on peut faire des comparaisons de fréquences inconnues avec la fréquence du secteur. Cependant, cette technique est valable uniquement quand la fréquence inconnue est un multiple exact de 50Hz. Autrement, on peut dire uniquement que la fréquence inconnue est entre deux multiples de 50Hz (par exemple entre 950 et 1000 Hz). Avec le système VCO décrit dans cet article il est possible de mesurer avec précision n'importe quelle fréquence.

Il est connu également que la linéarité des échelles des contrôleurs n'est pas parfaite, les lectures étant les plus précises à pleine déviation de l'aiguille. Néanmoins, le fréquencemètre que nous allons réaliser est à l'abri de ces erreurs.

Quand deux fréquences sont presque identiques on peut entendre des battements dans les deux haut-parleurs. Au fur et à mesure que les deux fréquences s'approchent ces battements ralentissent et ils cessent complètement quand les deux fréquences sont identiques.

Supposons que nous ayons une fréquence inconnue  $F_x$  dont nous voulons savoir la fréquence exacte. En réglant la tension d'entrée du 40A nous entendons les battements entre la fréquence à la sortie du VCO et la fréquence  $F_x$ . Au moment où ces battements cessent, la fréquence  $F_x$  est égale à la fréquence du 40A. Or, la fréquence du 40A étant fonction de la tension continue de l'entrée, nous pouvons faire la lecture de cette tension à l'entrée. En faisant comparaison avec un tableau de correspondances entre les tensions et les fréquences du VCO nous pouvons savoir avec précision la fréquence  $F_x$  parce qu'elle est identique à la fréquence du VCO. Nous donnerons plus

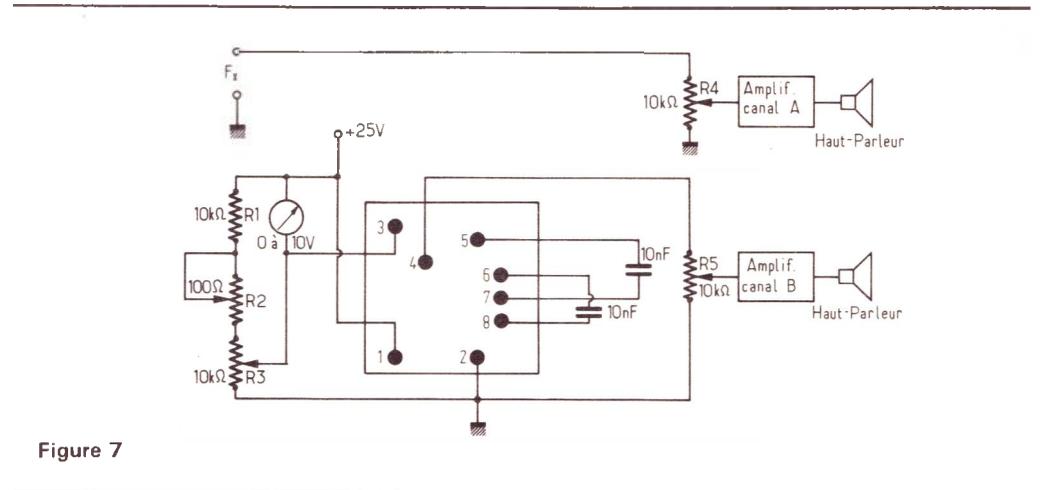


Figure 7

loin des précisions sur la préparation du tableau de comparaisons tension-fréquence.

## REALISATION PRATIQUE ET TECHNIQUE DE MESURE

Utilisez des condensateurs de 10nF pour C1 et C2 comme indiqué dans la figure 4. Cela donne une gamme de fréquence de 5 Hz à 25 000 Hz au VCO.

Les potentiomètres R4 et R5 dans la figure 7 sont mis au point minimum avant de brancher  $F_x$  et le 40A aux amplificateurs. Ensuite, ces deux potentiomètres sont réglés afin que les amplitudes dans les deux canaux soient à peu près identiques et donnent un niveau sonore moyen.

Le potentiomètre de 10KΩ (R3 de la figure 7) sert à régler la fréquence du 40A jusqu'à ce qu'on entende les battements. Le potentiomètre de 100Ω (R2), sert à régler avec précision la fréquence du VCO pour annuler les battements.

Le système présenté dans cet article est beaucoup plus précis qu'un oscillateur à réglage manuel de fréquence dans lequel il y a toujours une grande imprécision de réglage. Les potentiomètres R2 et R3 donnent donc la possibilité d'ajuster la fréquence du 40A avec une très grande précision.

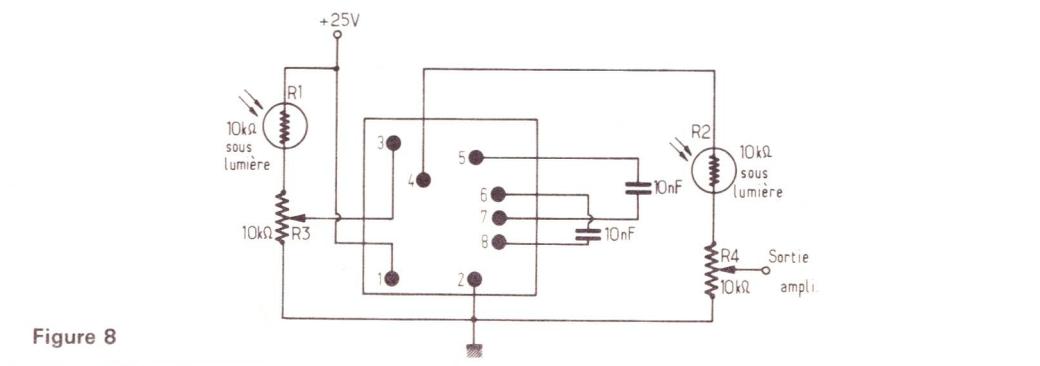


Figure 8

**ORCUS International**  
(L.A. California, U.S.A.)

**OSCILLATEURS**

**CONTROLE PAR TENSIONS**

1 Hz à 100 kHz dans  
gamme de 5000 : 1 (f1 à f2)  
5 Hz à 25 kHz dans une gamme  
**HAUTE LINEARITE - PRECISION**  
STABILITE - PROTEGE -  
UNE ALIMENTATION - 25 V SORTIE

25 x 25 x 15 mm

**159 F**  
T.T.C.

Documentation/Schémas  
et Liste des Revendeurs : 1 F

**LAREINE MICROÉLECTRONIQUE**  
53, rue N.-D.-de-Nazareth  
75003 PARIS

## PREPARATION DU TABLEAU DE CORRESPONDANCES TENSION-FREQUENCE.

1) Utilisant un oscilloscope, réglez le balayage pour faire paraître exactement un cycle du secteur sur l'écran.

2) Branchez votre 40A à l'entrée de l'oscilloscope et réglez la tension continue de contrôle jusqu'à ce que vous obteniez exactement un cycle sur l'écran. Donc, la fréquence du 40A est exactement 50 Hz.

3) Faites la lecture de la tension continue qu'il vous faut pour obtenir 50 Hz à la sortie du VCO (entre curseur de R3 et masse). Notez cette tension sur votre tableau.

4) Répétez les manipulations 1), 2), et 3) pour 5 cycles du secteur et 5 cycles du 40A sur l'écran de l'oscilloscope. La tension qui donne 5 cycles est une fréquence de  $50 \text{ Hz} \times 5 = 250 \text{ Hz}$ .

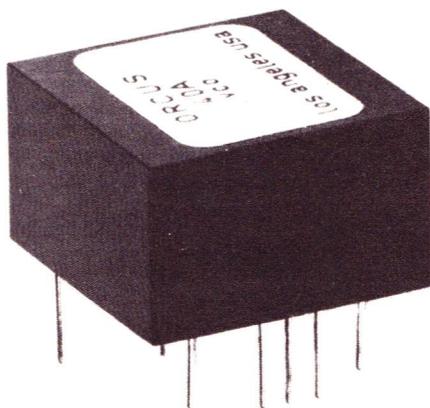
Continuez ces comparaisons de fréquences pour 10 cycles, 20 cycles, 40 cycles, 60 cycles, etc. sur l'écran de l'oscilloscope. Chaque fois la fréquence obtenue égale :

$$\frac{\text{(Fréquence du secteur)}}{\text{(Cycles sur l'écran)}}$$

Donc, 60 cycles sur l'écran égale  $50 \times 60 = 3000 \text{ Hz}$ .

Maintenant, vous avez un tableau des correspondances entre les tensions continues et fréquences sortant du 40A comme indiqué ci-dessous. Utilisez ce tableau pour faire un cadran spécial pour le contrôleur afin de faire les lectures directement en fréquence.

TENSION CONTINUE A L'ENTREE DU VCO	FREQUENCE A LA SORTIE
1 V	50 Hz
2 V	200 Hz
3,6 V	350 Hz
et ainsi de suite.	



Ce tableau est bien précis. Sa précision est celle du secteur. Il est à l'abri des imprécisions dues aux tolérances des condensateurs C1 et C2 utilisés pour fixer la gamme de fréquence du 40A. Il est également à l'abri de la non-linéarité des échelles de votre contrôleur universel.

Maintenant vous pouvez mesurer n'importe quelle fréquence jusqu'à 5000 Hz avec une précision légèrement inférieure à 0,2 %. La source d'erreur la plus importante est l'imprécision des lectures sur le contrôleur, due au parallaxe. Donc, il vaut mieux utiliser un contrôleur ayant un cadran à miroir de parallaxe. Pour obtenir des résultats plus précis utilisez le fréquencemètre à une température ambiante de 20 °C ou dans une étuve thermostatée.

Nous indiquons brièvement quelques autres moyens de faire les comparaisons de fréquences utilisant la méthode décrite au-dessus. Pour les fréquences au-dessus de 5000 Hz faites les comparaisons entre  $F_x$  et la fréquence du 40A directement sur l'oscilloscope, sans employer les haut-parleurs.

Comme le 40A peut fonctionner jusqu'à 100 KHz, vous pouvez faire des comparaisons jusqu'à cette fréquence.

Pour des comparaisons au-dessus de 100 KHz, utilisez un diviseur de fréquence entre  $F_x$  et l'oscilloscope pour diviser  $F_x$  de façon à obtenir une fréquence comprise entre 100 Hz et 100 KHz.

## SON CONTRÔLÉ PAR LA LUMIÈRE

Avec le 40A vous pouvez faire des appareils de mesure de précision tels que les fréquencemètres, générateurs de fonctions, convertisseurs analogique-numérique mais vous pouvez aussi réaliser des appareils de musico-électronique, systèmes de contrôle, boucles de réaction biologiques.

Tout le monde sait contrôler la lumière avec de la musique. Vous pouvez faire cela avec le 40A aussi. Mais même plus intéressant est de contrôler la musique avec de la lumière. Vous pouvez obtenir de la musique très calme ou bien « extra-terrestre » selon vos goûts musicaux (voir figure 8).

Pour réaliser un tel système de contrôle du son par la lumière, fonctionnant sur toute la gamme des fréquences audios, vous avez besoin de deux potentiomètres, deux photorésistances, et un 40A VCO. On voit immédiatement la facilité d'emploi du 40A.

Réglez les deux potentiomètres pour que les modulations de fréquence et d'amplitude soient dans les bandes audios et d'amplitude moyenne quand il y a de la lumière. Pour une modulation de fréquence différente de celle de l'amplitude utilisez deux sources de lumière. Bien sûr, avec deux ou trois VCO vous pouvez organiser un véritable orchestre... ■

# ORCUS Int.

## Oscillateur commandé par tension

Type 40A-DC à 100 KHz  
rapport 5000 : 1  
5 Hz à 25 000 Hz

dans une seule gamme sans composants externes (sauf 2 condensateurs de 10 nF)

1 SEULE ALIMENTATION (25 V)

HAUTE PRÉCISION  
(linéarité 0,1 %)

DUTY CYCLE  
réglable 0,5 à 99,5 %

SORTIE DE PUISSANCE  
(25 V - 1,5 K $\Omega$ )

HAUTE STABILITÉ  
(PPM étuve)

### Applications :

- Voltmètres digitaux
- Fréquencemètres grandes gammes
- Générateurs de fonction
- Modulation en Fréquence
- Synthétiseurs de son
- Conversions Analogiques Numériques, etc...

Documentation et tarif

## Sieber Scientific S.A.

103, rue du Mal Oudinot  
54000 NANCY

Magasin de vente :

## Sieber Scientific S.A.

25, rue Violet - 75015 PARIS  
Téléphone : 734-52-85  
(Métro : La Motte-Picquet)



TECHNIQUE INITIATION



# LA PHOTOGRAPHIE

## appliquée aux circuits imprimés

### Les posemètres

*M.* — Alors tu as ton appareil photo et tu as choisi un film ?

*E.* — Oui, et maintenant il va falloir les utiliser.

*M.* — C'est-à-dire prendre des photos. Es-tu sûr qu'il ne te manque rien ?

*E.* — Et que me faudrait-il de plus qu'un appareil chargé de film ?

*M.* — Pour avoir un négatif utilisable à chaque fois que tu appuies sur le bouton de déclenchement, c'est peut-être un peu court, jeune homme.

*E.* — Encore tes phrases sybillines. Que me faut-il encore ?

*M.* — Ce qu'il te faut, c'est le moyen de régler ton appareil, c'est-à-dire un posemètre.

*E.* — Pourquoi cela ? Je te signale que dans l'emballage de mon film se trouvait une petite feuille sur laquelle était imprimée une série de petits idéogrammes tels que : une montagne, une petite plage, une baigneuse en chaste deux-pièces avec le soleil dans le dos, toute une série de ciels du plus couvert au plus limpide et une fille languoureusement allongée sur son « transat » à l'ombre du toit de sa résidence secondaire. En face de ces dessins, un chiffre « F » chaque fois différent, le tout pour une vitesse immuable de 1/125.

*Avec tous ces détails, tu voudrais encore que je m'offre un posemètre ?*

*M.* — Il ne faut pas se contenter de cette collection de miniatures symbolistes. Admettons par exemple que tu as un film couleur dans ton appareil.

Tu dois savoir, même par oui dire combien la pose exacte peut influencer non seulement sur la densité de la diapo, mais aussi sur le rendu des couleurs.

*E.* — Bien sûr, mais les indications sont assez précises.

*M.* — Justement pas. Les situations sont différentes et uniques à chaque fois : heure du jour, période de l'année, brume, arbre, sable, mur réfléchissant, l'angle des rayons du soleil par rapport à l'axe de visée, la couleur et le pouvoir réflecteur du sujet, etc.

Sans compter que, dans une même prise de vues, on a un mélange de conditions qui nécessitent des précautions et une sélection.

*E.* — D'accord, mais avec un film noir et blanc...

*M.* — Malheureux, tu as déjà oublié ce que nous avons dit des films et de leur rapidité.

*E.* — Je vois ce que tu veux dire. La vitesse réelle du film est fonction de la manière dont il est développé. Si je n'utilise pas le révélateur recommandé par le fabricant, ces indications ne sont plus valables.

*M.* — Oui, mais il y a plus grave. Quand nous aborderons le chapitre « développement », tu verras combien la pose d'un film noir et blanc est chose délicate (presque autant que pour la couleur) si l'on veut tirer vraiment le maximum d'une pellicule. Donc toutes les remarques faites plus haut pour le film couleur s'appliquent également pour le noir et blanc.

*E.* — Peux-tu me conseiller pour l'achat d'un posemètre ?

*M.* — D'accord, mais il y a un petit examen préliminaire. Connais-tu bien ton appareil photo ?

*E.* — Nous n'allons pas tout recommander !

*M.* — Non, rassures-toi, nous allons simplement préciser quelques notions : comment règles-tu la pose sur ton appareil ?

*E.* — En choisissant une vitesse d'obturation et un diaphragme, nous avons déjà vu ça.

*M.* — Et qu'est-ce qui t'indique ce réglage ?

*E.* — Le posemètre, quand tu te seras décidé à m'en conseiller un.

*M.* — Nous avons donc **trois indications**

- 1) L'indication du posemètre.
- 2) L'indication de la vitesse d'obturation sur l'échelle appropriée.
- 3) L'indication de l'ouverture du diaphragme sur le barillet de l'optique, en face du repère de la bague de réglage.

Ces trois indications sont des valeurs **nominales**.

*E.* — Donc, elles sont affectées d'un coefficient d'erreur.

*M.* — C'est cela même. En électronique par exemple, il y a plusieurs classes de composants possédant chacune son coefficient de précision plus ou moins grand : tout cela est normalisé.

En photographie (photo d'amateur s'entend) en revanche il n'y a qu'une seule classe de précision.

*E.* — Donc une seule classe de tolérance. Quelle est-elle ?

*M.* — Tiens-toi bien, toi qui es habitué à la précision : elle est de 30 %.

*E.* — Non !!!

*M.* — Si la valeur réelle du temps d'obturation est contenue dans des limites de  $\pm 15\%$ , l'indication est réputée exacte.

De même pour la valeur réelle du diaphragme. Même chose pour un posemètre.

*E.* — En comptant bien, si les erreurs sont toutes dans le même sens, elles s'ajoutent jusqu'à totaliser une erreur de 50 %.

*M.* — Et cela pour un appareil neuf et correctement contrôlé (ce n'est pas toujours le cas).

Pour un appareil qui a déjà servi, l'erreur peut très facilement atteindre 100 %. Je peux même te citer un cas où l'accumulation d'erreurs atteignait un diaphragme et demi, soit 150 %, et cela avec un appareil à cellule incorporée.

E. — Pourquoi alors avoir accepté des normes d'une précision aussi médiocre ?

M. — Tu as bien fait de poser cette question.

Il y a plusieurs raisons à ce choix en apparence peu rigoureux.

D'abord c'est qu'en pratique, dans la majorité des cas, les erreurs, au lieu de s'ajouter, s'annulent et le résultat final est très acceptable en valeur relative. Cela est vrai quelle que soit la tolérance adaptée.

Mais la principale raison de cette fourchette de 15 %, c'est la manière dont réagissent les films en général aux variations de pose.

On constate qu'en dehors de l'examen densitométrique d'un film, on n'apprécie (à l'œil nu) une différence de pose qu'à partir d'un tiers de diaphragme, et dans la pratique, une différence plus petite ne tire pas à conséquence, même pour les films couleur. C'est par ailleurs pour cette raison que les posemètres courants portent des indications de demi en demi diaphragme et les posemètres les plus précis de tiers en tiers de diaphragme.

E. — Tu me rassures un peu. Ce qui reste à faire, si j'ai bien compris, c'est étalonner, toujours étalonner !

M. — Tu viens de réussir ton examen de passage. Nous pouvons donc commencer à parler des posemètres.

On peut les diviser en deux grandes catégories d'après la nature de la cellule captrice de lumière : ceux au sélénium et ceux au **sulfure de cadmium** dits **CdS**. Les cellules au sélénium sont **photoémisives** : la cellule génère un courant électrique qui est fonction de la lumière qu'elle reçoit. Ce courant est de l'ordre de quelques microampères.

Les cellules au CdS sont dites **photorésistantes**, c'est-à-dire que la résistance de l'élément de mesure au sulfure de cadmium est fonction de l'intensité de la lumière et c'est cette résistance que l'on mesure.

E. — Quel est le meilleur type ?

M. — Pour en juger, il faut connaître les qualités que l'on attend d'un posemètre.

Cet appareil étant transportable, sa première qualité doit être la **robustesse**.

E. — Est-ce vraiment nécessaire ?

M. — Je pense bien. Une sacoche de photographe qui heurte le chambranle d'une porte fait subir au posemètre un choc qui est loin d'être négligeable.

J'ai vu des posemètres à réparer à cause d'une sacoche posée à terre un peu brutalement.

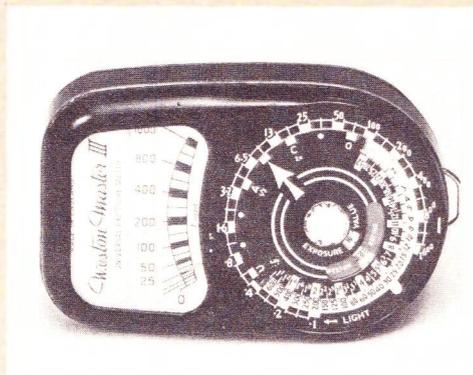
Les cellules au sélénium, étant donné le faible courant qu'elles fournissent, ont pour appareil de mesure un **microampèremètre**, objet relativement délicat.

En revanche, les appareils de mesure pour les cellules au CdS ont des équipages mobiles beaucoup plus robustes étant donné le courant plus important de travail (l'alimentation se fait sous 1,2 ou 2,4 volts).

**Pour la robustesse, l'avantage ira au CdS.**

E. — Ensuite ?

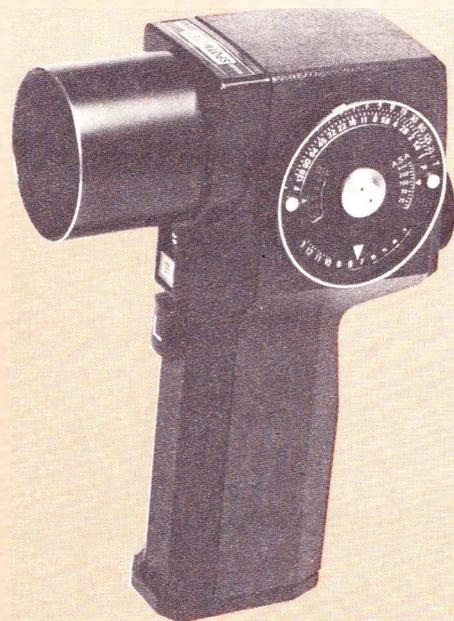
M. — Il faut qu'un posemètre soit fidèle, c'est-à-dire qu'il doit donner la même indication dans des situations identiques.



Le Spotmeter est un posemètre étonnant. L'angle de mesure est de 1° seulement. A 10 m la plage mesurée est un cercle d'environ 10 cm de diamètre. L'élément sensible est au CdS. La visée se fait au travers d'un système optique comportant un objectif et un pentaprisme, et la plage de mesure est visualisée par un petit cercle au centre du champ visible dans l'oculaire\*. La mesure ne se fait qu'en lumière réfléchie, et il y a deux échelles de sensibilité. Pas de blocage de l'aiguille.

\*Egalement visible dans le champ l'aiguille du milliampèremètre.

La cellule Weston est une des premières cellules de précision au sélénium à être commercialisée. Elle possède deux échelles de sensibilité, et son disque calculateur est particulièrement pratique à utiliser. Le modèle présenté comporte l'indice de pose Weston, aujourd'hui abandonné (l'indice Weston est décalé de 1/3 par rapport à l'indice ASA ex : 80 Weston = 100 ASA). Les modèles récents sont étalonnés en degrés ASA, et possèdent le blocage de l'aiguille. Pour la mesure en lumière incidente il faut acheter l'accessoire ad hoc, livré séparément.



La Lunasix est sans aucun doute le posemètre, « pour amateurs » le plus « flexible » sur le marché. Avec un élément sensible au CdS, il a 2 échelles de sensibilités couvrant le rapport 1 à 2 000 000 (valeurs de l'illumination de 1 à 22)\* Le fabricant livre en accessoire un dispositif pour visée téléométrique (notre illustration) qui ramène l'angle de visée de 30° à 15° ou bien à 7,5°. Egalement intéressant, un « additif labor » qui en fait un posemètre d'agrandissement remarquable.

\* Il possède un diffuseur sphérique incorporé pour la mesure en lumière incidente. L'aiguille est blocable.

E. — Ça va de soi, il me semble !

M. — Pas tout à fait. En principe les deux types de posemètre sont fidèles, avec une légère restriction pour les CdS.

En effet, ce type de cellule est doté d'une certaine rémanence ; si tu préfères, il possède une certaine « mémoire » de ce qu'il vient de « voir » et cela pendant un certain temps. Par exemple, si on vient de faire une mesure en plein soleil et que, tout de suite

après, on fait une mesure à l'intérieur d'une maison, elle risque d'être fautive si on n'a pas laissé passer un certain temps (variable suivant les appareils).

Cependant, il faut dire que ce défaut est même sensible sur les appareils à deux échelles de mesure : une pour les conditions de forte lumière et une pour les lumières faibles.

E. — Mais alors, les cellules au CdS, ce n'est pas valable !

M. — Pas du tout. Il suffit de le savoir et d'en tenir compte, ou alors d'utiliser une cellule au sélénium lorsqu'on photographie en plein soleil.

De toute manière, les changements brusques de lamination sont assez rares.

E. — *Bien. Mais ce qui est important, c'est la sensibilité. Quel est le comportement des deux types de cellule sur ce point ?*

M. — Il y a dans les deux catégories des cellules très sensibles. La sensibilité des cellules au sélénium dépend essentiellement de la surface de l'élément sensible disponible. C'est pourquoi beaucoup de fabricants font ce qu'ils appellent des « amplificateurs » : cellules supplémentaires qui se branchent en parallèle sur la cellule existante. La sensibilité est généralement quadruplée, c'est-à-dire que l'on peut lire jusqu'à deux diaphragmes supplémentaires.

Malgré tout, en général, la sensibilité en lumière atténuée est meilleure avec les cellules au CdS et les plus performantes peuvent donner une lecture précise même dans des conditions de quasi obscurité.

E. — *Mais c'est très alléchant.*

M. — Pourtant, un petit mot de mise en garde. Lorsque le posemètre est assez sensible pour donner une indication du genre :

f : 5,6 12 mn

il faut encore savoir l'interpréter, sinon cette sensibilité devient du gadget.

E. — *Je vois, il faut se référer au coefficient de Schwarzschild.*

M. — Précisément. Mais en plus il faut savoir ce que l'on veut au plan esthétique pour appliquer une correction, mais nous en reparlerons.

E. — *Donc si on ne sait pas s'en servir, ne pas se préoccuper d'une sensibilité extrême.*

M. — C'est cela même. Donc ici, sauf cas particulier, **pas d'avantage spécial** (malgré les apparences) **pour les CdS.**

Autre caractéristique importante des cellules : la possibilité d'effectuer une lecture soit en lumière incidente, soit en lumière réfléchie.

E. — *C'est-à-dire ?*

M. — Voilà. La lecture en lumière incidente consiste à mesurer la lumière qui tombe sur le sujet.

La lecture en lumière réfléchie consiste à mesurer la lumière qui réfléchit le sujet.

E. — *Comment procède-t-on ?*

M. — Je vais y venir après avoir terminé les comparaisons entre les deux catégories de cellule.

La possibilité de faire ces deux types de mesure est donnée par la présence d'un diffuseur-intégrateur qu'on peut placer devant l'élément sensible.

Pour autant que je sache, toutes les cellules du commerce, qu'elles soient CdS ou sélénium, en sont aujourd'hui pourvues, et ce n'est que pour quelques rares exceptions, comme la Weston, qu'il faut l'acheter comme accessoire supplémentaire. Donc, à ce point de vue, égalité.

E. — *Qu'y a-t-il d'autre ?*

M. — Une caractéristique très importante que l'on appelle l'**angle d'acceptation**, c'est-

à-dire l'angle où elle mesure tout ce qui peut lui envoyer de la lumière.

A l'intérieur de cet angle, la cellule intègre tout ce qu'elle voit et en donne une mesure unique. En général, une cellule du commerce sans accessoire a un angle d'acceptation qui varie entre **30° et 40°.**

E. — *Je ne saisis pas très bien l'importance de cette caractéristique.*

M. — Prenons un cas extrême : tu te trouves dans une église et tu veux photographier un petit vitrail dans la coupole, tout là-haut.

Tu pointes ton posemètre et qu'obtiens-tu ?

E. — *Oui, que vais-je obtenir ?*

M. — Une lecture totalement erronée.

E. — *Du simple fait de l'éloignement du vitrail ?*

M. — Non, mais du fait que la cellule voit en même temps que le vitrail une énorme proportion de mur sombre. Et si tu utilises la mesure que te donne le posemètre, le vitrail sera de 8 à 20 fois (ou davantage) surexposé.

E. — *Solution ?*

M. — Il faut pour ce genre de mesure une cellule qui ait un angle d'acceptation assez petit pour ne voir, de l'endroit où tu te trouves, que le vitrail et rien d'autre.

E. — *Comment fait-on pour avoir un petit angle d'acceptation ?*

M. — Il existe des posemètres spécialement conçus pour un tout petit angle comme le « spot-meter » qui a un angle de mesure de 1° et qui comporte une optique de visée et un pentaprisme ; dans le champ, la plage de mesure est marquée par un petit cercle. Je te dis tout de suite qu'il est plutôt cher.

Autrement, il existe pour certains posemètres « normaux » comme le « Lunasix », un accessoire qui permet la visée réflex et un rétrécissement du champ de visée de manière à obtenir des angles de visée de 15° ou de 7,5°.

Là, les prismes sont relativement abordables, et à l'usage, j'ai trouvé cette combinaison extrêmement efficace.

E. — *Ce système est-il valable pour les deux types de cellule ?*

M. — Non, uniquement pour les CdS. La relativement faible sensibilité des cellules au sélénium qui nécessite l'emploi de cellules à grande surface n'a pas permis de construire des éléments à champ réduit satisfaisants.

E. — *Les CdS sembleraient donc être les meilleures.*

M. — Dans une certaine mesure et sur le papier, peut-être bien, mais je te dirais que j'ai depuis quinze ans une Lunasix qui ne m'a jamais déçu et que j'utilise encore chaque fois que je le peux, en particulier en extérieur. Mais j'ai des amis reporters-photographes qui ne jurent que par le Weston qui est également au sélénium.

E. — *Alors, si j'avais à choisir, quel type me conseillerais-tu : sélénium ou CdS ?*

M. — La question n'est pas là, chaque type a ses avantages. Le principal est de savoir quelles caractéristiques tu

recherches et choisir le posemètre qui correspond.

Pour essayer de cerner le problème, voyons un peu comment on effectue une mesure au posemètre.

E. — *Pour ma part, je pointe, je lis et je reporte sur mon appareil les indications fournies par le posemètre.*

M. — Et quand tu développes ta pellicule, tu constates que certaines photos sont « loupees » et tu trouves ça tout naturel ?

E. — ...

M. — Ce n'est pas une question de chance mais de technique. Prenons un cas très simple. Tu photographies ta femme accoudée sur le parapet du pont de l'Alma. Tu cadres uniquement le buste d'un point de visée assez bas. Comment procèdes-tu ?

E. — *Comme je viens de te le dire, je pointe le posemètre dans la direction de ma femme, je lis...*

M. — De l'endroit où tu te trouves ?

E. — *Oui.*

M. — Tu ne crois pas qu'en procédant ainsi tu risques d'avoir un peu trop de ciel dans le champ ? Tu risques à la limite d'avoir ta femme tellement sous-exposée que tu auras peut-être un joli contre-jour, mais à coup sûr pas un portrait de ta femme.

E. — *Et que dois-je faire alors ?*

M. — Examinons les possibilités de manœuvres dans ce cas. La solution de facilité c'est d'abord de penser à éliminer le ciel du champ de vision du posemètre et de le pointer, non pas vers le visage de ta femme à l'endroit où tu es, mais bien plus bas pour être sûr de ne pas « voir » le ciel. Par un jour couvert, avec une lumière ambiante diffuse, cette façon de procéder peut donner d'excellents résultats.

E. — *Alors je m'y tiens.*

M. — Oui, mais si le ciel est clair et que le visage de ta femme est dans l'ombre, ce n'est plus valable à cause de la réverbération du soleil sur le sol jouant le même rôle que le ciel tout à l'heure.

E. — *Alors ?*

M. — Tu fais deux pas, tu approches le posemètre tout près du visage de ta femme (sans projeter pour autant une ombre supplémentaire) et tu fais ta mesure uniquement sur le visage qui est le sujet central de la photo.

Au cas où tu ne voudrais pas quitter ta position de prise de vue, tu peux utiliser une autre méthode. Tu places ta main libre de telle façon que la paume soit éclairée de la même manière que le visage à photographier et tu fais la mesure en approchant le posemètre de cette paume.

E. — *Quelle science !*

M. — De la même manière que M. Jourdain faisait de la prose sans le savoir, en utilisant les trois méthodes que nous venons d'énoncer, tu travaillais en lumière réfléchie.

E. — *Ces mesures paraissent très valables et, qui plus est, universelles.*

M. — La méthode a pourtant ses limites. Elles sont dues au fait que les cellules sont

étalonnées de façon à donner une lecture telle que les sujets mesurés seront rendus par un gris moyen.

*E. — Mais lorsque les sujets sont très noirs ou très blancs ?*

*M. — Justement, dans le cas où la couleur propre du sujet diffère du gris moyen, la méthode dans son principe, est en défaut.*

*E. — Ta méthode n'est donc pas applicable.*

*M. — Si, car on trouve du gris moyen un peu partout.*

*E. — Mais qu'est-ce que le gris moyen ?*

*M. — J'y venais. Même si tu n'as pas de gris moyen, tu peux le transporter sur toi. Tu achètes chez Kodak une « grey card » ou charte grise : c'est un carton gris qui a une réflectance de 20 %, c'est-à-dire qu'il réfléchit 20 % de la lumière qu'il reçoit.*

*E. — Dans tout cela, que devient la méthode de la lumière incidente ?*

*M. — Ah nous y voilà ! Je te dis tout de suite que la méthode par lumière incidente, là où elle est applicable, donne la lecture la plus sûre.*

Elle consiste donc à mesurer la lumière qui tombe sur le sujet...

*E. — A l'aide du diffuseur que je ne manquerais pas de trouver sur mon posemètre comme tu me l'as déjà dit, mais comment ?*

*M. — Le principe est très simple. Tu places le diffuseur sur le posemètre. Tu mets ton posemètre à la place du sujet.*

Tu pointes en direction de la place que tu occuperas pour faire ta photo et tu prends ta mesure.

Tu n'as plus qu'à te fier à ta lecture les yeux fermés, sans t'occuper ni de la couleur du sujet, ni de l'angle d'acceptation du posemètre (ça ne joue plus aucun rôle), ni de savoir si tu as ta charte grise en poche.

*E. — Voilà donc la solution universelle !*

*M. — Attention, j'ai bien dit que c'était la meilleure solution là où elle était applicable.*

*E. — Quels sont les cas où elle ne l'est pas ?*

*M. — Essentiellement pour le cas où le sujet important se trouve dans une situation telle que la lumière ambiante ne donne aucune indication quant au sujet.*

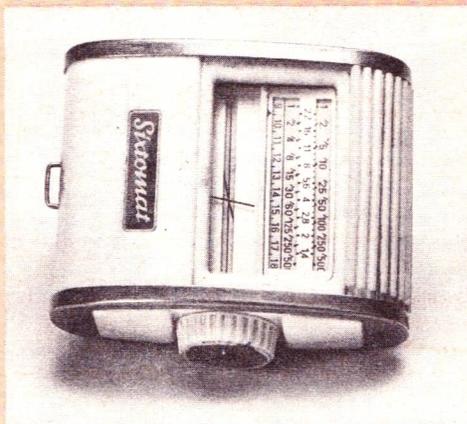
*E. — Ça me paraît assez obscure, si j'ose dire.*

*M. — Je vais te donner deux exemples. Reprenons le cas du vitrail. De l'intérieur de l'église, le vitrail est lui-même une source de lumière. Par conséquent, une mesure en lumière incidente serait valable pour l'intérieur de l'église mais ne donnerait aucune indication sur le vitrail.*

*E. — C'est logique.*

*M. — Prenons l'exemple inverse montrant une impossibilité de mesure incidente. Tu désires photographier un lapin au fond de son terrier.*

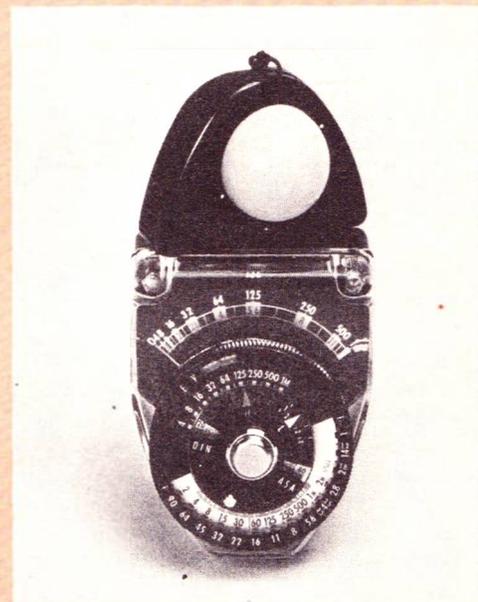
Si le lapin pouvait manipuler le posemètre pour toi du fond de son terrier, la méthode serait valable. Mais il serait étonnant de trouver un lapin assez doué pour faire une telle mesure.



La cellule Sebonic Brockway conçue au départ pour ne servir qu'à la méthode par lumière incidente, et livrée dans le modèle « De Luxe » avec des accessoires permettant l'usage en lumière réfléchie et en Luxmètre (diffuseur plan). La tête est orientable, ce qui facilite la manipulation et l'aiguille est blocable. Deux échelles de sensibilité. L'élément sensible est au sélénium.



La cellule Sixtomat représente une des meilleures « affaires » possibles en matière de posemètre. Sa sensibilité couvre des valeurs de lumination allant de 1 à 15 (rapport de 1 à 16 000). Elle est pourvue d'un volet roulant de protection qui, en position demi-ouvert sert de diffuseur pour la mesure en lumière incidente. Sa robustesse est remarquable. L'élément sensible est au sélénium. N'a malheureusement pas le blocage de l'aiguille. Prix très intéressant.



La cellule « Spectra » (relativement chère) est une des cellules au Sélénium les plus précises. L'élément sensible, très largement proportionné, est monté sur une tête orientable. Conçue surtout pour la mesure en lumière incidente, un accessoire particulièrement efficace (bonne limitation du champ) permet la lecture en lumière réfléchie. Par utilisation d'un jeu de caches individuellement étalonnés à la main, on lit directement la valeur du diaphragme sur l'échelle du microampèremètre. Ceci en fait une cellule plus spécialement adaptée au cinéma. Pas de blocage de l'aiguille.

Donc la méthode n'est pas applicable puisque la mesure ne peut se faire que de l'extérieur.

