

# RADIOPLANS

## ELECTRONIQUE *Loisirs*

N° 440 Juillet 1984

13 f

**Préamplificateur d'antenne  
à grand gain**

**Eurocast 84 :  
les tendances**

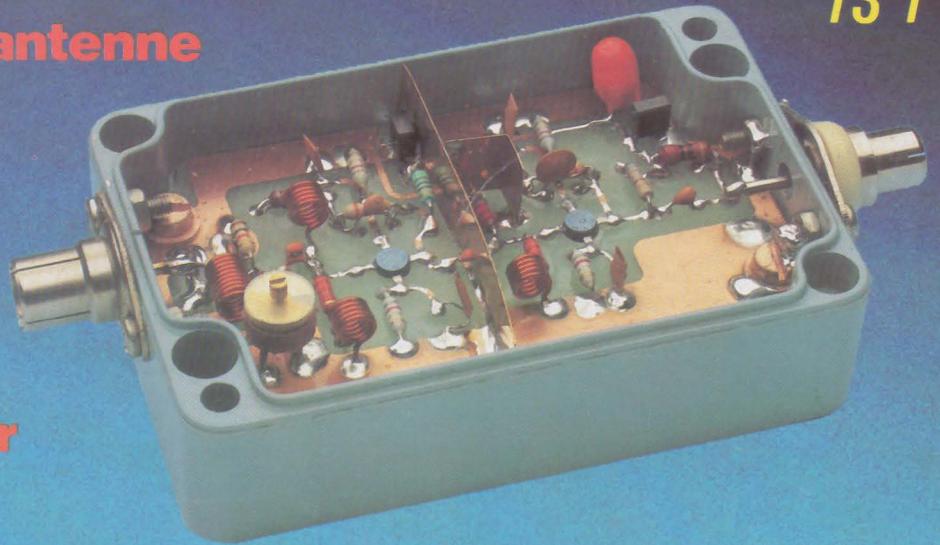
**Thermométrie**

**Booster symétriseur**

**Synthétiseur  
de fréquences audio  
avec ORIC-1**

**Tracé de courbes  
de réponses de HP  
sur ZX 81**

**Adaptateur  
tachymétrique**



# PHILIP MORRIS SUPER LIGHTS



TBWA

L'AMERICAINNE SUPER LEGERE NICOTINE : 0,4 MG GOUDRONS : 8,9 MG

## Conditions spéciales de vente



ADVANCED ELECTRONIC DESIGN

8, RUE DES MARINIERS 75014 PARIS  
☎ (331) 545.42.50

## Horaires

	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lundi											
Mardi											
Mercredi											
Jeudi											
Vendredi											
Samedi											

 NORMAL

 SUR RENDEZ-VOUS

Métro : Porte de Vanves (direction Châtillon)

Local : derrière Agence BNP au 65 bd Brune. 14°.

## MICROPROCESSOR DEVICES

MDS	MC	8080	6502
	MC 6800	i 8085	6502A
	MC 6803	i 8086	6504
	MC 6805M	i 8089	6504A
	MC 6808	i 8088	6505
	MC 6809	Z80	6505A
	MC 6809E	Z80A	TMS 9900
	MC 68008 L8	Z80B	TMS 9980
	MC 68000 L8	6500	TMS 9985

CMOS	CDP	1802	MC 14500	68C02
	CDP 1804	i 80C85	68C03	
	CDP 1805	i 80C35	65C02	
	MC 146805	i 80C39		

SIMPLE SHIP	INS	8040	MC 68701L
	INS 8039		MC 68705
	INS 8035		TMS 9940
	i 8741		

EVAL. PROG.	INS	8073	MC 6846 L1
	Z 8671		MC 6805 P2C1
	MC 6801 L1		

## MEMORY DEVICES

MOST STAT.	MCM	6810 (128.8)	TMS 4044 (4K.1)
	MCM 2114 (1K.4)		MK 4118 (1K.8)
	MCM 2114 (1K.4)		MK 4802 (2K.8)

BIPOLAR	74S89 (16.4)	74S206 (256.1)
	74S189 (16.4)	74S289 (16.4)
	74S200 (256.1)	TMS 2147 (4K.1)

CMOS	CDP	1821 (1K.1)	HM 6508 (1K.1)
	CDP 1822 (256.4)		HM 6504 (4K.1)
	CDP 1823 (128.8)	HM 6514 (1K.4)	
	CDP 1824 (32.8)	UPD 445 (1K.4)	
	CDP 1825	HM 6116 (2K.8)	
	HM 6501 (256.4)		

DYNAMIC	TMS	4027 (4K.1)	MCM 6665 (64K.1)
	MCM 4116 (16K.1)	MCM 6664 (64K.1)	
	MCM 4116 (16K.1)		
	MCM 4164 (64K.1)		

EEPROM	MCM	2801 (16.16)	ER 1400 (100.14)
	ER 5901 (128.8)		ER 1451 (50.14)
	ER 5716 (2K.8)		ER 2051 (32.16)
	ER 5816 (2K.8)		ER 2055 (64.8)
	ER 5916 (2K.8)		ER 3400 (1K.8)
			ER 2810 (2K.8)

PROM	74S188 (32.8)	74S476 (1K.4)
	74S287 (256.4)	74S478 (1K.8)
	74S288 (32.8)	74S570 (512.4)
	74S387 (256.4)	74S571 (512.4)
	74S471 (256.8)	74S572 (1K.4)
	74S472 (512.8)	74S573 (1K.4)
	74S473 (512.8)	87S181 (1K.8)
	74S474 (512.8)	87S185 (2K.8)
	74S475 (512.8)	

EPROM	2716 (450NS)	2532 (350NS)
	2732 (450NS)	2764 (300NS)
	2516 (450NS)	27128 (300NS)
	2532 (450NS)	CDP 18U42 (450NS)
	2716 (350NS)	27C16 (450NS)
	2732 (350NS)	27C32 (450NS)
	2516 (350NS)	27C64 (450NS)

FIFO-LIFO	F	3341 (64.4)
		F 33512 (40.9)

MISCELLANEOUS	i 8155
	i 8755
	SY 6530
	SY 6532
	MN 9107
	MN 9106
	TMS 9932
	ER 5304

## PERIPHERAL DEVICES

CONVERSION	ADC	0800	DAC	0808	LM	2917
	ADC 0801		DAC 0830		LM 231A	
	ADC 0802		DAC 0831		LM 331	
	ADC 0803		DAC 0832		LM 331A	
	ADC 0804		MC 1408L8		LM 3911	
	ADC 0808		LM 1408 N6		LM 234Z	
	ADC 0809		LM 1408 N7		LM 335Z	
	DAC 0800		LM 1408 N8		TSP 102	
	DAC 0801		AD 561 JD		LM 1890	
	DAC 0802		LXO 520A		LM 3913	
	DAC 0806		LXO 503A		LM 1830	
	DAC 0807		LM 2907		LH 0091CD	

PARALLELE	MC	6821	MC 146823	R	6522
	MC 6822		MC 68120L1		SY 6521
	MC 68210		i 8255		SY 6522
	MC 68230L10	CDP 1851			SY 65C20
	MC 68121	CDP 1852			SY 65C22
	MC 68122	R 6520			TMS 9901

SERIAL	MC	6850	CDP	1854	SY	2661
	MC 6852		TR 1602B		SY 65C51	
	MC 6854		TR 1402B		TMS 9902	
	MC 68652	TR 1863B			TMS 9903	
	MC 68653	MM 54240			i 8251A	
	MC 68661PA	INS 8250			i 8273	
	AY 5-1013	INS 2651				
	AY 5-1015D	SY 6551				

DISK	MC	6843	FD	2797	SY	1793
	UPD 765		i 8271		SY 6591A	
	FD 1771		i 8272		WD 1691	
	FD 1791		MB 8876A		WD 9216-00	
	FD 1793		MB 8877A		MC 3469	
	FD 1795		INS 1771		MC 3470	
	FD 2795 <td></td> <th>SY 1791</th> <td></td> <th>TMS 9909</th> <td></td>		SY 1791		TMS 9909	

CRT-VIDEO	AY	3-8915	MC	6847	LM	1889
	EF 9364		CDP 1869		LM 1821S	
	EF 9365		CDP 1870		SY 6545-1	
	EF 9366		CDP 1876		SY 6845	
	EF 9367		TMS 9918		SY 66450	
	i 8275		TMS 9927		DP 8350	
	WD 8276		CRT 9007		S 68045	
	MC 6845		LM 1886		CRT 5027	

DISPLAY	RO	10937	MC	145001	MC	14544
	RO 10938		74C911		ICM 7218	
	RO 10939		74C912		MM 5481	
	RO 10940		74C917		MM 5475	
	UPD 7225		74C925		MM 5452	
	UPD 7227		74C926		DF 412	
	i 8279		74C927			
	MC 145000		74C928			

ARITHMETIC	i	8087	CDP	1855	MM	57459
	Am 9511		i 8231		LH 0094CD	
	Am 9512		i 8232		LH 0914B	
	MC 6839		MM 57109			
	MC 14581		MM 57455			

SOUND VOICE	TMS	5220	AY	3-8912
	SP 0250		AY 3-8913	
	MM 54104		AY 3-1350	
	CDP 1869		MSM 5218	
	AY 3-8910		MSM 5205	

KEYBOARD	MM	547499	AY	3-4592
	MM 74C922		AY 3-3600	
	MM 74C923		i 8279	
	CDP 1871			

DMA	i	8237	TMS	9911
	i 8257		MC 6844	
	Z80 DMA		MC 68450	
	Z80A DMA		Am 9517A	
	DM 1883			

SECURITY	MC	6859
		i 8294

DYN. RAM CONTR.	MC	3242A	DP	8409
	MC 3480		TIM 9915A	
	WD 8207		i 8202	
	DP 8408		i 8205	

## PERIPHERAL DEVICES

CODE GEN.	RO-3-2513
	AC 5947
	MC 14495
	F9368

BAUD RATE GEN.	AY	5-8136	BR	1941
	AY 5-8116		BR 1941L	
	COM 8126		WD 1943	
	MC 14411		MM 5303	
	F 4702			

CHARACTER GEN.	DM	86S64 BTK	MCM	66734 JAP
	DM 86S64 BWF		MCM 66740 MATH	
	DM 86S64 CAB		MCM 66750 A-NUM	
	DM 86S64 CAD		MCM 66760 -GB	
	DM 86S64 CAE		MCM 66770 -D	
	DM 86S64 CAH		MCM 66780 -F	
	DM 86S64 CAS		MCM 66790 -EURO	
	MCM 66710 ASCII/S		F 3258 (64.7.5)	
	MCM 66714 ASCII/S		F 32582 (64.7.5)	
	MCM 66720 ASCII		F 32581 (64.7.5)	
	MCM 66730 JAP		F 3260C (64.9.7)	

COUNT. TIMER	MC	6840	i	8253	TMS	1122 NL
	MC 68230		CDP 1878		WD 55	
	MM 14541		MC 14534		Am 9513	
	SY 68C40		MC 14536			

CLOCK	MM	58174	MSM	5832RS	MM	5405
	MM 58167		MSM 58321RS		MM 7317	
	MCM 146818		MM 53110AA		MM 5457	
	WD 2412		CK 3300		F 3817	
	CDP 1879		MM 5316			

PLL	MM	4646	ULN	2245A	MC	145151
	LM 565		ULN 3809A		MC 145152	
	LM 567		UAA 2003		MC 145155	
	LM 1800		JA 785A		MC 145156	
	DS 8906		MC 145144		MC 145157	
	DS 8907		MC 145145		MC 145158	

MISCELLANEOUS	Am	9519A	TMS	9914	Am	Z8160
	MK 3801		i 8288		i 8259	
	SBP 9961		i 8289		MC 6828	
	MC 6846L1		i 8291		DM 7618	



DISTRIBUTEUR  
**SIEMENS**  
343.31.65 +

11 bis, rue Chaligny 75012 PARIS

Métro : Reuilly Diderot - RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES  
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**



**CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - GI - ESM - PANTEC  
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

**EXTRAIT DE TARIF ET LISTE  
TECHNIQUE SUR SIMPLE DEMANDE**

Accompagné  
de 6 F en timbre

**FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F pour toute commande**

**CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES MKH PLASTIPUCES**

B 32560 250 V 3,3 nF . 1,30 15 nF . 1,40 68 nF . 1,70 220 nF 2,10 1 µF . 4,20  
1 nF . 1,30 4,7 . 1,30 22 . 1,40 100 . 1,90 330 nF 2,70 B 32562  
1,5 µF . 1,30 6,8 . 1,30 33 . 1,40 100 V 470 . 3,20 1,5 . 5,20  
2,2 µF . 1,30 10 . 1,40 47 . 1,50 150 . 1,90 680 . 4,00 2,2 . 6,80

**CONDENSATEURS CERAMIQUE MULTICOUCHE X7R PRO 5 mm 100 V**

220 pF . 1,50 1 nF . 1,50 6,8 nF . 1,60 33 nF . 2,20 150 nF . 4,00  
330 pF . 1,50 2,2 nF . 1,50 10 nF . 2,00 47 nF . 2,50 220 nF . 6,00  
470 pF . 1,50 3,3 nF . 1,50 15 nF . 2,00 68 nF . 2,50  
680 pF . 1,50 4,7 nF . 1,60 22 nF . 2,20 100 nF . 3,00 > 2,2 nF : 50 V

**CERAMIQUE DISQUE TYPE II (1 pF à 4,7 nF. E 12) l'unité . 0,80**

**CERAMIQUE DECOUPLAGE MULTICOUCHE SIBATIT 63 V. 5 mm**

10 nF . 1,00 22 nF . 1,10 33 nF . 1,20 47 nF . 1,30 68 nF . 1,40 100 nF . 1,50

**CONDENSATEURS POLYPROPYLENE DE PRECISION 2,5 %**

De 10 pF à 33nF. E 6 . . . . . l'unité 2,50

**MICRO SELFS** pour C.I. 10 %. Format résistance. B78

De 1 µH à 4,7 mH. E6 . . . . . l'unité 3,50

**RESISTANCES 1/4 W : 0,30 F / 1/2 W : 0,30 F / 1 W : 0,70 F / 3 W : 8 F**

**MATERIEL UHF et TELEVISION**

LM 317 T . . . . . 20,00	SDA 2003 (promo) 100,00	TCA 4500 A . . . . . 21,40
S 576 B/C . . . . . 33,00	SDA 2010-A1 . . . . . 106,50	TDA 1046/47 . . . . . 28,40
SAB 0529 . . . . . 36,60	SDA 2112-2 . . . . . 55,90	TDA 1048 . . . . . 29,90
SAB 0600 . . . . . 33,70	SDA 2014 . . . . . 51,00	TDA 1195 B . . . . . 25,00
SAB 3210 . . . . . 54,30	SO 41 P . . . . . 15,50	TDA 4050 B . . . . . 28,70
SAB 3211 . . . . . 25,50	SO 42 P . . . . . 17,70	TDA 4290 . . . . . 33,50
SAB 3271 . . . . . 49,80	TAA 4761 A . . . . . 19,70	TDA 4700 A . . . . . 102,50
SAB 4209 . . . . . 75,00	TBA 120S . . . . . 12,00	TDA 4718 A . . . . . 65,00
SAJ 141 . . . . . 50,30	TCA 205 A . . . . . 32,00	TDA 4920 . . . . . 24,00
SAS 231 W . . . . . 52,20	TCA 345 A . . . . . 18,00	TFA 1001 W . . . . . 36,00
SAS 251 . . . . . 41,20	TCA 780 . . . . . 27,00	TUA 2000 . . . . . 40,40
SAS 5800 . . . . . 30,00	TCA 965 . . . . . 20,00	UAA 170/180 . . . . . 22,00

µ 741 CP . . . . . 4,50 NE 555 CP . . . . . 5,00 LM 324 N . . . . . 6,00

REGUL. T0220. 7805 à 7824 . . . . . 11,00 7905/6/8/12/15/18/24 . . . . . 12,50

**Nouveaux circuits télécommande infrarouge**

Sorties directes 8 canaux SLB 3801 - Emetteur . . . . . 40,00 F  
SLB 3802 - Récepteur . . . . . 55,00 F

**OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Led Rectangulaire . . . . . 2,10 Led 5 mm . . . . . 1,70 Led 3 mm . . . . . 1,70  
Led Bicolore R.V. . . . . 8,00 Led 254 . . . . . 2,90 Led 1x1,5mm 3,70  
INFRAROUGE : LED LD 271 . . . . . 3,30 Led clignotante . . . . . 10,00  
PHOTOTRANSISTOR BP 103 B . . . . . 5,00

**AFFICHEUR A LED**

10 mm	Pol Rouge Vert		Pol Rouge Vert		13 mm			
	AC	KC	AC	KC	AC	KC		
HD 1105 chiffre	13,50	15,50	HD 1075 chiffre	13,50	15,50	HD 1131 chiffre	12,00	14,00
HD 1106 signe	15,50	17,50	HD 1076 signe	15,50	17,50	HD 1132 signe	14,50	16,50
HD 1107 chiffre	13,50	15,50	HD 1077 chiffre	13,50	15,50	HD 1133 chiffre	12,00	14,00
HD 1108 signe	15,50	17,50	HD 1078 signe	15,50	17,50	HD 1134 signe	14,50	16,50
			DL 3401 chiffre			AC	28,20	
			DL 3403 chiffre			KC	28,20	
			DL 3406 signe			AC + KC	29,20	

**CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS - DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUIT IMPRIME - VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC...**

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF . . . . . 6,00 F en timbres

# RADIO PLANS

ELECTRONIQUE Loisirs

Société Parisienne d'Edition

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, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général  
Directeur de la Publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Rédacteur en chef  
**Christian DUCHEMIN**

Rédacteur en chef adjoint  
**Claude DUCROS**

Courrier des lecteurs  
**Paulette GROZA**

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.

Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**  
Assistante : **E. LAUVERGAT**  
Service promotions : **S. GROS**  
Direction des ventes : **J. PETAUTON**

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 112 F - Étranger : 1 an 180 F (12 numéros).  
**Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.**  
**IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.**



Ce numéro a été tiré Copyright ©1984 à 98500 exemplaires

**Dépôt légal juillet 1984 - Éditeur 1217 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.**

**COTATION DES MONTAGES**

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

**temps :**

- Moins de 2 h de câblage
- Entre 2 h et 4 h de câblage
- Entre 4 h et 8 h de câblage
- Plus de 8h

**difficulté :**

- Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière
- Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur)
- Montage nécessitant des soins attentifs et un matériel de mesure minimum
- Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

**dépense :**

- Prix de revient inférieur à 200 F
- Prix de revient compris entre 200 F et 400 F
- Prix de revient compris entre 400 F et 800 F
- Prix de revient supérieur à 800 F

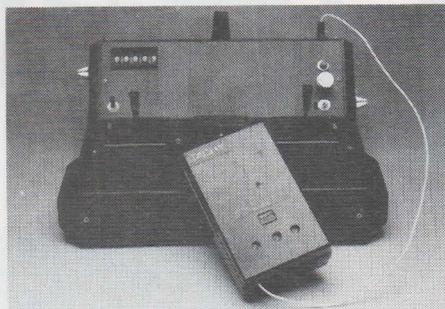
# SOMMAIRE

N° 440 JUILLET 1984

## Réalisation

**19** | Adaptation  
fréquencemètre  
pour voltmètre digital

**35** | Tachymètre pour bloc  
de mesures RC



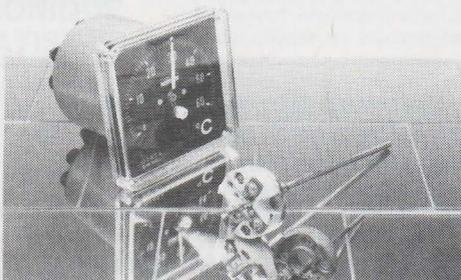
**51** | Préamplificateur  
d'antenne

**81** | Booster symétriseur  
de sonorisation



## Technique

**25** | La mesure  
des températures



**73** | La recherche sur les  
transmissions par  
procédés optiques

Ont participé à ce numéro:  
Astrid, M. Barthou, J. Ceccaldi,  
Crescas, F. de Dieuleveult,  
G. Ginter, P. Gueulle,  
M.-A. de Jacquilot, F. Jongbloët,  
M. Rateau, R. Rateau, R. Rivière,  
J. Sabourin, R. Scherer.

## Micro-Informatique

**45** | Musicothèque,  
programme  
pour DAI

**57** | Synthétiseur de  
fréquences  
audio avec ORIC-1

**77** | Programme de  
multiplication  
de matrices

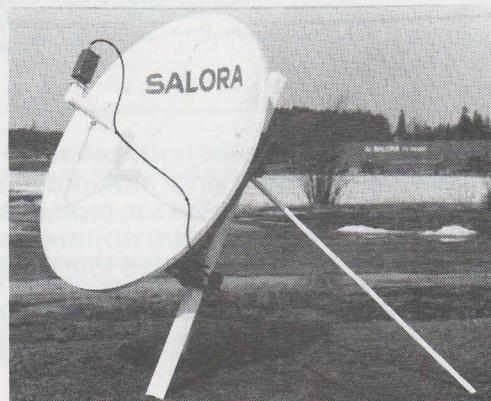
**85** | Tracé des courbes  
d'impédance et  
déphasage des  
haut-parleurs  
avec le ZX 81

## Divers

**54** | Le point  
sur Canal Plus

**59** | Rectificateur

**61** | Eurocast 84 :  
les tendances



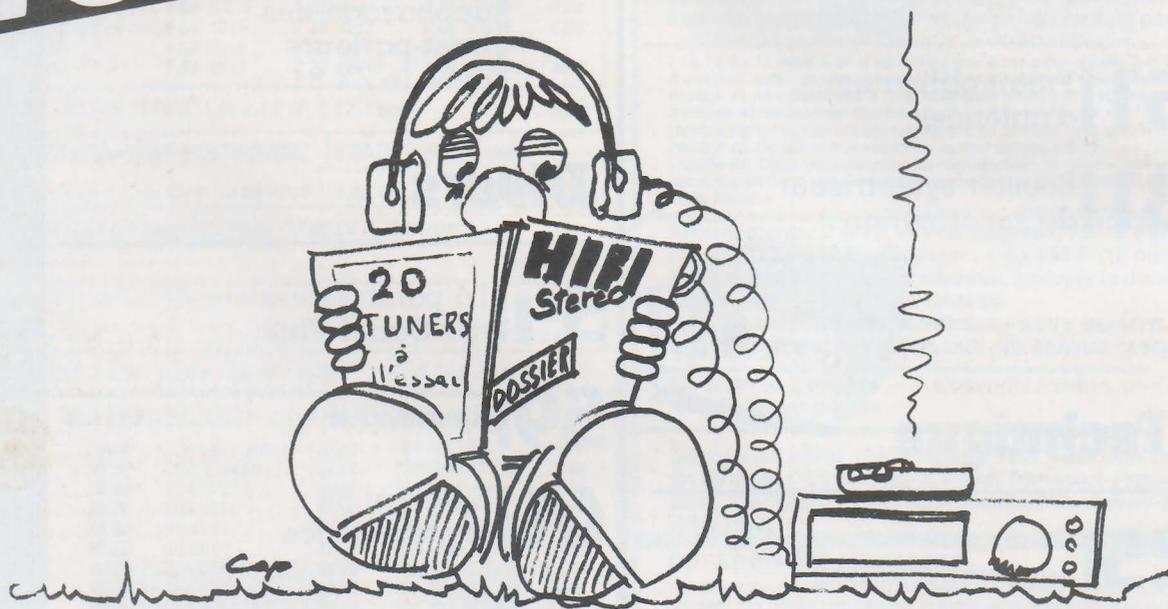
**66** | Le MAN'X 02 de CdA

**68** | Infos

**72** | Page circuits imprimés

# LES BRANCHÉS

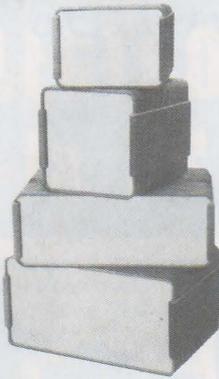
# LISENT HIFI STÉRÉO



En plus de ses rubriques habituelles, Hi-Fi Stéréo a repris sa rubrique « Dossiers ». Régulièrement, ce sont vingt maillons Hi-Fi du même type qui sont passés au crible : mesures et possibilités bien sûr, mais aussi et surtout conseils optimaux d'utilisation pour chaque appareil, et compte rendu d'écoute.  
Le tout sans compromis !

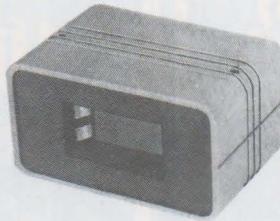
Chaque mois, dans Hi-Fi Stéréo, vous trouverez des bancs d'essai et des reportages nombreux, pour vous aider à mieux choisir votre chaîne Hi-Fi.

**HiFi**  
Stéréo

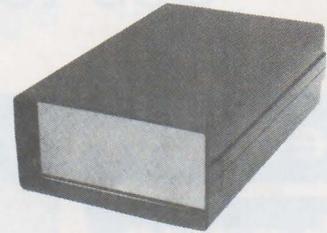
**MMP****LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS****mmp****SERIE «PP PM»**

110 PP ou PM	115 x 70 x 34
115	115 x 140 x 64
116	115 x 140 x 84
117	115 x 140 x 110
220	220 x 140 x 64
221	220 x 140 x 84
222	220 x 140 x 114

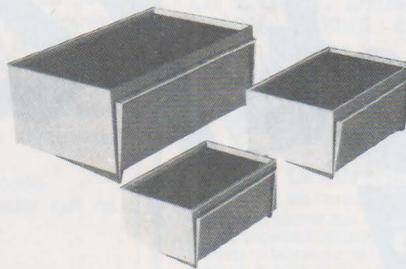
\* PP (plastique) - PM (métallisé)



**110 PP ou PM Lo**  
avec logement de pile  
**115 PP ou PM Lo**  
avec logement de piles

**SERIE «L»**

173 LPA avec logement pile face alu	110 x 70 x 32
173 LPP avec logement pile face plas.	110 x 70 x 32
173 LSA sans logement face alu	110 x 70 x 32
173 LSP sans logement face plast.	110 x 70 x 32

**SERIE «PUPICOFFRE»**

10 A, ou M, ou P	85 x 60 x 40
20 A, ou M, ou P	110 x 75 x 55
30 A, ou M, ou P	160 x 100 x 68

\* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique).

220 PP ou MP ou PM/G  
avec poignée

**GAMME STANDARD DE  
BOUTONS  
DE RÉGLAGE**

**mmp**

Tél. 376.65.07

COFFRETS PLASTIQUES

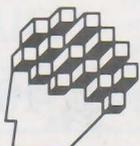
10, rue Jean-Pigeon  
94220 Charenton

Distributeur France Sud : LDEM

# Choisissez un métier sans vous tromper

SECTEURS	SANS DIPLOME	NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P.)	NIVEAU BACCALAUREAT
<b>INFORMATIQUE</b>	<input type="checkbox"/> Opératrice de saisie <input type="checkbox"/> Codificateur <input type="checkbox"/> Initiation à l'informatique.	<input type="checkbox"/> Opérateur(trice) sur ordinateur <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Programmeur d'application <input type="checkbox"/> Pro- grammeur sur micro-ordinateur.	<input type="checkbox"/> Analyste programmeur <input type="checkbox"/> Langa- ges de programmation <input type="checkbox"/> Analyste (Bac + 2) <input type="checkbox"/> B.T.S. informatique.
<b>ELECTRONIQUE AUTOMATISMES</b>	<input type="checkbox"/> Électronicien <input type="checkbox"/> Installateur dé- panneur électroménager <input type="checkbox"/> Mon- teur câbleur en électronique.	<input type="checkbox"/> C.A.P. et B.P. électronicien <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Technicien électronique <input type="checkbox"/> Techni- cien en micro-processeurs <input type="checkbox"/> Techni- cien en automatismes.	<input type="checkbox"/> B.T.S. électronicien <input type="checkbox"/> Sous- ingénieur électronique.
<b>RADIO T.V. HI-FI</b>	<input type="checkbox"/> Monteur dépanneur R.T.V. HI-FI <input type="checkbox"/> Monteur dépanneur VIDEO.	<input type="checkbox"/> Technicien R.T.V. HI-FI <input type="checkbox"/> Tech- nicien en sonorisation.	
<b>ELECTRICITE</b>	<input type="checkbox"/> Electricien d'entretien <input type="checkbox"/> Electro- mécanicien.	<input type="checkbox"/> Technicien électricien <input type="checkbox"/> Techni- cien électromécanicien.	<input type="checkbox"/> Sous-ingénieur électricien.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel  
3000 X - 76025 ROUEN Cédex****Educatel**G.I.E. Unieco Formation  
Groupement d'écoles spécialisées.  
Etablissement privé d'enseignement  
par correspondance soumis au contrôle  
pédagogique de l'Etat.**BON pour recevoir GRATUITEMENT**

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M.  Mme  Mlle 

NOM ..... PRENOM .....

ADRESSE : N° ..... RUE .....

CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] LOCALITE .....

(Facultatifs)

Tél. .... Age ..... Niveau d'études .....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

**EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation,  
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX**Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège  
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.POSSIBILITE  
DE COMMENCER  
VOS ETUDES  
A TOUT MOMENT  
DE L'ANNEE

SOGEX

RAP / 086

ou téléphonez à Paris  
**(71) 208.50.02**

Au carrefour  
des technologies nouvelles

**découvrez**

**chaque**

**mois**

# Micro et Robots

- **des robots**

*domestiques, pédagogiques, industriels...*

- **des reportages**

*dans les entreprises,  
dans les manifestations internationales,  
dans les laboratoires de recherche...*

- **des nouvelles technologies**

*de l'opto-électronique à la reconnaissance  
de forme...*

- **des tests, des réalisations**

*de micro-ordinateurs, de périphériques,  
d'interfaces...*

*...et toutes les rubriques essentielles :  
la formation, l'économie, la bibliographie,  
les nouveautés.*

En vente chez tous les marchands de journaux. 16 F.

Micro-et Robots, 2 à 12 rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19 Tél. 200.33.05

# DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

**TRAVAIL ou DETENTE !**  
C'est maintenant l'électronique

**GRATUIT!** Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages **ELECTRONIQUE**, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE** 35800, DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

RP 7-84

Enseignement privé par correspondance

# devenez un radio-amateur et écoutez vivre le monde

Notre cours fera de vous un émetteur radio passionné et qualifié. Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT!** Pour recevoir sans engagement notre brochure RADIO-AMATEUR remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à :

le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE** BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

RPA 7-84

## LE DEFI BLOUDEX. CENTRALE D'ALARME 4 ZONES



- 1 zone temporisée N/F
- 1 zone immédiate N/O
- 1 zone immédiate N/F
- 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- 1 **RADAR** hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m + réglage d'intégration ou IR 1 5LD, 12 m
- 2 **SIRENES** électronique modulée, autoprotégée
- 1 **BATTERIE** 12 V, 6,5 A., étanche, rechargeable
- 20 mètres de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture ILS

**PRIX 2 690 F**  
(envoi en port dû SNCF)

### SPECIAL BIJOUX LINGOTS - PIERRES - BILLETS



### M19 LE COFFRE FORT que l'on emmure soi-même

Percement à effectuer avec le trépan au carbure de tungstène fourni avec le M19 et une perceuse à percussion de bonne qualité ayant un mandrin de 13 mm de capacité (se loue facilement).

Le M19 s'installe rapidement et aisément dans les murs, piliers et autres ouvrages de maçonnerie d'une épaisseur totale de 23 cm minimum de béton, pierre de taille, granit, brique, meulière, parpaings.

**CAPACITE PRATIQUE :**

2 lingots, ou 50 000 F env. en 500 F.

Dimensions : long. 184 mm - Ø 60 mm.

**1 304 F** - Port 30 F  
Doc. c/6 F en timbres

### PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible.

S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

**PRIX : nous consulter**

Document. complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

### INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.)

Alimentation du récepteur : entrée 220 V

sortie 220 V, 500 W

EMETTEUR alimentation pile 9 V

**AUTONOMIE 1 AN**

**450 F** Frais d'envoi 25 F



### DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte sur toutes nos centrales d'alarme. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m. Bande X.

**1 450 F** Frais d'envoi 40 F

### DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - **AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR**

**MW 25 IC**, 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA.

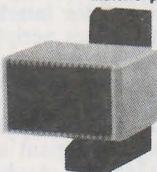
Contacts NF. Alimentation 12 V.

**RADAR HYPERFREQUENCE**

**MW 21 IC**, 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

**Prix : NOUS CONSULTER**

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



### MICRO EMETTEUR depuis **450 F**

Frais port 25 F

Documentation complète contre 10 F en timbres



### RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— Enregistre les communications en votre absence.

**AUTONOMIE :** 4 heures d'écoute.

— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.

**PRIX NOUS CONSULTER**

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.



### DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

**Prix : 950 F**  
Frais de port 35 F



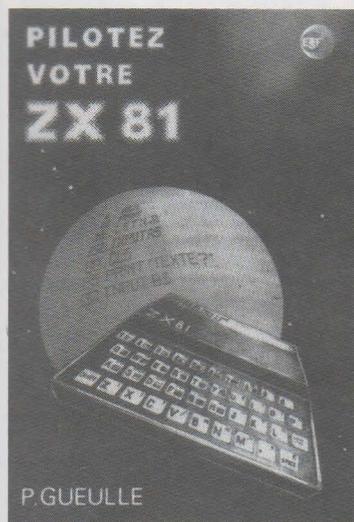
## BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS  
(1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h  
et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

**REJOIGNEZ  
CEUX  
QUI  
PARLENT  
AUX  
MACHINES**



**Pilotez votre ZX-81**  
*P. Gueulle*

Cet ouvrage est à la fois un livre d'initiation et un guide d'utilisation du ZX-81. Initiation à la micro-informatique et au langage Basic avec les résultats qui doivent s'inscrire sur l'écran. Guide d'utilisation avec 40 programmes originaux et des conseils techniques pour l'utilisation des périphériques.  
128 pages

**PRIX : 75 F port compris.**

**K7 N° 1 : Pilotez votre ZX-81**  
*P. Gueulle*

L'auteur a enregistré les 40 programmes de son livre sur cassette.

**PRIX : 75 F port compris.**

**Maîtrisez votre ZX-81**  
*P. Gueulle*

Après vous avoir fait partager son apprentissage du Basic dans « Pilotez votre ZX-81 », Patrick Gueulle vous propose de découvrir la programmation 16 K et la programmation en langage machine. L'assembleur Z-80 permet, grâce aux fonctions PEEK, POKE et USR, d'écrire des programmes extrêmement rapides et très peu encombrants. « Maîtrisez votre ZX-81 » aborde en outre les problèmes des interfaces auxquelles un chapitre entier est consacré.  
160 pages.  
Coll. Micro-Systèmes n° 3.

**PRIX : 82 F port compris.**

**Cinquante programmes pour ZX-81**  
*G. Isabel*

Utiles ou diversissants, les programmes qui sont rassemblés dans cet ouvrage sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX-81. Ils sont tous écrits pour la version de base de ce micro-ordinateur avec mémoire RAM de 1 K. Loin d'être limités, ils constituent au contraire un exercice très intéressant pour apprendre à ne pas dépasser la place mémoire disponible. Votre propre imagination et les idées développées dans cet ouvrage vous permettront de créer très rapidement des programmes personnels.  
128 pages.

POCHE informatique n° 1.

**PRIX : 45 F port compris.**

**Montages périphériques pour ZX-81**  
*P. Gueulle*

Dans cet ouvrage, Patrick Gueulle vous propose de construire vous-même des interfaces et périphériques pour ce micro-ordinateur. Les périphériques retenus ont été sélectionnés pour leur utilité pratique. Ainsi l'auteur vous propose de résoudre vos problèmes d'enregistrement automatique, de réaliser une horloge temps réel... et vous conseille pour l'assemblage et le dépannage.

Il vous propose également une sélection de logiciels écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suffira de frapper au clavier pour doter le ZX-81 de possibilités parfois insoupçonnées.  
128 pages.

POCHE informatique n° 2.

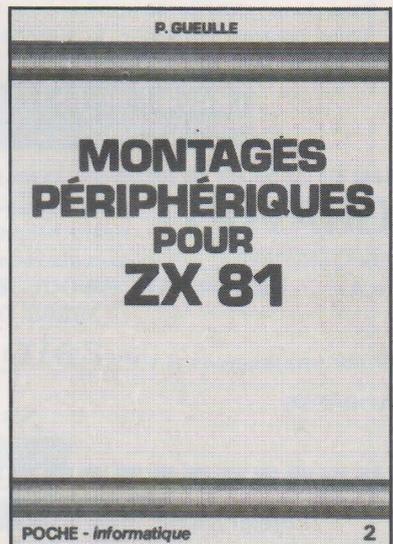
**PRIX : 45 F port compris.**

**Mathématiques sur ZX-81 :  
quatre-vingt programmes**  
*M. Rousselet*

Analyse, algèbre linéaire, statistiques, probabilités... Une gamme très complète de programmes bien conçus pour le lycéen, l'étudiant ou le mathématicien. Pour ceux qui ne possèdent pas de ZX-81, l'auteur explique la démarche qui leur permettra de programmer leurs calculs sur d'autres matériels. L'auteur vous propose ainsi des programmes sur le tirage au sort et les tris, les calculs avec les entiers, les fonctions numériques, la réalisation d'une équation, l'intégration, les vecteurs et matrices, les lois de probabilité discrètes et continues.  
128 pages.

POCHE informatique n° 5.

**PRIX : 45 F port compris.**



Commande et règlement à l'ordre de la  
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

**PRIX PORT COMPRIS**

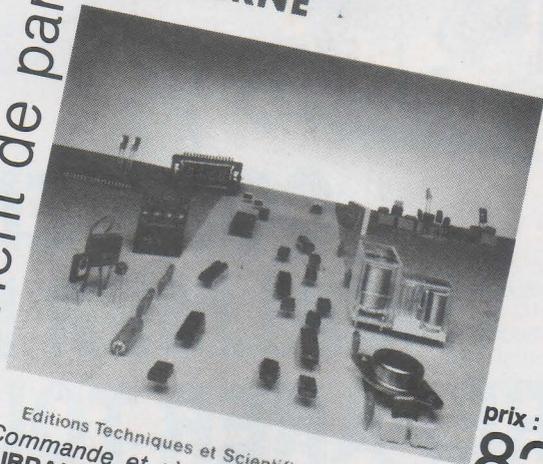
Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.

# Je découvre

ETSP M. ARCHAMBAULT

vient de paraître

**FORMATION PRATIQUE  
à l'électronique  
MODERNE**



Editions Techniques et Scientifiques Françaises  
Commande et règlement à l'ordre de la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

prix :  
**82<sup>F</sup>**  
port compris

# Le son laser

J.C. HANUS-C. PANNEI

vient de paraître

**LE COMPACT  
DISC**



Editions Techniques et Scientifiques Françaises  
Commande et règlement à l'ordre de la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

prix :  
**82<sup>F</sup>**  
port compris

# Oric 1+Atmos

P. GUEULLE

vient de paraître

**PILOTEZ  
VOTRE ORIC  
1+ATMOS**



Editions Techniques et Scientifiques Françaises  
Commande et règlement à l'ordre de la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

prix :  
**75<sup>F</sup>**  
port compris

# CP/M-MS/DOS-UNIX

P. JOUVELOT D. LE CONTE DES FLORIS

vient de paraître

**SYSTEME  
D'EXPLOITATION  
ET  
LOGICIEL  
DE BASE  
DES  
MICRO-ORDINATEURS**

Editions Techniques et Scientifiques Françaises  
Commande et règlement à l'ordre de la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

prix :  
**96<sup>F</sup>**  
port compris



# COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

**OFFRE SPÉCIALE DE SOUSCRIPTION :**  
295 F franco (350 F à parution en septembre)

## Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix franco : 150 F). 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.

**240 pages de montages testés**

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, **ÇA MARCHE !**

Ça marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

**Comment construire vous-même...**

Une chaîne hi-fi, un magnétoscope, un orgue électronique, une alarme anti-voil, des appareils de mesure, un MICRO-ORDINATEUR ! (Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

**20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...**

- les conseils et les tours de main de professionnels
- un lexique technique français-anglais
- toutes les dispositions légales à respecter.

**Format 21 x 29,7 !**

## BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

■ OUI, je commande aujourd'hui même COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES et bénéficie de votre offre spéciale de souscription : 295 F franco au lieu de 350 F.

Nom ..... Prénom ..... Date .....

Adresse ..... Signature .....

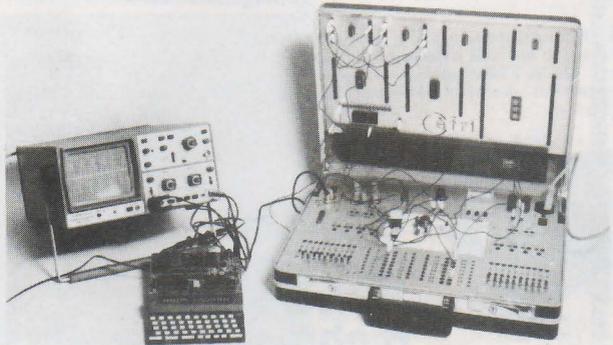
Tél ..... .....

Je joins mon règlement de 295 F, je recevrai automatiquement les mises à jour (4 fois par an au prix de 150 F franco TTC la mise à jour). Je pourrai interrompre ce service sur simple demande.



**Centre d'Etudes, de Formation Réalisations Industrielles**

La valise vous offre différentes possibilités de Réalisations Electroniques, microprocesseurs, analogiques, numériques.



### LA VALISE MEGATEST

#### Caractéristiques techniques :

- 3 alimentations
- 1 générateur de fonctions
- 20 anti-rebonds
- 32 sorties logiques TTL
- 2 relais 6 V continu
- 2 relais 24 V continu
- 2 connecteurs micro
- 1 carte analogique-numérique
- 4 plaques Labs
- 1 cordon d'alimentation
- 1 cordon équipé de fiche BNC
- Divers cordons équipés de fiches mâles  $\varnothing$  2 mm

Pour de plus amples renseignements, veuillez vous adresser :

CEFRI - Contremarche de Prissé - 79360 BEAUVOIR/NIORT  
Tél. : (49) 24.20.60.

## DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

L'E.I.D.E. est la plus importante et la plus ancienne école de détectives fondée en 1937.

Formation complète pour détectives privés. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau ou une agence de détectives.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite n° F23 à :

**E.I.D.E., 11 Fbg Poissonnière 75009 Paris**

BELGIQUE : 13, Bd Frère-Orban 4000 Liège

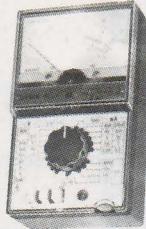
**BON** pour recevoir votre brochure gratuite :

NOM .....  
PRENOM .....  
ADRESSE .....  
CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] VILLE .....

F 22

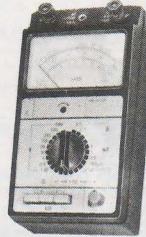
## TORG

la mesure, imbattable...  
au rapport qualité/prix



#### « U-4324 »

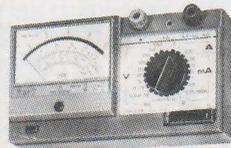
Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.  
Précision :  $\pm 2,5\%$  c. continu, et  $\pm 4\%$  c. alternatif.  
Volts c. continu ..... 60 mV à 1.200 V en 9 gammes  
Volts c. alternatif ..... 0,3 V à 900 V en 8 gammes  
Amperes c. continu ..... 6  $\mu$ A à 3 Amp. en 6 gammes  
Amperes c. alternatif ..... 30  $\mu$ A à 3 Amp. en 5 gammes  
Ohm-mètre ..... 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes  
Décibels ..... - 10 à + 12 dB échelle directe  
Dim. 163 x 96 x 60 mm. Livré en boîte carton renforcé, avec cordons, pointes de touche port et embouts croco. - Prix sans pareil. **185 F** embal. 26 F



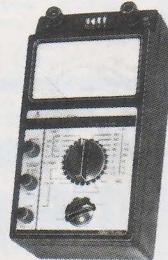
#### « U-4315 »

Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.  
Précision :  $\pm 2,5\%$  c. continu, et  $\pm 4\%$  c. alternatif.  
Volts c. continu ..... 10 mV à 1.000 V en 10 gammes  
Volts c. alternatif ..... 250 mV à 1.000 V en 9 gammes  
Amperes c. continu ..... 5  $\mu$ A à 2,5 A en 9 gammes  
Amperes c. alternatif ..... 0,1 mA à 2,5 A en 7 gammes  
Ohm-mètre ..... 1 ohm à 10 Mégohms en 5 gammes  
Capacités ..... 100 PF à 1 MF en 2 gammes  
Décibels ..... - 16 à + 2 dB échelle directe  
Dim. 215 x 115 x 80 mm. Livré en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche port et embouts grip-fil. - Prix sans pareil. **189 F** embal. 31 F

#### « U-4317 »



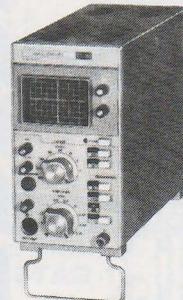
Avec **disjoncteur automatique** contre toute surcharge.  
Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.  
Précision :  $\pm 1,5\%$  c. continu, et  $\pm 2,5\%$  c. alternatif.  
Volt c. continu ..... 10 mV à 1.000 V en 10 gammes  
Volts c. alternatif ..... 50 mV à 1.000 V en 9 gammes  
Amperes c. continu ..... 5  $\mu$ A à 5 Amp. en 9 gammes  
Amperes c. alternatif ..... 25  $\mu$ A à 5 Amp. en 9 gammes  
Ohm-mètre ..... 1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes  
Décibels ..... - 5 à + 10 dB échelle directe  
Dim. 203 x 110 x 75 mm. Livré en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche port et embouts grip-fil. - Prix sans pareil. **289 F** embal. 31 F



#### « U-4341 »

**CONTROLEUR UNIVERSEL à TRANSISTORMETRE INCORPORE**  
Résistance interne : 16.700 ohms par volt (courant continu).  
Précision :  $\pm 2,5\%$  c. continu et  $\pm 4\%$  c. alternatif.  
Volts c. continu ..... 10 mV à 900 V en 7 gammes  
Volts c. alternatif ..... 50 mV à 750 V en 6 gammes  
Ampère c. continu ..... 2  $\mu$ A à 600 mA en 5 gammes  
Ampère c. alternatif ..... 10  $\mu$ A à 300 mA en 4 gammes  
Ohm-mètre ..... 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes  
**TRANSISTORMETRE** : Mesure ICR, IER, ICI, courants base, collecteur en PNP et NPN - Dim. 213 x 114 x 75 mm. En malette alu portable, avec cordons, pointes de touche port et embouts grip-fil. - Prix sans pareil. **195 F** embal. 31 F

Les gammes de mesures sont données de  $\pm 1/10^{\circ}$  première échelle à fin de dernière échelle



#### OSCILLOSCOPE « TORG CI-94 » du DC à 10 Mhz

**DÉVIATION VERTICALE** : Simple trace, temps de montée 35 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division), impéd. d'entrée directe : 1 M $\Omega$ /40 pF avec sonde 1/1 et 10 M $\Omega$ /25 pF avec sonde 1/10.

**DÉVIATION HORIZONTALE** : Base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse de balayage 1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions, synchro automatique intérieure ou extérieure (+ ou -). Ecran 50x60 mm, calibrage 8x10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions oscillo : L. 10, H. 19, P. 30 cm.

Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1 port et  
Prix sans pareil **1595 F** emb. 60 F

#### OSCILLO « TORG C1-90 » du DC à 1 MHz

Mêmes fonctions que modèle C1-94, dims. et présentation identiques. Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1 port et

Prix sans pareil **990 F** emb. 60 F

#### PINCE AMPÈREMÉTRIQUE

Mesures en alternatif 50 Hz, 0 - 10 - 25 - 100 - 500 Ampères en 4 gammes, 0 - 300 - 600 volts, 2 gammes port et  
Prix sans pareil **239 F** embal. 60 F

#### UN BEAU CADEAU TORG DE PROMOTION

Valable jusqu'au 31/07/1984

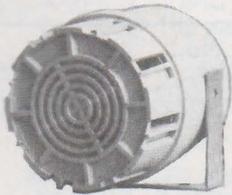
	Prix	Port
OSCILLO CI-94 + CONTRÔLEUR 4341 .....	1 645	76
PINCE AMPÈREMÉTRIQUE + CONTRÔL. 4341 .....	339	31
2 CONTRÔLEURS 4324 + CONTRÔL. 4341 .....	439	76
2 CONTRÔLEURS 4315 + CONTRÔL. 4341 .....	449	76
2 CONTRÔLEURS 4317 + CONTRÔL. 4341 .....	719	76

## starel

148, rue du Château, 75014 Paris, tél. 320.00.33

Métro: Gaité / Pernety / Mouton-Duvernet

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le dimanche et le lundi matin. Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement acceptés si 50% du prix à la commande.



### Sirène minitex

Mini sirène d'alarme très puissante, pour boîtiers autonomes de protection antivol. Tous autres usages préventifs — rappels d'alarme, vol, incendie. Existe en 6, 12, 24 V c.c. Encombrement : diamètre : 67 mm, longueur : 75 mm, Puissance sonore : 105 dB à 1 m. Portée théorique 200 à 300 m. Corps en ABS résistant aux chocs. Montage sur patte - montage par fixation arrière - montage encastrable.



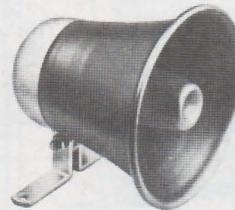
### Sirène supertex

Sirène électromécanique à turbine longue portée, pour toutes les installations d'alarmes extérieures et intérieures (vol et incendie). Existe en 12 V c.c. 110 V, 220 V c.a. Encombrement : diamètre : 110 mm - longueur : 160 mm. Puissance sonore : 120 dB à 1 m.



### Sirène électronique

Sirène avec chambre de compression 12 W ou 16 W et circuit électronique modulé incorporé. Indispensable ou obligatoire pour certaines installations : Antivol, avec alerte police modèle agréé 29 AS, Protection incendie avec signal évacuation d'urgence (norme AFNOR S32001). Diamètre (pavillon) : 128 mm. Longueur : 165 et 180 mm. Puissance sonore : de 105 à 110 dB à 1 m (suivant chambre). Existe en 6 - 12 - 24 V c.c.



### Chambre de compression BZL 0571 8 ohms (15 watts)

Pour centrale d'alarme antivol ou incendie, déjà équipée d'un amplificateur et d'un modulateur. Indispensable pour des installations à multi-niveaux à partir d'une centrale unique, et pour déclenchement simultané. Bande passante : 500 à 3500 Hz. Présentation Aluminium anodisé doré mat.

# ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom : .....  
Adresse : .....  
Code postal : .....

Je désire recevoir une documentation contre 4 F en timbres, sur  
Les contrôleurs universels   
Les pinces ampèremétriques   
Les sirènes   
Les coffrets   
Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

Demandez à votre revendeur nos autres produits : coffrets vu-mètres radiateurs résistances potentiomètres etc...

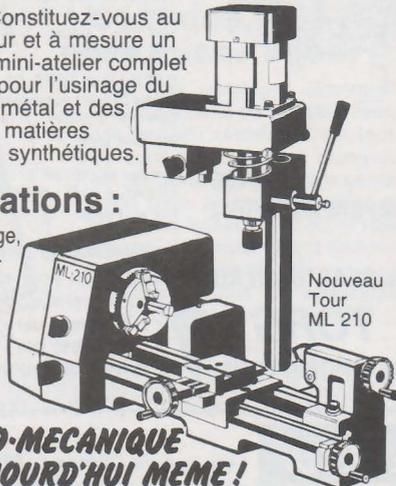
## passionnés de MICRO-MECANIQUE DE HAUTE PRÉCISION demandez le nouveau CATALOGUE WODLI

DE VENTE PAR CORRESPONDANCE catalogue richement illustré,

Constituez-vous au fur et à mesure un mini-atelier complet pour l'usinage du métal et des matières synthétiques.

### toutes les opérations :

chiarotage, filetage, défonçage, tronçonnage, alésage, dressage, taraudage, tournage, décoletage, chanfreinage, fraisage, perçage, rainurage, polissage, rectification et tous les instruments de mesure de haute précision.



Nouveau Tour ML 210

**CATALOGUE MICRO-MECANIQUE DEMANDEZ-LE AUJOURD'HUI MEME!**

Pour le recevoir gratuitement et sans engagement de votre part, découpez simplement cette annonce et joignez-y votre adresse et retournez le tout à Ets WODLI - B.P. 26 - F 67550 VENDENHEIM

Recommandez-vous de RADIO-PLANS Après de nos annonceurs

Je viens de la part de RADIO PLANS

# FERMETURE ANNUELLE DU SAMEDI 28 JUILLET AU SOIR, RÉOUVERTURE LUNDI 27 AOÛT AU MATIN

Departement  
MICRO INFORMATIQUE

### TEXAS INSTRUMENTS TI99/4A



**TEXAS DISPONIBLE**  
Extension 32K • Manette • Magnétophone • Cable K7 • Gestion de rapport • Othello • K7 de Jeux • INFOGRAMS pour TI 99  
Tombe du sorcier 90 00  
Norbert 192 00  
Traiteurs Fobs 90 00  
Billard 90 00 Golf 90 00  
Autoroute 172 00  
Data complet TI 99 A console périphérique 198 00 2 volumes  
Livre TI Basic étendu en français 70 00

### DISKETTES 5 1/4"

Simple face, simple ou double densité, secteur soft : prix : 24,50 F, par 10 : 22,50 F.  
Double face. Double densité. Secteur Soft : 35,50. Par 10 : 33,00

### DISKETTES 8"

Double face, double densité, secteur soft : Prix : 49,00 F, par 10 : 45,00 F.  
Boîte de rangement pour 40 diskettes avec intercalaire. Prix : 245,00 F.  
Kit nettoyage Diskette 5 1/4". Contient 2 diskettes. 1 flacon de produit de nettoyage. Prix : 165,00 F.

### IMPRIMANTE MANNESMANN

Vitesse 80 CPS en 10 CPI sur 80 Col. Impression bi-directionnelle optimisée matrice 9 x 8 full space ruban mylar, graphisme par adressage direct des aiguilles 4 496 F

### IMPRIMANTE 4 COULEURS BFMIO

40/80 col. 12 CPS. Table traçante 9 cm/s sur papier 11,5 cm. PROMOTION : 1 895,00 F

### Interface parallèle

Type " Centronic "

### EFFACEUR d'EPROM EN KIT

1 tube spécial  
2 supports  
1 transformateur d'alimentation  
1 starter avec support

### CABLES MEPLAT

10 conducteurs	8,00 F
16 conducteurs	13,00 F
26 conducteurs	28,50 F
40 conducteurs	32,00 F
50 conducteurs	48,00 F

### UNE AFFAIRE moniteur



Haute résolution ZVM 12IE  
Ecran 31 cm. Compatible avec tous micros ordinateurs  
Monochrome vert : 1 319  
Monochrome ambre : 1 449

### CLAVIER Q WERTY

Matrice 8 x 8, 64 touches. Carte codée ASCII, sorties parallèles, ou séries RS 232 C : 399,00  
Touche + cabochon simple 4,80  
Touche + cabochon double 6,00  
Barre espace 23,00



### LYNX 48 Ko

2 990,00 F  
Clavier mécanique.  
Microprocesseur Z 80 4 MHz  
Haute résolution graphique (248 x 256). 8 couleurs.  
Sons gérés par convertisseur D/A. Basic très puissant.  
Interface K7 pour magnétophone standard.  
Sortie vidéo Peritel.  
Sortie RS 232.

### LYNX 96 Ko

4 590,00 F  
Identique à la version 48 Ko.  
Basic plus puissant.

### LYNX 128 Ko

6 690,00 F  
Identique à la version 96 Ko.  
80 colonnes.  
Haute résolution graphique (248 x 512). Compatible CP/M.

### LECTEUR DE DISQUETTES :

avec contrôleur 3 990,00 F  
sans contrôleur 2 990,00 F  
200 Ko formaté.  
40 pistes.  
Simple face.  
Double densité.  
Alimentation 220 V.  
Possibilité de 3 lecteurs supplémentaires avec le même contrôleur.

### INTERFACE POUR TOUS MODELES LYNX

Interface Joysticks 210,00 F  
Interface Parallèle 700,00 F

### RALLYE MAN, MOTARS...

Pour parler avec votre équipement. Sous votre casque, écouteurs et laryngophone. 365 F

### YAESU SOMMERKAMP KENWOOD

Toute la gamme disponible

### SANS FIL

Portée 200 mètres  
Clavier électronique avec mémoire du dernier numéro  
1 890,00 F

### FIBRE OPTIQUE

Nue ø 1 mm 8,50 F le mètre  
Gainée ø 2 mm 12,00 F le mètre

### S.A.M. ou BEL

### SPECTRUM

à vous de choisir  
SAM : 2 390 F (500 mètres)  
Option pour SAM : 520 F (800 mètres)  
SR 1000 : 2 985 F (1 000 mètres)  
SPECTRUM : 4 250 F (1 000 mètres)  
BEL MICRO EYE XKR VII : 3 990 F (1 000 mètres)  
(grand comme 2 paquets de gâteaux).  
Tous les modèles disponibles.

### PANNEAU SOLAIRE PORTABLE

3-6-9 volts (50 ma 198F)

### CELLULE SOLAIRE

Cellule ø 100 - 1,8 A/0,45V 109,00 F  
Demi-cellule - 0,9 A/0,45V 63,00 F  
Quart de cellule - 0,25 A/0,45 V 18,00 F  
Cellule ø 5,5 cm - 0,6 A/0,45 V 48,00 F  
Cellule carré 100x100 - 1,3 A/0,45 V 91,00 F  
Les cellules peuvent monter en séries ou en parallèle pour augmenter le courant ou la tension.  
Colle conductrice ELECOT 39,00 F

### PROMO SUPER PROMOSUPER

(quantité limitée)  
**BRAS « STAD 1 »**  
669 F  
Livré avec cordon fiches plaqué or

### TOUT POUR VOTRE SINCLAIR Z x 81

Le micro (disponible) 580,00  
IMPRIMANTE 1 150,00  
Papier 5 rouleaux 150,00  
Cassette logiciels

### Jeux de Réflexion

Othello 95,00  
Echecs 95,00  
Cobalt 95,00  
Jeux d'Arcade 95,00  
Parique 75,00  
Stock Car 75,00  
GESTION 95,00  
Budget familial 150,00  
Z X Multifichiers 110,00  
Vu calc 75,00  
UTILITAIRES 110,00  
Assembleur 20,30  
Z X Tri 75,00  
La carte couleur 395,00  
Le Module mémoire 16 K 380,00  
Clavier Sinclair 230,00  
Carte Entrée/Sortie 385,00  
Synthèse de parole 451,00  
Carte 8 Entrées Analogiques 388,00  
Carte Eprom 225,00  
Programmeur d'EPROM 364,00  
Crayon optique 486,00  
Adaptateur manettes de jeux 237,00  
Poignée programmable 309,00

### POUR VOTRE ORIC

Synthésiseur vocal 492,00  
Carte 8 Entrées analogiques 371,00  
Carte Entrées-Sorties 421,00  
Cordon Peritel 110,00

### POUR VOTRE SPECTRUM

Spectrum Peritel 16 K 1 850,00  
Interface Z X 1 595,00  
Microdrive 2X 940,00  
Modulateur N/B Spectrum 208,00  
Cable Peritel 110,00

La pratique du Sinclair Z x 81 80,00  
Maîtrisez votre Sinclair Z x 81 80,00  
Pilotez votre Z x 81 avec K7 49,00  
Jeux en Basic sur Z x 81 80,00  
Découvrez le Z x 81, le Timex Sinclair 1000 79,00

### ANIMATION LUMINEUSE



### VERSION : MONTE

Laser 2 mw dans son coffret : 2 190 F  
Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs) 2 198 F

### VERSION : KIT

Tube 2 Mw NEC 1 450 F  
Transformateur 178 F  
Coffret laqué noir 107 F  
Composants et accessoires 287 F  
Circuit imprimé 43 F  
Miroir traité 2,5 épaisseur ø 1,5 19 F  
Moteur 35 F

### TRANSDUCTEUR DE SONS STD 100...

181,00

Remplace avantageusement les hauts parleurs conventionnels, efficace dans tous les cas de sonorisation. Se met à la place de n'importe quel haut parleur de 8 ohms et se fixe sur toutes les parois, porte, plafond, mur, vitre, etc... dont il prend la surface comme membrane d'émission sonore 75 x 75 x 35 mm, poids 350 g. Fréquence 40 à 15 000 Hz. Puissance maximum 70 watts.

### PROMO SUPER PROMOSUPER

(quantité limitée)  
**BRAS « STAD 1 »**  
669 F  
Livré avec cordon fiches plaqué or

### MOTEUR MKL 15 179 F

MKL 15 MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V continu. 2 vitesses réglables durables. 83 db (pondéré) pleurage 0,08 % livré avec schéma d'utilisation 179,00 F  
PLATEAU 308 9 MM réparés stroboscopiques 33 T et 45 tours minute 50 Hz poids 1,4 kg 189,00 F  
COUVRE PLATEAU 36,50 F  
KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc. 119,00 F  
CELLULE MAGNETIQUE SHURE M 91 ED 318,00 F  
ADC GLM 38 320,00 F  
COMPTEUR HORAIRE (pour l'heure de votre diament) 134,00 F  
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

### QUARTZ EN STOCK

Quartz d'horloge 3,2768 KHZ 39 00  
Quartz d'horloge 3,2768 KHZ 45 00

9 8275	51,00	26 315	33,00	26 775	27,035	27 325	31 710	28,00		
9 940	51,00	26 325	33,00	26 790	27,045	27 330	31 720	28,00		
10 240	51,00	26 335	33,00	26 790	27,065	27 335	31 730	28,00		
10 245	62,00	26 345	33,00	26 795*	27,065	27 340*	31 770	28,00		
10 275	59,00	26 495	48,00	26 800	27,070	27 345	31 820	28,00		
11 175	49,00	26 510	26 810	27,075	27,090	27 350	31 845	28,00		
11 325	62,00	26 520	19,00	26 820	27,085	27 355	31 870	28,00		
11 475	62,00	26 530	26 825	19,00	27,095	27 360*	32 200	28,00		
19 555	46,00	26 535	26 830*	27,105	27,115	27 365	32 250	28,00		
19 655	46,00	26 540	26 835	27,115	19,00	27 370	32 300	28,00		
19 880	46,00	26 545	26 840	27,120	27,125	27 375	32 350	28,00		
20 105	46,00	26 550	33,00	26 845	27,125	27 380*	1 MHz	45,00		
20 255	62,00	26 560	19,00	26 850	27,135	27 385	3,56 MHz	52,00		
20 330	46,00	26 565	26 860	27,140	27,145	27 390	4 MHz	39,00		
20 555	46,00	26 570	26 865*	27,145	27,155*	27 395	4 194304 MHz	45,00		
20 925	46,00	26 580	26 870	27,155*	27,165*	27 400*	10 MHz	36,00		
20 705	59,00	26 590	26 875*	27,165	27,170	27 405	100 MHz	78,00		
20 755	46,00	26 600	26 880	27,170	27,175	27 410	31 MHz	46,00		
20 775	46,00	26 610*	26 885*	27,175	27,185	27 415	38,666 MHz	46,00		
20 820	46,00	26 615	26 890	27,185	27,195	27 420	HC29	48,00		
20 830	26 620	26 895	27,195	27 425	27 430	27 425	48,00	63,00		
20 840	26 630	26 900	27,200*	27 430	27 435	27 430	48,00	100 kHz	166,00	
20 880	26 640	19,00	26 905	27,205	27,210	27 435	445 kHz	166,00		
20 890	26 650	26 910	27,215	27,220	27 440	33,00	455 kHz	166,00		
20 925	46,00	26 920	26 915	27,225	31,000	46,00	460 kHz	166,00		
21 320*	26 665*	27,230	27,235	21 340*	31 350	28,00	472 kHz	166,00		
21 330*	26 670	19,00	26 925*	27,245	31 360	28,00	480 kHz	166,00		
21 340*	26 680	26 930	27,250	27,255	31 370	28,00	27 000 MHz	18,00		
21 380*	26 685	26 935*	27,255	31 380	31 390	28,00	32 768 MHz	39,00		
21 390*	26 690	26 940	27,265	31 395	28,00	26 666 MHz	18,00			
21 400*	26 700	26 945*	27,265	31 400	28,00	72 000 MHz	18,00			
23 200	28,00	26 710	26 950	27,275	19,00	31 620	28,00	19,00		
26 000	40,00	26 715	26 955	27,275	19,00	31 620	28,00	32 768 MHz	39,00	
26 185	33,00	26 720	26 960	27,280	31 630	28,00	31 840	28,00	18,00	
26 205	33,00	26 725	26 965	27,285	31 640	28,00	31 850	28,00	3 2768 MHz	45,00
26 215	33,00	26 730	26 970	27,290	31 650	28,00	31 860	28,00	45,00	
26 225	33,00	26 735	26 975	27,295	31 660	28,00	31 870	28,00	28,00	
26 235	33,00	26 740	26 980	27,300	31 670	28,00	31 880	28,00	28,00	
26 245	33,00	26 745*	26 985	19,00	27 315	31 680	28,00	HC 25	3,80	
26 255	33,00	26 750	27 000	27,305	31 690	28,00	31 700	28,00	HC 26	3,00
26 275	33,00	26 755	27 015	27,310	31 700	28,00	HC 27	3,80	3,00	
26 305	33,00	26 760	27 025	27,320*	31 710	28,00	HC 28	3,00	3,00	

### Nous pouvons tailler tous les quartz à la demande sous 5 semaines maximum.

### ATTENTION : IMPORTANT

Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier en fonction des approvisionnements.

### UNIQUE AU MONDE HORLOGE PARLANTE EN FRANCAIS ET EN KIT



Cette horloge peut parler toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon la programmation.  
En position horloge, une alarme est prévue pour le réveil ou autre. Elle fait chronomètre au 100%. Possibilité de l'arrêter ou de continuer. Elle compte un temps avec précision. Le plus formidable c'est qu'elle peut également décompter (après avoir programmé un temps, elle compte à rebours). Lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous annonce "dernière minute", puis vous donne le temps 650 F  
Option alarme 50,00  
Option base de temps 78,00

### Economisez votre temps



Evitez la fatigue grâce à l'interphone secteur sans fil  
Fonctionne sur 220 Volts. Vous permet de correspondre sur une distance maximum de 1,200 km entre appartements (écoutez vos enfants respirer...), pavillons, bureaux, magasins, usines, etc...  
Garantie 6 mois 580 f  
Superbe lecteur MINI K7 STEREO



99,00 F  
Alimentation 9 V à 12 Volts. Arrêt en fin de bande. Avance rapide. Livré avec schéma. 99,00 F.  
Kit Préampli de lecture stéréo pour Mini-K7 54,00 F  
Garantie 6 mois  
TUBE ECLATS  
40 joules 28,00  
150 joules 48,00  
300 joules 83,00  
600 joules 126,00  
Transfo d'impulsions 22,00  
Eclateur 21,00

# radio m.j.

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

POUR TOUS VOS PROBLÈMES CONTACTEZ-NOUS 336 01 40 poste 402  
NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES  
SERVICE EXPEDITION RAPIDE Minimum d'envoi 100 F + port et emballage  
Expédition en contre remboursement + 14,50 F port et emballage  
jusqu'à 1 Kg 23 F 1 à 3 Kg : 35 F C.C.P. Paris n° 1532-67  
19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Tél. (1) 336.01.40

**CIRCUITS INTEGRÉS**

TAA 241	25.00	940	50.00
310	22.00	965	34.00
550B	4.00	3089	24.00
550C	4.00	TDA 440	25.00
61A12	17.00	470-1054	28.00
61B12	19.00	1008	38.00
61C12	19.00	1022	77.00
62A1A1	21.00	1024	25.00
62A1A11	22.00	1028	50.00
66B1B	25.00	1006	35.00
790	64.00	1034BN-5534	30.00
861	25.00	1037	21.00
4761	25.00	1046	30.00
		1151-2030	30.00
TBA 221	14.00	1170	33.00
231	14.00	1200	24.00
331	31.00	1405	13.00
435	28.00	1410-1420	24.00
62AX5	20.00	2004	25.00
625BX5	20.00	1510-2500M	65.00
625CX5	20.00	1524	57.00
651-540	21.00	1905	35.00
790	90.00	2002	20.00
800	20.00	2024	20.00
810S	22.00	2004	45.00
810AS	22.00	2593	32.00
820M	16.00	2010	34.00
820	16.00	2020	42.00
940	90.00	2048-3501	90.00
950	46.00	2310	16.00
		3000	35.00
TGA 1500 KB	34.00	3310	32.00
210	25.00	4050	31.00
250	45.00	4282-3810	58.00
335	18.00	4290	30.00
345	21.00	4431	28.00
350	80.00	4510-2	65.00
440	30.00	9400	42.00
511	26.00	TDA 7000	42.00
600	16.00	2505	129.00
610	16.00	2505	129.00
730	45.00	TEA 1010	39.00
850	16.00	5030	130.00
900	15.00	5620	59.00
910	15.00	5630	59.00

**CIRCUITS INTEGRÉS 74 LS**

74LS00	02-03-04-09	74LS 83-173-194-393-	19.00
10-11-15-21-22-51-54-		259	14.00
55-133	4.20	74LS 134-144-145-	
74LS06	20-26-27-	249	15.00
28-	33-37-38-40-73-	74LS 85-147-295-	
74-75-76-109	4.50	283	16.00
74LS01	00-04-30-92-	74LS 154-156-	
136		244	17.00
74LS14	86-90	74LS 63-161-166-170-	
122	8.00	377	18.00
74LS 91-107-113-126-		74LS 124-251-19-	
139-155-158-163-174-		74LS 148-190-196-240-	
283-138-32		74LS 160-162	22.00
74LS 75-132-164-165-		541	22.00
175-253-157-367-		74LS 197	24.00
13		74LS 280-290-324-390-	
74LS 93-95-123-	11.00	624-373	25.00
395-257		74LS 168-374-	
74LS 137-151-153-192-		525	27.00
75-92		74LS 169-181-	
258		245	30.00
266		74LS 243	35.00
74LS 47-48-49-191-193		74LS 275	39.00
241-247-279	13.00		

**CIRCUITS INTEGRÉS C-MOS**

4000	01-02-07-23-25-	4043	46.01	13.00
75-92		4017	47-35	14.00
4010	19-50-70-71-	4006		16.00
77-78-81		4041		18.00
4030	11-50	4048	21-22-76	25.00
4012	09-73	4033		28.00
4016	99-13	40103		33.00
4014	18-27-28-44-49-	4057		35.00
283-138-32		4034		46.00
4008	20-24-40-60-	4037		65.00
066-093-106	11.00	4067		79.00
4029	15-42-51	12.00		

**CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»**



COMPLET, EN KIT : 3.500 F

**SYNTHETISEUR «FORMANT» EN KIT : 3900F**

**MODULES SEPARÉS**  
Ensemble oscillateur/diviseur  
Alimentation 1 A ..... 1100 F  
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaques percussives, piano ..... 2200 F  
Boîte de timbres piano avec clés ..... 340 F  
Valisette gainée 5 octaves ..... 620 F

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contacts		
	1	2	3	
1 oct.	160 F	290 F	330 F	390 F
2 oct.	245 F	360 F	420 F	490 F
3 oct.	368 F	515 F	650 F	780 F
4 oct.	480 F	660 F	840 F	950 F
5 oct.	600 F	820 F	990 F	1250 F
7 1/2 oct.	960 F	1520 F	1760 F	

**MODULES**

Vibrato	130 F	Repeat	140 F
Perçussion	180 F		
Sustain avec clés	600 F		
Boîte de timbres orgue avec clés	440 F		
Réverbération 4 F	950 F		

**PEDALIER**

1 octave	600 F
1 1/2 octave	800 F
2 oct. 1/2 bois	2750 F
Tirette d'harmonie nue	15 F

**BON A DECUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL**

ENVOI : Franco 35 F en T.P. Au magasin 25 F  
NOM : \_\_\_\_\_  
ADRESSE : \_\_\_\_\_

**CIRCUITS INTEGRÉS TTL**

7400	01-02-03-	7490	91-96-107-
50-60		123	
7404	05-25-26-27-	7483	193
30-32-40		7483	33-85-95-110
7408	09-10-11-16-	7445	46-47-48-14
17-51-53-54-72-73-74		4113	18
-76-86-88-121		74120	15
7406	13-20-22-37-	74159	21
		74185	28
74151		74181	25
74175	06-92	7489	30
74165	7442-74122-	74141	35
		74143	66

**SEMI-CONDUCTEURS**

1613	3.00	3906	4.50
1711	4.50	3054	7.00
1993	3.50	3390	4.00
2218	3.50	3553	20.00
2219	4.00	3822	20.00
2222	3.50	5400	5.00
2904	3.00	5401	5.00
2905	6.00	4416	18.00
2906	3.50	5629	85.00
2907	3.00	5631	89.00
3055	16.00	6029	74.00
2003	11.00	6031	130.00
204	12.00	647	15.00
226	7.00	649	22.00
230	9.00	433	6.00
232	12.00	434	9.00
233	7.00	436	9.00
234	7.00	437	9.00
235	7.50	438	10.00
236	7.50	651	15.00
237	9.00	652	16.00
238	6.00	677	8.50
239	8.50	679	9.50
240	8.50	680	10.50
241	8.00	2823	11.50
242	8.00	684	19.00

**SUPPORTS C.I.**

8 br	1.90	122 br	3.50
14 br	2.40	24 br	4.00
16 br	2.60	28 br	5.20
20 br	3.40	40 br	8.50

**AFICHEURS**

SI01	1133	8.00
HAM 1131	18.00	
HAM 3909	4 dig. 1/2	200.00
Prix		200.00
MAN 81		38.00

**DIGITAST**

Digitast		14.00
Digitast avec Led		35.00
QUARTZ (en MHz)		
10		32.00
10-240		80.00
40		80.00
3		120.00

**C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»**

AY3 1270	150.00	178A	517.00
1350	130.00	187	280.00
1350	130.00	SAA 1004	34.00
377	64.00	1078	160.00
BDV 648	25.00	SAB 0600	50.00
BDW 51C-521	21.00	3209	96.00
BDX 64	32.00	3210	60.00
BDX 87C-88C	22.00	SAD 1024	280.00
CD 4555	13.00	SDA 2006	100.00
4555	13.00	509	150.00
DL 330	20.00	2010	180.00
711	48.00	2101	48.00
ER 2051	98.00	2112	95.00
3400	150.00	2114	73.00
ICL 7106	212.00	214	65.00
7107	189.00	5680	244.00
7109	320.00	SL 480	42.00
7136	235.00	490	50.00
8038	88.00	1430	33.00
8063	92.00	6600	63.00
8073	87.00	SN 29764	18.00
ICM 7038	45.00	7647	64.00
7209	55.00	80 41P	25.00
7217	167.00	42P	17.00
7219	150.00	SP 8680	165.00
7555	19.00	8793-8680	135.00
IRF 120	80.00	8690	210.00
530	60.00	8695	245.00
9132	99.00	SSM 2033	216.00
KR 2376	290.00	2044-2056	116.00
LS 7220	62.00	TEA 1009	19.00
MC 10131-14951	140.00	5030	130.00
10531	150.00	5620	58.00
145151	178.00	5630	85.00
MK 50240	180.00	TMS 1000	100.00
50398	266.00	1122	110.00
ML 929	37.00	1601	190.00
NE 5532	43.00	3874	100.00
OEWS 32	130.00	UA 431	6.00
OFWA 32	130.00	738	28.00
PC 9368	39.00	UA 771	15.00
PZ 68	8.00	42 R2 UA796	19.00
R 6502 P	190.00	422 PNS2	70.00
S 89	227.00	OPB 706 B	60.00

**TRANSFO TORIQUES «METALLIQUES»**

Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V

15 VA	Sec. 2 x 9, 2 x 12	165 F
2 x 15	2 x 18 V	
22 VA	Sec. 2 x 9, 2 x 12,	
2 x 15	2 x 18, 2 x 22 V	170 F
33 VA	Sec. 2 x 9, 2 x 12	
2 x 15	2 x 18, 2 x 22 V	182 F
47 VA	Sec. 2 x 9, 2 x 12,	
2 x 15	2 x 18, 2 x 22 V	195 F
68 VA	Sec. 2 x 9, 2 x 12,	
2 x 15	2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V	210 F
100 VA	Sec. 2 x 9, 2 x 12,	
2 x 18	2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V	245 F
150 VA	Sec. 2 x 12, 2 x 18,	
2 x 22	2 x 27, 2 x 33 V	265 F
220 VA	Sec. 2 x 12, 2 x 24,	
2 x 30	2 x 36 V	320 F
330 VA	Sec. 2 x 24, 2 x 33,	
2 x 43 V		390 F
470 VA	Sec. 2 x 36, 2 x 43 V	470 F
680 VA	Sec. 2 x 43, 2 x 51 V	620 F

**NOUVEAUTE : TRANSFO METALLIQUE (bas rayonnement)**

150 VA. Sec. 2x27 V. 300 F • 680 VA. Sec. 2x51 V. 770 F

**RADIO-PLANS, KITS COMPLETS**

Des montages livrés avec C.I.  
\* TVA à 33,33% depuis le 1<sup>er</sup> mai 1983. LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPARATEMENT.

EL 402 A	Micro émetteur H.F. piloté par quartz	322.00
EL 403 C	D Ampli TURBO complet avec châssis	2622.00
EL 409 A	409 B Voltmètre digital 9999 points	253.00
EL 410 D	Micro émetteur H.F.	650.00
EL 411 D	Récepteur 27 MHz	387.00
EL 412 G	H Thermomètre affichage numérique	645.00
EL 414	F Alimentation C.B.	265.00
EL 414 B	Préampli R.I.A.A. avec TDA 2310	162.00
EL 414 D	Adaptateur avec TDA 2310	110.00
EL 414 E	Adaptateur avec uA 772	62.00
EL 414 F	F Alimentation positive	78.00
EL 414 G	F Alimentation négative	67.00
EL 414 H	Générateur de fonction (platine 8038)	511.00
EL 414 I	Générateur de fonction (alimentation)	256.00
EL 414 J	Préampli TURBO complet, modules équipés du TDA 2310 avec châssis percés, garç, boutons et verrière, etc.	1500.00
EL 415 A	Capacimètre 3 digit.	133.00
EL 415 B	Correcteur uA 772 ou TL 072	132.00
EL 415 C	Inverseur	74.00
EL 415 D	Ampli de sortie	88.00
EL 416	TUNER à présélection et synthèse de fréquence. Décrit dans les n° 413 - 416 et 418. Plaquelette H.F. du tuner du n° 413	1693.00
EL 417 A	Gâste préampli RPG 50 pour télécommande	400.00
EL 417 B	Démultiplexeur électronique	678.00
EL 418 A, B, C	Affichage et télécommande tuner	1125.00
EL 418 D	GF 2 Circuits volution et marquage</	

# Découvrez L'ELECTRONIQUE DIGITALE

**NOUVEAU**

## avec le DIGILAB



Le DIGILAB, pupitre d'expérimentation digitale, renferme 6 appareils câblés sur un circuit imprimé :

- une alimentation stabilisée et régulée
- un générateur de signaux, de fréquence réglable par potentiomètre
- un interface musicale
- 6 indicateurs d'états logiques
- 6 bascules anti-rebonds
- un haut-parleur

- au centre, 2 circuits de câblage rapide sur lesquels vous réaliserez vos montages.

Toutes les études que nous proposons en électronique, RTV-Hi-Fi, comportent un matériel d'application spécifique.

★ Le Digilab est réservé aux études suivantes.

- BP et BTS Electronicien
- Technicien en micro-électronique
- Technicien en automatismes
- Technicien en micro-processeurs
- Sous-ingénieur électronicien

Ce système unique conçu par EDUCATEL vous permettra de comprendre et de pratiquer l'Électronique Digitale.

Compteur, comparateur, mini-orgue programmable, unité arithmétique et logique d'ordinateur additionneur et soustracteur binaire, mémoire commandée par une horloge, bascule JK maître esclave, diviseur par 10, etc...

Voici quelques-uns des montages que vous pourrez réaliser avec le DIGILAB et ces accessoires :

- 1 circuit imprimé 20 x 25 prêt à câbler
- 2 circuits de câblage rapide
- 30 circuits intégrés
- 2 afficheurs 7 segments
- 1 transformateur
- 13 diodes
- 6 LED
- 1 régulateur
- 7 transistors
- etc...

## Faites en votre métier

L'Électronique vous passionne et vous voulez travailler dans ce secteur. EDUCATEL, Etablissement Privé d'Enseignement par Correspondance, forme des Electroniciens depuis plus de 20 ans ; ils ont été plus de 3000 en 1982.

Vous trouverez dans notre documentation, le détail des programmes de chaque étude, les conditions pour y accéder, les débouchés offerts, etc...

## BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement, une documentation sur les 15 formations en Electronique et en Radio T.V. - Hi-Fi

- Monteur câbleur en Electronique  Electronicien  Installateur Dépanneur en Electro-ménager  Technicien Electronicien  CAP ou BP Electronicien  BTS Electronicien
- Technicien en Micro-Electronique  Technicien en Microprocesseurs  Technicien en Automatismes  Spécialisation en Automatismes  Monteur Dépanneur Radio T.V. Hifi
- Monteur Dépanneur Vidéo  Technicien Radio T.V. Hifi  Technicien en sonorisation.
- M.  Mme  Mlle

NOM .....

PRENOM .....

ADRESSE : N° .....

RUE .....

CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

VILLE .....

(Facultatifs)

Tél. ....

Age .....

Niveau d'études .....

Profession exercée .....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

**EDUCATEL G.I.E Unieco Formation,**  
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins, 4000 Liège • Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.



Si vous voulez gagner du temps et être directement conseillé,  
**(1) 208-50-02 Paris**

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

**EDUCATEL**

1083, route de Neufchâteau  
3000 X - 76025 ROUEN Cédex



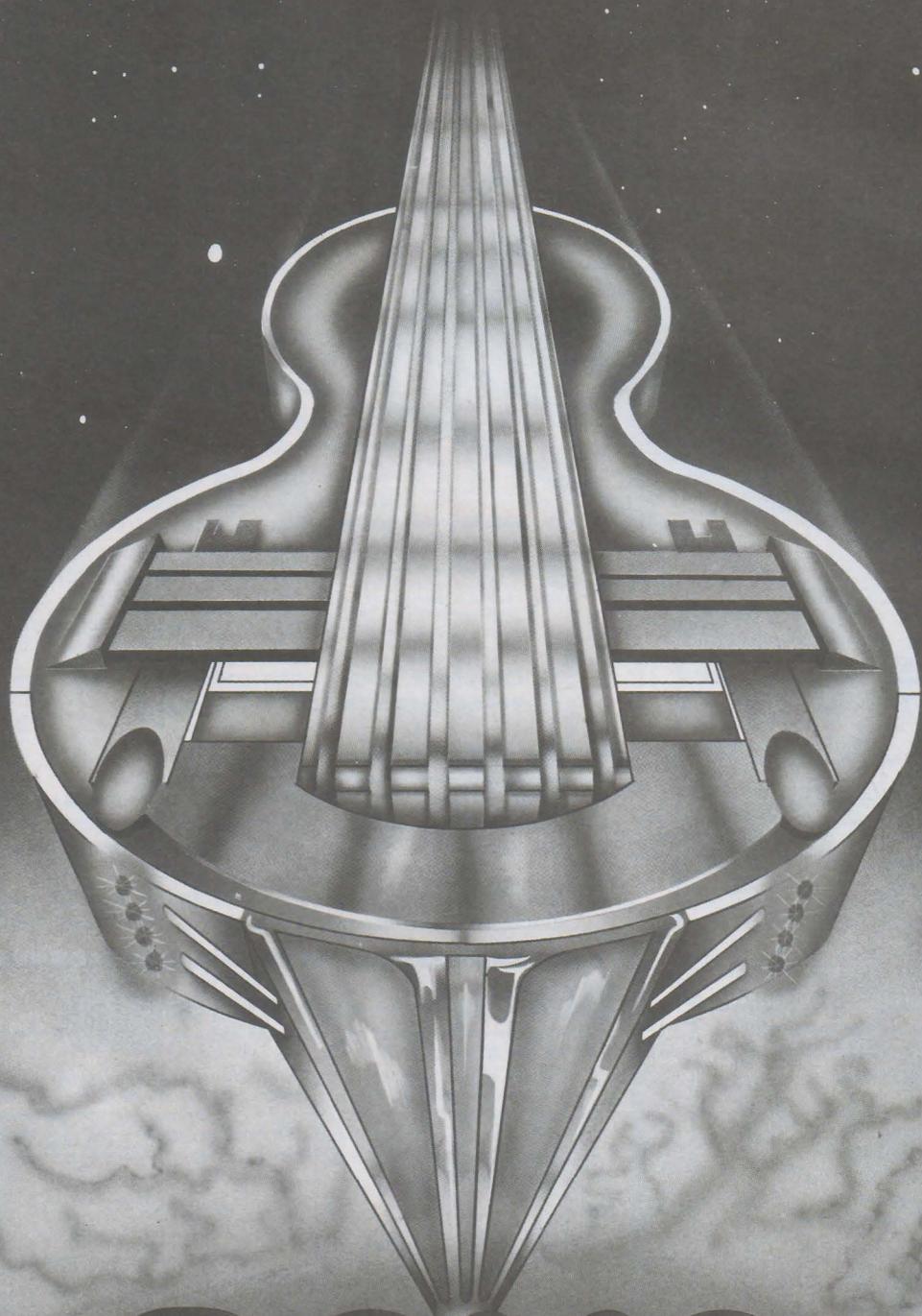
**Educatel**

G.I.E. Unieco Formation  
Groupement d'écoles spécialisées  
Etablissement privé d'enseignement  
par correspondance soumis au contrôle  
pédagogique de l'Etat.

POSSIBILITE  
DE COMMENCER  
VOS ETUDES  
A TOUT MOMENT  
DE L'ANNEE

RAP/086

# DANS L'ESPACE MUSICAL



**SONO**  
*Light-Show Orchestres Discothèques*

chaque mois chez votre marchand de journaux

temps: 

difficulté: 

dépense: 



# Adaptation fréquence-mètre pour le voltmètre du N° 409

Depuis décembre 81, date de parution de l'article voltmètre digital de tableau, de nombreuses fonctions adaptables à ce dernier sont parues dans la revue. Citons pour mémoire les cartes ohmmètre, capacimètre, tachymètre et ampèremètre qui vous ont permis d'agrémenter votre laboratoire avec des appareils à affichage numérique dont la précision est quand même supérieure à celle d'un appareil à aiguille.

Une adaptation bien utile pour l'électronicien n'avait cependant pas été proposée au lecteur. Il s'agit de l'adaptation fréquence-mètre, la lacune est maintenant comblée puisque nous proposons cette fonction dans l'article suivant. Pour nos besoins personnels nous avons réalisé un appareil autonome à fonction unique de fréquence-mètre. Il est évident que le lecteur qui voudrait réaliser seulement l'adaptation fréquence-mètre, sans monopoliser le voltmètre servant à l'affichage, pourrait y parvenir en ne considérant que les éléments nécessaires à la conversion fréquence-tension. Pour obtenir cette conversion nous avons fait appel à un circuit intégré spécialisé à fonction double qui assure aussi bien la conversion fréquence-tension que sa réciproque. Il s'agit du modèle 9400 C J (ARCHER) ou de son homologue le VF Q1 C (INTERSIL).

## Étude du convertisseur fréquence-tension (F/V)

Le schéma de ce convertisseur ainsi que les quelques éléments nécessaires à son fonctionnement sont représentés à la figure 1.

Le nombre d'éléments extérieurs au convertisseur est très réduit ce qui ne gache en rien les propriétés de celui-ci puisque la précision de ce convertisseur atteint 0,02 % sur toute la gamme 10 Hz-100 kHz.

Hélas cette dernière fréquence représente la valeur maximum que ce circuit peut convertir. Cela limite la plage d'utilisation de ce fréquence-mètre au domaine de la BF à moins de lui adjoindre quelques circuits diviseurs par 10 soit en technologie CMOS comme le 4518 qui contient 2 décades et qui permettrait d'atteindre environ 10 MHz. Nous disons environ 10 MHz car cette fois c'est le 4518 qui est limité en fréquence. On pourrait donc envisager d'utiliser un circuit de famille CMOS rapide ou

carrément un circuit TTL si l'on souhaite dépasser les 10 MHz (7490). Mais revenons-en au schéma du convertisseur. Le signal dont on veut mesurer la fréquence est appliquée à la patte 11 du 9400. Il s'agit de l'entrée non inverseuse d'un comparateur dont le seuil de basculement est fixé à 0 volts. Ceci impose au signal d'entrée d'être alternatif et compte tenu des performances du comparateur d'avoir une amplitude supérieure à 200 mV. Après avoir été retardé de 3  $\mu$ s, puis mis en forme, le

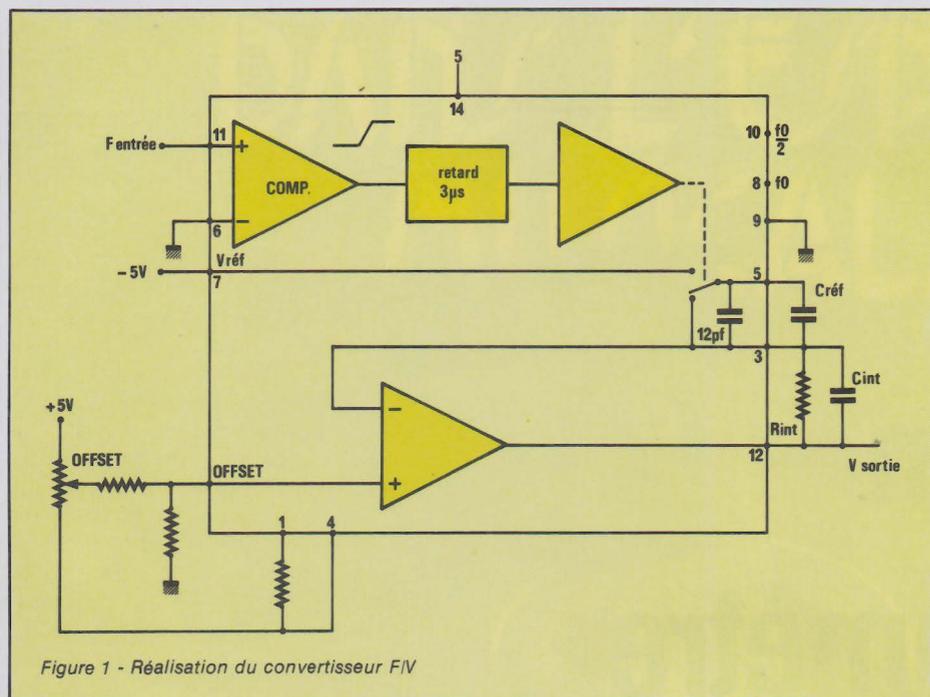


Figure 1 - Réalisation du convertisseur F/V

signal de sortie du comparateur est appliqué à un interrupteur électronique qui charge et décharge l'ensemble des 2 condensateurs  $C_{réf}$  et 12 pF, ce dernier représentant la capacité parasite du circuit intégré.  $C_{réf}$  pour sa part est extérieur au 9400 et détermine avec  $R_{int}$  disposée entre les pattes 3 et 12 le facteur de conversion. La relation existant entre la fréquence du signal appliqué à l'entrée 11, la tension de référence,  $R_{int}$  et  $C_{réf}$  ainsi que la tension de sortie ( $V_{sortie}$ ) est donnée par la formule :

$$V_{sortie} = (V_{réf} C_{réf} R_{int}) F_{entrée}$$

Si nous transformons un peu cette équation en faisant apparaître la période du signal d'entrée  $T = (1/F_{entrée})$  ainsi que le courant  $i$  circulant dans  $R_{int}$  nous obtenons :

$$\frac{V_{sortie}}{R_{int}} = \frac{1}{F_{entrée}} = V_{réf} C_{réf}$$

$$\text{soit } i \cdot T = C_{réf} \cdot V_{réf}$$

Les 2 membres de cette égalité sont homogènes à une quantité d'électricité, quantité d'électricité qui est emmagasinée par  $C_{réf}$  à chaque passage par la valeur zéro du signal d'entrée. Cette quantité d'électricité étant constante, la valeur moyenne de la tension de sortie sera d'autant plus grande que la fréquence du signal d'entrée le sera aussi.

La tension de sortie maximum du 9400 est de 4,2 volts (sachant que  $V_{réf}$  doit être égale à - 5 volts). Les éléments  $C_{réf}$ ,  $R_{int}$  doivent être choisis en

fonction de ces impératifs et de la plage de fréquence des signaux à mesurer.

L'allure de la tension de sortie patte 12 est une succession d'impulsions positives de durée constante dont la valeur moyenne varie dans le même sens que la fréquence du signal d'entrée. La figure 2 représente pour 2 signaux de fréquence différente l'allure de  $V_{sortie}$ .

## Schéma du fréquencemètre

Nous trouvons le schéma complet de celui-ci à la figure 3.

Pour ce qui est de la gamme de mesure, nous nous sommes limités à celle du convertisseur c'est-à-dire 10 Hz → 100 kHz. Cette limitation nous a permis d'éviter les problèmes de commutations supplémentaires qu'aurait occasionnés l'adjonction de calibres supérieurs à 100 kHz. Nous souhaitons d'autre part augmenter la sensibilité de notre fréquencemètre au moins jusqu'à 10 mV crête. C'est pour cette raison qu'un amplificateur réalisé autour des transistors  $T_1$  et  $T_2$  précède l'entrée du convertisseur.  $T_1$  est un transistor à effet de champ dont l'impédance d'entrée est fixée par  $R_2$  à 1 MΩ. Les diodes  $D_8$  et  $D_9$  écrêtent les signaux dont l'amplitude serait supérieure à 0,6 volts. La résistance de source  $R_3$  assure l'autopolarisation de  $T_1$ . Quant à  $C_{11}$  il assure son découplage en alternatif pour bénéficier d'une amplification substantielle. La tension amplifiée par  $T_1$  est disponible aux bornes de  $R_4$ , elle est appliquée via  $C_{10}$  à  $T_2$  monté en émetteur commun. Pour répondre à l'impératif concernant l'aspect alternatif de la tension appliquée patte 11 du convertisseur F/V, la liaison à celle-ci est encore capacitive (par  $C_{12}$ ). L'amplitude du signal d'entrée ne devant pas dépasser 2,5 volts, les 2 diodes  $D_{10}$  et  $D_{11}$  écrêtent une nouvelle fois le signal appliqué à l'entrée de IC1.

Certains se demanderont certainement quel est le rôle des condensateurs  $C_8$  et  $C_9$  et de la résistance  $R_1$ . Qu'ils soient rassurés, nous y arrivons. Étant donné que ce fréquencemètre servira en toute occasion, nous avons voulu protéger son étage d'entrée. Pour cela nous avons isolé la grille de  $T_1$  d'un éventuel potentiel continu qui pourrait être néfaste à ce même transistor (rôle de  $C_9$ ).

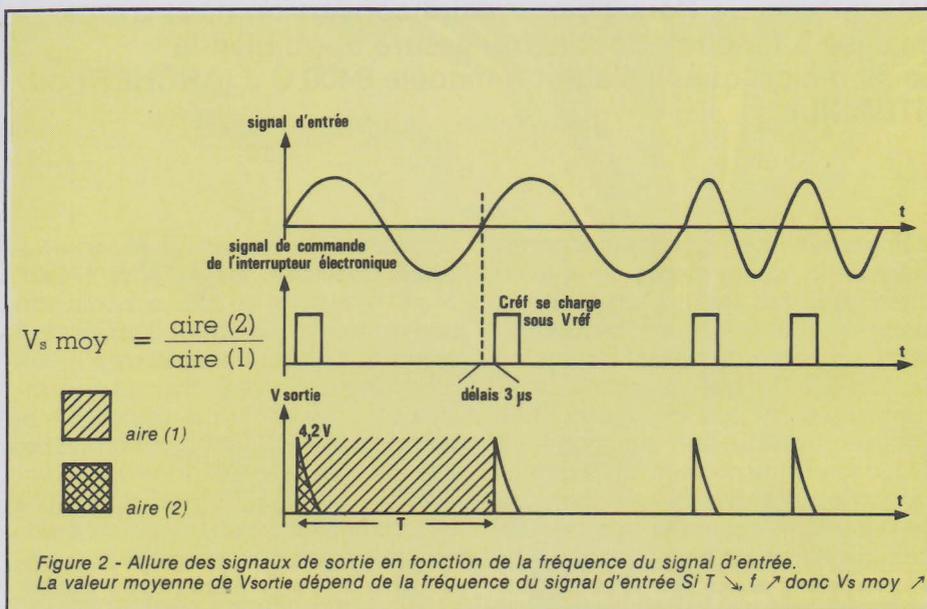
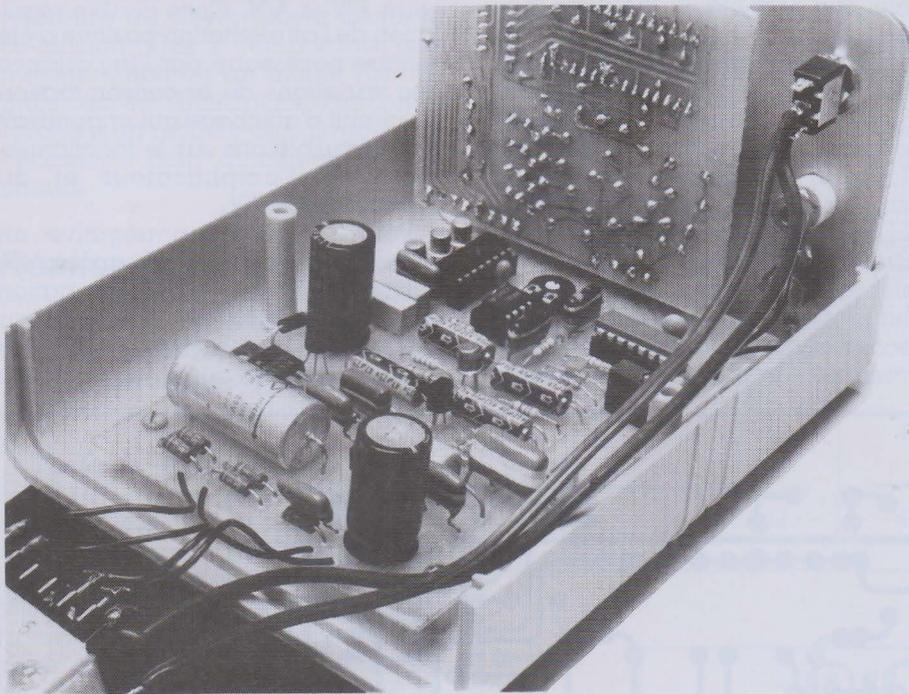


Figure 2 - Allure des signaux de sortie en fonction de la fréquence du signal d'entrée. La valeur moyenne de  $V_{sortie}$  dépend de la fréquence du signal d'entrée Si  $T \searrow, f \nearrow$  donc  $V_s \text{ moy} \nearrow$



Par ailleurs nous avons voulu protéger les diodes D<sub>8</sub> et D<sub>9</sub> qui se comportent comme des courts-circuits pour les tensions supérieures à 0,6 volt. La valeur efficace du courant dans D<sub>8</sub>, D<sub>9</sub> est limitée par l'impédance de R<sub>1</sub> en série avec C<sub>9</sub>, impédance qui varie avec la fréquence du signal étudié. Pour relever un peu la réponse en «HF» (100 kHz n'est pas encore vraiment de la HF) nous avons shunté R<sub>1</sub> par C<sub>8</sub>.

En ce qui concerne IC<sub>1</sub> qui n'est autre que le convertisseur F/V, nous remarquerons simplement que les éléments C<sub>réf</sub> et R<sub>int</sub> sont remplacés par 4 groupes sélectionnés par les 2/3 du commutateur K<sub>2</sub>, l'autre tiers de celui-ci sélectionnant le point décimal de l'affichage. Le réglage du zéro est obtenu par P<sub>1</sub> qui agit sur l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel de sortie du convertisseur. Compte tenu de la forme de la tension de sortie du 9400 (succession d'impulsions), il était impossible de l'appliquer directement au voltmètre digital. De façon à ne conserver que la valeur moyenne de cette tension, nous avons fait passer celle-ci dans un filtre passe-bas ayant une fréquence de coupure inférieure à la plus basse fréquence à mesurer (10 Hz). Nous avons utilisé comme pour d'autres montages, une structure de Rauch ce qui nous per-

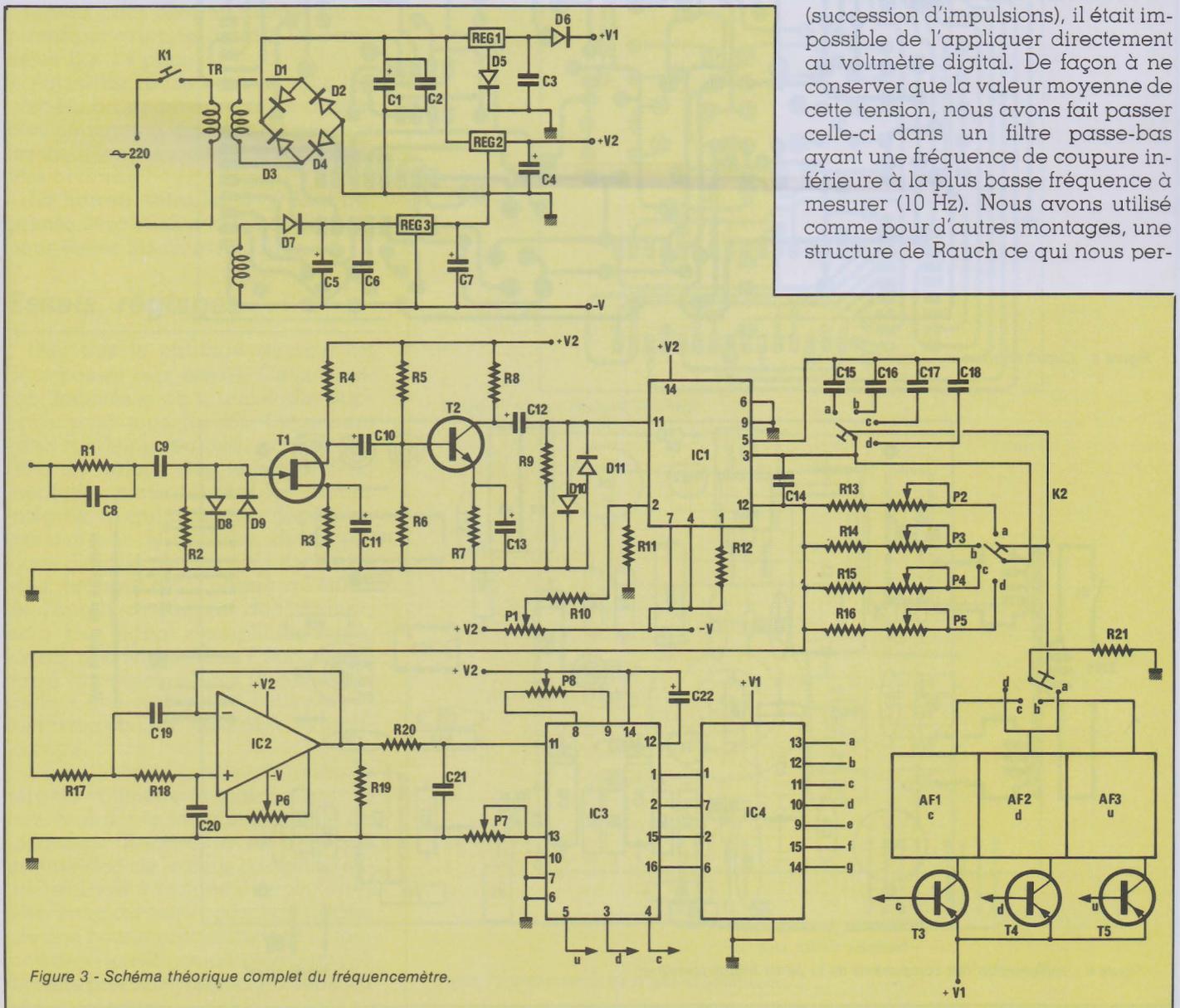


Figure 3 - Schéma théorique complet du fréquencemètre.

# Réalisation

met d'obtenir une atténuation de 40 dB/décade à partir de la fréquence de coupure dont la valeur est donnée par la formule :

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{R_{17} \cdot R_{18} \cdot C_{19} \cdot C_{20}}}$$

soit ici environ 1,5 Hz.

A noter que nous avons muni IC<sub>3</sub> d'une correction d'offset obtenue par action sur P<sub>6</sub>.

Nous trouvons pour finir, le voltmètre proprement dit sur lequel nous ne dirons rien de plus puisque

celui-ci a déjà été étudié dans la revue.

L'alimentation de cet ensemble a été obtenue à partir d'un transformateur à secondaire double. Un pont redresseur constitué par les 4 diodes D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub> délivre la tension positive appliquée après filtrage (C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>) aux 2 régulateurs REG<sub>1</sub> et REG<sub>2</sub>, tous deux délivrant 5 volts. Le premier sert à alimenter le circuit d'affichage (anode des afficheurs et IC<sub>4</sub>) le second alimente toute la partie électronique : amplificateur, convertis-

seurs F/V et A/N. Cette double régulation de l'alimentation positive a été rendue nécessaire par l'importance des variations de la consommation du circuit d'affichage qui engendrait des perturbations sur le fonctionnement de l'amplificateur et du convertisseur F/V.

Pour l'alimentation négative un redressement monoalternance a été suffisant puisque la consommation reste très faible. Un régulateur (REG<sub>3</sub>) analogue à REG<sub>2</sub> stabilise la tension négative qui sert en outre de

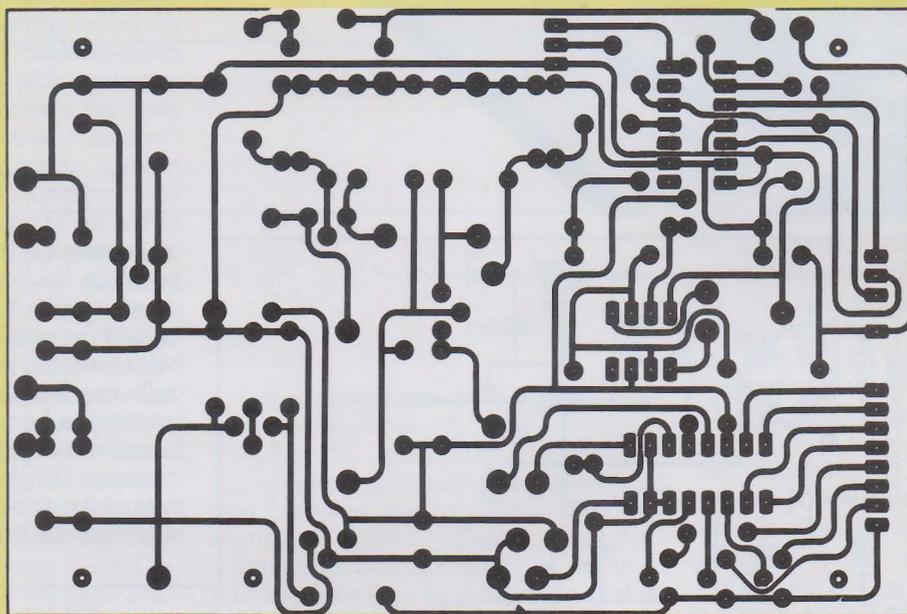


Figure 4 - Circuit imprimé du fréquencemètre.