*E. — Je vois ce que tu veux dire. En somme, pour résumer :*

— un posemètre est indispensable si je veux faire un réglage valable de ma prise de vue.

— Ne pas se fier aux apparences : Etalonner l'ensemble posemètre - appareil photo et apporter éventuellement les corrections nécessaires.

— Sélénium ou CdS ? Ce n'est pas très important pourvu qu'il réponde à l'emploi qu'on lui demande.

— Là où je peux, j'utilise la méthode de la lumière incidente.

— Là où je ne peux pas, j'utilise la méthode par lumière réfléchie, mais avec beaucoup de ruse.

*M. — Voilà, tu as compris. A la prochaine fois.*



# radiocommande

## Les étages HF des récepteurs

L'onde haute fréquence, modulée ou non, qui parvient à l'antenne du récepteur, doit être détectée pour en sortir le contenu à basse fréquence. On sait que celui-ci existe toujours, soit qu'il résulte d'une modulation électronique des circuits de sortie de l'émetteur, soit qu'il consiste en un découpage manuel de l'oscillation par bouton poussoir.

Deux grandes catégories de montages se partagent la faveur des utilisateurs de radiocommande, en matière de détection. L'un, autrefois utilisé en radiodiffusion, utilise le principe de la superréaction. L'autre est fondé sur le changement de fréquence, suivi d'une amplification à moyenne fréquence avant la détection.

Nous étudierons successivement le principe de fonctionnement de ces deux types de circuits.

### A — DETECTRICES A SUPERREACTION

#### I — Rappel sur les amplificateurs HF

Le fonctionnement d'un étage détecteur à superréaction est assez difficile à comprendre. Nous tenterons d'y parvenir par approches successives, mettant en évidence l'une après l'autre les différentes transformations qui permettent de passer de l'amplification haute fréquence à la superréaction.

Considérons d'abord le circuit de la **figure 1**. On y reconnaît un amplificateur sélectif fonctionnant en base commune. Le pont des résistances  $R_1$  et  $R_2$  est utilisé pour polariser le transistor en continu. En effet la tension de base  $V_B$ , imposée par ce diviseur de tension, est :

$$V_B = E \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

A quelques centaines de millivolts près, la tension d'émetteur  $V_E$  est égale à  $V_B$ . Le courant  $I_E$  qui circule dans la résistance  $R_3$ , donc du collecteur à l'émetteur du transistor, est ainsi :

$$I_E = \frac{V_E}{R_3} = \frac{E R_2}{R_3(R_1 + R_2)}$$

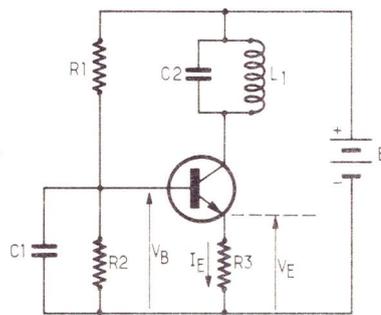


Figure 1

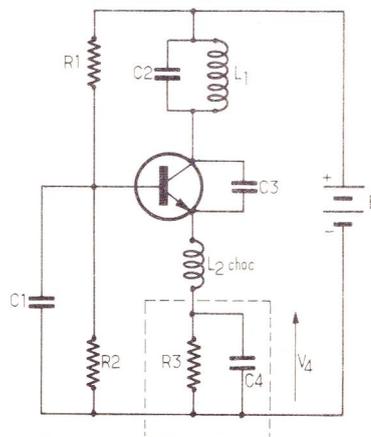


Figure 3

Grâce à la présence du condensateur  $C_1$ , dont l'impédance est faible en haute fréquence, on ne retrouve aucune tension alternative sur la base du transistor, qui fonctionne bien en base commune. Si on applique alors un signal HF sur l'émetteur, on retrouve sur le collecteur ce même signal amplifié, à condition que sa fréquence soit égale à la fréquence de résonance du circuit oscillant  $L_1 C_2$  servant de charge de collecteur.

#### II — Passage de l'amplificateur à un oscillateur

Nous avons déjà, dans un précédent numéro, montré comment on pouvait passer d'un amplificateur sélectif à un oscillateur. Il suffit pour cela d'insérer, entre la sortie et l'entrée de l'amplificateur, un élément introduisant pour la fréquence d'oscillation une réaction positive. Le déphasage à cette fréquence est alors nul pour l'ensemble de la chaîne, et l'oscillation s'établit si, A étant le gain de l'amplificateur et B l'atténuation de la boucle de réaction, on a :

$$A \cdot B = 1$$

A partir du schéma de la figure 1, la réaction peut s'obtenir en plaçant un condensateur  $C_3$  entre le collecteur et l'émetteur du transistor (**figure 2**). Par un choix convenable de la valeur de  $C_3$ , on obtient une oscillation sur la fréquence de résonance  $f_0$  du circuit  $L_1 C_2$ .

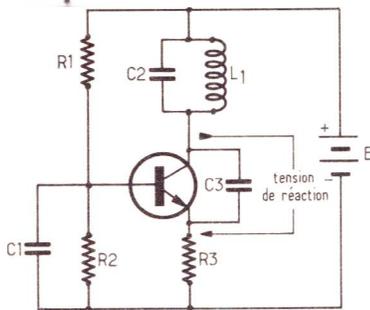


Figure 2

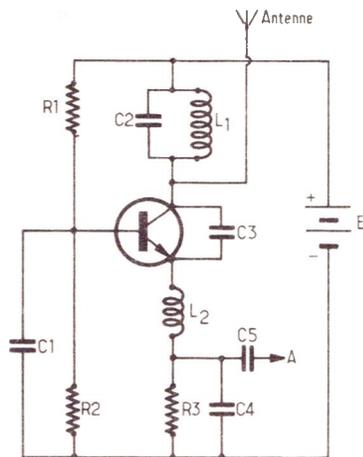


Figure 4

### III — Découpage de l'oscillation HF

On peut maintenant commander l'oscillation de manière à la faire démarrer ou à l'interrompre périodiquement, à une fréquence relativement basse par rapport à la HF, en modifiant à cette fréquence le gain A de l'amplificateur. En effet, si A diminue, le produit A.B devient inférieur à 1 et les conditions d'oscillation ne sont plus remplies. Elles le sont à nouveau si au contraire A augmente jusqu'à une valeur égale ou supérieure à

$$\frac{1}{B}$$

Pratiquement, cette variation peut être obtenue en jouant sur la polarisation, donc sur le courant de collecteur du transistor. On

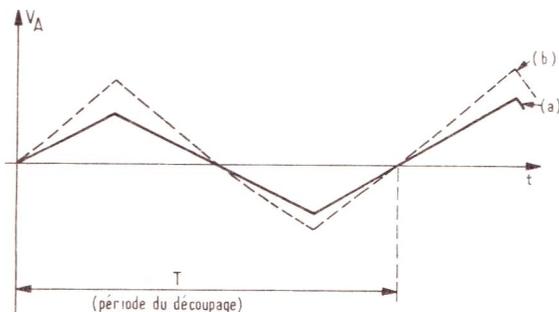


Figure 5

sait en effet que le gain en tension d'un amplificateur tel que celui de la figure 1 croît quand le courant augmente. Cette variation périodique du gain pourrait être obtenue par un oscillateur annexe agissant sur la polarisation et imposant la fréquence de découpage. En fait, pour des raisons d'économie et surtout pour alléger et miniaturiser le montage, on préfère généralement utiliser le même transistor à la fois comme oscillateur HF et comme oscillateur de découpage.

Le schéma le plus couramment retenu est celui de la figure 3. Par rapport à celui de la figure 2, on voit qu'on a ajouté un condensateur C<sub>4</sub> en parallèle sur la résistance d'émetteur, ainsi qu'une bobine de choc L<sub>2</sub> en série avec R<sub>3</sub>. Cette bobine est choisie de telle façon que son impédance soit faible pour la fréquence de découpage, qui est en général de quelques dizaines de kilohertz, mais au contraire très élevée pour la haute fréquence à 27 MHz ou 72 MHz. Cette condition est nécessaire pour que le condensateur C<sub>4</sub> ne constitue pas un court-circuit vis-à-vis des tensions HF appliquées sur l'émetteur.

A revanche, si les constantes de temps sont bien choisies, on observe une charge et une décharge périodiques du condensateur C<sub>4</sub>. Celui-ci se charge en effet par le courant d'émetteur du transistor. Mais quand la tension V<sub>4</sub> à ses bornes est devenue suffisamment élevée, la tension base-émetteur du transistor tombe au voisinage de zéro et le courant cesse de circuler dans l'espace collecteur-émetteur : il en résulte une diminution du gain A de l'amplificateur. A ce moment, C<sub>4</sub> se décharge à travers la résistance R<sub>3</sub>, jusqu'à ce que la différence de potentiel à ses bornes soit descendue assez bas pour que le transistor recommence à conduire.

Finalement, l'ensemble du montage de la figure 3 se comporte comme un oscillateur HF fonctionnant par exemple sur 27 MHz, mais dont l'oscillation est découpée par une fréquence beaucoup plus faible (quelques dizaines de kHz) par l'oscillateur de relaxation que constitue le transistor, la résistance R<sub>3</sub> et le condensateur C<sub>4</sub>.

### IV — Comportement en présence d'un signal incident

Supposons maintenant que le condensateur C<sub>3</sub> soit insuffisant pour ramener le taux

de réaction nécessaire à l'entrée en oscillation sur 27 MHz, du montage de la figure 2 mais que celui-ci se trouve cependant just en dessous de la condition d'accrochage. Cela n'empêche pas le circuit de fonctionner en oscillateur de relaxation sur la fréquence de découpage.

Si maintenant on introduit un signal incident à 27 MHz quelque part dans la chaîne amplificateur-élément de réaction, par exemple sur le collecteur du transistor, on amène sur l'émetteur la fraction d'énergie HF qui manquait à l'entrée en oscillation. Celle-ci se déclenche donc, et a une amplitude d'autant plus grande que le signal incident est lui-même plus intense. En même temps, elle sera découpée à la fréquence du circuit de relaxation.

Il est facile de réaliser cet apport d'énergie en branchant l'antenne réceptrice à la base du circuit oscillant : on aboutit ainsi au schéma définitif de la figure 4.

En l'absence d'émission, donc de tension ramenée par l'antenne, on n'observe au point A du circuit de la figure 4, à travers le condensateur de liaison C<sub>5</sub>, que la tension de découpage, représentée dans la figure 5 par la courbe (a). L'arrivée d'un signal HF d'amplitude constante, se traduit par une augmentation de la tension disponible au point A, comme le montre la courbe (b) de cette même figure. A cause de la non-linéarité de fonctionnement du transistor, qui évolue périodiquement entre l'état bloqué et un état conducteur, l'accroissement d'amplitude n'a lieu pratiquement que dans un sens, ce qui se traduit par un effet de détection par le transistor lui-même.

Si maintenant l'onde HF incidente est modulée en amplitude, on retrouve cette modulation dans le signal recueilli en A, comme le montre la figure 6 où l'échelle des temps a été considérablement resserée par rapport à celle de la figure 5. Finalement, le signal disponible en A est donc à la fois détecté et modulé en amplitude au même rythme que l'onde incidente. On peut alors le prélever en ce point et l'envoyer vers les étages d'amplification basse fréquence.

### V — Contrôle du fonctionnement d'un étage à superréaction

La fréquence de découpage d'un étage détecteur à superréaction, de l'ordre de

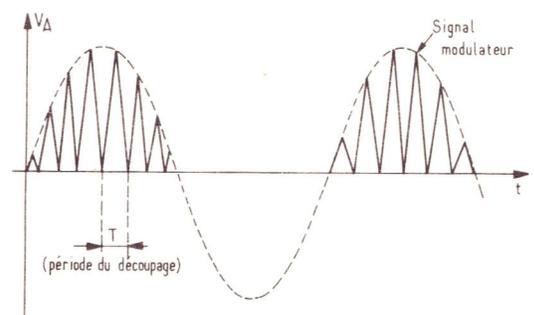


Figure 6

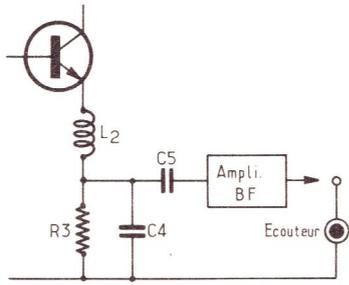


Figure 7

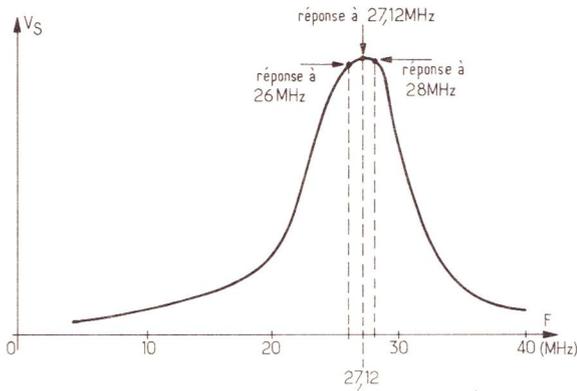


Figure 8

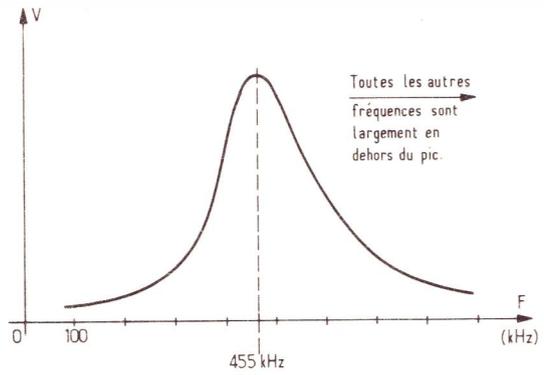


Figure 10

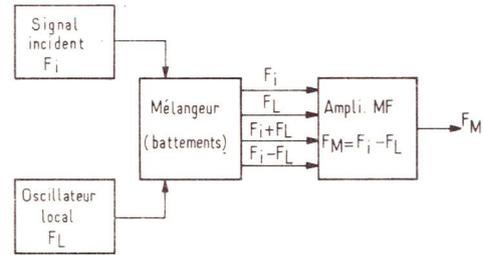


Figure 9

plusieurs dizaines de kHz, se situe hors du domaine des fréquences audibles. Mais en l'absence de signal incident sur l'antenne, l'amplitude du découpage varie aléatoirement d'une période sur l'autre. Il en résulte une modulation erratique de cette amplitude, qui tombe, elle, dans le domaine acoustique.

Une méthode de contrôle du fonctionnement de la superréaction consiste donc à écouter, après amplification par les étages BF, ce bruit qui ressemble beaucoup à celui d'une chute d'eau. A cet effet, on branche par exemple un écouteur de téléphone à la sortie de la partie BF (figure 7). Si le bruit caractéristique de la superréaction n'est pas audible, il faut généralement modifier les conditions de polarisation du transistor HF, en retouchant l'une des résistances de base  $R_1$  ou  $R_2$  des figures 1 à 4. Dans la pratique, on remplace souvent l'une de ces résistances par un ajustable.

## B — RECEPTION PAR CHANGEMENT DE FREQUENCE

### I — Pourquoi un changement de fréquence ?

On connaît les problèmes posés par la détection à bas niveau, et dus au seuil de conduction des diodes (voir Radio-Plans n° 314). Pour s'affranchir de cette difficulté, il serait naturel de penser à amplifier le signal à haute fréquence capté par l'antenne du récepteur, avant de l'appliquer à la diode. Mais l'amplification de tensions de

fréquence élevée, surtout quand on atteint quelques dizaines de MHz, est difficile à réaliser. En effet les différentes capacités parasites, et les limitations même des semi-conducteurs, diminuent beaucoup le rendement de tels étages.

Par ailleurs, la courbe de sélectivité d'un amplificateur à haute fréquence ne permet pas de séparer deux émetteurs dont les fréquences sont voisines. Considérons en effet le diagramme de la figure 8 : il représente la courbe de réponse d'un amplificateur accordé sur 27,12 MHz. La tension  $V_s$  portée en ordonnée est la tension de sortie correspondant à un signal d'entrée de fréquence variable, mais d'amplitude  $V_e$  constante. On voit que, si un signal à 26 MHz ou 28 MHz parvient à l'amplificateur, il fournit une tension de sortie non négligeable par rapport à celle du signal utile. Le récepteur risque donc de recevoir plusieurs émetteurs en même temps.

### II — Principe du changement de fréquence

La solution à ces deux problèmes est apportée par le changement de fréquence, dont la figure 9 donne le principe. Soit  $F_i$  la fréquence du signal incident parvenant à l'antenne du récepteur. On applique cette tension à un circuit mélangeur, qui reçoit également un autre signal de tension  $F_L$  donné par un oscillateur local, qui fait partie du récepteur.

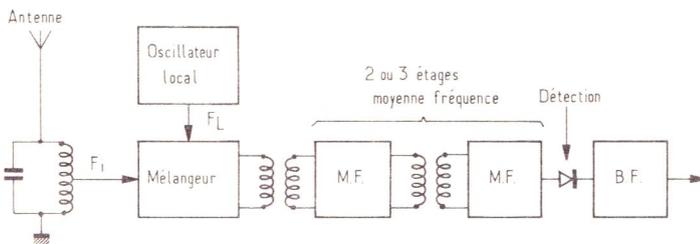


Figure 11

Après battement entre ces deux fréquences, on retrouve à la sortie de l'étage mélangeur un ensemble de signaux aux fréquences  $F_i$ ,  $F_L$ ,  $F_i + F_L$  et  $F_i - F_L$ . Nous raisonnerons sur un exemple numérique pratique pour fixer les ordres de grandeur. La fréquence incidente  $F_i$ , qui est celle de l'émetteur, est fixée à 27,120 MHz. On choisit pour l'oscillateur local une fréquence  $F_L$  de 26,665 MHz. Après battements, on retrouve donc une somme de tensions dont les fréquences respectives sont :

$$\begin{aligned} F_i &= 27,120 \text{ MHz} \\ F_L &= 26,665 \text{ MHz} \\ F_i + F_L &= 53,785 \text{ MHz} \\ F_i - F_L &= 0,455 \text{ MHz} = 455 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Envoyons alors cet ensemble de tensions à l'entrée d'un autre amplificateur accordé, dont la fréquence de résonance, dite « moyenne fréquence », est égale à :

$$F_M = F_i - F_L = 455 \text{ kHz}$$

Si on considère le diagramme de la figure 10, on constate que toutes les autres fréquences issues de l'étage mélangeur tombent largement en dehors du pic de résonance, et sont donc éliminées.

Reprenons maintenant l'exemple d'un émetteur voisin de celui qu'on désire recevoir, travaillant par exemple sur 28 MHz. Avec l'oscillateur local il donnera, en plus des fréquences  $F_i$ ,  $F_L$  et  $F_i + F_L$ , une moyenne fréquence de valeur :

$$F_M = 28,000 - 26,665 = 1,335 \text{ MHz}$$

En se reportant toujours au diagramme de la figure 10, on constate que l'amplificateur

moyenne fréquence du récepteur ne laisse pas passer ce signal.

En résumé, l'avantage principal de la réception par changement de fréquence réside dans une très grande sélectivité, et c'est ce qui explique le choix de cette technique (dite aussi superhétérodyne) dans tous les récepteurs de radiodiffusion.

Le deuxième avantage tient au fait qu'il est relativement facile d'amplifier des signaux à 455 kHz, et qu'on peut donc obtenir un grand gain avant détection : celle-ci s'effectue alors dans de bonnes conditions.

### III — Structure d'un récepteur à changement de fréquence

Un récepteur à changement de fréquence se compose donc d'un certain nombre d'ensembles dont l'organisation est résumée dans le synoptique de la figure 11.

A la base de l'antenne, on trouve un premier circuit accordé dont la fréquence de résonance est celle de l'émetteur, soit  $F_i$ . Le signal prélevé sur ce circuit attaque l'une des entrées du mélangeur. Un oscillateur local, généralement piloté par quartz dans les récepteurs de radiocommande, délivre la fréquence  $F_L$  envoyée sur la deuxième entrée du mélangeur.

A la sortie du mélangeur, on trouve en général deux ou trois étages d'amplification

accordés sur la moyenne fréquence  $F_M$  ; la liaison entre ces étages s'effectue le plus souvent par des transformateurs qui servent en même temps de circuits oscillants, leur enroulements étant accordés sur  $F_M$  par des condensateurs. La sortie moyenne fréquence est envoyée à la diode de détection après laquelle viennent, naturellement, les amplificateurs BF habituels.

Nous n'aborderons pas, dans cette étude le détail de la réalisation des différentes parties d'un récepteur hétérodyne : la réalisation en est passablement complexe, et nous y reviendrons à l'occasion de réalisations pratiques dans le cadre de nos rubriques de radiocommande.

## Abonnez-vous à Radio Plans

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

- 32 francs (France)
- 38 francs (Étranger)

### NOUVEAUTÉ



## APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

3<sup>e</sup> Édition  
par B. FIGHERA

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

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

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

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

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

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

En vente à la

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



### Vient de paraître :

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

par F. JUSTER.

Ce premier livre faisant partie d'une collection traitant de la musico-électronique, traite de tous les petits instruments électroniques de musique, tels que : violons, violoncelles, altos, contrebasses, guitares, mandolines, etc. ; flûtes, clarinettes, saxophones, trombones à coulisse, etc. ; accordéons ; et des instruments aériens, tel que le célèbre 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. - Contrebasse 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 x 21. - Couverture 4 couleurs, vernie - Prix : 20 F.

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



# radiocommande

## PRATIQUE



### Réalisation d'un émetteur 27,12 MHz : le modulateur à 5 canaux

La platine oscillatrice et amplificatrice HF, dont nous avons donné la description dans notre précédent numéro, comporte une entrée adaptable aux différents types de modulation utilisés en radiocommande (voir l'étude sur la modulation, publiée dans le numéro 316 de Radio-Plans).

Nous donnons aujourd'hui la description d'un modulateur à 5 canaux, destiné à compléter l'émetteur proposé, dans une première version.

#### I — Schéma théorique du modulateur

La figure 1 donne le schéma complet de cette platine. Un premier transistor  $T_1$ , unijonction de type 2N2646, engendre des dents de scie dont la fréquence est fixée à la fois par le condensateur  $C_3$ , et par la résistance de charge qui lui est associée. On voit que par le jeu des interrupteurs  $I_1$  à  $I_5$ , cinq valeurs différentes de cette résistance peuvent être sélectionnées, ce qui donne la possibilité de disposer de cinq fréquences de modulation.

Pour chaque canal, la résistance de charge a d'ailleurs été décomposée en une résistance fixe montée en série avec un ajustable. Ce dernier permet de régler la fréquence d'oscillation exactement sur la valeur correspondant à la résonance du filtre utilisé à la réception.

La valeur de  $C_3$  a été choisie égale à 10 nF. Les résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  valent toutes les trois 5,6 k $\Omega$ , et les ajustables  $AJ_1$ ,  $AJ_2$  et  $AJ_3$  sont des 22 k $\Omega$ . Pour  $R_4$  et  $R_5$ , on a pris des résistances de 4,7 k $\Omega$ . Les deux ajustables correspondants valent 10 k $\Omega$ . Compte tenu du choix de ces valeurs, on peut disposer de cinq fréquences dans une gamme s'étalant de 200 Hz à 2 000 Hz environ. Les fréquences les plus basses correspondent aux canaux 1, 2 et 3, tandis que les plus élevées correspondent aux canaux 4 et 5.

Les résistances  $R_6$  de 470  $\Omega$  et  $R_7$  de 100  $\Omega$  insérées dans les deux bases du transistor unijonction pourraient être théoriquement omises, puisqu'elles ne sont pas indispensables au fonctionnement de l'oscillateur. En fait, leur rôle est de stabiliser la fréquence de l'étage oscillateur en fonction de la température, ce qui est indispensable pour un appareil destiné à fonctionner sur le terrain, dans des conditions climatiques très variables.

Les signaux en dents de scie disponibles sur l'émetteur du transistor unijonction  $T_1$ , sont repris par le transistor  $T_2$ , NPN de type 2N2925. Ce dernier fonctionne avec une résistance d'émetteur  $R_9$  de 2,2 k $\Omega$ , non découplée. Grâce à cette contre-réaction, son impédance d'entrée est très grande, et ne perturbe pas le transistor  $T_1$ . Elle est d'ailleurs augmentée encore par la résistance de liaison  $R_8$  de 100 k $\Omega$  placée entre l'émetteur de  $T_1$  et la base de  $T_2$ .

Dans le collecteur de  $T_2$ , on trouve une résistance de charge  $R_{10}$  de 1,5 k $\Omega$ . Cette valeur étant inférieure à celle de  $R_9$ , le gain de l'étage constitué par  $T_2$  est plus petit que 1. Son rôle, en effet, n'est pas d'amplifier, mais d'assurer une adaptation d'impédance entre l'oscillateur et l'étage de sortie construit autour de  $T_3$ .

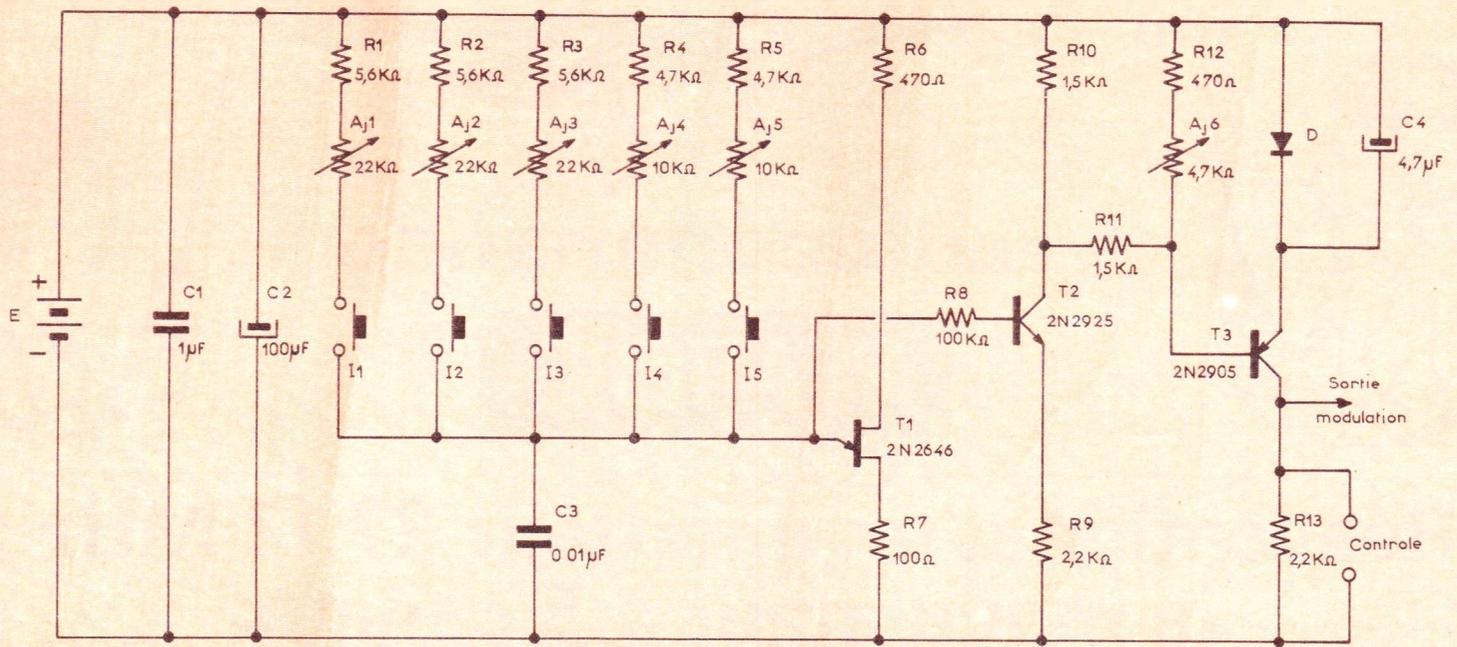


Figure 1

La transformation des signaux au niveau de  $T_2$  est d'ailleurs précisée par le diagramme de la **figure 2**, où on a représenté en bas (courbe a) les dents de scie disponibles sur l'émetteur de  $T_1$  en haut (courbe b), celles qu'on observe sur le collecteur de  $T_2$ . Les deux traits horizontaux correspondent respectivement aux niveaux zéro et + E, les valeurs numériques ayant été indiquées dans le cas où  $E = 13,5$  volts (trois piles standard de 4,5 volts branchées en série).

Les dents de scie descendantes prélevées sur le collecteur de  $T_2$  sont appliquées à un diviseur de tension constitué par les résistances  $R_{11}$  de  $1,5\text{ k}\Omega$  et  $R_{12}$  de  $470\ \Omega$ , associées à l'ajustable  $AJ_6$  de  $4,7\text{ k}\Omega$ . Ainsi, en réglant  $AJ_6$ , on peut appliquer sur la base du transistor  $T_3$  des signaux d'amplitude variable : nous verrons un peu plus loin le rôle de ce réglage.

$T_3$  est un transistor PNP de type 2N2905, dont l'émetteur est relié au plus de l'alimentation à travers la diode au silicium D, qui peut être un modèle quelconque de petite puissance (1N645 par exemple). Grâce à cette diode, et compte tenu de la tension émetteur-base de  $T_3$  qui est un transistor au silicium, l'amplificateur de sortie présente un seuil de conduction voisin de 1,2 volt. Tant que la chute de tension aux bornes de  $R_{12}$  et  $AJ_6$  est inférieure à cette valeur,  $T_3$  est bloqué, c'est-à-dire qu'aucun courant ne sort par son collecteur : celui-ci, chargé par la résistance  $R_{13}$  de  $2,2\text{ k}\Omega$ , est donc au potentiel de la masse.

Si au contraire la différence de potentiel aux bornes de  $R_{12}$  et  $AJ_6$  dépasse 1,2 volt,  $T_3$  se comporte comme un amplificateur à grand gain, et la tension de collecteur remonte presque à la valeur E de la tension d'alimentation. On dispose ainsi sur la sortie « modulation » de crêteaux rectangulaires, dont la fréquence est celle des oscil-

lations engendrées par  $T_1$ , et dont le rapport cyclique est réglable à l'aide de l'ajustable  $AJ_6$ .

Considérons en effet la **figure 3**, où on a représenté à la fois les signaux observés sur la base de  $T_3$ , et les signaux rectangulaires de sortie. Si V est la tension de seuil du transistor, la montée et la descente des crêteaux correspondent au passage de la dent de scie appliquée sur la base, par cette valeur V. On voit alors, en comparant les **figures 3 et 4**, qu'une modification d'amplitude de la dent de scie, obtenue en réglant  $AJ_6$ , se traduit par une modification du rapport cyclique des rectangulaires.

Pratiquement, le meilleur fonctionnement des filtres BF du récepteur est obtenu pour des signaux symétriques, et nous verrons comment arriver à ce résultat lors des opérations de mise au point.

Le condensateur  $C_4$  découplant la diode D, raccourcit le temps de montée des signaux rectangulaires, en augmentant le gain pour les transitoires. Sa valeur est de  $4,7\ \mu\text{F}$ , et sa tension de service d'environ 10 volts.

Le modulateur est alimenté par la même source de tension que la platine HF décrite dans notre précédent numéro. Le filtrage est assuré à la fois par le condensateur  $C_1$  de  $1\ \mu\text{F}$ , et par le chimique  $C_2$  de  $100\ \mu\text{F}$ . En effet, ce dernier assure un excellent découplage aux fréquences basses et moyennes. Mais, comme tous les condensateurs électrochimiques, il comporte une composante selfique et se révèle insuffisant pour les fréquences élevées, qui sont absorbées par  $C_1$ .

La sortie prévue aux bornes de  $R_{13}$ , et notée « contrôle », servira à la fois à régler visuellement la symétrie des crêteaux, et à contrôler auditivement la modulation à l'aide d'un casque.

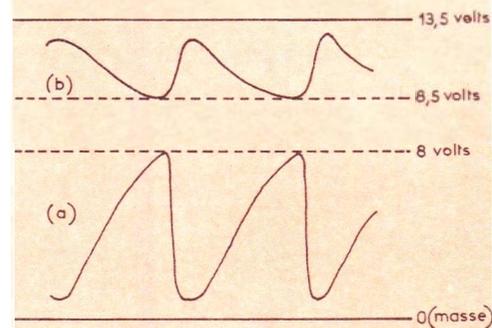


Figure 2

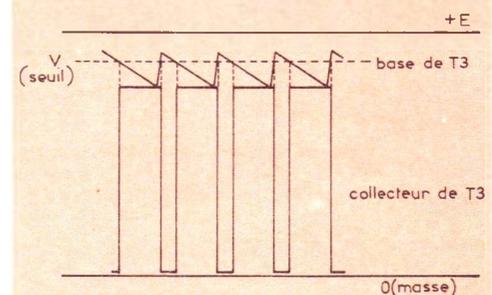


Figure 3

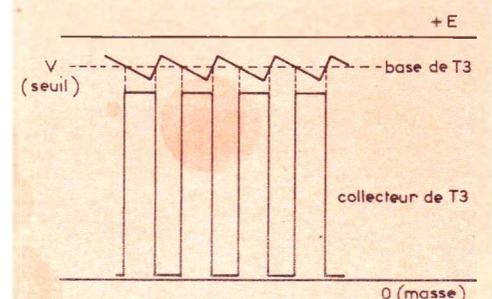


Figure 4

## II — Réalisation pratique du modulateur

Comme la platine HF, le modulateur est câblé sur un circuit imprimé de 12,5 cm sur 6 cm, destiné à prendre place dans les glissières du coffret TEKO retenu pour le montage de l'appareil. Il est pas indispensable, cette fois, de choisir un stratifié en verre époxy, puisque les signaux traités sont tous en basse fréquence. Notons cependant que ce type de support garde l'avantage d'une meilleure rigidité mécanique, ce qui ne peut qu'accroître la fiabilité de l'émetteur.

Le dessin à l'échelle 1 du circuit, vu du côté de la face cuivrée, est donnée dans la **figure 5**. La **figure 6**, vue du côté isolant du stratifié, indique l'implantation des différents composants. Elle est complétée par la photographie de la **figure 7**.

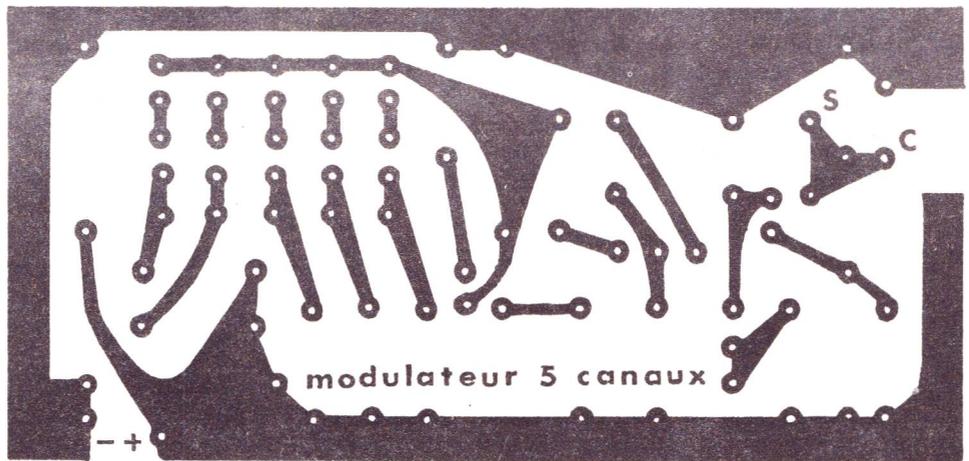


Figure 5

## III — Câblage et mise au point du modulateur

Dans un premier temps, on câblera sur le circuit imprimé l'ensemble des éléments du modulateur, à l'exception du condensateur  $C_3$ , et du condensateur de filtrage  $C_2$  de  $100\mu\text{F}$ . Ce dernier sera soudé de façon provisoire (il n'est pas nécessaire de couper les pattes) à la place de  $C_3$ .

On sortira aux emplacements prévus les dix fils destinés à aller vers les poussoirs  $I_1$  à  $I_5$ , en leur laissant une longueur d'environ 15 cm. Deux d'entre eux du canal 1, seront reliés à leurs extrémités libres par un point de soudure ou par une épissure sommaire. D'autre part, par l'intermédiaire de deux fils, on branchera sur la sortie « contrôle » une petite ampoule de 12 volts, 50 mA au maximum.

Le remplacement du condensateur  $C_3$  par le condensateur  $C_2$  donne une fréquence 10 000 fois plus faible, toutes autres conditions étant identiques. En réglant  $AJ_1$  au maximum de sa résistance, on peut faire descendre cette fréquence au voisinage de 0,1 hertz. L'ampoule branchée en sortie s'allume et s'éteint alors une fois par 10 secondes, ce qui est parfaitement visible à l'œil. Dans ces conditions, on pourra régler l'ajustable  $AJ_6$  pour que les durées d'extinction et d'allumage soient égales, ce qui correspond à des niveaux symétriques.

En remplaçant ensuite  $C_2$  par le condensateur  $C_3$  de  $0,01\mu\text{F}$  normalement monté dans l'oscillateur, on pourra terminer complètement le montage. Un casque branché sur la sortie « contrôle » permettra de vérifier auditivement l'oscillation sur chacun des cinq canaux.

Naturellement, si on envisage la réalisation d'une chaîne de radiocommande comportant un nombre moins élevé de canaux, il est toujours possible de supprimer un ou plusieurs des ensembles  $R_1, AJ_1$  à  $R_5, AJ_5$ .