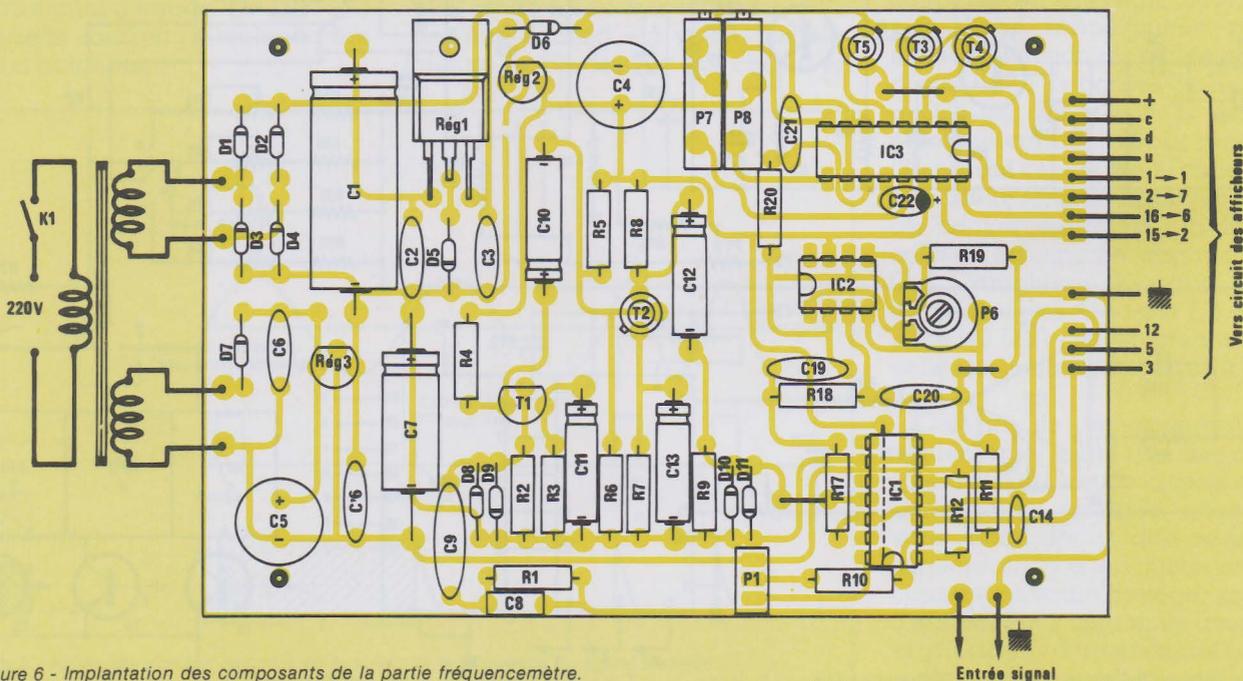


Figure 6 - Implantation des composants de la partie fréquencemètre.

référence au convertisseur fréquence-tension. Ces 2 composants permettent d'obtenir au moins 100-mA mais ceci est suffisant ici. Par contre REG<sub>1</sub> est un modèle plus performant nécessaire pour alimenter les afficheurs.

## Réalisation pratique

L'ensemble des composants a été réuni sur 2 circuits imprimés figures 4 et 5. Les composants seront implantés conformément aux figures 6 et 7.

Quelques straps ont été nécessaires pour éviter la réalisation d'un circuit imprimé double face. On n'oubliera pas ceux-ci d'autant plus que certains passent sous les circuits intégrés. Pour amener les afficheurs au niveau de la face avant, des supports sont nécessaires. On choisira des modèles assez épais que l'on coupera pour obtenir 2 séries de 15 pattes par exemple à partir de 2 modèles 2 x 14 pattes.

Avant de réaliser les circuits imprimés, on se procurera les ajustables de façon à modifier les pistes si les modèles préconisés ne pouvaient être obtenus.

La liaison entre les 2 circuits imprimés sera réalisé avec du fil isolé pour éviter les courts-circuits.

## Essais, réglages

Une fois le cablage terminé on peut passer aux essais. Ceux-ci seront facilités si on a utilisé des supports pour tous les CI. Supposant cette condition réalisée, on peut vérifier la valeur des tensions d'alimentation sans détruire les circuits intégrés ce qui limite les dégâts en cas d'erreur de cablage. Si les tensions d'alimentations sont convenables, on peut alors passer à l'étude de l'amplificateur qui doit donner, pour tout signal d'amplitude supérieure à environ 10 mV, un signal carré (ou presque) sur le collecteur de T<sub>2</sub>. Cette vérification peut s'effectuer avec un GBF associé à un oscilloscope.

L'essai suivant consiste à ajuster le zéro du voltmètre en agissant sur P<sub>8</sub> puis à régler le facteur d'échelle en jouant sur R<sub>7</sub> après avoir appliqué une tension de valeur comprise entre 0 et 1 volt à l'entrée du voltmètre. Bien entendu cette opération nécessite une bonne précision dans la mesure de la tension appliquée puisque de cette précision dépendra celle du fréquencemètre.

Lorsque cette opération est terminée, on peut insérer IC<sub>2</sub> et passer au réglage de la tension d'offset par P<sub>6</sub>. La précision obtenue est celle du mV puisque maintenant le voltmètre est opérationnel. Nous pouvons ensuite insérer IC<sub>1</sub>. Après avoir court-circuité les bornes d'entrée de l'amplificateur, on règle l'affichage à zéro par P<sub>1</sub>. On applique ensuite à l'entrée de l'amplificateur des signaux de fréquence connue et de valeur la

plus proche possible de chaque calibre (par exemple 90 Hz sur la gamme 100 Hz etc). Il reste alors à régler pour chaque calibre l'un des 4 ajustables P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>.

On notera au passage que nous avons choisi les éléments C<sub>réf</sub> et R<sub>int</sub> pour obtenir sur chaque calibre une tension de 1 volt en fin de calibre. Le tableau ci-après résume les valeurs pour chaque calibre :

Gamme	Réf	Créf	f <sub>in</sub> Max	Résolution
a	40 kΩ	47 nF	100 Hz	0,1 Hz
b	40 kΩ	4,7 nF	1000 Hz	1 Hz
c	40 kΩ	470 pF	10 kHz	10 Hz
d	40 kΩ	47 pF	100 kHz	100 Hz

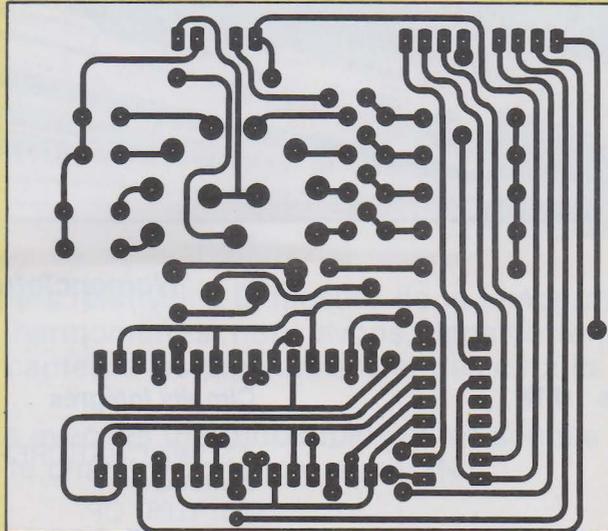


Figure 5 - Circuit imprimé affichage.

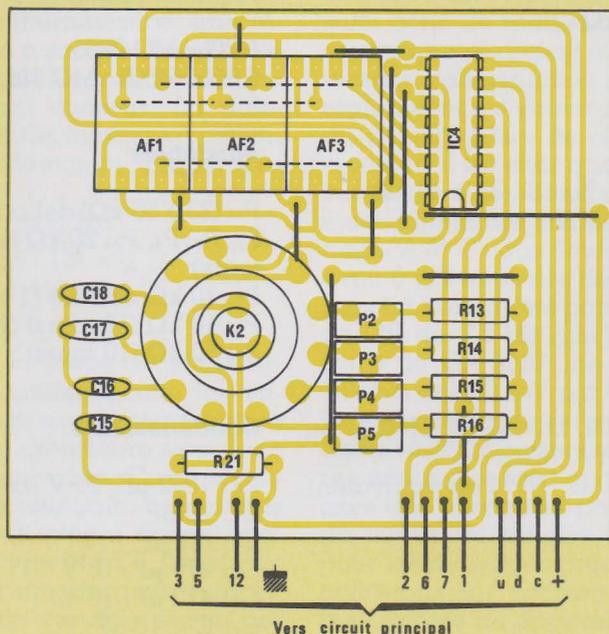
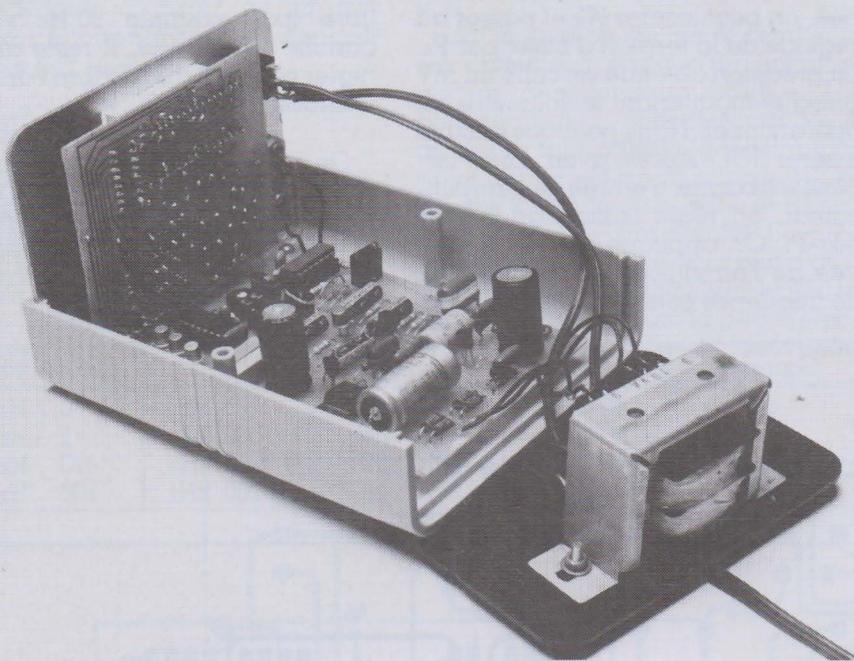


Figure 7 - Implantation de la platine afficheurs.



On notera que pour chaque calibre la tension de sortie ne dépasse pas 1 volt en appliquant la formule vue dans le paragraphe 1.

Il est possible, (en fonction de la tolérance sur les condensateurs) qu'on soit amené à prendre pour  $R_{13}$  une valeur comprise entre 22 et 47 k $\Omega$ , la valeur typique devant être comprise entre 27 et 33 k $\Omega$ .

## Remarques

Si vous voulez modifier les performances de ce fréquencemètre, nous vous conseillons de vous reporter aux diverses explications données tout au long de cet article (par exemple pour augmenter la gamme des fréquences mesurées ou la sensibilité de l'amplification).

Le circuit imprimé afficheur est fixé sur la face avant grâce au commutateur de gamme.

F. JONGBLOËT

## Nomenclature

### Résistances 1/4 W

R<sub>1</sub>: 10 k $\Omega$   
 R<sub>2</sub>: 1 M $\Omega$   
 R<sub>3</sub>: 680  $\Omega$   
 R<sub>4</sub>: 2,7 k $\Omega$   
 R<sub>5</sub>: 10 k $\Omega$   
 R<sub>6</sub>, R<sub>8</sub>: 2,2 k $\Omega$   
 R<sub>7</sub>: 270  $\Omega$   
 R<sub>9</sub>: 220 k $\Omega$   
 R<sub>10</sub>: 100 k $\Omega$   
 R<sub>11</sub>: 2,2 k $\Omega$   
 R<sub>12</sub>: 100 k $\Omega$   
 R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub>: de 22 à 47 k $\Omega$   
 R<sub>17</sub>, R<sub>18</sub>: 1,2 M $\Omega$   
 R<sub>19</sub>: 1,8 k $\Omega$   
 R<sub>20</sub>: 10 k $\Omega$   
 R<sub>21</sub>: 270  $\Omega$

### Diodes

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub>: 1N4001 ou équivalent BA 157...  
 D<sub>8</sub>, D<sub>9</sub>, D<sub>10</sub>, D<sub>11</sub>: 1N914 ou équivalent

### Transistors

T<sub>1</sub>: 2N3819  
 T<sub>2</sub>: 2N2222  
 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>: 2N2907

### Circuits Intégrés

IC<sub>1</sub>: 9400 CJ (ARCHER) ou VFQ1 C d'Intersil  
 IC<sub>2</sub>: TL081 CP  
 IC<sub>3</sub>: 3162 E (RCA)  
 IC<sub>4</sub>: 3161 (RCA)

REG<sub>1</sub>: MC 7805  
 REG<sub>2</sub>, REG<sub>3</sub>: MC 78L05 CP

### Ajustables

P<sub>1</sub>: (20 à 50 k $\Omega$ ) debout 10 ou 20 tours  
 P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>: 20 k $\Omega$  debout (10 ou 20 tours)  
 P<sub>6</sub>: 10 k $\Omega$  couché (1 tour)  
 P<sub>7</sub>: 10 k $\Omega$  (10 tours) (Hélitrim)  
 P<sub>8</sub>: 50 k $\Omega$  (10 tours)

### Condensateurs

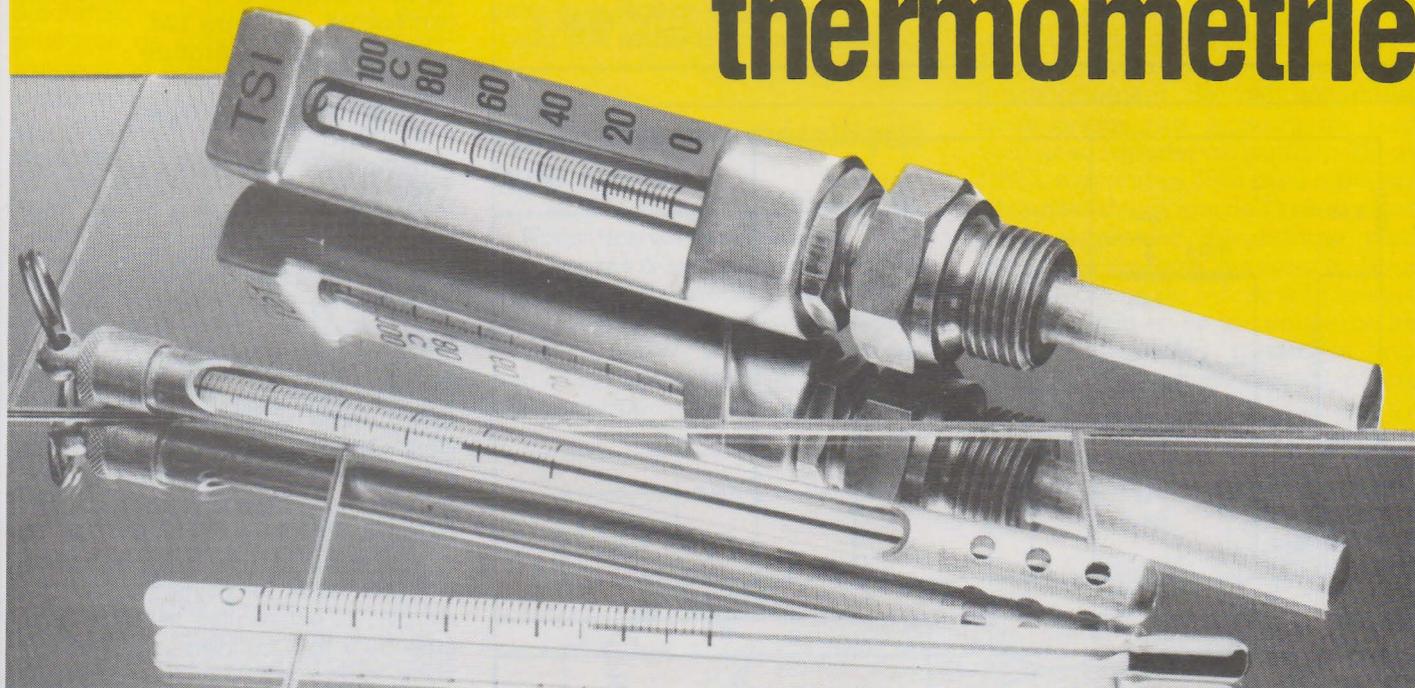
C<sub>1</sub>: 1000  $\mu$ F, 25 V axial  
 C<sub>2</sub>: 10 nF  
 C<sub>3</sub>: 0,1  $\mu$ F  
 C<sub>4</sub>: 470  $\mu$ F, 16 V  
 C<sub>5</sub>: 470  $\mu$ F, 16 V  
 C<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>: 10 nF  
 C<sub>7</sub>: 100  $\mu$ F, 25 V

C<sub>8</sub>: 0,22  $\mu$ F  
 C<sub>9</sub>: 3,3 nF  
 C<sub>10</sub>, C<sub>11</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub>: 47  $\mu$ F, 25 V  
 C<sub>14</sub>: 1 nF  
 C<sub>15</sub>: 47 nF  
 C<sub>16</sub>: 4,7 nF  
 C<sub>17</sub>: 470 pF  
 C<sub>18</sub>: 47 pF  
 C<sub>19</sub>, C<sub>20</sub>: 0,1  $\mu$ F  
 C<sub>21</sub>: 10 nF  
 C<sub>22</sub>: 0,22  $\mu$ F tantale (35 V)

### Divers

1 transformateur 220 2 x 9 V 5 ou 10 VA  
 1 commutateur 3 C, 4 p pour circuit imprimé (K<sub>2</sub>)  
 1 inter MA (K<sub>1</sub>)  
 2 douilles 4 mm  
 1 boîtier MMP Réf 116 dim 117 x 140 x 84  
 3 afficheurs (AC) TIL 701, 721 ou équivalent

# Température et thermométrie



Après avoir rappelé les données essentielles relatives à la mesure de la température, et présenté les procédures d'étalonnage des thermomètres, nous avons, dans notre précédent numéro, commencé un tour d'horizon des capteurs les plus utilisés et des circuits de mise en œuvre afférents.

Nous continuons ce mois-ci ce panorama avec les thermocouples et les sondes résistives au platine PT100, en terminant auparavant le chapitre consacré aux CTN.

## Capteur à CTN disque ou perle, type K 164 ou autre

On utilisera un des composants représentés à la figure 12a, b ou c et l'on réalisera le montage de la figure 13. Il s'agit là encore d'un montage simple qui convertit la résistance d'une CTN en un nombre de dixièmes de volts égal à une température. Ainsi 24,5° C sur le capteur se traduit par la valeur 2,45 V lue sur un appareil digital ou à cadre mobile de calibre 5 V. Comme nous l'avons vu lors de l'étude de la thermistance, la courbe représentative de la fonction  $R = f(\theta)$  n'est pas linéaire, il va donc nous falloir linéariser autant que faire se peut une bonne partie de cette courbe. En fait, la pratique montre que la gamme de température mesurée est généralement de 0 à + 50° C (température ambiante) et comme dans le schéma précédent nous nous limiterons à ces valeurs. A

ce moment, l'astuce de linéarisation est fort simple et consiste à monter en série avec la thermistance, une résistance égale à sa valeur nominale à 25 °C, et à prélever la tension au milieu du pont diviseur. La différence de potentiel mesurée à cet endroit est évidemment proportionnelle à :

$$\frac{100 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^3 \times 2}$$

soit un rapport 1/2

Dans toute la plage de température qui nous intéresse cette ddp varie linéairement avec la température et la précision de mesure sera donc tout à fait acceptable. Comme amplificateur à grand gain, nous avons utilisé un circuit intégré, l'ampli opérationnel de type BI-FET. Ce circuit est monté en amplificateur non inverseur à gain variable et l'on obtiendra en sortie une tension proportionnelle à la valeur de la résistance du capteur. Par ailleurs, il faut noter

qu'à 0° C le potentiel en sortie du CA3130 n'est évidemment pas nul. Il suffit donc de réaliser un pont diviseur connecté de part et d'autre de la tension d'alimentation pour pouvoir régler la même valeur sur le curseur du potentiomètre de réglage. A ce moment, il est clair que la DDP mesurée entre ces deux points de valeurs identiques ne peut être que nulle. A 0° C nous devons donc bien avoir 0 mV entre ces deux points. Le gain lui, sera ajusté par la résistance de CR de 2,2 kΩ afin d'obtenir en sortie du CA 3130 une variation de tension de 100 mV par ° C. Lorsque les deux réglages seront terminés et après vérification sur des températures intermédiaires, on bloquera les axes des ajustables par une goutte de vernis ou de cire HF. Comme pour les montages précédents nous utiliserons un voltmètre digital ou bien encore un appareil de tableau à zéro central, de façon à pouvoir y lire aussi bien les températures négatives que positives.

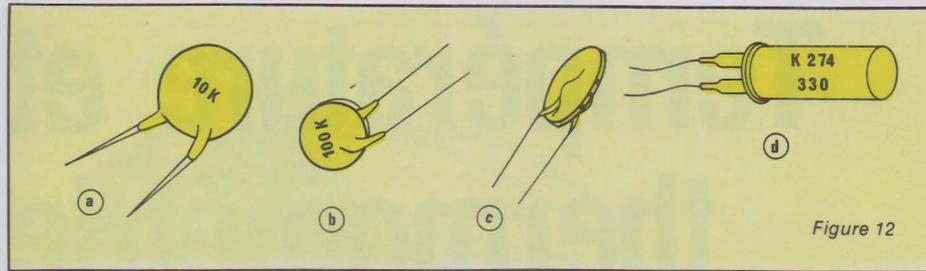


Figure 12

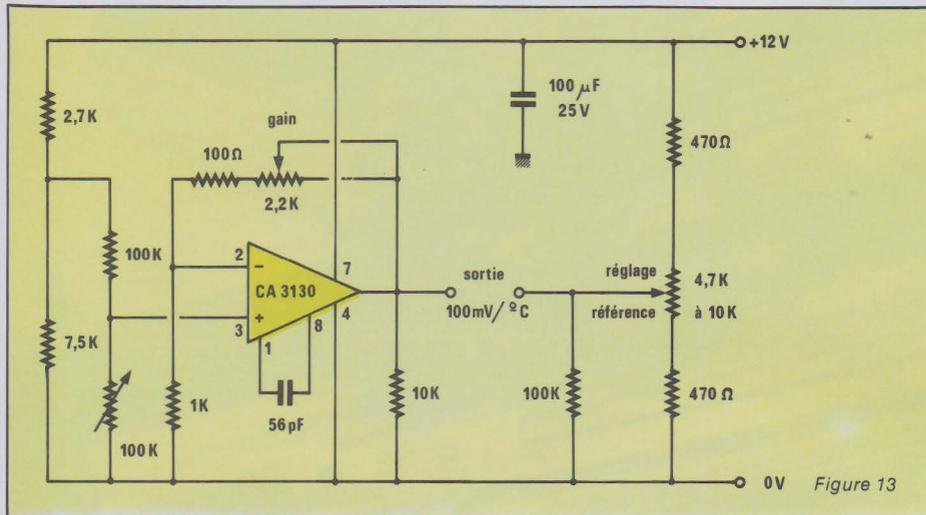


Figure 13

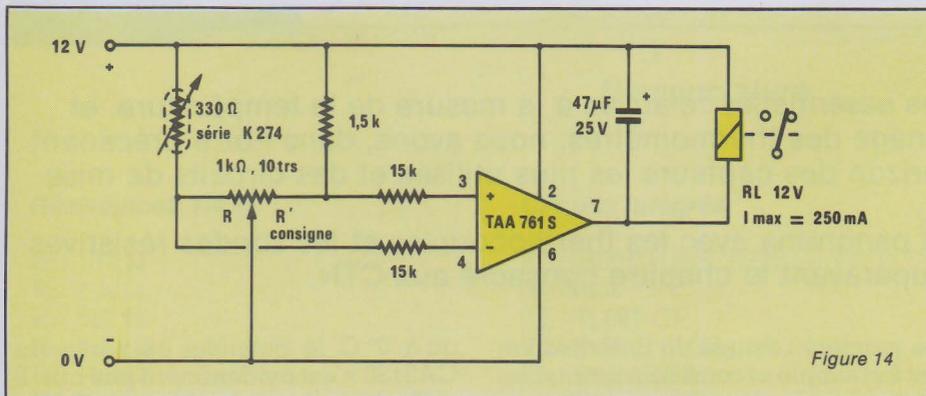


Figure 14

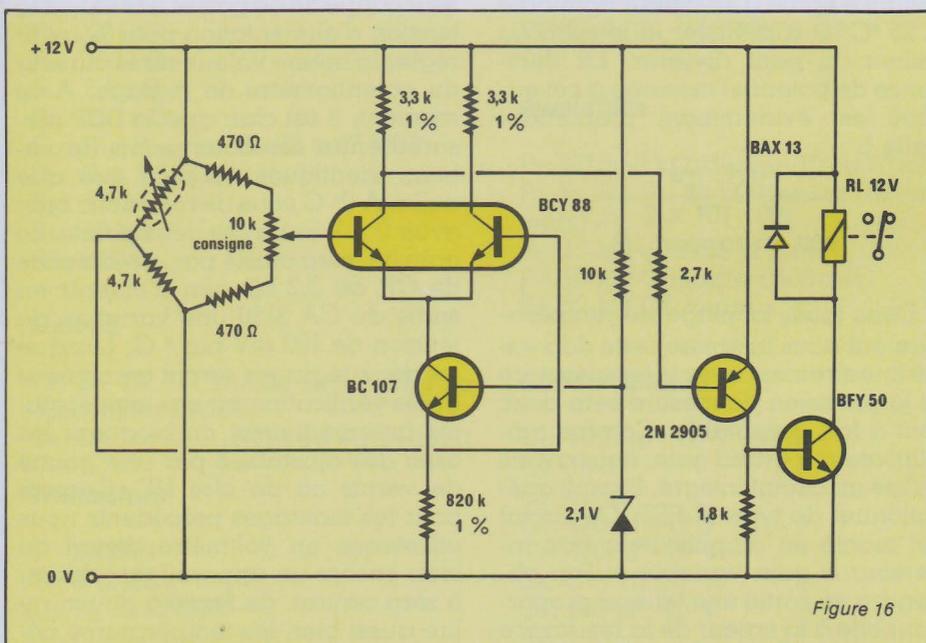


Figure 16

## Capteur à sonde CTN étanche, type k 274

Cette fois nous allons utiliser un capteur de chez Siemens de la série k 274. Nous donnons ci-dessous les caractéristiques d'un tel composant représenté en figure 12d.

Echelle de température :

-10° C à +100° C

Température nominale :

+100° C

Résistance nominale :

330 Ω

Tolérance : ± 5 %

La sonde étant étanche par construction, quoi de mieux pour pouvoir mesurer la température d'un liquide, l'eau d'un aquarium tropical par exemple. A cette fin nous allons réaliser, cette fois, non un thermomètre, mais un thermostat de précision. Ce petit appareil permettra de maintenir à la température souhaitée l'eau de votre bac sans aucune manipulation. Le schéma de ce montage est donné à la figure 14. Comme nous le voyons il est très simple, et est réalisé selon le principe du « tout ou rien ». Nous trouvons, d'une part un pont construit autour de la CTN, de la résistance de 1,5 kΩ et des deux résistances R et R' constituant le potentiomètre de consigne de 1 kΩ, d'autre part la tension de diagonale du pont est amplifiée par un amplificateur opérationnel de type TAA 761. Celui-ci, permet de commander directement une charge en sortie, le courant délivré atteignant 250 mA. Un condensateur de 47 μF/25 V absorbe les « frémissements » lorsqu'il y a équivalence température = consigne. Le fonctionnement de ce petit montage est donc des plus simples, il suffit d'afficher une température de consigne par le potentiomètre de 1 kΩ/10 tours, le relais devant commuter autour de ce point charnière. Naturellement, nous pourrions utiliser ce montage à d'autres fins que pour aquarium, par exemple pour la régulation en température de bains photographiques. En fait, on peut escompter une précision de ± 1 % ce qui est compatible avec la majorité des traitements.

## Capteurs CTN métallique à vis type k 25-k 252

Une telle thermistance est représentée à la figure 15a. Son emploi se trouve justifié lorsqu'il y a lieu de contrôler avec précision une tempé-

rature sur un matériel métallique, cas d'un refroidisseur ou dissipateur pour semi-conducteur par exemple. A ce moment la CTN est enduite de graisse au silicone puis vissée sur le radiateur. Ensuite, par un circuit électronique approprié, il ne suffit plus que de consigner une température à ne pas dépasser, un relais « débrayant » l'alimentation si celle-ci se trouve atteinte. Un tel montage est donné à la figure 16. Là encore nous trouvons plusieurs parties distinctes, à savoir : le pont de mesure, l'amplificateur différentiel, le circuit de sortie. Le pont de mesure de type wheatstone voit sa tension d'équilibre modifiée lorsque le produit en croix de ses éléments n'est pas égal. Dès lors, il est clair qu'une modification de valeur d'une de ses branches, notamment celle où se trouve la CTN se traduira par une variation de tension de sortie. Le potentiomètre de consigne permettant de régler la valeur de la thermistance pour laquelle on obtient l'équilibre, donc le point de consigne de la température. Comme détecteur dans la diagonale du pont, nous avons utilisé cette fois-ci un montage à amplificateur différentiel alimenté à courant constant et élaboré autour d'un élément composite: le BCY 88 de chez RTC. Cet élément renferme dans un petit boîtier métallique TO71 (genre TO18 mais 4 pattes) deux transistor NPN appairés pour la réalisation d'amplificateur différentiel de haute qualité. Le courant constant se partage entre les deux émetteurs de ce composant, donc entre les deux collecteurs. Celui-ci est fourni par le BC107 associé à la résistance de  $820 \Omega$  et dont la base est polarisée par la diode Zéner à faible seuil de  $2,1 \text{ V}$ . Le fonctionnement de l'ensemble est identique aux indicateurs d'équilibre vus précédemment et il suffit qu'il y ait un écart, même infime, entre la mesure et la consigne pour que le circuit de sortie commute la charge constituée ici par un relais. Pour ceux de nos lecteurs qui auraient du mal à se procurer le

BCY88, précisons toutefois que ce composant peut évidemment être remplacé par deux transistors de type BC107 cette modification n'entraînant pas de grosses altérations du fonctionnement du montage sinon une légère imprécision au niveau des seuils de commutation.

## Thermistance métallique type E 215

Nous trouvons le schéma de ce composant à la figure 16b, dont la valeur peut varier de  $3,3 \Omega$  à  $330 \text{ k}\Omega$  à  $25^\circ \text{C}$  pour une dissipation maximale de  $0,5 \text{ W}$ . La figure 17 représente le schéma d'un thermostat électronique utilisant cet élément



ainsi qu'un circuit intégré de type 761A. Pour les caractéristiques et le fonctionnement de cet ensemble, nous prions nos lecteurs de bien vouloir se reporter au numéro 430 de RP/EL septembre 1983 où il a été entièrement décrit lors de la réalisation d'un ventilateur thermostaté pour montages de forte puissance. Nous les renvoyons de même à la lecture de cet article en ce qui concerne les différents calculs inhérents aux ponts de wheatstone décrits précédemment.

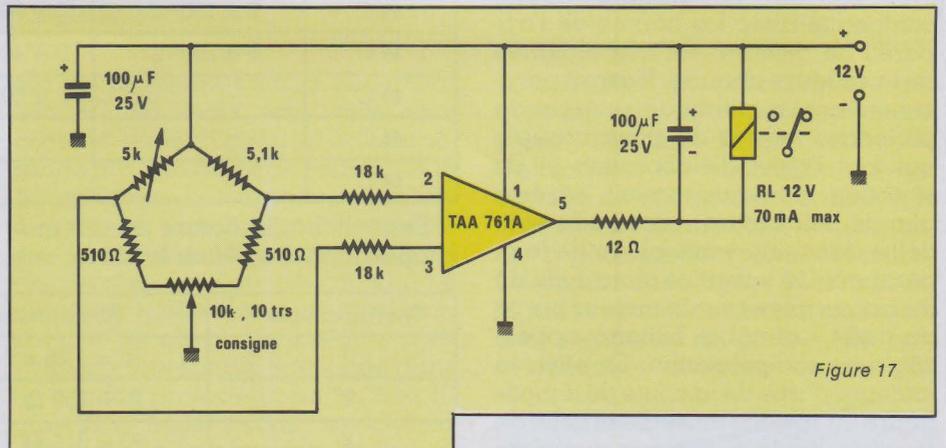


Figure 17

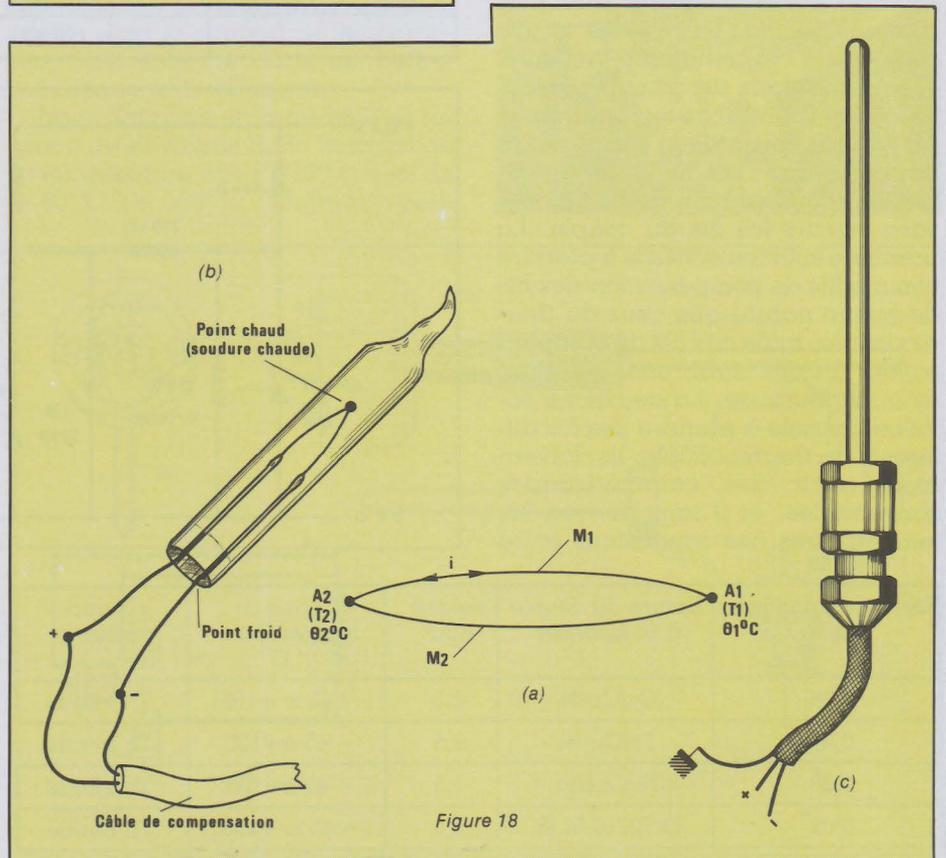


Figure 18

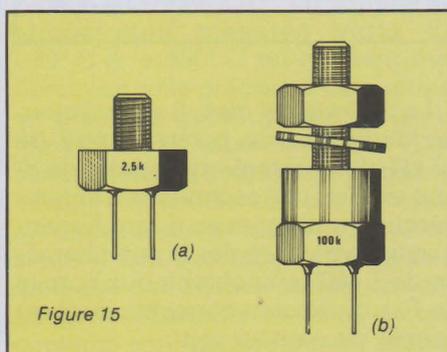


Figure 15

## Capteurs de température à thermocouple

Regardons le schéma de la figure 18 a. L'expérience montre qu'un circuit constitué par deux conducteurs métalliques de nature différente  $M_1$  et  $M_2$  est parcouru par un courant électrique, dès que les contacts  $A_1$  et  $A_2$  entre les deux conducteurs sont portés à des températures différentes si  $E_1 \neq T_2 \rightarrow i \neq 0$ .

La fiche composants du N° 439 sur les thermocouples fournissant tous les éléments nécessaires à la compréhension de fonctionnement des thermocouples, nous nous limiterons ici à leur mise en œuvre. Et pour commencer par faire quelques rappels sur les câbles de compensation. Très souvent la soudure froide, confondue avec les bornes de l'appareil de mesure, est très éloignée de la soudure chaude. Il serait particulièrement malhabile et onéreux de prolonger les fils du thermocouple qui font l'objet d'élaboration et de sélection particulièrement sévères afin de leur assurer exactitude et fidélité dans une vaste plage de température. On substitue alors au fil du thermocouple et sur la majeure partie du trajet, un câble bifilaire appelé câble de compensation. En effet, la majeure partie de la chute de température entre celle mesurée et celle de soudure froide à lieu sur quelques dizaines de cm. Le reste se trouve réparti sur la longueur restante. C'est donc dans un domaine relativement restreint de température et au surplus voisin de la température ambiante que l'on demande au câble de compensation de remplacer sans erreurs les fils du couple. La première solution consiste à prendre comme fils de compensation des fils de même nature que ceux du thermocouple, mais ces fils de compensation auront subi une sélection moins rigoureuse. La deuxième solution consiste à prendre des fils différents du thermocouple, ils doivent alors avoir des caractéristiques convenables, et il importe que les températures des connexions entre

fils du TC et de compensation soient égales. Nous indiquons ci-dessous un tableau de câbles de compensation usuels suivant la nature des thermocouples à compenser.

### Capteur à thermocouple sous ampoule verre

On utilisera un thermocouple de laboratoire dont la représentation



est donnée à la figure 18 b et l'on réalisera le montage de la figure 19. Comme nous le voyons il est fort simple bien que performant et fait appel à très peu de composants. L'alimentation est un modèle simple tension et le montage permet la compensation de soudure froide suivant le type de couple utilisé. Pour les lecteurs intéressés, mais qui ne pourraient se procurer le thermocouple recommandé, nous donnons ci-dessous un tableau d'équivalence des capteurs qui peuvent être utilisés :

Couple thermo-électrique				
Nature	Cu/Cu-Ni	Fe/Cu-Ni	Ni-Cr/Ni-al	Pt rh/Pt
type	T	J	N	S
Θ C	- 100 à +100° C	0 à 200° C	0 à 200° C	0 à 1400° C
Θ C	0 à 150° C	0 à 300° C	0 à 400° C	0 à 1600° C
Θ C	0 à 200° C	0 à 400° C	0 à 600° C	800 à 1600° C
Θ C		0 à 600° C	0 à 800° C	
Θ C			0 à 1000° C	
Θ C			0 à 1200° C	

Selon donc, la nature du thermocouple, il faudra définir la valeur des

résistances  $R_1$  et  $R_2$  suivant le tableau suivant :

Thermocouple	Résistances	
J	$R_1 = 1,06 \text{ k } 1 \%$	$R_2 = 385 \text{ } \Omega \text{ } 1 \%$
T	$R_1 = 856 \text{ } \Omega \text{ } 1 \%$	$R_2 = 315 \text{ } \Omega \text{ } 1 \%$
K	$R_1 = 816 \text{ } \Omega \text{ } 1 \%$	$R_2 = 300 \text{ } \Omega \text{ } 1 \%$
S	$R_1 = 128 \text{ } \Omega \text{ } 1 \%$	$R_2 = 46,3 \text{ } \Omega \text{ } 1 \%$

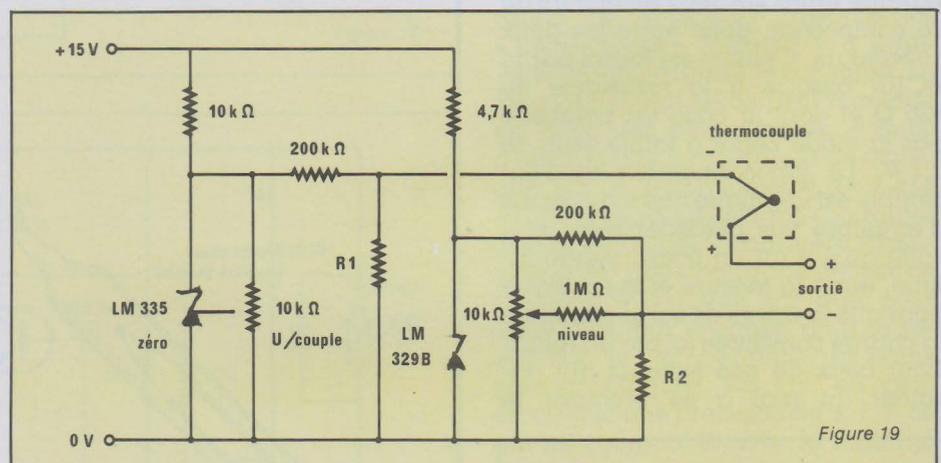


Figure 19

Résistance ohmique $\Omega/m$	Nature du couple à compenser	section $mm^2$	Tenue à température °C	Nature isolant
0,38	Cu/Cu-Ni	1,5	- 45 à +105	Th blindé
0,47	Fe/Cu-Ni	1,5	- 45 à +105	Th blindé
0,38	Ni-Cr/Niα	1,5	- 45 à +105	Th blindé
0,02	Pt-Rh/10 % Pt	1,5	- 45 à +105	Th blindé

Le réglage est aisé. Il suffit d'ajouter d'une part le potentiomètre de  $10 \text{ k}\Omega$  afin d'obtenir aux bornes de  $R_1$  une tension correspondant à la température ambiante en degré Kelvin, d'autre part de régler le potentiomètre de  $1 \text{ M}\Omega$  pour obtenir aux bornes de  $R_2$  une tension correspondant au couple du capteur soit :

Thermocouple	Tension
J	14,32 mV
T	11,79 mV
K	11,17 mV
S	1,768 mV

## Capteur à thermocouple chromel/Alumel

Nous allons utiliser un tel capteur qui peut avoir la forme d'une sonde de température **figure 18 c** pour réaliser un thermomètre centigrade à thermocouple. Rappelons que le degré centigrade étant équivalent au ° Celsius, c'est donc bien là une unité qui nous intéresse particulièrement. Le schéma d'un tel appareil est donné à la **figure 20**. Le montage fait appel à une zener de température type LM 335Z qui va nous servir à établir la compensation de soudure froide du thermocouple ainsi qu'à une référence de tension et à un circuit comparateur de précision. Le réglage s'effectue comme suit. Appliquer un signal à la place du thermocouple et régler le gain par le potentiomètre de 4,7 kΩ de façon à obtenir en sortie une tension de 245,7 mV. Mettre l'entrée non inverseuse du LM 308 A à la masse et ajuster le potentiomètre de 10 kΩ (R1) de façon à avoir en sortie une tension de 2,982 V à 25° C. Remettre la connexion et ajuster R2 pour obtenir 246 mV à 25° C. Enfin, rebrancher le thermocouple, la variation obtenue en sortie sera très précisément de 10 mV/° C.

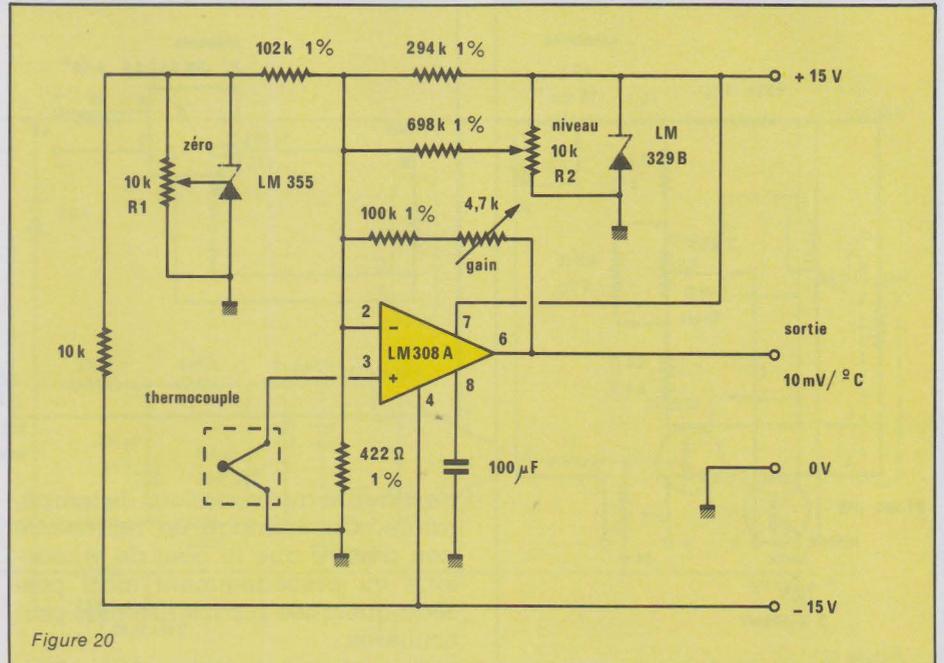
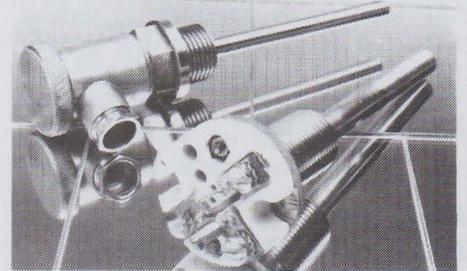


Figure 20

sés. Ils reçoivent tous la dénomination PT 100 mais leur différence consiste en leur gamme de température et à leur mode de fixation. À la **figure 21 a** nous trouvons une sonde à platine à tige fine pour température ponctuelles. À la **figure 21 b** est représentée une sonde au platine qui sera vissée dans un manchon prévu à cet effet, une variante pouvant être une simple tige logée dans un conduit protecteur, enfin, à la **figure 21 c** nous avons le schéma d'une sonde de température industrielle, dont le support de raccordement est enfermé dans un boîtier métallique anti-déflagrant.

Nous donnons en annexe 1 un tableau de la valeur R<sub>T</sub>/R<sub>0</sub> fonction de la température des PT 100 et ceci de - 30° C à + 169° C. Comme on peut

le constater, la précision est très grande, et il faut préciser à cet égard, qu'une façon commode d'étalonner les montages faisant appel à ce composant consiste à le remplacer par une boîte de résistances à décades de même précision. Le schéma de la **figure 21 d** nous indique le branchement normalisé de cette résistance au platine. On fera évidemment attention de ne pas



## Capteurs à sonde platine 100 Ω à 0° C

Comme son nom l'indique il s'agit d'une sonde à résistance de platine dont la valeur de la résistance à 0° C est très exactement de 100 Ω. La précision d'un tel élément est très élevée puisqu'elle atteint 10<sup>-7</sup>. La gamme de température mesurée varie de - 30° C à + 550° C en gardant évidemment cette précision. Ce capteur se présente généralement sous la forme d'un fin tube métallique d'où sortent deux ou trois fils. Ceux-ci sont ensuite connectés sur des broches spéciales montées sur céramique ou stéatite. Les raccordements se font alors sur des bornes correspondantes à vis. Plusieurs modèles de ces capteurs sont généralement propo-

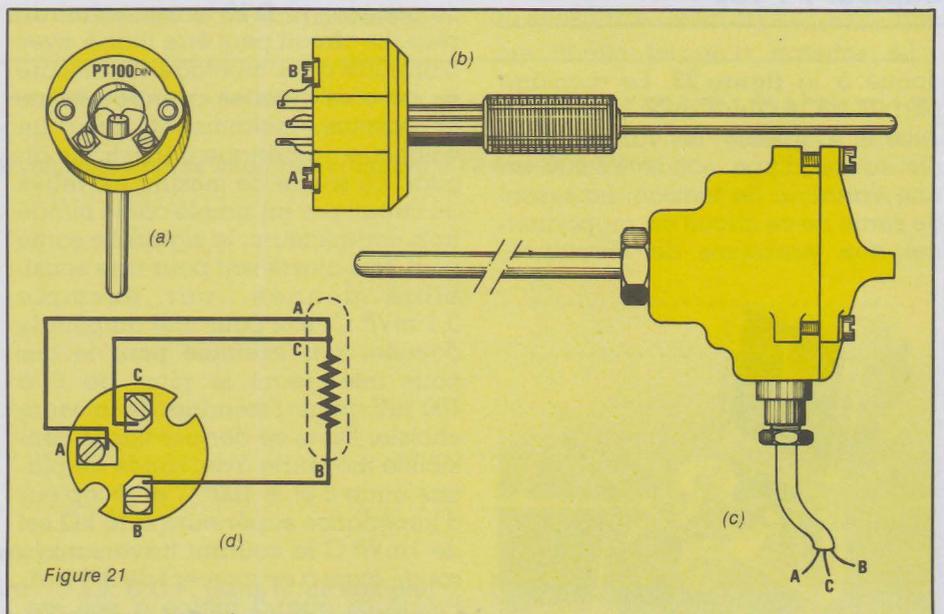
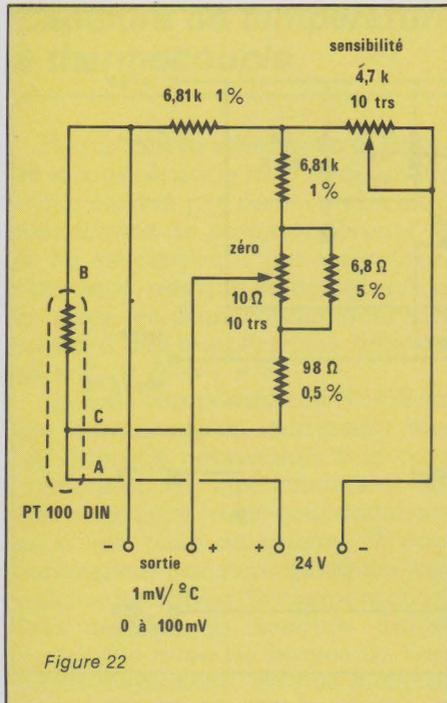


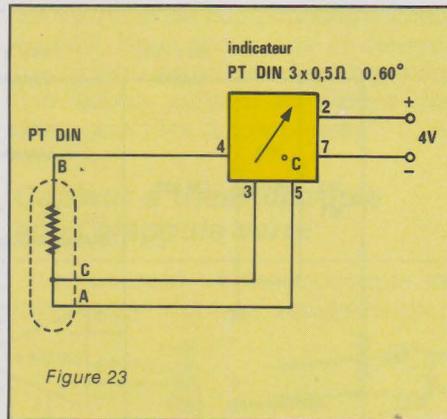
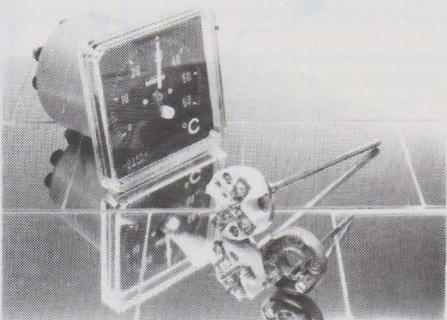
Figure 21



mélanger les points chauds et points froids lors du branchement. Selon le modèle de sondes, plusieurs raccordements peuvent se trouver : soudés à deux fils, à trois fils, ou bien encore sondes doubles ; dans tous les cas on se référera pour les connexions au schéma de la figure 21 d. A la limite, à l'aide d'un ohmètre de précision ou d'un pont de wheatstone il sera tout à fait possible de contrôler la valeur ohmique de la PT 100 à une température stable et constante donnée en vérifiant sa valeur par le tableau fourni en annexe 1.

## Interface température/tension à Capteur PT 100

Le schéma d'un tel circuit est donné à la figure 22. Le montage permet de traduire avec grande facilité et souplesse, les variations de résistance d'une sonde PT 100 en une variation de tension. Le signal de sortie de ce circuit est proportionnel aux variations de résistance,



c'est-à-dire aux variations de température. Ce montage ne représente rien d'autre que le pont de wheatstone vu précédemment mais possède quelques caractéristiques particulières.

Le courant traversant la sonde de température est imposé par une résistance de forte valeur en série avec celle-ci. Nous voyons en effet que dans le circuit d'alimentation 24 V est connecté en série avec le capteur une résistance de 6,81 k $\Omega$  1 %, elle-même reliée par retour du circuit à un potentiomètre ajustable de 4,7 k $\Omega$  linéaire 10 tours. Ces valeurs se trouvent donc être relativement importantes eu égard aux résistances minimales et maximales de la sonde qui sont, reppeons-le de 87,9948  $\Omega$  à - 30° C et de 301,37742  $\Omega$  à + 550° C.