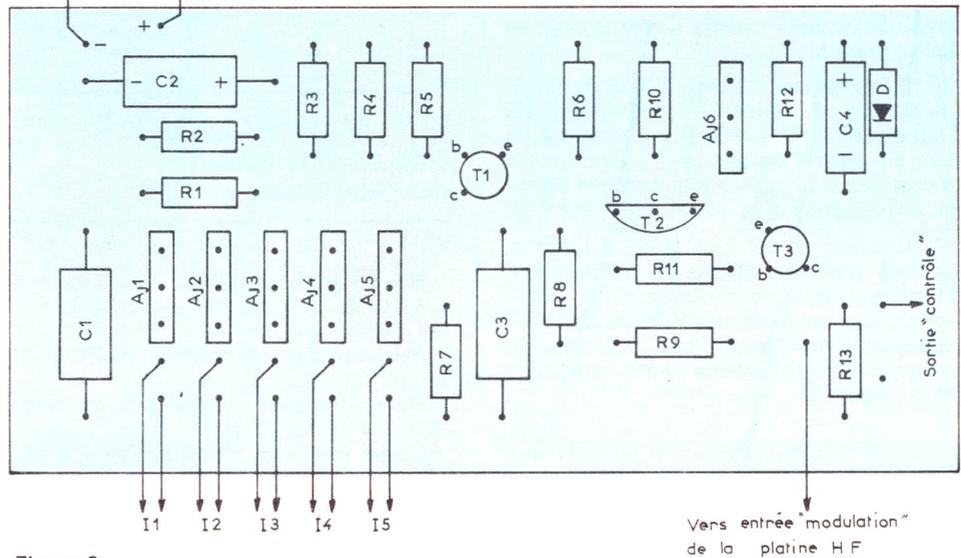


Figure 6

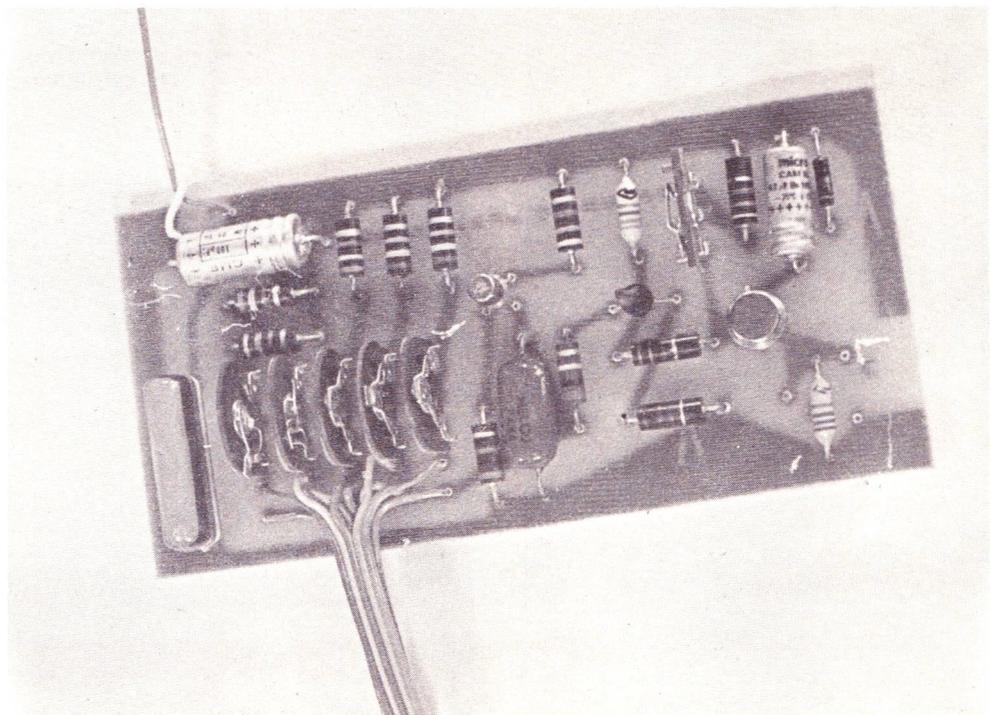


Figure 7

## IV — Montage complet de l'émetteur

A ce stade de la construction, on dispose maintenant d'une platine HF et d'un modulateur permettant le montage d'un émetteur à 5 canaux.

La construction à partir des sous-ensembles est quasi-évidente, et nous nous contenterons de préciser quelques données techniques de montage.

Les deux plaquettes sont insérées dans des glissières du coffret TEK0. Les fils d'alimentation de la platine HF et du modulateur sont reliés à la source d'alimentation, dont nous rappelons qu'elle peut être constituée de deux ou trois piles de 4,5 volts montées en série, ou de batteries d'accumulateurs cadmium-nickel dont la tension totale sera comprise entre 9,6 volts et 14,4 volts (soit respectivement 8 ou 12 éléments de 1,2 volts branchés en série). La liaison vers la source s'effectue à travers l'interrupteur de mise en marche.

Un fil de connexion devra joindre la sortie de la platine BF à l'entrée « modulation » de la platine HF. Enfin, la sortie d'antenne du circuit HF est reliée par un fil, aussi court que possible, à la base d'une antenne télescopique vissée sur la paroi supérieure du coffret.

La face avant métallique du coffret porte les cinq poussoirs de commande des différents canaux de modulation, ainsi que l'interrupteur de mise en marche. Les cotes de perçage de cette platine sont indiquées dans la figure 8.

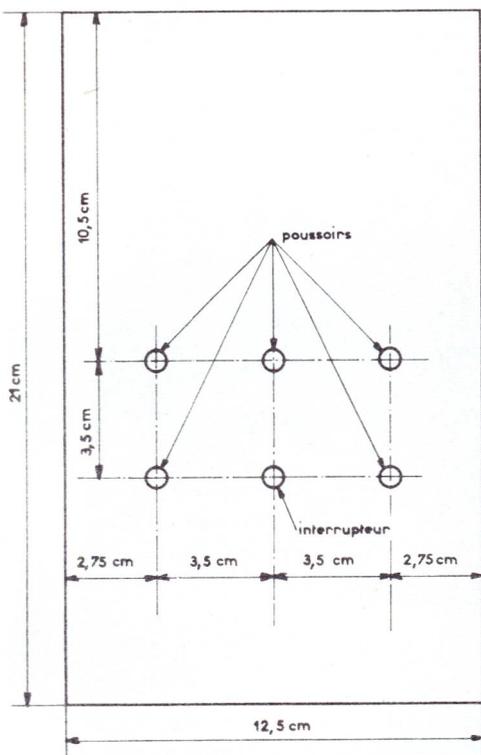


Figure 8

Les photographies de début et de fin d'article montrent respectivement l'aspect final de l'émetteur terminé, et la disposition interne des éléments, panneau frontal enlevé.

Pour terminer cette description, disons que le choix des tensions d'alimentation dépend essentiellement de l'usage projeté. Avec 12 volts ou 13,5 volts, la portée de l'émetteur, associé au récepteur à super-réaction dont nous donnerons prochainement la description, dépasse largement 400 m (essais effectués en terrain découvert). Elle diminue considérablement pour une tension de 9 volts. Avec des réglages parfaitement effectués, on a pu obtenir une portée d'environ 100 mètres. On considérera donc qu'il faut 12 ou 13,5 volts pour la commande d'une maquette à longue distance, et notamment pour celle d'un avion ou d'un planeur. En revanche, pour beaucoup de maquettes de bateaux, une portée de 100 m est largement suffisante, et on pourra alors utiliser deux piles de 4,5 volts.

## V — Matériel nécessaire à la construction du modulateur

**Résistances :** 100  $\Omega$  (1) - 470  $\Omega$  (2) - 1,5 k  $\Omega$  (2) - 2,2 k  $\Omega$  (2) - 4,7 k  $\Omega$  (2) - 5,6 k  $\Omega$  (3) - 100 k  $\Omega$  (1).

**Résistances ajustables :** 4,7 k  $\Omega$  (1) - 10 k  $\Omega$  (2) - 22 k  $\Omega$  (3).

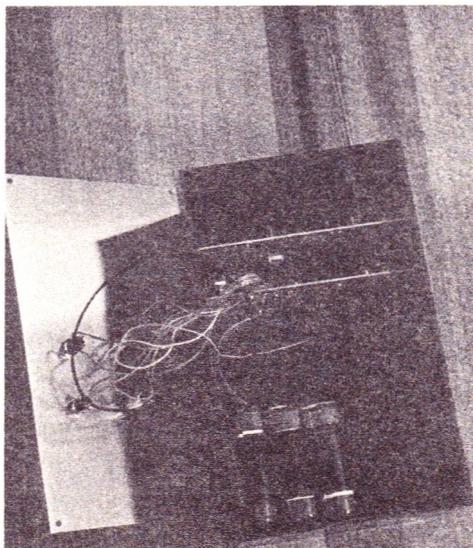
**Condensateurs mylar ou équivalent :** 1  $\mu$ F (1) - 0,01  $\mu$ F (1).

**Condensateurs chimiques :** 4,7  $\mu$ F, 10 volts (1) - 100  $\mu$ F, 15/20 volts (1).

**Diode :** n'importe quelle diode de petite puissance, au silicium (18P2, 1N645, etc...).

**Transistors :** 2N2646 (1) - 2N2925 (1) - 2N2905 (1). Pour un fonctionnement sous 12 ou 13 volts, il est prudent de munir T<sub>3</sub> d'un petit radiateur à ailettes.

**Divers (pour l'ensemble de l'émetteur) :** 5 boutons « poussoir » - 1 interrupteur 1 antenne télescopique.

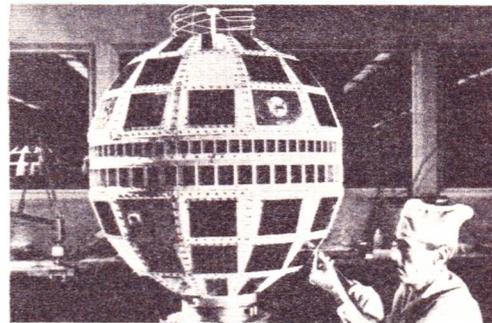


Prix approximatif de cet émetteur comprenant :

- La platine HT décrite dans notre précédent numéro.
- Le modulateur à 5 canaux.
- Le boîtier et les éléments périphériques.

**150 à 170 F**

quartz compris



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioreception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radars - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piezo-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 (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation et Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybermétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique - Electronique et Défense Nationales - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel - Electronique - Electronique et Administration - O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.M.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom et Etc.

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

### cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ELECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
<b>ELEMENTAIRE - MOYEN - SUPERIEUR</b> Formation - Perfectionnement - Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	<b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur - Chef-Monteur - dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
<b>TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)</b> Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.	<b>TECHNICIEN SUPERIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingenieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
<b>METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service »</b> 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.	<b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
<b>FOURNITURE :</b> Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	<b>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</b>

**infra**  
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE  
24 RUE JEAN-MERNOUX - PARIS 6 - Tél. 225 74 65  
Métro : St. Paul - St. Louis - St. Michel - St. Raphaël - St. Sulpice

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

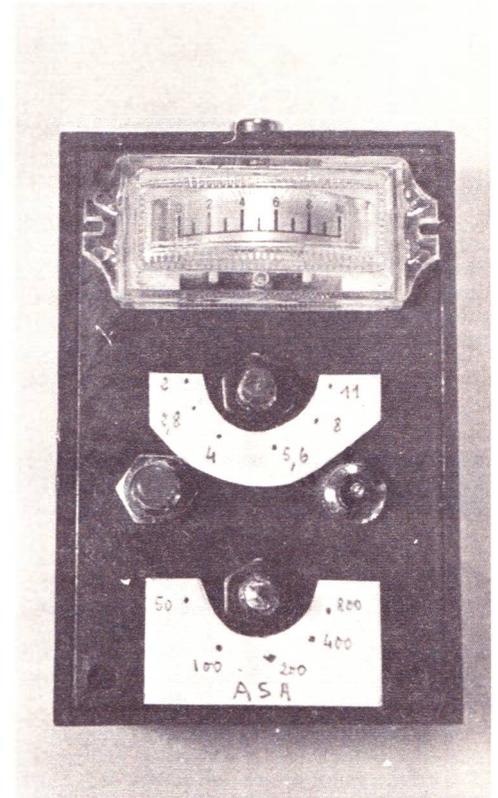
Degré choisi : .....  
NOM : .....  
ADRESSE : .....

**infra**  
R.P. 158

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

# MONTAGES PRATIQUES

## Réalisation d'un posemètre pour flash électronique



La prise de vue au flash électronique permet au photographe d'opérer très simplement dans des conditions qu'aucun autre éclairage artificiel n'autorise. L'un des problèmes qui se pose est la détermination de l'ouverture du diaphragme en fonction des conditions de travail : on le résout généralement par le calcul, en utilisant une table ou en partant du nombre guide fourni par le constructeur.

Le posemètre dont nous proposons la réalisation mesure la quantité de lumière engendrée par l'éclair puis réfléchi par le sujet. Il donne directement le diaphragme à adopter, et cela quels que soit les paramètres qui entrent en jeu : utilisation d'un ou de plusieurs flashes, coefficient de réflexion du sujet, lumière renvoyée par les murs, etc.

### I - Rappels sur le fonctionnement d'un flash électronique :

Quelles que soient leur puissance et leur complexité, tous les flashes électroniques fonctionnent d'après le principe rappelé dans la figure 1.

Une source de tension continue  $V_1$ , généralement de l'ordre de quelques centaines de volts, charge à travers la résistance  $R_1$  un condensateur  $C_1$  de forte capacité. Les deux armatures de  $C_1$  sont reliées aux deux électrodes d'un tube à éclat TE, rempli d'un gaz rare (du xénon par exemple) sous faible pression.

La tension  $V_1$  est choisie suffisamment faible pour que le champ électrique entre les deux électrodes du tube, ne produise aucune ionisation appréciable du gaz. Celui-ci se comporte donc comme un isolant, et aucun courant ne circule dans le tube.

Une deuxième source de tension continue  $V_2$ , inférieure à  $V_1$ , charge le condensateur  $C_2$  de faible capacité à travers la résistance  $R_2$ . Un interrupteur  $I$  permet de décharger brutalement  $C_2$  à travers le primaire d'une bobine d'induction  $B$ , dont le secondaire est connecté entre la masse et une électrode auxiliaire du tube à éclats. Le secondaire de  $B$  comporte un grand nombre de tours, et une impulsion de courant dans le primaire y donne une impulsion de tension très élevée (plusieurs Kilovolts).

Si on ferme l'interrupteur  $I$  quand les deux condensateurs sont chargés, l'impulsion de tension sur l'électrode auxiliaire crée un champ électrique très intense dans le gaz du tube TE. L'ionisation du gaz est alors amorcée, et elle se propage rapidement dans l'ensemble du tube, où le gaz devient conducteur. Le condensateur  $C_1$  se décharge alors, et l'intensité du courant de décharge est tellement élevée qu'elle provoque un violent échauffement du gaz, donnant naissance à un éclair très lumineux.

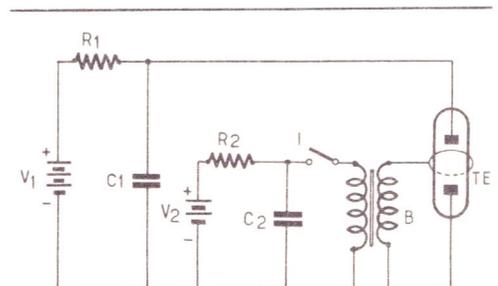


Figure 1

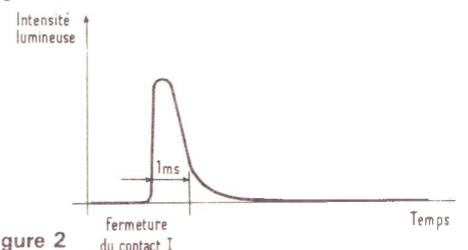


Figure 2

L'énergie dépensée dans cet éclair est

$$W \text{ joules} = \frac{1}{2} C_1 V_1^2$$

où  $C_1$  s'exprime en farads et  $V_1$  en volts.

### Les caractéristiques de l'éclair :

La **figure 2** représente, en fonction du temps, les variations de l'intensité lumineuse. On voit que l'éclair est extrêmement bref, 1 ms étant une durée moyenne pour les flashes courants. Dans ces conditions, la quantité de lumière qui impressionne la pellicule n'est pas commandée par le temps de pose sélectionné sur l'obturateur photographique, et qui est toujours plus long que la durée de l'éclair. Seule intervient l'ouverture du diaphragme de l'objectif.

## II - Le réglage de l'exposition :

L'éclairage du sujet photographié dépend naturellement de l'énergie libérée par l'éclair. Pour un flash donné, il dépend aussi de la distance lampe-sujet, selon une loi que la **figure 3** permet de préciser.

Supposons que le flash électronique soit placé au point S, et orienté dans la direction Sx. Pour simplifier le raisonnement, nous supposons que l'objet photographié est une surface plane, et que tous les rayons du flash sont compris dans la pyramide Sa, Sb, Sc, Sd. Le flux lumineux est le même dans toutes les sections de cette pyramide. La surface ABCD située à la distance L de S, et la surface A'B'C'D' située à la distance 2L, coupent donc le même flux. Comme l'aire de A'B'C'D' est quatre fois celle de ABCD, son éclairage est quatre fois moins élevé. On voit donc que l'éclairage est inversement proportionnel au carré de la distance.

Avec un flash d'énergie connue, et pour une pellicule de rapidité donnée, il suffit donc de déterminer à la construction le diaphragme nécessaire à 1 m, pour connaître les diaphragmes à n'importe quelle distance. Souvent, les flashes du commerce sont pourvus d'une échelle dispensant de tout calcul, comme le montre la **figure 4**.

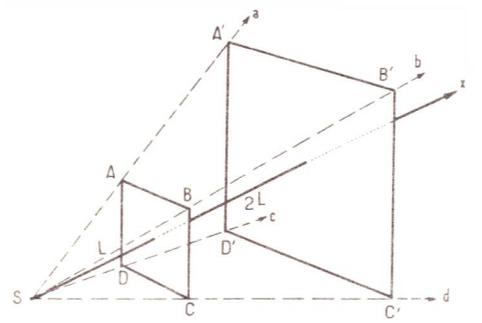


Figure 3

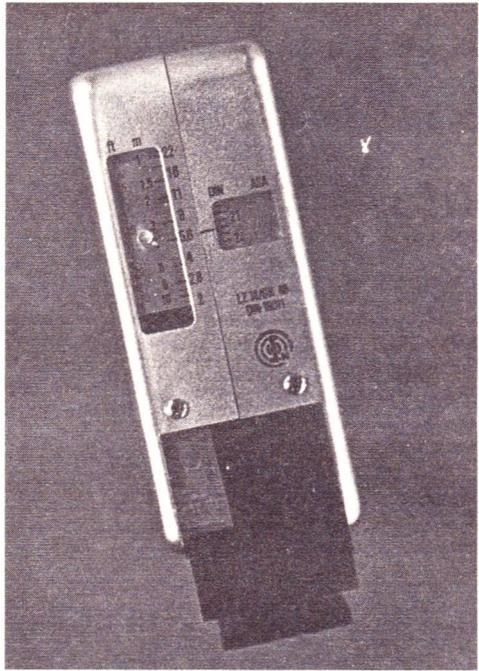


Figure 4

Dans la pratique, le problème n'est pas aussi simple. En effet, le choix du diaphragme dépend du coefficient de réflexion du sujet, et de la lumière renvoyée par les parois du local. La difficulté s'accroît si, comme le montre la **figure 5**, on utilise en plus du flash principal, un ou plusieurs flashes d'appoint pour modeler l'éclairage. Cette technique est couramment employée pour le portrait : les flashes auxiliaires sont alors commandés par l'éclair de la lampe fixée à l'appareil de prise de vue.

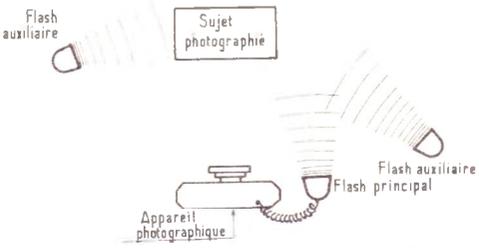


Figure 5

## III - Principe du posemètre pour flash électronique

La solution consiste à mesurer l'éclairage à l'aide d'un posemètre, comme on le fait par exemple pour les photographies en lumière du jour. Mais les posemètres ordinaires, à cause de leur inertie, ne sont pas utilisables. Il faut que la mesure s'effectue pendant la brève durée de l'éclair, puis soit mise en mémoire pour permettre sa lecture par l'opérateur.

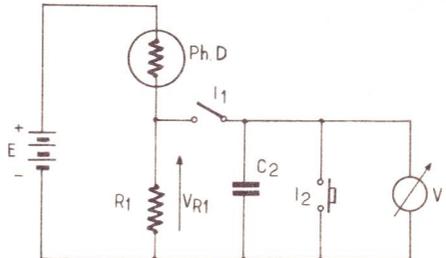


Figure 6

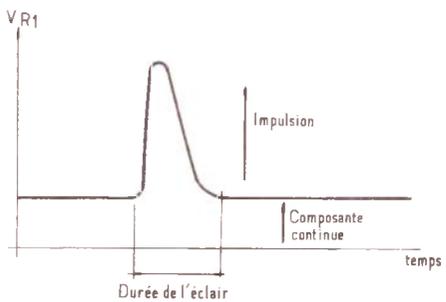


Figure 7

Le schéma de principe retenu est celui de la **figure 6**. L'élément sensible à la lumière est une photodiode Ph. D. L'utilisation d'une photorésistance doit en effet être écartée, car ces composants ont un temps de réponse beaucoup trop long pour l'usage envisagé. Une pile E débite dans cette photodiode branchée en série avec la résistance  $R_1$ . L'intensité du courant, donc la tension  $V_{R1}$  aux bornes de la résistance, croissent avec l'éclairage.

Naturellement, un éclairage permanent existe toujours sur le sujet photographié, ne serait-ce que pour permettre la mise au point et le cadrage. Cet éclairage croît brutalement pendant la durée de l'éclair. La tension  $V_{R1}$  se présente alors comme le montre la **figure 7** : elle est formée d'une composante continue, à laquelle se superpose pendant la durée de l'éclair, une impulsion brève.

La tension  $V_{R1}$  est utilisée pour charger un condensateur  $C_2$  (les notations de la **figure 6** sont celles du schéma final de la **figure 8**). Si on ne prenait aucune autre précaution, et à cause de l'éclairage ambiant,  $C_2$  serait continuellement chargé, et la tension à ses bornes ne renseignerait pas sur l'éclairage fourni par le flash. On ne transmet donc à  $C_2$  que l'impulsion de tension, par l'intermédiaire d'un interrupteur  $I_1$  qui s'ouvre uniquement pendant la durée de l'éclair.

La tension aux bornes de  $C_2$  est alors proportionnelle à la quantité de lumière recue, et il suffit de la lire à l'aide d'un voltmètre à très grande impédance d'entrée, donc ne déchargeant pas  $C_2$  après la fin de l'éclair, pour déterminer le diaphragme à adopter. L'interrupteur-poussoir  $I_2$  sert à décharger  $C_2$  après la lecture, pour permettre la mesure suivante.

On peut régler la sensibilité de l'appareil, et notamment l'adapter à celle de la pellicule, en modifiant la valeur de  $R_1$ .

## IV - Schéma complet du posemètre

Il est donné dans la **figure 8**. La photodiode Ph. D est une BPY 13 de chez RTC. Elle est montée en série avec la résistance  $R_1$  de  $470\ \Omega$ , et le potentiomètre  $P_1$  de  $2,2\ \text{k}\Omega$ . Celui-ci permet de prélever une fraction plus ou moins grande de l'impulsion de tension, donc de régler le posemètre en fonction de la sensibilité du film utilisé. Le point milieu du potentiomètre est relié, par le condensateur  $C_1$  de  $22\ \text{nF}$ , à la résistance  $R_2$  de  $15\ \text{k}\Omega$  ramenée au plus de l'alimentation. Ainsi, aux bornes de  $R_2$ , on trouve en permanence une tension nulle, quel que soit l'éclairage ambiant reçu par la cellule. Le condensateur  $C_1$  ne transmet que l'impulsion de tension due à l'éclair.

Cette impulsion négative (le montage de Ph.D et de la résistance  $R_1$  est inverse de celui de la **figure 6**), commande la base du transistor  $T_1$ , PNP de type 2N2907. Pour une impulsion d'amplitude donnée, le courant dans  $T_1$  est fixé par sa résistance d'émetteur  $R_3$  de  $1\ \text{k}\Omega$ . Le courant de collecteur de  $T_1$  charge le condensateur  $C_2$  de  $0,47\ \mu\text{F}$ .  $T_1$  et ses résistances de polarisation, associés à  $C_1$ , sont équivalents à l'interrupteur  $I_1$  de la **figure 6**.

Un transistor à effet de champ  $T_2$ , de type 2N3819, travaille à très forte impédance d'entrée, puisque sa grille n'est polarisée par aucune résistance. Son drain est relié au plus de l'alimentation par une résistance  $R_6$  de  $100\ \Omega$ , et sa source est chargée par  $R_5$  de  $3,3\ \text{k}\Omega$ .

Sur la source de  $T_2$ , la tension au repos n'est pas nulle, puisque cette résistance est alors traversée par le courant  $I_{DSS}$  du FET. Pour que le voltmètre indique zéro quand le condensateur  $C_2$  est déchargé, on le branche donc entre la source de  $T_2$  et un point maintenu au même potentiel grâce aux résistances  $R_{11}$  de  $15\ \text{k}\Omega$  et  $R_{12}$  de  $1\ \text{k}\Omega$ , et au potentiomètre  $P_2$  de  $10\ \text{k}\Omega$ .  $P_2$  sert donc au réglage du zéro du posemètre.

L'interrupteur poussoir  $I_2$  est utilisé pour décharger le condensateur  $C_2$  après chaque lecture. Il est monté en série avec une résistance  $R_4$  de  $1\ \text{k}\Omega$ , qui limite le courant de décharge et protège les contacts de  $I_2$ .

Le voltmètre proprement dit est constitué par l'ensemble des résistances  $R_7$  à  $R_{10}$ , des diodes  $D_1$  à  $D_3$ , et du galvanomètre G. Son fonctionnement requiert quelques explications. Entre les points A et B la tension, nulle au repos, est après l'éclair proportionnelle à la tension de charge de  $C_2$ . Or celle-ci croît approximativement linéairement avec l'éclairement du sujet par l'éclair du flash. Si on branchait entre A et B un voltmètre à échelle linéaire, le courant  $I_G$  traversant son galvanomètre serait une fonction linéaire de  $V_{AB}$ , donc de la quantité de lumière renvoyée par le sujet, comme le montre la **figure 9**.

Or on sait que, dans un appareil photographique, on multiplie par deux la quantité de lumière admise chaque fois qu'on ouvre le diaphragme d'une division. Supposons alors qu'au point (a) de la **figure 9** corresponde un diaphragme de 11. Pour une quantité de lumière deux fois moins grande, il faut ouvrir à 8, et on se trouve au point (b) de la courbe.

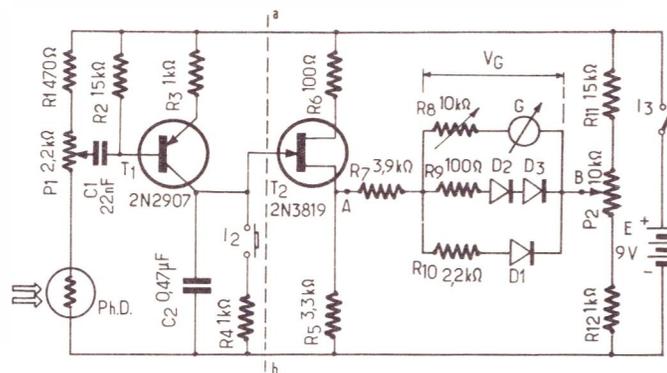


Figure 8

En continuant le même raisonnement, on place successivement les points (c), (d), (e) et (f) correspondants aux diaphragmes 5,6, 4, 2,8 et 2. On voit que l'échelle des diaphragmes, reportée sur la droite verticale D, est très resserrée vers les grandes ouvertures.

Pour obtenir une échelle des diaphragmes approximativement linéaire, il faudrait donc que la tension appliquée au voltmètre ne croisse pas linéairement, mais de plus en plus lentement, avec  $V_{AB}$ . C'est le but du montage retenu dans la **figure 8**. En effet, tant que  $V_{AB}$  reste inférieure à 0,6 volt environ, les diodes  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$  sont presque bloquées, et tout le courant passe dans le galvanomètre. Au-dessus de 0,6 volt, la diode  $D_1$  au silicium se débloque, et une partie croissante du courant qui circule dans  $R_7$ , est dérivée dans la branche  $R_{10} D_1$ . A partir de 1,2 volt, le même phénomène se produit dans la branche composée de  $R_9$ , et des deux diodes  $D_1$  et  $D_2$  en série.

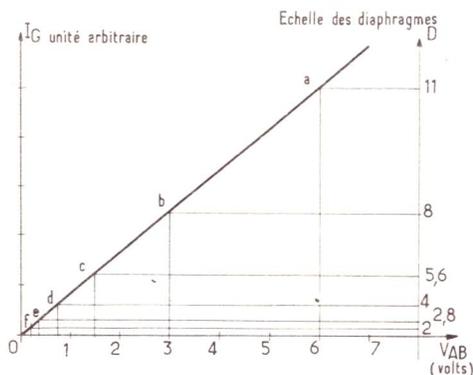


Figure 9

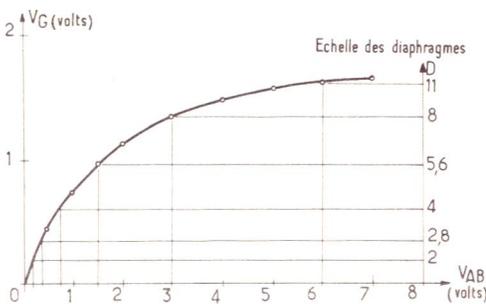


Figure 10

Finalement, la **figure 10** montre les variations de la tension  $V_G$ , ainsi obtenues, en fonction de  $V_{AB}$ . Sur la droite D, on a reporté la nouvelle échelle des diaphragmes, dont on voit qu'elle est presque linéaire.

Les résistances  $R_7$ ,  $R_9$  et  $R_{10}$  valent respectivement  $3,9\ \text{k}\Omega$ ,  $100\ \Omega$  et  $2,2\ \text{k}\Omega$ . La résistance  $R_8$  est un ajustable de  $10\ \text{k}\Omega$ , qui permet d'ajuster la sensibilité du posemètre à la construction. Enfin, l'ensemble est alimenté, à travers l'interrupteur de mise en marche  $I_3$ , par une pile miniature de 9 volts.

## V - Réalisation pratique

Pour le galvanomètre notre choix s'est fixé sur un vu-mètre de  $260\ \mu\text{A}$ , ce qui a permis une miniaturisation de tout le posemètre. Celui-ci tient en effet dans un petit coffret en matière plastique référence P/1, de 8,5 cm de long, 5,5 cm de large et 3,7 cm de profondeur. La photographie en tête d'artiste en montre l'aspect terminé.

L'ensemble de l'électronique tient sur un circuit imprimé dont la **figure 11** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté cuivré de la plaquette. La **figure 12** indique, toujours à l'échelle 1, l'implantation des composants.

Sur la photographie de la **figure 13**, on voit comment les différents éléments ont trouvé place dans le coffret. La cellule est directement fixée, par un point de colle, dans un trou ménagé sur une petite face du coffret.

On commencera le montage en ne câblant que tout ce qui se trouve à droite de la ligne ab sur la **figure 8**, et en reliant provisoirement la grille du transistor  $T_2$  à la masse par un court-circuit. Avec un contrôleur, on doit alors trouver entre la masse et la source de  $T_2$  une tension voisine de 2 volts. Si cette tension dépassait 3,5 volts, il faudrait changer  $T_2$ , car on restreindrait alors le domaine de mesure utilisable.

Cette vérification faite, on peut câbler la totalité du posemètre, puis mettre sous tension par  $I_3$ . On presse le bouton de remise à zéro pour être sûr que le condensateur  $C_2$  est bien déchargé.

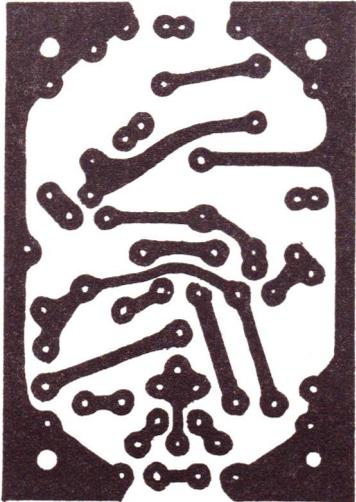


Figure 11

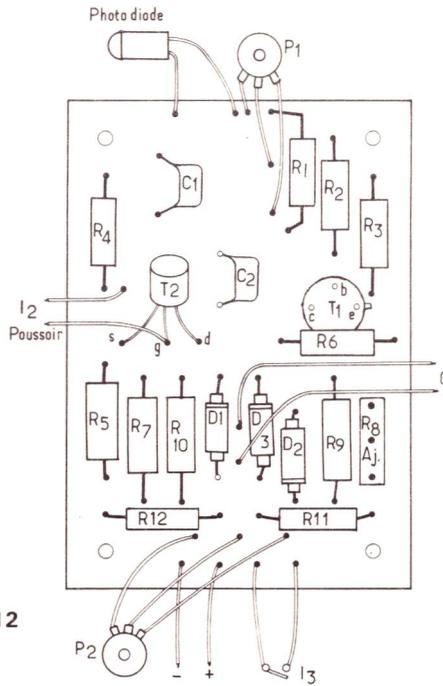


Figure 12

distance au mur	Sensibilité du film (ASA)
d	50
1,41 d	100
2 d	200
2,82 d	400
4 d	800

Distance au mur	Diaphragme
0,7 d	11
d	8
1,41 d	5,6
2 d	4
2,82 d	2,8
4 d	2

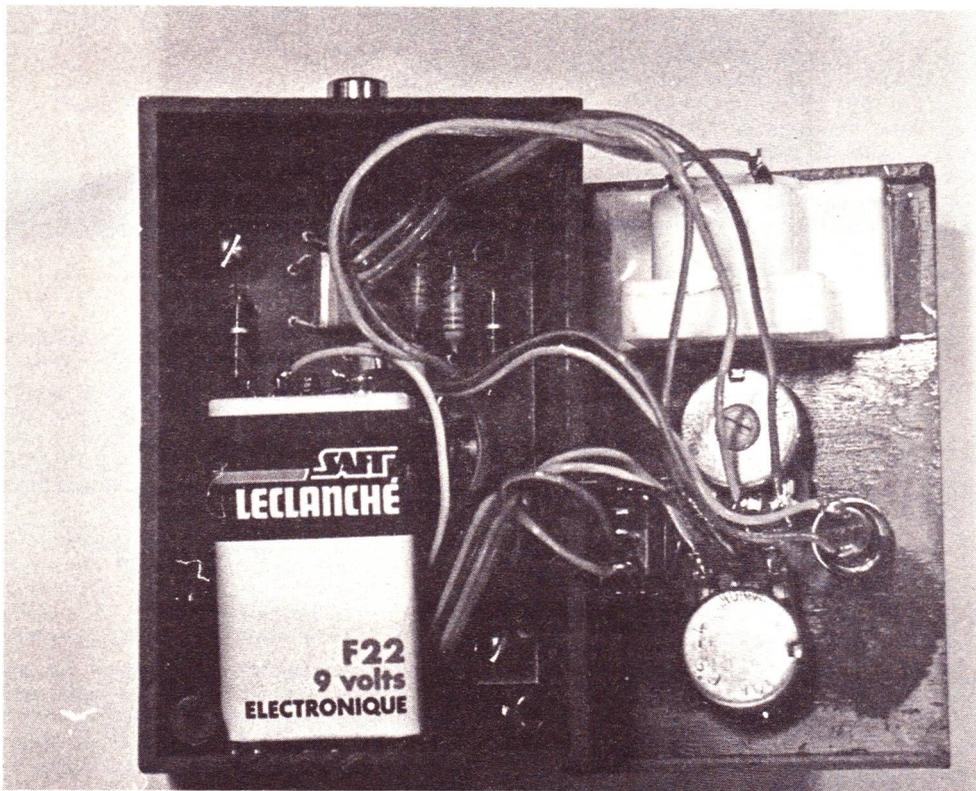


Figure 13

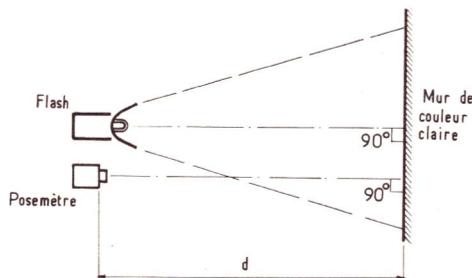


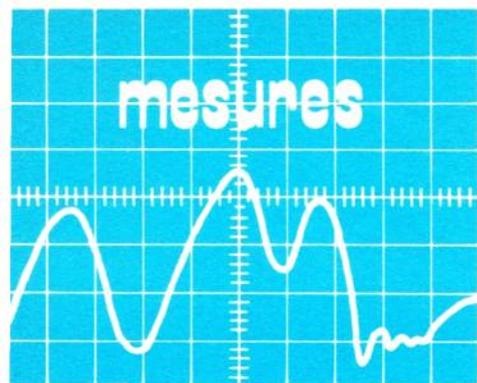
Figure 14

La méthode d'étalonnage la plus sûre consiste à prendre quelques clichés au flash électronique. Pour cela, on charge l'appareil photographique avec un film de 50 ASA, et on place le curseur du potentiomètre  $P_1$  en bas sur la figure 8 (maximum de sensibilité). On peut dégrossir le réglage par comparaison avec la table ou le nombre guide fourni par le constructeur du flash.

Plaçons-nous par exemple contre un mur, dans des conditions où le nombre guide devrait conduire à un diaphragme de 8. On déclenche le flash à la main (sans le coupler à l'appareil photo). L'ajustable  $R_8$  a été préalablement placé à mi-course. Le posemètre orienté vers le mur et placé au voisinage du flash, donne une certaine déviation. On devra régler  $R_8$  et recommencer l'opération jusqu'à ce que cette déviation se situe aux  $3/4$  de l'échelle du galvanomètre (figure 14). Une fois ce résultat obtenu, on notera arbitrairement cette position « 8 ». Le réglage suivant est celui de l'échelle du potentiomètre  $P_1$  de réglage de sensibilité du film. Pour cela, on divise par deux l'éclairement, ce qui revient à multiplier par  $\sqrt{2} = 1,41$  la distance du flash et du posemètre au mur. Sans retoucher  $R_8$ , on ajuste alors  $P_1$  pour retrouver la même déviation précédemment notée « 8 ». La position correspondante de  $P_1$  correspond à un film de 100 ASA.