— Le pont de wheatstone particulier possède deux réglages qui sont respectivement : 1) par le potentiomètre de 4,7 k $\Omega$ /10 tours, le réglage de sensibilité ou d'échelle et ; 2) par l'ajustable 10  $\Omega$ /10 tours, celui du zéro. Le circuit peut être utilisé avec n'importe quel montage de mesure ou de commutation à entrée haute impédance, notamment avec un voltmètre numérique à affichage digital. La sonde de mesure est reliée au circuit par un simple câble blindé trois conducteurs, le signal de sortie peut être ajusté soit pour une sensibilité donnée, par exemple 0,1 mV/° C, soit pour une amplitude donnée, par exemple pour le cas nous intéressant le plus, de 0 à 100 mV pour l'étendue de mesure choisie. Dans ce dernier cas la sensibilité moyenne avec sonde de platine entre 0 et + 100° C et récepteur d'impédance supérieure à 10 k $\Omega$  est de 1mV/° C le courant traversant la sonde étant à ce moment de 2,8 mA. Précisons quand même à nos lec-

teurs que ce circuit ne compense pas l'écart de linéarité du capteur, mais cet écart est suffisamment faible, généralement < 1 % entre 0 et + 250° C pour être négligé. Il faudra simplement prendre soin d'utiliser, comme nous l'avons dit, un montage récepteur, d'impédance au moins égale ou supérieure à 10 k $\Omega$ , car dans le cas où l'impédance serait faible, 1 k $\Omega$  par exemple, l'écart de linéarité serait beaucoup plus important, de l'ordre de 2 % environ dans la plage 0° C à 250° C. On tiendra compte aussi des trois paramètres suivants :

— sensibilité, permettant une plage de réglage >  $\pm$  10 % pour une définition de 0,2 %.

— Zéro, il pourra être ajusté avec une définition de 0,2° C et une plage de réglage de  $\pm$  10° C permettant de compenser dans les meilleures conditions possibles les différences de résistances pouvant exister entre les conducteurs du câble de liaison et ceci jusqu'à 4 ou 5  $\Omega$  environ.

Grâce à ce réglage, il sera donc tout à fait possible de compenser des lignes de grande longueur, jusqu'à 40  $\Omega$  ou 50  $\Omega$  ce qui correspond eu égard aux tolérances habituelles sur les résistances, à 1 km de câble environ. On n'oubliera pas en effet que de telles différences rendent le circuit sensible aux variations de la température du câble.

— Précision, due principalement à la stabilité de la tension d'alimentation. On utilisera donc une alimentation 24 V très bien filtrée et régulée.

## Capteur PT 100 et galvanomètre

Du fait de la variation de précision de la résistance ohmique de la sonde, il est tout à fait possible d'utiliser un montage simple issu des précédent, pour pouvoir mesurer à l'aide d'une alimentation et d'un galvanomètre une température. Nous donnons à la figure 23 un schéma utilisant un capteur 3 fils PT 100 DIN, une alimentation stabilisée 4 V et un indicateur spécialement utilisé pour cela, mais il va sans dire qu'en reprenant le schéma de la figure 22 il est tout à fait possible de réaliser un thermomètre analogique de grande précision à l'aide d'un galvanomètre, à zéro central ou non, du commerce spécialisé.

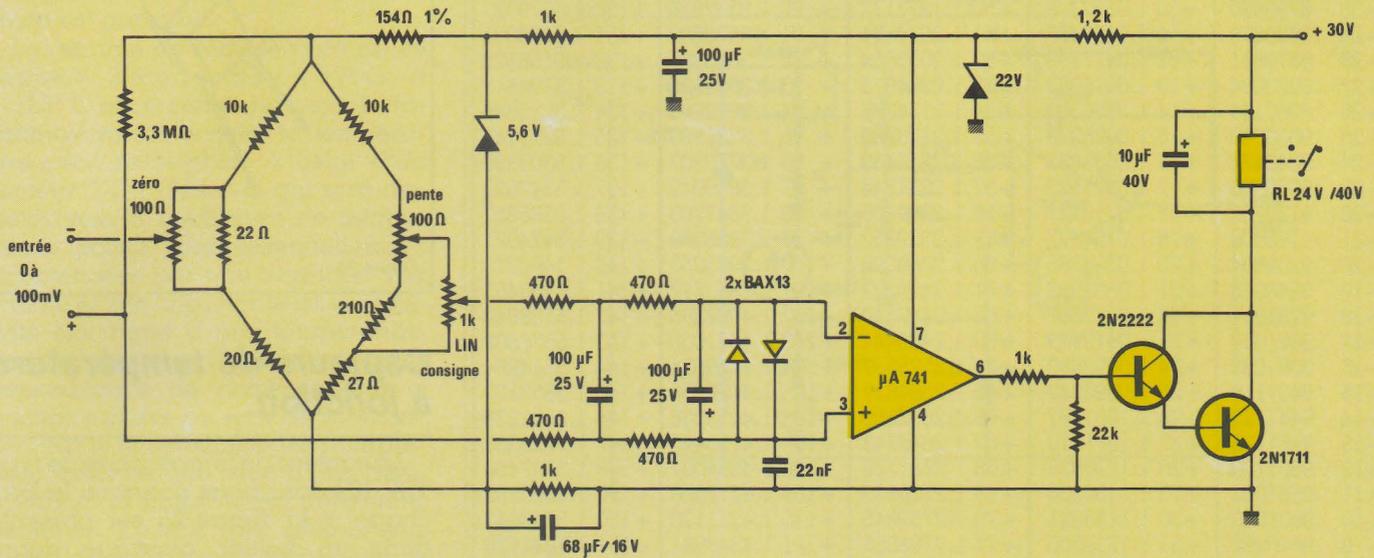


Figure 24

## Montage thermostatique à capteur PT 100 DIN

Un tel circuit est représenté à la figure 24. Il s'agit cette fois d'utiliser le montage de la figure 22 dont la tension de sortie en fonction de la température varie de 0 à 100 mV, conjointement avec un montage thermostatique de commutation prenant en consigne une valeur de cette variation. Ainsi il est possible d'utiliser ces deux appareils, d'une part pour indiquer une température, d'autre part pour réguler cette même température. Le fonctionnement de ce circuit, calqué sur les montages précédents, est très simple. Le signal issu du montage de mesure est

transmis à un pont de wheastone puis comparé à un autre signal de référence dont l'amplitude est déterminée par le réglage du potentiomètre de consigne. L'écart est appliqué à un amplificateur opérationnel qui va commander par l'intermédiaire d'un circuit de puissance, le relais de sortie. Afin de conserver l'excellente précision du montage de la figure 22, le pont de mesure sera constitué avec des résistances à couche de tolérance 1 % et de potentiomètres ajustables 10 tours ou 15 tours. Des filtres d'entrée, associés à des diodes écrêteuses, permettent de protéger les entrées inverseuses et non inverseuses du circuit intégré. Celui-ci est un modèle courant de type  $\mu A$  741 dont la sortie est connectée à un amplificateur à

grand gain « Darlington ». La régulation est du type « Tout ou rien », lorsque l'équipement à réguler atteint la température consignée par le potentiomètre de 1 k $\Omega$  linéaire, la résistance de chauffage ou l'agrégat de réfrigération se trouvent commutés. La calibration de ce montage s'effectue à l'aide des deux petits ajustables multitours de 100  $\Omega$  chacun. Pour le réglage, il suffit d'agir comme suit : Pour celui du zéro, il suffit de court-circuiter les deux bornes d'entrée et d'ajuster le potentiomètre « zéro » de façon à être au seuil de déclenchement/enclenchement du relais de sortie. Quant au réglage du maximum, on injectera une tension de 100 mV sur l'entrée et on réglera le potentiomètre de pente ou sensibilité de façon à obtenir une

### RADIO PLANS

*Veillez me faire parvenir les circuits imprimés ci-contre à l'adresse suivante :*

Nom : .....

Prénom : .....

Rue : .....

N° : .....

Ville : .....

Complément d'adresse : .....

Code Postal : .....

Je joins à cette commande mon règlement par :

- Chèque bancaire     C.C.P. (sans n° de compte)     Eurochèque

Tableau annexe 1

TABLE RT/RO = f(t° C) Sondes à résistance PT 100

t° C	RT/RO								
-30	8799480	+10	1.0397778	+50	1.1977177	+ 90	1.3537826	+130	1.5079727
-29	8839678	+11	1.0437492	+51	1.2016421	+ 91	1.3576602	+131	1.5118035
-28	8879861	+12	1.0477193	+52	1.2055654	+ 92	1.3615366	+132	1.5156329
-27	8920034	+13	1.0516882	+53	1.2094875	+ 93	1.3654120	+133	1.5194613
-26	8960194	+14	1.0556561	+54	1.2134086	+ 94	1.3692860	+134	1.5232886
-25	9000340	+15	1.0596228	+55	1.2173282	+ 95	1.3731589	+135	1.5271145
-24	9040474	+16	1.0635883	+56	1.2212469	+ 96	1.3770307	+136	1.5309396
-23	9080596	+17	1.0675527	+57	1.2251644	+ 97	1.3809012	+137	1.5347632
-22	9120705	+18	1.0715157	+58	1.2290806	+ 98	1.3847705	+138	1.5385857
-21	9160800	+19	1.0754777	+59	1.2329957	+ 99	1.3886388	+139	1.5424071
-20	9200884	+20	1.0794385	+60	1.2369096	+100	1.3925058	+140	1.5462273
-19	9240955	+21	1.0833982	+61	1.2408223	+101	1.3963717	+141	1.5500463
-18	9281014	+22	1.0873567	+62	1.2447340	+102	1.4002365	+142	1.5538642
-17	9321060	+23	1.0913139	+63	1.2486444	+103	1.4041000	+143	1.5576808
-16	9361095	+24	1.0952699	+64	1.2525537	+104	1.4079624	+144	1.5614964
-15	9401116	+25	1.0992249	+65	1.2564617	+105	1.4118236	+145	1.5653107
-14	9441126	+26	1.1031787	+66	1.2603686	+106	1.4156836	+146	1.5691238
-13	9481123	+27	1.1071313	+67	1.2642743	+107	1.4195425	+147	1.5729358
-12	9521109	+28	1.1110828	+68	1.2681789	+108	1.4234001	+148	1.5767466
-11	9561082	+29	1.1150330	+69	1.2720823	+109	1.4272566	+149	1.5805562
-10	9601043	+30	1.1189821	+70	1.2759845	+110	1.4311120	+150	1.5843647
- 9	9640992	+31	1.1229300	+71	1.2798855	+111	1.4349661	+151	1.5881720
- 8	9680930	+32	1.1268768	+72	1.2837854	+112	1.4388191	+152	1.5919762
- 7	9720854	+33	1.1308223	+73	1.2876841	+113	1.4426711	+153	1.5957831
- 6	9760758	+34	1.1347667	+74	1.2915816	+114	1.4465216	+154	1.5995868
- 5	9800669	+35	1.1387098	+75	1.2954779	+115	1.4503711	+155	1.6033895
- 4	9840560	+36	1.1426520	+76	1.2993731	+116	1.4542195	+156	1.6071910
- 3	9880436	+37	1.1465928	+77	1.3032671	+117	1.4580666	+157	1.6109912
- 2	9920302	+38	1.1505326	+78	1.3071600	+118	1.4619125	+158	1.6147903
- 1	9960156	+39	1.1544711	+79	1.3110517	+119	1.4657573	+159	1.6185882
0	1.0000000	+40	1.1584085	+80	1.3149421	+120	1.4696010	+160	1.6223848
+ 1	1.0039830	+41	1.1623446	+81	1.3188314	+121	1.4734433	+161	1.6261804
+ 2	1.0079648	+42	1.1662797	+82	1.3227195	+122	1.4772846	+162	1.6299749
+ 3	1.0119455	+43	1.1702136	+83	1.3266066	+123	1.4811248	+163	1.6337681
+ 4	1.0159251	+44	1.1741462	+84	1.3304923	+124	1.4849637	+164	1.6375602
+ 5	1.0199035	+45	1.1780777	+85	1.3343770	+125	1.4888014	+165	1.6413510
+ 6	1.0238807	+46	1.1820080	+86	1.3382605	+126	1.4926381	+166	1.6451409
+ 7	1.0278568	+47	1.1859371	+87	1.3421428	+127	1.4964735	+167	1.6489293
+ 8	1.0318316	+48	1.1898652	+88	1.3460239	+128	1.5003077	+168	1.6527167
+ 9	1.0358053	+49	1.1937920	+89	1.3499038	+129	1.5041408	+169	1.6565029

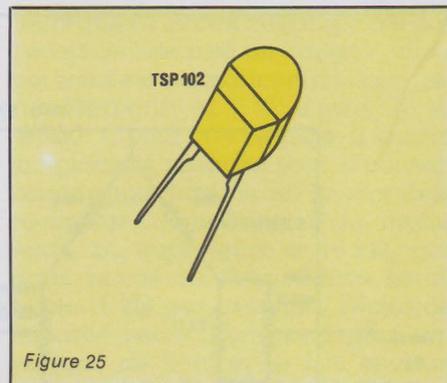
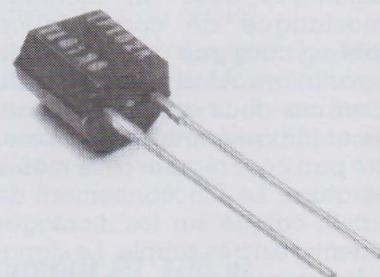


Figure 25

## Capteurs de température à jonction

Le capteur de température de type TSP 102 dont nous donnons le brochage à la figure 25 est présenté dans un boîtier plastique genre TO 92 et est muni de deux sorties seulement. Ce capteur consiste en une petite plaquette de silicium N réalisé en technologie PLANAR et équipé de deux contacts en or. Les deux pattes de sortie ne sont pas polarisées, et si l'on mesure la résistance présente entre ces deux broches, on trouve une valeur de 1 kΩ environ, à la température de mesure de 25° C. Nous donnons ci-dessous le tableau de la valeur de la résis-



commutation du relais à ce seuil précité. Pour en terminer avec ce montage thermostatique de précision, signalons à nos lecteurs que celui-ci peut évidemment être utilisé avec d'autres circuits que celui de la figure 22, il suffira en effet, de se

rappeler que l'entrée à une sensibilité de 1 mV/° C pour une plage de variation maximale de 0 à 100 mV. Dès lors, on pourra utiliser n'importe quel montage déjà vu précédemment si ces paramètres se trouvent respectés.

### carte de commande « circuits imprimés »

Référence du circuit	Prix unitaire	Quantité demandée	Prix total
EL			
EL			+
Ajouter sur cette ligne les frais de port (10 F pour la France métropolitaine ; 15 F pour DOM-TOM et étranger)			=
Prix total TTC →			+
Total à payer →			=

**Pas d'envoi contre remboursement**

tance nominale suivant le suffixe de ce capteur et correspondant à la précision avec laquelle cette résistance est garantie.

La gamme de température de ce capteur s'étend de  $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+125^{\circ}\text{C}$  et ce comportement de résistance variable avec la température peut ressembler à celui d'un capteur CTP. Celles-ci qui sont des résistances à coefficient de température positif sont essentiellement caractérisées par une variation très brutale et très importante de la résistivité électrique à une température bien déterminée. Cependant, cette ressemblance de notre capteur à jonction s'arrête au sens de la variation, car si la sensibilité est notablement moindre que celle d'une thermistance, la linéarité est nettement meilleure. Encore que celle-ci soit quand même d'importance puisque dans les plus mauvaises conditions, elle peut atteindre facilement 12 % à 15 %. Pour pouvoir utiliser la totalité de la gamme de température du capteur, il faut donc prévoir un circuit de linéarisation.

## Sonde thermométrique linéarisée à capteur TSP 102

Le montage d'un tel circuit est donné à la figure 26. En mettant une résistance en série avec le capteur et en faisant fonctionner celui-ci grâce à une source de courant constant, il est possible de pouvoir ramener la linéarité à une valeur très faible. Le tableau ci-dessous indique la valeur de la résistance à mettre en série avec le capteur selon la plage de température envisagée

Résistance série	Gamme de température	Linéarité
2,2 k $\Omega$	$-25^{\circ}\text{C}$ à $+45^{\circ}\text{C}$	—
2,6 k $\Omega$	0 à $+100^{\circ}\text{C}$	$+0,05$ à $-0,07^{\circ}\text{C}$
2,5 k $\Omega$	$-55^{\circ}\text{C}$ à $+125^{\circ}\text{C}$	$+0,3$ à $-0,2^{\circ}\text{C}$

On retrouvera une analogie certaine avec le montage de la figure 9 a vu précédemment. L'amplificateur à courant constant alimentant le capteur à jonction est formé autour d'un transistor BC 557 de type PNP lequel à son potentiel de base rendu fixe et constant par la diode zener de 3,9 V et la résistance de 1,2 k $\Omega$ . La différence de potentiel reste donc constante aux bornes de l'ensemble des résistances d'émetteur, selon le réglage et la gamme de température envisagée, il en est de même du courant d'émetteur donc du courant de

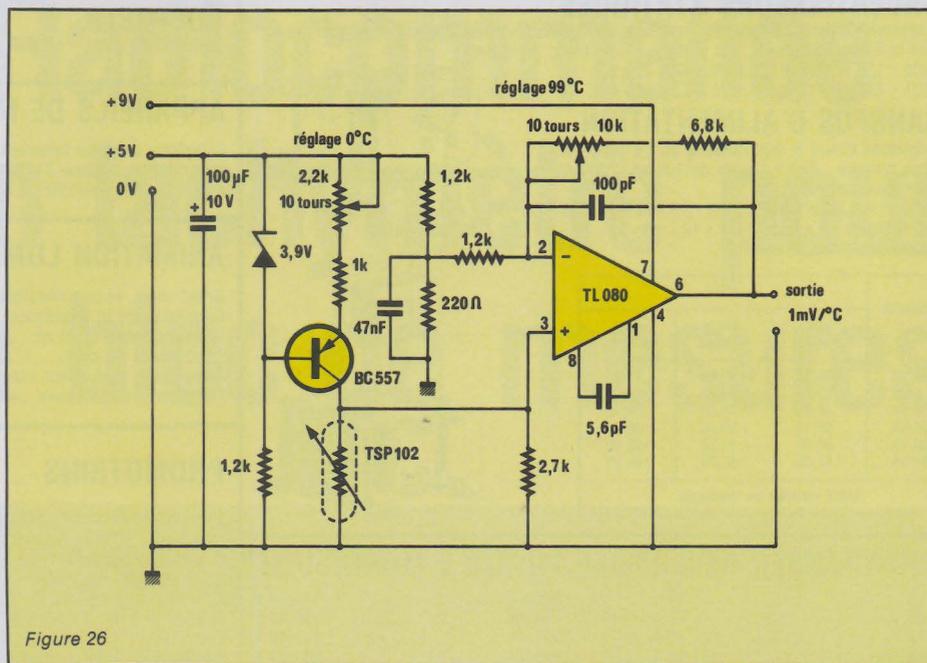


Figure 26

collecteur. Le capteur à TSP 102 se trouve donc bien traversé par un courant constant. Les variations de tension sont ensuite appliquées à un circuit TL 080 monté en amplificateur à grand gain en sortie duquel on obtiendra une variation de tension de 1 mV par  $^{\circ}\text{C}$ . Le réglage du montage s'effectuera d'une part par le potentiomètre de 2,2 k $\Omega$  10 tours pour le 0 V à la température capteur de  $0^{\circ}\text{C}$  et pour le maximum, soit 100 mV pour la gamme  $0^{\circ}\text{C}$  à  $100^{\circ}\text{C}$  en mesurant une tension en sortie de 100 mV pour une température capteur de  $100^{\circ}\text{C}$ . Ce réglage s'effectue par le potentiomètre 10 k $\Omega$ , 10 tours.

## Sonde thermométrique simple à capteur TSP 102

Un montage beaucoup plus simple quoi que dérivé du précédent est donné à la figure 27. La linéarisation s'effectue simplement à l'aide d'une résistance série de 2,61 k $\Omega$  1 %. La gamme de température s'échelonne de cette façon de 0 à  $+100^{\circ}\text{C}$  et la linéarité est relativement faible. Comme le montage précédent, les variations de tension sont appliquées sur la borne non inverseuse d'un amplificateur opérationnel de type TL 081 et les réglages de 0 et du maximum sont les mêmes à effectuer. On pourra utiliser en sortie un petit galvanomètre, un appareil digital, ou bien encore le montage thermostatique de la figure 24 si l'on désire une commutation à un seuil de consigne pré-déterminé à l'avance.

(à suivre)

CYRILLIA

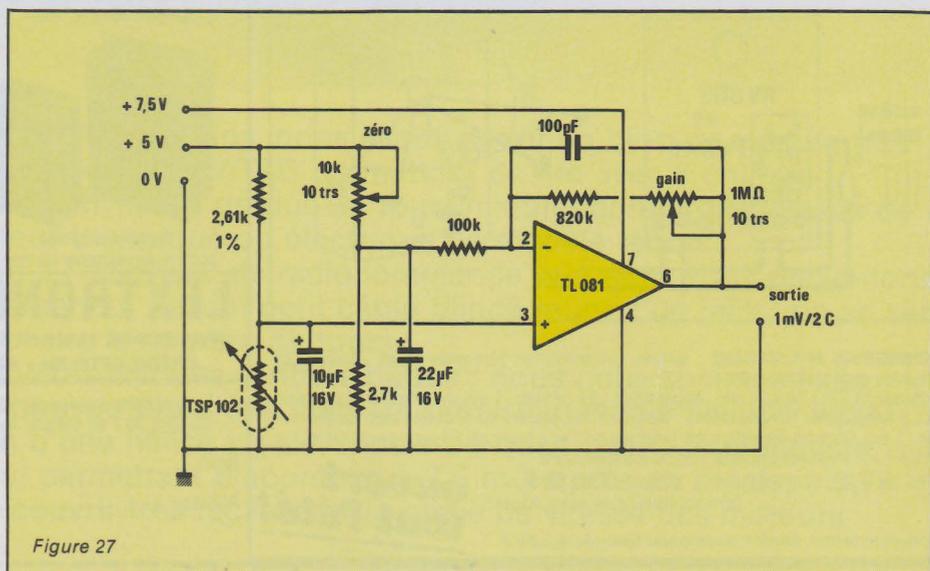
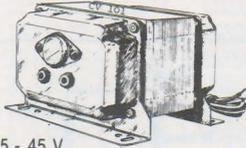


Figure 27

### CONVERTISSEURS STATIQUES

220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.  
CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. **280 F**  
CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. **570 F**



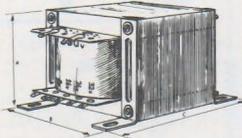
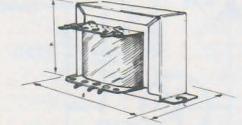
### TRANSFOS D'ALIMENTATION

Imprégnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.  
Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.

Tensions secondaires :

- une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V,
- deux tensions : 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.

Présentation : étrier ou équerre



Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	36,50	39,85	43,80
8 VA	39,90	43,30	47,30
12 VA	46,60	49,80	55,10
20 VA	57,10	60,40	66,65
40 VA	90,30	94,30	103,60
150 VA	154,00	162,00	186,00

TARIF complet sur demande

### AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA	67,85 F	500 VA	144,20 F
150 VA	84,80 F	750 VA	195,00 F
250 VA	106,00 F	1000 VA	212,00 F
350 VA	127,00 F	1500 VA	356,20 F

### TRANSFOS DE LIGNE

Pour installations Sono, Hi-Fi... réversibles enroulements séparés bobinages sandwich 100 V / 4-8-16 ohms

10 watts	95,00 F	120 watts	285,00 F
25 watts	136,00 F	250 watts	656,00 F
50 watts	198,00 F	autres modèles sur demande	

### SELS A AIR et A FER

toutes valeurs, toutes puissances.  
Fil cuivre au détail - Bobinage - Rebobinage et transfo spéciaux sur commande.

### COFFRETS

ESM - TEK0 - IML - MMP

### KITS ELECTRONIQUES

ASSO - IMD - PANTEC - Tout le matériel BST

### APPAREILS DE MESURE et de tableau

Contrôleur universel miniature HM 101	95,00 F
Multimètre numérique DM 6011	600,00 F
PANTEC, CDA, AMPERE, H.G., MONOPOLE...	

### ANIMATION LUMINEUSE

Grand choix, pour professionnels et amateurs.

Girophare 220 V, 4 couleurs	392,00 F
Boule à facettes Ø 20 cm	312,00 F
Stroboscope 80 joules	341,00 F
Rampe avec modulateur intégré 3 voies	324,00 F
Chenillard, modulateurs, rampes, lumière noire, boules, projecteurs...	

### PROMOTIONS

Enceintes Hi-Fi colonne bass reflex 3 voies 80 W. La pièce	990 F
Modulateur 1200 W, 3 voies, micro incorporé + rampe 3 spots équipée, l'ensemble	320 F
Chenillard-modulateur 1200 W, 4 voies, micro incorporé 2 fonctions automatiques + rampe 4 spots équipée, l'ensemble	430 F
H.P. elliptique, 150 x 210, 4 ohms, 8 W	15 F
Spot 60 W à vis, 6 couleurs	9 F
Pince spot	30 F
Réglette tube lumière noire, 200 mm, 6 W	99 F
Lampe (effet lumière noire) 60 W	14 F
Auto-transfo industriel 100 VA en coffret plastique 220/110 V	40 F

NOUVEAU : Gaine plastique fluorescente Ø 8 mm pour lumière noire.

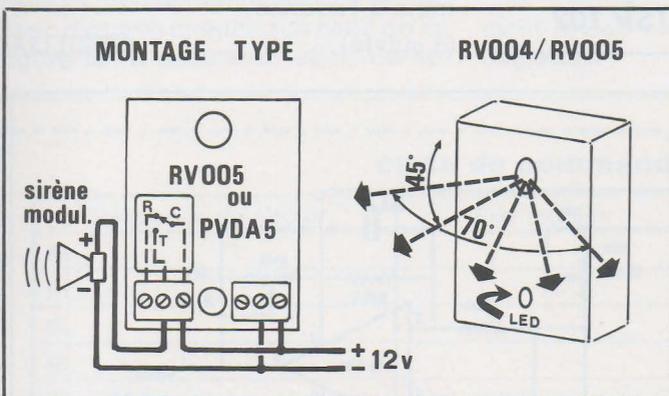
Existe en vert, bleu, rouge, orange. Le mètre 8 F

DIVERS ARTICLES A VOIR SUR PLACE

## NEW ! INCROYABLE LE PVDA-5 !

### SYSTEME D'ALARME SANS FIL (protection volumétrique à dépression atmosphérique)

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m<sup>3</sup>). L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.



**NOMBREUSES APPLICATIONS** : antivol, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.

Dimensions : 72 x 50 x 24 mm. Alimentation : 8 à 12 volts, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s, alarme autoredéclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité. Le PVDA-5 est vivement conseillé comme antivol voiture.

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT, MONTE : **436,60 F**  
Démonstration dans notre magasin.

**ouvert tout l'été!**

Documentation contre enveloppe timbrée à 3,60 F

## NEW ! A NOTRE RAYON ALARME

Conditions aux revendeurs pour quantités

### LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005 A INFRAROUGE PASSIF

se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation de **veille** (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ. Le déclenchement de ces radars se fait par **détection de variation de température causée par la radiation du corps humain** (infrarouge passif). Ils utilisent un **détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes** bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôle visuel par Led réagissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal) dans la zone couverte par le radar.

**Nombreuses applications** : Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet animé, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



Documentation contre enveloppe timbrée

**RADAR RV004** : Dimensions : 57 x 37 x 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consommation en veille : 3 mA

En kit .....299 F Monté.....365 F

**RADAR RV005** : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dimensions : 72 x 50 x 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrée (10s) de sortie (90s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60s. Les sorties se font sur relais incorporé I RT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil.

En kit .....352,80 F Monté.....436,60 F

**LEXTRONIC** 33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL  
388.11.00 (lignes gr.) CCP La Source 30-576-22

Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dim. et lundi

**CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUE**

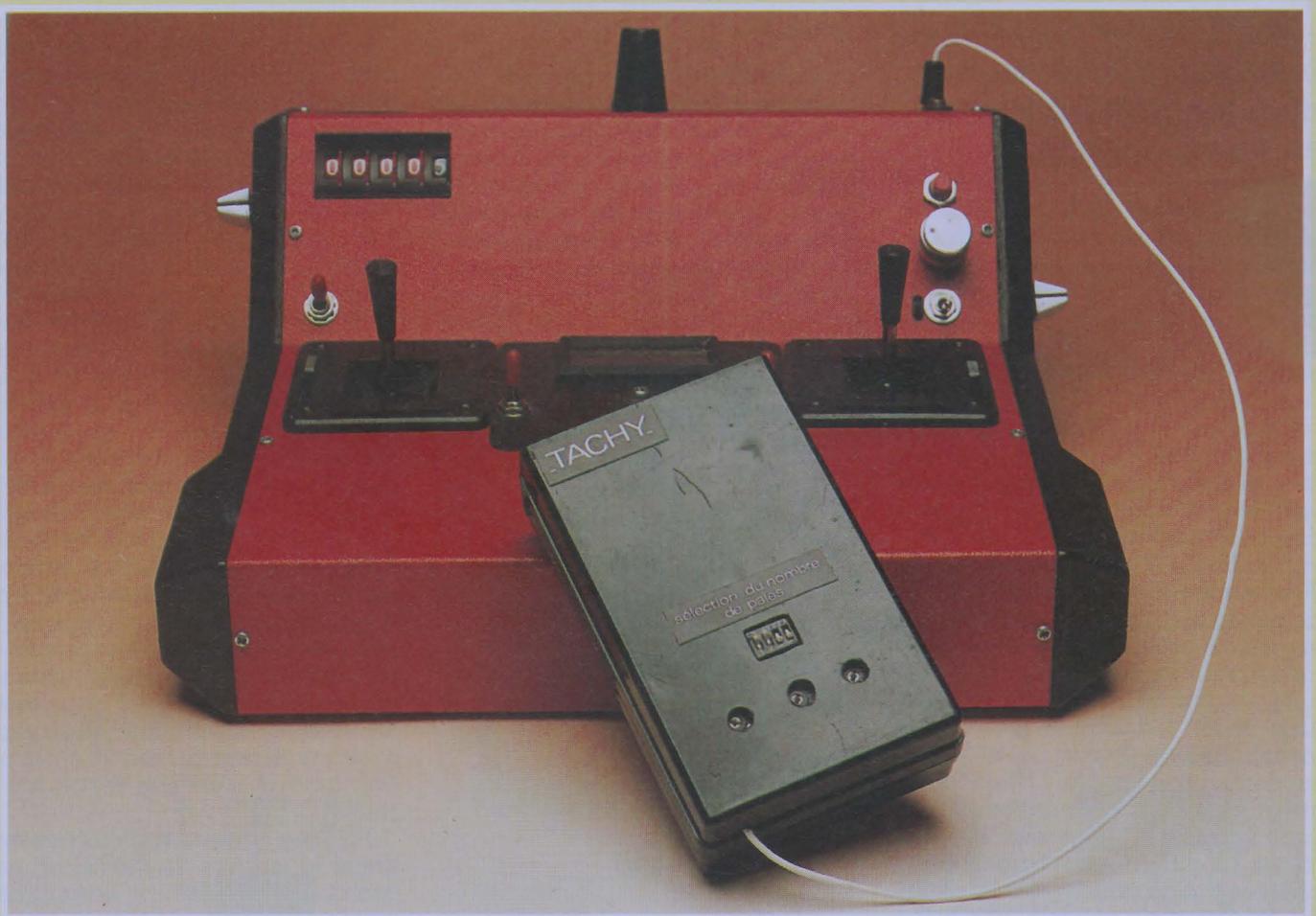
Veuillez m'adresser **VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES** (ci-joint 30 F en chèque) ou seulement vos **NOUVEAUTES** (ci-joint 10 F en chèque)

Nom..... Prénom.....

Adresse.....

temps: ⏳ ⏳ ⏳  
difficulté: 🧩 🧩 🧩  
dépense: 💰 💰 💰

## Radiocommande : un tachymètre pour le bloc de mesures



Dans les numéros 438 et 439 de Radio Plans, nous avons décrit un bloc de mesure très complet où nous avons prévu une fonction V/TAC permettant de lire avec 5 chiffres significatifs les indications d'un tachymètre gradué en tours/minute, donnant la vitesse de rotation de n'importe quel moteur thermique ou électrique de modèle réduit.

C'est la boîte noire extérieure à l'émetteur de radiocommande que nous vous présentons aujourd'hui ; elle est reliée à l'émetteur par un petit câble blindé muni d'un jack : on se sert de l'afficheur de l'émetteur pour lire le nombre de tours.

Pour ce tachy, nous avons voulu sortir des sentiers battus : nous nous sommes fixés comme cahier des charges de pouvoir lire d'une manière précise et stable jusqu'à 30000 T/MINUTE la vitesse de rotation d'une hélice bipale, tripale ou quadripale : le modéliste disposera ainsi d'un système lui permettant d'apprécier à 7,5 tours près en bipale, à 3,75 tours près en quadripale et de couvrir très facilement la plage de vitesse des moteurs actuels les plus performants.

# Réalisation

Néanmoins on assiste à l'apparition d'une motorisation par turbines munies de 4 à 10 ailettes, turbines dont la vitesse de rotation est beaucoup plus élevée ; nous effectuerons les mesures en tours/seconde pour apprécier la vitesse d'une turbine 10 ailettes tournant à près de 10 000 TOURS / MINUTE.

Bref, pour les amateurs de performances l'utilité d'un tachymètre précis et atteignant des régimes très élevés n'est plus à démontrer : on sait en effet, qu'en aérodynamique la «portance» d'une aile ou d'une pale est proportionnelle au carré de la vitesse de déplacement de la dite surface dans l'air ; on sait également que dans une turbine, en dehors des questions de rendement aérodynamique dépendant de la forme des ailettes et de l'adaptation du «divergent-convergent» constituant la veine d'air de la «souflante», c'est avec les 15 derniers % de la vitesse de rotation qu'on joue sur près de 40 % de la poussée..

Avant d'aborder la description et la réalisation proprement dite de la boîte noire, il nous paraît utile de bien nous faire comprendre sur quelques considérations concernant la lecture et l'interprétation des indications des tachy gradués en tours/minute trop souvent faux, imprécis ou fluctuants pour les raisons que nous allons découvrir.

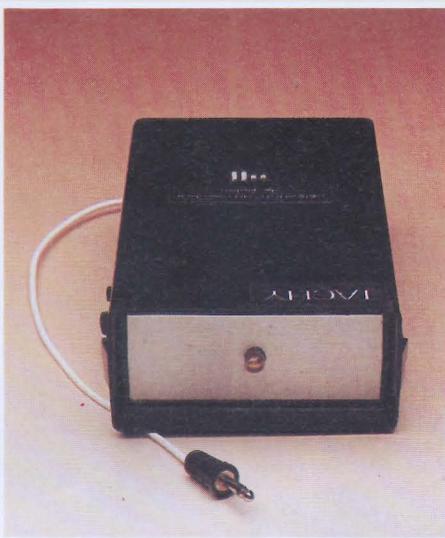
## Interprétation de lecture d'un tachymètre gradué en tours / minute

L'appréciation de la vitesse de rotation en tours/minute date de la machine à vapeur, du frein de PROSNY qui permet de mesurer sa puissance, ou, d'une manière générale, des moteurs lents, le tachymètre étant entraîné de manière continue par l'arbre moteur.

Passée dans les mœurs, cette appréciation fixe les idées à la condition qu'il n'y ait pas de trop grande variation instantanée de vitesse : prenons l'exemple limite d'un moteur tournant à 12000 tr/mn pendant 30 secondes et arrêté pendant les 30 dernières secondes de la minute : si le système comporte une intégration moyennant la vitesse sur une minute, on lira 6000 : le décompte est juste mais l'indication de valeur instantanée est fautive de 50 % par rapport au décompte. Il faut donc intégrer la vitesse sur un temps très court ; mais si l'intégration est trop courte, on aura des battements et un phénomène de pompage à la moindre variation de régime ; sur votre auto, l'indicateur est gradué de 0 à 10 et possède une aiguille tarée par ressorts : tout cela empêche une lecture exacte et précise si l'on ne maintient pas le régime constant pendant une ou deux secondes ; la précision instantanée et la stabilité de lecture sont donc deux facteurs contradictoires pour lesquels il faudra trouver un compromis.

Mais il y a une autre source d'erreur due au système de captage de l'information : l'électronique qui est capable de compter avec une instantanéité prodigieuse plusieurs millions d'impulsions par seconde

est désavantagée par rapport à l'archaïque transmission mécanique : avec une démultiplication mécanique il n'y a pas d'erreur de captage puisqu'il est continu ; en électronique si l'on compte les passages effectués par un doigt solidaire de l'arbre moteur on aura de grosses erreurs si le temps d'intégration est court. Par exemple si l'on mesure pendant une seconde la vitesse d'un moteur tournant à 100 tours/secon-



des, il y aura 100 impulsions provoquées par le passage du doigt devant le capteur ; le facteur multiplicateur pour avoir le décompte en minute est 60 et on lira donc 6000 tours/minute ; mais si le doigt n'a fait que 350° du 99° tour au lieu d'en avoir fait 360, il viendra à la lecture  $99 \times 60 = 5940$  tr/mn, alors qu'avec une transmission mécanique on aurait eu  $5940 + (350/360) 60 = 5998,333$  tr/mn ; il y a une erreur de près de 1 %.

En mettant deux doigts capteur et en faisant la conversion appropriée, il n'y a plus qu'un facteur 30 et on lira

5970 ; si l'on veut la précision du système mécanique, il faut augmenter le nombre de doigts : mais nous ne pouvons nous offrir de luxe de mettre un plateau de captage sur la bipale de notre moteur : nous serons tributaires du facteur 30 avec elle ; avec la quadripale, nous n'aurons plus que le facteur 15 et donc une erreur de captage deux fois moins grande. On comprend ainsi pourquoi beaucoup de tachy électroniques sont jugés mauvais par les acheteurs modelistes : ceux-ci croyaient avoir acheté quelque chose de plus précis que le tachy à aiguille, et ils découvrent un gadget où les digits s'agitent nerveusement à 100 tours près, ce qui n'est guère plus convainquant que la paresseuse aiguille dont il faut centupler les indications découvertes en scrutant un cadran minutieusement et perpendiculairement pour éviter les erreurs de parallaxe et en espérant que le ressort bien taré n'a pas trop froid et n'est pas piqué par la rouille...

Puisque nous ne voulons pas multiplier le nombre de doigts, on peut contourner la difficulté en augmentant la période de comptage ; reprenons l'exemple cité ci-dessus : si on effectue un captage pendant une durée de 4 secondes, il faudra 400 passages pour avoir la lecture de 6000 tr/mn ; pour 399 passages, il viendra 5985 tr/mn. Avec une bipale, le facteur de conversion est maintenant de 7,5 ; ces conditions donnent une lecture à peu près stable du chiffre des dizaines sur notre afficheur ; l'inconvénient est qu'il faut attendre 8 secondes entre deux lectures et que la boîte noire doit être tenue stable près de l'hélice pendant 4 s. Avec la mesure toutes les 4 s et quelque soit le régime du moteur, on

à une erreur constante de captage de 5 avec une tripale et une erreur de 3,75 avec une quadripale. En fait il s'agit plus d'une indétermination que d'une erreur, car l'indétermination de 7,5 à une valeur d'erreur relativement 10 fois plus petite à 30 000 tr/mn qu'à 3000 tr/mn.

Pour pouvoir lire les hauts régimes de turbine, nous décomptons les passages en secondes et nous afficherons seulement le nombre de passages ; nous serons toujours tributaires de l'indétermination de captage, mais l'afficheur restera beaucoup plus stable, puisque l'indétermination sera toujours d'une unité, c'est-à-dire exactement l'indétermination qui fait battre d'une unité le dernier digit de tous les systèmes de mesure de fréquence. Mais pour une turbine 10 ailettes, l'indétermination joue seulement sur 36° des 360° d'une révolution : on aura donc le nombre de tours / seconde à 1/10° de tour près ; au bout de 4 secondes l'indétermination ne sera plus que de 1/40° de tour. Si on lit 10252 impulsions on saura que le régime est de 10252 : 10 × 4 = 256,3 T/sec à 0,025 tours près soit 15378 tours/minute à 1,5 tr/mn près. Puisque l'on peut lire jusqu'à 99999 impulsions, on peut apprécier avec une grande précision un régime jusqu'à 150000 tr/mn.

Nous espérons que ces quelques considérations ont pu éclairer quelque peu le problème et expliquer le choix que nous avons fait : même si

le temps de mesure est plus long, nous pensons que le modeliste préfère aussi précisément que possible un régime stable de son moteur qu'il soit à plein pôt ou au ralenti, plutôt que d'avoir une lecture imprécise et une fluctuation de l'affichage.

## Description du tachymètre

La figure 1 donne le schéma de principe et la figure 2 le schéma du montage.

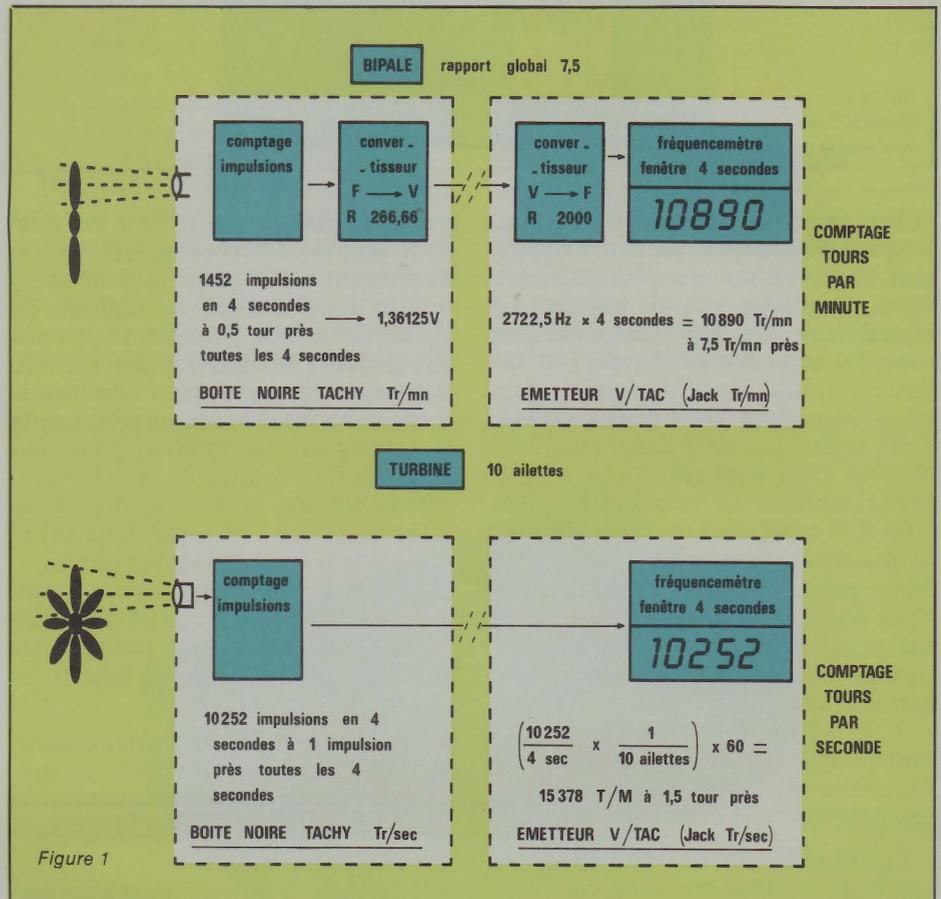


Figure 1

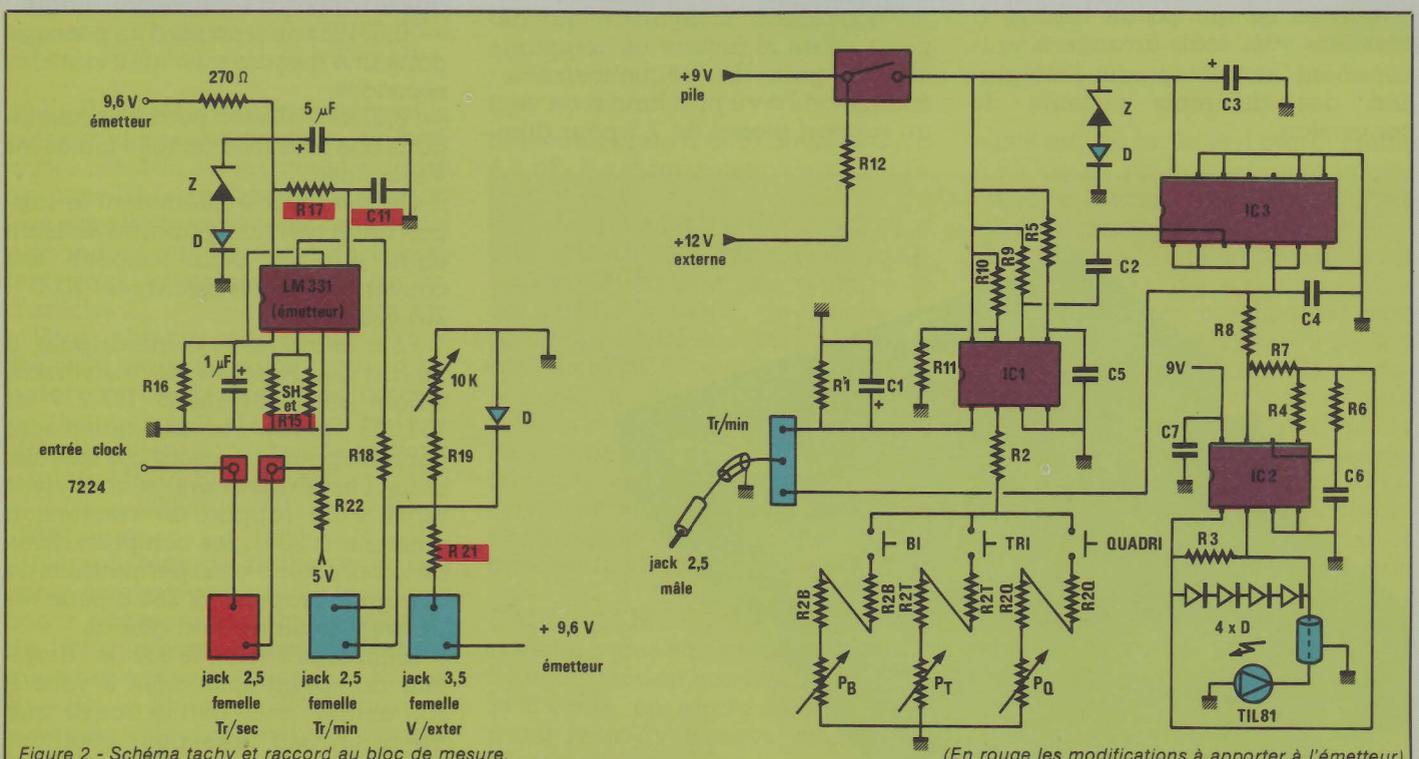


Figure 2 - Schéma tachy et raccord au bloc de mesure.

(En rouge les modifications à apporter à l'émetteur).

# Réalisation

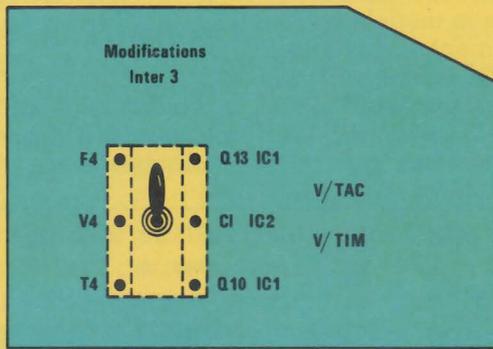


Figure 2 -  
Modifications  
de l'inter 3.

Un phototransistor capte les variations de lumière dues aux passages d'une hélice dans le faisceau étroit déterminé par sa lentille. Le signal issu du phototransistor est amplifié et remis en forme par un double-ampli opérationnel ; derrière la cellule de filtrage 33 k $\Omega$ , 1 nF, nous obtenons des impulsions carrées bien propres d'une amplitude d'environ 4,5 Vcc. Les 4 portes d'un 4011 améliorent encore la forme et translatent le signal à 9 volts, pour l'envoyer à l'entrée d'un LM 331 que nous connaissons déjà ; mais le 331 est utilisé ici en convertisseur fréquence-tension ; La boîte noire qui contient une alimentation pour petite pile de 9 volts envoie la tension sortant du 331 à l'entrée du voltmètre de l'émetteur et la fréquence est comptabilisée par le fréquencemètre.

L'ensemble de la chaîne représente donc deux conversions l'une fréquence-tension, l'autre tension-fréquence ce qui paraît bizarre à première vue, mais arrange singulièrement les choses pour l'intégration des différents facteurs de conversion.

Côté boîte noire, il faut en effet sortir une tension correspondant non seulement au régime moteur mais tenant compte aussi du nombre de pales de l'hélice. Prenant pour base la bipale, la tension que doit sortir la boîte noire dans le cas d'une tripale tournant à même régime représente les 2/3 de la précédente ; pour une quadripale tournant encore au même régime la tension doit diminuer de moitié : on aura donc sur la boîte des commutateurs et des compensations ajustables pour tenir compte de ces trois cas et aussi des petits dérèglages qui peuvent se produire lorsque baisse la tension de la pile de 9 volts.

Côté émetteur, le convertisseur tension-fréquence doit avoir un rapport de conversion identique pour la fonction voltmètre et pour la fonction tachymètre.

Or les deux conversions intermédiaires dépendent du rapport global de conversion tachymètre qui dépend lui de la fenêtre de comptage choisie pour le fréquencemètre : comme on l'a vu plus haut si on veut un rapport global de 7,5 pour dimi-

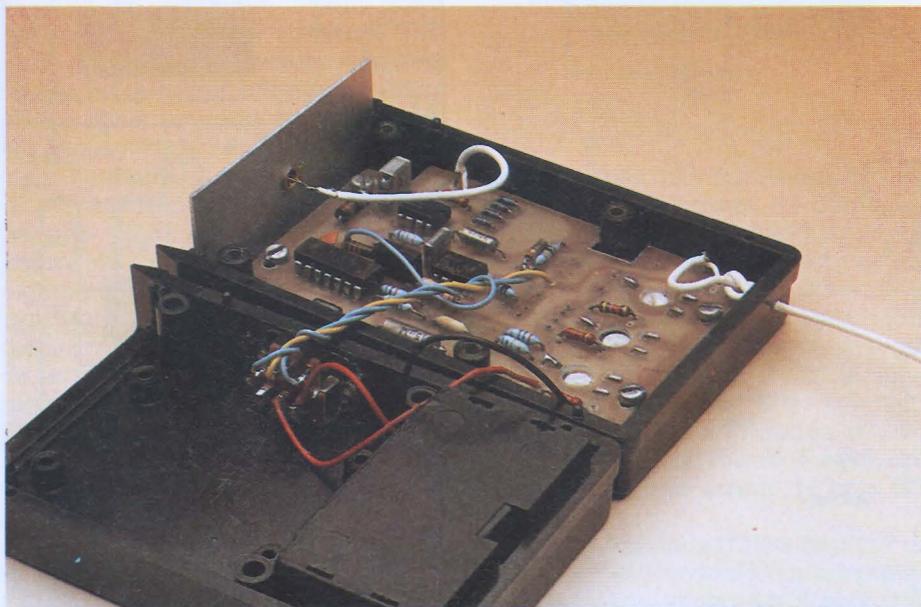
nuer l'indétermination tachy, il faut une fenêtre de 4 secondes. (En fonctions voltmètre et TIMER, elle est de 1/2 seconde, ce qui nous aurait donné une indétermination de 60 tours pour une bipale) : nous avons donc été amenés à effectuer une petite modification du schéma de notre bloc de mesure pour multiplier par 8 cette fenêtre de 1/2 secondes et ceci uniquement en V/TAC...

Compte tenu des limitations de tension acceptées par l'entrée du 331 et des caractéristiques très bonnes de ce composant lorsque le rapport de conversion est inférieur à 5000 points, nous avons choisi de retenir le rapport 2000 pour le convertisseur de l'émetteur : en fonction V/TIM où la fenêtre est de 1/2 seconde, on aura donc pour 1 volt à l'entrée du 331, 2000 hertz à sa sortie et 10.00 à l'afficheur : ce qui se lit 10 volts et implique que le pont de résistances à l'entrée du 331 divise la tension par 10 ; en fonction V/TAC, la fenêtre étant de 4 secondes, pour lire par exemple 3000 tour/minute à l'afficheur, le compteur du 7224 d'INTER-SIL doit dénombrer pendant 4 secondes 750 impulsions par seconde : avec le même rapport de conversion de 2000, il doit donc y avoir à l'entrée du 331,  $750/2000 = 0,375$  volt : or 3000 tr/mn à l'afficheur correspond à  $3000/30 = 100$  passages par seconde de la bipale devant le phototransistor, ces 100 passages devant donner 0,375 volts le rapport de conversion est de  $100/0,375 = 266,6666$  ; on voit que le rapport de conversion donne :  
— 0,37125 volt si on perd un passage dans une mesure effectuée toute les secondes,  
— 0,37406 volt si on perd un passage dans une mesure effectuée toutes les 4 secondes.

On retrouver évidemment le rapport de conversion global en divisant entre eux les deux rapports des conversions intermédiaires 2000 :  $266,666 = 7,5$ .

Pour la tripale et la quadripale, il faudra des rapports de conversion valant respectivement 177,777 et 133,333 ; toutes ces décimales sont données pour la justesse des calculs, mais il est évident que si vous avez réglé votre rapport de conversion émetteur à 2001, les compensations de la boîte noire vous permettrons de corriger le rapport à 266,8 pour retrouver 7,5 de rapport global.

Enfin sous 5 volts, le 331 de l'émetteur acceptant seulement 3 volts à son entrée, nous avons trouvé que c'était un peu juste pour atteindre 30000 tr/mn. A l'aide d'une résistance



de 270  $\Omega$ , d'une Zener de 9,1 volt, d'une diode 1N4148 et d'un condensateur, nous alimentons le 331, (broche 8 seulement) en 8 V en laissant débiter sa sortie sur 5 volts par la polarisation collecteur de 10 k $\Omega$  (il ne faut pas perturber l'horloge du 7224 alimenté en 5 volts) : ceci permet d'accepter sans erreur de conversion jusqu'à 5,5 V à l'entrée 331, ce qui permet de monter le tachy à 40000 tours et le voltmètre à 55 volts en position voltmètre extérieur.

Pour avoir le résultat en impulsions/seconde, on effectue un simple repiquage de l'information à la sortie de la 33 k $\Omega$  (où on a 4,5 Vcc) et à l'aide d'un commutateur 2 positions situé sur la boîte noire, on envoie les impulsions directement sur le câble blindé qui va à l'émetteur. Là, un petit jack 2,5, appelé jack T/SEC, permet de couper la sortie normale du 331 vers V<sub>3</sub> pour la remplacer par l'information du nombre d'impulsions à compter par le fréquencemètre toutes les 4 secondes. Les deux jacks du tachymètre TOURS/MINUTE et TOURS/SECONDE sont de  $\varnothing = 2,5$  pour éviter la confusion avec le jack VOLTS EXTÉRIEURS qui lui est de  $\varnothing = 3,5$ .

## Calcul des rapports de conversion des 331

La formule donnant le rapport de conversion du 331 est :

$$\frac{F}{V} = \frac{1}{R_5 \times C_5} \times \frac{1}{1,1 \times 1,9} \times \frac{R_2}{R_1}$$

où R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>5</sub> et C<sub>5</sub> sont les composants polarisant respectivement les broches 1, 2 et 5 du 331 tachymètre utilisé en convertisseur fréquence-tension (ces appellations de composants correspondent aux numéros qu'ils portent dans la nomenclature en fin d'article).

Pour obtenir au tachy, F/V = 266,6666, **base de calcul pour la bipale**, on a choisi R<sub>5</sub> et C<sub>5</sub> égaux respectivement à 22 k $\Omega$  et 10 nF et R<sub>1</sub> = 100 k $\Omega$ , il vient donc dans le système d'unités MKSA R<sub>2</sub> = 266,666 × 100000 × 2,09 × 22000 × 0,010/1000000 = 12261 ohms.

Compte tenu de la dispersion des composants grand public que nous avons employés dont la précision est de 10 %, la somme des résistances que nous avons choisies pour R<sub>2</sub> (soit R<sub>2</sub> + R<sub>2b</sub> + P) est de 10400 ohms ; il n'est pas utile d'acheter des composants à 1 % pour approcher la valeur

donnée par le calcul, mais il est en revanche absolument nécessaire de choisir des composants parfaitement stables en température et dans le temps, résistance à couches de carbone, condensateurs MKH.

Le calcul est donné pour pouvoir faire les ajustements qui conviennent : avec 100 hertz captés par le phototransistor en le plaçant sous une lampe électrique secteur alternatif 50 périodes, il faut lire sur un voltmètre électronique suffisamment précis, la valeur 0,375 volts.

Pour le convertisseur tension-fréquence de l'émetteur, la formule est évidemment la même. Les numéros en nomenclature étant différents. Pour R<sub>17</sub> et C<sub>11</sub> qui représentent R<sub>5</sub> et C<sub>5</sub> de la formule nous avons été amenés à modifier les valeurs : R<sub>17</sub>

quencemètre déjà réglé du bloc de mesure sur lequel on devra lire 1245 en position V/TIM et 9960 en position V/TAC.

Bref avec ces différentes explications sur les calculs nous pensons avoir fait le tour de la question concernant la mise en œuvre et les réglages et nous ne consacrerons aucune ligne sur la mise au point en fin d'article.

## Réalisation pratique

Le circuit imprimé que l'on voit **figure 3** est en verre epoxy simple face aux dimensions du boîtier plastique de marque «MMP», une place pour la pile 9 volts est prévue dans la boîte. L'implantation des compo-



doit être portée à 6800 ohms et C<sub>11</sub> à 4,7 nF, R<sub>15</sub> étant conservée à 100 k $\Omega$ , il vient :

$$R_{15} (\text{alias } R_2) = 2000 \times 100000 \times 2,09 \times 6800 \times 0,0047/1000000 = 13359,28 \Omega.$$

Comme R<sub>15</sub> n'est pas réglable et est établie à 15 k $\Omega$ , on mettra un shunt approprié sur R<sub>15</sub>. Ici le shunt sera de 1/SHUNT = 1/13359 - 1/15000 = 8,1892 × 10<sup>-6</sup> soit 122,111 k $\Omega$ .

Dans la pratique on placera sur la résistance R<sub>17</sub> connectée à l'entrée 7 du 331, une source de tension connue avec exactitude au voltmètre électronique et dont la valeur comprise entre 1 et 2 volt est par exemple de 1,245 V (élément de batterie CADMIUM-NICKEL). Au fréquencemètre numérique placé à la sortie 3 du 331 on doit lire 1,245 × 2000 = 2490 hertz, on ajuste la valeur du shunt pour avoir cette valeur. On peut bien sûr utiliser aussi le fré-

sants est très facile et il paraît inutile d'épiloguer sur le sujet ; néanmoins on ne montera de manière définitive les résistances constituant R<sub>2</sub>, B, T et Q comprises entre la 10 k $\Omega$  et les potentiomètres de 470 ohms. Les valeurs données par l'auteur sont celles de son prototype et il peut y avoir 500 ohms d'écart. Ces résistances devront éventuellement être revues pour qu'au milieu de la course du potentiomètre on puisse ajuster à l'afficheur 3000 tr/mn en bipale, 2000 tr/mn en tripale, 1500 tr/mn en quadripale, lorsqu'on place le photo-transistor TIL 81 sous une lampe secteur : il y a des trous pour loger deux résistances en série.

Le phototransistor TIL 81 est relié à la plaquette CI par un court câble blindé qui permet de mettre la broche émetteur à la masse et le collecteur à 2 de IC<sub>2</sub>. Une alimentation

# Réalisation

éventuelle en 12 volts avec Zéner de régulation à 9 volts peut être implantée sur les plots prévus du circuit mais le tachy ne consommant que 4 mA au repos et moins de 15 mA lorsque le phototransistor prend plusieurs centaines de hertz, la pile 9 volts doit faire un long usage si l'on n'oublie pas l'interrupteur sur «ON». A la sortie, on soude un câble blindé de 50 cm au bout duquel on raccorde un jack mâle de 2,5 ; on ménage des trous dans le boîtier pour faire sortir par l'arrière les 4 commutateurs DIL de sélection du nombre de pales. Enfin on fait sortir du boîtier les deux interrupteurs : l'un pour l'alimentation, sera muni d'une

diode de protection car, même avec les connecteurs à détrompeur des piles 9 V il est possible de créer malencontreusement une inversion de polarité lorsque l'on présente à l'envers les contacts dont aucun n'est isolé.

L'autre interrupteur commute la sortie boîte noire soit sur la sortie 331, sortie en tr/mn, soit sur la sortie de la 33 k $\Omega$ , sortie tr/s.

## Modifications du bloc de mesure émetteur

Elles sont très simples et figurent en encadré sur la figure 2.

Tout d'abord pour passer en fenêtre 4 secondes, il suffit de couper la liaison de Q<sub>10</sub>, IC<sub>1</sub> à clock IC<sub>2</sub> existant sous la platine horloge du bloc de mesure, il n'y a rien à déssouder : on soude seulement deux fils aux broches C1 de IC<sub>2</sub> et Q<sub>10</sub> de IC<sub>1</sub>, on les torsade sur les torons déjà existants jusqu'au double interrupteur 3 qui remplace l'interrupteur simple précédemment utilisé ; puis on tire un petit fil entre le troisième picot de l'interrupteur et le plot de la platine commutateurs où se trouve F<sub>1</sub> et l'arrivée du fil venant de Q<sub>13</sub>, IC<sub>1</sub>. Si l'on est pas satisfait de la fenêtre de 4 secondes et que par exemple on trouve la lecture trop lente, on peut

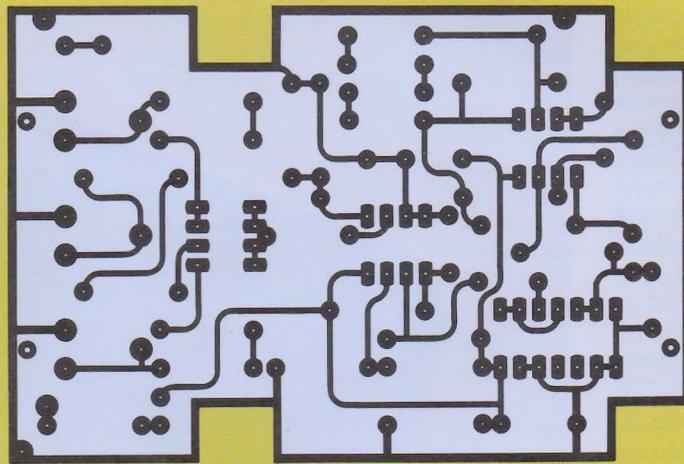


Figure 3

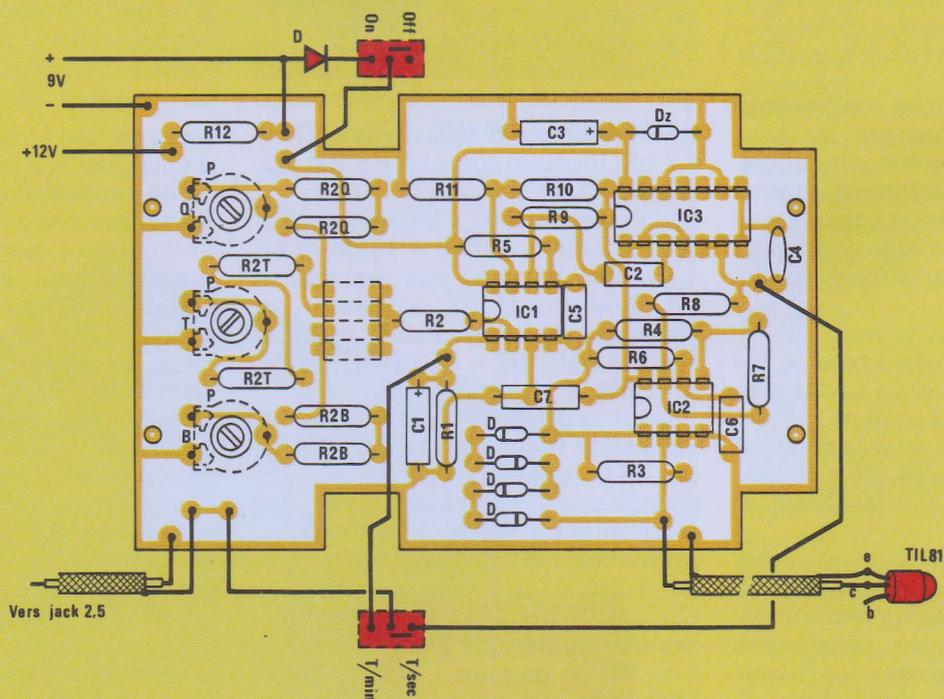


Figure 4

tirer un troisième fil venant de Q<sub>12</sub> de IC<sub>1</sub> et le souder à la place du fil venant de F<sub>1</sub> : la fenêtre ne sera plus que de deux secondes, on pourra garder le rapport 2000 du voltmètre mais il faudra modifier celui du 331 de la boîte noire pour l'amener à 133,3333 en position bipale ; En shuntant R<sub>s</sub> par 6,8 kΩ, on trouve le résultat sans toucher aux résistances R<sub>z</sub>. Pour modifier l'alimentation du 331 voltmètre, on pique à l'arrivée + 9,6 V de la tête HF et on soude résistance, zener et diode sous le circuit de la platine commutation.

Enfin après avoir coupé le circuit qui relie la sortie du 331 à V<sub>3</sub>, on installe le jack 2,5 donnant les tours/seconde et on soude ses fils de liaison comme indiqué sur la figure 2, de telle manière qu'au repos le contact à ressort du jack recrée la liaison que l'on vient de couper.

## Conclusion

Nous voici dotés d'un tachymètre permettant de donner aux modelistes des indications très précises sur les hauts régimes moteur qu'ils peuvent rencontrer ; en lecture tr/mn on peut atteindre très facilement 35000 tr/mn. En version tr/s on peut monter beaucoup plus haut en divisant simplement par 4 la lecture de l'afficheur et en intégrant le nombre de pales ou ailettes pour compléter l'opération. Mais nous ne pensons pas que le dossier soit clos pour autant : il doit être possible de trouver des solutions simples et élégantes pour combler la lacune affligeante concernant l'indétermination de captage.

On peut par exemple imaginer le captage sous la forme d'un groupe de 5 phototransistors convenablement disposés sur une circonférence de telle manière que même avec une quadripale il n'y ait pas simultanéité d'information entre deux capteurs (donc phototransistors à pinceau très étroit et axe de la circonférence centré sur l'axe d'hélice). On sera alors cinq fois plus précis au niveau de l'affichage. Toujours à l'affût des améliorations possibles nous profiterons de la chronique RADIOCOMMANDE de RADIO PLANS pour vous tenir au courant.

Dans le même ordre d'idées, si nous n'avons pas encore publié l'article sur un codeur émission c'est que notre émetteur à synthé accepte

n'importe quel codeur que toute la littérature spécialisée décrit à foison ; nous visons plus loin : codeur PCM avec évaison programmable de fréquence en cas de brouillage... nous n'avons pas encore abouti !!!

En revanche pour rester en dehors des sentiers battus, nous vous donnerons prochainement une nouvelle TETE HF d'émission qui bien sûr peut s'adapter à la place des têtes précédentes, n'est pas achevée et n'implique aucun changement dans la programmation de l'EPRM ; cette tête a éliminé pratiquement tous les petits inconvénients microphoniques de modulation directe que l'on percevait dans les têtes précédentes (effet microphonique sur le synthé lorsque l'on frottait un objet métallique sur l'antenne de l'émetteur, effet d'herbe parasite apparaissant au pied du signal reçu par le récepteur et provoqué par la modulation directe du VCO destabilisant la boucle d'asservissement et provoquant des rattrapages permanents du synthé à une fréquence de 5 kHz ou 2,5 ou 1,25 kHz suivant les divisions ou le down-mixage effectué. Ces trois fréquences trop proches du Swing de 1,5 kHz utilisé en FM radiocommande nuisent presque également à la qualité du signal reçu et produisent cette herbe dont l'amplitude peut atteindre 1/20° du signal. Sans que cela fasse vraiment frémir les servos, on entend la très légère sollicitation qui parvient aux moteurs des dits servos. Bref, la réception se comporte maintenant exactement comme si l'émetteur était un émetteur classique dépourvu de synthé, on n'entend plus les moteurs et on peut toucher à l'antenne émission.

Enfin, nous expérimentons actuellement sur hélicoptère (milieu à tous égards particulièrement perturbant pour l'électronique, frottements métal sur métal, vibrations et effets microphoniques) deux récepteurs 41 et 72, sans convertisseur de tension, à double changement de fréquence utilisant des filtres céramique 10,7 MHz, plus petits que les précédentes versions... que nous publierons s'il y a de la demande.

Comme vous le voyez, on ne chome pas, mais nous sommes un peu loin du tachymètre dont voici la nomenclature.

## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub>: 100 kΩ  
 R<sub>2</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>2B</sub>: 1 Ω  
 R<sub>2T</sub>: 4,9 kΩ  
 R<sub>2Q</sub>: 11 kΩ  
 R<sub>3</sub>: 1 MΩ  
 R<sub>4</sub>: 47 kΩ  
 R<sub>5</sub>: 22 kΩ  
 R<sub>6</sub>: 180 kΩ  
 R<sub>7</sub>: 10 MΩ  
 R<sub>8</sub>: 33 kΩ  
 R<sub>9</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>10</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>11</sub>: 68 kΩ  
 R<sub>12</sub>: 270 Ω

3 × P = 470 ohms ajustables horizontale.

### Condensateurs

C<sub>1</sub>: 1 μF tantale (9 V)  
 C<sub>2</sub>: 470 pF, céramique  
 C<sub>3</sub>: 15 μF chimique ou tantale 10 V  
 C<sub>4</sub>: 1 nF, céramique  
 C<sub>5</sub>: 10 nF,  
 C<sub>6</sub>: 100 nF,  
 C<sub>7</sub>: 10 nF, céramique

### Semiconducteurs et CI

IC<sub>1</sub>: LM 331  
 IC<sub>2</sub>: MC 1458 ou SFE 2548  
 IC<sub>3</sub>: 4011

Phototransistor TIL 81

zener 9,1 V  
 5 diodes 1N4148

### Divers

2 interrupteurs 2 positions  
 1 jack mâle 2,5  
 1 bloc 4 interrupteurs DIL KTD 04  
 60 cm de petit fil blindé  
 1 boîtier MMP n° 173 LPA  
 Pile miniature 9 volts

### Modification émetteur

Un interrupteur double miniature deux positions

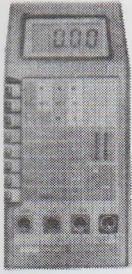
R<sub>17</sub>: 6,8 kΩ  
 C<sub>11</sub>: 4,7 nF  
 R<sub>15</sub>: 15 kΩ + shunt (voir texte)  
 R<sub>21</sub>: 220 kΩ  
 Un jack femelle de 2,5  
 270 ohms + Zener 9,1 V + 1N4148 +  
 4,7 μF pour l'alimentation du 331.

**NOUVEAU**

**DM 6016**

MULTIMETRE  
CAPACIMETRE  
TRANSISTORMETRE

VDC 200mV à 1000V réso 100µ  
VAC 200mV à 750V réso 100µV  
200 Ohms à 20M réso 0.1  
ADC 2 mA à 10A réso 1µA  
AAC 2mA à 10A réso 1µA  
Capa 2 nF à 20µF réso 1 pF  
Precision 2%  
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP



**760 F TTC**  
**LE MULTI...  
MULTIMETRE**

**MICROPROCESSEURS**

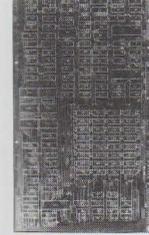
L 04 H	87,00	MM 2716	46,80	SCMP 600	172,00
N 8T 26	19,40	MM 2732	102,00	MI 8080	60,90
N 8T 28	19,40	MM 2764	206,50	MI 8085	91,80
N 8T 35	13,20	MC 3242	135,50	COMS126	140,00
N 8T 97	13,20	MC 3423	15,00	INS8154	176,00
N 8T 98	19,20	MC 3459	25,20	INS8155	76,80
74 S287	55,30	MC 3470	114,00	81 LS95	23,80
EF 9340	170,00	MC 3480	120,40	81 LS96	28,00
EF 9341	105,00	TMS4044	56,50	81 LS97	17,60
EF 9364	130,00	MM 4104	56,50	MI 8205	101,00
EF 9365	495,00	MM 4116	24,70	MI 8212	26,25
EF 9366	495,00	MM 4118	116,50	MI 8214	55,20
UPD 765	299,20	MM 4164	73,50	MI 8216	23,80
ADC0804	63,50	MM 4416	195,00	MI 8224	34,65
ADC0808	156,00	MM 4516	98,40	MI 8228	48,25
AY 1013	69,00	MM 5105	48,00	MI 8238	50,80
AY 1015	93,60	MM 5841	48,00	INS8250	158,40
AY 1270	120,00	MM 6116	108,00	MI 8251	145,00
AY 1350	114,00	MC 8502	124,80	MI 8243	150,00
MC 1372	54,70	MC 8522	107,50	MI 8255	76,80
WD 1691	220,00	MC 8532	130,00	MI 8257	106,05
FD 1771	348,00	MC 8674	117,60	MI 8259	106,85
FD 1791	458,00	MC 8600	58,00	MI 8279	185,50
FD 1793	398,00	MC 8601	175,20	DP 8304	45,60
FD 1795	398,00	MC 8602	65,00	MC 8602	34,80
BR 1941	198,00	MC 8609	119,40	AY 8910	144,00
MM 2101	36,00	MC 86809	174,80	AY 8912	97,50
MM 2102	24,00	MC 8810	20,50	FD 9216	231,90
MM 2111	80,00	MC 8821	26,40	MC14411	135,90
MM 2112	32,40	MC 8840	90,00	MC14412	178,00
MM 2114	34,00	MC 8844	184,60	Z80 CPU	72,00
WD 2143	151,80	MC 8845	138,50	Z80 PIO	58,00
AY 2513	127,00	MC 8850	26,50	Z80 CTC	58,00
LS 2518	56,50	MC 8860	172,80	Z80 DMA	190,00
MM 2532	97,00	MC 8675	128,90	Z80 CIO	160,00
LS 2538	49,80	MI 7611	29,50		
MM 2708	87,60	AM 7910	596,00		

**PROF 80 VOTRE MICRO EN KIT**

Caractéristiques (système terminé).  
CPU Z80 (4 MHz), 64 K RAM, t2K Basic (LEVEL II LNW)  
Sortie vidéo, sortie cassette, sortie imprimante  
parallèle, sortie imprimante série, sortie floppy  
(TRS DOS, NEW DOS, DOS PLUS), Clavier.  
OPTIONS

Le C.I. seul

**647 F**



**HIFICOLOR**: Carte graphique  
8 couleurs. Def 512\*256.  
Sortie peritel et vidéo  
Compatible TRS80.  
MONTEE TESTEE ..... 2458 F

**DOUBLEUR**: permet de monter  
des lecteurs double dens.  
MONTEE TESTEE ..... 1397 F

**COUPLEUR CP/M**: Compatible  
PROF80 ou TRS80 vendue  
sous forme d'un CI cette  
carte permet de booter  
le CP/M Le Ci ..... 456 F

TAA120S	7,80	TCA740	45,40	TDA1035	28,60
TBA120T	7,80	TCA750	27,60	TDA1037	19,80
TCA160	25,30	TCA760	20,80	TDA1042	32,40
TBA221	11,00	TBA790	18,20	TDA1046	38,50
TBA231	12,00	TAA790	19,20	TDA1054	15,50
TBA240	23,80	TBA800	12,00	TDA1151	10,80
TBA400	18,00	TBA810	12,00	TDA1200	36,40
TCA420	23,50	TBA820	8,50	TDA2002	15,60
TCA440	23,70	TCA830	10,80	TDA2003	17,00
TAA550	7,50	TBA860	28,80	TDA2004	45,00
TBA570	14,40	TAA861	17,30	TDA2020	26,20
TAA611	11,50	TCA900	13,80	TDA2030	18,50
TAA621	16,80	TBA920	6,50	TDA2542	18,80
TBA651	16,20	TCA940	15,80	TDA2593	28,80
TAA661	15,80	TBA950	22,50	TDA3300	69,50
TCA650	45,10	TDA1002	16,80	TCA3560	68,40
TCA660	45,10	TDA1004	28,50	TCA3590	69,60
TBA720	22,80	TDA1010	15,90	TCA4500	40,20
TCA730	38,40	TDA1034	29,00		

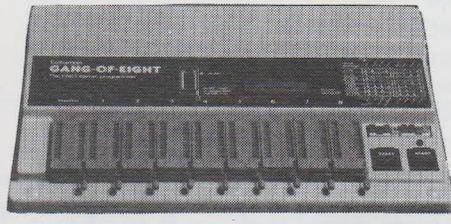
**OX 710 B de METRIX**



2x15 Mhz  
Bi courbe  
Sensibilité 5mV 20V  
Addition soustraction traces  
Testeur de composants (transis)  
Mode déclenché ou relaxé avec  
réglage niveau de déclenchement  
Fonctionnement XY possibilité  
base de temps int et extérieur  
Matériel fabriqué en FRANCE  
LIVRE AVEC 2 SONDES \*1 \*10.

**3190 TTC**

**THE GANG OF EIGHT... 5234 F**



DATAMAN, père du Softy, propose maintenant son nouveau programmeur de mémoires: The gang of eight.  
Celui-ci permet la duplication ou la programmation des Eproms type 2716-2732-2732A-2532-2764-2728-2725E en 21 V, en 25 V ou avec un Vpp variable jusqu'à 12,5 V.  
Les temps de programmation sont réduits de 80% grâce à l'utilisation de nouveaux algorithmes.

**LECTEUR DE DISQUETTES**

3"	HITACHI Simple face 40 tracks 3mS	2320
3.5"	SHUGART Simple face 80 tracks 3mS	2829
5"	CANON 40 TPI Sfaced Densité .250 Ko	2195
	CANON 40 TPI Sfaced Densité .500 Ko	2995
	CANON 96 TPI Sfaced Densité 1Mo	3795
3"		72,00
3.5"		79,00
5"	SF SD	22,50
5"	DF DD	32,00
5"	96 TPI	39,80
5"	DF DD 10 sec	43,00
5"	DF DD 16 sec	44,00
8"	SF DD	44,00
8"	DF DD	54,00

**SERIE LI**

78 P 05	144,00	NE 529	28,30	CA 3060	28,00
11 C 90	115,20	NE 556	14,90	CA 3086	13,50
UA 95 H 90	99,40	NE 558	34,60	CA 3146	29,50
78 H 12	128,00	NE 570	52,80	CA 3161	29,80
SO 41 P	19,20	UPC 575	15,90	CA 3162	63,80
SO 42 P	20,60	SAB0900	49,00	LA 3300	32,10
TL 071	9,00	TMS 100	80,60	MC 3301	8,50
TL 072	11,90	TEA 1020	31,50	MC 3302	8,40
TL 074	28,50	SAD 1024	216,80	MC 3403	10,80
TL 081	10,80	UPC1032	24,90	TMS3874	59,50
TL 082	11,40	SAI1059	61,50	UAA4000	42,70
TL 084	19,50	SAI1070	165,00	MC 4024	55,60
LD 114	142,00	TMS1122	99,00	MC 4044	74,40
LD 120	130,80	SAI1250	68,00	LA 4100	14,50
LD 121	172,70	SAI1251	93,00	LA 4102	13,00
LD 144	72,00	MC 1310	24,00	XR 4135	23,50
LD 146 CB	10,10	MC 1312	24,50	LA 4400	47,20
UAA 170	25,60	HA 1339A	38,20	LA 4422	14,55
TL 172	12,50	MC 1350	22,40	LA 4430	28,50
UAA 180	28,80	MC 1408	34,80	MM 5314	99,00
L 200	13,20	MC 1456	15,60	NE 5532	50,40
CR 200	39,60	MC 1458	5,50	TEA5620	63,00
SFC 200	46,20	MC 1488	13,80	TEA5630	60,00
DG 201	77,80	XR 1469	13,60	ICM 7038	48,00
XR 210	69,50	XR 1554	224,00	TA7204P	20,40
LF 351	10,80	XR 1568	102,80	TA7208P	14,80
LF 352	7,80	MC 1590	60,80	ICM 7209	72,00
LF 356	11,00	MC 1733	22,20	TA 7222	20,00
LF 357	10,50	ULM2003	14,50	ICM 7224	170,00
ZN 414	38,40	TDA2020	26,90	ICM 7555	21,80
ZN 425	108,00	XR 2208	63,90	MD 8002	62,40
TD 497	26,40	XR 2208	39,60	ICL 8038	109,70
SAB0529	47,25	XR 2211	75,00	UA 9368	39,70
		XR 2240	44,50	5193	32,20
		SFC2812	24,00	5115	29,30
		CA 3018	19,00	78477	44,00
		MOK3020	19,50		

**PENTA**

**CIRCUITS INTEGRES TTL**

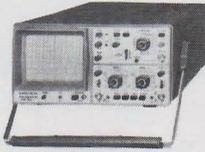
74 LS00	1,90	74 LS84	8,40	74 LS242	12,50
74 LS01	6,50	74 LS85	6,50	74 LS243	10,50
74 LS02	4,10	74 LS86	16,80	74 LS244	31,90
74 LS03	3,25	74 LS100	6,60	74 LS245	30,50
74 LS04	1,90	74 LS107	6,50	74 LS251	10,25
74 LS05	7,80	74 LS109	5,50	74 LS257	13,50
74 LS06	8,90	74 LS112	7,20	74 LS258	11,50
74 LS07	8,25	74 LS121	6,40	74 LS259	19,50
74 LS08	10,50	74 LS122	5,80	74 LS260	9,60
74 LS09	4,20	74 LS123	9,90	74 LS261	16,90
74 LS10	3,50	74 LS124	38,40	74 LS266	10,20
74 LS11	3,70	74 LS125	6,90	74 LS273	17,50
74 LS12	6,50	74 LS128	6,90	74 LS283	8,50
74 LS13	7,20	74 LS128	6,80	74 LS290	11,50
74 LS14	8,70	74 LS132	11,50	74 LS293	6,50
74 LS16	8,50	74 LS136	6,90	74 LS295	12,50
74 LS17	4,80	74 LS138	12,90	74 LS323	43,25
74 LS19	3,50	74 LS139	9,50	74 LS324	29,80
74 LS21	4,20	74 LS141	11,50	74 LS373	24,50
74 LS22	5,00	74 LS145	8,20	74 LS374	27,80
74 LS23	5,00	74 LS147	17,60	74 LS375	8,25
74 LS25	4,60	74 LS148	16,50	74 LS376	21,80
74 LS26	4,20	74 LS150	11,50	74 LS379	21,60
74 LS27	5,50	74 LS151	10,75	74 LS386	12,60
74 LS28	3,60	74 LS153	9,90	74 LS390	13,00
74 LS30	4,10	74 LS154	19,50	74 LS393	20,80
74 LS32	8,10	74 LS155	5,90	74 LS395	14,20
74 LS37	3,20	74 LS156	7,20	74 LS398	22,70
74 LS38	6,50	74 LS157	17,60	74 LS541	19,80
74 LS40	4,00	74 LS158	16,50	74 LS640	27,50
74 LS42	7,20	74 LS160	7,50	74 LS645	29,50
74 LS43	7,80	74 LS161	12,00	74 LS670	21,50
74 LS44	9,60	74 LS162	8,90	74 S 04	11,20
74 LS45	10,45	74 LS163	7,90	74 S 05	4,20
74 LS46	8,85	74 LS164	7,50	74 S 06	8,60
74 LS47	14,50	74 LS165	13,60	74 S 32	13,80
74 LS48	10,80	74 LS166	34,50	74 S 40	8,20
74 LS50	2,50	74 LS167	43,20	74 S 74	12,50
74 LS51	7,80	74 LS170	14,40	74 S 86	18,00
74 LS53	2,80	74 LS172	75,00	74 S 124	44,80
74 LS54	2,40	74 LS173	10,50	74 S 157	23,80
74 LS55	4,50	74 LS174	18,50	74 S 168	19,50
74 LS60	2,50	74 LS175	9,20	74 S 163	15,80
74 LS70	3,70	74 LS176	9,30	74 S 174	38,50
74 LS72	6,50	74 LS180	8,90	74 S 175	21,90
74 LS73	4,90	74 LS181	19,30	74 S 180	36,00
74 LS74	9,50	74 LS182	16,50	74 S 185	39,00
74 LS75	6,80	74 LS180	8,90	74 C 04	3,80
74 LS76	8,60	74 LS191	8,50	74 C 04	5,10
74 LS80	13,50	74 LS192	10,50	74 H 74	9,60
74 LS81	14,80	74 LS193	14,50	58 174	151,20
74 LS83	7,30	74 LS194	10,50	75 138	30,25
74 LS8					

# SONIC

# L'INCROYABLE PROMOTION

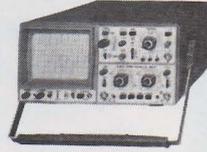
## SERIE 2 N...

708	4,60	2329	17,40	3402	5,10	4425	4,80
759	96,50	2368	4,05	3441	38,40	4441	16,50
917	7,90	2369	4,10	3605	8,30	4920	13,50
918	3,65	2844	17,20	3606	3,05	4921	7,50
930	3,90	2846	6,60	3702	3,80	4923	9,35
1307	24,30	2894	6,40	3704	3,80	4951	11,90
1420	3,85	2904	3,80	3713	34,00	4952	2,20
1598	20,90	2905	3,60	3741	18,00	4953	2,20
1599	14,40	2906	4,70	3771	26,40	4954	2,20
1613	3,40	2907	3,75	3819	3,60	5061	11,30
1711	3,80	2922	2,80	4036	6,90	5086	4,65
1889	4,80	2926	3,70	4093	15,90	5298	10,20
1890	4,50	3020	14,00	4258	4,50	5635	84,00
1893	4,80	3053	4,90	4393	13,65	5886	59,60
2218	6,10	3054	9,60	4400	3,60	6027	4,65
2219	3,70	3055	7,10	4402	3,50		
2222	2,20	3137	20,20	4416	13,60		



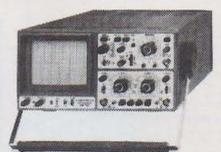
### HM 203

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY.



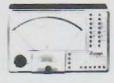
### HM 204

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



### HM 605 + 2 SONDES

Bi courbe 2x90 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



**3650 F TTC**  
CONTROLEUR  
RP - 20 KN  
20 KOHms/V  
50 UA - 5A  
0.1 - 1000V  
Hz metre  
db metre  
LES 2 ELEMENTS



**5270 F TTC**  
THANDAR PFM 200  
FREQUEMCEMRE  
20 Hz à 200MHz  
Résolution - 1 Hz  
Niveau min 10mV  
LES 2 ELEMENTS



**6748 F TTC**  
THANDAR PFM 200  
FREQUEMCEMRE  
20Hz à 200MHz  
Résolution - 1 Hz  
Niveau min. 10mV  
LES 4 ELEMENTS



### GP 100 MARK II 2250 F

Imprimante matricielle. Papier 80c standard tracé 50 CPS majuscules, minuscules, graphiques point par point (hard copy APPPLE). Interfacée centronic.

AK40 AVEC CARTE INTERFACE APPLE  
LES 2 ELEMENTS .....1464 F

Imprimante 40 c sur papier ordinaire graphique point par point 68 CPS  
Livrée avec la carte apple II + IIE entraînement papier à friction.



### SERIE LM

Connecteur	AMP	
2b	4b	6b
M. 1.95	2.20	2.25
F. 1.95	2.20	2.40
E. 4.80	6.75	8.40

78L05	9,50	307	10,70	308	13,00	561	52,95	1800	23,80	MCA7 à réflexion	33,20
78M05	6,20	311	12,50	309	24,10	565	14,50	1877	40,80	MCA81 à fourche	25,90
78L12	9,50	3177	15,50	310	25,50	566	24,40	2907	24,00	MC T2 simple	12,50
78L15	9,50	317K	28,50	349	21,50	567	22,10	2917	22,30	MC T6 double	21,00
78L24	9,50	318	23,50	350	72,50	709	7,40	2917*	39,20	4N 33 darlington	12,00
79L05	9,50	320	8,75	360	43,20	720	24,40	3075	22,30	4N 36 simple	12,40
79L12	9,50	323	45,60	360*	14,75	725	33,20	3915	58,20	LED 3 mm R.V.J.	1,30
79L15	9,50	324	7,20	382	26,50	741	4,30	7805	9,90	Clips plastique	0,25
79L24	9,50	334	20,10	386	18,00	747	6,90	7806	9,90	5 mm R.V.J.	1,60
204	61,40	337	13,20	387	17,90	748	6,60	7808	9,90	Clips plastique	0,40
301	6,20	338	126,90	389	28,50	758	19,60	7812	10,45	Rct R.V.J.	3,90
304	10,80	339	12,90	391	13,90	761	19,50	7815	10,45	Clips plastique	1,00
305	11,30	348	12,80	555	3,80	1437	12,50	7824	10,45	6 leds en ligne	15,40
								7905	12,40	Led bicolor	7,60
										Led clignotante	7,43
										Led infra rouge	5,00
										BPW 34 recept IR	22,50

### SERIE AC... BC...

125	AC	4,00	149	AD	9,90	142	4,80	211	5,20	351	3,90	238	6,20	178	5,10	337	7,50	179	7,20	358	19,90	90	BCW	3,40	901	19,50	05	MPSA	3,20	181	118,80	326	BUY	16,80					
126		3,50	161		6,00	143	5,40	212	3,50	407	4,90	241	7,50	179	7,20	358	19,90	90	BCW	3,40	901	19,50	05	MPSA	3,20	181	118,80	326	BUY	16,80									
127		7,70	162	AF	6,10	145	4,10	237	2,80	417	3,50	286	10,50	181	7,90	358	19,90	90	BCW	3,40	901	19,50	05	MPSA	3,20	181	118,80	326	BUY	16,80									
128		5,20				146	1,80	238	1,80	547	3,40	301	13,95	194	2,90	360	43,20	720	24,40	3075	22,30	3915	58,20	7805	9,90	7806	9,90	7808	9,90	7812	10,45	7815	10,45	7824	10,45	7905	12,40		
132		3,80	109		7,85	149	2,20	239	2,10	548	1,80	302	12,80	195	4,65	93	3,40	1001	17,50	13	4,20	66	20,80	1413	88,60	1909	23,40	1945	72,00	1957	6,85	136	14,80	CR		200	39,60	390	25,50
142		4,50	114		10,80	153	5,10	251	2,80	557	3,40	436	6,50	197	3,50	94	3,40	2250	22,00	20	3,40	55	3,20	60	10,90	06	10,90	03	7,10	104	16,90	126	18,00						
180		4,50	124		9,70	157	2,60	257	3,40			438	5,80	233	3,85	97	3,40	3000	18,10	01	6,20	03	7,10	06	10,90	03	7,10	104	16,90	126	18,00								
181		4,50	125		4,80	158	3,00	281	6,80	135	4,50	53	7,90	234	4,80	25	223,40	3001	23,00	01	6,20	03	7,10	06	10,90	03	7,10	104	16,90	126	18,00								
183		3,90	126		4,70	171	3,40	301	6,80	136	3,90	53	7,90	234	4,80	25	223,40	3001	23,00	01	6,20	03	7,10	06	10,90	03	7,10	104	16,90	126	18,00								
184		3,90	127		4,80	172	3,50	303	6,80	139	4,60	54	8,80	244	9,50	25	223,40	3001	23,00	01	6,20	03	7,10	06	10,90	03	7,10	104	16,90	126	18,00								
187		4,20	200		9,50	177	3,30	307	1,80	139	4,60	54	8,80	244	9,50	25	223,40	3001	23,00	01	6,20	03	7,10	06	10,90	03	7,10	104	16,90	126	18,00								
187K		5,80		BC		178	3,40	308	2,70	140	4,90	64	16,60	245	4,50	37	48,00	520	11,50	06	10,90	03	7,10	06	10,90	03	7,10	104	16,90	126	18,00								
188		4,20	107		2,75	182	2,10	317	2,60	157	14,40	65	16,60	253	1,50	30	7,40	800	6,20	56	16,80																		
188K		5,80	108		2,90	184	3,10	320	3,70	231	6,65	77	9,10	254	3,60																								

### AK

#### CAPACIMETRE

22C ..... 942 F  
18R ..... 640 F



#### TRANSISTORS TESTEURS

BK 510 ..... 1639 F  
BK 520B ..... 2820 F



#### CAPACIMETRES

BK 820 ..... 1999 F  
BK 830 ..... 2790 F



#### GENERATEURS DE FONCTIONS

BK 3010 ..... 2880 F  
BK 3020 ..... 5280 F



### BECKMAN

T 100 ..... 810 F  
T 110 ..... 935 F  
3020 ..... 1880 F



### TELTRAN

HM 101 ..... 99 F  
HM 102 ..... 210 F

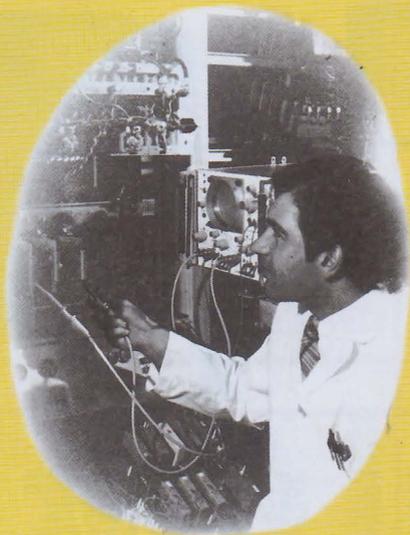
### LA CONNECTIQUE CHEZ PENTASONIC

CANON A SOUDER		2'5 femelle	17,25	40 broches	39,90
DB9 male	17,50	2'5 embase	17,50	CONNECTEUR DIN	
DB9 femelle	19,50	2'8 femelle	24,20	5 broches male	2,80
Capot	19,20	2'8 embase	18,50	5 broches femelle	3,20
DB15 male	46,30	2'10 male	58,60	5 broches embase	2,30
DB15 femelle	49,80	2'10 femelle	28,80	6 broches male	2,90
Capot	19,50	2'10 embase	20,50	6 broches femelle	2,80
DB25 male	29,70	2'13 male	64,20	6 broches embase	2,60
DB25 Femelle	39,80	2'13 femelle	32,00	7 broches male	6,90
Capot	17,90	2'13 embase	23,20	7 broches femelle	4,40
DB37 male	47,00	2'17 male	73,10	CONNECTEUR JACK	
DB37 femelle	59,00	2'17 femelle	46,20	2,5 male mono	2,80
Capot	21,00	2'17 embase	29,50	2,5 femelle mono	2,00
DB50 male	54,00	2'20 male	85,60	2,5 embase mono	2,50
DB50 femelle	67,00	2'20 femelle	49,50	3,5 male mono	2,25
Capot	27,40	2'20 embase	33,70	3,5 femelle mono	2,00
CANON A SERTIR		2'25 male	106,90	3,5 embase mono	2,50
DB15 male	46,30	2'25 femelle	54,10	3,5 male stéréo	7,50
DB15 femelle	48,90	2'25 embase	41,10	3,5 femelle stéréo	6,50
DB25 male	49,50	CONNECTEUR DIL		3,5 embase stéréo	7,20
DB25 femelle	55,60	14 broches	12,00	6,35 male mono	4,10
CONNEX BERG A SERTIR		16 broches	18,00	6,35 femelle mono	4,00
2'5 male	52,50	24 broches	23,70	6,35 embase mono	6,80

#### ATTENTION

En raison des difficultés d'approvisionnement nos prix ne peuvent être donnés qu'à titre indicatif.

4016	4,80	4040	9,50	4070	2,50	4512	10,80		
4017	10,50	4042	8,50	4071	3,80	4513	10,90		
4018	7,20	4044	7,20	4072	2,90	4514	13,80		
4000	1,40	4046	7,20	4073	2,80	4515	20,50		
4001	1,90	4047	7,80	4075	2,80	4518	7,40		
4002	2,90	4048	3,50	4078	3,40	4520	8,10		
4006	9,60	4049	5,50	4081	5,70	4528	8,10		
4007	2,40	4025	2,90	4050	6,80	4082	4,60	4536	20,00
4008	6,50	4026	9,90	4051	7,60	4085	3,00	4538	16,80
4009	3,90	4027	6,10	4052	8,50	4093	8,10	4539	14,50
4010	7,50								



# Chez vous et à votre rythme

## UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

### Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :

voltmètre, oscilloscope, générateur HF, ampli-tuner stéréo, téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

### Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.



institut privé d'enseignement à distance

21100 DIJON - FRANCE : Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34  
75012 PARIS : 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82  
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie  
(91) 54.38.07

Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.

Présentées de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronique.

### Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



## BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

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

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

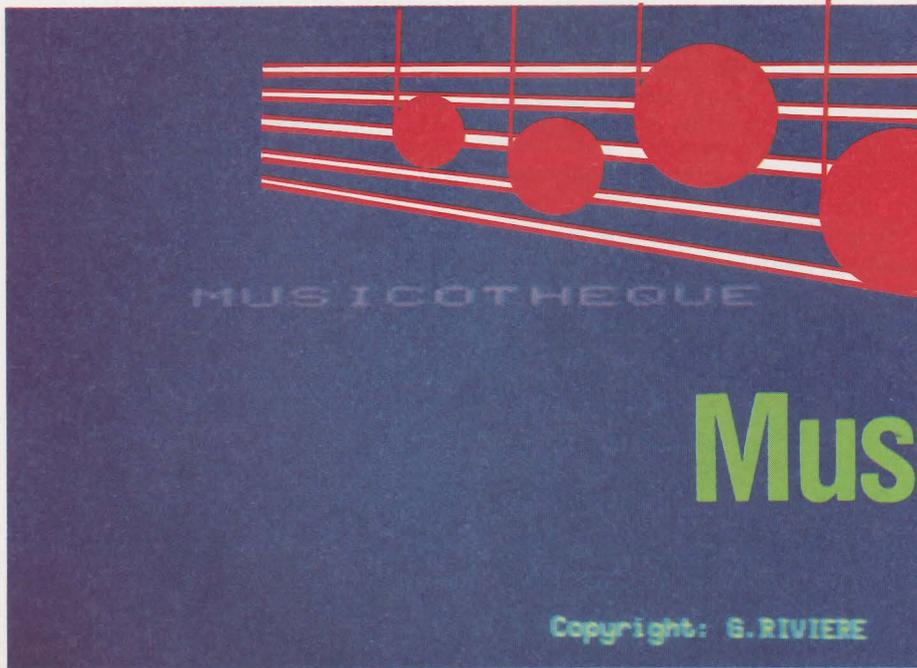
- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
- ELECTROTECHNIQUE**
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**

● Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.

● Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09173

DATE ET SIGNATURE :  
(Pour les enfants, signature des parents)



## Musicothèque sur DAI

Qui d'entre vous ne possède pas des disques ou des K7 de ses chanteurs ou groupes préférés ? Et qui parmi vous ne s'est jamais posé la question de trouver un moyen sûr et efficace de gérer tout ce joli monde ?

L'ordinateur est un ami qui vous aidera dans cette tâche. Au fur et à mesure que votre « MUSICOTHEQUE » grandira, il suffira de rajouter le petit dernier dans la mémoire de votre ordinateur qui alors vous permettra de transférer l'« information » dans une mémoire de masse, que cela soit une disquette ou une K7.

Dans notre programme tout est prévu pour un stockage sur cassette, libre à chacun de la faire sur des floppies (question de « moyens »).

Passons maintenant au vif du sujet, c'est-à-dire le programme, avec son organigramme et son explication.

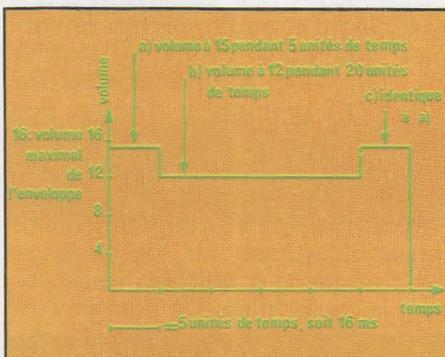
### Présentation du programme

Commençons par le commencement c'est-à-dire par la première ligne : 5 GOSUB 6500 : GOTO 1000.

Le sous-programme appelé par cette ligne et qui nous renvoie à la ligne 6500 COLORT 0 13 0 0 : MODE 0 constitue la présentation de notre programme. Les instructions MODE 0 correspondent au mode TEXTE, et COLORT 0 13 0 0 définissent par le premier nombre la couleur du fond de l'écran, le deuxième nombre la couleur des caractères, et les deux derniers nombres restant à la même valeur que le premier pour éviter quelques désagréments lors de l'affichage après des POKE servant à définir la taille des caractères. Après avoir fait disparaître le curseur en le remplaçant par un espace en ligne 6505 nous arrivons en 6510 ENVELOPE 0 15,5 ; 12, 20 ; 15, 5 ; 0.

Nous définissons alors une enveloppe musicale que nous appellerons

lors des instructions SOUND. A quoi correspondent ces chiffres, un petit graphique vaut mieux qu'un long discours :



Cette enveloppe peut être changée selon les goûts.

6530 POKE # BAB3, # 5 F : POKE # BAB2, # D2 : POKE # B708, # DE  
Cette suite de POKE pourra paraître hermétique à celui qui ne connaît pas le DAI. Il faut se référer à la notice d'utilisation pour voir que chaque ligne a une adresse bien définie en ce qui concerne son contrôle, et

de même pour ce qui concerne la couleur des caractères.

POKE # BAB3, # 5 F signifie que la 11<sup>e</sup> ligne en partant du haut de l'écran aura une épaisseur et une taille de caractère définies par # 5 F (nous travaillons ici en hexadécimal).

POKE # BAB 2, # D2 définit sur cette même ligne une couleur de caractères différente de celle contenue dans l'instruction COLORT (des lettres parmes au lieu de vert-clair).

Les lignes 6550 et 6560 contiennent les instructions nécessaires pour obtenir le titre « MUSICOTHEQUE » clignotant. La méthode est simple et connue et permet d'obtenir un effet de FLASHING même si l'instruction fait défaut au répertoire de la machine. La ligne 6580 attend que l'on appuie sur une touche de façon à sortir de la boucle 6550-6600, à ce moment un DO, RÉ, MI, MI, RÉ, DO, est « joué » par les lignes 6610 → 6660. Expliquons l'instruction SOUND par l'exemple de la ligne 6610.

6610 SOUND 0 0 15 0 FREQ (261.59)

— le premier chiffre correspond au canal choisi (0 ou 1 ou 2) ;

— le deuxième appelle l'enveloppe 0 (deux enveloppes peuvent être relationnées) ;

— le troisième correspond au volume (ici nous sommes au maximum) ;

— le quatrième, sélectionne si la note est pure → 0,

avec tremolo → 1,

avec glissando → 2,

avec trémolo et glissando → 3,

— le cinquième correspond à la fréquence désirée ici un DO<sub>3</sub>.

6670 SOUND OFF : RETURN

Après le petit air de musique nous retournons à l'instruction suivante de la ligne 5 soit : GOTO 1000. Nous abordons maintenant la partie fonctionnelle du programme.

## Le programme « fichier »

Que trouvons-nous à la ligne 1000 ?

1000 PRINT CHR\$(12).

Cette instruction permet d'effacer l'écran (et oui pas de CLS ou de HOME sur le DAI).

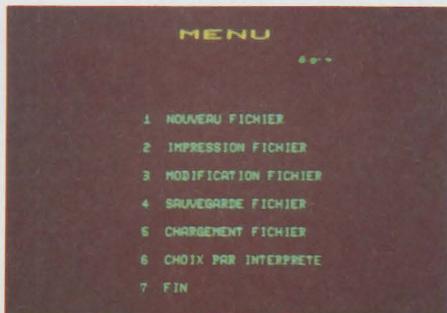
Dans les lignes suivantes nous reconnaissons les instructions POKE qui permettent de changer les formes et couleurs des caractères (voir premier \$), nous positionnons le curseur par :

1002 CURSOR 6,20

Nous pouvons grâce à celle-ci déterminer les coordonnées de notre curseur soit ici en X à la 6<sup>e</sup> colonne et en Y à la 20<sup>e</sup> ligne (en partant du bas).

1003 PRINT « MENU »

Nous allons maintenant imprimer le MENU, après avoir remis au « standard » les forme et couleur des caractères grâce à la ligne 1005.



Ce menu fait appel à divers sous-programmes, ceux-ci étant sélectionnés par une scrutation du clavier.

En fonction du code ASCII que gère l'appui d'une touche, et des interdictions édictées par la ligne 1030 et la suivante, nous partons grâce à la ligne 1035 vers les différents sous-programmes du MENU.

1035 ON (A%-48) GOTO 10, 100, 160, 290, 800, 2000.

Cette ligne du programme mérite quelques explications.

Pourquoi la variable A % et non pas A ? C'est tout simplement la manière pour le DAI de reconnaître une variable entière. Celles-ci étant employées pour des questions de rapidité ce qui sera nécessaire surtout lors du sous-programme de TRI.

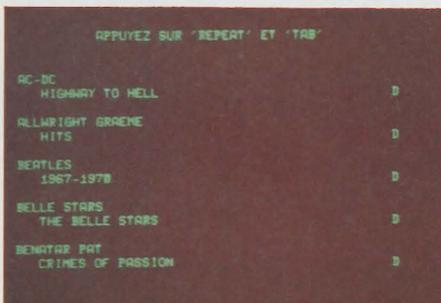
L'instruction ON A% GOTO N°1 ligne, N°2 ligne, etc. bien connue pour sa facilité d'aiguillage à des sous-programmes repérés par leur numéro de ligne. Ici l'utilisation du code ASCII nous oblige à tricher un peu de façon à ce que la variable contenue dans l'instruction soit égale à 1 ou 2 ou 3 jusqu'à 7. En effet, le premier code ASCII correspondant au « 1 » est égal à 49 donc nous obtenons bien 49-48 = 1 pour le premier aiguillage à la ligne 10. Et bien justement appuyons sur « 1 » 10 REM ENTRÉE DU FICHIER.

Nous allons donc entrer nos disques et interprètes, (attention cette routine n'est à utiliser que si nous n'avons entré aucun fichier jusqu'à présent, sinon voir les autres rubriques). Nous libérons de la place en initialisant 30 000 octets, ce qui est largement suffisant. Les lignes 20 et 25 nous demandent le nombre de titres que nous voulons entrer et nous efface l'écran.

30 DIM A\$(250,0,3,0)

L'instruction DIM, dimensionne notre tableau, et nous pouvons remarquer que nous avons le droit à 250 titres. Vient ensuite une boucle FOR-NEXT permettant d'entrer nos données, celle-ci nous renvoyant chaque fois au sous-programme de la ligne 8000 se terminant en 8060.

Après quelques manipulations diverses classées sur les couleurs des caractères à afficher, nous entrons successivement le nom de l'in-



terprète (ligne 8030), le titre correspondant (ligne 8040) et le support de l'enregistrement, K7 ou disque, (ligne 8050).

La ligne 8060 nous renvoie donc à l'instruction de la ligne 85 soit NEXT I %, et nous repartons pour un tour.