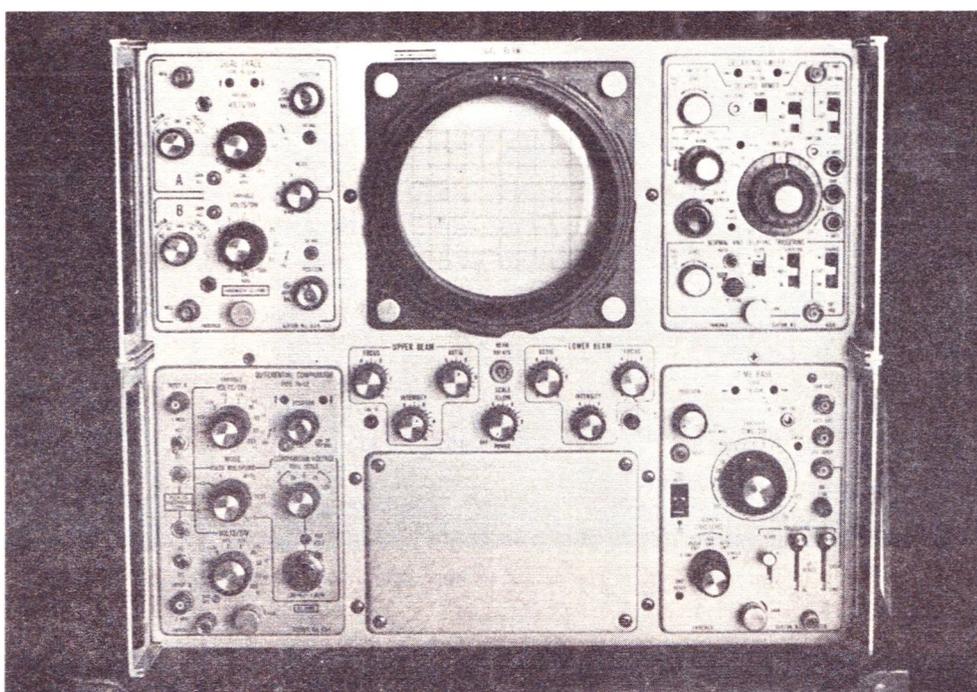
On continuera le réglage de la même façon pour graduer  $P_1$ . Si on appelle « d » la distance au mur pour le premier réglage, les distances successives correspondant aux différentes sensibilités de films sont résumées dans le tableau I.

(suite et fin page 87)



# STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT D'UN OSCILLOSCOPE

Voir les deux premières parties de cette série dans les numéros 315 et 316 traitant respectivement du tube cathodique et des circuits d'alimentation.



**les  
bases  
de  
temps**

## A - NOTIONS GENERALES

### I - COMBINAISON DES DEPLACEMENTS DU SPOT SUR L'ECRAN.

Sur l'écran d'un oscilloscope, les déviations du spot, commandées par les tensions appliquées entre les plaques de déviations horizontale et verticale, ont lieu selon deux directions perpendiculaires. On peut les repérer, comme le montre la **figure 1**, sur des axes de coordonnées Ox et Oy.

Dans le cas le plus général, les déplacements horizontaux peuvent être représentés par une fonction du temps :

$$x = f(t) \quad (1)$$

Il en est de même des déplacements verticaux, qui dépendent du temps selon une autre loi :

$$y = g(t) \quad (2)$$

Finalement, la courbe décrite sur l'écran par le spot M est représentée, dans le temps, par l'ensemble des deux équations (1) et (2).

Un exemple bien connu est celui des courbes de Lissajous, obtenues en combinant horizontalement et verticalement des déplacements variant sinusoidalement en fonction du temps :

$$x = \sin(\omega_1 t + \varphi_1)$$

$$y = \sin(\omega_2 t + \varphi_2)$$

Nous aurons l'occasion d'y revenir en détail lors de l'étude des applications de l'oscilloscope, puisque ces courbes sont utilisées à la comparaison de deux fréquences. Rappelons simplement que si  $\omega_1$  et  $\omega_2$ , c'est-à-dire les fréquences des deux sinusoides, sont dans un rapport entier, on obtient des figures dont la forme dépend non seulement de  $\omega_1$  et  $\omega_2$ , mais aussi de la différence de phases  $\varphi_1 - \varphi_2$  entre les deux tensions.

A titre d'exemple, les photographies des **figures 2 à 5** montrent quelques cas simples. Pour les **figures 2 et 3**, on a  $\omega_1 = \omega_2$ , mais avec des valeurs différentes du déphasage. Les **figures 4 et 5** correspondent au cas où  $\omega_2 = 2\omega_1$ .

### II - CAS PARTICULIER DU BALAYAGE LINEAIRE

Toutefois, l'application la plus générale de l'oscilloscope réside dans l'étude des variations d'une tension en fonction du temps.

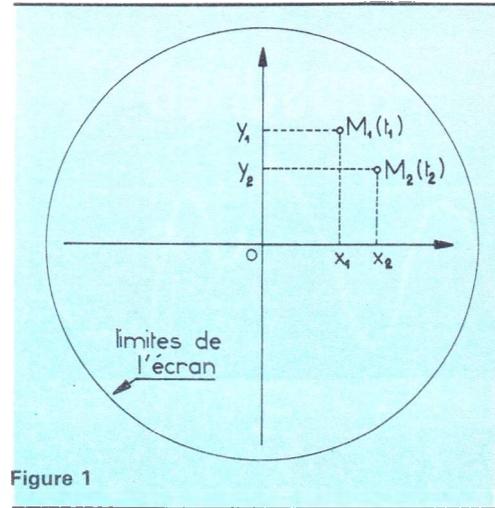


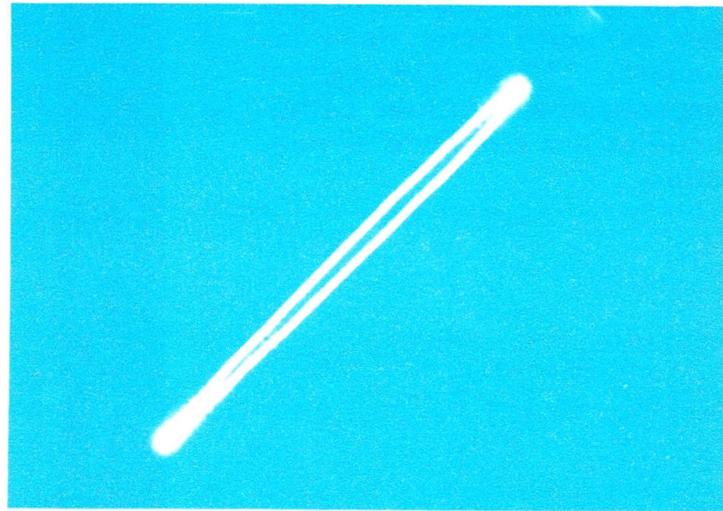
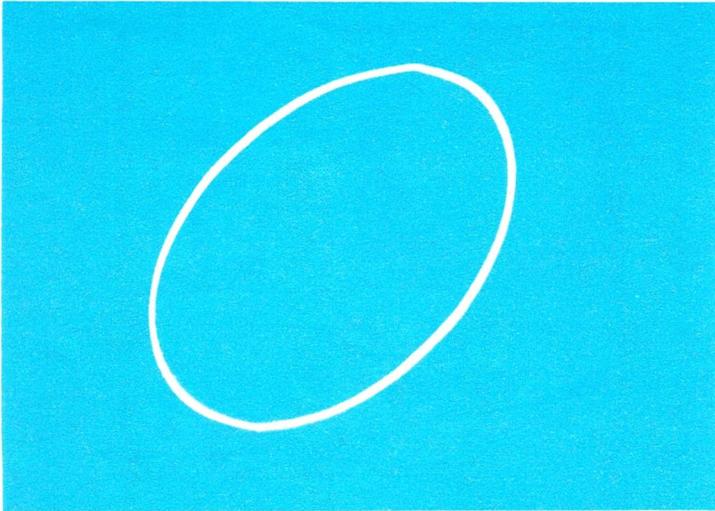
Figure 1

Cette tension commande les déplacements verticaux du spot, qui sont de la forme  $y = f(t)$

Pour que la courbe décrite par le spot représente cette fonction, il faut que l'axe des x soit gradué proportionnellement au temps t, donc que les déplacements horizontaux soient de la forme :

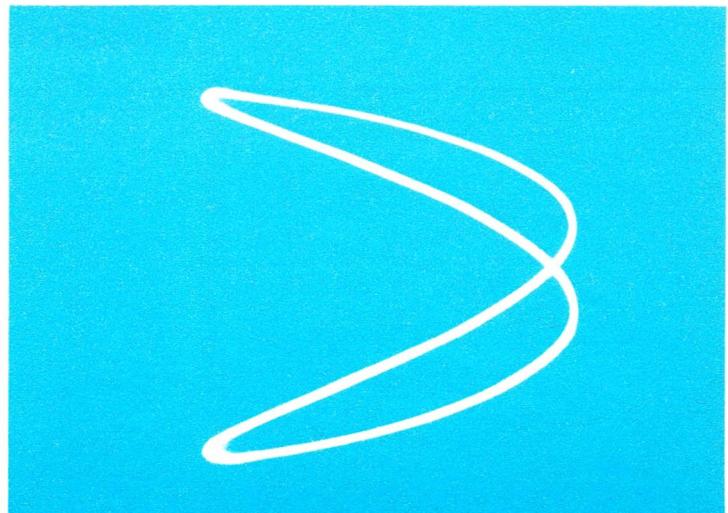
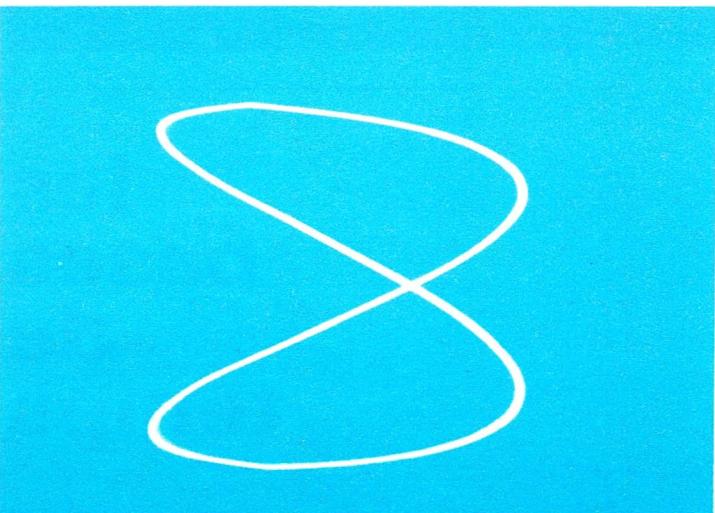
$$x = kt$$

où k est un nombre constant. Comme ces



2 | 3

4 | 5



Les déplacements sont proportionnels aux variations de la tension  $V_H$  appliquée sur les plaques de déviation horizontale,  $V_H$  doit être elle-même fonction linéaire du temps :  
 $V_H = K t$

Notons qu'avec une telle loi,  $V_H$  augmenterait indéfiniment, ce qui est évidemment irréalisable et surtout inutilisable en pratique, puisque le spot sortirait de l'écran. On est donc amené à limiter les variations entre deux valeurs  $-V_{H0}$  et  $+V_{H0}$  qui correspondent chacune à une déviation d'un demi-diamètre vers la gauche ou vers la droite (figure 6). Entre ces deux valeurs,  $V_H$  croît linéairement, puis retombe presque instantanément de  $+V_{H0}$  à  $-V_{H0}$  : c'est la courbe en dents de scie que tout le monde connaît (figure 7).

## II - RELATION ENTRE LA FREQUENCE DU SIGNAL OBSERVE ET LA FREQUENCE DE BALAYAGE

La figure 8 représente en haut (courbe a), les variations d'une tension périodique de période  $T$ , appliquée sur les plaques de déviation verticale de l'oscilloscope. Supposons d'abord que la période de la dent de scie produisant le balayage horizontal soit rigoureusement égale à  $T$  (courbe b). A chaque balayage complet de l'écran correspond alors une période du signal étudié, et la courbe observée sur l'oscilloscope est celle de la figure 9.

On remarquera qu'à cause de la durée du retour, une petite partie du signal échappe à l'observation. On peut y remédier en adoptant pour la dent de scie une période double ( $2T$ ) ou triple ( $3T$ ) de celle de la tension étudiée. Le premier cas correspond à celui de la courbe (c) sur la figure 8, et le résultat obtenu sur l'écran est illustré par la photographie de la figure 10.

Dans tous les cas précédents, où la période de la dent de scie est égale à celle du signal ou à l'un de ses multiples, on se retrouve à chaque départ du balayage, en un point homologe de la courbe représentant la tension observée. Sur l'écran de l'oscilloscope, le départ de la trace correspond lui aussi à ce même point, et les oscillogrammes construits à chaque balayage se superposent : l'œil ne perçoit qu'une seule trace.

Si la période  $T'$  du balayage n'est plus rigoureusement égale à un multiple de  $T$ , le démarrage s'effectue à chaque fois en des points différents du signal (cas de la courbe d de la figure 8). Les tracés successifs ne se superposent plus, et on observe un ensemble confus d'oscillogrammes, pouvant aller jusqu'à une zone presque uniformément éclairée, comme le montrent les photographies des figures 11 et 12.

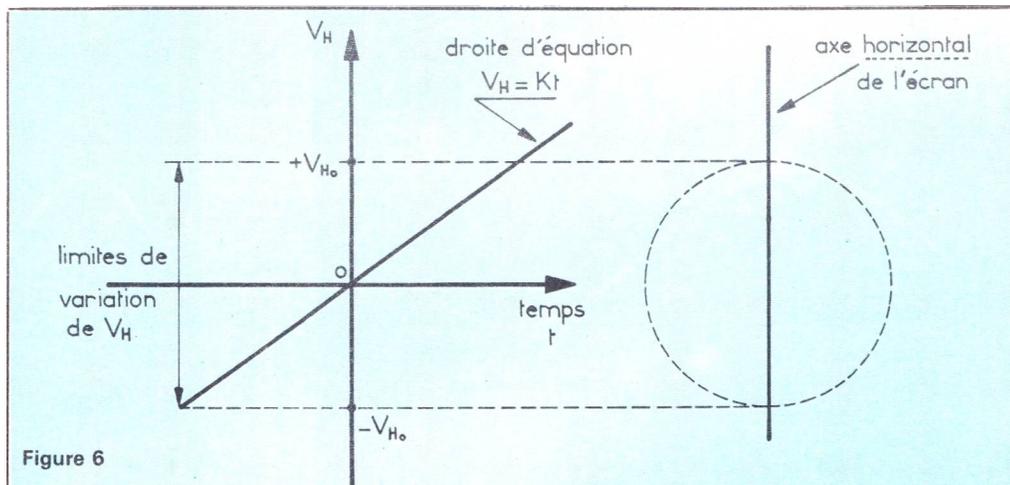


Figure 6

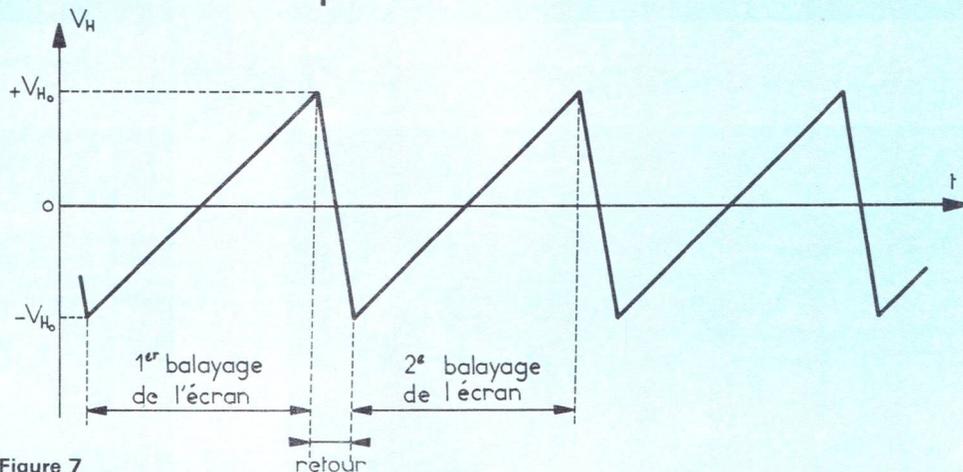


Figure 7

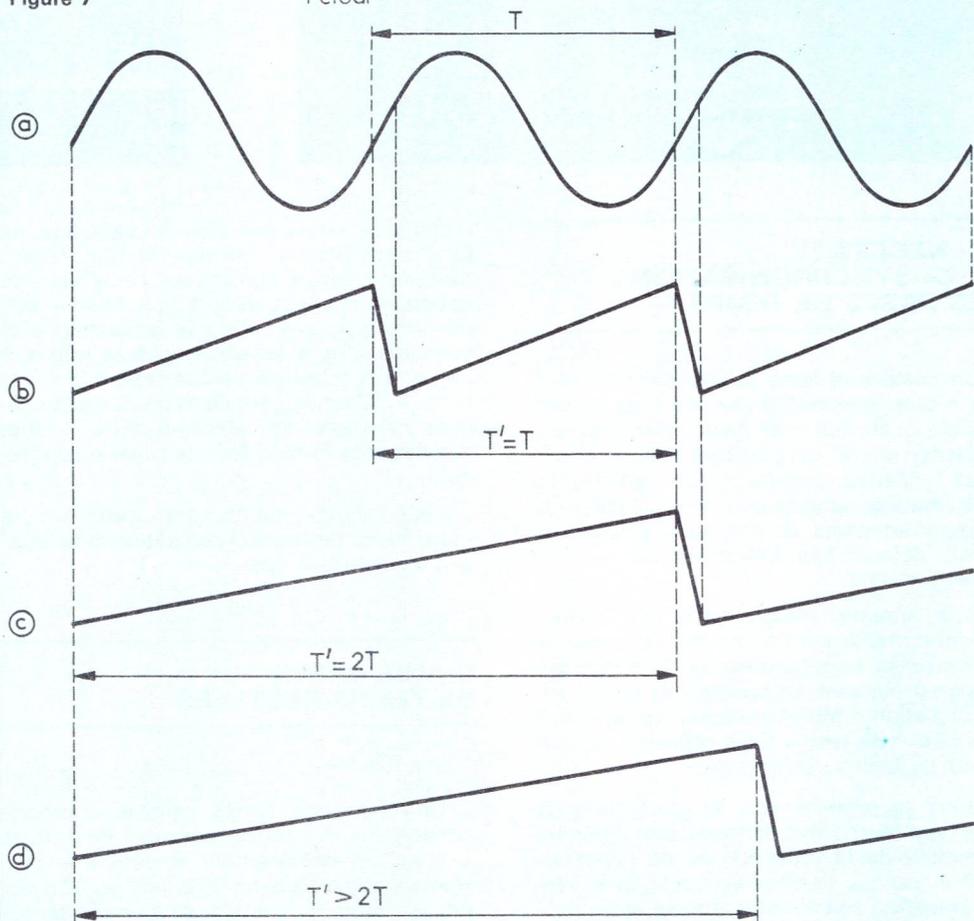
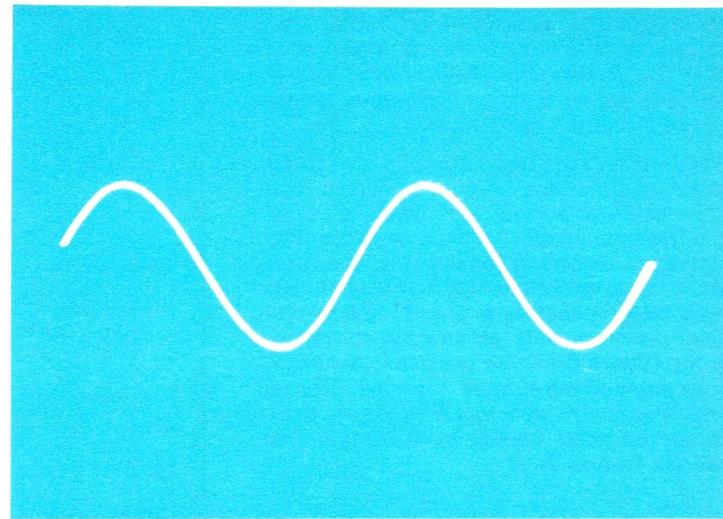
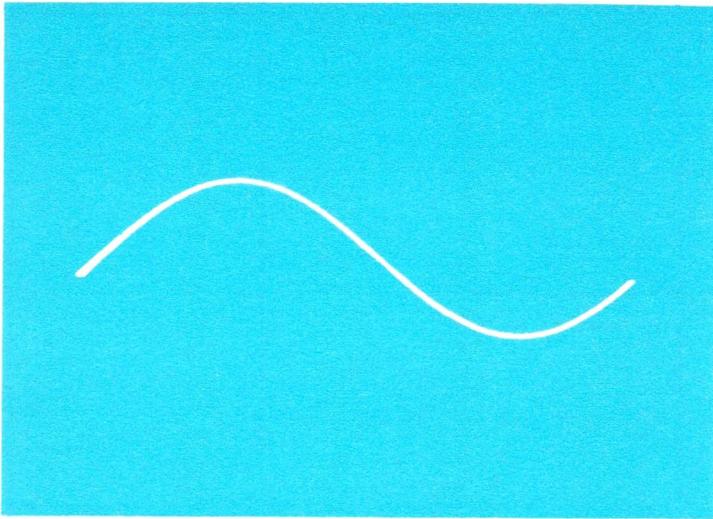
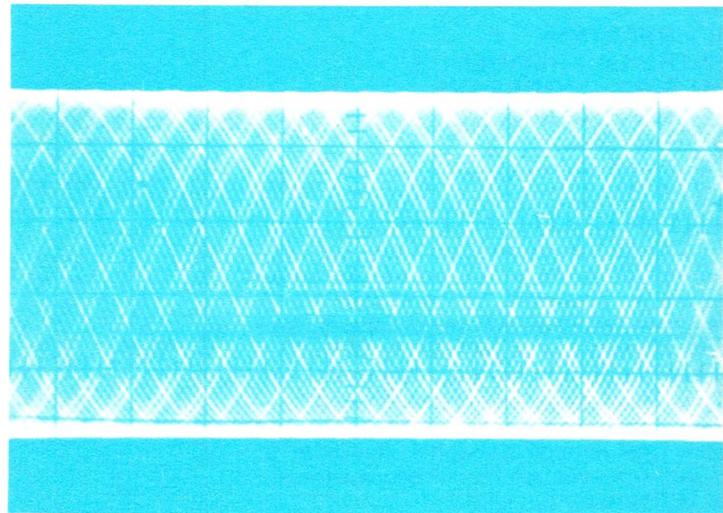
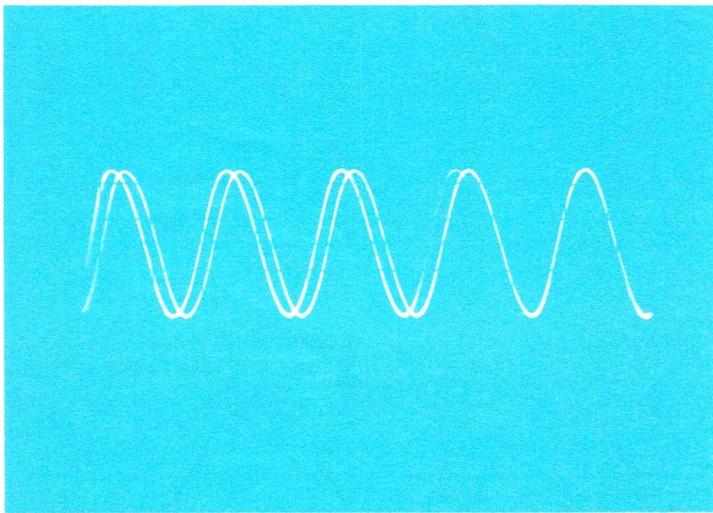


Figure 8



9	10
11	12



#### IV - NECESSITE DE LA SYNCHRONISATION DES BASES DE TEMPS

On comprend donc la nécessité de pouvoir régler finement la période  $T'$  de la dent de scie, et surtout celle de maintenir en permanence un rapport constant et entier entre  $T'$  et  $T$ . Malheureusement, tous les circuits électroniques utilisés pour la production de signaux en dents de scie sont affligés du même défaut : leur fréquence est instable dans le temps.

Pour obtenir malgré cela un oscillogramme stable sur l'écran de l'appareil, on synchronise le générateur de balayage sur le signal observé. Le principe de cette synchronisation diffère selon qu'il est appliqué aux bases de temps dites relaxées, ou aux bases de temps déclenchées.

Dans le premier cas, le générateur de balayage fournit des dents de scie indépendamment de la présence ou de l'absence d'un signal sur l'entrée verticale, et la synchronisation agit simplement sur la durée  $T'$  de chaque dent de scie afin de la rendre égale à un multiple de la période  $T$  de la tension observée.

Dans le deuxième cas, le balayage ne fonctionne pas en l'absence de signal d'entrée, car c'est ce dernier qui commande le départ de chaque dent de scie. Les circuits mis en œuvre sont alors sensiblement plus complexes, mais le verrouillage obtenu permet une synchronisation parfaite, et de plus la base de temps peut être directement calibrée en vitesse de balayage, ce qui permet des mesures immédiates de durée ou de fréquence.

Nous allons maintenant examiner le mécanisme de la synchronisation dans chacun de ces deux cas.

#### V - LES BASES DE TEMPS RELAXEES

Une base de temps relaxée comporte essentiellement un générateur de relaxation qui oscille librement, et délivre en permanence des signaux de balayage, obtenus par la charge et la décharge d'un condensateur (figure 13). Comme nous l'avons vu sur la figure 7, la tension  $V_H$  transmise aux plaques de déviation horizontale évolue entre

deux limites  $-V_{HO}$  et  $+V_{HO}$  fixées en fonction des caractéristiques du tube cathodique (sensibilité et diamètre de l'écran). La durée  $T'$  de chaque dent de scie est donc fixée par la vitesse de charge du condensateur  $C$ , c'est-à-dire par l'intensité du courant de charge  $i$  délivré par le générateur  $G$ .

Quand la tension au point A a atteint la valeur  $+V_{HO}$ , un circuit électronique assimilable à un interrupteur  $I$  assure la décharge aussi rapide que possible du condensateur, jusqu'à la valeur  $-V_{HO}$  de la tension au point A. A ce moment, l'interrupteur  $I$  s'ouvre et une nouvelle rampe démarre automatiquement, qu'un signal soit ou non appliqué sur l'entrée verticale de l'oscilloscope.

Le principe de la synchronisation consiste à prélever, en un point convenablement choisi de l'amplificateur vertical, une fraction du signal envoyé aux plaques de déviation verticale. Cette tension est mise en forme pour aboutir généralement à l'élaboration d'impulsions, de telle façon qu'à chaque période du signal d'entrée corresponde une impulsion, et que celle-ci se situe toujours en un point bien déterminé de la période. Les courbes (a) et (b) de la figure 14 montrent un exemple de correspondance entre une sinusoïde provoquant la déviation verticale, et les impulsions qui en sont tirées.

Sur cette même **figure 14**, on a représenté en (c) l'une des dents de scie fournies par la base de temps. En l'absence de synchronisation, sa durée  $T'$  serait légèrement trop longue pour donner un balayage stable, comme on peut s'en assurer en établissant la correspondance entre les courbes (a) et (c). C'est là qu'interviennent les impulsions de la courbe (b).

Tant que la rampe n'a pas atteint une tension  $V_{min}$  très proche de  $+V_{HO}$ , les impulsions restent sans effet sur le balayage. En revanche, la première impulsion reçue quand la rampe a dépassé  $V_{min}$  provoque un retour prématuré, donc le départ d'un nouveau cycle de balayage. La durée du balayage ainsi synchronisé est réduite à une valeur  $T''$  légèrement inférieure à  $T'$ , et qui est multiple de la période  $T$  du signal observé ( $T'' = 3T$  sur la **figure 14**).

## VI - LES BASES DE TEMPS DÉCLENCHÉES

Généralement suffisantes pour l'observation des phénomènes courants, quand il s'agit de formes d'onde simples et pour des fréquences pas trop élevées, les bases de temps relaxées se révèlent insuffisantes quand on veut les utiliser dans des conditions plus difficiles. Elles sont incapables, en particulier, de se synchroniser sur des signaux non périodiques, et fonctionnent mal dans le cas de signaux complexes comme on peut en rencontrer parfois en télévision. Ces insuffisances ont conduit à la conception des bases de temps déclenchées, qu'on rencontre maintenant sur tous les oscilloscopes de laboratoire.

Dans une base de temps déclenchée, on élabore aussi des impulsions synchrones du signal vertical. Mais la différence essentielle par rapport aux bases de temps relaxées tient dans le fait que le générateur de balayage reste normalement au repos, c'est-à-dire qu'il ne fournit pas de dents de scie en l'absence de signal d'entrée : le spot reste alors immobile à gauche de l'écran.

Le rôle des impulsions de synchronisation consiste ici à commander le départ de chaque balayage, dont le retour s'effectue automatiquement. Le spot, revenant alors à gauche de l'écran après avoir effectué un aller à vitesse constante et un retour très rapide, y reste à nouveau immobile jusqu'à l'arrivée d'une nouvelle impulsion de commande.

Le schéma synoptique de la **figure 15** montre les différentes étapes de l'élaboration d'une rampe de balayage, en correspondance avec les variations de tension du signal observé. Celui-ci (courbe a), est d'abord transformé en rectangulaires à faibles temps de montée et de descente (courbe b) par une bascule de Schmidt. Un réglage de seuil de la bascule permet de choisir la position de chaque montée des rectangulaires par rapport au niveau du signal.

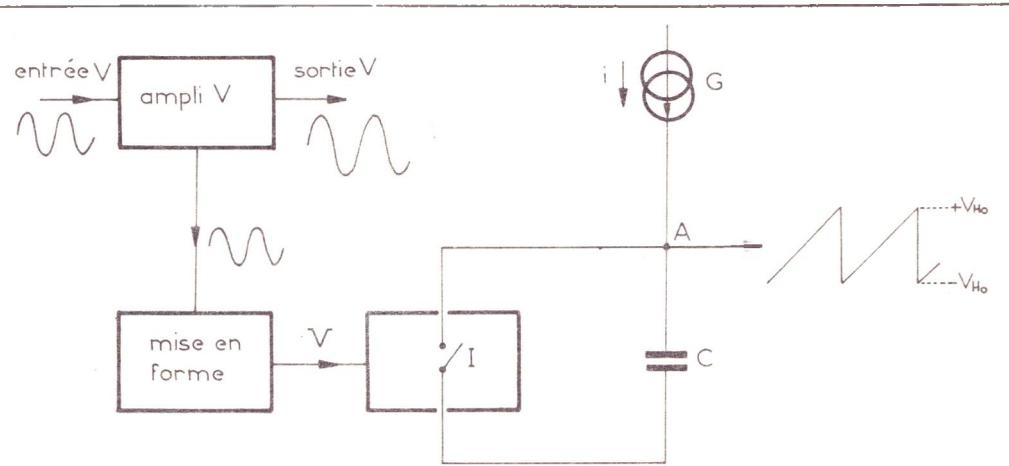


Figure 13

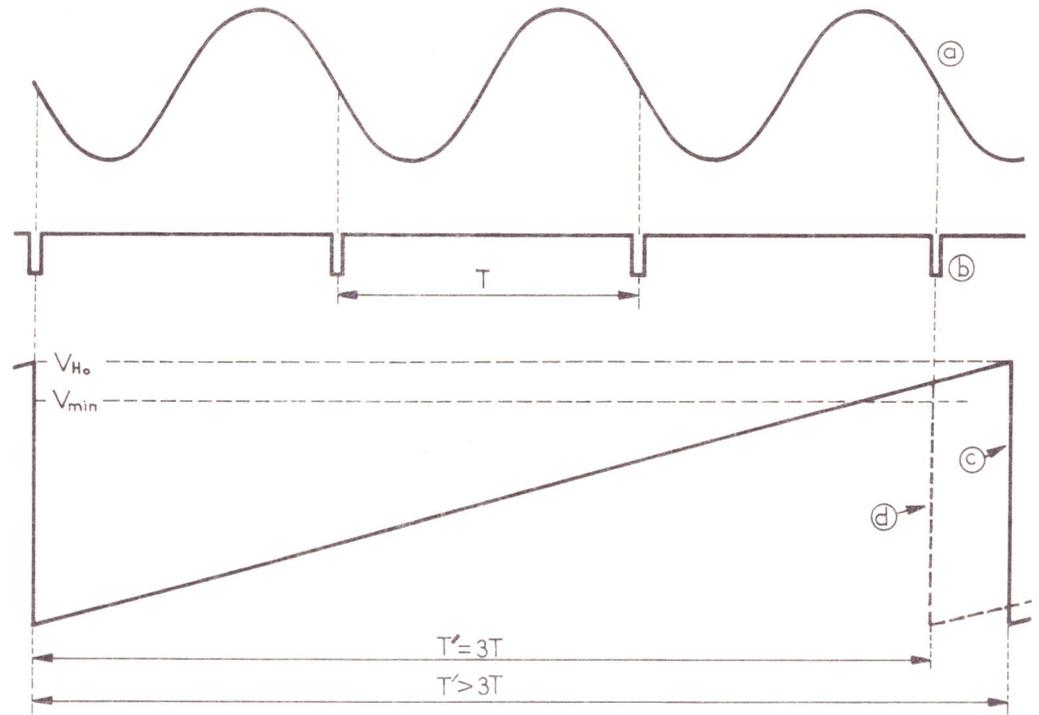


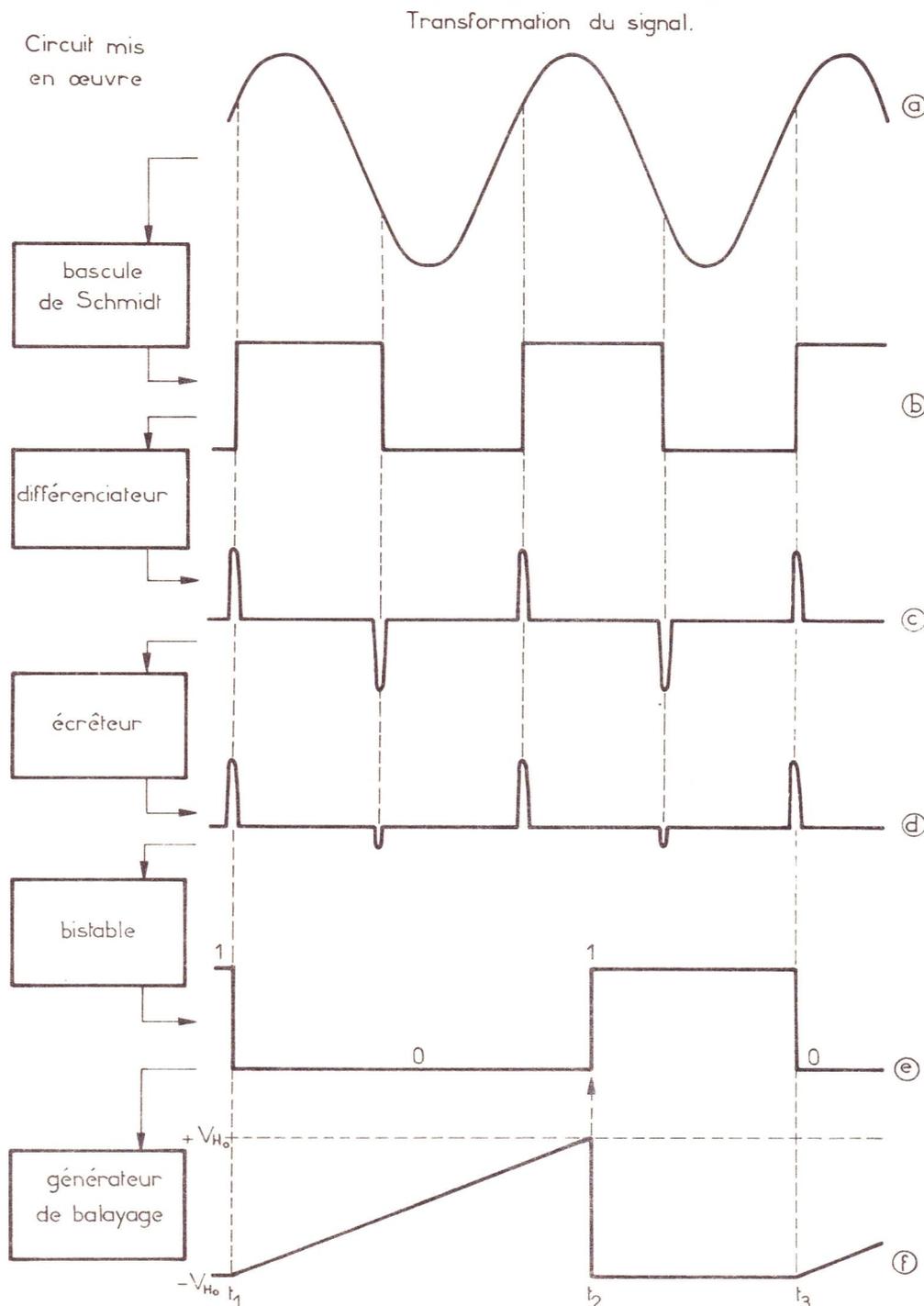
Figure 14

Par l'intermédiaire d'un circuit différentiateur, les créneaux prélevés à la sortie de la bascule de Schmidt sont transformés en fines impulsions alternativement positives et négatives (courbe c). Comme une seule polarité est nécessaire à la commande des étages suivants, on prévoit à la suite du différentiateur, un circuit écrêteur qui ne conserve par exemple que les impulsions positives (courbe d).