L'entrée de nos données étant terminée par la ligne 90 nous partons en 7000.

Cette ligne indique au milieu de l'écran que nous allons trier nos interprètes par ordre alphabétique, grâce au sous-programme commençant en 5500.



Dans celui-ci une comparaison est faite entre les variables de notre tableau par une méthode de tri bien particulière appelée méthode de SHELL. Cette façon de procéder avec en plus une notation en variables entières permet d'avoir un temps d'attente entre le début et la fin de ce tri, tout à fait raisonnable. En effet contrairement à d'autres méthodes où chaque variable est comparée aux autres autant de fois moins une que le tableau en contient, un pré-tri est effectué. En 7015 l'impression de TRI TERMINÉ nous indique donc la fin du tri. Nous repartons via 95 à la ligne 1000 c'est-à-dire au MENU.

## Impression du fichier

Passons maintenant à l'« IMPRESSION » de notre fichier. (N'oublions pas que nous ne sommes pas du tout obligés de suivre cet ordre lors du choix des rubriques.) Nous avons donc appuyé sur la touche « 2 » et nous nous dirigeons à la ligne 100. Les mêmes précautions étant prises en 105, cette ligne nous interdisant d'imprimer un fichier vide, qu'à la ligne 25, il suffit alors d'appuyer sur les touches TAB et REPEAT pour voir défiler toute notre MUSICOÛTHEQUE. 112 A % = GETC : IF A % <> 9 GOTO 112

Nous attendons l'appui de la touche TAB, si la condition est requise nous passons à la ligne suivante : 115 IF A\$(I%,1,0) <> A\$(I%-1,0,1,0) THEN PRINT

Cette comparaison permet de « passer une ligne » entre le dernier titre de l'interprète précédent et le prochain interprète.

120 IFA\$(I%,1,0) = A\$(I%-1,0,1,0) GOTO 140

Ce test pourrait paraître bizarre, juste après le précédent, mais il ne faut pas oublier que le DAI ne connaît pas l'instruction IF... THEN... ELSE... Donc pour éviter la ligne 125, celui-ci est nécessaire. Nous évitons donc de voir s'afficher avant chacun des titres d'interprète le nom de celui-ci, ce qui serait disgracieux.

150 WAIT TIME 5 : NEXT I%

Nous attendons donc  $5 \times 0.02s = 1/10s$  entre chaque interprète où titre de façon à avoir le temps de distinguer ceux-ci lors de l'impression. N'oublions pas que le fait de lever les doigts des touches TAB et REPEAT permet d'arrêter momentanément l'impression.

En 156, il suffira d'appuyer sur la barre d'espacement pour retourner... au MENU.

## Modification du fichier

Appuyons maintenant sur la touche « 3 ». Nous arrivons alors au sous-programme de modification du fichier. Nous avons le choix entre la suppression ou le rajout de titres.

Si vous voulez supprimer un titre partons en 9000.

```
A)...SUPPRESSION D'UN TITRE
B)...ADDITION DE TITRES
```

```
SUPPRESSION TITRE

QUEL INTERPRETE.....?BENAUD
QUEL TITRE.....?MARCHE A L'ONBRE
```

Après avoir effacé l'écran et indiqué que nous supprimons un titre, la ligne 9020 nous demande le nom de l'interprète à « supprimer ». Si par mégarde nous oublions d'entrer ce nom, nous repartons au MENU. Le même procédé étant utilisé pour le titre.

Ensuite vient la boucle de recherche de l'interprète et du titre (en effet il existe des titres communs à plusieurs interprètes).

Si ceux-ci ne sont pas contenus dans notre tableau nous repartons directement au MENU.

Sinon, nous partons en 9500. Nous éliminons donc notre interprète indésirable et le titre de son œuvre, puis nous trions à nouveau les interprètes restants (GOSUB 5500) et enfin faisons passer à un indice inférieur

tous les éléments du tableau. Pourquoi ? Faites l'essai de supprimer les lignes 9080 à 9150, et remplacer 9530 par 9530 GOTO 1000, et bien chaque fois que vous supprimez un interprète les « cases » correspondantes restent inutilisées et non disponibles donc à chaque suppression de titre vous restreignez d'autant la capacité totale d'entrée des titres. Ceci étant fait nous retournons à la ligne 1000. Nous pouvons aussi ajouter des titres par l'intermédiaire de ce sous-programme. Après avoir entré le nombre de titres nouveaux (S %), nous retournons au même processus que celui utilisé à la rubrique numéro 1. Sachant qu'il ne faut pas oublier de donner à N % sa nouvelle valeur :  $190 N \% = N \% + S \%$  et d'initialiser la nouvelle boucle d'entrée :

```
200 FOR I % = N % - S % + 1.0 TO N %
210 GOSUB 8000
240 NEXT I%
```

Après un nouveau tri nous retournons, vous l'avez deviné, au MENU.

Tout va bien, vous avez fini d'entrer votre fichier, vous avez fait toutes les modifications que vous vouliez, vous l'avez imprimé, maintenant il va falloir ne pas perdre tout cela, un travail de saisie, assez fastidieux à refaire.

Appuyons sur la touche « 4 » et sauvegardons notre MUSICOTHEQUE. Après avoir contrôlé que le fichier n'est pas vide en 303 :

```
304 LET A$(0,0,0,0) = STR$(N%)
```

Jusqu'à présent nous n'avions entré nos interprètes qu'entre 1 et N% titre, et bien nous nous servons de A\$(0,0,0,0) pour y ranger la chaîne de caractères correspondant au nombre de titres de façon à ce que lors du chargement du fichier (que nous verrons plus loin) nous puissions l'initialiser.

```
IL Y A 212 TITRES
COMBIEN D'AUTRES ?
```

```
310 SAVEA A$ « MUSIQUE » : CURSOR 9,12 : PRINT « OK »
```

L'instruction SAVEA A\$ suivi d'un titre permet de sauvegarder tout ce qui se rapporte à la variable A\$. Les deux instructions suivantes permettent de visualiser la fin effective de l'opération. Ceci étant fait nous partons à nouveau vers notre MENU.

```
METTRE LA CASSETTE EN LECTURE

APPUYEZ SUR ESPACE, ATTENDRE: OK
```

## Exploitation

Vous venez de rentrer votre programme MUSICOTHEQUE, et il faut maintenant entrer tous les éléments de votre fichier. Appuyez sur « 5 ». Là vous effectuerez le chargement de vos interprètes et titres. N'oubliez pas de rembobiner un peu votre K7 de façon à avoir le temps d'appuyer sur espace sans perdre le début de votre enregistrement.

```
METTRE LA CASSETTE EN ENREGISTREMENT

LE NOMBRE DE TITRES EST : 212

APPUYEZ SUR ESPACE, ATTENDRE: OK
```

En 406 nous attendons d'avoir appuyé sur espace pour ensuite initialiser les 30000 octets et en 410 nous dimensionnons notre tableau, car n'oublions pas que dans cette configuration nous ne sommes pas passés par l'instruction DIM.

```
412 LOADA A$ « MUSIQUE » : CURSOR 9,15 : PRINT « OK »
```

L'instruction LOADA A\$ permet donc de charger tout ce qui se rapporte à la variable de caractères A\$.  $415 LET X \% = LEN(A$(0,0,0,0)) - 1.0$

Cette ligne permet de donner à l'ordinateur l'idée de la longueur de la variable de caractères définie à la ligne 304. Sachant que la fonction STR\$ rajoute un espace devant la variable servant d'argument, il ne faut pas oublier de soustraire de la longueur de la chaîne cet élément avant d'affecter le résultat à la variable X %.

```
420 LET N \% = VAL(RIGHT$(A$(0,0,0,0), X %)
```

Pour initialiser la valeur de N%, nous nous servons de la fonction VAL ainsi que de la fonction RIGHT\$, tout ceci nous permettant de connaître le nombre de titres entrés lors des précédentes opérations. Ceci étant fait nous repartons au MENU. Appuyons sur « 6 ».

Nous partons maintenant à la recherche d'un INTERPRETE. Jusqu'à présent nous savions entrer notre fichier, en modifier, en visualiser, son contenu, mais il est intéressant de

```
EARTH WIND AND FIRE

GRATITUDE
POWER LIGHT
I AM
FRACES
ALL IN ALL
RAISE I
THE BEST OF (VOL.1)

POUR CONTINUER APPUYEZ SUR ESPACE
```

rechercher, à la demande d'un ami par exemple, le disque ou la K7 que celui-ci voudrait entendre.

Après avoir indiqué en 803 l'interprète que nous recherchons, en 806 nous imprimons son nom en grandes lettres jaunes ; de 810 à 830 nous recherchons dans notre tableau si le nom donné correspond à un nom connu par l'ordinateur sinon rien n'est indiqué, si oui tous les titres de cet interprète s'impriment à l'écran et nous repartons une dernière fois au MENU.

Tapons sur la touche « 7 »  
2000 END.

Pas de commentaires. Notons toutefois que si nous voulons nous servir à nouveau de ce programme sans avoir à charger de nouveau le tableau A\$, il suffira de taper RUN 1000 au lieu d'un RUN dévastateur !

## Conclusion

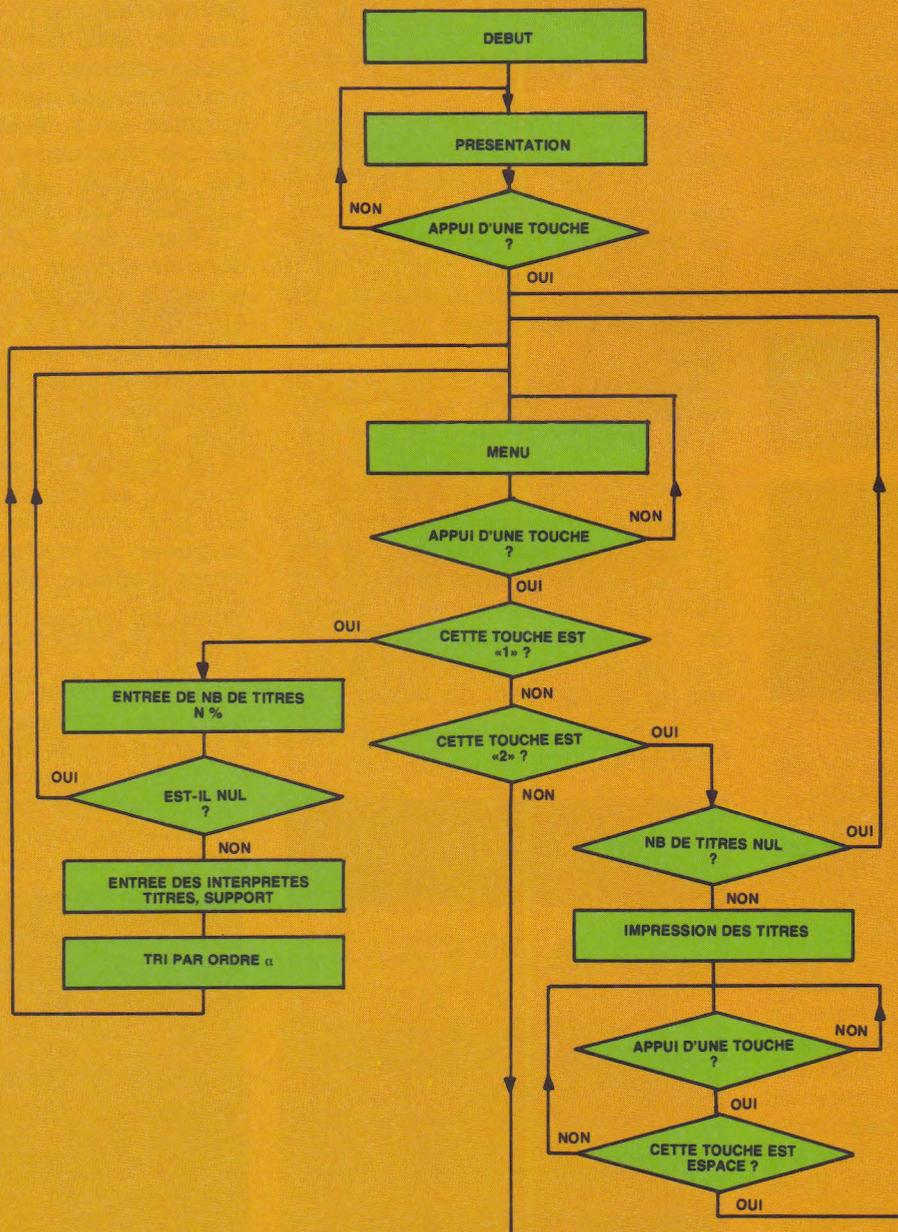
Certains pourront trouver des améliorations, ou ajouter des rubriques, changer les couleurs de base (vous constaterez d'ailleurs que toutes les photos ne correspondent pas

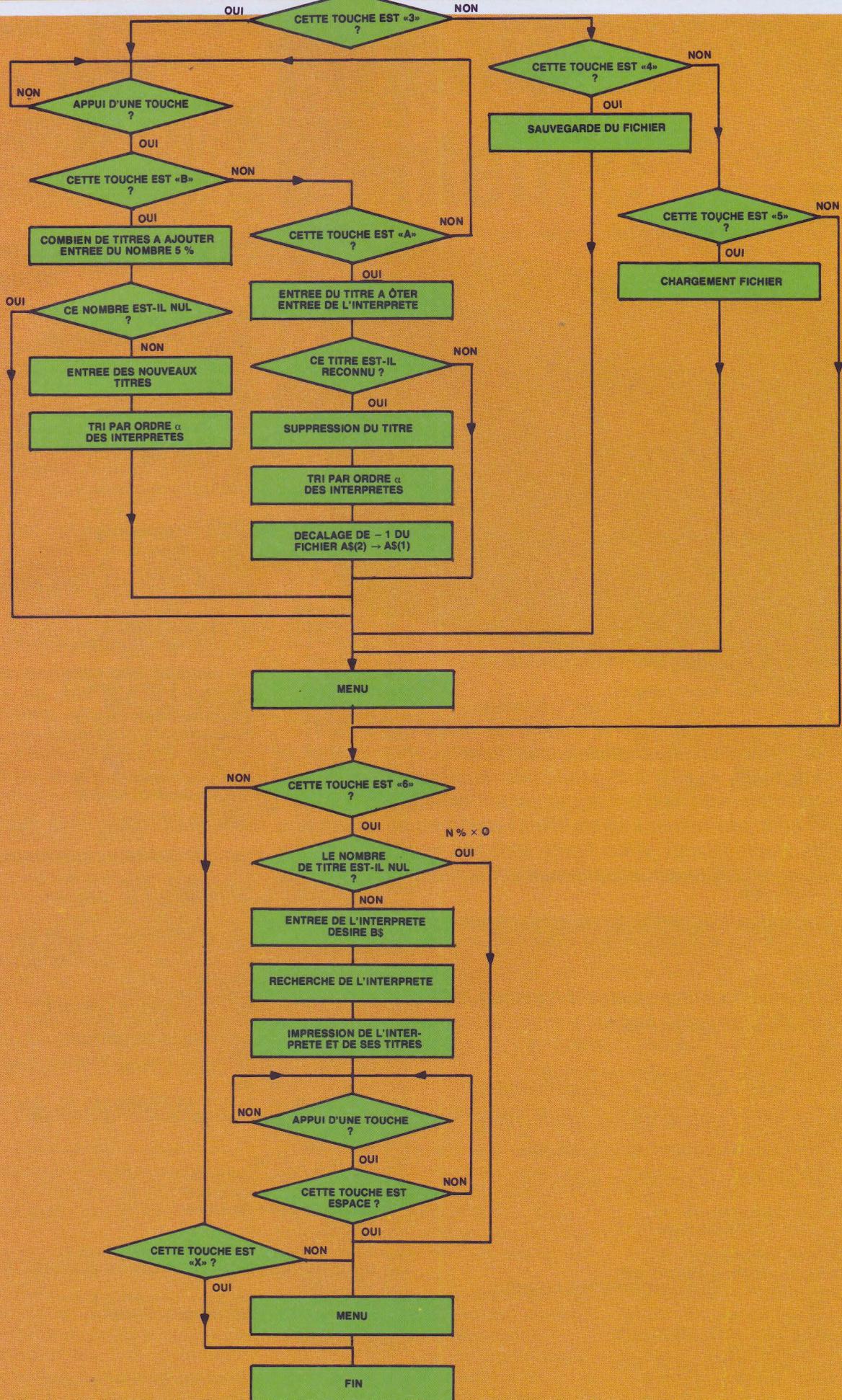
à un COLORT 01300), ce programme n'ayant pas d'autre vocation que de prouver que le BASIC avec un ordinateur tel que le DAI permet, sans trop de contraintes, de gérer des fichiers d'un certain volume. Précisons que ce programme utilise 4,4 k octets en excluant la place prise par le tableau.

Maintenant à vos claviers et joyeux programme !

G. RIVIERE

## ORGANIGRAMME





## RAPPEL DES CODES COULEUR DE L'INSTRUCTION COLORT

DEC	HEX		
0	0 NOIR	8	8 GRIS
1	1 BLEU VIF	9	9 BLEU MARINE
2	2 PARGE	10	A ORANGE
3	3 ROUGE VIF	11	B ROSE SAUMON
4	4 VERT KAKI	12	C BLEU CLAIR
5	5 VERT PRÉ	13	D VERT CLAIR
6	6 ROUGE FONCÉ	14	E JAUNE
7	7 VIOLET	15	F BLANC

5 GOSUB 6500 : GOTO 1000  
10 REM ENTREE DU FICHIER  
15 CLEAR 30000 : PRINT CHR\$(12)  
20 CURSOR 20,12 : INPUT « NOMBRE  DE  TITRES » ; N%  
25 IF N% = 0 GOTO 1000 : PRINT CHR\$(12)  
30 DIM A\$(250,0,3,0)  
50 FOR I% = 1 TO N%  
60 GOSUB 8000  
85 NEXT I%  
90 GOSUB 7000  
95 GOTO 1000  
100 REM IMPRESSION FICHIER  
105 PRINT CHR\$(12) : IF N% = 0 GOTO 1000 : CURSOR 14,22  
106 PRINT « APPUYEZ  SUR  REPEAT  ET  TAB »  
107 PRINT  
110 FOR I% = 1 TO N%  
112 A% = GETC : IF A% <> 9 GOTO 112  
115 IF A\$(I%,1,0) <> A\$(I%-1,0,1,0) THEN PRINT  
120 IF A\$(I%,1,0) = A\$(I%-1,0,1,0) GOTO 140  
125 PRINT TAB(2) ; A\$(I%,1,0)  
140 PRINT TAB(5) ; A\$(I%,2,0) ; TAB(50) ; A\$(I%,3,0)  
150 WAIT TIME 5 : NEXT I%  
152 PRINT : PRINT  
155 PRINT TAB(12) ; « POUR  CONTINUER  APPUYEZ  SUR  ESPACE »  
156 A% = GETC : IF A% <> 32 GOTO 156  
157 GOTO 1000  
160 REM MODIFICATION FICHIER  
165 PRINT CHR\$(12) : IF N% = 0 GOTO 1000  
167 CURSOR 20,12 : PRINT « A)... SUPPRESSION  D'UN  TITRE »  
168 CURSOR 20,10 : PRINT « B)... ADDITION  DE  TITRES »  
169 A% = GETC : IFA% = 0 GOTO 169 : IFA% < 65 OR A% > 66 GOTO 169  
170 IF A% = 65 GOTO 9000 : PRINT CHR\$(12)  
175 CURSOR 20,14 : PRINT « IL  Y  A  » ; N% ; «  TITRES » : PRINT  
180 WAIT TIME 50 : IF N% = 0 GOTO 1000  
185 CURSOR 20,12 : INPUT « COMBIEN  D'AUTRES » ; S% : PRINT  
187 IF S% = 0 GOTO 1000  
190 N% = N% + S% : PRINT CHR\$(12)  
200 FOR I% = N% - S% + 1 TO N%  
210 GOSUB 8000  
240 NEXT I%  
250 GOSUB 7000  
260 GOTO 1000  
290 PRINT CHR\$(12) : REM SAUVEGARDE DU FICHIER  
292 IF N% = 0 GOTO 1000  
295 CURSOR 9,21  
300 PRINT « METTRE  LA  CASSETTE  EN  ENREGISTREMENT »  
301 CURSOR 9,18 : PRINT « LE NOMBRE  DE  TITRES  EST  : » ; N%  
302 WAIT TIME 50  
304 LET A\$(0,0,0,0) = STR\$(N%)  
305 CURSOR 9,15 : PRINT « APPUYEZ  SUR  ESPACE  ET  ATTENDRE  OK »  
306 A% = GETC : IF A% <> 32 GOTO 306  
310 SAVEA A\$ « MUSIQUE » : CURSOR 9,12 : PRINT « OK »  
350 WAIT TIME 100 : GOTO 1000  
390 PRINT CHR\$(12) : REM CHARGEMENT DU FICHIER  
400 CURSOR 9,21 : PRINT « METTRE  LA  CASSETTE  EN  LECTURE »  
405 CURSOR 9,18 : PRINT « APPUYEZ  SUR  ESPACE  ET  ATTENDRE  OK »  
406 A% = GETC : IF A% <> 32 GOTO 406 : CLEAR 30000  
410 DIM A\$(250,0,3,0)  
412 LOADA A\$ « MUSIQUE » : CURSOR 9,15 : PRINT « OK »  
413 WAIT TIME 100  
415 LET X% = LEN(A\$(0,0,0,0)) - 1  
420 LET N% = VAL(RIGHT\$(A\$(0,0,0,0), X%))  
450 GOTO 1000  
800 REM CHOIX DE L'INTERPRETE  
801 PRINT CHR\$(12) : IF N% = 0 GOTO 1000  
803 CURSOR 4,21 : INPUT « QUEL  INTERPRETE  DESIREZ  VOUS » ; B\$  
804 PRINT CHR\$(12)  
805 POKE # BE5D, #6D : POKE # BE5C, #DE  
806 CURSOR 3,20 : PRINT B\$  
807 POKE # BDD7, #7A : POKE # BDD6, #DD  
810 PRINT : PRINT : FOR I% = 1 TO N%

820 IF A\$(I%,1,0) <> B\$ GOTO 830  
825 PRINT TAB(8) ; A\$(I%,2,0) ; TAB(50) ; A\$(I%,3,0)  
830 NEXT I%  
840 PRINT : PRINT : PRINT  
845 PRINT TAB(12) ; « POUR  CONTINUER  APPUYEZ  SUR  ESPACE »  
850 A% = GETC : IF A% <> 32 GOTO 850  
860 GOTO 1000  
1000 PRINT CHR\$(12)  
1001 POKE # BE5D, #5A : POKE # BE5C, #DE  
1002 CURSOR 6,20  
1003 PRINT « MENU »  
1005 POKE # BD51, #7A : POKE # BD50, #DD  
1010 CURSOR 20,18 : PRINT « 1  NOUVEAU  FICHIER »  
1015 CURSOR 20,16 : PRINT « 2  IMPRESSION  FICHIER »  
1018 CURSOR 20,14 : PRINT « 3  MODIFICATION  FICHIER »  
1020 CURSOR 20,12 : PRINT « 4  SAUVEGARDE  FICHIER »  
1023 CURSOR 20,10 : PRINT « 5  CHARGEMENT  FICHIER »  
1025 CURSOR 20,8 : PRINT « 6  CHOIX  PAR  INTERPRETE »  
1027 CURSOR 20,6 : PRINT « 7  FIN »  
1030 A% = GETC : IF A% = 0 GOTO 1030  
1032 IF A% > 55 OR A% < 49 GOTO 1030  
1035 ON (A% - 48) GOTO 10,100,160,290,390,800,2000  
1100 GOTO 1030  
2000 END  
5500 D% = 1  
5510 D% = 2 \* D% : IF D% <= N% GOTO 5510  
5530 D% = INT((D% - 1) / 2) : IF D% = 0 GOTO 5700  
5550 FOR I% = 1 TO N% - D%  
5560 I% = I%  
5570 L% = I% + D%  
5580 IF A\$(I%,1,0) <= A\$(L%,1,0) GOTO 5640  
5590 X\$ = A\$(I%,1,0) : A\$(I%,1,0) = A\$(L%,1,0) : A\$(L%,1,0) = X\$  
5611 X\$ = A\$(I%,2,0) : A\$(I%,2,0) = A\$(L%,2,0) : A\$(L%,2,0) = X\$  
5615 X\$ = A\$(I%,3,0) : A\$(I%,3,0) = A\$(L%,3,0) : A\$(L%,3,0) = X\$  
5620 I% = I% - D% : IF I% > 0 GOTO 5570  
5640 NEXT I%  
5650 GOTO 5530  
5700 RETURN  
6500 COLORT 0 13 0 0 : MODE 0  
6505 POKE # 75,32 : POKE # 74,1 : PRINT CHR\$(12)  
6510 ENVELOPE 0 15,5 ; 12,20 ; 15,5 ; 0  
6520 A\$ = «   MUSICOOTHEQUE  » ; B\$ = « G. RIVIERE »  
6530 POKE # BAB3, #5F : POKE # BAB2, #D2 : POKE # B708, #DE  
6540 CURSOR 35,6 : PRINT « Copyright : » ; B\$  
6545 POKE # B682, #DD  
6550 CURSOR 0,13 : PRINT A\$ : WAIT TIME 20  
6560 CURSOR 0,13 : PRINT « Introduire 16 espaces entre les guillemets »  
6570 POKE # BA97, #7A  
6580 A% = GETC : IF A% <> 0 GOTO 6610 THEN PRINT CHR\$(12) : GOTO 6610  
6590 WAIT TIME 3 : SOUND 0 0 15 0 FREQ(880)  
6600 WAIT TIME 3 : SOUND OFF : GOTO 6550  
6610 SOUND 0 0 15 0 FREQ(261.59) : WAIT TIME 10  
6620 SOUND 1 0 15 0 FREQ(293.56) : WAIT TIME 10  
6630 SOUND 1 0 15 0 FREQ(329.6) : WAIT TIME 10  
6640 SOUND 0 0 15 0 FREQ(329.6) : WAIT TIME 10  
6650 SOUND 0 0 15 0 FREQ(293.56) : WAIT TIME 10  
6660 SOUND 1 0 15 0 FREQ(261.59) : WAIT TIME 30  
6670 SOUND OFF : RETURN  
7000 CURSOR 20,12 : PRINT « TRI EN COURS » : WAIT TIME 50  
7010 GOSUB 5500  
7015 CURSOR 20,12 : PRINT « TRI TERMINE » : WAIT TIME 50  
7020 RETURN  
8000 PRINT CHR\$(12) : POKE # BE5C, #DE  
8010 CURSOR 4,20 : PRINT « TITRE  N°  » ; I%  
8015 POKE # BDD6, #DD  
8030 CURSOR 4,13 : INPUT « INTERPRETE..... » ; A\$(I%,1,0)  
8040 CURSOR 4,10 : INPUT « TITRE..... » ; A\$(I%,2,0)  
8050 CURSOR 4,7 : INPUT « SUPPORT..... » ; A\$(I%,3,0)  
8060 PRINT CHR\$(12) : RETURN  
9000 PRINT CHR\$(12) : POKE # BE5C, #DE  
9005 CURSOR 4,20 : PRINT « SUPPRESSION  TITRE »  
9010 POKE # BDD6, #DD  
9020 CURSOR 4,13 : INPUT « QUEL  INTERPRETE..... » ; B\$  
9025 IF B\$ = « » GOTO 1000  
9030 CURSOR 4,10 : INPUT « QUEL  TITRE..... » ; C\$  
9035 IF C\$ = « » GOTO 1000  
9040 PRINT CHR\$(12) : FOR I% = 1 TO N%  
9050 IF A\$(I%,1,0) = B\$ AND A\$(I%,2,0) = C\$ GOTO 9000  
9060 NEXT I%  
9070 GOTO 1000  
9080 FOR I% = 2 TO N%  
9090 A\$(I% - 1,0,1,0) = A\$(I%,1,0)  
9100 A\$(I% - 1,0,2,0) = A\$(I%,2,0)  
9110 A\$(I% - 1,0,3,0) = A\$(I%,3,0)  
9120 NEXT I%  
9130 N% = N% - 1  
9140 WAIT TIME 50 : PRINT CHR\$(12)  
9145 CURSOR 20,12 : PRINT « TRI TERMINE » : WAIT TIME 50  
9150 GOTO 1000  
9500 A\$(I%,1,0) = « » : A\$(I%,2,0) = « » : A\$(I%,3,0) = « »  
9510 CURSOR 20,12 : PRINT « TRI EN COURS »  
9520 GOSUB 5500  
9530 GOTO 9080

correspond à un espace dans un PRINT ou un INPUT

temps: 

difficulté: 

dépense: 

## Préamplificateur d'antenne

### Le rôle d'un préampli d'antenne

Un préamplificateur d'antenne doit avoir un gain suffisamment important pour amplifier les signaux de faible amplitude recueillis par l'antenne ; il doit aussi présenter le plus faible facteur de bruit possible. Un préamplificateur n'aurait aucun intérêt s'il noyait les signaux amplifiés dans son bruit propre.

On utilise cet amplificateur lorsque les conditions de réception sont difficiles : émetteur éloigné, ou champ électrique trop faible atténué par des collines, immeubles, etc.

Dans les grandes villes, même à proximité d'un émetteur, le champ électrique peut être très faible. L'atténuation est due aux immeubles, dénivellations, etc. En présence de nombreuses tours il se peut que le seul signal délivrant une image propre — sans image fantôme due à une réflexion — soit lui-même un signal réfléchi et ait donc une amplitude extrêmement faible.

En moyenne un récepteur TV réclame un signal d'entrée voisin de 500  $\mu$ V pour délivrer une image acceptable. Dans les pires cas le signal recueilli peut ne valoir qu'1 % de cette dernière valeur.

Les amplificateurs d'antenne traditionnels disponibles dans le commerce ont des gains généralement compris entre 15 et 25 dB et un facteur de bruit compris entre 4 et 8 dB.

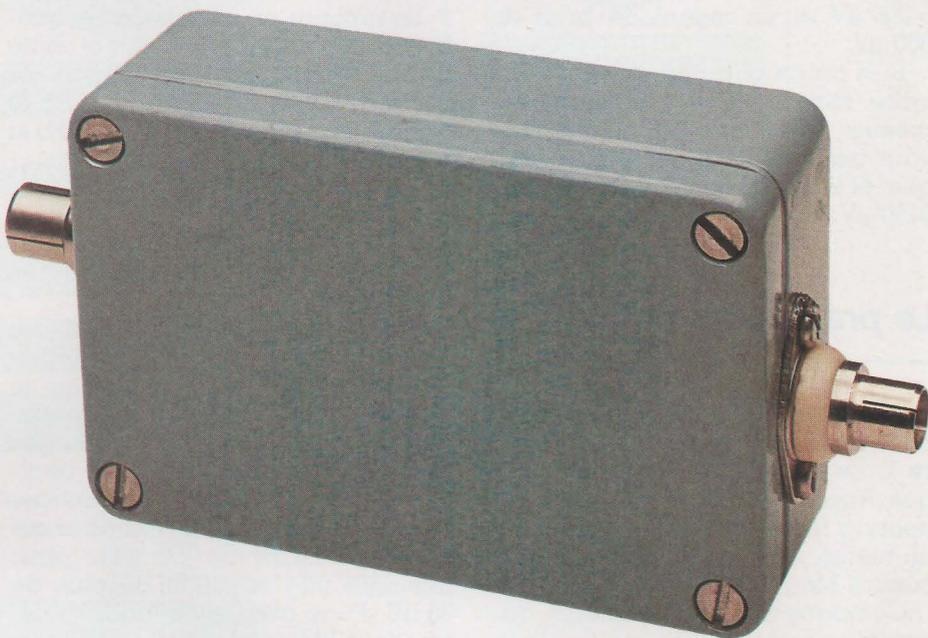
### Rappel sur le facteur de bruit

Les lecteurs intéressés pourront se rapporter à l'article : Bruit dans les récepteurs paru dans Radio Plans N° 423.

Le facteur de bruit  $F$  défini est par la relation suivante :

$$N_s = F \cdot G \cdot N_e$$

Où  $N_s$  et  $N_e$  représentent respectivement le bruit en sortie et en entrée du préamplificateur. Si le quadripôle était parfait, non générateur de bruit, le bruit en sortie serait égal au



Câble et satellite, telle sera la télévision de demain. Lorsque le temps sera venu, nous publierons probablement de nombreuses réalisations aboutissant à divers systèmes de réception. La télévision « classique » n'est pas encore enterrée et avant la mise en place totale de beaux projets, il lui reste encore de nombreuses années. Pour cette raison nous décrivons ce mois-ci un préamplificateur d'antenne utilisable en FM, VHF où UHF.

Ce préamplificateur est particulièrement intéressant dans la bande des VHF où son gain est maximum, il est donc adapté aux nouvelles émissions, en bande VHF III, de Canal Plus.

Le prix de la réalisation d'un tel amplificateur est à comparer avec le prix d'une nouvelle antenne et surtout le coût de l'installation.

bruit en entrée multiplié par le gain de l'amplificateur. Comme toute chose en ce monde le préamplificateur est imparfait et on trouve en sortie un bruit augmenté d'un facteur  $F$  supérieur à 1 bien entendu. Plus  $F$  est grand, plus le bruit de l'amplificateur est important, et moins celui-ci est performant.

Dans la précédente expression  $N_s$  et  $N_e$  représentent des puissances de bruit et  $G$  et  $F$  sont sans unité.

$G$  et  $F$  sont généralement exprimés en dB.  $G$  représente le gain en puissance ou gain en tension si la

résistance d'entrée vaut la résistance de charge.

$$\begin{aligned} G \text{ (dB)} &= 10 \log P_s/P_e \\ &= 10 \log (V_s^2/R_s) / (V_e^2/R_e) \\ &= 20 \log V_s/V_e \end{aligned}$$

On a de la même manière pour  $F$  :

$$F \text{ (dB)} = 10 \log F.$$

Fixons les idées avec quelques valeurs comprises entre 0 et 8 dB.

- 0 dB,  $F = 1$  quadripôle idéal ne générant pas de bruit ;
- 2 dB,  $F = 1,6$  très bon préamplificateur, peu bruyant ;
- 4 dB,  $F = 2,5$  ;
- 6 dB,  $F = 4$ , préamplificateur

courant modèle SH 124 hybride SGS Atès par exemple.

- 8 dB,  $F = 6,3$ .

Supposons maintenant que l'on recueille aux bornes d'un circuit accordé situé après l'antenne un signal utile de  $50 \mu\text{V}$  et un signal de bruit de  $5 \mu\text{V}$ . Si nous disposons d'un préamplificateur ayant un facteur de bruit de 2 dB on recueille en sortie si le gain vaut 40 dB un signal utile de  $5\,000 \mu\text{V}$  et un signal de bruit de  $800 \mu\text{V}$ .

Si le préamplificateur est de mauvaise facture :  $F = 8 \text{ dB}$ , dans les mêmes conditions, le signal utile vaut toujours  $5\,000 \mu\text{V}$  (gain identique) et le signal de bruit atteint alors  $3\,150 \mu\text{V}$ .

## Le préamplificateur

le schéma de principe du préamplificateur est représenté à la figure 1. Ce schéma est issu de la rubrique Applied Ideas, Electronic Engineering Novembre 83. L'auteur s'est lui-même inspiré de notes d'applications Motorola.

Comparé aux amplificateurs disponibles actuellement, ce montage offre des caractéristiques supérieures. Le bruit propre est extrêmement faible et il n'y a aucune mise au point.

Cet amplificateur consiste en l'association de deux étages amplifica-

teur montés en émetteur commun. Le point de polarisation est choisi de manière à optimiser le facteur de bruit.

Chaque étage est neutrodyné de manière à éviter une entrée en oscillation. La stabilisation, en continu, est obtenue en prélevant le courant de base non directement sur la ligne d'alimentation mais dans le circuit collecteur.

La réponse en fréquence est quasiment plate de 40 à 250 MHz et chute à 15 dB par octave au-dessus de 250 MHz. Dans la bande des UHF le gain vaut environ 17 dB à 550 MHz et 10 dB à 800 MHz.

La réponse en dessous de 40 MHz est fonction de la valeur des condensateurs de liaison et condensateurs de découplage des résistances d'émetteur.

On remarque à l'entrée du préamplificateur, une paire de diodes à faible capacité protégeant le transistor d'entrée contre des forts signaux et les éventuelles décharges électrostatiques, et un circuit oscillant série. La fréquence centrale peut être ajustée au moyen de la capacité ajustable  $C_1$ . On peut ainsi atteindre une réjection de plus de 35 dB d'une fréquence indésirable, émetteur FM puissant et proche par exemple, saturant le préamplificateur.

Dans une application à bande étroite le préamplificateur peut être, bien sûr, précédé par un circuit accordé.

## Réalisation pratique

le tracé des pistes du circuit imprimé est représenté à la figure 2 et l'implantation des composants à la figure 3. Le circuit imprimé est du type double face. Seuls sont percés les trous qui permettent une liaison entre les plans de masse recto et verso et les trous de fixation.

Les composants sont implantés côté pistes comme le montre la photo.

La forme particulière du circuit s'explique par le choix du boîtier : de marque BOPLA référencé A 102. Ce boîtier est particulièrement intéressant dans le cas présent : parfaitement étanche, le préampli peut être placé en haut du mât sans aucun autre problème. Dans ce cas on emploiera des presse-étoupes pour le passage des câbles entrée et sortie ou des fiches et embases d'excellente qualité.

L'alimentation est du type fantôme. Le câble de sortie véhicule simultanément et en superposition le courant d'alimentation et le signal HF amplifié.

Côté préamplificateur la self  $L_6$  est une impédance de charge négligeable pour le préamplificateur et arrête la HF ; il en est de même pour  $L_7$  côté récepteur. Par contre ces deux selfs véhiculent correctement le courant continu d'alimentation. Les signaux HF traversent donc  $C_{11}$  et

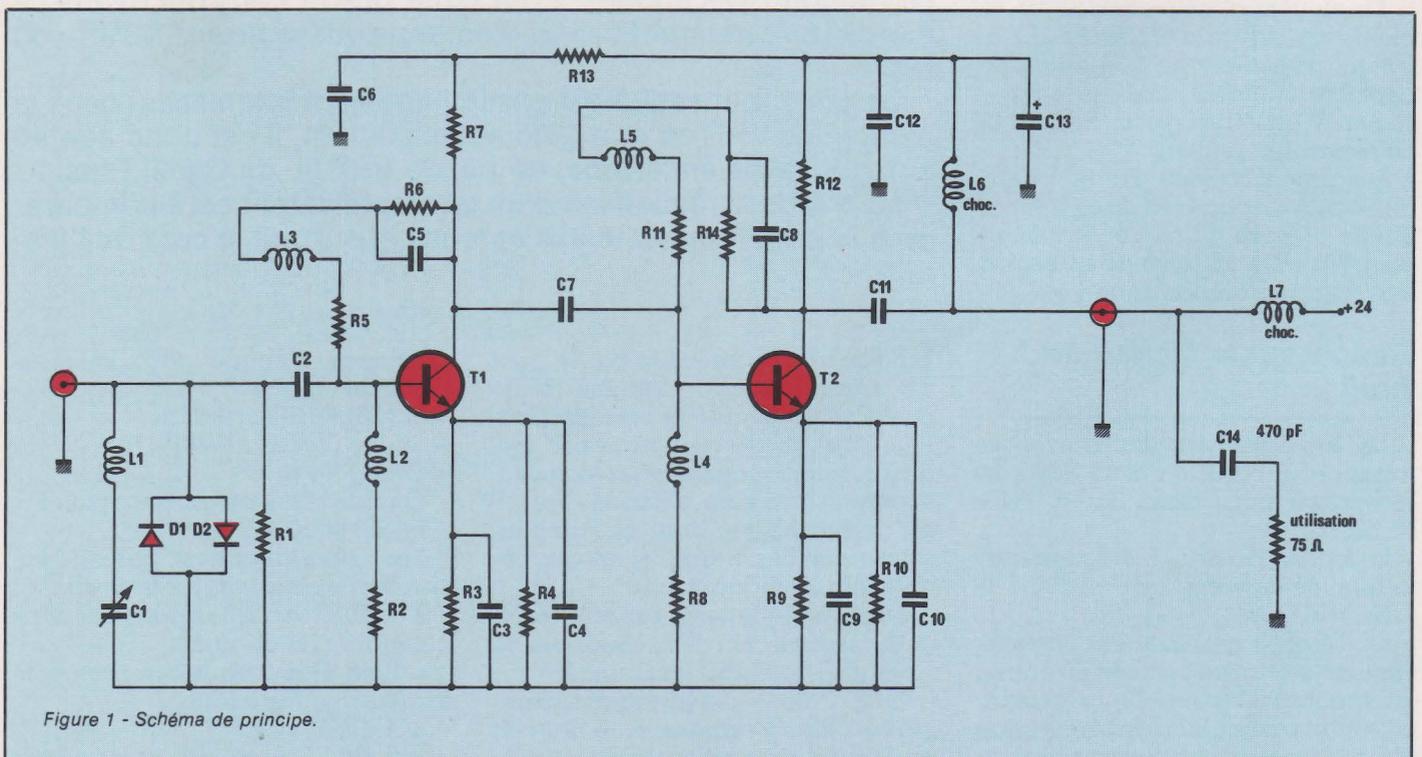


Figure 1 - Schéma de principe.

C14 avant d'atteindre la résistance de charge de  $75 \Omega$  — entrée du tuner du TV.

La consommation du préamplificateur est comprise entre 30 et 40 mA sous 24 V.

Ce préamplificateur est équipé de deux transistors Motorola MRF 901 :  $f_T = 4,5 \text{ GHz}$ ,  $NF = 1,7 \text{ dB}$  à 500 MHz. Ces transistors sont relativement bon marché : une vingtaine de francs (départ grossistes). Il n'est pas utile de leur chercher une équivalence. Dans le cas, improbable, ou un autre type de transistor serait choisi, les réseaux d'adaptation d'impédance  $R_2$ ,  $L_2$  et  $L_4$ ,  $R_8$  ainsi que les circuits de neutrodynage devraient être modifiés.

A la mise sous tension il suffit en tout et pour tout de contrôler le courant d'alimentation. On pourra si le besoin s'en fait sentir régler  $C_1$  pour éliminer une raie trop importante.

Si l'on dispose du matériel nécessaire : générateur HF et analyseur de spectre on pourra enfin relever la courbe de réponse du préamplificateur.

F. de DIEULEVEULT

## Nomenclature

### Résistances 1/4 W 5 %

R: $10 \text{ k}\Omega$	$R_7$ : $1 \text{ k}\Omega$
$R_2$ : $330 \Omega$	$R_8$ : $330 \Omega$
$R_3$ : $8,2 \Omega$	$R_9$ : $8,2 \Omega$
$R_4$ : $8,2 \Omega$	$R_{10}$ : $8,2 \Omega$
$R_5$ : $820 \Omega$	$R_{11}$ : $820 \Omega$
$R_6$ : $3,3 \text{ k}\Omega$	$R_{12}$ : $680 \Omega$
	$R_{13}$ : $100 \Omega$

### Condensateurs

$C_1$ : 60 pF ajustable
$C_2$ : 47 pF céramique
$C_3$ : 100 pF céramique
$C_4$ : 100 pF céramique
$C_5$ : 470 pF céramique
$C_6$ : 10 nF céramique
$C_7$ : 47 pF céramique
$C_8$ : 470 pF céramique
$C_9$ : 100 pF céramique
$C_{10}$ : 100 pF céramique
$C_{11}$ : 470 pF céramique
$C_{12}$ : 10 nF céramique
$C_{13}$ : 10 $\mu\text{F}/25 \text{ V}$ tantale goutte
$C_{14}$ : 470 pF céramique.

### Semi-conducteurs

$T_1$ : MRF 901 Motorola  
 $T_2$ : MRF 901 Motorola.

$D_1$ : BAW 62  
 $D_2$ : BAW B2

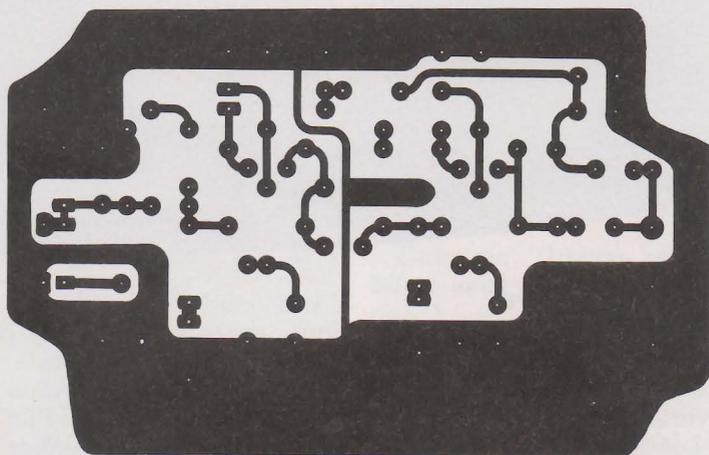
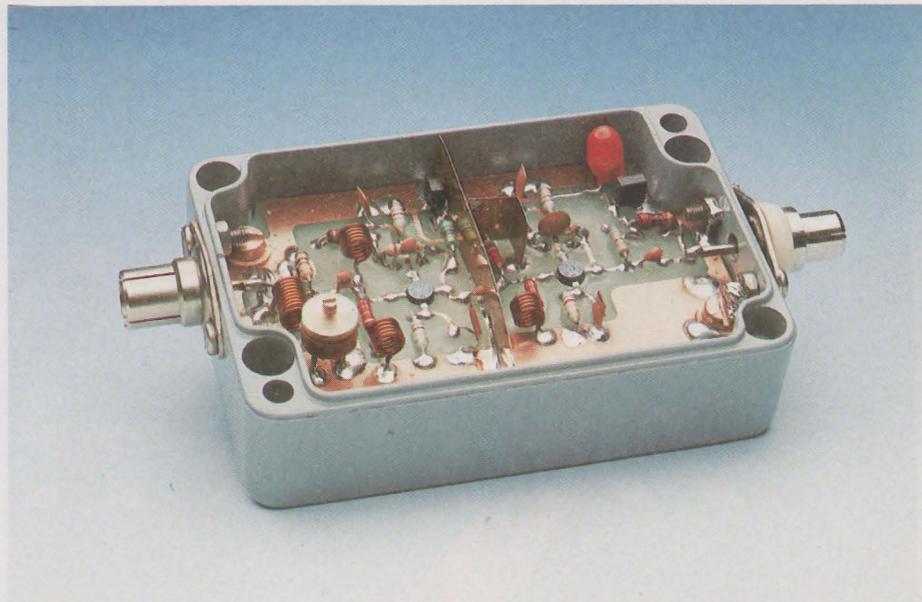


Figure 2

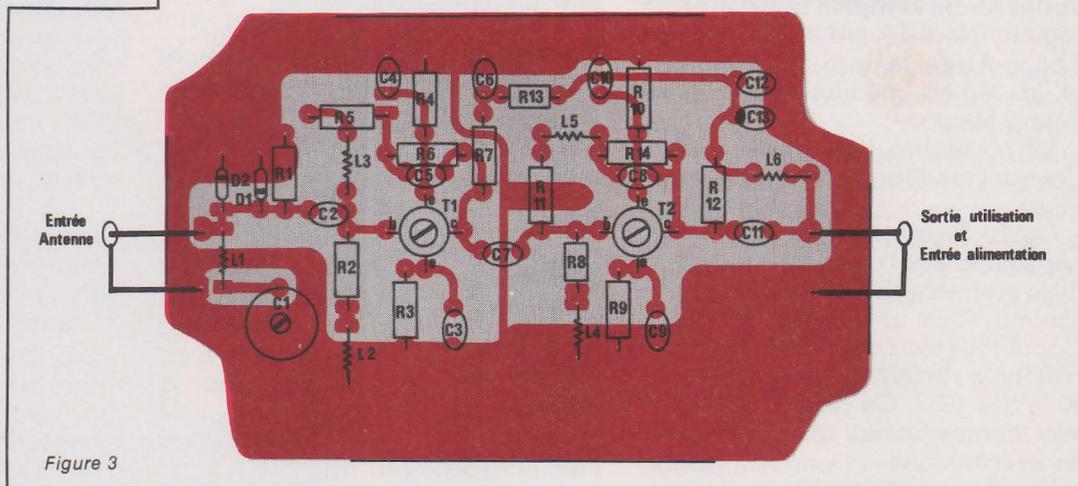


Figure 3

### Inductances

$L_1$ : 10 tours	spires jointives,
$L_2$ : 5 tours	fil de cuivre émaillé
$L_3$ : 5 tours	de 5/10
$L_4$ : 5 tours	sur une forme de
$L_5$ : 2 tours	4 mm
$L_6$ : 100 $\mu\text{H}$ Siemens ou delevan ou Toko format résistance 1/4W	
$L_7$ : 100 $\mu\text{H}$ Siemens ou delevan, ou Toko format résistance 1/4W	

### Divers

Boîtier Bopla A 102 (importateur Tekelec)  
 2 embases TV  $75 \Omega$  coaxiales femelles.

Nota :  $L_7$  et  $C_{14}$  sont implantés sur la carte alimentation (non décrite) à proximité du récepteur.



**Question : Qui pourra recevoir Canal Plus ?**

**Ph. Ramond :** Pour recevoir Canal Plus, il faudra être dans une région couverte et faire adapter son antenne. Les premières régions ouvertes seront la région parisienne, la région Nord-Picardie, la région Rhône-Alpes, le nord de l'Auvergne et la région méditerranéenne de Sète à Menton.

En novembre 1984, près de 50 % des français pourront recevoir Canal Plus.

Canal Plus sera diffusé par voie hertzienne sur l'ancien réseau VHF de la première chaîne reconverti à la couleur. C'est un réseau national et Canal Plus sera donc une télévision nationale : le territoire sera couvert à 90 % dès 1987. Ce réseau imposera aux téléspectateurs une adaptation de leur antenne.

Un effort considérable et soutenu est entrepris pour que chaque téléspectateur aille spontanément et le plus tôt possible, réclamer chez les antennistes l'adaptation nécessaire. Le marché potentiel ainsi ouvert par le lancement de Canal Plus représentera plus de 2 000 000 de foyers. Pour les professionnels de l'antenne, 1984 sera l'année record.

Les émissions régulières commenceront en novembre prochain.

Mais, pour permettre aux installateurs de travailler, nous diffusons, depuis le 1<sup>er</sup> mars à Paris et en région parisienne, 4 heures de programmes-tests ; Canal Plus étendra progressivement ces émissions-tests aux autres régions.

**Question : Pour recevoir Canal Plus il faudra donc également posséder un téléviseur équipé de cette prise péritel ?**

**Ph. Ramond :** Oui. Et je vous rappelle qu'elle est obligatoire sur tous les récepteurs, depuis 1981. En novembre, lorsque nous commencerons à émettre, huit millions de postes de ce type seront en service (sur 14 500 000 postes TV couleurs). Bien des abonnés n'hésiteront pas à s'acheter un nouveau téléviseur, si le leur est un petit peu ancien. Canal Plus donnera, j'en suis convaincu, un coup d'accélérateur au marché de l'équipement audiovisuel.

J'ajoute que la présence du décodeur n'interdit pas l'utilisation du magnétoscope. On pourra enregistrer Canal Plus sur cassette. J'insiste là-dessus, car on a parfois écrit le contraire.

**Question : Qui vendra les abonnements ? Qui distribuera les décodeurs ?**

**Ph. Ramond :** Pour vendre les abonnements nous comptons évidemment sur le réseau de la distribution audiovisuelle, car son implantation nationale est importante. Canal Plus agréera tous les distributeurs qui pourront répondre avec sérieux et rapidité aux diverses demandes de la clientèle. On pourra souscrire pour trois mois, six mois ou un an au prix de 120 F par mois, prix promotionnel de lancement. Le décodeur est gratuit, mais une caution de 420 F sera demandée. Celle-ci sera, bien sûr, remboursée directement par Canal Plus à la fin de l'abonnement et à la restitution du matériel.

La distribution des décodeurs est réservée aux professionnels de l'audiovisuel car leur compétence est nécessaire. Ceux-ci disposeront d'un stock de décodeurs dans leur magasin.

Lorsqu'il aura souscrit à Canal Plus, l'abonné devra se procurer son décodeur chez un distributeur agréé proche de son domicile et dont Canal Plus lui communiquera l'adresse.

Evidemment Canal Plus rémunérera toutes ces prestations. Des négociations sont en cours pour déterminer le montant de la rémunération.

# Le point sur Canal Plus

Dès novembre 1984, la moitié des téléspectateurs français, pourront s'ils le désirent et moyennant finances recevoir la nouvelle chaîne française : Canal Plus. Cette chaîne a déjà beaucoup fait parler d'elle, tant dans les médias qu'en privé, que ce soit sur le principe de la télévision payante (elle l'est déjà) ou à propos du piratage éventuel, puisqu'elle est cryptée, ou encore sur la question des bandes de fréquences allouées. Nous allons essayer de faire le point dans les lignes qui suivent car on peut maintenant considérer que les choses sont désormais figées. Nous commencerons par la publication d'un interview de M. Philippe Ramond, directeur de Canal Plus, et finirons par quelques remarques et éclaircissements sur certains points.

## LES ZONES COUVERTES ET LES PRINCIPAUX ÉMETTEURS MIS EN SERVICE PAR CANAL PLUS POUR SON LANCEMENT EN NOVEMBRE 1984.



tion. Les distributeurs concernés en seront très prochainement informés.

**Question :** Qui assurera la maintenance des décodeurs ?

**Ph. Ramond :** Les décodeurs sont garantis un an par le fabricant. Pendant cette période nous procéderons à l'échange standard des matériels. Puis nous mettrons en place un réseau de maintenance.

**Question :** Et le piratage, y avez-vous pensé ?

**Ph. Ramond :** Certainement, d'autant plus que nous vivons dans un pays latin, et que nos compatriotes ont beaucoup de génie. Heureusement nous en avons tenu compte. Chaque décodeur possède une clé qui lui est propre : C'est la combinaison du code personnel de l'abonné et de cette clé secrète qui permet de décrypter l'image de Canal Plus.

Chaque mois, le code changera et l'abonné recevra son nouveau numéro confidentiel pourvu qu'il ait été payé. Ainsi un même numéro ne peut servir sur deux décodeurs, ni deux mois de suite. C'est cela notre garantie contre le piratage.

**Question :** Quelles relations établirez-vous avec les professionnels ?

**Ph. Ramond :** Le service des ventes est placé sous la responsabilité de Jean-Pierre MUNOZ. Ses vingt et un collaborateurs auront chacun la responsabilité d'un secteur. Ils organiseront des réunions d'information.

Enfin, un central téléphonique fonctionnera pour répondre à toutes les questions ou faciliter les réapprovisionnements en décodeurs. Dans cette affaire, la distribution, les installateurs d'antennes et nous-mêmes avons les mêmes intérêts. Réussir le lancement de Canal Plus c'est faire faire un bond au marché de l'audiovisuel.

**Question :** Précisément avec quels moyens ?

**Ph. Ramond :** Le lancement de Canal Plus constitue en lui-même un événement. Sa campagne promotionnelle aussi. Mais vous comprendrez, je l'espère, que je ne puisse lever plus avant le voile. Il faut à toute campagne de publicité un élément de surprise. Sachez simplement que les installateurs d'antennes et les distributeurs d'audiovisuel seront privilégiés. Nous travaillons à la création et à la réalisation de matériels promotionnels spécifiques à chacun.

## Question : Avec quels programmes ?

**Ph. Ramond** : Canal Plus, dès novembre prochain sera la première chaîne française à émettre nuit et jour, 7 jours sur 7 d'une façon quasi-continue : 20 heures 30 par jour pendant la semaine (de 6 h 30 le matin à 3 h le lendemain matin) et 24 heures sur 24 les week-ends (non-stop de 6 h 30 le vendredi matin à 3 h le lundi matin).

Avec des programmes qui seront très différents des chaînes actuelles : sur Canal Plus il y aura plus de films (cinq films par jour en moyenne). Et surtout des films récents, des films de moins d'un an. Chaque film sera programmé plusieurs fois en deux semaines à des heures différentes, pour permettre aux téléspectateurs de les voir plus facilement, sans être tributaires d'une grille des programmes trop rigide.

Canal Plus c'est enfin plus de distraction avec de grands événements, du sport, des spectacles, des shows et de la musique.

Nous voulons faire un programme distrayant. Notre impératif est de satisfaire nos abonnés. C'est la condition du succès.

## Question : Justement M. Ramond, à quel niveau avez-vous placé la barre du succès ? Combien d'abonnés espérez-vous ?

**Ph. Ramond** : Nos objectifs : 200 000 abonnés au lancement en novembre 1984. Puis 700 000 à la fin 1985, plus d'un million l'année suivante et 1 500 000 en 1987.

Nous sommes ambitieux. Et nous espérons que tous les professionnels

concernés sauront tirer les bénéfices de notre ambition en s'associant au lancement de Canal Plus et à son succès.

## Nos remarques

### Les fréquences d'émission :

Contrairement à ce qui a été dit et écrit jusqu'à présent, Canal Plus ne sera pas uniquement transmise sur la bande III VHF. En effet, si l'on consulte la carte représentant les zones d'émission de départ (Novembre 1984), on constate que beaucoup d'émetteurs utilisés ne sont équipés qu'en VHF et il est impensable pour TDF, l'investissement serait bien trop important, de les équiper en VHF. C'est le cas notamment en région parisienne des émetteurs de Chennevières et de Sannois, seule la tour eiffel dans cette zone est dotée d'émetteurs VHF. Par conséquent les téléspectateurs dont l'antenne est pointée sur ces émetteurs ou réémetteurs recevront Canal Plus en UHF bande IV.

Ceci est très important car beaucoup de téléspectateurs n'auront pas à modifier leur chaîne de réception ou à restaurer leur ancien équipement VHF.

Pour les autres il sera nécessaire de disposer une antenne VHF et les coupleurs qui existaient du temps du 819 lignes VHF. Nous rappelons à ce propos que dans ce même numéro, nous décrivons un préampli d'antenne particulièrement bien adapté à cette bande.

## La possibilité d'enregistrement avec les magnétoscopes :

On pourra si l'on dispose d'un magnétoscope de salon doté d'un tuner, recevoir et enregistrer n'importe quelle chaîne en visualisant Canal Plus, ou enregistrer Canal Plus cryptée et regarder une autre chaîne. Pour ceux qui travaillent en vidéo, cas des portables sans tuner, il devient par contre impossible d'enregistrer puisque la prise peritel est occupée par le décodeur. Il est aussi impossible d'enregistrer Canal Plus décryptée (directement en vidéo donc) pour les mêmes raisons, même avec un magnétoscope de salon.

Il y a malgré tout une solution qui consiste à utiliser une prise peritel «gigogne» avec des adapteurs d'impédances ; nous aurons sans doute l'occasion de revenir sur ce problème dans un proche avenir.

## Le piratage :

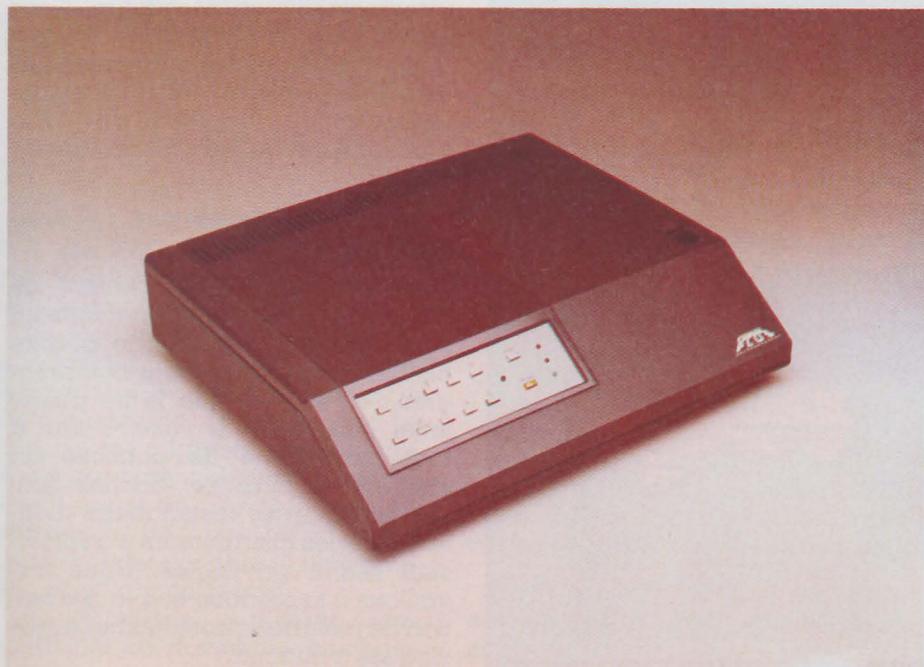
Depuis l'origine du projet, le procédé de cryptage a été modifié. Le premier procédé envisagé modifiait «l'intégrité» du signal vidéo et de ce fait, était vraiment indécryptable sans le décodeur approprié. Le système retenu maintenant, qui ne changera plus pour des raisons évidentes d'industrialisation est plus simple ; il consiste en une distribution aléatoire de retards (0,1 ou 2  $\mu$ s) sur les tops de synchronisation lignes et ce toutes les six trames.

Ce choix définitif est certainement dû à un coût de revient plus faible des décodeurs, qui rappelons-le, ne sont pas vendus.

Par ailleurs étant donné qu'on peut «voir quelque chose» avec ce cryptage sans disposer du décodeur, tout en ne pouvant pas vraiment regarder, on peut penser qu'un effet d'envie - on se rend compte de ce que l'on rate - naîtra chez certains lorsque les programmes débiteront.

Notre confrère Science et Vie à très bien décrit le procédé utilisé dans son numéro de Mai. Nous convions donc les lecteurs intéressés à s'y reporter.

Nous pensons qu'un système de ce genre qui ne touche pas à la partie utile du signal vidéo (couleur et luminance) s'il est très difficile à décrypter reste piratable sans pour autant chercher à déterminer le code utilisé.



## L'ORIC 1 synthétiseur de fréquences audio

Les synthétiseurs de fréquence sont de plus en plus employés dans les laboratoires d'électronique, en raison notamment de leur excellente précision (celle du quartz) allée à une grande simplicité d'emploi.

Les possesseurs d'ordinateurs ORIC 1 savent bien sûr que leur machine est équipée d'un synthétiseur de sons, mais ne se doutent pas toujours que quelques lignes de programme peuvent en faire un véritable appareil de laboratoire !

### Quelques informations utiles

S'il est passablement difficile de recueillir des renseignements complets sur l'organisation interne de l'ORIC, les fabricants des circuits intégrés équipant cet ordinateur sont heureusement plus bavards !

Toutes les fonctions sonores de l'ORIC sont prises en charge par un circuit spécialisé, un AY-3-8912 de GÉNÉRAL INSTRUMENT.

En consultant les documents techniques diffusés par cette marque américaine, on peut apprendre que le synthétiseur utilisé dans l'ORIC divise la fréquence d'horloge (ici 1 MHz) par seize, avant de lui faire subir une seconde division, entièrement programmable celle-ci, par un nombre exprimé sur douze bits, et donc compris entre 0 et 4095.

En pratique, la division par zéro n'étant pas réalisable, on pourra donc obtenir 4095 fréquences distinctes dérivées d'une « base » de 62500 Hz (1 MHz/16).



Le « diviseur » fixant la fréquence générée est tout simplement, dans le cas de l'ORIC, le second argument de l'instruction SOUND (le cas de MUSIC étant nettement plus complexe, puisqu'il faut, en plus, calculer une correspondance notes/fréquences, ce que ne fait pas le circuit intégré).

C'est ainsi un intervalle s'étendant de 15,26 Hz jusqu'à 62500 Hz qui pourra être couvert, non pas de façon continue, mais à raison de 4095 « incréments ».

La « résolution » sera bien sûr très supérieure en bas de la gamme (distinction possible entre 15,26 et 15,27 Hz) qu'en haut (passage brutal de 31250 à 62500 Hz).

A vrai dire, la souplesse du générateur reste fort convenable jusqu'à quelques kilohertz, ce qui suffit grandement aux besoins habituels de l'amateur, d'autant que quelques « grands classiques » peuvent être reconnus au passage : 15625 Hz, soit la fréquence ligne d'une image TV 625 lignes/50 Hz, 100 Hz, 50 bien sûr, etc.

Quelle que soit la fréquence choisie, la précision par rapport à la valeur calculée est celle du quartz, et donc très supérieure à celle offerte par les meilleurs générateurs non synthétisés.

Les choses sont moins simples en ce qui concerne le niveau des signaux émis.

Ce niveau est fixé par le troisième argument de SOUND, lequel peut varier de 1 à 15 (0 supprimant le signal, et 16 le soumettant au pilotage du **générateur d'enveloppes**, sans intérêt ici).

La **figure 1** reproduit les informations fournies par GÉNÉRAL INSTRUMENT quant à la correspondance entre le niveau délivré par le synthétiseur, et le contenu du registre de programmation, compris comme par hasard entre zéro et quinze...

Il est clair que la correspondance n'est pas linéaire, et même qu'elle présente une allure résolument logarithmique. Or qui dit logarithmique pense décibel, et en effet, passer de 1 V à 707 mV correspond à une division de niveau par 1,414 soit 3 dB.

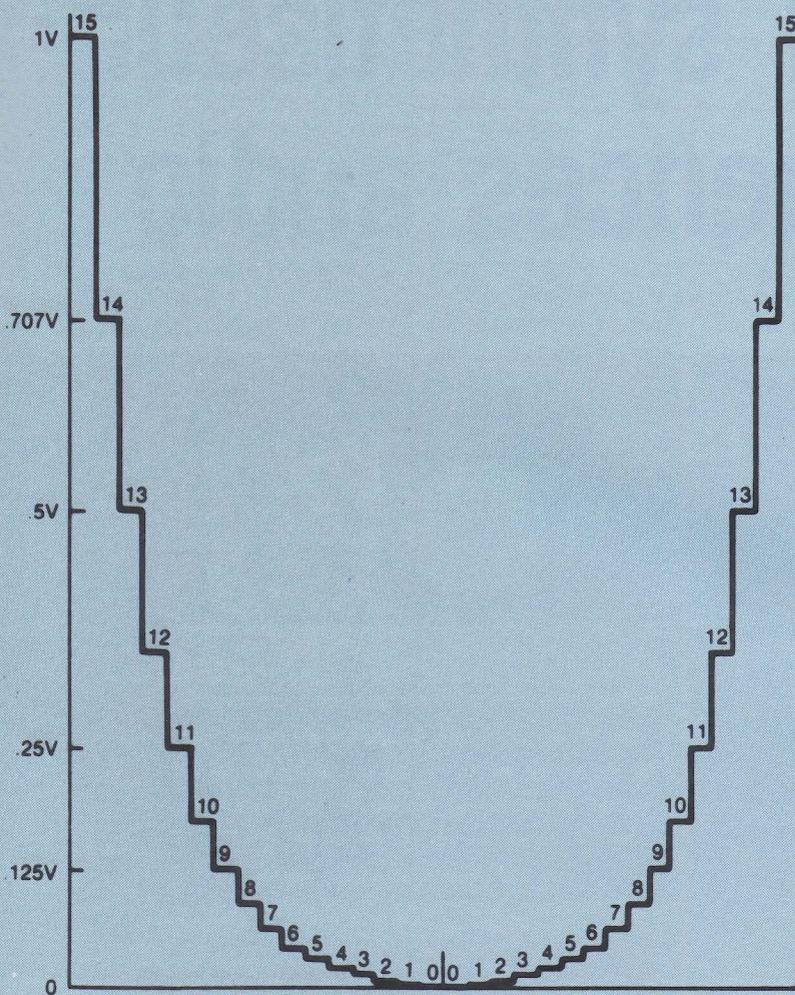


Figure 1 - Caractéristiques de niveau du circuit intégré. Attention ! la prise DIN de L'ORIC est alimentée par l'intermédiaire d'un atténuateur 110 environ.

```

10 CLS : P=62 : N=8
20 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT"FRE
QUENCE: ";1E6/(16*P);" HZ          "
30 PRINT:PRINT:PRINT"NIVEAU: ";3*(N-15);"
dB VOLT          " : GET A#
40 IF A#=CHR$(11) THEN P=P-1
50 IF A#=CHR$(10) THEN P=P+1
60 IF A#=CHR$(9) THEN N=N+1
70 IF A#=CHR$(8) THEN N=N-1
80 IF P<1 THEN P=1
90 IF P>4095 THEN P=4095
100 IF N<1 THEN N=1
110 IF N>15 THEN N=15
120 SOUND 1,P,N
130 CLS:GOTO 20
140 REM COPYRIGHT 1984 P.GUEULLE
    
```

Figure 2.

Même chose entre 707 et 500 mV, et ainsi de suite jusqu'à 1. Quant au niveau de base de 1 000 mV correspondant à la valeur 15, rien ne garantit sa précision. Qu'importe, puisque c'est souvent sur des valeurs relatives que l'on travaille en BF ! Si toutefois il s'avérait nécessaire de le connaître, une simple mesure à l'oscilloscope suffirait.

On se méfiera des indications fournies par tout autre instrument, car les signaux générés ne sont pas sinusoïdaux, ni même vraiment carrés ou rectangulaires : attention aux notions de valeur efficace ou crête dans ces circonstances...

## Le programme proposé

Pratiquement, rien n'empêcherait de commander le synthétiseur à partir du seul **mode commande** de l'ordinateur !

En fait, le **mode programme** peut apporter un confort d'exploitation très appréciable, même au prix de bien modestes moyens.

Les deux principales fonctions du logiciel de la **figure 2** sont d'une part l'affichage permanent de la fréquence et du niveau du signal généré, et d'autre part la prise en charge des opérations de « réglage » dans les meilleures conditions pour l'opérateur.

Dès le lancement du programme par un RUN, la machine s'initialise de façon à être prête à générer une fréquence d'environ 1 000 Hz à un niveau raisonnable (n'oublions pas le haut-parleur fonctionne en même temps que la sortie sur prise DIN et que le niveau 15, à certaines fréquences, confine à l'insoutenable !)

Le signal ne sera toutefois émis qu'après une action sur la barre d'espace (en fait sur n'importe quelle touche ou presque).

Dès lors, la fréquence peut être réglée pas à pas au moyen des deux touches fléchées verticales (vers le haut pour une augmentation de fréquence, vers le bas pour une diminution). Le niveau obéit pour sa part aux touches fléchées horizontales (à gauche pour une réduction, à droite pour une augmentation).

L'effet de répétition propre au clavier de l'ORIC permet des variations rapides, bien que l'affichage se mette alors à scintiller quelque peu.

Toute la résolution est disponible au moyen d'actions courtes sur ces touches, un seul pas étant franchi à chaque pression. Notons qu'un BREAK (CTRL C) ne suffit pas pour



# ROCHE

200, avenue d'Argenteuil  
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Magasin ouvert du mardi au samedi inclus de  
9h à 12h et de 14h15 à 19h

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 24 F. PTT URGENT : 30 F. **Envoi en recommandé : 35 F** pour toutes les commandes supérieures à 200 F. **Contre-remboursement** (France métropolitaine uniquement) ; recommandé + taxe : **38 F. DOM-TOM et étranger** ; règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

Commandez par  
téléphone :  
799.35.25 ou 798.94.13  
et gagnez du temps.

## SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 8 ANS

+  
de **258 KITS** EXPOSES EN MAGASIN  
ET GARANTIS 1 AN  
NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

**KITS - EMISSION-RECEPTION et CB -**

005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km, Alim. de 4,5 à 40 V. 51 F  
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, Porte à plusieurs km, Alim. de 4,5 à 40 V. 67,00 F  
OK 61. Emetteur FM. Réglable. Avec micro. 57,00 F  
Plus 35. Emetteur FM. 3 W de 88 à 108 MHz. 120 F  
Micro passif. 28 F  
Micro électret. 16 F  
Antenne télescopique pour émetteurs FM. 28 F  
PL 50 Mini récepteur FM + amplificateur. 147,70 F  
Kn 46. Mini récepteur FM sur écouteur. 78 F  
JK 04. Tuner FM avec boîte. 162,70 F  
OK 44. Décodeur stéréo à C.I. 116,00 F  
Kn 9. Convertisseur AM/VHF. 118-130 MHz. 44 F  
Kn 10. Convertisseur FM/VHF. 150-170 MHz. 51,10 F  
Kn 20. Convertisseur 27 MHz réception CB. 81 F  
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes. 125 F  
Kn 17. Oscillateur code morse. 46 F  
Kn 17. Bis. Manipulateur code morse. 28 F  
OK 100. WFO pour 27 MHz. 93,10 F  
OK 167. Récepteur 27 MHz, 4 canaux. LC. 256 F  
OK 159. Récepteur MARINE, FM 144 MHz. LC. 285 F  
OK 177. Récepteur bande Police, FM. LC. 256 F  
OK 163. Récepteur AM, bande AVIATION. LC. 256 F  
OK 181. Décodeur de BLU ou CW. 120 F  
OK 81. Récepteur PO-GO, sur écouteur. 65,00 F  
OK 165. Récepteur bande CHALUTIER, LC. 258 F  
JK 105. Scanner pour 144-146 MHz. 825,90 F  
JKS. FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105. 51,10 F  
JKS 27. Option 27 MHz pour JK 105. 37,40 F  
Kn 64. Récepteur FM (TDA 7000) + ampli 3 W. 145 F  
PL 79. Récepteur FM Stéréo. 88 à 104 MHz. AL. 12 V. 220 F  
OK 179. Récepteur O.C. 1 MHz à 20 MHz. LC avec ampli BF. 256 F

**KITS - JEUX DE LUMIERE**

PL 03. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. 80 F  
PL 07. Modulateur 3 voies + inverse. 95 F  
PL 09. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F  
PL 11. Gradateur de lumière 1200 W. 35 F  
PL 13. Chenillard 4 voies, 4 x 1200 W. 100 F  
Kn 11. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. 128 F  
Kn 30. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W MICRO. 130 F  
Kn 33. Stroboscope réglable 40 joules. 130 F  
Kn 34. Chenillard 4 voies réglable 4 x 1200 W. 132 F  
Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W. 90 F  
PL 23. Stroboscope à 300 joules. 232 F  
2014. Stroboscope réglable 300 joules. 337 F  
OK 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 x 1200 W. 248 F  
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière. 77,40 F  
PL 11. Voie négative pour jeux de lumière. 26 F  
EL 132. Filtre anti-parasite pour triacs. 42 F  
Plus 37. Modulateur 3 x 1200 W + chenillard 4 c. 160 F  
EL 42. Chenillard réglable 10 voies. 10x1200 W. 220 F

**KITS - TELECOMMANDE**

JK 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW. LC. 144,00 F  
JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06. LC. 150,40 F  
JK 16. Emetteur infrarouge, P=6 mW. LC. 108,00 F  
JK 15. Récepteur infrarouge, S.O.3 mV. LC. 168,40 F  
PL 213. Stroboscope réglable 300 joules. 337 F  
OK 108. Récepteur ultra-sons. Sortie, relais. 93,10 F  
OK 168. Emetteur infrarouges, P=8 mW. 125 F  
OK 170. Récepteur infrarouges, Sortie relais. 155 F  
Plus 22a. Télécommande secteur 1 canal. 150 F  
PL 57. Telecom. 27 MHz, codée, portée 200 m. L'émetteur + le récepteur. Sortie sur relais, AL. 9V. 290 F

**KITS - JEUX ELECTRONIQUES**

OK 3. Roulette électronique à 16 LEDS. 126,40 F  
OK 10. Dé électronique à LEDS. 87,00 F  
OK 11. Pile ou face électronique à LEDS. 38,20 F  
OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs. 171,50 F  
OK 22. Labyrinthe électronique digital. 87,20 F  
OK 48. 421 électronique à LEDS (7x3). 171,50 F

**KITS - AUTOMOBILE**

2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS. 133 F  
2057. Booster 2 x 30 W, alim. 12 volts. 230 F  
UK 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier. 990 F  
OK 46. Cadencier pour essai-glace, réglable. 78,50 F  
OK 162. Booster 2 x 30 W, alim. 12 volts. 195 F  
EL 128. Horloge digitale, heure et minute, AL. 12 V. 124 F  
PL 41. Horloge digitale, heure et minute, AL. 12 V. 140 F  
PL 57. Antivol à ultra-sons pour voiture. 170 F  
PL 32. Interphone moto à 2 postes. 140 F  
OK 35. Détecteur de vergias. 67,00 F

**KITS - MUSIQUE**

Plus 4. Instrument de musique 7 notes. 60 F  
Plus 4. Table de mixage stéréo à 4 entrées. 272,20 F  
EL 65. Vu-mètre stéréo (max 100 W). 89 F  
EL 135. Bruitier électronique réglable. 230 F  
EL 148. Equalizer stéréo 6 voies. 225 F  
PL 02. Métromètre réglable. 40 F

PL 31. Prémpli pour guitare, AL. 9V. 40 F  
PL 68. Table de mixage stéréo. 6 entrées, AL. 9V. 240 F  
OK 59. Truqueur de voix réglable. 90 F  
PL 58. Chambre de réverbération réglable. 100 F  
OK 143. Générateur 5 rythmes réglable. 278 F

**EN MAGASIN NOS MARQUES :**  
JOSTY-KIT - OK - PLUS - IMD - AMTRON - ELCO - JK - JBC - ESM - TEKO - MMP - ISKRA - LUMBERG - KF - ENGEL - ELC - KOBALSSON - CIF - THOMSON - TEXAS - SIGNETIC - MOTOROLA - RTC - ETC.

Le livre des gadgets électroniques + transfert (130 p.) 72 F  
Les jeux de lumière et effets sonores guitare (128 p.) 52 F  
Interphones, téléphones et montages périphériques (160 p.) 56 F  
Initiation à l'électricité et à l'électronique. 200 manip. (160 p.) 56 F  
Laboratoire photo et montages électroniques (176 p.) 59 F  
Tables et modules de mixage, étude et réalisations (160 p.) 59 F  
Code du radio-amateur, Trafic et réglementation (240 p.) 92 F  
P15 L'électronique appliquée au cinéma et à la photo (160 p.) 35 F  
P16 L'électronique dans les trans miniatures (104 p.) 35 F  
P10 Encintes acoustiques HiFi Stéréo, études et réalisation (152 p.) 35 F  
P1 30 montages électroniques d'alarme (120 p.) 35 F  
P5 Montages électroniques divertissants et utiles (120 p.) 35 F  
12 La radio et la T.V. mais c'est très simple (260 p.) 55 F  
30 8080-8085 Programmation en langage assembleur (480 p.) 215 F  
5 90 applications opto-électroniques (256 p.) 80 F  
43 Réglages et dépannages des TV couleurs (160 p.) 80 F

## 28 NOUVEAUX KITS DISPONIBLES

PL 71. Chenillard 8 voies. 2048 programmes + signalisation LEDS - P. 8 x 1200 W. 380 F  
KP 32. Temporisateur digital 1 à 40 mn. Affichage 80 heures et minutes. Sortie sur buzzer ou relais. AL. 9V. 100 F  
EL 203. Thermostat digital à 4 températures, AL. 12V. 260 F  
OK 52. Sifflet automatique pour train elect. 74 F  
OK 53. Sifflet à vapeur pour locomotive. 123 F  
OK 57. Bloc système pour train électrique. 84 F  
OK 155. Variateur de Vitesse pour train électrique. 125 F  
EL 209. Alimentation à découpage 3 à 30V/3A. 210 F  
EL 51. Géné. Signaux Carrés 12,8 à 2 MHz, 6 gammes. 80 F  
EL 174. Traqueur de courbes pour oscilloscope. 185 F  
OK 76. Pour Visualiser: Transistors, effet champs, diodes, etc. 185 F  
OK 40. Signal tracer portable. 5. 10mV. LC. 625,70 F  
595 F. AL. 9V. Fréq. 100 K à 500 MHz. Z. 80 F  
EL 118. Préécouteur Table mixage pour casque. 114 F

**NOUVEAU - DISPONIBLES EN MAGASIN LES KITS - JOKIT - ELECTRONIQUE**

FM 108S. Tuner FM stéréo à PLL, avec AFC, LED et contrôle Varicap-LC. 289,90 F  
AS 26. Ampli hifi stéréo 2 x 6 W efficaces avec coffret. 181,90 F  
MHF 95. Micro HF-FM réglable 87-108 MHz, portée 100 m, idéal pour animation. 78,30 F  
EFM 2 W. Emetteur FM 2 watts, 87-110 MHz, AL. 9-12 V. Puissance 2-3 watts. 97,90 F  
DIGECHO 64 K. Chambre d'écho digitale avec mémoire 64K, réglages: volume, durée, temps et mélange écho. Livré avec coffret sérigraphie noir. AL. 12 V. 677 F  
R5 M. Radar à ultra-sons pour pièce ou auto, couverture 30 m², alim.: 9 à 15 V, sorties sur bornier, entrée et sortie temporisées à 20 s, complet avec coffret. 236 F

## NOUVELLE GAMME 1984 240 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE  
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix  
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

**RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %**  
N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 200 résistances. 35,00 F

**RESISTANCES 1/4 watt. Tolérance 5 %**  
N° 150 : les 18 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 160 résistances. 28,00 F

**CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolement 50 volts**  
N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs. 44,00 F  
N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF. 10 par valeur. Les 70 condensateurs. 35,00 F

**CONDENSATEURS MYLAR 250 volts**  
N° 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 μF. 10 par valeur. Les 70 mylars. 66,50 F

**CONDENSATEURS CHIMIQUES Isolement 25 volts**  
N° 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF. 10 par valeur. Les 70 chimiques. 70,00 F

**DIODES ET PONTS DE DIODES les plus courants :**  
N° 301 : 20 diodes de commutation 1N 4148 (= 1N 914). 12,00 F  
N° 304 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A/400V). 16,00 F  
N° 305 : 10 diodes de redressement B1 253 (3 A/600V). 24,00 F  
N° 310 : 4 points de diodes universels 1A50V. 20,00 F

**ZENERS MINIATURES 400 mV série BZX 46 C...**  
N° 320 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 à 12 V. 4 par valeur. Les 20 zeners 0,4 W. 30,00 F

**FUSIBLES VERRE Ø 20 mm et SUPPORTS**  
N° 700 : les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur : 0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3A les 50 fusibles. 40,00 F  
N° 720 : 10 supports pour CI 16,00 F N° 721 : 4 supports châssis. 10,00 F

**FRISSES ET COUPLEURS ALIMENTATION D.T.**  
N° 450 : 10 pressions pour pile 9 volts. 14,00 F  
N° 451 : 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V. 6,00 F  
N° 452 : 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V. 8,00 F  
N° 454 : 4 pinces crocodiles isolées. 7,20 F  
N° 455 : 10 passes-fils en caoutchouc Ø 4 mm. 7,50 F  
N° 456 : 2 pinces batterie 15 ampères. 8,00 F

**POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm**  
N° 800 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres. 42,00 F

**BOUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 6 mm et CURSEURS**  
N° 901 : 5 boutons noirs Ø 21 mm, h: 16 mm. 13,00 F  
N° 902 : 5 boutons noirs Ø 28 mm, h: 16 mm. 15,00 F  
N° 903 : 5 boutons noirs Ø 14 mm, h: 20 mm. 15,00 F  
N° 904 : 5 boutons chromés Ø 14 mm, h: 20 mm. 15,00 F  
N° 905 : 3 boutons flichés Ø 18 mm + 35 mm. 12,00 F  
N° 906 : 10 réducteurs d'axe 6 à 4 mm. 5,00 F  
N° 907 : 5 boutons curseurs noirs. 12,50 F

## LIBRAIRIE TECHNIQUE

n° 48 Pratique de la vidéo (256 p.) 100 F  
n° 176 Pratique l'électronique en 15 leçons (320 p.) 80 F  
n° 59 70 programmes ZX 81 et Spectrum (160 p.) 80 F  
n° 82 Initiation au Basic (176 p.) 90 F  
n° 87 L'électronique, rien de plus simple (256 p.) 80 F  
n° 14 Le transistor, mais c'est très simple (152 p.) 50 F  
n° 105 200 montages électroniques simples (384 p.) 105 F  
n° 69 40 montages auto-moto (160 p.) 85 F  
n° 91 100 montages électroniques à transistors (160 p.) 85 F  
n° 9 Equivalences à circuits intégrés, 200 schémas (160 p.) 50 F  
n° 56 Equivalences transistors, diodes, etc... (448 p.) 110 F  
n° 57 Equivalences circuits intégrés (256 p.) 110 F  
n° 95 Guide mondial des semi-conducteurs (208 p.) 110 F  
n° 10 Répert. mondial de transi à effets de champs (96 p.) 80 F  
n° 115 Répert. mondial des transistors + de 20 000 (288 p.) 110 F  
n° 2 Répert. mondial des ampli OP (180 p.) 95 F  
n° 13 Répert. mondial des microprocesseurs (240 p.) 120 F  
n° 125 Guide pratique radio-électronique (240 p.) 80 F  
n° 64 L'oscilloscope au travail (224 p.) 70 F  
n° 116 Guide pratique des radio libres (224 p.) 80 F  
n° 16 La TV couleur - c'est presque simple 55 F  
n° 79 Pratique de l'ord. pers. I.B.M. 90 F  
n° 185 Pratique de l'ord. familial TEXAS 85 F  
n° 65 Pratique de TRS 80 F

n° 93 Pratique de l'APPLE II 100 F  
n° 84 La mesure des températures 56 F  
n° 88 Technologie des circuits imprimés 55 F  
n° 171 Cours pratique d'électronique (2° édition) 160 F  
n° 10 Le dépannage des pannes T.V. par la mire et l'oscilloscope 75 F  
n° 122 Pratique des montages radio-électroniques 60 F  
n° 121 Montage pratique d'électronique (4° édition) 49 F  
n° P7 Les égaliseurs graphiques (160 p.) 35 F  
n° 86 Piano's élect. et synthétiseurs (160 p.) 35 F  
n° P40 100 pannes TV N et B et couleurs (128 p.) 35 F  
n° P34 Détecteur de trépas à réaliser (144 p.) 35 F  
n° P29 Montages économiques d'essence (152 p.) 35 F  
n° P28 Initiation à la radio-commode (112 p.) 35 F  
n° P21 Sécurité contre le vol (160 p.) 35 F  
n° P20 Montages à transistors (128 p.) 35 F  
n° P19 Construction des petits transfos (128 p.) 35 F  
n° P15 Réalisez votre consom. d'électricité (144 p.) 35 F  
n° P38 Valoir mesurer et interpréter (112 p.) 35 F  
n° 60 La pratique des antennes (200 p.) 80 F  
n° 3 25 appareils de mesure à réaliser (192 p.) 65 F  
n° 81 Cours élémentaire d'électronique (260 p.) 35 F  
n° 178 Pratique de la C.B. (128 p.) 50 F  
n° P35 Mini espions à réaliser (112 p.) 35 F  
n° P18 Espions élect. microtransistors (128 p.) 35 F  
n° 106 50 montages à thyristors (176 p.) 65 F

## NOTRE SELECTION

Editions Radio - ETSF - TEXAS - DUNOD

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaire T.T.C. au 103/84.



## Eurocast 84

Eurocast, salon de la télévision par câble et par satellite s'est tenu à Bâle du 5 au 9 mai. Si la Suisse a été choisie pour cette réunion ce n'est pas tout à fait un hasard. En effet, la Suisse est le pays où la densité de câblage est la plus importante, le câble pouvant acheminer de 8 à 15 canaux TV.

Bâle est un excellent exemple de ce que l'on peut attendre du câble puisque l'on dénombre 15 canaux TV et 23 canaux FM.

A noter aussi à Lugano, un projet qui devrait aboutir dans cinq ans, où le câble permettra la transmission de 20 canaux TV et 27 canaux FM

Le salon lui-même réunissait plus de soixante-dix exposants ; nous ne parlerons pas d'une demi-douzaine de sociétés de service, sociétés de conseils, distribution ou vente de programmes et nous nous intéresserons plus particulièrement aux entreprises présentant du matériel destiné à la réception d'émissions de télévision transmises par satellite.

Avant d'entrer dans le vif du sujet ajoutons que certains pays, pour cette manifestation, s'étaient mobilisés comme la Grande-Bretagne et le Canada. Les USA, Suisse, Pays-Bas, Allemagne, Belgique et Danemark étaient dignement représentés mais certains industriels n'ont sans doute pas jugé utile d'effectuer le déplacement, cas du Japon et de la France

qui n'étaient représentés que par une seule société.

Suède, Finlande et Espagne n'avaient aussi qu'un seul représentant mais nous aurons l'occasion de revenir sur les divers produits exposés par ces trois pays.

La réception directe par satellite, grâce aux articles de Monsieur Nueffer, n'a maintenant plus de se-

crets pour nos lecteurs. Rappelons simplement et brièvement que ces émissions ont lieu sur la bande de 12 GHz, que DBS signifie Direct Broadcasting Satellite et que la réception est assurée par une antenne parabolique, un convertisseur dit Downconvertisseur comprenant un amplificateur faible bruit : LNA Low Noise Amplifier, et un démodulateur délivrant finalement le signal vidéo contenant un signal couleur codé classiquement aux normes PAL, SECAM ou NTSC.

Dans les lignes qui suivent il nous semble important de faire une distinction entre les bandes 4 GHz et 12 GHz.

La bande des 12 GHz nous semble à l'heure actuelle peu intéressante pour l'amateur. En effet, deux des transpondeurs du satellite EC S1 sont utilisés, un pour TV5 et un pour Sky Channel, les fréquences centrales valant respectivement 11.4916 GHz et 11.650 GHz. Les signaux émis par Sky Channel sont cryptés, et le coût d'une installation de réception de TV par satellite — de l'ordre de 100 000 F — ne se justifie pas pour la seule et unique réception de TV 5. Le service commercial commencera réellement avec le lancement des satellites TV SAT, TDF 1 et L SAT.

Bien qu'il y ait actuellement en Europe plus d'un million de télespectateurs recevant Sky Channel, ce chiffre devant doubler avant la fin de l'année 84, la seule station de réception de Sky Channel en France se situe à l'hôtel Méridien, porte Maillot à Paris.

Si malgré tout vous restez intéressés par la réception à 12 GHz et si vous désirez investir une somme avoisinant 100 kF il vous reste la possibilité d'acquérir un système de réception tel celui proposé par TAGRA (Espagne), LUXOR (Suède) ou encore SALORA (Finlande).

Dans cette bande de fréquence, les fabricants proposent des antennes de 60 cm, 90 cm, 1,20 m, 1,80 m, 2,40 m et 3 m. Pour ces tailles d'antennes les gains s'échelonnent de 35 à 50 dB. Dans le cas de la DBS, la PIRE, puissance isotrope rayonnée équivalente, est telle que la réception est assurée avec un rapport signal sur bruit suffisant, avec une antenne de 1,20 m de diamètre.

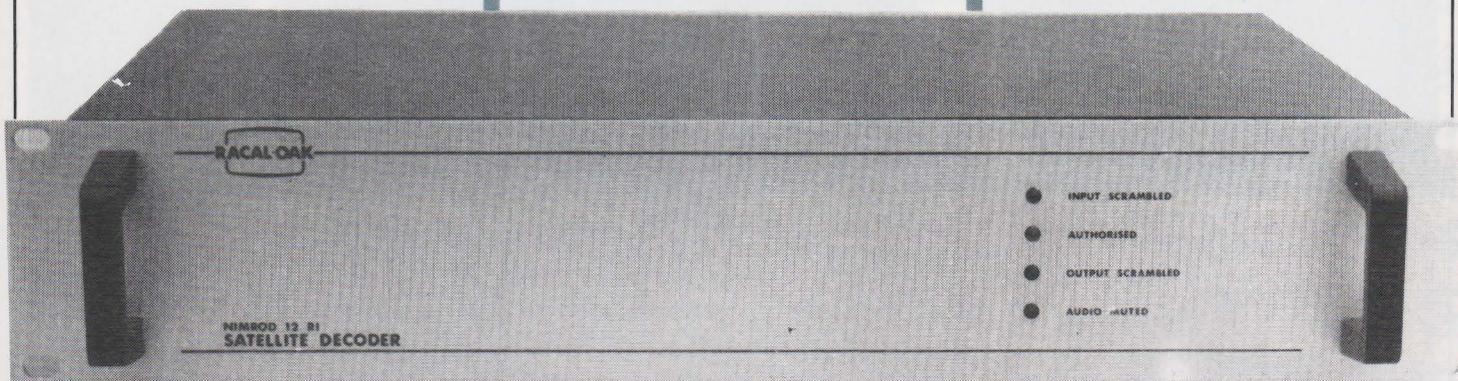
Nous reviendrons, espérons-le, dans un prochain article sur les considérations mathématiques et physiques permettant la déterminations de la qualité de la liaison descendante : Satellite-Télespectateur. Mais revenons à Eurocast où l'on a pu voir de nombreux convertisseurs

de bruit maximal de 3 dB à la température ambiante.

La préamplificateur faible bruit, circuit crucial, est réalisé à partir de transistors à effet de champ à l'Arse-niure de Gallium.

Pour cet étage amplificateur, la technologie FET As Ga est la plus courante et la moins coûteuse mais il faut signaler que dans certains cas, lorsque le signal reçu est très faible, ce type de LNA ne convient pas et que l'on doit employer un amplificateur paramétrique refroidi ou non.

Dans la même technologie nous trouvons les convertisseurs NORSAT (Canada) et SAT TEL (Grande-Bretagne) ou encore SALORA (Finlande). Le dernier maillon de la chaîne de réception est constitué par le démodulateur FM. Le signal vidéo modulant en fréquence la porteuse, chaque canal est large d'environ 36 MHz. La quasi totalité des fabricants proposent un démodulateur et nous ne les citerons pas tous. Retenons simplement que tous ces ensembles sont synthétisés, qu'une mémoire est prévue pour retenir les paramètres d'accord et éventuellement position de l'antenne jusqu'à 100 canaux dans la plupart des cas. Et finalement cet ensemble est commun à une station de réception 4 GHz ou 12 GHz.



Le décodeur RACAL OAK pour réception de Sky Channel.

(Downconverters). Le convertisseur, associé au LNA doit avoir le facteur de bruit le plus faible possible et il constitue donc le cœur du système de réception.

Un des modèles des plus performant est probablement le modèle présenté par AVANTEK (USA) : ACA 11700/12700.

Les convertisseurs de cette série sont étudiés pour recevoir les signaux dans la gamme de 10.95 à 11,75 GHz ou 11,7 à 12,7 GHz et les abaissent à la fréquence intermédiaire de 900 à 1 700 MHz ou 950 à 1 950 MHz ; ces convertisseurs ont un gain minimal de 50 dB et un fac-

Ceci nous amène tout naturellement au matériel de réception à 4 GHz. Les satellites travaillant sur cette bande de fréquence ne sont pas de satellites destinés à la diffusion TV directe, et pour cette raison la PIRE est beaucoup moins importante : entre 15 dBW et plus de 40 dB pour un satellite Russe de la série GORIZONT. Le tableau de la figure 1 donne la diamètre de l'antenne qu'il faut employer pour obtenir un rapport C/N \* choisi en fonction du PIRE du satellite.

Ce tableau a été dressé en adoptant les paramètres propres à une station de réception SALORA. Bien qu'il s'agisse d'un cas particulier, ce

tableau reste très intéressant car il donne un ordre de grandeur du diamètre de l'antenne. Concrétisons les différents rapports C/N choisis :

- - 5 dB est le niveau nominal pour avoir la synchronisation de l'image mais on ne peut parler d'émission longuement regardable.

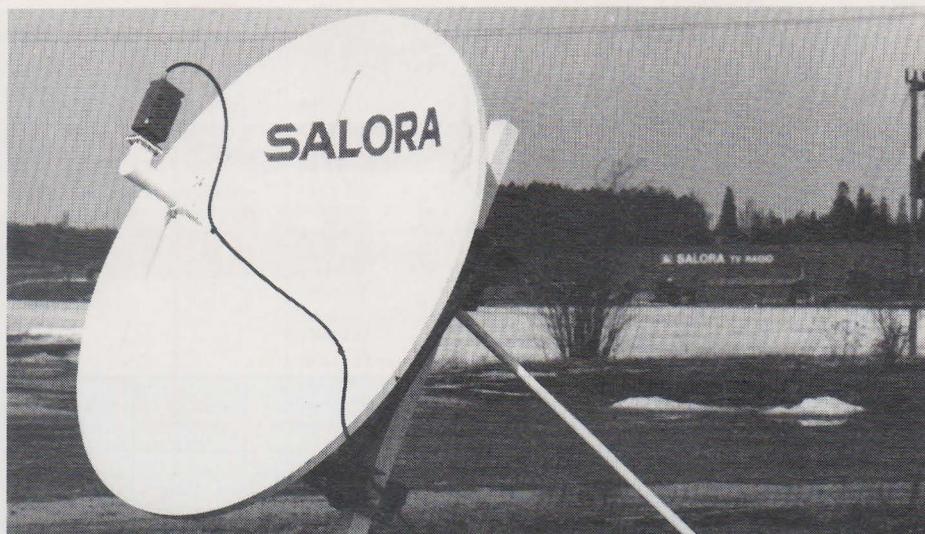
- 0 dB est le niveau minimal pour avoir des signaux couleurs utilisables par un décodeur PAL ou SECAM.

- + 3dB correspond à une réception de qualité juste suffisante.

- Finalement + 9 dB correspond à une réception de bonne qualité.

La conclusion est aussi immédiate qu'évidente : plus la PIRE est faible, plus le diamètre d'antenne devra être important, à rapport C/N constant. Que peut-on attendre d'une station de réception travaillant sur cette bande de fréquence ? Si l'on dispose d'une antenne d'une taille raisonnable — 1,20 m à 2,40 m — la réception de plusieurs canaux en provenance d'URSS ne pose aucun problème. Des équipements complets ont été présentés au salon de Bâle : Tagra, Salora, Luxor. Quelques sociétés disposaient de convertisseurs : Avantek, Norsat, Sat-tel.

Cette bande de fréquence devient très intéressante, voire passionnante, si la station de réception peut-



PIRE (dBW) \ C/N (dB)	-5	0	3	9
45	Ø = 0.10 m	Ø = 0.17 m	Ø = 0.23 m	Ø = 0.45 m
40	Ø = 0.17 m	Ø = 0.29 m	Ø = 0.40 m	Ø = 0.80 m
35	Ø = 0.29 m	Ø = 0.51 m	Ø = 0.71 m	Ø = 1.42 m
30	Ø = 0.51 m	Ø = 0.90 m	Ø = 1.27 m	Ø = 2.53 m
25	Ø = 0.90 m	Ø = 1.59 m	Ø = 2.25 m	Ø = 4.49 m
20	Ø = 1.59 m	Ø = 2.83 m	Ø = 4.00 m	Ø = 8.00 m
15	Ø = 2.83 m	Ø = 5.02 m	Ø = 7.10 m	Ø = 18.30 m

Tableau donnant le diamètre d'antenne nécessaire à l'obtention d'un rapport C/N donné (-5, 0, 3, 9 dB) pour une puissance isotrope rayonnée équivalente donnée.



Ensemble de réception SALORA pour la réception dans la bande 12 GHz

être équipée d'une antenne de 4 m ou plus de diamètre. A 4 GHz l'antenne peut être constituée par un cadre rigide, le paraboloïde proprement dit se résumant à un grillage fin, structure ajourée diminuant le poids et la prise au vent. Le lecteur doit malgré tout rester conscient que ce type d'antenne, fabrication et pointage, sort du domaine du bricolage, pas forcément synonyme d'amateurisme. Il est aussi évident

que ce type d'installation n'est pas envisageable en ville. Ce type d'antenne (Ø 4 m, ajourée) est très répandu aux USA. Malgré l'énumération de conditions restrictives, avançons plus avant. Que peut-on recevoir et dans quelles conditions ? Outre les programmes russes qui seront reçus avec un meilleur rapport C/N, la taille de l'antenne donc son gain ayant augmenté, on peut compter au moins une demi-douzaine d'autre programmes. Deux programmes espagnols, programmes en provenance des USA destinés aux forces US basées en Europe, et des programmes en provenance

de l'Algérie, l'Arabie Saoudite, le Soudan, le Maroc et l'Argentine.

A travers ces quelques lignes, nous espérons avoir fait le point aussi brièvement que possible sur ce type de réception, et présenté quelques matériels nouveaux que les lecteurs ne connaissaient probablement pas. Les lecteurs intéressés pourront trouver de plus amples renseignements dans les revues suivantes :

- Satellite Dealer (US) ;
- Câble and Satellite Europe (G.-B.) ;
- Orbit International (US).

Signalons finalement que la revue Orbit International, fournit, outre ses articles rédactionnels, une grille de programmes couvrant les deux bandes : 4 GHz et 12 GHz.

La plupart des programmes proviennent des satellites internationaux Intelsat IV ou V. La grille fournie par cette revue est donc purement indicative, les programmes prévus pouvant être interrompus à n'importe quel instant par des nouvelles, des annonces gouvernementales ou des rubriques relatives à un événement sportif exceptionnel.

\* C/N : rapport entre la puissance de la porteuse en W et N = kT puissance de bruit par Hz (en W-K).  
k : Constante de Boltzmann (1.38.10<sup>-23</sup> J).  
T : température absolue en degré Kelvin.

## Liste des satellites de télécommunications lancés en 1983 et début 1984

Désignation Description de l'engin spatial	Numéro international	Pays Organisation Lieu du lancement	Date	Périgée Apogée	Période Inclinaison	Fréquences et puissances d'émission	Observations
<b>CS-2A (Sakura)</b> satellite stabilisé par rotation; masse en orbite: 350 kg; diamètre: 2,18 m; hauteur: 3,3 m	1983-6-A	Japon NSDA (TSC)	4 fév.	en orbite des satellites géostationnaires à 132° E		bande des 30/20 GHz 5 W  bande des 6/4 GHz 5 W  2286,5 MHz 1 W (télémétrie)	Satellite de télécommunications. Transporte 8 répéteurs dont 6 pour la bande 30/20 GHz
<b>20<sup>e</sup> Molnya-3</b> satellite stabilisé sur 3 axes; masse: 1500 kg	1983-15-A	URSS (PLE)	11 mars	474 km 40 773 km	735 min 62,8°	5,9-6,2 GHz (réception)  3,6-3,9 GHz (émission)	Transporte un équipement pour transmission de programmes de télévision et de radiocommunications multivoies
<b>Ekran-10 (Statsionar-T)</b> satellite stabilisé sur 3 axes; masse: 5 tonnes; cellules solaires	1983-16-A	URSS (BAI)	12 mars	35 619 km  en orbite des satellites géostationnaires		5,7-6,2 GHz (réception)  3,4-3,9 GHz (émission)	Satellite pour retransmission de télévision
<b>Cosmos-1446</b>	1983-18-A	URSS	16 mars	237 km 368 km	90,3 min 70,0°		Satellite de reconnaissance. Récupéré le 30 mars 1983
<b>56<sup>e</sup> Molnya-1</b> cylindre hermétique à extrémités coniques; masse: 1000 kg; 6 panneaux solaires	1983-19-A	URSS (PLE)	16 mars	488 km 40 821 km	737 min 62,8°	bande des 800 MHz 40 W (émission)  bande des 1000 MHz (réception)  3400-4100 MHz (retransmission de télévision)	Télévision et radiocommunications multivoies
<b>57<sup>e</sup> Molnya-1</b> cylindre hermétique à extrémités coniques; masse: 1000 kg; 6 panneaux solaires	1983-25-A	URSS	2 avril	483 km 39 023 km	700 min 62,9°	bande des 800 MHz 40 W (émission)  bande des 1000 MHz (réception)  3400-4100 MHz (retransmission de télévision)	Télévision et radiocommunications multivoies
<b>Raduga-11</b> satellite stabilisé sur 3 axes; masse: 5 tonnes; panneaux solaires	1983-28-A	URSS (PLE)	8 avril	35 870 km  en orbite des satellites géostationnaires		5,7-6,2 GHz (réception)  3,4-3,9 GHz (émission)	Transmission de télévision et radiocommunications multivoies
<b>Intelsat-V F6</b> satellite stabilisé sur 3 axes; hauteur: 6,60 m; masse au lancement: 1550 kg; 2 panneaux solaires (1,2 kW)	1983-47-A	International INTELSAT (ETR)	19 mai	35 859 km 35 950 km  en orbite des satellites géostationnaires		2202,5 MHz 3,5 W 5764 MHz 1 W (télémétrie)	Satellite de télécommunications commercial INTELSAT pour téléphonie et télévision. Transporte un équipement de communications maritimes pour liaisons navire-côte-navire
<b>ECS-1</b> satellite hexagonal stabilisé sur 3 axes; largeur: 2,2 m; hauteur: 2,4 m; 2 panneaux solaires (1000 W)	1983-58-A	Europe ESA (CSG)	16 juin	35 462 km 35 782 km  en orbite des satellites géostationnaires à 10° E		11-14 GHz (12 × 20 W)	<i>European Communication Satellite</i> (satellite européen de télécommunication)
<b>Oscar-10 (AMSAT phase III B)</b> satellite stabilisé par rotation	1983-58-B	Rép. féd. d'Allemagne AMSAT (CSG)	16 juin	211 km 35 503 km	625,8 min 8,5°	435,2 MHz (trajet ascendant) 145,9 MHz (trajet descendant)  1269,45 MHz (trajet ascendant) 436,55 MHz (trajet descendant)	Satellite d'amateur. Deux répéteurs, mémoire de 16 koctets
<b>Telesat-6 (Anik-C2)</b>	1983-59-B	Canada Télesat lancé à partir de STS-7	18 juin	en orbite des satellites géostationnaires		bande des 3,7-4,2 GHz 11,5 W	Satellite de télécommunications assurant les transmissions téléphoniques et télévisuelles
<b>Palapa-B1</b>	1983-59-C	Indonésie lancé à partir de STS-7	19 juin	en orbite des satellites géostationnaires			Satellite de télécommunications pour l'archipel de l'Indonésie

<b>Galaxy-1</b> satellite stabilisé par rotation; masse: 519 kg	1983-65-A	Etats-Unis Hughes Com- munications Inc. (ETR)	28 juin	35 256 km 36 373 km	1437,5 min 0,1°	3950 MHz (trajet descendant)	Satellite de relais de télévision. Vingt-quatre répéteurs dans la bande C
				en orbite des satellites géostationnaires à 135° W			
<b>Gorizont-7</b> satellite stabilisé sur 3 axes	1983-66-A	URSS (BAI)	1 juillet	36 600 km	1479 min 1,3°	3,4-3,9 GHz (émission) 5,7-6,2 GHz (réception)	Satellite de télécommunications pour transmission de messages télégraphiques et téléphoniques et de programmes de télévision
				en orbite des satellites géostationnaires			
<b>58° Molnya-1</b> cylindre hermétique à extrémités coniques; masse: 1000 kg; 6 panneaux solaires	1983-73-A	URSS (PLE)	19 juillet	480 km 39 025 km	700 min 62,9°	bande des 800 MHz 40 W (émission) bande des 1000 MHz (réception) 3400-4100 MHz (retransmission de télévision)	Télévision et radiocommunications multivoies
				en orbite des satellites géostationnaires à 96° W			
<b>Telstar-3A</b> satellite, modèle Hughes type HS 376, stabilisé par rotation; diamètre: 2,13 m; masse: 1225 kg	1983-77-A	Etats-Unis AT&T (ETR)	28 juillet	35 443 km 36 133 km	1436,2 min 0,1°	2250,5 MHz 2 W (télémétrie MF)	Satellite de télécommunications national des Etats-Unis assurant les services de télévision, de radiodiffusion sonore, de téléphonie et de transmission de données à grande vitesse. Premier d'une série de trois satellites. Trente répéteurs dans la bande C
				en orbite des satellites géostationnaires à 136° E			
<b>CS-2B (Sakura)</b> satellite stabilisé par rotation; diamètre: 2,18 m; hauteur: 3,30 m; masse en orbite: 350 kg	1983-81-A	Japon NSDA (TSC)	5 août	35 535 km 36 610 km	1450,8 min 0,3°	bande des 30/20 GHz 5 W bande des 6/4 GHz 5 W 2286,5 MHz 1 W (télémétrie)	Satellite de télécommunications. Transporte 8 répéteurs dont 6 pour la bande 30/20 GHz
				en orbite des satellites géostationnaires à 94° E			
<b>Raduga-13</b> satellite stabilisé sur 3 axes; masse: 5 tonnes; cellules solaires	1983-88-A	URSS (BAI)	26 août	36 617 km	1478 min 1,3°	5,7-6,2 GHz (réception) 3,4-3,9 GHz (émission)	Transmission de télévision et radiocommunications multivoies
				en orbite des satellites géostationnaires à 94° E			
<b>Insat-1B</b> satellite parallélépipédique; 1,42 x 1,55 x 2,18 m; panneau solaire	1983-89-B	Inde (ETR)	31 août			6/4 GHz (communications) 5,9/2,6 GHz (télévision directe, etc.)	Transporte 12 répéteurs 6/4 GHz, deux répéteurs bande S et un système radiométrique pour observations météorologiques synoptiques toutes les demi-heures, 24 heures sur 24
				en orbite des satellites géostationnaires à 74° W			
<b>21° Molnya-3</b> satellite stabilisé sur 3 axes; masse: 1500 kg	1983-90-A	URSS	31 août	497 km 40 815 km	736 min 62,8°	5,9-6,2 GHz (réception) 3,6-3,9 GHz (émission)	Transporte un équipement pour transmission de programmes de télévision et de radiocommunications multivoies
				en orbite des satellites géostationnaires à 60° E			
<b>Galaxy-2</b> satellite stabilisé par rotation; masse: 519 kg	1983-98-A	Etats-Unis Hughes Com- munications Inc. (ETR)	22 sept.			2250,5 MHz 2,5 W (télémétrie)	Satellite de relais de télévision. Vingt-quatre répéteurs dans la bande C
				en orbite des satellites géostationnaires à 74° W			
<b>Ekran-11 (Statsionar-T)</b> satellite stabilisé sur 3 axes; masse: 5 tonnes; cellules solaires	1983-100-A	URSS (BAI)	29 sept.	36 630 km	1428 min 0,4°	5,7-6,2 GHz (réception) 3,4-3,9 GHz (émission)	Satellite pour retransmission de télévision
				en orbite des satellites géostationnaires à 60° E			
<b>Intelsat-V F7</b> satellite stabilisé sur 3 axes; hauteur: 6,60 m; masse au lancement: 1950 kg; 2 panneaux solaires (1,2 kW)	1983-105-A	International INTELSAT (CSG)	19 oct.	35 513 km 35 950 km	1433,3 min 0,4°	bande des 6/4 GHz (communications)	Satellite commercial de télécommunications INTELSAT; 12 000 voies téléphoniques et deux canaux de télévision en couleur
				en orbite des satellites géostationnaires à 60° E			
<b>59° Molnya-1</b> cylindre hermétique à extrémités coniques; masse: 1000 kg; 6 panneaux solaires	1983-114-A	URSS (PLE)	23 nov.	465 km 39 150 km	702 min 62,8°	bande des 800 MHz 40 W (émission) bande des 1000 MHz (réception) 3400-4100 MHz (retransmission de télévision)	Télévision et radiocommunications multivoies
				en orbite des satellites géostationnaires			
<b>Gorizont-8</b>	1983-118-A	URSS (BAI)	30 nov.	35 850 km	1439 min 1,4°	3,4-3,9 GHz (émission) 5,7-6,2 GHz (réception)	Satellite de télécommunications pour transmission de messages télégraphiques et téléphoniques et de programmes de télévision
				en orbite des satellites géostationnaires			
<b>22° Molnya-3</b> satellite stabilisé sur 3 axes; masse: 1500 kg	1983-123-A	URSS (PLE)	21 déc.	645 km 40 635 km	736 min 62,8°	5,9-6,2 GHz (réception) 3,6-3,9 GHz (émission)	Transporte un équipement pour transmission de programmes de télévision et de radiocommunications multivoies
				en orbite des satellites géostationnaires à 110° E			
<b>BS-2A</b> masse: 350 kg; 2 panneaux solaires	1984-5-A	Japon National Space Development Agency	23 janv.	35 783 km 35 791 km	1436,1 min 0,3°	11,91928 ; 11,99600 GHz 100 W 11,70299 GHz 0,1 W 2276,99 MHz 1,3 W	Satellite de radiodiffusion conçu pour supprimer la mauvaise qualité de réception de la télévision dans certaines zones et pour améliorer la technique des satellites de radiodiffusion. Transmet deux canaux de télévision

## Multimètre analogique C d A MAN'X 02

Dans le domaine des contrôleurs universels, la réputation de la société C d A n'est plus à faire : tous les électriciens et tous les électroniciens de quelque expérience ont vu passer, entre leurs mains, au moins un modèle d'une gamme maintenant vaste.