Ces impulsions commandent à leur tour un multivibrateur du type bistable, qui ne peut évoluer qu'entre deux états, que nous caractériserons par les notations 0 et 1 habituellement utilisées en logique. Au repos, le bistable est normalement dans l'état 1. Une impulsion de commande provenant des circuits de mise en forme, et envoyée sur l'une de ses entrées, le fait basculer dans l'état 0 (courbe e). Le passage dans cet état commande le départ d'une

rampe, à l'instant  $t_1$  (courbe f). Quand elle a atteint la tension  $+V_{HO}$ , cette rampe retourne automatiquement au point de départ correspondant à la tension  $-V_{HO}$  (instant  $t_2$ ). Ce retour s'accompagne de la production d'une impulsion qui, envoyée sur une autre entrée du bistable, le refait passer à l'état 1. Aucun balayage ne peut alors avoir lieu, jusqu'à l'arrivée d'une nouvelle impulsion en provenance des circuits de mise en forme (instant  $t_3$ ).

Finalement, on établit ainsi une correspondance rigoureuse entre le départ de chaque dent de scie et un point donné de la courbe représentant la tension d'entrée, comme le montre la **figure 16**. Mais, la durée  $t_2 - t_1$  de chaque rampe ne dépend que du générateur de balayage, par le choix du condensateur utilisé et du courant de charge.



## VII. ÉTALEMENT DU BALAYAGE LOUPE ÉLECTRONIQUE

L'examen d'un oscillogramme peut faire apparaître, dans une petite zone de la courbe, un détail qu'il serait intéressant d'analyser en l'étalant sur toute la largeur de l'écran. On peut y arriver en augmentant l'amplitude des signaux en dents de scie ce qui, pour une fréquence donnée de la base de temps, revient à augmenter la vitesse de balayage.

Bien entendu, le spot déborderait alors largement les limites de l'écran, si un écrêtage n'intervenait pas. En fait, celui-ci est automatiquement imposé par l'amplificateur horizontal qui se sature. Les signaux de balayage prennent alors la forme indiquée dans la figure 17, où seule la partie centrale de l'oscillogramme est observable.

On peut d'ailleurs étaler n'importe quelle partie de la période du signal observé, en ajoutant à la tension en dents de scie une tension continue positive ou négative de valeur variable. La partie comprise entre les

deux seuils d'écrêtage se situe alors à l'endroit voulu, comme le montrent les exemples des figures 18 et 19.

## VIII. EXTINCTION DE LA TRACE DE RETOUR ET DU SPOT EN ATTENTE

Dans une base de temps relaxée, le retour du spot, bien que beaucoup plus rapide que l'aller, ne s'effectue pas instantanément. Il est donc visible sur l'écran de l'oscilloscope, et superpose un tracé parasite à l'oscillogramme étudié.

Dans une base de temps déclenchée, on voit non seulement la trace de retour comme dans le cas précédent, mais aussi une tache lumineuse de très forte intensité, à gauche de l'écran. Cette tache correspond aux périodes d'attente du balayage, entre le retour et un nouveau déclenchement. Elle est non seulement gênante pour l'observation, mais dangereuse pour l'écran dont la couche fluorescente risque d'être détruite.

Il est donc nécessaire de supprimer la trace de retour et éventuellement le temps d'attente dans ces deux types de bases de temps. Les techniques auxquelles il est fait appel sont différentes dans les deux cas.

Dans une base de temps déclenchée, où le retour du spot correspond toujours à la décharge du condensateur de balayage à travers une faible résistance, on dispose aux bornes de cette dernière d'une courte impulsion de tension pendant la durée du retour. Après amplification, cette impulsion peut être transmise à l'une des électrodes commandant la luminosité du faisceau : on l'envoie sur le wehnelt si sa polarité est négative, ou sur la cathode si elle est positive.

La solution est plus compliquée dans une base de temps relaxée, où la durée d'extinction peut être très largement supérieure au

## 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

temps de retour du spot. On s'arrange alors pour polariser le wehnelt, en permanence, à une tension suffisamment négative par rapport à la cathode pour que la trace n'apparaisse pas. Au contraire, à chaque balayage et uniquement pendant la durée d'un aller de la dent de scie, on applique au wehnelt une tension positive qui « allume » le spot.

Il est donc nécessaire de disposer d'une tension synchrone du balayage, et affectant la forme de créneaux : si on se reporte au diagramme de la figure 15, on voit qu'une telle tension est disponible à la sortie du bistable commandant le générateur de balayage (courbe e). Convenablement amplifiés, avec éventuellement un changement de polarité, ces créneaux servent alors à la commande de l'intensité du faisceau électronique.

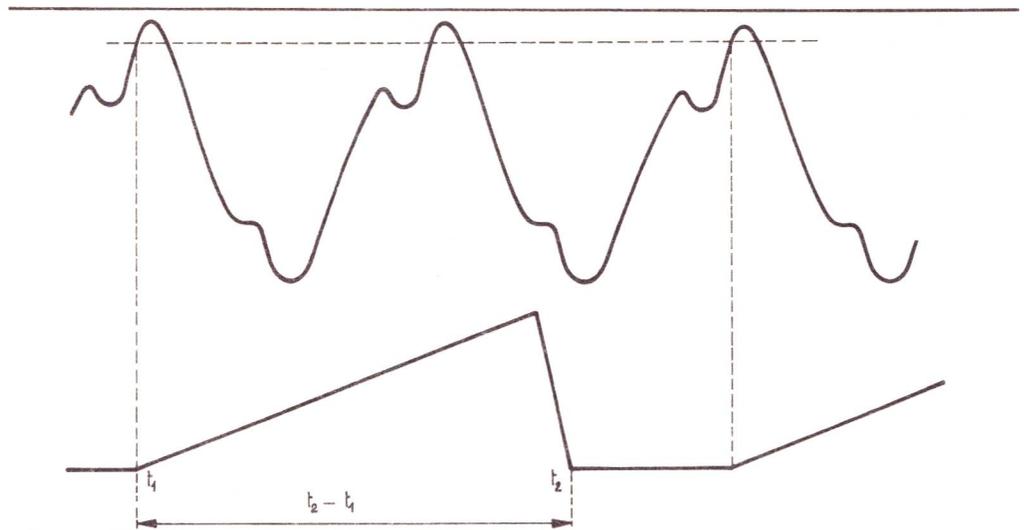


Figure 16

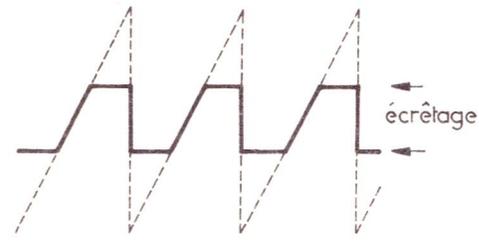


Figure 17

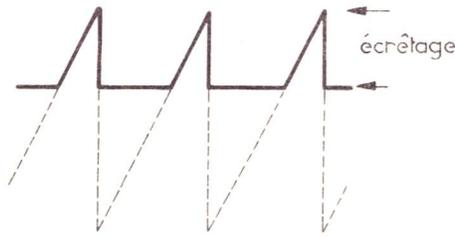


Figure 18

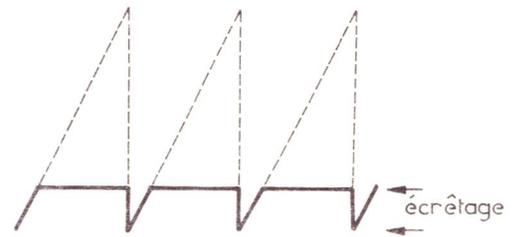
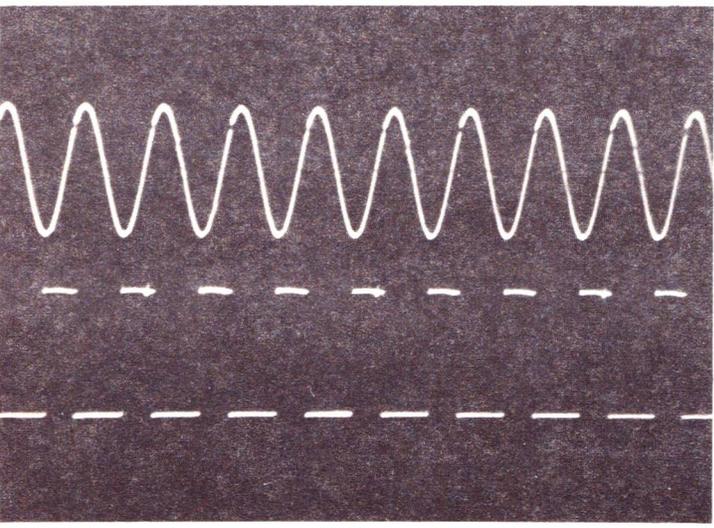
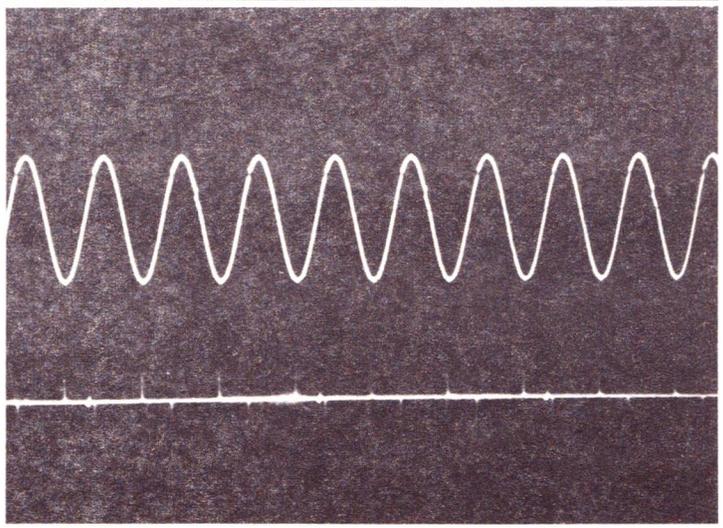


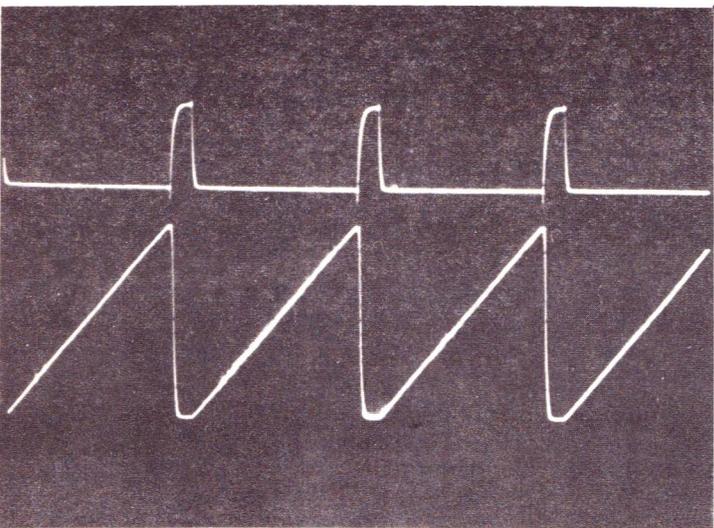
Figure 19



20

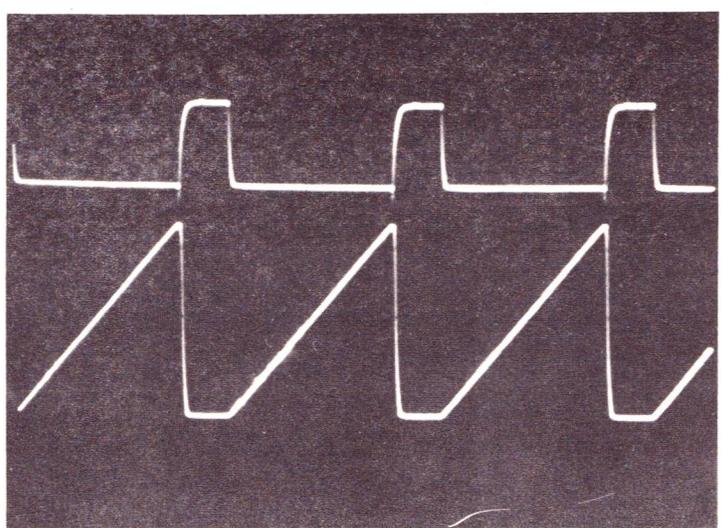


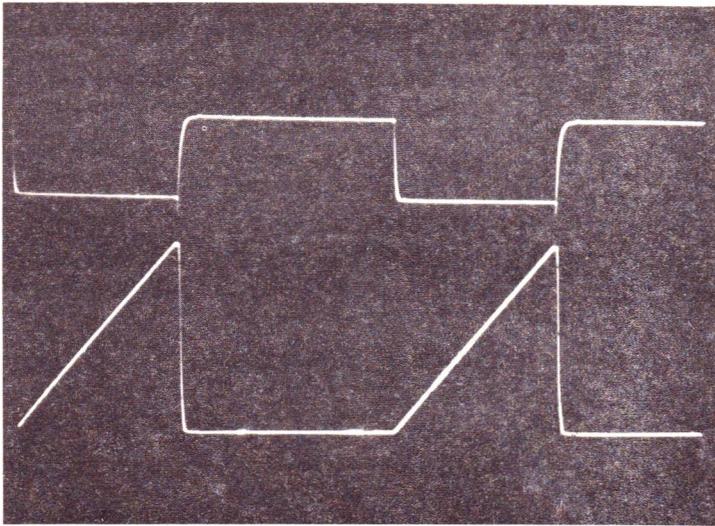
21



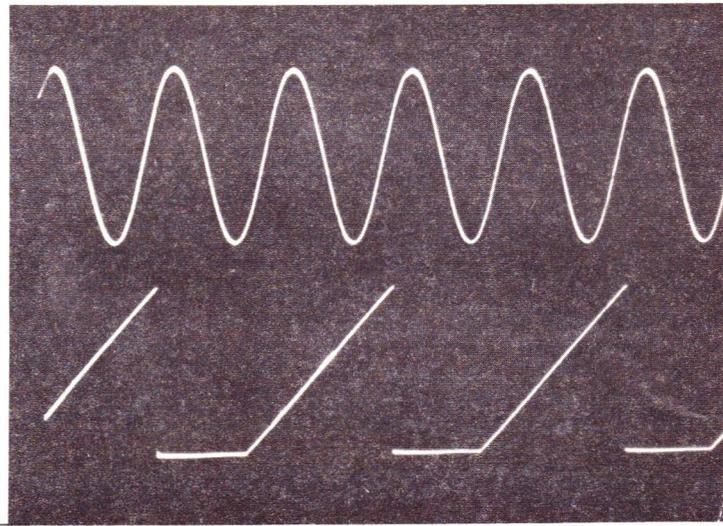
22

23





24 25



Notons enfin que dans certains tubes cathodiques, il existe une électrode spéciale d'effacement. En général celle-ci agit non sur la luminosité du spot, mais sur sa position par rapport à l'écran. En dehors des périodes utiles, le faisceau est dévié hors des limites de cet écran, et devient ainsi inobservable.

### IX. Illustration du fonctionnement d'une base de temps déclenchée

Pour terminer cette première partie de notre étude sur les bases de temps, nous

avons rassemblé quelques photographies d'oscillogrammes illustrant les différentes étapes de la transformation du signal et de l'élaboration du balayage dans une base de temps déclenché. On pourra comparer ces figures au diagramme fonctionnel de la figure 15.

La figure 20 montre la correspondance entre une tension sinusoïdale appliquée à l'amplificateur vertical, et les créneaux obtenus après passage dans la bascule de Schmidt. Dans la figure 21 ces créneaux ont été différenciés. La courbe supérieure montrant toujours la même sinusoïde, permet d'établir la relation entre le signal incident et les impulsions alternativement positives et négatives.

Les figures 22, 23 et 24 font apparaître, pour différentes valeurs du rapport cyclique, la relation entre les créneaux de sortie du bistable de commande (courbe de la figure 15), et les tensions en dents de scie délivrées par le générateur de balayage (courbe f de la figure 15).

Enfin, la figure 25 regroupe les deux extrémités du cycle de transformations, montrant d'une part que chaque déclenchement d'une dent de scie est lié à un point constant du signal d'entrée, tandis que la durée (donc la vitesse) du balayage, est indépendante de ce signal.

*Prochain article : les bases de temps (suite) : étude des schémas électroniques.*



### POUR S'INITIER A L'ÉLECTRONIQUE : QUELQUES MONTAGES SIMPLES

par B. FIGHIERA

L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés de composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices toutes perforées appelées plaquettes « M. BOARD ».

Grâce à ces supports de montage, les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction : telle est l'intention de l'auteur car, dans cet ouvrage, il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative. A l'appui de nombreuses photographies, de schémas de principe, de croquis de montage sont détaillés le fonctionnement et le procédé de réalisation de chaque montage point par point en se mettant à la portée de tous.

L'auteur a même voulu aller plus loin encore et faciliter la tâche des amateurs en leur offrant avec l'ouvrage un échantillon type de ce support de base afin qu'il aisse sur eux un peu comme un « catalyseur » et qu'il les incite à entreprendre la réalisation de tous ces montages sans plus attendre.

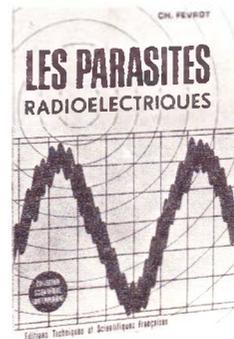
**Extrait du sommaire :** Jeux de réflexes, dispositif de lumière psychédélique pour autoradio, gadget automobile, orgue monodique, récepteur d'électricité statique, flash à cellule « LRD », indicateur de niveau BF, métronome audiovisuel, oreille électronique, détecteur de pluie, dispositif attire-poissons...

Un ouvrage broché, couverture 4 couleurs, pelliculée, 112 pages, 14,50 F

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS  
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

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



Collection Scientifique  
Contemporaine

### LES PARASITES RADIOÉLECTRIQUES

par Ch. FEVROT

L'auteur, spécialiste de l'antiparasitage depuis de nombreuses années, a résumé sommairement ce qu'il faut savoir sur l'origine, la propagation, les effets néfastes des parasites radio-électriques.

#### PRINCIPAUX CHAPITRES :

Définition du mot « Parasite ». — La propagation des parasites. — La classification des parasites et les troubles qu'ils entraînent. — Définitions, normes et appareils de mesure. — Les filtres antiparasites. — Les blindages. — Comment diminuer l'effet néfaste des parasites.

Un volume broché, format 15 x 21, 96 pages, 96 schémas. Couverture couleur, pelliculée. Prix : 19 F.

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878-09-94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

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

# AIDE MEMOIRE

## LES BOBINAGES ÉLECTRONIQUES

(4e partie)

## BOBINAGES pour LIAISONS

Le plus souvent un bobinage, seul ou associé à des éléments R ou C effectue une liaison entre deux circuits. Ceux-ci peuvent être des sources de signaux comme une antenne, un pick up, un microphone, une tête de magnétophone ou la sortie d'un transistor ou d'une diode.

Le deuxième circuit est celui monté à la sortie de la liaison et peut être l'entrée d'un transistor, d'une diode, un haut-parleur, etc.

D'une manière générale on peut dire qu'une liaison entre deux circuits se monte entre une source de signaux et un récepteur de signaux.

Ce dernier peut devenir à son tour source de signaux qui seront transmis par une liaison au circuit suivant. Soit le cas des liaisons en haute fréquence et en moyenne fréquence qui est aussi de la haute fréquence, mais ces circuits sont disposés dans un appareil changeur de fréquence dans l'amplificateur MF à accords généralement fixes. Voici d'abord à la **figure 1** un montage à haute fréquence dans lequel on a monté deux transistors et deux bobinages de liaison.

Ce système peut représenter aussi bien l'entrée d'un récepteur radio à amplification directe que celle d'un changeur de fréquence superhétérodyne.

Dans le premier cas  $Q_1$  et  $Q_2$  sont des transistors amplificateurs et pour le deuxième cas  $Q_1$  est un amplificateur HF et  $Q_2$  le mélangeur à associer à un oscillateur non indiqué sur le schéma.

Il est clair que le bobinage  $L_1 - L_2$  réalise la liaison entre l'antenne qui est la source de signaux et le circuit de base de  $Q_1$  qui est comme on l'a précisé plus haut le récepteur que l'on nomme aussi utilisation.  $Q_1$  amplifie le signal reçu et son circuit de collecteur devient source de signaux. La liaison est assurée par le bobinage  $L_3 - L_4$  avec l'utilisation qui est ici l'entrée de  $Q_2$  s'effectuant sur le circuit de base.

Dans les deux liaisons il s'agit de transformateurs  $T_1$  composé de  $L_1$  au primaire et  $L_2$  au secondaire et  $T_2$  composé de  $L_3$  au primaire et  $L_4$  au secondaire.

On voit que seuls les secondaires  $L_2$  et  $L_4$  sont accordés. Comme il s'agit d'étages HF l'accord est variable et obtenu à l'aide des condensateurs variables  $CV_1$  et  $CV_2$ .

Leur capacité peut varier entre 50 pF et 500 pF par exemple dans des récepteurs POGO et entre 20 pF et 120 pF par exemple dans des récepteurs spéciaux OC.

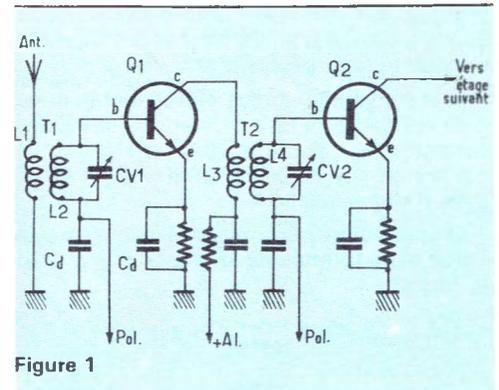


Figure 1

## TRANSFORMATEURS HT A UN SEUL CIRCUIT ACCORDE

Dans le cas de  $T_1$  et  $T_2$  à secondaire accordé le couplage entre primaire et secondaire doit être très serré. De plus il faut que s'effectue l'adaptation entre les impédances de la source et de l'utilisation par exemple entre celle de l'antenne et celle du circuit d'entrée sur la base de  $Q_1$ .

Soit  $L_1$  l'impédance de l'antenne et  $L_2$  celle du circuit branché au secondaire du transformateur.

Le rapport de transformation :

$$\frac{n_2}{n_1}$$

dans lequel :

$n_2$  = nombre de spires du secondaire,

$n_1$  = nombre de spires du primaire,

doit satisfaire à la condition :

$$\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Soit par exemple  $Z_2 = 1\,000 \Omega$  et  $Z_1 = 70 \Omega$ . Leur rapport est  $1\,000/70 = 14,3$ . Donc le carré de  $n_2/n_1$  est égal à 14,3 et par conséquent  $n_2/n_1 = 3,78$  environ. Il en résulte  $n_2 = 3,78 n_1$  donc 3,78 fois plus de spires au secondaire qu'au primaire.

D'autre part, le choix des caractéristiques des éléments  $L_1$  et  $L_2$  ne peut être effectué uniquement par des considérations d'adaptation.

Il faut aussi déterminer la valeur de  $n_2$  correspondant au circuit d'accord fonctionnant avec la capacité variable  $CV_1$ .

La valeur de  $L_2$  sera alors déterminée en fonction de  $CV1$  et connaissant  $L_2$  on déterminera les caractéristiques de cet enroulement en particulier  $n_2$ , le nombre de spires. Connaissant  $n_2$  on en déduira  $n_1$  et le transformateur  $T_1$  pourra être réalisé.

## EXEMPLE PRATIQUE

Soit le cas d'un montage à ondes courtes. Prenons par exemple comme limites de la bande à couvrir  $f_1 = 100$  MHz et  $f_2 = 50$  MHz. Considérons le secondaire  $L_2$ .

À la fréquence la plus élevée la valeur de  $CV1$  est 20 pF. Il faut ajouter des capacités parasites, par exemple 20 pF également ce qui donne une capacité de  $20 + 20 = 40$  pF pour  $f = f_2 = 100$  MHz.

On peut alors déterminer la valeur de  $L_2$  à l'aide de la formule de Thomson écrite sous la forme :

$$L_2 = \frac{1}{4\pi^2 f_2^2} \text{ henrys}$$

Dans laquelle  $4\pi^2 = 40$  environ,  $f_2 = 100$  MHz exprimé en hertz et  $C = 40$  pF exprimé en farads.

On trouve  $L_2 = 0,625 \mu\text{H}$ .

On peut maintenant déterminer la valeur la plus élevée de la capacité totale d'accord lorsque  $f = f_1 = 50$  MHz. Cela peut s'effectuer simplement en tenant compte du fait que si  $f$  diminue de 2 fois, la capacité devra augmenter de  $2^2 = 4$  fois, donc  $4 \cdot 40 = 160$  pF et comme dans ces 160 pF entrent les 20 pF de capacité parasite, on conclut que le  $CV1$  devra varier entre 20 pF et 140 pF correspondant à une variation de la capacité totale de 40 à 160 pF.

Voici d'autres considérations qui doivent également intervenir dans la détermination du montage de la **figure 1** comme on le montre ci-après.

## LARGEUR DE BANDE

Lorsque le récepteur est accordable, il faut généralement que cet accord soit sélectif, autrement dit que l'on puisse, compte tenu des autres circuits accordés de l'appareil, séparer l'émission à recevoir des émissions voisines. Cette sélectivité dépend de la bande globale du récepteur qui est la résultante des bandes de chaque étage.

Si l'on tient compte des valeurs de  $Z_1 = 70 \Omega$  et  $Z_2 = 1000 \Omega$ , il est possible de calculer la bande globale du circuit de liaison d'entrée.

Sur le secondaire, l'impédance d'entrée  $Z_2$  est de  $1000 \Omega$  et nous la supposons constante entre 50 et 100 MHz ce qui n'est pas exact.

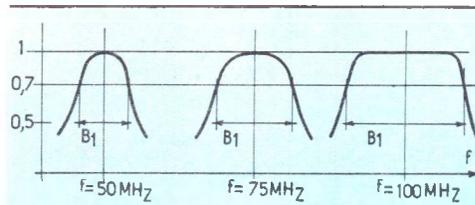


Figure 2

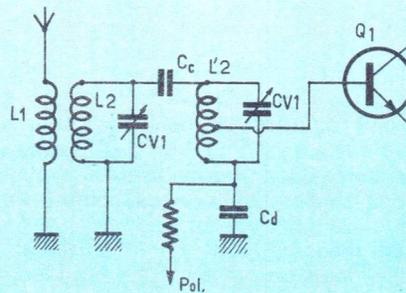


Figure 3

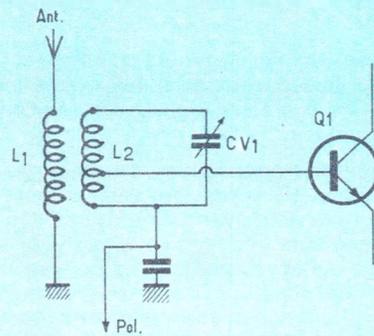


Figure 4

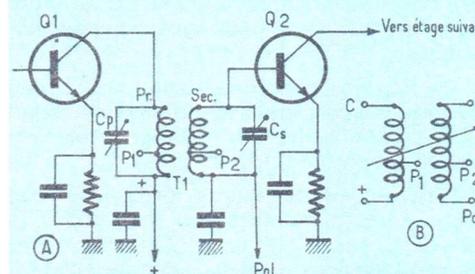


Figure 5

Sur le primaire,  $Z_1$  est de  $70 \Omega$  et si  $Z_1$  est rapporté au secondaire, cela donne encore  $1000 \Omega$  en raison de l'adaptation réalisée grâce au rapport  $n_2/n_1 = 3,78$ .

De ce fait on aura sur le secondaire  $1000 \Omega$  et  $1000 \Omega$  en parallèle ce qui correspond à  $500 \Omega$ .

La bande passante de l'entrée est alors :

$$B_1 = \frac{1}{2\pi RC} \text{ Hz,}$$

expression dans laquelle  $2\pi = 6,28$ ,  $R = 500 \Omega$ ,  $C =$  capacité totale d'accord. Lorsque  $C = 40$  pF la valeur de  $B_1$  est 7,96 MHz que nous arrondirons à 8 MHz. Lorsque  $f = 50$  MHz,  $C = 160$  pF, donc la bande  $B$  sera 4 fois plus petite :  $8/4 = 2$  MHz.

On voit que la bande  $B_1$  variera dans le cas de cet exemple, entre 2 et 8 MHz.

En réalité, les mesures prouveront que les valeurs exactes sont différentes car  $Z_2$  varie aussi avec la fréquence. En général plus  $f$  est élevée, plus  $Z_2$  diminue. La **figure 2** montre la courbe de réponse pour différentes bandes,  $f_0$  étant la fréquence d'accord.

Pour augmenter la sélectivité on devra diminuer l'amortissement dû aux impédances de circuits à l'aide de bobines à prises comme le montre la **figure 3**.

Un autre moyen d'augmenter la sélectivité, donc de diminuer  $B_1$  est de multiplier dans la liaison le nombre de circuits accordés, par exemple deux par liaison comme on le montre à la **figure 4** pour le circuit d'entrée.

Le transformateur  $T_1$  est composé de  $L_1$  et  $L_2$  et réalisé comme dans le montage de la **figure 3**. La bobine  $L'_2$  est identique à la bobine  $L_2$  et s'accorde avec un condensateur  $CV1$  comme celui associé à  $L_2$ .

On effectue le couplage entre  $L_2$  et  $L_1$  par le condensateur  $C_c$ . Ce genre de couplage se nomme couplage « en tête ». C'est un des plus simples et il est très efficace. Plus  $f$  est petite plus  $C_c$  doit être de forte valeur.

Ainsi vers 100 MHz,  $C_c$  peut valoir quelque picofarads, par exemple 5 pF, à 10 MHz, 50 pF, à 1 MHz, 500 pF, etc.

Aucun autre couplage n'est nécessaire entre  $L_2$  et  $L'_2$ . Ces deux bobines ne doivent pas être couplées magnétiquement en général.

Les deux condensateurs seront conjugués entre eux et également avec ceux des autres étages du bloc HF considéré.

En revenant à la **figure 1**, si l'on considère  $T_2$ , on voit que son montage est le même que celui de  $T_1$  mais  $Z_1$  qui est l'impédance de sortie de  $Q_1$ , est généralement plus élevée que  $70 \Omega$  et peut être de l'ordre de  $1000 \Omega$  et plus.

## COUPLAGE PAR TRANSFORMATEUR FILTRE DE BANDE

Un des modes de couplage parmi les plus répandus est celui utilisant des transformateurs à primaire et secondaire accordés.

On les utilise surtout dans les amplificateurs MF ou HF spéciaux à accord fixe. En effet, ce mode de liaison nécessite des caractéristiques constantes ce qui n'est pas réalisable avec des accords variables, comme on l'a vu plus haut. La **figure 5** donne le schéma de montage avec filtre de bande à transformateur à deux circuits accordés. En (A) on montre le transformateur  $T$  composé du primaire  $PR$  et du secondaire  $S$ , tous deux accordés par des condensateurs ajustables  $C_p$  et  $C_s$ , de plus on prévoit souvent des prises  $P_1$  et  $P_2$  sur les enroulements pour augmenter la sélectivité.

Lorsqu'il s'agit de MF sur fréquences élevées, par exemple de 10 MHz au plus, les bobinages pourront être à air car ils ne com-

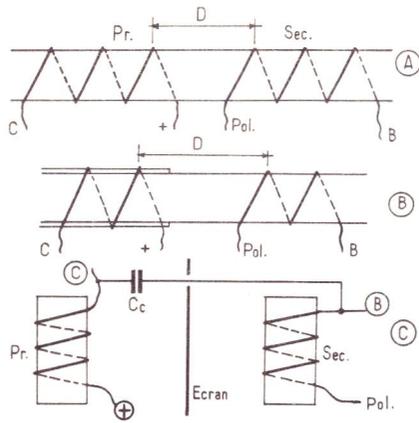


Figure 6

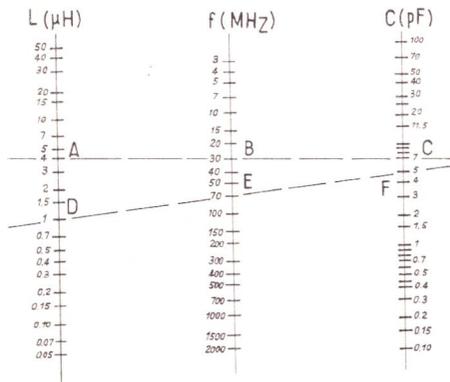


Figure 7

portent que quelques spires. Le couplage ne doit pas être maximum (très fort) comme dans le cas des bobines à un seul enroulement accordé. Voici à la **figure 6** le mode de réalisation d'un transformateur à deux circuits accordés avec accord sur une fréquence élevée de l'ordre de 100 MHz.

En (A) les bobines PR et S' sont disposées sur un même tube, comme la distance D entre ces deux bobines est fixe, le couplage est fixe.

Pour l'étude d'un bobinage de ce genre on peut réaliser le dispositif de la **figure 6** (B) sur lequel l'un des enroulements, par exemple PR est fait sur un tube coulissant sur celui du secondaire.

De ce fait D sera variable et on pourra régler le couplage selon les conditions requises.

En (C) de la même figure, on montre comment réaliser un filtre de bande avec couplage pour capacité en tête C<sub>c</sub>.

Les deux bobines sont disposées de façon à ce qu'il n'y ait aucun couplage magnétique. Pour cela, on les disposera selon des orientations convenables, dont celle de la figure. Cette orientation ne convient que si un écran métallique est disposé entre les deux bobines ou mieux, si chaque bobine est enfermée dans un blindage.

Parfois on laisse subsister le couplage magnétique et on le complète par celui électronique réalisé avec C<sub>c</sub> si C<sub>c</sub> est ajustable et on pourra régler le couplage.

## ABAQUE POUR LA FORMULE DE THOMSON

Au lieu d'utiliser la formule de Thomson, on pourra se servir de l'abaque de la **figure 7** qui permet de déterminer une des trois grandeurs L, C, f en fonction des deux autres.

La première colonne donne L en μH, la deuxième f en MHz et la troisième C en pF.

Voici deux exemples d'emploi de l'abaque : Soit L = 1 μH, C = 5 pF. Quelle est la fréquence de résonance du circuit ?

Réunissons les points D = 1 μH et F = 5 pF. La droite DF passe par E = 70 MHz valeur approximative de f. De même, si l'on donne D = 1 μH et E = 70 MHz la droite DE passe par F = 5 pF.

D'autres exemples correspondent à la droite ABC.

Vérifions les résultats donnés par l'abaque à l'aide de la formule de Thomson :

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

On a C = 5.10<sup>-12</sup> F, L = 10<sup>-6</sup> H pour la droite DEF.

Le produit LC est égal à 5.10<sup>-18</sup> et sa racine carrée est égale à 2,236.10<sup>-9</sup> qui multipliée par 2 π = 6,28 donne la valeur du dénominateur :

$$2,236 \cdot 6,28 \cdot 10^{-9} = 14,04 \cdot 10^{-9}$$

et f est alors égale à 10<sup>9</sup>/14,04 Hz, ou encore : 1 000/14,04 MHz = 71,22 MHz, valeur proche de 70 MHz lue sur l'abaque et d'ailleurs satisfaisante en pratique. Une bonne méthode de travail, si l'abaque n'est pas assez juste, est de dégrossir la détermination avec l'abaque et de calculer ensuite à l'aide de la formule, mais sans tenir compte des puissances positives ou négatives de 10.

Reprenons l'exemple de calcul.

L'abaque a donné 70 MHz donc on sait que la valeur plus exacte sera proche de celle-ci. Calculons le produit LC en pF. μH ce qui donne 5. Comme 5 sera sous le radical, il faudra que le produit de puissance de 10 soit à exposant pair, ce qui est le cas ici.

Prenons alors la racine carrée de 5, égale à 2,236 ; multiplions par 6,28 et on aura 14,04. Divisons 100 par 14,04, afin d'obtenir un nombre supérieur à 1. On obtiendra 100/14,04 = 7,122 et le résultat sera évidemment 71,22 MHz.

Tous les calculs sont facilités si l'on dispose d'une petite calculatrice électronique.

# Posemètre pour flash électronique

(suite de la page 76)

Il est prudent d'éviter les réflexions parasites, donc d'opérer soit dans une pièce très grande, soit en extérieur contre un mur de façade.

On revient ensuite à la position 50 ASA (potentiomètre P<sub>1</sub>) pour graduer la totalité de l'échelle du galvanomètre, où ne figure que la division 8. Pour cela, on se place à nouveau à différentes distances du mur. P<sub>1</sub> étant dans une position fixe, l'aiguille s'arrête à différents endroits de l'échelle. La correspondance entre la distance au mur et la division du galvanomètre, est indiquée dans le tableau II.

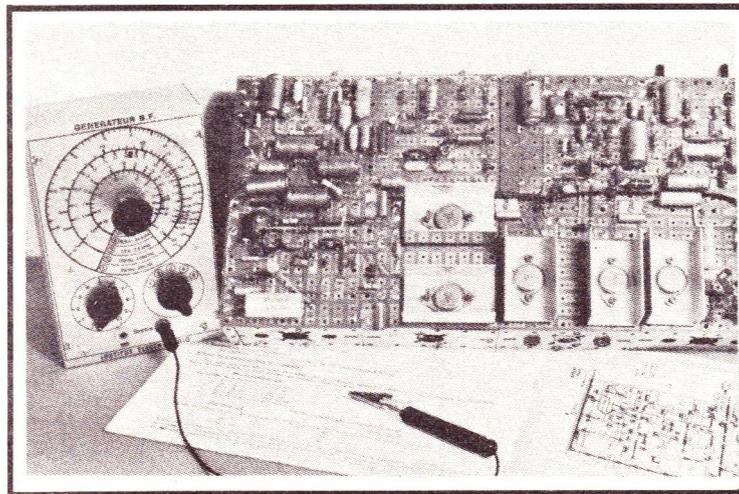
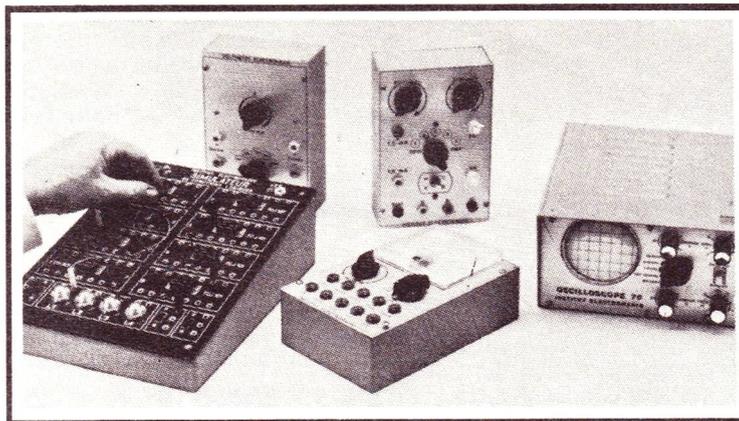
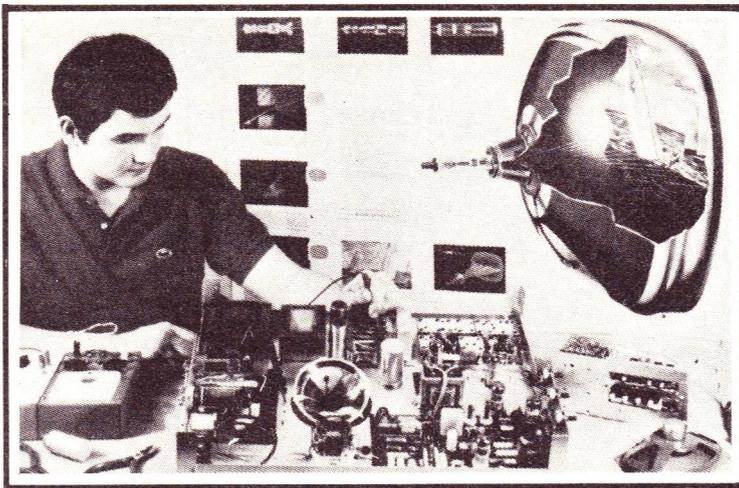
L'appareil photo étant chargé d'un film de 50 ASA, on peut maintenant figoler les réglages. On prendra quelques clichés en se fiant aux indications du posemètre, mais à chaque fois on effectuera trois prises de vue, avec le diaphragme mesuré, puis en ouvrant et en fermant d'un diaphragme. Si la vue intermédiaire est la meilleure (il faut juger sur le négatif), tout va bien. Sinon, il faut retoucher légèrement R<sub>B</sub>, en augmentant sa valeur si la vue la plus exposée est la meilleure, et inversement.

Pour l'utilisation pratique du posemètre, on déclenche manuellement un premier éclair, sans coupler le flash à l'appareil photographique, et en dirigeant la cellule tenue à proximité de l'appareil) vers le sujet. On lit le diaphragme et on rebranche le flash sur l'appareil.

Naturellement, si plusieurs lampes-éclair sont utilisées, il faut que toutes soient déclenchées lors de la mesure.

### Liste du matériel nécessaire

diodes : n'importe quelle diode de petite puissance, au silicium, par exemple 18 P 2 (Sescossem) (3)  
photo-diode : BPY13 (1)  
transistors : 2 N 2907 (1) - 2 N 3819 (1).  
potentiomètres : 2,2 kΩ lin, à fixation sur panneau (1).  
10 kΩ lin, à fixation sur circuit imprimé (1).  
résistance ajustable : 10 kΩ (1).  
résistances (1/2 watt) : 100 Ω (2) - 470 Ω (1) - 1 kΩ (3) - 2,2 kΩ (1) - 3,3 kΩ (1) - 3,9 kΩ (1) - 15 kΩ (2).  
condensateurs : 22 μF (1) - 0,47 μF (1).  
galvanomètre : vu-mètre 150 μA à 300 μA (Cibot-Radio, Radio MJ, etc.).  
divers : 1 coffret TEKO ; 1 bouton poussoir ; 1 interrupteur ; 1 pile miniature 9 V.  
Prix approximatif de l'ensemble des pièces : 55 à 65 F.



# 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'EXPERIENCE 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



## ANALYSE DU SCHÉMA D'UN RYTHMEUR



**Caractéristiques générales**



**Le schéma fonctionnel**



**Analyse des différentes parties du rythmeur**



**Rappel des opérations ET et OU**



**Signaux X<sub>14</sub> à X<sub>19</sub>**



**Commandes**

Le rythmeur automatique dont on analysera le schéma d'une manière détaillée dans le présent article, est un appareil commercial américain : le Combo Sideman. Il ne s'agit donc pas d'une « réalisation » dont le montage serait à reproduire par nos lecteurs, mais d'une étude documentaire, que nous croyons être d'un intérêt certain pour tous ceux qui se spécialisent en tant qu'amateurs, dans la musico-électronique.

Ces lecteurs sont nombreux, et nous recevons, au courrier technique, des lettres nous demandant des renseignements complémentaires. Quelques lecteurs confondent les articles documentaires avec les réalisations et nous demandent des adresses de commerçants pouvant fournir le matériel, dans ce cas, nous ne pouvons pas leur donner satisfaction.

D'une manière générale, nous donnons dans nos articles, toutes les adresses utiles si nous les possédons. Sur les variantes proposées par quelques lecteurs, il nous est également difficile de donner des réponses pertinentes, car il faudrait que nous construisions à leur place des appareils expérimentaux, ce qui sortirait du cadre de nos possibilités, mais nous donnerons volontiers des conseils...

Le Combo Sideman utilise des transistors japonais, dont nous ne pourrions pas d'ailleurs donner d'équivalences garanties.



Cet appareil est automatique. Il permet d'obtenir plusieurs sortes de rythmes au choix. D'autre part, on pourra faire varier la cadence et le timbre des sons rythmés, permettant ainsi de réaliser plusieurs combinaisons sonores.

L'ensemble s'arrête à un niveau de tension de sortie de l'ordre du volt donc, il sera nécessaire de le brancher à l'entrée d'un amplificateur de puissance. Ce dernier peut être choisi parmi toutes sortes de types : ampli BF de radio, d'électrophone, de chaîne HI-FI, de magnétophone, de guitare électrique ou d'orgue électronique. Le Combo est d'ailleurs conçu pour ces applications.



Voici à la figure 1, un diagramme indiquant les principales parties du Combo.

Partons de la partie (I). Elle contient un oscillateur-générateur à fréquence basse réglable, suivi d'un compteur à quatre étages et à huit sorties.

On dispose ainsi du signal du générateur et de ceux de chaque étage : a et a', b et b', c et c', d et d'.

Ces signaux sont appliqués au décodeur (G) qui réalise leur combinaison pour obtenir

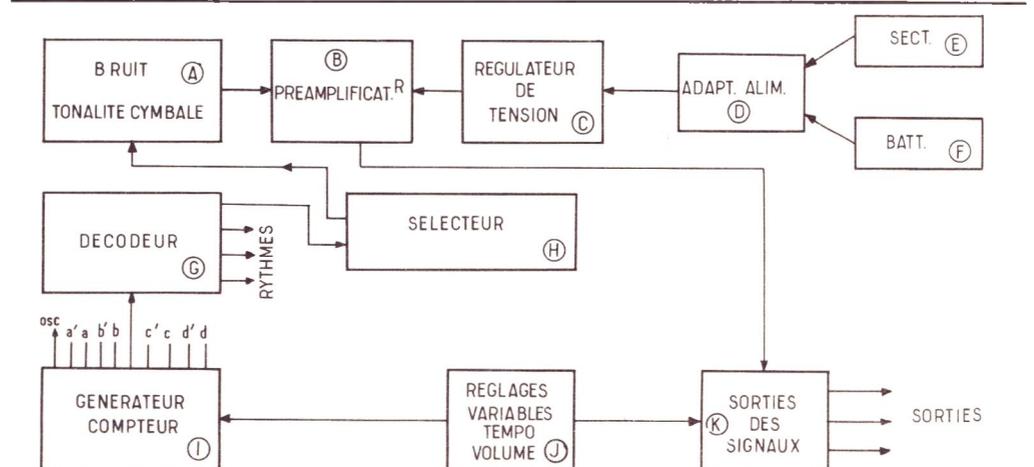


Figure 1



La combinaison de ces signaux permettra d'obtenir les rythmes usuels requis. Dans le montage du compteur, remarquer les diodes D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub>, du type OA 90 (type européen bien connu).

Les bases sont polarisées positivement par des diviseurs de tension, disposés entre la ligne de masse et les collecteurs. Ainsi la base de Q<sub>3</sub> est polarisée par la résistance de 3,3 k $\Omega$ , en série avec celle de 1 k $\Omega$  qui lui est commune avec base de Q<sub>4</sub>, tandis que la branche négative du diviseur est la résistance de 22 k $\Omega$  (shuntée par 22 nF), reliée au collecteur de Q<sub>4</sub>. Les émetteurs sont connectés ensemble à la ligne + par la résistance de 470  $\Omega$ .

A noter que l'impulsion qui commande un étage de compteur est appliquée à la résistance de 1 k $\Omega$  commune aux bases des deux transistors de l'étage considéré.

Toutes les cathodes des diodes D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub> aboutissent à une ligne se terminant au point X<sub>2</sub>. Remarquons aussi les points GC 1 et GC 2, reliés par une capacité ou une résistance à Q<sub>7</sub> et Q<sub>6</sub> respectivement.

Passons maintenant à la partie (A) de la figure 1.

### Partie (A)

Le schéma de cette partie est donné à la figure 4. Le circuit de tonalité Bass-Drum est réalisé avec Q<sub>11</sub>.

Il est facile de voir qu'il s'agit d'un oscillateur à résistances et capacités du type « à déphasage ». Les éléments déphaseurs sont disposés entre le collecteur et la base de Q<sub>11</sub>.

Tous les six transistors Q<sub>11</sub> à Q<sub>16</sub> du montage représenté à la figure 4, sont des NPN du type japonais 2 SC 828, tandis que les deux derniers, Q<sub>17</sub> et Q<sub>18</sub> sont des NPN japonais type 2 SC 538.

Les capacités de couplage et déphasage sont de 0,22  $\mu$ F et les résistances, de 10 k $\Omega$ , 22 k $\Omega$ , 6,8 k $\Omega$ , 220 k $\Omega$ , 1 k $\Omega$ .

Il y a deux réglages VR 1 de 10 k $\Omega$  et VR 2 de 500  $\Omega$ . VR 1 et VR 2 sont montées, comme toutes les VR, sur le panneau de commande, donc accessibles au musicien-opérateur, de cette batterie automatique.

VR 1 règle la hauteur de la note musicale engendrée, c'est-à-dire la fréquence d'oscillation. VR 2 agit sur la forme du signal, celui-ci est pris sur le collecteur de Q<sub>11</sub> d'où il est transmis par un condensateur de 5  $\mu$ F et une résistance variable VR 3 de 300 k $\Omega$ , au point de sortie X<sub>11</sub> qui est aussi, l'entrée du préamplificateur à transistors Q<sub>17</sub> et Q<sub>18</sub>.

Indiquons aussi les types des diodes du montage de la figure 4 : D<sub>7</sub>, D<sub>9</sub>, D<sub>10</sub> et D<sub>11</sub> sont de OA90. D<sub>8</sub> est une DS16E sur laquelle nous n'avons aucun renseignement quant à son équivalence.

### Générateur de souffle

Dit aussi générateur de bruit, ce circuit utilise les transistors Q<sub>12</sub>, Q<sub>13</sub> et Q<sub>14</sub> du type mentionné plus haut.

Le montage en amplificateur de ces trois transistors est réalisé par des liaisons directes de collecteur à base. La rétroaction est effectuée depuis le collecteur de Q<sub>14</sub> jusqu'à l'émetteur de Q<sub>12</sub>, par l'intermé-

diaire du condensateur de 30  $\mu$ F. On peut voir aisément qu'il s'agit d'une réaction positive d'où la génération de bruit due au choix des éléments du montage. Le signal engendré par le générateur de bruit est disponible sur le potentiomètre VR 4 de 10 k $\Omega$ , monté comme charge du collecteur de Q<sub>14</sub>. Grâce à ce potentiomètre dont le réglage est accessible sur le tableau de commande, il est possible de doser le signal transmis par la résistance de 470 k $\Omega$  et le condensateur de 4,7 nF à l'entrée du circuit à transistors Q<sub>15</sub> et Q<sub>16</sub>.

Remarquons les résistances de 22 k $\Omega$  des collecteurs de Q<sub>12</sub> et Q<sub>13</sub>, les résistances d'émetteurs de 220  $\Omega$ , 1 k $\Omega$  et 2,2 k $\Omega$ , cette dernière associée à un condensateur de découplage de 1  $\mu$ F 25 V électrochimique.

La base de Q<sub>12</sub> est polarisée, à travers la résistance de 10 k $\Omega$ , par la tension déterminée par le diviseur de tension constitué par la résistance de 100 k $\Omega$  de la boucle de réaction, reliée au collecteur de Q<sub>14</sub> et à la résistance de 33 k $\Omega$  reliée à la ligne négative de masse avec découplage par 22 nF.

Analysons maintenant le schéma du montage utilisant les transistors suivants, inclus dans le schéma général de la figure 4.

### Le Snare-Drum, cymbale et préamplificateur

Cette partie donne le son de cymbale grâce à un circuit résonnant à bobine L<sub>1</sub> et capacité de 4,7 nF. Nous n'avons pas la valeur de L<sub>1</sub>, elle doit valoir une fraction de henry, le constructeur n'indique pas sur le schéma sa valeur, car il peut la fournir aux dépanneurs (aux USA).

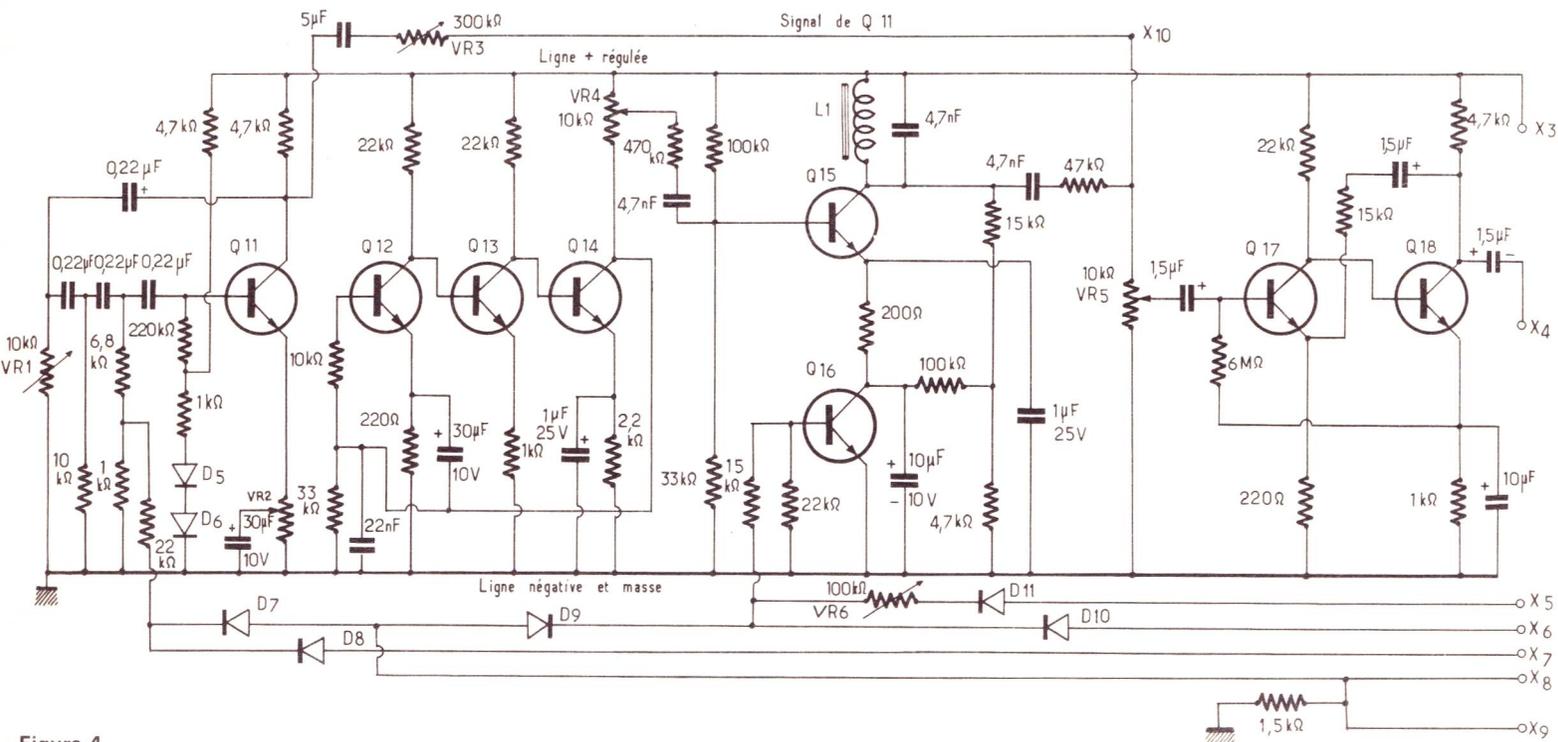


Figure 4

Le circuit Q<sub>15</sub> - Q<sub>16</sub> est une sorte de cascode à deux entrées de signaux, l'une sur la base de Q<sub>15</sub> et l'autre sur celle de Q<sub>16</sub>, par VR 6, accessible sur le panneau avant par réglage de l'effet spécial High-Hat Cymbal.

Finalement, les signaux de ces effets spéciaux sont transmis par l'intermédiaire d'un condensateur de 4,7 kΩ nF et d'une résistance de 4,7 kΩ à VR 5 de 10 kΩ, réglage général de volume des signaux engendrés par cet appareil.

Le préamplificateur est à deux transistors Q<sub>17</sub> et Q<sub>18</sub>, montés en émetteur commun, avec contre-réaction entre l'émetteur de Q<sub>17</sub> et la base de Q<sub>18</sub>. La résistance de 6 MΩ est disposée dans la boucle de contre-réaction valable à toutes les fréquences.

Voici aussi le circuit 10 μF - 15 kΩ monté entre le collecteur de Q<sub>18</sub> et l'émetteur de Q<sub>17</sub>. En tenant compte des électrodes auxquelles aboutit ce circuit, on voit qu'il s'agit encore d'une contre-réaction, mais sélective, c'est-à-dire ayant effet sur la forme de la courbe de réponse.

Comme il y a une résistance en série avec une capacité, on peut constater que la capacité étant élevée, elle ne sert que d'isolateur en continu entre le collecteur et l'émetteur, mais aux TBF elle aura une réactance  $X_c = 1/2\pi fC$  plus grande (car f serait plus faible) donc un effet de contre-réaction plus prononcé et un gain plus faible.

Ainsi, à 10 Hz, la résistance  $X_c$  vaut :

$$X_c = \frac{10\,000}{6,28} \Omega$$

ce qui donne 1 590 Ω. A 1 Hz,  $X_c = 15\,900 \Omega$ , etc.

En raison de la contre-réaction, la résistance d'émetteur, 220 Ω, de Q<sub>17</sub> n'est pas découplée.

Le signal complet reçu par le préamplificateur se compose de celui transmis par le point X<sub>10</sub> depuis le Bass-Drum (grosse caisse, ou « tambour-basse ») et des circuits suivants : Snare-Drum, Cymbale et Bruit.

La sortie du signal amplifié est sur le collecteur de Q<sub>18</sub> d'où le signal est transmis par un condensateur de 1,5 μF au point d'utilisation que nous désignons par X<sub>u</sub> et qui sera précisé plus loin.

## L'alimentation

Les dispositifs de la figure 4 et de la figure 2, sont alimentés par un régulateur de tension dont le schéma est donné à la figure 5 :

La sortie de la tension régulée est au point X<sub>3</sub> que l'on retrouve sur le schéma de la figure 4, où il est relié à la figure + régulée. Cette tension est filtrée par un circuit RC composé d'une résistance de 10 kΩ et de deux condensateurs de 200 μF 10 V électrochimiques. Les deux transistors sont du type 2 SC 828 et la diode de référence D<sub>12</sub> du type MA 26, toujours de provenance japonaise. Le montage est du type régulateur shunt, le courant régulé est fourni par l'émetteur de Q<sub>19</sub>, tandis que Q<sub>20</sub> est l'amplificateur de continu. La tension de base est établie par R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, dont les valeurs doivent être déterminées expérimentalement.

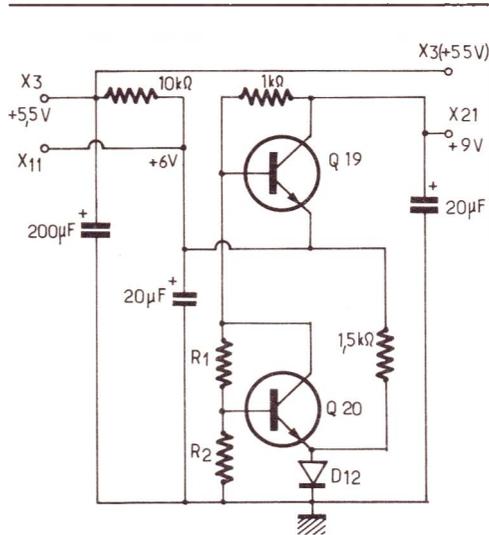


Figure 5

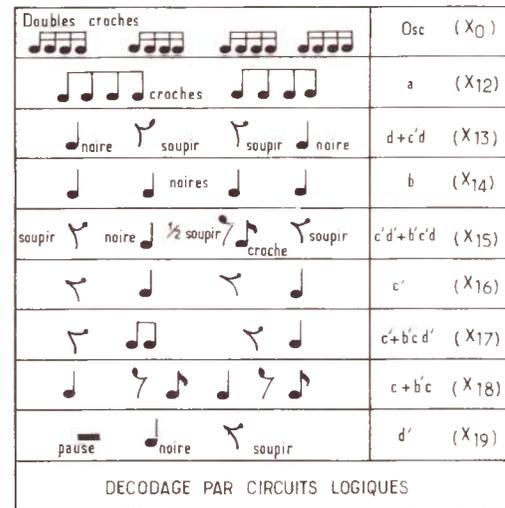


Figure 7

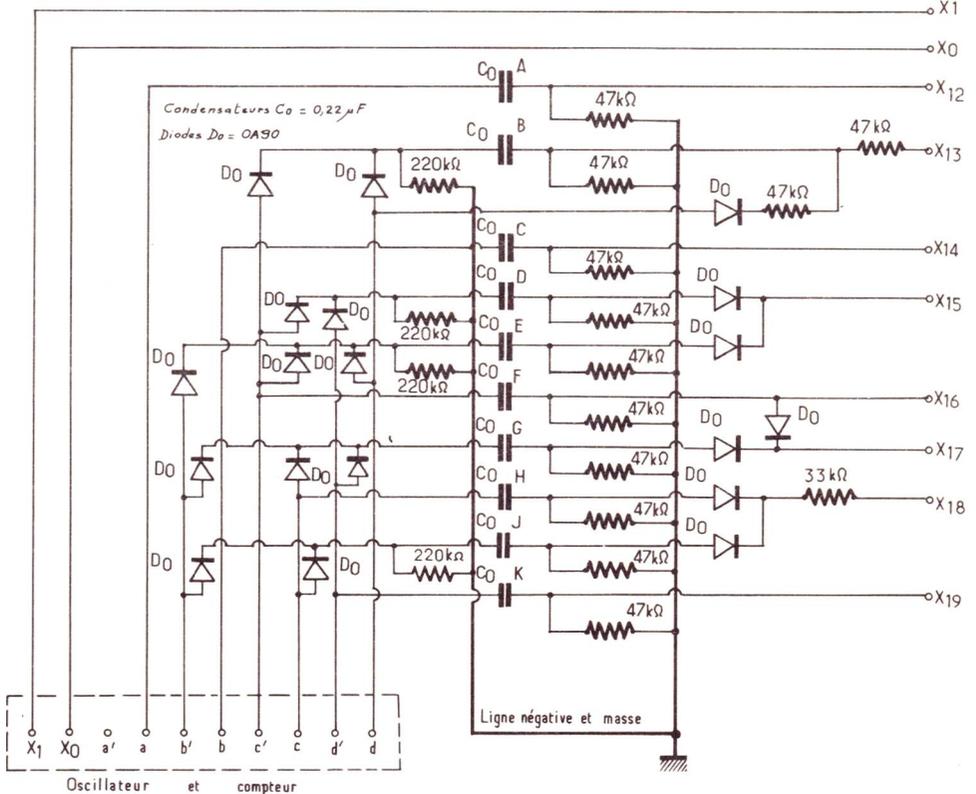


Figure 6

La tension non régulée est appliquée au collecteur de Q<sub>19</sub>, ce transistor remplissant la fonction de « ballast », c'est-à-dire de résistance variable disposée en série entre la tension non régulée et celle régulée. La tension entre X<sub>3</sub> et masse doit être de +5,5 V.

## Décodeur

Voici une partie importante du montage, le décodeur, qui permettra de transformer les signaux fournis par le montage de la figure 2, composé de l'oscillateur et du compteur à quatre flip-flop, en signaux de rythme ayant des formes convenant aux exigences actuelles.

On part des signaux a', a... d', d de la figure 3 et on les applique au décodeur à diodes D<sub>0</sub>, dont le schéma est donné à la figure 6. Les liaisons convenables entre les points a', a, ... d', d étant faites par des diodes OA90 et certaines résistances, on obtient aux points de sortie les rythmes indiqués par la figure 7. A gauche, indication en notation musicale, avec rappel de termes musicaux affectés aux notes et aux silences : noire, croche, double croche, pause, soupir, demi-soupir !

A droite, on indique les combinaisons logiques : le signal + exprime l'opération OU et le signe « multiplication » (non écrit) indi-

quant l'opération ET. Exemple :

$$c' + b' c d'$$

signifie l'opération OU entre  $c'$  et  $b' c d'$  et l'opération préalable ET entre  $b'$ ,  $c$  et  $d'$ .

Finalement, les signaux désirés de rythme sont obtenus aux points de sortie du décodeur indiqués à droite sur les figures 6 et 7 :  $X_0, X_{12}, X_{13} \dots X_{19}$ .

Remarquons sur la figure 6, les diodes  $D_0$ , toutes des OA90, les résistances de  $220 \text{ k}\Omega$ ,  $47 \text{ k}\Omega$  et  $33 \text{ k}\Omega$ , les condensateurs  $C_0$ , tous de  $0,22 \mu\text{F}$  (OU  $220 \text{ nF}$ ).



Dans l'algèbre de Boole, l'opération ET correspond à un produit de 0 et 1, dans lequel, tout comme en algèbre ordinaire on a :

$$\begin{aligned} 0 \cdot 0 &= 0 \\ 0 \cdot 1 &= 0 \\ 1 \cdot 0 &= 0 \\ 1 \cdot 1 &= 1 \end{aligned}$$

L'opération OU se rapporte à une addition de 1 et 0, mais selon la règle suivante :

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0 \\ 0 + 1 &= 1 \\ 1 + 0 &= 1 \\ 1 + 1 &= 1 \text{ (et non 2)} \end{aligned}$$

Cette dernière égalité,  $1 + 1 = 1$  (et d'une manière générale  $1 + 1 + \dots + 1 = 1$ ) est la seule anomalie apparente des opérations ET et OU. Elle s'explique par le fait (voir figure 8) que deux états (et non des quantités) entrent dans les additions et les multiplications booléennes.

Considérons les signaux  $A_1$  et  $A_2$  se produisant pendant les temps 1, 2 ... 12, égaux ou inégaux.

Dans l'opération OU (troisième rangée horizontale) c'est l'addition qui donne 1 pendant les temps 1, 2, 3 ; 0, pendant le temps 4 ; 1, pendant les temps 5 à 9 ; zéro pendant le temps 10 ; 1 pendant le temps 11 car il suffit qu'il y ait un seul 1 pour que le « total » soit 1 et s'il y a deux 1, c'est toujours l'état 1 qui se produit.

Cela s'explique à l'aide des interrupteurs de la figure 9, en bas. Si  $I_1$  ou  $I_2$  ou  $I_1$  et  $I_2$  sont fermés, on a l'état 1 qui est le contact entre  $x$  et  $y$ . Si  $I_1$  et  $I_2$  sont ouverts ( $0 + 0$ ), il y a une coupure.

L'opération ET est montrée en bas de la figure 8 et en haut de la figure 9 où  $I_1$  et  $I_2$  sont en série.

Dans l'opération ET (en bas figure 8), il y a 1 lorsqu'il y a deux 1 à la fois sur  $A_1$  et  $B_1$  ce qui ne se produit qu'au temps 3 seulement.

En revanche aux autres temps : 1 à 12 sauf 3, il y a toujours un état 0 soit en  $A_1$ , soit en  $A_2$ , donc le produit est 0.

Considérons maintenant le décodeur de la figure 6.

Les opérations ET (multiplication) sont effectuées dans la partie à gauche des capacités  $C_0$  tandis que les opérations OU (addi-

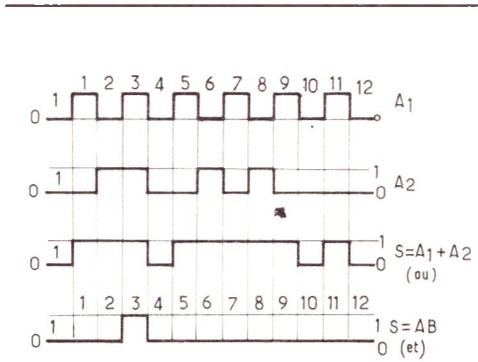


Figure 8

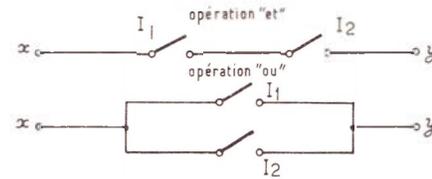


Figure 9

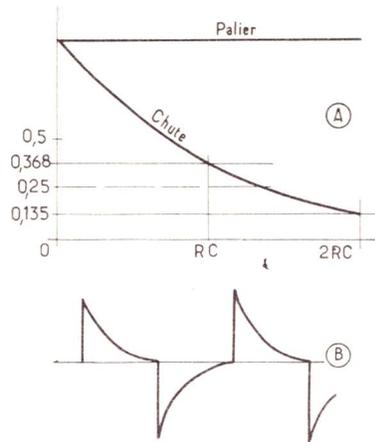


Figure 10

tions) sont effectuées dans la partie à droite de ces mêmes condensateurs.

Au point  $X_0$  on a le signal d'oscillateur à la fréquence de celui-ci, réglée par Tempo.

Au point  $X_{12}$  il faut obtenir le signal a. Il suffit par conséquent de relier  $X_{12}$  au point a du compteur, en intercalant la capacité  $C_0$  qui sert d'isolateur en continu et dont la valeur est  $0,22 \mu\text{F}$ . Cette valeur a une très grande importance comme on le montrera plus loin. Au point  $X_{13}$  il faut établir le signal  $d + c' d$ .

Le produit  $c' d$  est obtenu en montant des diodes  $D_0$  entre le point  $c'$  et  $C_0$  et le point  $d$  et  $C_0$ . Ce signal  $c' d$  est transmis par  $C_0$  à  $X_{13}$  par l'intermédiaire de la résistance de  $47 \text{ k}\Omega$ .

L'opération OU (addition) consiste à additionner le signal  $d$  au signal  $c' d$ . Pour cela, du point  $d$  part la diode  $D_0$  suivie de la résistance de  $47 \text{ k}\Omega$ .

Le mélange se fait avant le point  $X_{13}$ .

L'expression  $d + c' d$  peut, selon les règles de l'algèbre de Boole s'écrire aussi :

$$\begin{aligned} d + c' d &= d (1 + c') = d \\ \text{car } 1 + c' &= 1. \text{ En effet :} \\ \text{si } c' &= 0 \text{ on a } 1 + 0 = 1 \\ \text{si } c' &= 1 \text{ on a } 1 + 1 = 1 \\ \text{donc } d + c' d &= d \end{aligned}$$

on serait tenté de croire, comme nous l'avons fait nous-mêmes au cours de notre analyse du schéma, que l'opération ET (produit  $c' d$ ) était inutile et qu'il aurait suffi de brancher le point  $d$  au point  $X_{13}$  par l'intermédiaire de  $X_{13}$ .

En réalité, il faut tenir compte de la valeur de  $C_0$  qui, avec la résistance de  $47 \text{ k}\Omega$  constitue un circuit différenciateur qui déforme les signaux rectangulaires.

Soit le cas d'un palier horizontal de signal de durée  $T_0$  (voir figure 10).

D'autre part,  $RC$  est égale dans ce cas à :

$$T_0 = RC = 47 \cdot 10^3 \cdot 0,22 / 10^6$$

ce qui donne :

$$T = 0,01 \text{ seconde environ.}$$

La figure 10 montre que si la durée du signal est égale à  $T_0$ , la tension tombe à 0,368 de sa valeur initiale.

Soit par exemple un signal de rythme à la fréquence de 5 Hz, donc à période de  $1/5 = 0,2 \text{ s}$  et demi-période (durée d'un palier, haut ou bas),  $0,1 \text{ s}$ .

Il est clair que  $0,1 \text{ s}$  est très grande devant  $RC = 0,01 \text{ s}$ , donc la chute du palier sera très grande pendant la demi-période de l'alternance positive du signal rectangulaire ce qui donnera, après  $C_0$ , une forme comme celle de la figure 10 B.

Dans ces conditions, le signal  $d$  qui s'ajoute au signal sortant de  $C_0$  déterminera la forme du rythme désiré. Cela établi, vérifions les autres sorties des rythmes.



Point  $X_{14}$  : le signal est  $b$ , donc il aura suffi de relier la sortie  $b$  à  $C_0$  qui, avec la  $47 \text{ k}\Omega$ , donnera au signal la forme « différente » de la figure 10 B.

Point  $X_{15}$  : le signal est  $c' d' + b' c' d$ .

Le produit  $c' d'$  est obtenu en reliant à la ligne  $X_{15}$  en passant par  $C_0$  correspondant, les diodes  $D_0$  aux points  $c'$  et  $d'$  et  $C_0$  à la diode aboutissant à  $X_{15}$ .

A cette même diode, est relié un autre  $C_0$  qui reçoit le signal produit  $d' c' b'$ . Le tout donne bien  $c' d' + b' c' d$ .

Pour  $X_{15}$ , le point  $C'$  est relié à  $C_0$  et  $C_0$  à  $X_{16}$ .

Pour  $X_{17}$ , il faut obtenir  $c' + b' c' d'$ .

A cet effet,  $b' c' d'$  est obtenu par des diodes reliant  $C_0$  aux points  $b' c'$  et  $d'$ . Le signal  $c'$  est pris tout simplement au point  $X_{16}$  à l'aide de la diode  $D_0$  correspondante.

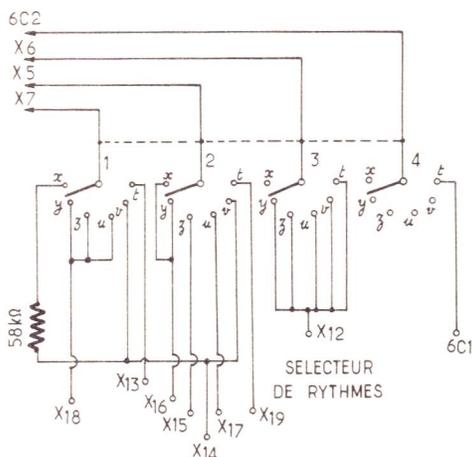


Figure 11

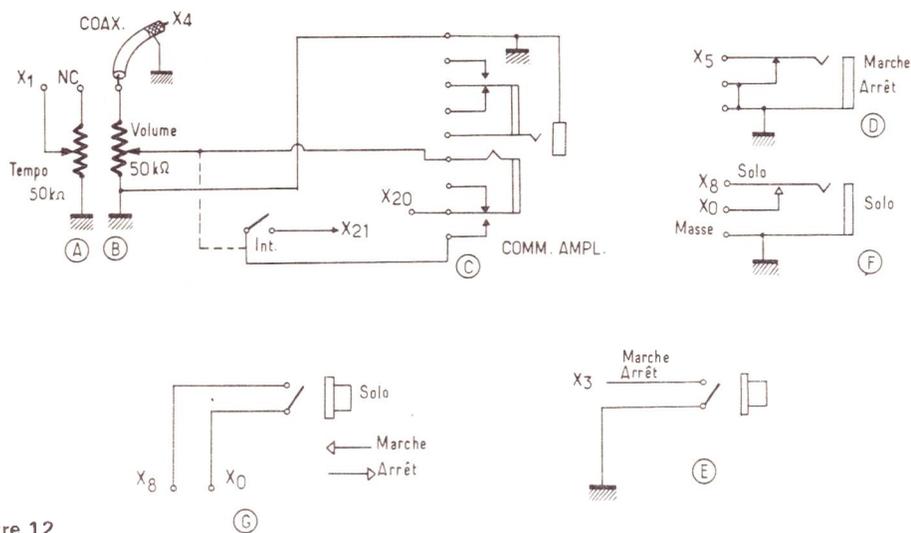


Figure 12

Pour obtenir le signal  $X_{18}$  il faut réaliser l'opération  $c + b'c$  qui aurait pu se réduire à relier C seul à la sortie. On a montré que cela n'était pas indiqué dans le présent montage à cause du circuit différenciateur.

Donc le point c est relié au  $C_0$  de la ligne  $X_{18}$ . D'autre part, on obtient  $b'c$  par une autre ligne, reliée par des diodes aux points  $b'$  et c. A la sortie, deux autres diodes font l'opération OU, ce qui donne finalement  $c + b'c$ .

Enfin, l'opération donnant le signal  $d'$  est effectuée en reliant le point  $d'$  à  $C_0$  correspondant, par une diode  $D_0$ .

Remarquons les orientations des diodes  $D_0$  à gauche des condensateurs, toutes avec les cathodes vers la masse et les anodes vers les points a, a', b, b', c, c', d et d'.



A la figure 11 on donne le schéma des commutateurs de rythmes reliés aux divers points X des autres parties et à la réaction par 6C1 et 6C2.

A la figure 12 on donne les branchements des jacks et des poussoirs solo et marche-arrêt.

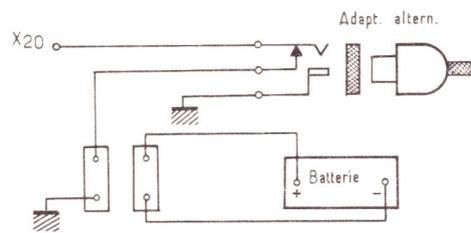


Figure 13

A la figure 13 on donne le détail des branchements de l'alimentation sur batteries ou à partir du secteur.

Dans ce dernier cas, la tension à fournir doit être redressée afin qu'il y ait 9V au point  $X_{12}$ .

Note importante : le schéma qui nous a permis cette analyse peut présenter certaines omissions et nous déconseillons à nos lecteurs d'entreprendre le montage de cet appareil. Ils auront toutefois pu se documenter sur le principe général du montage d'un rythmeur réputé aux USA.

Remarquons qu'actuellement il est possible de réaliser des appareils de ce genre avec des circuits intégrés, à l'aide de schémas plus simples que nous publierons au moment opportun.

Equivalences : Nous n'avons pu trouver que l'équivalence suivante : le 2 SB 175 serait remplaçable par les types : ASY 77, 2N 132, AC 122, OC 71, tous des PNP.

# au sommaire de notre prochain numéro :

- Un générateur BF
- Comment faire de bonnes soudures ?
- Une méthode simple de réalisation des circuits imprimés
- nos rubriques habituelles (montages pratiques, radiocommande, caractéristiques et équivalences des transistors, etc...) et deux nouveaux titres
- La page du physicien
- Cent manipulations

**POUR CONSERVER VOTRE COLLECTION, PROCUREZ-VOUS**

**Le relieur RADIO-PLANS**

**10 F (+ 1,20 F de port)**

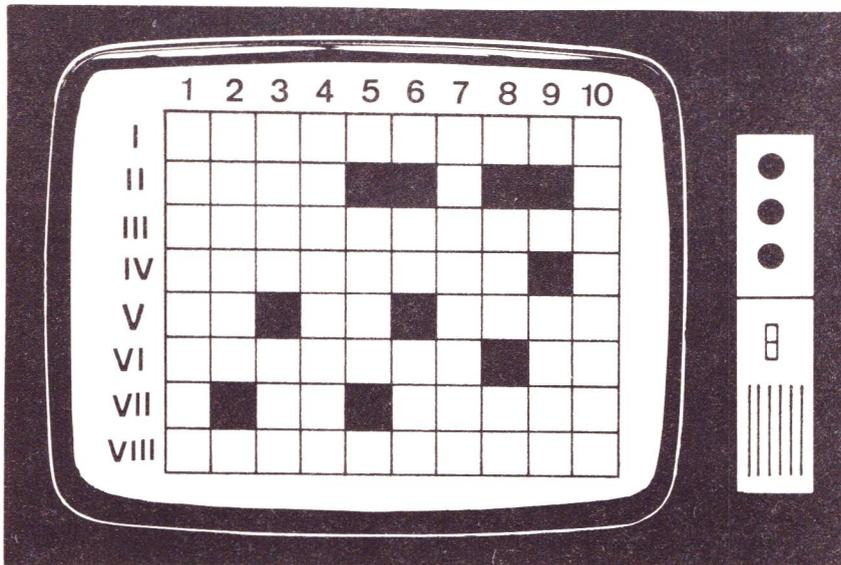
**RADIO PLANS**

2 à 12, rue de Bellevue

75019-PARIS

C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE

# détendez-vous



## MOTS CROISÉS

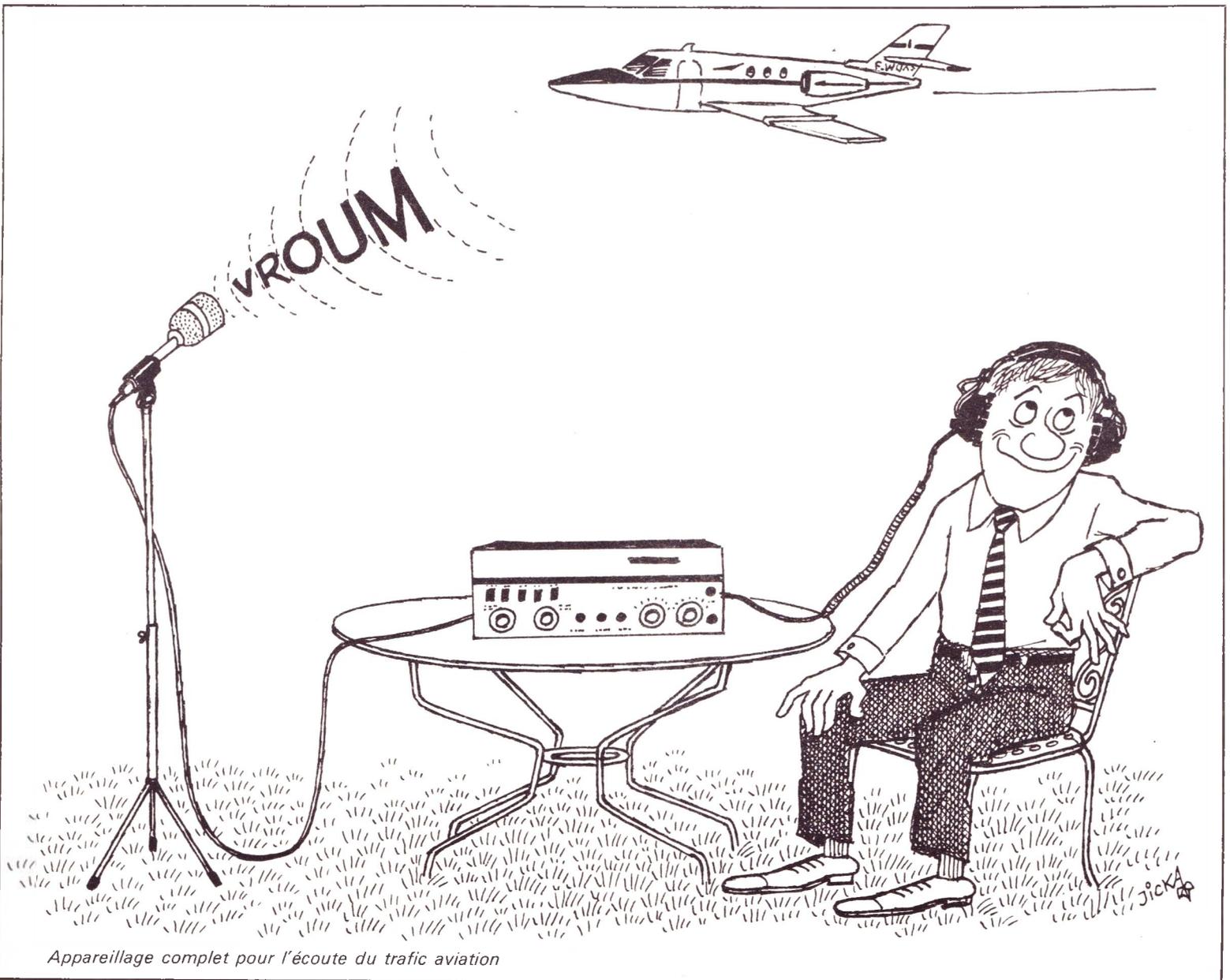
La grille que voici nous a été envoyée par M. François CERBELAUD-SALAGNAC à Laon qui recevra la récompense de 50 francs habituelle.

### Balayage horizontal

I - Comme le courant. II - Préfixe très multiplicateur. III - Faiblesse de capacités. IV - Ils sont fonction du grade ou de l'ancienneté. V - En série; démonstratif; spécialiste des tubes. VI - Composants adaptés à une fonction; tension de drain. VII - Note; On ne risque pas de le faire d'ennui en lisant Radio-Plans. VIII - N'est donc pas en position « Lecture ».

### Balayage vertical

1 - Caractéristique de cathode. 2 - Etudia les rayons cathodiques. 3 - De même valeur; la fin du jour. 4 - Caractérise un condensateur. 5 - Posses-sif. 6 - Une des formules donnant la tension; de blé ou de maïs. 7 - Comme peuvent l'être certains champs magnétiques. 8 - Usage; résistance totale. 9 - Ce qu'il reste à faire lorsque la chaîne Hi-Fi fonctionne. 10 - On dit plus techniquement « ouvrir le circuit » ou « couper l'alimentation ».



Appareillage complet pour l'écoute du trafic aviation



# nouveautés informations

## Le Nakamichi 1000, Enregistreur-lecteur 1 de cassettes à 3 têtes

Les laboratoires japonais Nakamichi ont réussi à mettre au point un enregistreur-lecteur de cassettes à trois têtes, dont les performances électro-acoustiques et les perfectionnements électromécaniques sont comparables à ceux des appareils professionnels 38 cm/s.

**Voici quelques unes de ses caractéristiques les plus remarquables :**

- 3 têtes distinctes (tri-presseur) ; têtes d'enregistrement ferrite (entrefer 5 microns), tête de lecture titane (entrefer 0,7 micron) ; système d'azimutage inédit à contrôle lumineux ;
- 2 moteurs ; servo-moteur pour l'entraînement de 2 cabestans ; vernier de réglage de la vitesse ;
- contrôle automatique du bon enroulement de la bande ; indicateur de défilement ;
- monitoring sur la bande ou sur la source ;
- 3 entrées micro mixables ; curseurs linéaires ;
- 2 systèmes de réduction du bruit de fond : Dolby et D.N.L.
- 8 circuits intégrés, 138 transistors, 59 diodes ;
- limiteur de crêtes ;
- courbe de réponse : 35 à 20 000 Hz  $\pm$  3 dB
- rapport signal/bruit de fond : > 60 dB
- distorsion harmonique totale : < 2 % à 1 KHz 0 dB
- scintillement et pleurage : 0,10 %
- commandes par touches à effleurement, contrôlées par un ensemble logique ; fonctions effectives visualisées ;

Importateur : **ASMANN FRANCE**, 14, rue Saint-Georges, 75009 Paris.

## Organes de commande perfectionnés pour trains miniatures

2

Les fervents du train miniature peuvent désormais améliorer les performances de leurs « engins » grâce à des dispositifs électroniques très élaborés que propose la firme australienne Alverlin Investments Pty. Ltd.

Distribués sous la marque « Eda », ils comprennent des modules de commande et des blocs d'alimentation.

L'organe de commande par inertie a été conçu pour reproduire très fidèlement l'accélération et le freinage des trains.

L'instrumentation peut se fixer sur un tableau ou être raccordée à un long câble enfichable pour être tenue dans la main. Les organes de freinage et de réglage du moteur sont à curseur linéaire s'actionnant avec le pouce.

L'appareil est pourvu d'un déconnecteur à inertie pour commander directement les opérations lentes. Les impulsions engendrées assurent un démarrage souple et sans à coup, même en état d'inertie.

Le freinage a priorité sur l'entraînement moteur, même quand l'inertie est neutralisée.

Un nombre de freinages pré-établis est applicable extérieurement pour un ralentissement correct dans les gares ou aux points de signalisation.

Le mécanisme d'entraînement moteur comprend un redresseur et un relais à maxima pour la protection contre les surcharges.

Il fonctionne en courant alternatif en 17 volts avec une intensité de un ou trois ampères suivant les modèles.

On propose également des détecteurs transistorisés qui décèlent la présence d'un train et actionnent deux, quatre ou six contacts de passage. Ils peuvent également servir au blocage pour éviter les changements accidentels en cours d'emploi, à l'intervention d'autres relais et circuits ainsi qu'au contrôle des voies (dispatching en particulier).

L'instrumentation fonctionne sur courant continu en 10 à 20 volts et comporte une protection contre l'inversion de polarité. Les relais sont enfichables pour faciliter le remplacement.

**ALVERLIN INVESTMENTS PTY, LTD.**, 75 Hale Street, Petrie Terrace, Brisbane, Old 4000. (Australie).

## La plus petite des lignes à retard pour récepteurs TVC chez GTE Sylvania

3

Cette ligne de retard, supposée être la plus petite unité de ce type actuellement disponible sur le marché en Europe, présente des niveaux d'impédance adaptés à ceux requis par les récepteurs utilisant des démodulateurs dont la technologie est à base de circuits intégrés. La facilité d'adaptation de cette ligne à retard, type SDL 445, provient de l'utilisation faite

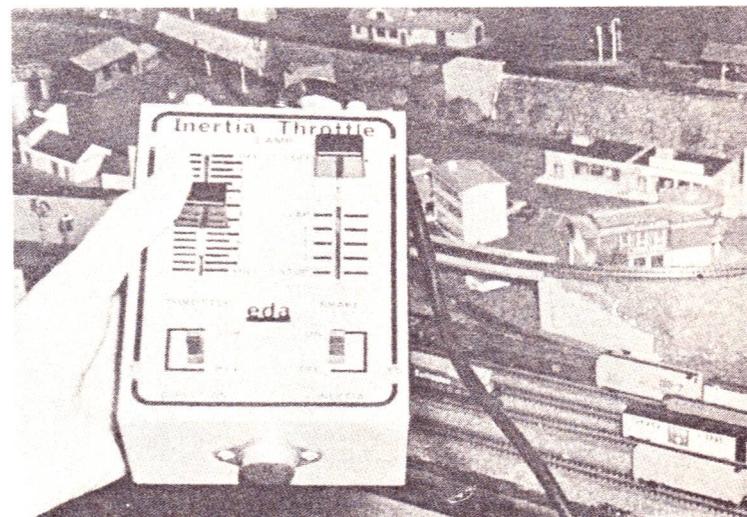
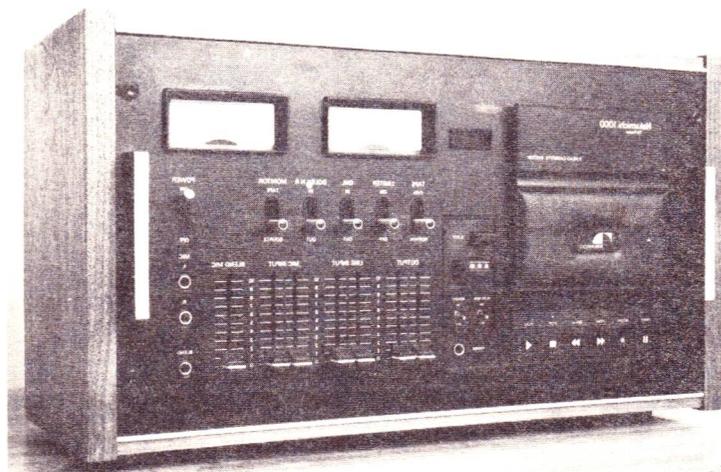
d'une nouvelle configuration de broches de raccordement, qui la rend presque universellement adaptable aux exigences des circuits utilisés par les constructeurs.

Parmi d'autres avantages résultant de l'emploi de cette ligne à retard à transformateurs d'adaptation incorporés, figurent un pré-ajustage des bobinages d'adaptation engendrant une précision de réglage plus grande, un gain de temps réalisé à l'accord des bobinages et une réduction du nombre de composants à utiliser.

Un matériau de verre, de dimensions plus réduites, combiné à la mise en application de nouvelles matières, ont permis l'emploi d'un nouveau trajet de propagation d'onde réfléchie. La SDL 445 présente des niveaux d'impédance d'entrée de 1600/390 ohms et de sortie de 390/100 ohms. Elle utilise un matériau retardateur à coefficient de température pratiquement nul produisant un temps de retard précis et stable de  $63,943 \mu s \pm 0,005 \mu s$  qui assure un transfert parfait de l'information couleur au sein du récepteur de télévision.

Une autre particularité est que le matériau retardateur de la ligne est insensible aux variations d'humidité et de température et est incorporé dans un boîtier scellé aux ultrasons. L'emploi de telles techniques garantit que cette unité présente une variation du temps de retard de phase de  $\pm 0,005 \mu s$  maximum (en moyenne  $\pm 0,002 \mu s$ ), entre + 10 et + 60°C. (Par rapport à la valeur de référence à 25°C.)

**GTE SYLVANIA N.V.** Industriepark, 3300 Tienen (Belgique)



Los Angeles : Orcus international annonce un nouvel oscillateur contrôlé par tension : le type 40A. Utilisant plusieurs technologies de fabrication le circuit a un rapport performance/prix optimum, ce qui permet de le diffuser dans le domaine du grand public.

Le module fonctionne sur des gammes de fréquence très larges ayant un rapport de la fréquence la plus haute à la fréquence la plus basse de 5000 :1 sans changer aucun composant ou effectuer aucun réglage. Le module fonctionne jusqu'à 100 KHz.

Grâce à une gamme étendue il est possible de produire tout le spectre des fréquences audios de 15 Hz à 20 KHz ( $\pm 1,5$  dB) dans une seule gamme. Le circuit n'exige aucun composant externe sauf deux petits condensateurs (10 nF pour 5 Hz à 25 KHz). La linéarité est de 0,1%.

Autres avantages du circuit : impulsions rectangulaires à la sortie de 12 V sur 150 ohms, possibilité de stabilisation en température jusqu'à 8 ppm/C°, et contrôle du « duty cycle » de 0,5% jusqu'à 99,5%. Le circuit est protégé contre des inversions de polarité de l'alimentation et contre des courts-circuits à sa sortie. Les dimensions du module sont 25 x 25 x 15 mm. Les broches, en laiton doré au pas de 2,54 mm ont un diamètre de 0,8mm.

Le 40A trouve des applications pour des appareils tels que les générateurs de fonction, les voltmètres digitaux, les convertisseurs analogiques-numériques, les systèmes de contrôle par ultrasons et par lignes téléphoniques, les équipements de musique électronique et électroacoustique. (Voir à ce sujet notre article concernant les oscillateurs contrôlés par tension page 57). Le 40A est fabriqué sous licence en France et il est disponible sur stock. Pour tous renseignements complémentaires contactez :

**LAREINE MICROELECTRONIQUE,**  
53, rue Notre-Dame de Nazareth, Paris Cedex 03.

5

**Texas instruments France annonce un nouveau transmetteur récepteur pour ligne bus bifilaire**

Ce nouveau transmetteur récepteur pour ligne Bus a été conçu pour la transmission de données sur des lignes de transmission bifilaires.

Sous la dénomination SN 55/75116 le nouveau circuit combine un circuit transmetteur de ligne bifilaire et un récepteur de ligne bifilaire en un seul boîtier. Les deux circuits étant alimentés par une tension unique de 5 volts.

Le transmetteur différentiel trois états (identique au SN 55/75113) réalise en entrée les deux fonctions « et » et « non et ». Les entrées logiques et d'inhibition sont compatibles TTL/DTL et sorties différentielles peuvent fournir ou absorber des courants de 40mA ou être commutées à un état inhibé à haute impédance. Les sorties peuvent aussi être utilisées en collecteur ouvert dans la configuration courant absorbé uniquement.

Le récepteur (identique au SN 55/75115) comprend une résistance de terminaison de ligne de 130Ω, une entrée « strobe » compatible TTL/DTL et une entrée de contrôle de réponse en fréquence.

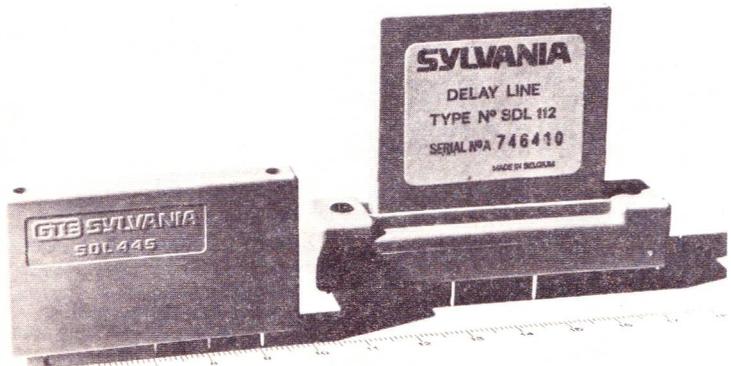
Entièrement compatible TTL et utilisant un circuit split totem pole la sortie du récepteur peut être utilisée soit en totem pole normal, soit en collecteur ouvert.

Les deux parties transmetteur et récepteur du circuit sont entièrement indépendantes sauf pour les broches de masse et d'alimentation.

Le circuit SN 55116 est utilisable dans toute la gamme militaire de température — 55°C à + 125°C et le circuit SN 75116 dans la gamme industrielle de 0°C à +70°C.

Les circuits SN 55/75116 sont disponibles tous deux en boîtiers plastique 16 broches (N) et en boîtier céramique (J).

**TEXAS INSTRUMENTS**  
06270 VILLENEUVE-LOUBET



**nouveautés informations**

6

**Prix en baisse pour les boîtes Dec**

Les boîtes de circuits connexion Dec dont nous avons longuement parlé dans notre numéro 314 de janvier viennent de subir une baisse importante de prix.

En effet, l'usine anglaise qui fabrique ces éléments vient de s'équiper d'une nouvelle machine de moulages sous pression qui permet d'augmenter la cadence de fabrication (d'environ trois fois) de la production précédente. Grâce à cela, les boîtes Dec qui auraient dû subir une augmentation de prix ont au contraire diminué.

A titre d'exemple, la boîte DeCA précédemment vendue 150 F est maintenant à 100 F. En revanche, étant donné l'effort fourni pour ajuster les prix au maximum, par l'importateur de ce matériel, un versement de 5 F par commande est demandé pour les frais de transport.

**SIEBER SCIENTIFIC S.A.** — 103, rue du Marechal-Oudinot — 54000 Nancy

**La 53e Foire Internationale de Bordeaux du 18 au 27 mai 1974**

Réunissant 2 100 exposants, dont 30 % d'origine étrangère, la Foire Internationale de Bordeaux se tiendra du 18 au 27 mai sur les 300 000 m<sup>2</sup> du Parc des Expositions.

D'après les statistiques officielles de l'OJS la manifestation, parmi les neuf Foires internationales françaises, arrive au deuxième rang pour la superficie d'exposition, en quatrième place pour le nombre des exposants et en troisième position pour celui des visiteurs

Avec près de 400 constructeurs et 6 000 machines présentées, l'exposition de Machinisme agricole se classe, pour sa part, au second rang en France, immédiatement après le Salon de Paris. Cette présentation sera complétée par un important concours agricole.

La section « Bâtiment et Second œuvre » en très nette augmentation sera complétée par une vaste exposition de sanitaire, cheminées décoratives et matériaux de construction.

Dans l'équipement de commerce, tous les grands constructeurs de fours et de matériel pour la boulangerie et la pâtisserie seront présentés. C'est depuis plusieurs années, l'un des groupes d'exposition les plus dynamiques de la Foire de Bordeaux.

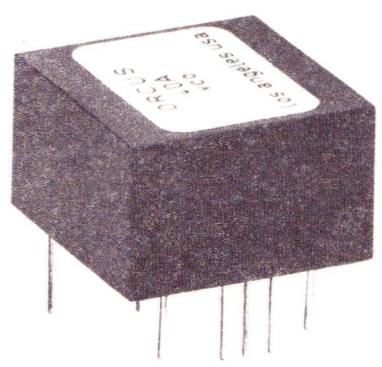
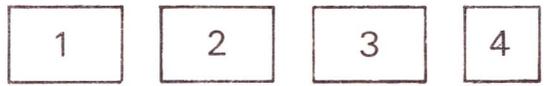
Les biens de consommation tiendront une large place et de nombreux stands seront réservés à l'équipement du foyer (meubles, électro-ménager, chauffage), à l'alimentation et aux vins, aux activités de loisirs (nautisme, camping, caravanning, bricolage), à l'automobile et aux motos.

La section chauffage électrique intégré ayant été créée l'an dernier avec une incontestable réussite sera reconduite cette année et réunira tous les principaux constructeurs.

Les participations officielles étrangères seront également très nombreuses puisqu'une dizaine de pays ont déjà donné leur accord pour participer à la manifestation. Parmi ces nations, l'Espagne présentera un véritable salon de la céramique réunissant tous les fabricants exportateurs de ce pays

Nouveauté également cette année avec le Salon du Tourisme où plusieurs régions de France participeront aux côtés du stand du tourisme en Aquitaine.

De multiples attraits caractériseront également la 53e Foire internationale de Bordeaux qui voit son audience et son rayonnement s'accroître progressivement d'année en année bien au delà des limites du sud-ouest de la France puisqu'aussi bien la manifestation a été visitée l'an dernier par des acheteurs en provenance de 54 pays.





# COURRIER DES LECTEURS

N'hésitez pas à nous écrire.

Nous vous répondrons soit dans les colonnes de la revue, soit directement.

Si votre question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur, d'un numéro précédent ou d'un ouvrage technique, joignez une enveloppe timbrée à votre adresse.

S'il s'agit d'une question technique, nous vous demandons de joindre 4 F sous la forme qui vous convient pour participer aux frais.

J.M. A MARSEILLE :

Je possède un chargeur 6-12 V qui ne procure pas les régimes de charge prévus. Quelle est la cause de cette défaillance et comment peut-on y remédier ?

Réponse : La résistance de l'accumulateur n'est pas en cause ; d'ailleurs pour une batterie au plomb elle est très faible. En revanche, la résistance interne du chargeur et sa force électromotrice ont une influence plus marquée sur le régime de charge. La chute de tension créée par cette résistance se déduit de la force électromotrice du chargeur et réduit la différence entre cette  $f e m$  et la force contre électromotrice que constitue la tension de la batterie à charger et par conséquent le courant dans le circuit de charge.

La résistance interne du chargeur peut se calculer par la relation :

$$\frac{E - v}{I}$$

où  $E$  est la  $f e m$  du chargeur  
 $v$  celle de la batterie,

$I$  le courant dans le circuit de charge.

Le fait que vous ne puissiez atteindre un courant maximum de 5 A provient de ce que la tension délivrée par le chargeur est trop faible. Cela peut être dû à une tension secondaire du transfo du chargeur trop faible ou à une tension secteur insuffisante. Dans ce cas il faudrait placer le répartiteur de tensions du transformateur dans la position correspondant à la tension secteur. Si comme nous le supposons, ce chargeur est doté d'une résistance limitatrice, il faudrait réduire cette dernière. Lorsque vous aurez ce courant de charge maximum de 5 A, les autres intensités auront-elles aussi les valeurs voulues.

H.C. A VOUMEIL S/BIARD :

Je dispose d'un réveil pouvant établir un contact électrique ; celui-ci peut-il être utilisé sur le réveil-matin psychédélique du n° 311, en vue de simplifier ce dernier.

Réponse : Pour utiliser le réveil psychédélique avec votre réveil-matin pourvu d'un contacteur, il vous suffira de supprimer toute la partie micro et d'alimenter la base du 2N2926 à travers le contacteur du réveil.

A la place de la sonnerie ce dispositif peut parfaitement commander un poste radio.

B.A. A PAVILLONS S/BOIS :

Je possède un téléviseur du commerce à transistors doté d'une alimentation régulée. Cet appareil fonctionne correctement sur batterie. En revanche sur secteur la tension est de 14 V au lieu de 11,8 V. Les lignes sont très resserrées dans le bas de l'écran. Le bas de cette image monte et redescend à un rythme lent et il présente également une ondulation des lignes verticales.

Réponse : Tout d'abord nous vous conseillons de réduire la tension à 11,8 V. Il doit exister pour cela, dans l'alimentation, un potentiomètre ajustable. Il y a de fortes chances que le dérangement se situe dans l'alimentation. Vérifiez ou faites vérifier le transistor ballast et les condensateurs électrochimiques. L'ondulation des lignes verticales et le déplacement périodique du bas de l'image semblent indiquer une insuffisance de filtrage de l'alimentation générale.

M.D. A VERNUILLET :

Je possède un magnétophone à transistors et un amplificateur HI-FI à tubes.

La sensibilité d'entrée de l'amplificateur est de 250 à 500 mV avec une impédance d'entrée de 500 000 ohms. Le magnétophone sort 1 V avec une impédance de 10 000 ohms. Lorsque ces deux appareils sont associés la reproduction a tendance à favoriser les graves. Ne faudrait-il pas mieux adapter les impédances de ces deux appareils ?

Réponse : Nous ne voyons pas la nécessité d'ajouter un étage d'adaptation entre la sortie du magnétophone et l'entrée de l'amplificateur.

En ce qui concerne la tension, si votre magnétophone vous procure 1 V en sortie et que l'amplificateur n'admet que 250 à 500 mV, il vous suffira de régler le potentiomètre de volume pour obtenir un signal de sortie dont l'amplitude sera comprise entre ces deux valeurs.

Côté impédance vous pouvez placer une résistance de 100 000 ou 200 000 ohms dans la liaison sortie magnétophone - entrée amplificateur, ce qui améliorera l'adaptation entre ces deux appareils et réduira la tension d'attaque fournie par le magnétophone.

H. N. à SAINT-ETIENNE

Je voudrais remplacer le tuner UHF de mon téléviseur par un modèle plus récent équipé de transistors ; quelle est la meilleure solution ?

Réponse : Nous supposons que votre appareil est alimenté par une HT de 180 V comme cela a lieu le plus souvent. Une section du commutateur VHF/UHF assure l'alimentation soit du sélecteur VHF, soit du tuner UHF.

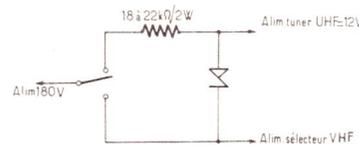


Figure 1

Pour cela le commun du commutateur est relié à la ligne HT 180 V. Une des positions est connectée à la cosse « Alimentation » du sélecteur VHF et l'autre position est reliée à la cosse alimentation du tuner à travers une résistance de 18 à 22 ohms associée à une diode Zener de 12 V. Cette dernière stabilise la tension à 12 V (par exemple une BZX79/C12). Voir schéma de la figure 1.

DE NOMBREUX LECTEURS :

nous demandent où ils peuvent se procurer les bobinages nécessaires à la construction du tuner FM « Stéréo 2000 » décrit dans notre précédent numéro.

Réponse : Tous les bobinages de ce tuner sont de la marque OREOR Electronique.

Cette société nous a signalé qu'elle pouvait fournir directement ces pièces détachées, soit en se présentant à l'usine (minimum de facturation : 35 francs), soit par envoi contre remboursement (minimum de facturation : 50 francs) si l'acheteur envoie un bon de commande précisant les références demandées.

Voici l'adresse d'OREOR :

9 à 13, passage Dartois-Bidot  
94100 Saint-Maur  
Téléphone : 883-05-33.

G. M. à CAEN

Comment éliminer le ronflement produit à la reproduction par mon minicassette ?

Réponse : Il faudrait vous assurer que ce ronflement prend naissance à l'enregistrement de la cassette ou à sa reproduction. Pour cela il faudrait « lire » avec ce magnétophone une cassette enregistrée par un autre. Nous pensons que le bruit est produit à l'enregistrement. La liaison du microphone à l'enregistreur se fait par câble blindé. Il faudrait vous assurer que la gaine de ce câble est bien en contact avec la masse de l'enregistreur.

M. H. à LORIENT

Qu'appelle-t-on point chaud et point froid ?

Réponse : On appelle point froid d'un bobinage, d'une résistance, d'un potentiomètre, etc. le côté relié à la masse ou commun. Le point chaud est bien sûr l'autre extrémité, celle sur laquelle on recueille le signal à transmettre.

G. R. à DOUAI

Je possède un moteur 6 V que je voudrais alimenter à partir de 24 V.

Réponse : Pour faire fonctionner votre moteur 6 V sur 24 V avec une consommation de 10 A, il vous faudrait mettre en série avec lui une résistance de :

$$\frac{24 - 6}{10} = 1,8 \Omega$$

Pouvant dissiper une puissance :  $P = E \times I = 180$  watts. Ce qui constitue une valeur importante et difficile à trouver. Vous pourriez utiliser comme résistance des lampes d'éclairage.

E. D. à MADAGASCAR

Je voudrais connaître les équivalences de quelques transistors.

Réponse : Voici les équivalences demandées :

MPS 9686T = AC125  
MPS 9636 = AC127  
M 2006 : AC125  
M 290 = AC128  
M 299 = AC127

MARS 1974

# STEREO

EDITION HAUTE-FIDELITE DU HAUT-PARLEUR

# DISQUES

LA  
REVUE  
DONT LES BANCS  
D'ESSAIS FONT AUTORITÉ

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



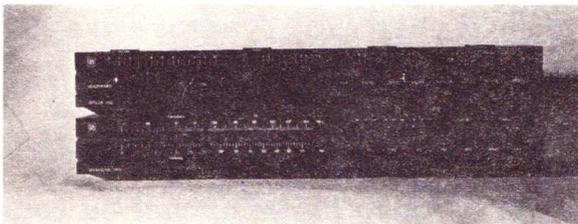
### ◀ CHAINE REVOX :

- Magnétophone 700.
- Tuner-préamplificateur 720.
- Amplificateur 722.



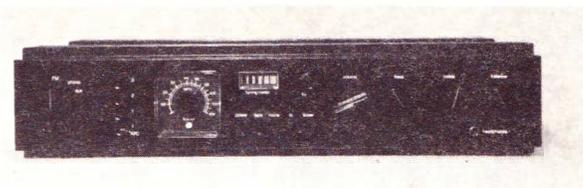
### ▲ PHILIPS :

- Enceintes M. F. B.



### BANG ET OLUFSEN :

- Tuner Beomaster 1.700.
- Amplificateur Beolab 1.700.



### SONAB :

- Ampli-tuner R. 4000-2.



### RADIOLA :

- Chaîne compacte 5802.

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

### ● SOMMAIRE

- Moteur à entraînement asservi.
- La technique de la FM.

- Musique en Mars.
- Le Festival du Son.

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

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

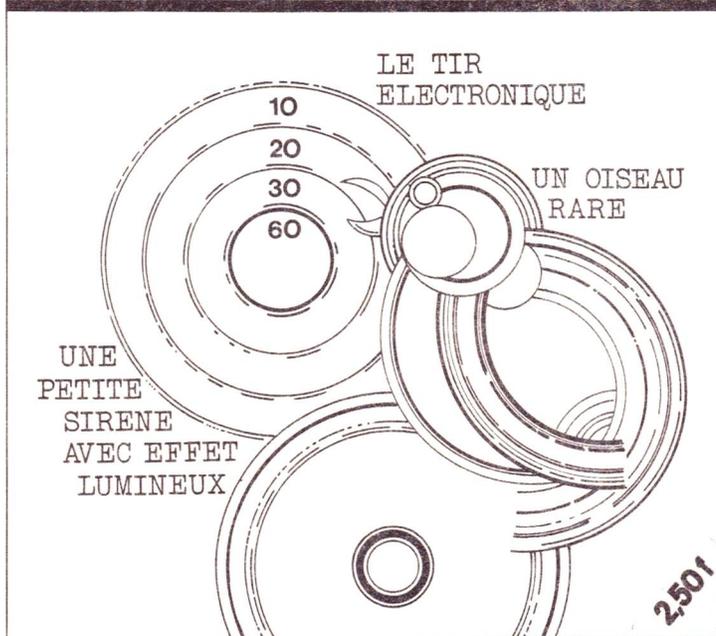
(Joindre mandat, chèque bancaire ou postal à votre commande.)

# RADIO TÉLÉVISION PRATIQUE

a changé de titre et est devenu

## POURQUOI ?

**ELECTRONIQUE**  
N°1443 21 FEVRIER 1974  
RADIO  
TELEVISION  
**PRATIQUE**



- Parce que l'électronique déborde amplement des limites de la Radio, de la Télévision et du Son.
- Parce que l'électronique fait aujourd'hui partie intégrante de notre vie quotidienne.
- Parce que des milliers de jeunes, de débutants ou d'amateurs de tous âges souhaitent connaître, comprendre et même pratiquer l'électronique, sur le plan professionnel ou celui des loisirs.

comble leurs inspirations en initiant de façon très simple, très claire, très "pratique", tous ceux qui, sans formation, particulière, s'intéressent à l'électronique

Nos schémas, gadgets et montages sont à la portée de tous - COUVERTURE QUADRICHROMIE

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE : Au service des "jeunes" de tous âges

**3 F CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX**

A défaut, découpez ce bon (ou recopiez-le) et envoyez-le à ÉLECTRONIQUE PRATIQUE, 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS

Je désire recevoir un exemplaire d'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE et je joins 3 F en timbres.

NOM..... PRÉNOM.....

RUE..... N°.....

Code postal..... VILLE.....

# 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 - 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 - Prix ..... 15 F

**BRAULT - Comment construire un système d'allumage électronique** - Un volume broché 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix ..... 10 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 (nus 1, 2, 3 et 4 ou 5, 6, 7 et 8) : 37 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 ..... 18 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 ..... 26 F

**DURANTON - Construisez vous-même votre récepteur de trafic** - Un volume broché 88 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 cm - Prix ..... 15 F

**FERRETTI - Les lasers** - Un volume broché 144 pages, 15 x 21 cm, 75 schémas, figures et tableaux - Prix ..... 22 F

**FERRETTI - Logique informatique** - Un volume broché, format 15 x 21 cm, 160 pages, schémas, dessins et tableaux - Prix ..... 22 F

**FEVROT - Les parasites radioélectriques** - Un ouvrage broché, 94 pages, format 15 x 21 cm - Prix ..... 19 F

**FIGHIERA - Les gadgets électroniques et leur réalisation** - Un ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas, couverture 4 couleurs, laquée - Prix 19 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 ..... 15 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 - Nouveaux procédés magnétiques** - Un volume relié 400 pages, 170 photos ou schémas, format 15,5 x 21 cm - Prix ..... 15 F

**HEMARDINQUER - Les enceintes acoustiques (Hi-Fi-Stéréo)** - Un volume broché, 176 pages, format 15 x 21 cm - Schémas. Prix ..... 27 F

**HURE (F3RH) - Initiation à l'électricité et à l'électronique (A la découverte de l'électronique)** - Un volume broché 136 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 cm - Prix ..... 15 F

**HURE - Applications pratiques des transistors** - Un volume relié 456 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 30 F

**HURE (F3RH) - Les transistors (technique et pratique des radiorécepteurs et amplificateurs B.F.)** - Un volume broché 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 28 F

**HURE (F3RH) - Montages simples à transistors** - Volume de 160 pages, 98 schémas, format 16 x 29 cm - Prix ..... 21 F

**HURE et BIANCHI - Initiation aux mathématiques modernes** - Un volume broché 354 pages, 141 schémas, format 14,5 x 21 cm - Prix ..... 18 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 - 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

**JUSTER - Petits instruments électroniques de musique et leur réalisation** - Un volume broché, 135 pages, format 15 x 21 cm. Schémas - Prix ..... 20 F

**PERICONE - Initiation à la radiocommande des modèles réduits** - Un volume broché, 78 pages, nombreux, format 15 x 21 cm - Prix ..... 10 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<sup>e</sup> 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

... 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.

#### PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

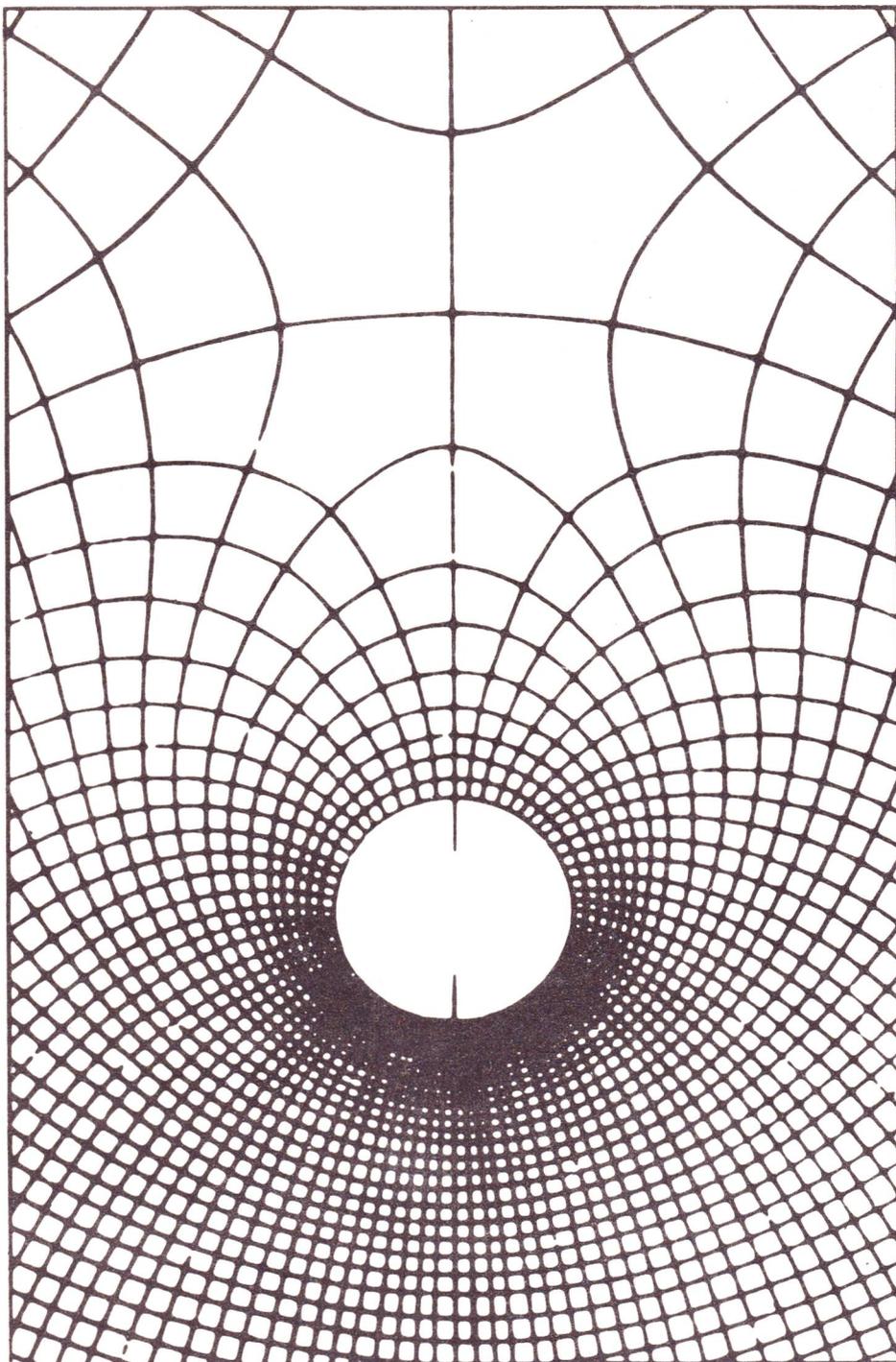
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

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

Ouvrages en vente  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

**SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES**  
127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - C.C.C. 670.07  
Tél. : 02/34-44-06 et 34-83-55 - Ajouter 10 % pour frais d'envoi



# SCIENTIAM

1<sup>ère</sup> EXPOSITION DES SCIENCES  
ET TECHNIQUES D'AMATEURS

FOIRE DE PARIS  
27 Avril - 12 Mai 1974

## PETITE ANNONCE

V. cause famille t. b. affaire Radio, Télé, Composants électr., Modélisme.  
Grande ville de l'Oise, bel appartement.  
110 000 + stock.

Ecrire : BONNANGE, 44, rue Taitbout,  
75009 PARIS, qui transmettra.

## 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

## RÉPERTOIRE des ANNONCEURS

ACCUS ET EQUIPEMENTS	45
A.C.E.R.	12
AUDAX	6
BERIC	24
CdA	15
CENTRAD	16
CENTRAL TRAIN	39
CENTRE NAT. CARACTEROLOGIE	23
CIBOT	3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> Couv.
COMPTOIRS CHAMPIONNET	32
ECOLE CENTRALE D'ELECTRON.	13
ELECTRO-SHOP	22
EURELEC (Encart)	51 à 54
G.M.I.-A.E.C.	19
G.R. ELECTRONIQUE	22
HEATHKIT/SCHLUMBERGER	12
INFRA	72
INSTITUT ELECTRORADIO	88
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO	29
INSTITUT TECHN. ELECTRONIQUE.	20
INTER-ONDES	17
LAG	4 et 5
LAREINE MICRO-ELECTRONIQUE	59
LECTRONI TEC	18
MAGNETIC FRANCE	14
MAISON DU TRANSFORMATEUR.	20
MICS RADIO	38
MODEL RADIO	102
MULLER	16
NORD RADIO	2 <sup>e</sup> Couv. et p. 3
PAUL	20
PERLOR RADIO	14
RADIO-CHAMPERRET	10 et 11
RADIO M.J.	7
R.D. ELECTRONIQUE	82
SCIENTIAM	102
SIEBER SCIENTIFIC	21, 36 et 60
SLORA	18
TECHNIQUE SERVICE	18
UNIECO	9 et 22
UNIVERSAL ELECTRONICS	8

**★ UK 850. Manipulateur électronique pour télégraphie.**

Permet de commander quel modèle d'émetteur radio-télégraphique.  
 — Alimentation : 220 V c.a.  
 — Gamme de vitesse L.O. : 5 à 12 mots/minute.  
 — Gamme de vitesse HI : 12 à 40 mots/minute.  
**Prix ..... 356 F**

**★ UK 590. S.W.R. Meter.**

Permet de mesurer la valeur du taux d'ondes stationnaires pour techniciens, installateurs et radio-amateurs.  
 — Impédance : 52 Ω.  
 — Gamme de fréquences : 3 à 150 MHz.  
 — Appareil de mesure : micro-ampèremètre (100 μA) ajustable en continu.  
**Prix ..... 210 F**

**★ UK 385. Wattmètre de 10 watts.**

Mesurer très facilement la puissance de sortie des émetteurs.  
 — Impédance : 52 Ω.  
 — Gammes de fréquences : de 26 à 30 MHz, de 144 à 146 MHz.  
 — Gammes de puissance : de 0 à 3 et de 0 à 10 W.  
 — Tolérance : < 10 %.  
 — Dim. : 175 × 95 × 85 mm.  
**Prix ..... 356 F**

**★ UK 990. Filtre T.V.I. pour C.B.**

Filtre « passe-bas » à plusieurs actions.  
 — Impédance : 52 Ω.  
 — R.O.S. : 1; 1,1 environ.  
 — Puissance maxi. d'utilisation : 10 W H.F.  
 — Atténuation de la seconde harmonique : ≥ 40 dB.  
 — Atténuation sur les autres harmoniques : ≥ 34 dB.  
 — Fréquence de coupure : 43 MHz environ.  
 — Dim. : 100 × 37 × 282 mm.  
**Prix ..... 64 F**

**★ UK 375. Oscillateur à quartz pour étalonnage des récepteurs C.B.**

— Bande C.B. : 27 MHz.  
 — Modul. de fréq. : 1 000 Hz.  
 — Modulation de fréquence : 1 000 Hz.  
 — Alimentat. : batterie 6 V.  
 — Courant maxi. d'entrée : 2,5 mA.  
**Prix ..... 207 F**

**★ UK 390. VOX, commutateur électronique pour microphones.**

Commandé par le micro d'un radiotéléphone, se déclenche automatiquement.  
 — Alimentation : 12 V c.c.  
 — Consommation : 150 mA.  
 — Temps d'intervention réglable de 0,1 à 2 s.  
 — Entrées : haute et basse impédances.  
 — Impéd. sortie : 2 000 Ω.  
 — Gain ampli. : ~ 60 dB.  
 — Fréquence : 150-4 000 Hz.  
 — Tension de sortie : 500 mV eff. maxi.  
**Prix ..... 296 F**

**★ UK 355 C. Emetteur F.M. 60 à 140 MHz.**

Peut être utilisé comme moyen de communication pour les adeptes du vol à voile, yachting, pour les pêcheurs, etc.  
 — Gamme de fréquences : 60/140 MHz.  
 — Alimentat. : 9 à 35 V c.c.  
 — Puissance de sortie : s/9 V : 100 mW eff. s/35 V : 600 mW eff.  
 — Consommation : 18/55 mA.  
 — Impéd. d'entrée maxi. : 47 kΩ.  
**Prix ..... 156 F**

**★ UK 546. Récepteur AM/FM 25-200 MHz.**

Niveau de distorsion assez bas. Peut être raccordé directement à un amplificateur ou à un casque écouteur.  
 — Alimentation : 9 V c.c.  
 — Consommation : 4 mA.  
 — Gamme de fréquences : 25-200 MHz.  
 — Sensibilité sortie : 1 V.  
**Prix ..... 81 F**

**★ UK 900. Oscillateur H.F. 20-60 MHz.**

— Gamme de fréquences : 20 000-60 000 kHz.  
 — Sortie de la H.F. : 0,2 V eff. à 50 Ω.  
 — Tolérance de la fréquence avec quartz : 0,02 %.  
 — Température de fonctionnement : 0-50 °C.  
 — Alimentation : 6 V c.c.  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 905. Oscillateur H.F. 3-20 MHz.**

— Gamme de fréquences : 3 000-20 000 Hz.  
 (Autres caractéristiques identiques au modèle UK 900.)  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 910. Mélangeur H.F. 12-170 MHz.**

— Gamme de fréquences : 12-170 MHz.  
 — Gain : 6 dB-160 MHz.  
 — Sensibilité : < 1 μV.  
 — Entrée : inductive, basse impédance.  
 — Sortie : relative, non accordée.  
 — Alimentation : 6/12 C c.c. 7 mA.  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 920. Mélangeur H.F. 2,3-27 MHz.**

— Gamme de fréquences : de 2,3 à 27 MHz.  
 — Gain de conversion : 12 dB à 3 MHz.  
 — Sensibilité : < 1 μV.  
 — Couplage d'entrée : inductif à basse impédance.  
 — Couplage de sortie : résistif non accordé.  
 — Alimentation : 6 à 12 V c.c. 7 mA.  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 925. Amplificateur H.F. 2,3-27 MHz.**

en 8 gammes différentes.  
 — Gamme de fréquences : 2,3 à 27 MHz.  
 — Gain : 15 dB à 3 MHz, 10 dB à 150 MHz.  
 — sensibilité : < 1 μV.  
 — Entrée à basse impédance.  
 — Sortie à haute impédance.  
 — Aliment. : 6 V c.c. 7 mA.  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 930. Amplificateur de puissance 3 à 30 MHz.**

— Puiss. sortie : 30-200 mW.  
 — Bande de fréq. : 3-30 MHz.  
 — Consommation : 20-50 mA.  
 — Sortie à basse impédance.  
 — Alimentat. : 6-12 V c.c. 7 mA.  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 935. Amplificateur à large bande 20 Hz-150 MHz.**

Est à la fois un amplificateur basse-haute et très haute fréquence, accordé ou non.  
 — Gamme de fréquences : 20 Hz à 150 MHz.  
 — Gain (entrée 0,001 V) : à 1 MHz : 30 dB, à 150 MHz : 6 dB.  
 — Réponse se référant à 1 MHz : < 6 dB à 50 Hz, ± 3 dB 100 Hz à 10 MHz, < 15 dB à 100 MHz, < 24 dB à 150 MHz.  
 — Facteur de bruit : 10 μV/50 Ω.  
 — Niveau maxi. d'entrée : 10 mV.  
 — Sortie maxi. (à 1 MHz) : 0,1 V pour charge 50 Ω, 0,5 V pour charge 500 Ω.  
 — Alimentation : 9/15 V c.c. 10 mA.  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 915. Amplificateur H.F. 12-170 MHz.**

Conv. comme préampli H.F. pour récepteurs AM ou FM.  
 — Bande de fréquences : 12-170 MHz.  
 — Gain : 10 dB à 150 MHz, 15 dB à 3 MHz.  
 — Sensibilité : < 1 μV.  
 — Entrée à basse impédance.  
 — Sortie à basse impédance.  
 — Alim. : 6-12 V c.c. 7 mA.  
**Prix ..... 41 F**

**★ UK 960. Convertisseur 144-146 (2 mts) 27-28 MHz.**

— Alimentation : 12 V c.c.  
 — Consommation : 26 mA.  
 — Gamme de réception : 144-146 MHz.  
 — Fréquence intermédiaire de sortie : 26-28 MHz.  
 — Impéd. d'entrée : 50 Ω.  
 — Impéd. de sortie : 50 Ω.  
 — Rapport S/B : 0,5 μV/6 dB.  
 — Gain : 22 dB.  
 — Réjection fréquence image : 70 dB.  
 — Réjection moyenne fréquence : 80 dB.  
**Prix ..... 404 F**

**★ DISPOSITIFS ELECTRONIQUES**

**★ UK 45 A. Clignoteur.**

Multiple applications : auto mobiles, feux de position, bateaux, embellissement de vitrines, etc.  
 — Alimentation : 12 V c.c.  
**Prix ..... 86 F**

**★ UK 92. Amplificateur téléphonique.**

Permet à plusieurs personnes simultanément les conversations téléphoniques. Peut être couplé par induction à un enregistreur du même type.  
 — Alimentation : 6 V c.c.  
 — Puissance de sortie avec 1 % de distorsion : 150 mW.  
 — Sensibilité : 75 μV.  
 — Fréquence : 100-1 500 Hz ± 3 dB.  
**Prix ..... 84 F**

**★ UK 230. Amplificateur d'antenne FM.**

Entre le câble d'antenne et le récepteur, améliore considérablement la réception.  
 — Tension d'alimentation : 9-15 V c.c.  
 — Amplification jusqu'à : 20 MHz : 20 dB, 100 MHz : 8 dB, 210 MHz : 3 dB.  
 — Impédances : entrée : 50 à 300 Ω, sortie : 50 à 75 Ω.  
**Prix ..... 55 F**

**★ UK 285. Amplificateur d'antenne VHF-UHF.**

Très large bande.  
 — Fréquence VHF-UHF : 50-600 MHz.  
 — Gain : 10 dB.  
 — Impédance entrée : 75 Ω, sortie : 75 Ω.  
 — Alimentation : 12 V c.c.  
 — Consommation : 12 mA.  
**Prix ..... 135 F**

**★ UK 885. Alarme capacitive ou par contact.**

— Alimentation : 9 V c.c.  
**Prix ..... 121 F**

**★ UK 895. Alarme antivol à rayons infrarouges**

destinée à la protection de n'importe quelle entrée de local, portes, fenêtres, etc.  
**Emetteur :**  
 — Rayonnement : fixe.  
 — Distance utile : 5 mètres.  
 — Alimentation : 12 V.  
 — Consommation : 15 watts.  
**Récepteur :**  
 — Tension maxi entre les contacts des relais : 250 V.  
 — Courant maxi : 5 A.  
 — Alimentation : 12 V.  
**Prix ..... 420 F**

**★ UK 815. Alarme radio antivol à ultra-sons.**

La plus efficace. Neutralisation pratiquement impossible.  
 — Aliment. : 117-220-240 V ou batterie 12 V.  
 — Fréquence ultra-sonore : 40 kHz.  
 — Distance moyenne d'action : 4 mètres.  
 — Dim. : 170×145×50 mm.  
 — Poids : 450 g.  
**Prix ..... 476 F**

**★ UK 887. Alarme antivol, anti-incendie.**

Usages multiples. Etablit un contact qui se maintient tant qu'une personne ne le neutralise pas à l'aide d'une clé spéciale.  
 — Alimentation : 12 V c.c.  
 — Consom. au repos : 12 μV.  
 — Fonctionnement par ouverture ou fermeture de circuit.  
**Prix ..... 202 F**

**★ UK 865. Dispositif d'allumage automatique de secours.**

Se met automatiquement en fonction chaque fois que la tension du secteur disparaît.  
 — Alimentation : 220 V c.a.  
 — Batterie de sec. : 12 V c.c.  
**Prix ..... 136 F**

**★ UK 640. Régulateur de lumière de 200 W.**

Permet le passage graduel de l'obscurité complète à la lumière maxi et vice-versa.  
 — Charge de résistance maximum : 200 W.  
 — Température ambiante maximum : 50 °C.  
 — Alimentation : 200 V c.a.  
**Prix ..... 114 F**

**★ UK 700 C. Pinson électronique.**

Utile pour les ornithologues et pour tous ceux qui se passionnent pour le monde des oiseaux.  
 — Puissance maxi : 0,250 W.  
 — Réponse : 350 à 4 000 Hz.  
 — Impédance : 8 Ω.  
 — Alimentation : 9 V c.c.  
**Prix ..... 134 F**

**★ UK 715. Interrupteur commandé par cellule photosensible.**

Pour système d'alarme, ouverture d'une porte par appel de phare, etc.  
 — Alimentation : 12 V c.c.  
**Prix ..... 146 F**

**★ UK 760 C. Interrupteur acoustique.**

Fonctionne par la voix ou toute autre source sonore.  
 — Consommation de la lampe : 80 mA.  
 — Sensibilité entrée micro : 3 μV à 1 000 Hz.  
 — Impédance entrée : 300 Ω.  
 — Temps d'excitation : 2 à 10 sec.  
 — Alimentation : 9 V c.c.  
**Prix ..... 207 F**

**★ UK 820. Horloge digitale électronique.**

Exactitude : une minute par an.  
 Indique : heures, minutes, secondes.  
 Fonctionnement absolument silencieux. Chiffres lumineux.  
 — Alimentation : 115/240 V c.a. 50 Hz.  
 — Dim. : 177×163×90 mm.  
**Prix ..... 930 F**

**★ UK 871. Appareil de commande automatique pour projecteurs de diapositiv.**

Permet, en plus de la commande à distance de l'appareil, le commentaire sonore des diapositives avec un synchronisme parfait.  
 — Alimentation : 25 V c.c.  
 — Fréquence de l'oscillateur : 1 150 Hz.  
 — Impédance sortie : 22 Ω.  
**Prix ..... 130 F**

**★ UK 860 C. Photo timer.**

(Minuterie électronique pour photographie facile et sûre).  
 — Alimentation : 220 V c.a.  
**Prix ..... 252 F**

**★ UK 690. Régulateur électronique de vitesse pour moteurs à courant continu.**

Pour magnétophones, tourne-disques ou autres.  
 — Tension d'entrée : 7 à 12 V c.c.  
 — Tension réglable de sortie : 2,5 à 7 V c.c.  
**Prix ..... 53 F**

**★ UK 880. Electro-Narcose.**

Appareil électro-médical. Emet un ux lumineux rythmique et alterné agissant sur l'organisme humain (sensation de détente).  
 — Alimentation : 220 V c.a.  
**Prix ..... 170 F**

**★ UK 702. Ozoniseur.**

Transforme l'oxygène de l'air en oxygène triatomique, de sodorisant et bactéricide.  
 — Alimentation : 115/240 V c.a.  
 — Volume d'efficacité : 50 m<sup>3</sup>.  
**Prix ..... 233 F**

**★ APPAREILS POUR RADIOCOMMANDE**

**★ UK 300. Emetteur pour radiocommande à 4 canaux.**

— Gamme de fréquences : 27-28 MHz.  
 — Fréquence de modulation : 400-6 500 Hz.  
 — Consommation : 20 mA.  
 — Alimentation : 9 V c.c.  
**Prix ..... 113 F**

**★ UK 302. Emetteur pour radiocommande à 4 canaux**

Sélection des canaux par commande à « cloche ». Indication du signal H.F. transmis par VU-mètre.  
 — Alimentation : 12 V c.c. (batterie incorporée ou externe).  
 — Consommation : 53 mA.  
 — Fréquence du quartz à l'émetteur : 27-125 MHz.  
 — Fréquence de modulation des 4 canaux : 1 000, 1 500, 2 000, 2 500 Hz.  
 — Antenne télescopique chargée à la base.  
 — Dim. : 175 × 95 × 55 mm.  
**Prix ..... 332 F**

**★ UK 310. Récepteur pour radiocommande.**

— Sensibilité : 3 μV.  
 — Dim. : 69 × 48 × 20 mm.  
 — Alimentation : 6 V c.c.  
 — Poids : 35 g.  
**Prix ..... 52 F**

**★ UK 345. Récepteur superhétérodyne pour radiocommande.**

Sensibilité, sélectivité et stabilité fort élevées.  
 — Alimentation : 6 V c.c.  
 — Consommat. : env. 5 mA.  
 — Fréquence du quartz : 26,670 MHz.  
 — Moyenne fréq. : 455 kHz.  
**Prix ..... 109 F**

**★ UK 325. Groupe de canaux « GC x 2 » 1 000 et 2 000 Hz.**

— Canal 1 : 1 000 Hz.  
 — Canal 2 : 2 000 Hz.  
 — Alimentation : 6 V c.c.  
 — Poids : 45 g.  
**Prix ..... 138 F**

**★ UK 330. Groupe de canaux « GC x 2 » 1 500 et 2 500 Hz.**

— Canal 1 : 1 500 Hz.  
 — Canal 2 : 2 500 Hz.  
 — Alimentation : 6 V c.c.  
 — Poids : 45 g.  
**Prix ..... 138 F**

**★ CHARGEURS DE BATTERIES**

**★ UK 620. Chargeur de batteries au nickel-cadmium 1:2 12 V c.c.**

— Tension de sortie : 12-12 V c.c.  
 — Tension de sortie : 1,2-12 V c.c.  
 — Canaux de charge stabilisée : 2, 5, 10, 15, 22, 50 mA.  
 — Alimentation : 220 V c.a.  
**Prix ..... 162 F**

**★ UK 670. Chargeur de batterie en tampon.**

— Alimentation : 220 V c.a.  
 — Tension de sortie à vide : 16 V.  
 — Courant de charge : 200 mA max.  
**Prix ..... 115 F**

**★ ACCESSOIRES POUR VOITURES**

**★ UK 875. Allumage électronique à décharge capacitive pour moteurs à combustion.**

Economie de carburant. Economie bougies. de notamment aux vitesses élevées. Moteur beaucoup plus nerveux.  
 — Alimentation : 9-15 V c.c.  
**Prix ..... 215 F**

**★ UK 707. Temporisateur électronique**

pour essuie-glace et pour dispositifs électroniques temporisables.  
 — Alimentation : 12 V c.c. (10/16 V c.c.).  
 — Temps d'entrée en action : 3-50 s.  
 — Relais incorporé pour commande de 2<sup>e</sup> circuits séparés : 1 en posit. circuit fermé, 1 en posit. circuit ouvert.  
 — Dim. : 75 × 35 × 35 mm.  
 — Poids : 100 g.  
**Prix ..... 104 F**

**★ UK 240. Dispositif d'allumage des feux de position pour voitures.**

— Alimentation : 12 V c.c.  
 — Consommation : au repos : 10 mA, en fonctionn. : 95 mA.  
**Prix ..... 110 F**

**★ UK 230. Amplificateur d'antenne pour auto-radio.**

Augmente considérablement la sélectivité et la sensibilité.  
 — Gammes AM/FM.  
 — Consomm. : 5 à 10 mA.  
 — Alimentation : 9, 15 V c.c.  
**Prix ..... 55 F**

**★ UK 235. Appareil d'alarme acoustique.**

Attire l'attention, par un signal acoustique, toute consommation de courant due à un oubli (radio, feux de position, etc.).  
 — Consommation : 2-5 mA.  
 — Entrées : 3.  
 — Alimentation : 12 V c.c.  
**Prix ..... 140 F**

**★ UK 840. Dispositif d'alarme à temps d'intervention réglable pour voiture ou autres applications**

(antivol pour voiture).  
 — Tension d'alim. : 12 V c.c.  
 — Durée du retardement du signal d'alarme : 7 à 30".  
 — Dim. : 75 × 55 × 35 mm.  
 — Poids : 110 g.  
**Prix ..... 118 F**

**CIBOT RADIO**

136, boulevard Diderot PARIS (12<sup>e</sup>) Métro : Reuilly-Diderot.

TOUS LES « KITS »  Suite dans le prochain numéro

DEPANNAGES FACILES  
Signal Tracer USIJET et  
Signal Jet forme stylo  
USIJET. Signal Tracer  
pour radio et TV 73.00  
SIGNAL JET. Signal  
Tracer pour radio 54.00

### CIRCUITS INTÉGRÉS

SL403	38,00	AA611	24,00
SL611	48,00	TAA611	
SL630	47,00	CX1	32,00
TBA800	38,00	TAA621	30,00
LM381N	42,00	TAA621	
SN7400N	5,00	AX1	34,00
SN7401N	5,00	MC1303L	16,68
SN7402N	5,00	SN7473	11,00
SN7404N	5,00	SN7475	9,00
SN7414N	5,00	SN7490	16,00
SN7440N	5,00	SN74121	11,00
SN7472N	6,60	SN74132	19,00
SL641	88,00	SN74141	23,00
SL612	48,00	SN74175	16,00

**KITS « RCA » KD 2117**  
- 5 circuits intégrés linéaires  
- 12 montages  
Ampli de puissance. Oscillateurs mélangeurs. Flip-Flop. Préampli-micro. Ampli large bande. Thermomètre électronique. Aliment. stab. Oscillateur BF. Micro. Emetteur. Convertisseur bande marine.  
Le Kit **48,00**

### COFFRETS

BC1	60 x 120 x 90	12,70
BC2	120 x 120 x 90	17,60
BC3	160 x 120 x 90	18,80
BC4	200 x 120 x 90	22,50
CH1	60 x 120 x 55	12,20
CH2	122 x 120 x 55	16,50
CH3	162 x 120 x 55	21,00
CH4	222 x 120 x 55	23,00

### SERIE ALUMINIUM

1B	37 x 72 x 44	6,00
2B	57 x 72 x 44	6,50
3B	102 x 72 x 44	8,30
4B	140 x 72 x 44	9,30

### SERIE PLASTIQUE

P/1	80 x 50 x 30	4,90
P/2	105 x 65 x 40	7,20
P/3	155 x 90 x 50	10,60
P/4	210 x 125 x 70	17,60

### SERIE PUPITRE PLASTIQUE

362	160 x 95 x 60	14,00
363	215 x 130 x 75	17,60
364	320 x 170 x 85	36,00

### CIRCUITS « VERO BOARDS »

Plaquettes de stratifié de haute qualité réalisées par gravure mécanique de circuits conducteurs parallèles en cuivre. Cupure des bandes conductrices à l'aide d'un outil spécial.

TYPE	FORMAT	PAS	PRIX
F2	95 x 50	2,54 x 2,54	10,00
F3	88 x 112	2,54 x 2,54	7,50
F6	65 x 90	2,5 x 2,5	5,00
F7	90 x 130	2,5 x 2,5	8,00
F9	45 x 90	3,81 x 3,81	6,50
F10	60 x 90	2,5 x 2,5	9,00
F12	125 x 115	2,5 x 2,5	14,50
F17	28 x 82	3,81 x 3,81	2,50
F19	45 x 94	3,81 x 3,81	3,50
F23	45 x 79	2,5 x 2,5	3,50

### OUTIL SPECIAL p. coupe

**9,00**

### PLAQUES EPOXY

134x60	5,50	134x110	9,80
134x160	13,00	134x240	14,60

### DIALO Stylo à encre spéciale

pour dessiner directement sur plaque cuivre **18,00**

### ROULEAUX ADHESIFS

réf. 031	largeur 0,78 mm	
Prix		16,00
réf. 050	largeur 1,27 mm	
Prix		16,00
réf. 062	largeur 1,57 mm	
Prix		17,00
réf. 093	largeur 2,36 mm	
Prix		17,00
réf. 156	largeur 3,96 mm	
Prix		19,00
réf. 200	largeur 5,08 mm	
Prix		19,00
réf. 375	largeur 9,52 mm	
Prix		35,50
réf. 040	0,8 mm	
Prix		16,00
réf. 080	2,3 mm	
Prix		17,00
réf. 100	2,54 mm	
Prix		17,00
réf. 125	3,17 mm	
Prix		17,50
réf. 187	4,74 mm	
Prix		19,50

### MAGNETOSCOPES

#### SERVICE TECHNIQUE SPECIALISE

« AKAI » VT 100S  
Modèle compact et léger  
MONITOR INCORPORE  
Entièrement automatique



Magnétoscope portable avec accus incorporés - Alimentation 110/220 V. Chargeur 110/220 V.

L'ensemble caméra, nouveau modèle, enregistreur et téléviseur de contrôle **6 490,00**

VUFFE. Adaptateur HF multistandard permettant d'adapter le magnétoscope à n'importe quel téléviseur sans le modifier **421,00**

NOUVEAU MAGNETOSCOPE « AKAI » VT 110S. Complet avec caméra VC 115 **13 900,00**

- Housses cuir pour les appar. **710,00**
- Cordon de monitoring **120,00**
- Trépied pour caméra **450,00**
- Bande magnétique (20 mn) **74,00**

#### « PHILIPS » MAGNETOSCOPES

KIT pour adaptation des téléviseurs Philips et Radiola. Modèles 1970 et 1971 **125,00**

TELEVISEUR 4402. 44 cm. 2 chaînes. Spécialement adapté **1 150,00**  
- Bande Philips 45 minutes **280,00**  
- Bobine vide **10,00**

CAMERA - HF et vidéo. Complète avec objectif **3 450,00**

TREPIED professionnel pour caméra **450,00**

#### « NESS » CAMERA

- Pour magnétoscope
- Pour dispositif de surveillance

Fonctionne :  
● soit en HF  
● soit en liaison vidéo

Très haut niveau de sortie

SANS OBJECTIF **2 870,00**

#### OBJECTIFS « NESS »

Objectifs spéciaux traités pour télévision

F 1,4/25 **368,00**  
Téléobjectif de 50 mm **618,00**

ZOOM manuel 90 mm. F 1,5/22,5 **3 260,00**

TREPIED PROFESSIONNEL pour caméra **450,00**

#### « TOSHIBA »

Système de télévision en circuit fermé. Pour Audio-visuel. Surveillance, etc. avec possibilité d'interphone.



Le système comprend :

- LA CAMERA avec objectif et fixation universelle à rotule.
- LE MONITOR TV à écran de 13 cm.
- L'INTERPHONE extrêmement sensible. Fonctionne sur secteur 110/220 volts.
- L'ensemble, avec câbles et objectif standard **2995,00**

CALCULEZ - VITE grâce aux merveilleuses Calculatrices ELEC. TRONIQUES

### Canon



« Palmtronic LE80 »

Fonctionne :  
- Sur piles incorporées  
- Sur accus rechargeables sur secteur  
- Sur secteur MEMOIRES L.S.I.  
Permet le calcul à une vitesse extraordinaire :

+ - x : Facteur constant SERVICE

APRES VENTE réel et efficace Avec piles **680,00**

Accessoires (facultatifs) BLOC SECTEUR permettant la recharge du BLOC ACCU fourni avec le Bloc Secteur **PRIX : 215,00**

#### SINCLAIR

EXECUTIVE CALCULATRICE ELECTRONIQUE de Poche (extra-plate) 19 mm

Poids : 60 g.



Dim : 138 x 55 mm

+ - x : constante Calculs en chaîne

8 chiffres 6 décimales **PRIX : 795,00**

CAMBRIDGE **PRIX : 395,00**

#### BOWMAR

MX50

Capac. : 8 chiffres. Fonctionne sur 220 V et batterie. Cdn av. chargeur incorp.

5 opérations + calcul % immédiat **COMPLET 945,00**

MX 202. Contrôleur universel 10 000 Ω/V **390,00**

162. 20 000 Ω/volt **282,00**

MX 001. 20 000 Ω/volt **194,00**

MX 211 A. 20 000 Ω/volt **594,00**

153 B. Contrôleur électricien **258,00**

VX 213. Multimètre électr. **876,00**

GX 953. Mire SECAM Noir et blanc et couleur **5 976,00**

CX 318 A. Oscilloscope 0-15 MH **3 540,00**

Prix **3 540,00**

WOBLATEUR WX 601 B **4 176,00**

### metrix



TOUS LES APPAREILS « METRIX » aux prix d'usine

#### \* OSCILLOSCOPE « VOC 3 »

Entièrement transistorisé avec transistors à effet de champ et circuits intégrés  
Du continu à 5 MHz  
Tube rond de 7 cm de diamètre  
Alimentation 110/220 volts  
Dim. : 240 x 270 x 110 mm

PRIX **1623,00**

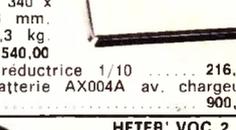
#### MINI VOC



GENERATEUR BF MINI VOC Unique sur le marché mondial.

● Oscillateur à transistor à effet de champ Fet ● Fréquence de 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes ● Forme d'onde : sinusoïdale, rectangulaire ● Tension de sortie max : 0 à 6 V sur 600 ohms ● Distorsion inférieure à 0,8 % sur l'ensemble des gammes et à 0,3 % de 200 Hz à 100 kHz ● Temps de montée du signal rectangulaire 0,2 μs **451,00**

VOC 10 - VOC 20 - VOC 40



VOC 10 : contrôleur universel 10 000 ohms/V **126,00**

VOC 20 : Contrôleur universel 20 000 ohms/V ● 43 gammes de mesure ● Tension continue, tension alternative ● Intensité continue et alternative ● Ohmmètre, capacimètre et dB ● Présentation sous étui **145,00**

VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V ● 43 gammes de mesure ● Tension continue, tension alternative ● Intensité continue et alternative ● Ohmmètre capacimètre et dB **165,00**

#### MACHINES A CALCULER ELECTRONIQUES

TEXAS TL 2500 - 4 opérations - Facteur constant 8 chiffres - Secteur - Batteries. **495,00**

TI 3500 - Machine de bureau 10 chiffres - Virgule flottante - Secteur. **545,00**

TI 4000 - Machine de bureau 12 chiffres - Mémoire - Facteur constant - Pourcentage, etc. - Secteur. **995,00**

TEXAS SR 10 - 10 chiffres - Règle à calculs-électronique - Batteries - Secteur. **745,00**

HANIMEX - 4 opérations - 8 chiffres - Fonctionne sur batteries **420,00**

#### UNICOM (Made in U.S.A.)

MODELE 103 La seule machine avec 1 mémoire et facteurs constants. 4 opérations. 8 chiffres. Permet de vérifier une facture avec X, escompte, TVA, frais de port, etc. **690,00**

UNICOM 1216 - 12 chiffres. Mémoire. Facteurs constants. % automatique. Virgule flottante. Répétition. Addition ou soustraction **1 500,00**

#### MIRE 819 625 LIGNES

Pour TV noir et couleur

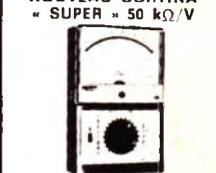
Sortie UHF 10 canaux. Aliment. 6 piles 1,5 V. Consommation : 270 mV

Equipement : 28 transist. - 10 diodes. Dim. : 155x105x65 mm. Poids : 800 g. **PRIX : 1 140,00**

#### CHINAGLIA « Cortina »

20 000 Ω/V avec signal tracer incorporé. Avec étui et cordons. Prix **283,00** Sans signal **229,00**

#### NOUVEAU CORTINA « SUPER » 50 kΩ/V



46 gammes de mesures. V = 0,15 à 1 500 V. VA 2,5 à 1 500 V. Ohmmètre jusqu'à 100 MΩ/V, etc. **PRIX : 315 F** Sonde HT 30 kV 84 F

#### NOUVEAU CORTINA « REKORD » 50 kΩ/V



150 x 85 x 40 mm. 36 gammes de mesures. V = 0,15 à 1 500 V. VA 7,5 à 2 500 V. Ohmmètre dB - VBF. **PRIX : 245 F** Sonde HT 30 kV 84 F

#### GENERATEUR HF TE 20 D

de 120 kcs à 500 Mcs en 6 bandes Support de quartz pour étalonnage. Dim. : 140x215x170 mm. **PRIX EXCEPTIONNEL : 386,00**

#### TE 22 D. GENERATEUR BF.

Présentation identique au TE 20 D. 20 MHz à 200 kHz en 4 gammes. Signaux carrés et sinusoïdaux. **436,00**

#### OSCILLOSCOPE RO 773



Tube cathodique rectangulaire

Bande passante : 0 à 6 MHz. Base de temps déclenchée jusqu'à 15 MHz. Forte luminosité. Entièrement transistorisé. **PRIX : 1 530,00**

#### MIRE 819 625 LIGNES

Pour TV noir et couleur

Sortie UHF 10 canaux. Aliment. 6 piles 1,5 V. Consommation : 270 mV

Equipement : 28 transist. - 10 diodes. Dim. : 155x105x65 mm. Poids : 800 g. **PRIX : 1 140,00**