Présenté à la presse le 23 mai dernier, le MAN'X 02, dernier né de la famille, devrait rapidement, par ses caractéristiques souvent étonnantes, se tailler une place de vedette.

La publicité conçue par C d A, et que nos lecteurs ont pu découvrir dans le numéro de mai de notre revue, met l'accent sur l'un des objectifs poursuivis par les concepteurs de l'appareil : une résistance aux chocs dont nos « essais » (nous y reviendrons) montrent qu'elle dépasse même les revendications du constructeur.

### Les caractéristiques électriques du MAN'X 02

Comme tout multimètre analogique traditionnel, le MAN'X 02 assure cinq catégories principales de mesures : celle des tensions continues ou alternatives, celle des intensités continues ou alternatives, et celle des résistances. Accessoirement, le contrôleur peut s'utiliser en décibel-mètre. Nous résumons, ci-dessous, l'essentiel des caractéristiques pour chacune de ces fonctions :

- Tensions continues : 0,1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V et 1 000 V à pleine échelle, avec une impédance d'entrée de 20 k $\Omega$ /V. Les surcharges admissibles (pendant une durée de 3 secondes) varient de 380 V à 2 000 V, selon la gamme.

- Tensions alternatives : 10 V, 30 V, 100 V, 300 V et 750 V à pleine échelle, avec une impédance d'entrée de 6 325  $\Omega$ /V. Les surtensions admissibles s'échelonnent de 380 V à 1 000 V.

- Intensités continues : 50  $\mu$ A, 100  $\mu$ A, 1 mA, 10 mA, 1 A et 10 A à pleine échelle, avec des chutes de tension variant de 100 mV à 1,7 V pour la déviation totale.

- Intensités alternatives : 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A et 10 A à pleine échelle. Les chutes de tension varient de 900 mV à 1,7 V.

- Résistances : trois calibres ( $\Omega \times 1$ ,  $\Omega \times 10$  et  $\Omega \times 100$ ). Au total, on peut lire, avec les restrictions d'usage en la matière, de 5  $\Omega$  à 1 M $\Omega$ .

- Décibels : de - 4 à + 22 dB. La référence 0 dB correspond à 1 mV sur 600  $\Omega$ .

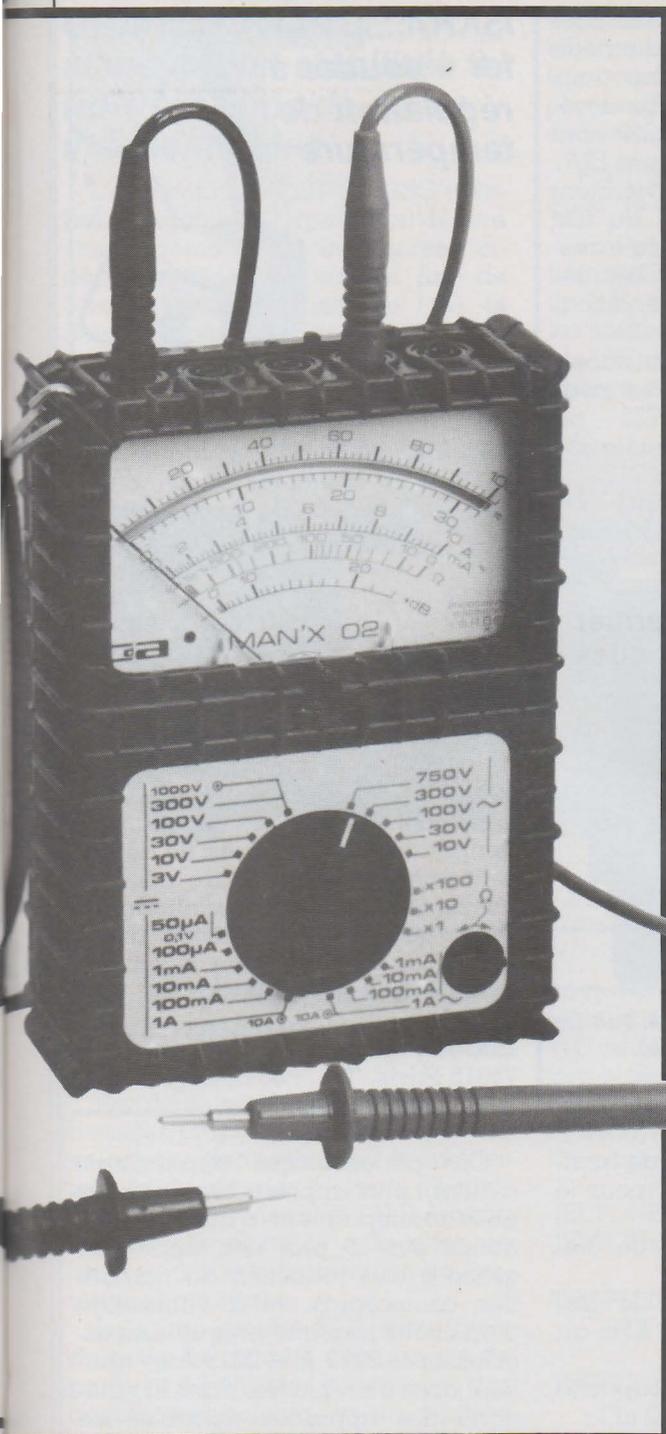
### Présentation du contrôleur

Les 27 calibres peuvent être sélectionnés par le jeu d'un unique commutateur rotatif à 23 positions, et le choix des douilles de raccordement des cordons de mesure. On appréciera les précautions prises pour la sécurité de l'utilisateur : le boîtier intégralement isolant, les douilles et les fiches des cordons à structure coaxiale, interdisent tout contact accidentel avec les sources testées.

La robustesse du multimètre MAN'X 02, dépasse tout ce que le sens commun permet d'espérer. L'appareil nous fut, lors d'un premier

contact, présenté en chute libre, de hauteur d'homme. Après un rebond spectaculaire de son boîtier de caoutchouc thermoplastique, nous avons pu constater le maintien de toutes les performances d'origine. Plus discrètement (et hors de vue des responsables de chez C d A), nous avons fait subir à l'exemplaire en notre possession, les pires traitements imaginables : seuls, le capuchon de plastique coiffant l'équipage mobile, et l'un des ressorts de contact de la pile, ont légèrement changé de position. Quelques secondes nous ont suffi pour tout remettre en ordre, et des mesures comparati-





ves, à l'aide d'un multimètre numérique, nous ont permis de contrôler encore une fois la conservation des performances.

Cette exceptionnelle solidité tient, essentiellement, à deux facteurs : la conception du boîtier souple, et la qualité du ruban de suspension du cadre mobile. En usage normal, on peut considérer le MAN'X 02 comme pratiquement indestructible.

## L'étendue des mesures en alternatif

Nous reproduisons, ci-contre, les courbes du constructeur donnant la réponse en fréquence. Vers le haut, les écarts de linéarité dépendent du calibre utilisé. Pour une tension efficace de 10 volts, on n'atteint que 1 % d'erreur à 100 kHz. Les mesures que nous avons effectuées, jusqu'à plus du mégahertz, corroborent ce remarquable comportement, dû, pour une grande part, à un redressement par diodes Schottky.

Dans la pratique, on en déduira que le MAN'X 02 est parfaitement utilisable pour le relevé des courbes de réponse d'équipements « audio » de puissance (tensions efficaces de quelques volts à une trentaine de volts).

## Un astucieux voyant lumineux

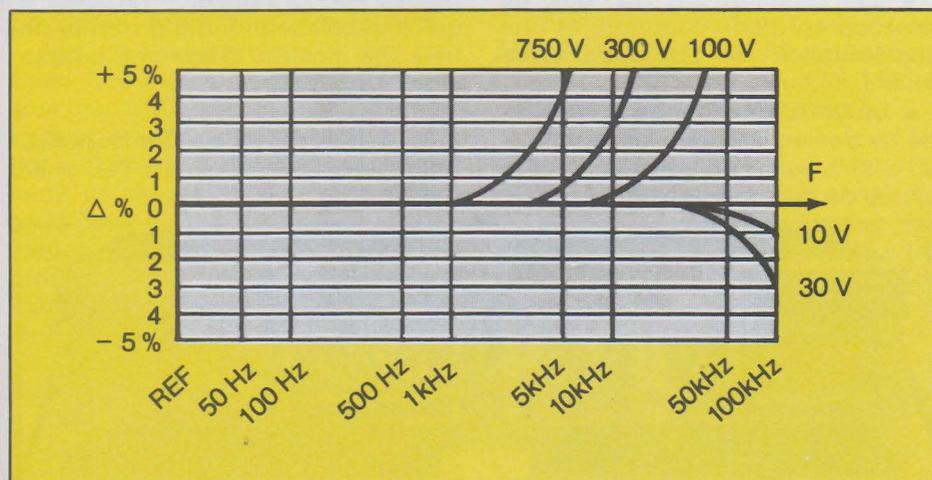
À gauche des échelles du cadran (muni d'un miroir antiparallaxe), un voyant lumineux, normalement éteint, signale par son allumage la destruction d'un fusible de protection. Ce dispositif contribue à la sécurité de l'utilisateur, en évitant par exemple la manipulation d'une ligne sous tension, et sur laquelle le contrôleur, après destruction du fusible incorporé, n'aurait rien mesuré.

## Nos conclusions

La précision que procurent les techniques numériques de mesures, s'accompagne d'inconvénients auxquels échappe l'analogique. En particulier, les délais de traitement et d'affichage, ne permettent pas d'apprécier commodément les fluctuations d'une grandeur autour de sa valeur moyenne. Il reste donc de beaux jours aux multimètres à aiguille, aux prix d'ailleurs sensiblement inférieurs.

Avec le MAN'X 02, les ingénieurs de C d A ont fait franchir un pas important à ce type d'appareil, en mettant l'accent sur la robustesse et sur la sécurité, sans qu'en souffre pour autant la précision. Voici donc un multimètre professionnel, qu'apprécieront tant les électriciens que les électroniciens.

R. RATEAU



## GRADCO FRANCE : ensembles d'interconnexions sur supports de câblage sans soudure

Importés et distribués par GRADCO FRANCE, les ensembles d'interconnexions sur supports de câblage sans soudure DATA ROUTER de GLOBAL SPECIALITIES CORPORATION sont destinés à faciliter le test et le suivi de lignes de données au sein de systèmes informatiques ou de transmissions.

Trois versions, les modèles 125, 225 et 325, sont offertes et comportent toutes deux connecteurs mâle-femelle du type EIA/D au standard RS 232.

Les DATA ROUTER 125 et 225 présentent le même support d'interconnexions sur 2 x 35 terminaux offrant 5 contacts reliés électriquement. Le modèle 225 possède en outre 8 diodes témoin destinées à suivre l'activité des signaux présents sur 8 lignes.

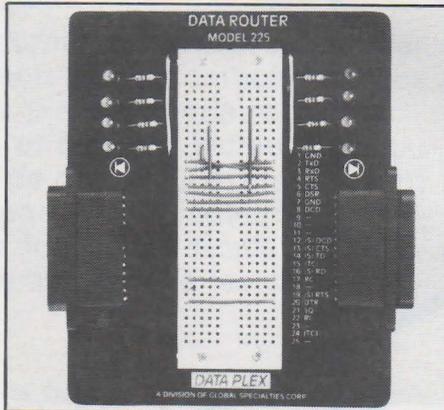
Le DATA ROUTER 325, en plus des spécifications du DATA ROUTER 225, comporte une surface de câblage sans soudure de 1110 points de contacts, facilitant la conception et l'élaboration de circuits d'interface, de temporisation, de déclenchement, etc.

Les liaisons se font avec de simples straps mono-brin de diamètre maximum de 0,8 mm et les deux rangées de points terminaux accédant aux connecteurs RS 232 sont référencées aux mnémoniques EIA.

Les DATA ROUTER conviennent ainsi tout particulièrement au test comme au suivi de lignes de transmission de données, à l'étude, l'adressage, comme à la modification de lignes de signaux.

Montés sur des pieds en caoutchouc, leur encombrement est pour les modèles 125 et 225 de 100 x 140 mm et pour le modèle 325 de 165 x 280 mm.

Ils sont offerts à des prix hors TVA s'échelonnant de 595 F à 1 270 F selon les modèles.



GRADCO FRANCE S.A. : 24, rue de Liège, 75008 Paris. Tél. : (1) 294.99.69.

## ISKRA : fer à souder à régulation de température



L'ensemble de soudage Iskra THS 11 comporte un fer d'une puissance maximale de 60 watts, et un dispositif de réglage et de régulation de la température de la panne, fonctionnant dans la plage de 180° C à 420° C. Le transformateur incorporé assure l'isolement galvanique entre le secteur et les circuits d'utilisation. L'appareil est prévu pour une tension primaire de 220 volts ( $\pm 10\%$ ), et le fer travaille sous 24 volts.

Lors du soudage, les variations de température de la panne ne dépassent pas  $\pm 2\%$  autour du point de consigne. Un témoin lumineux signale les mises sous tension du fer, et le bloc de régulation reçoit une éponge de nettoyage.

ISKRA France : 354, rue Lecourbe, 75015 Paris. Tél. : 554.04.27.

## TEKTRONIX : extension et améliorations de la série des oscilloscopes 2200

Née en 1981, la gamme des oscilloscopes Tektronix 2200 semble avoir rencontré la faveur des utilisateurs, puisque plusieurs milliers d'exemplaires en ont déjà été diffusés. Cette expérience, et les suggestions des clients, ont conduit le constructeur à apporter divers perfectionnements aux modèles 2213 et 2215, devenus respectivement 2213 A et 2215 A. Tous deux offrent une bande passante élargie de 50 à 60 MHz, et une trace à la fois plus fine et plus brillante, grâce à une augmentation de 40 % de la tension de post accélération.

Parmi les autres améliorations apportées aux nouveaux appareils, on notera, principalement :

- l'adjonction d'une limitation de bande passante (10 MHz) ;

- la commande séparée de luminosité sur les voies A et B (pour le modèle 2215 A) ;

- l'apparition du mode de balayage monocoup ;

- une augmentation de la fréquence de découpage (500 KHz au lieu de 250 KHz) ;

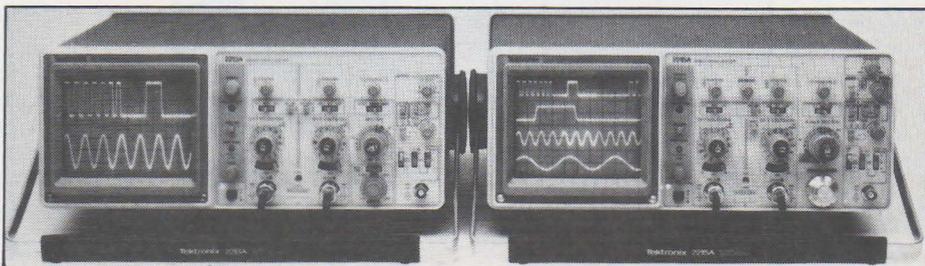
- une diminution de la capacité d'entrée (20  $\mu$ F au lieu de 30  $\mu$ F) ;

- une amélioration du taux de réjection en mode commun, et une augmentation de l'isolation entre voies ;

- un accroissement de la sensibilité de déclenchement sur la voie A (20 à 30 % selon les fréquences et la source de déclenchement).

Ces performances apparaîtront d'autant plus appréciables, qu'elles ne s'accompagnent d'aucune incidence sur le prix des appareils, grâce à une réduction du nombre des composants, et à l'utilisation d'un circuit imprimé unique. Les oscilloscopes 2213 A et 2215 A se trouvent ainsi bien placés, dans la catégorie des appareils portables de hautes performances. Rappelons qu'ils bénéficient d'une garantie de trois ans, incluant le tube cathodique et la main-d'œuvre.

TEKTRONIX : ZAC de Courtabœuf, 91941 Les Ulis Cedex. Tél. : (6) 907.78.27.



## GRADCO FRANCE : alimentation stabilisée à trois tensions de sortie indépendantes

L'alimentation 1301 de GSC (Global Specialties Corporation) délivre simultanément, sur trois sorties indépendantes, une tension fixe de 5 volts (intensité maximale 1 A), et deux tensions continuellement réglables de 5 à 18 volts (intensité maximale de 0,5 A).

En façade, deux galvanomètres affichent les tensions et les courants. Un commutateur à trois positions permet de les raccorder à chacune des sorties.

Voici les principales caractéristiques de cet appareil :

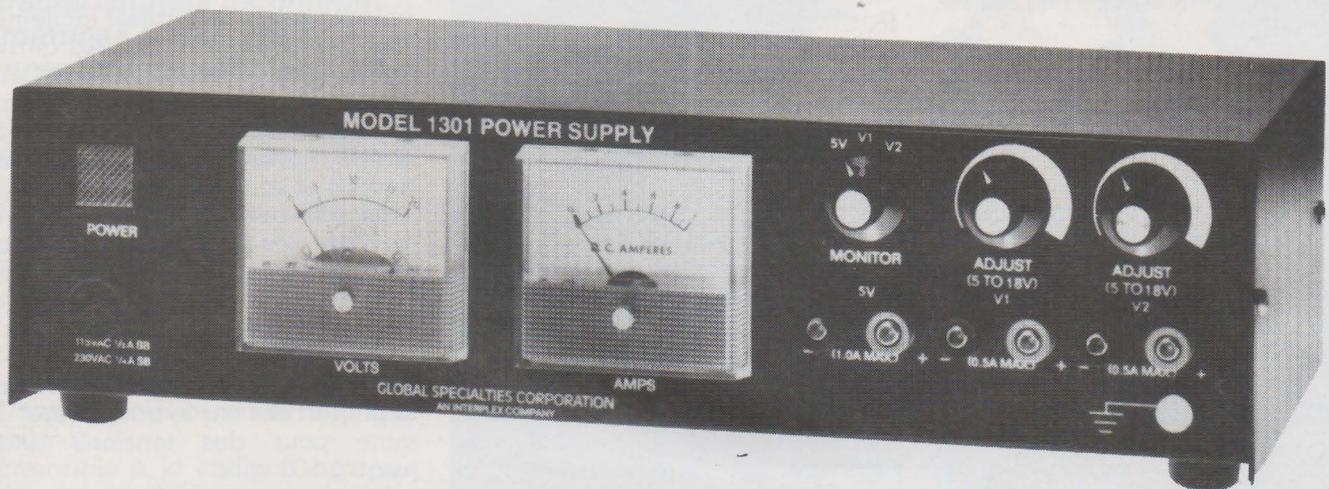
- régulation en fonction du secteur meilleure que 10 mV sur la sortie 5 V, et meilleure que 30 mV sur les sorties variables ;
- régulation en fonction de la charge meilleure que 50 mV sur la

sortie 5 V, et que 150 mV sur les sorties variables ;

- ondulation résiduelle respectivement inférieure à 5 mV et 10 mV crête-à-crête, sur ces différentes sorties.

- possibilité de connecter les sorties en série, pour augmenter les tensions délivrées.

**GRADCO FRANCE S.A. : 24, rue de Liège, 75008 Paris. Tél. : (1) 294.99.69.**



## Les produits JELT pour l'électronique

Parallèlement à l'industrie électronique proprement dite se sont développés, dans d'autres industries telle la chimie, des secteurs d'activités connexes, visant à l'élaboration de produits destinés à la mise en œuvre ou à la maintenance de matériel électronique.

La jeune société JELT a su introduire sur ce marché une gamme de produits équilibrés, bénéficiant des acquis technologiques en matière de solvants de nettoyage, résines de protection, lubrifiants de synthèse.

Afin de s'adapter aux divers besoins des utilisateurs, les produits sont conditionnés sous différentes formes, en fûts pour les administrations, l'armée, les grands constructeurs, en bidons ou aérosols pour les sociétés de taille plus modeste. Ainsi l'amateur en électronique peut-il se procurer en mini-atomiseur, les mêmes produits que l'industriel, ceci avec facilité, puisque plus de 500 points de vente existent, en France et à l'étranger.

30 produits différents existent actuellement et huit nouveautés sont annoncées par JELT pour 84. Citons

ici quelques-uns de ces produits et leurs applications.

D'autres produits, présentés sous forme de kit, sont plus particulièrement destinés à l'informatique, pour le nettoyage des claviers et écrans. Un papier spécial existe également

pour le nettoyage des imprimantes à aiguilles.

Sachant proposer des solutions aux problèmes des utilisateurs selon leurs activités, JELT prouve ainsi son dynamisme dans ce secteur industriel.

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| JELTONET C1 ET<br>JELTONET + : | : Nettoyant pour tous contacts (désoxydation - protection - lubrification).  |
| TROPICOAT V1                   | : Vernis pour circuits imprimés.   |
| TRIJELT F 113                  | : Solvant de nettoyage spécial électronique (nettoyage sec de tous contacts).  |
| AIRSEC S 7                     | : Gaz comprimé pour le dépoussiérage de tout appareillage. Même sous tension, séchage, nettoyage des optiques...   |
| GIVRELEC G 60                  | : Refroidisseur permettant d'abaisser la température très localement jusqu'à - 60° C, permet de détecter les pannes d'origine thermique ou protéger les composants avant soudure...  |
| SILICOJELT S 13                | : Graisse silicone en atomiseur, permet de faciliter l'échange thermique entre un transistor et son dissipateur. Un produit qui nous a particulièrement séduit par sa simplicité d'emploi, la graisse devient pâteuse après vaporisation du solvant. |

## Nouveautés 3M

La moindre dérivation à réaliser sur un câble, dans un circuit électrique ou électronique, oblige souvent à sectionner le conducteur afin d'effectuer une répartition sur une borne relais, ou encore à recourir à d'inélegantes et parfois dangereuses épissures.

La solution proposée par 3M consiste en un connecteur auto-dénudant conçu autour d'un type de contact original dit contact en U, développé par cette société des années 60.

## Qu'est-ce que le contact en «U»

Malgré sa grande simplicité apparente, l'élément en «U», qui équipe les connecteurs Scotchlock, possède des caractéristiques soigneusement élaborées afin d'obtenir, pour chacune de ses fonctions, la plus grande efficacité.

## Le dénudage du câble

Lorsque l'enveloppe isolante du conducteur pénètre entre les branches de l'élément en «U», elle vient

se découper sur les arêtes de cet élément, dégageant ainsi automatiquement le conducteur.

## Le contact électrique

Par la nature même du métal qui compose cet élément en «U» (un alliage de cuivre étamé), le conducteur est très performant et résiste de surcroît à l'oxydation.

L'écartement initial des branches a été spécialement calculé afin qu'au moment où l'on enfonce l'élément sur le conducteur, ce dernier soit déformé légèrement. Les branches ont une élasticité suffisante pour ne pas sectionner le conducteur.

Au cours de cette opération, la friction de l'élément en «U» sur le câble élimine toutes les traces d'oxydation du conducteur, ce qui améliore très nettement la qualité du contact ; grâce à la déformation du conducteur, la surface de contact est au moins égale à la section du fil, et du fait de l'élasticité des branches de l'élément, une pression élastique permanente assure la durabilité du contact.

## Le maintien mécanique

Il est réalisé par la pénétration contrôlée de l'élément en «U» et la déformation du conducteur qui en résulte, ainsi que par la compression permanente due à l'élasticité des branches de l'élément en «U».

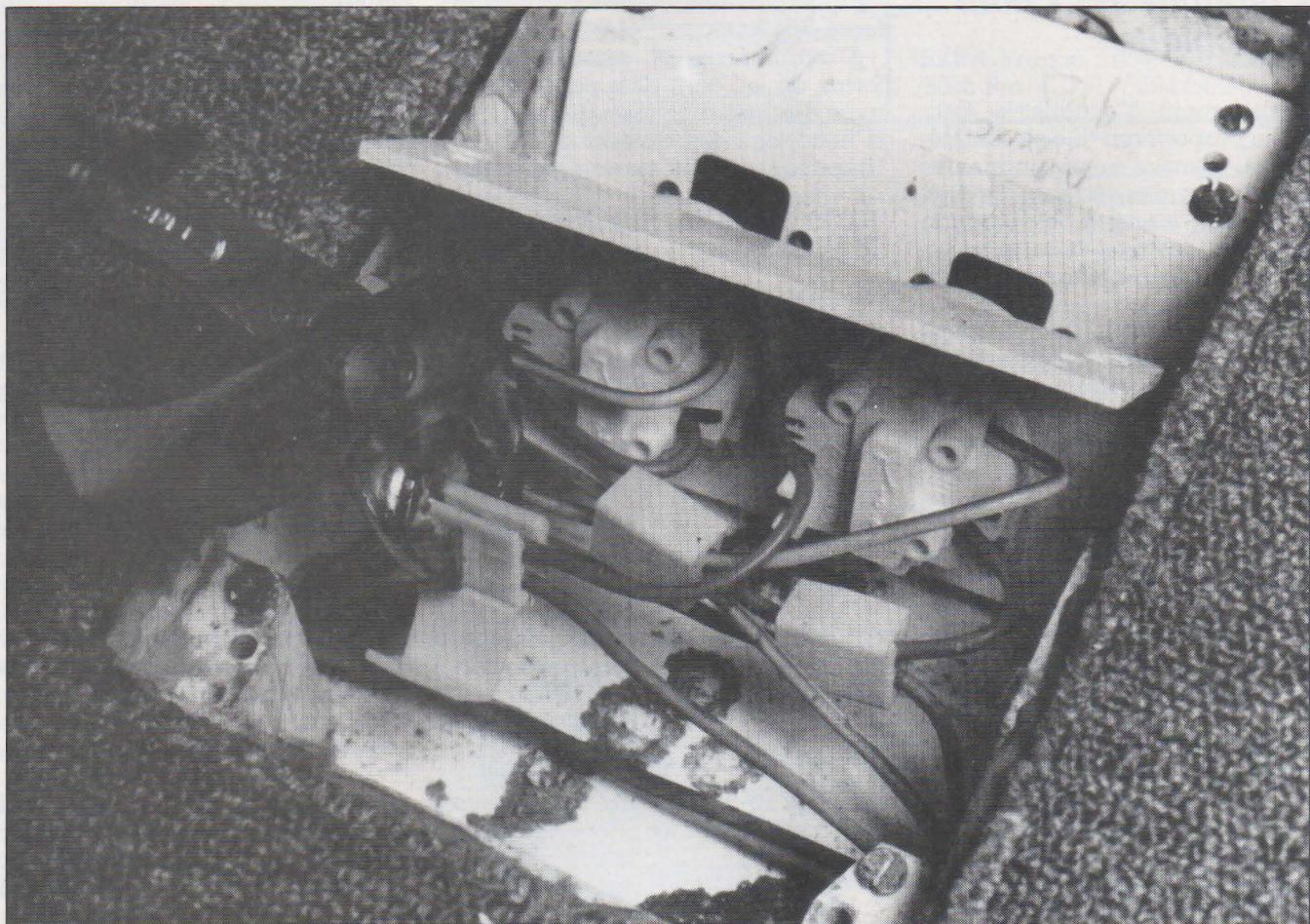
## Les connecteurs auto-dénudants Scotchlock

La gamme des connecteurs Scotchlock permet de réaliser facilement tous les travaux de simples dérivations, doubles dérivations, de jonctions en bout et jonctions en ligne, sur des fils de section allant de 0,5 à 4 mm<sup>2</sup>, rigides ou souples, en basse tension et courants faibles.

Ils sont constitués d'un corps de guidage des fils et d'un couvercle à charnière pour protéger les contacts. Un élément en «U» composé d'un alliage de cuivre assure le contact à la surface des conducteurs.

Ces connecteurs remplacent dans la plupart des cas le traditionnel domino pour des tensions allant jusqu'à 500 volts.

La mise en œuvre des connecteurs Scotchlock est très simple et ne de-



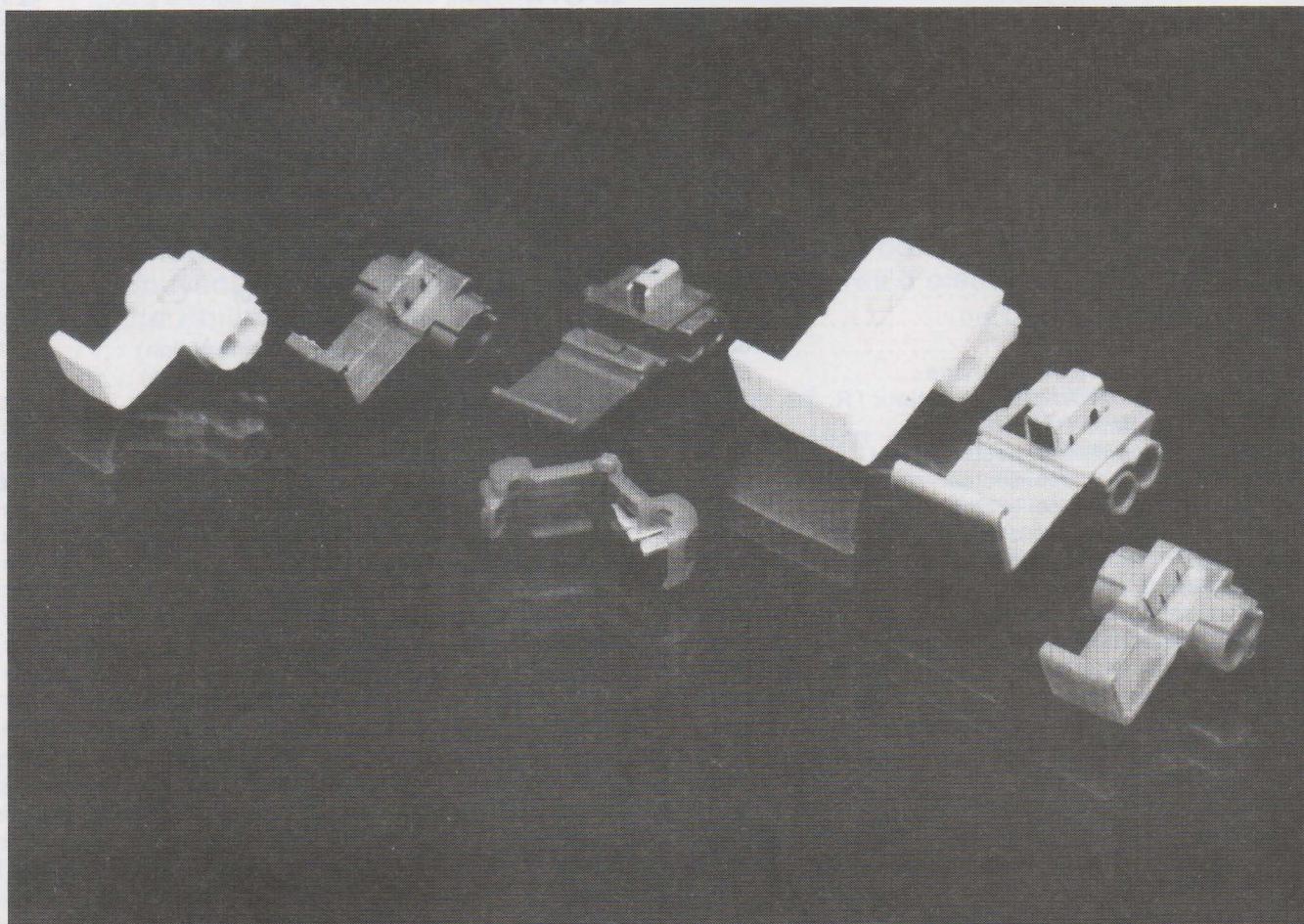
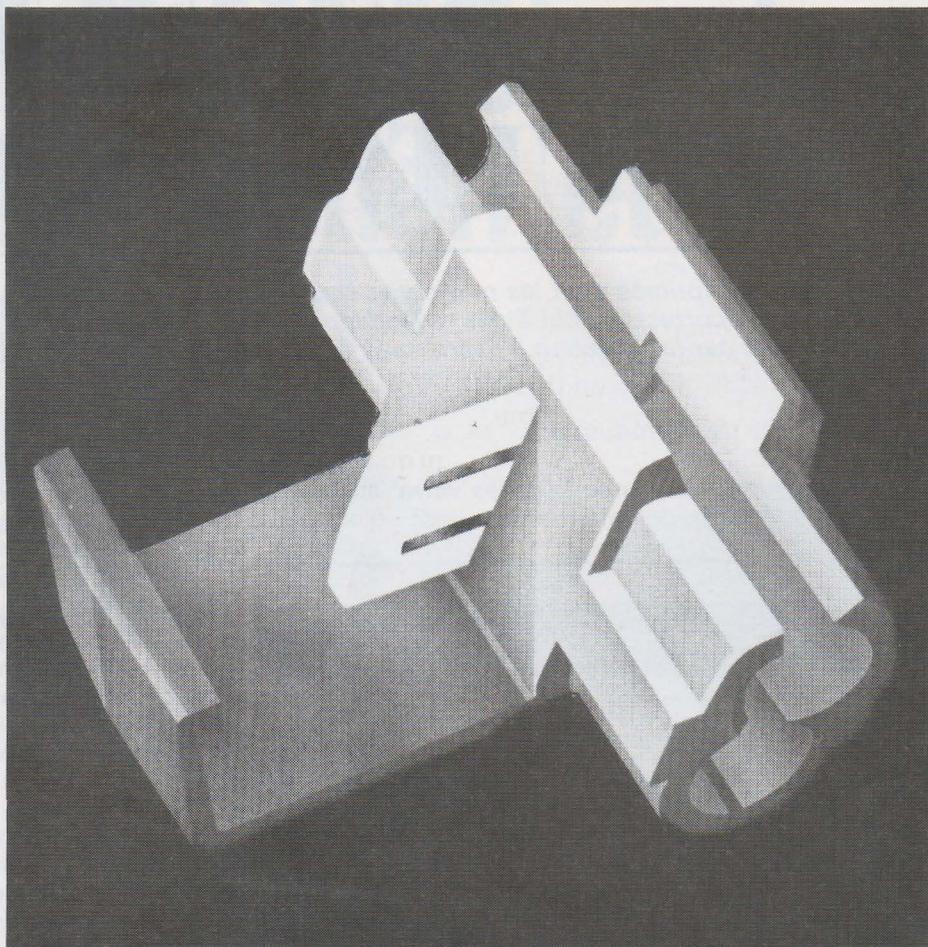
mande pas d'outillage spécial, elle s'effectue en trois temps :

- 1) mise en place des fils dans le connecteur,
- 2) l'opération de connexion proprement dite,
- 3) la fermeture du couvercle par pression manuelle.

La sécurité est assurée par une excellente isolation, le contrôle de la qualité du contact s'effectue en soulevant le couvercle.

### **Caractéristiques techniques communes à tous les connecteurs Scotchlock 3M**

- Corps en polypropylène inaltérable.
- Élément métallique en alliage de cuivre étamé.
- S'adapte indifféremment aux fils rigides et souples.
- Compatible avec tous les isolants à base de caoutchouc ou de matériaux synthétiques.
- Chaque modèle codifié par une couleur.
- Insensible à la chaleur, aux hydrocarbures, sels, acides, huiles.
- Insensible aux vibrations.



# SERVICE

# CIRCUITS IMPRIMÉS

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

1) difficulté de reproduction,

2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

Certaines références non indiquées ici sont encore disponibles (nous consulter).

## Circuits imprimés de ce numéro :

Références	Article	Prix estimatif
EL 440 A	Préamplificateur .....	30 F
EL 440 B	Booster symétriseur .....	50 F

## Circuits imprimés des cinq numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage) .....	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D) .....	10 F
EL 414 A	Sécurité pour modèles réduits .....	14 F
EL 414 B	R.I.A.A. 2310 .....	28 F
EL 414 E	Adaptateur 772 .....	16 F
EL 414 F	Alimentation + .....	18 F
EL 415 C	Inverseur 772 .....	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie à 2310 .....	20 F
EL 417 A	Préampli guitare .....	86 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage .....	80 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ..	12 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50 .....	46 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet. ....	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept. ....	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét. ....	14 F
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance .....	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande .....	24 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C .....	20 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale .....	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage .....	28 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte aff. ...	36 F
EL 425 B	Connecteur .....	16 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ...	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre .....	24 F
EL 426 A	Interface ZX81 .....	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81 .....	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens .....	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV) .....	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV) .....	18 F

EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ...	114 F
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation	30 F
EL 427 D	Commut. bicourbe Ampli de synch. .	16 F
EL 428 A	Platine décodeur PAL-SECAM .....	102 F
EL 428 B	Carte Péritel .....	48 F
EL 428 D	Extension EPROM ZX81 .....	18 F
EL 428 E	Ampli téléphonique .....	24 F
EL 429 A	Carte de transcodage .....	36 F
EL 429 B	Bargraph 16 LED .....	66 F
EL 430 A	Ventilateur thermostatique .....	30 F
EL 430 B	Synthétiseur RC .....	50 F
EL 430 C	Tête HF 72 MHz .....	34 F
EL 430 D	HF 41 MHz .....	34 F
EL 431 A	Alim. et interface pour carte à Z 80 ..	42 F
EL 431 B	Booster 2 x 23 W .....	44 F
EL 432 A	Centrale de contrôle batterie .....	20 F
EL 432 B	Centrale convertisseur .....	14 F
EL 432 C	Centrale shunt .....	8 F
EL 432 D	Séquenceur caméra 1 .....	26 F
EL 432 E	Séquenceur caméra 2 .....	36 F
EL 432 F	Milliohmètre .....	40 F
EL 433 A	Préampli (carte IR de base) .....	28 F
EL 433 B	Préampli (carte IR codage) .....	38 F
EL 433 C	Synthé: alimentation .....	46 F
EL 433 D	Synthé: carte oscillateur .....	58 F
EL 434 A	Préampli (carte alim.) .....	46 F
EL 434 B	Préampli (carte de commutation) ...	66 F
EL 434 C	Préampli (correcteur de tonalité) ....	22 F
EL 434 D	Préampli (carte récept. linéaire) .....	82 F
EL 434 E	Synthétiseur (carte VCF, VCA, ADSR)	72 F
EL 434 F	Synthétiseur (carte LFO) .....	32 F
EL 434 G	Mini-chaîne (carte amplificateur) ....	58 F
EL 435 A	Synthé gestion clavier .....	114 F
EL 435 B	Synthé extension clavier .....	30 F
EL 435 C	Synthé interface D/A .....	38 F
EL 435 D	Générateur pour tests sono .....	24 F
EL 436 A	Testeur de câbles CT 3 .....	48 F
EL 436 B	Préampli carte logique .....	68 F
EL 436 C	Préampli carte façade .....	102 F
EL 437 A	Carte codeur SECAM .....	100 F
EL 437 B	Mini-signal tracer .....	22 F
EL 438 A	Synchrodia .....	30 F
EL 438 B	Convertisseur élévateur .....	20 F
EL 439 A	Alarme hyperfréquences .....	156 F
EL 439 B	Alimentation pour glow-plug .....	22 F
EL 439 C	Meltem 99, carte principale .....	68 F
EL 439 D	Meltem 99, carte affichage .....	12 F

# Etat actuel des recherches sur la transduction et la mémorisation de l'information par procédés optiques



Le développement des besoins et des moyens de communication constitue peut-être la caractéristique essentielle de nos civilisations de cette fin

du 20<sup>e</sup> siècle. Il s'accompagne, corrélativement, d'une nécessité croissante des informations.

L'un des véhicules prometteurs de l'information, est la lumière, dans la mesure où (cas des lasers) son émission cohérente et monochromatique permet d'exploiter les fréquences élevées qui la caractérisent : on s'explique alors la densité des recherches effectuées dans le domaine des lasers. En ce qui concerne le stockage, les matériaux pour mémoires optiques sont appelés à d'importants développements.

Nous donnons ici un aperçu des recherches actuellement conduites dans ces domaines, en nous appuyant sur deux communications des laboratoires d'électronique et de physique appliquée de Philips.

## A - Les lasers à semiconducteur

L'émission laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) a connu ses débuts avec les travaux du regretté professeur Kastler, qui lui ont valu le prix Nobel de physique en 1966. On s'intéresse beaucoup, maintenant, aux diodes lasers à semiconducteur.

### Monochromatisme et cohérence de la lumière

Comme tout rayonnement électromagnétique, la lumière se caractérise, en autres paramètres, par sa longueur d'onde. Dans le spectre visible, celle-ci varie de 4 000 à 7 500 Å environ. La lumière que nous dispense le soleil, ou nos habituelles sources d'éclairage artificiel, résulte du mélange de longueurs d'onde diverses, soit en un spectre continu, soit par raies discrètes. On dira d'une lumière qu'elle est **monochromatique** (une seule couleur) si elle ne comporte qu'une longueur d'onde unique.

La cohérence est une notion un peu plus délicate à cerner. Dans une source lumineuse traditionnelle - une lampe à incandescence par exemple - chaque atome excité n'émet qu'un train d'ondes extrêmement bref, de l'ordre de la nanoseconde. Les très nombreux atomes d'une source, qui vibrent au hasard et indépendamment les uns des autres, émettent ainsi des trains d'ondes sans aucune cohérence, donc sans relation de phases.

La caractéristique des lasers réside dans le fait que l'émission y étant **stimulée**, chaque excitation déclenche en phase tous les atomes concernés. Cette cohérence constitue une nécessité absolue pour de nombreuses applications comme,

notamment, la communication dans certains systèmes utilisant des fibres optiques. Il existe d'ailleurs divers niveaux de cohérence, et il est souhaitable que celle-ci soit moins grande pour d'autres systèmes de communication. Pour la lecture des «Compact Disc», la cohérence devient inutile, mais le monochromatisme est par contre indispensable.

## Pompage des électrons et des trous

Nous nous limiterons aux problèmes de pompage dans les lasers solides, à diode semiconductrice. Dans un semiconducteur, les porteurs se situent à différents niveaux énergétiques. On peut distinguer deux bandes d'énergie essentielles, comme le montre la **figure 1** : la bande de conduction, à énergie relativement élevée, et la bande de valence, à énergie relativement faible. Les électrons, responsables de la conduction dans les matériaux de type N, occupent le bas de la bande de conduction, les trous, assurant la conduction dans les matériaux de type P, se situant dans le haut de la bande de valence.

Lorsqu'un électron et un trou se recombinent, il peut y avoir émission d'un photon dont l'énergie - donc la longueur d'onde associée - est déterminée par la différence d'énergie entre la bande de conduction et la bande de valence. Lors d'une émission stimulée, ce sont des photons incidents qui provoquent la recombinaison électron-trou. L'émission ne peut s'entretenir que si on «pompe» suffisamment d'électrons dans la bande de conduction, et de trous dans la bande de valence. Ce résultat s'obtient, pour les lasers à semiconducteur, en faisant circuler un courant électrique dans une jonction PN de structure appropriée.

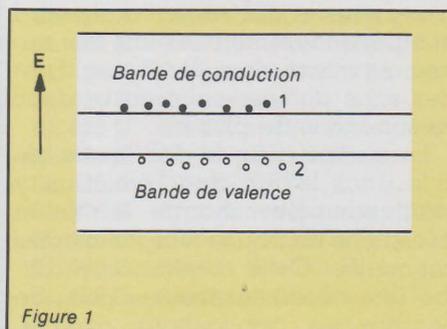
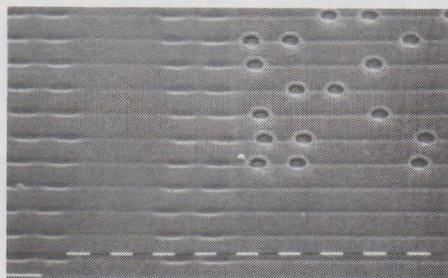


Figure 1



Surface d'un disque de stockage à composites organiques.

## Diodes lasers semiconductrices

Si, dans une jonction PN à l'équilibre, on envoie un courant électrique dans la direction qu'indique la **figure 2**, il y a injection d'électrons supplémentaires dans la zone P, et de trous dans la zone N. Grâce à cet excédent de porteurs, ces zones pourront, dans certaines conditions, devenir le siège d'amplification de lumière par émission stimulée.

Les laboratoires de recherche Philips d'Eindhoven ont, à la fin des années 60, breveté un laser semiconducteur à hétérojonction, c'est-à-dire à jonction entre matériaux de composition différente (sandwich). Dans une telle structure, la couche active, où se produit l'effet laser, est emprisonnée entre deux couches à indice de réfraction plus faible. Par réflexion totale, les photons restent alors dans la couche active, où leur densité devient suffisante pour provoquer la stimulation. La **figure 3** représente, schématiquement, la structure d'un tel type de laser. Les plans de clivage du cristal enserrant la couche active, servent de miroirs semi-transparents.

La structure multicouche s'obtient par épitaxie en phase liquide, à partir de différents matériaux : l'arséniure de gallium Ga As, l'arséniure d'aluminium-gallium Al Ga As, ou le phosphore arséniure d'indium-gallium In Ga As P, selon la longueur d'onde désirée.

Les lasers Al Ga As servent principalement à la lecture des disques compacts. Les lasers In Ga As P, à longueur d'onde plus grande (13 000 à 15 500 Å), s'utilisent dans les transmissions par fibres optiques.

Actuellement, et malgré des études de structure cristalline par microscopie électronique ou microscopie aux infrarouges, on s'explique mal le vieillissement qui affecte à la longue les lasers à état solide, et dégrade certaine de leurs caractéristiques.

## B - Matériaux pour mémoires optiques

L'enregistrement, sur des mémoires optiques, de données vidéo, audio, ou alphanumériques, autorise une grande capacité de stockage, et un accès rapide à l'information. Les laboratoires de recherches Philips travaillent, actuellement, sur les alliages tellure-sélénium, les composites organiques, ou les matériaux optomagnétiques, capables de fonctionner en mémoires optiques.

Pratiquement, les dispositifs d'enregistrement opto-électroniques se présentent sous forme d'un disque revêtu d'une couche sensible, dans laquelle un faisceau laser grave des micro alvéoles (voir les photographies jointes), traduisant l'information sous forme codée. Les recherches portent sur les matériaux les mieux appropriés, et dont certains permettent l'effaçage. Trois de ces matériaux semblent actuellement porteurs d'espoirs.

### Les alliages tellure-sélénium

Il s'agit d'alliages polycristallins, dont la maîtrise du point de fusion, et la stabilité, sont améliorées par l'adjonction de faibles quantités d'arsenic. Après dépôt sur un substrat, on crée les micro-cuvettes par fusion locale à l'aide d'un faisceau laser. Les tests de durée de vie montrent que, sans précautions particulières, le stockage de l'information peut-être garanti pour au moins 10 ans.

Les alliages tellure-sélénium conduisent à d'excellents rapports signal/bruit, ce qui autorise leur emploi en vidéo. Ils permettent l'effaçage de l'information, et l'inscription de données nouvelles, grâce à une fusion locale sans formation d'al-

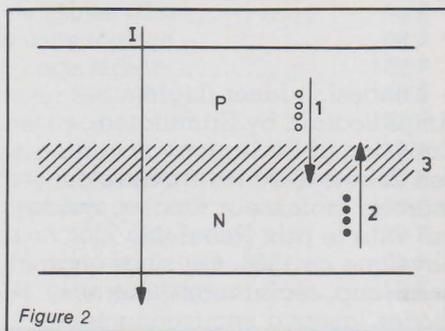
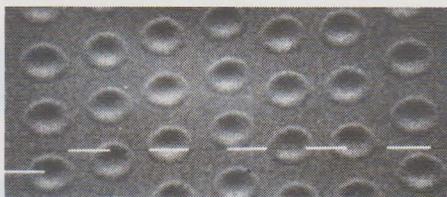


Figure 2

véoles : les zones fondues, en se refroidissant rapidement, se solidifient dans une phase amorphe, et l'effacement s'obtient à l'aide d'un faisceau d'énergie suffisante pour assurer le retour à la phase cristalline.



Disque numérique à base d'alliage tellure-sélénium. Dans les sillons pré-imprimés, où s'alignent les micro alvéoles, on distingue des élargissements locaux constituant une adresse pour retrouver rapidement l'information.

## Les composés organiques

Certains composés organiques offrent, même en épaisseurs très faibles, un grand coefficient d'absorption, et un haut pouvoir réfléchissant. On y obtient l'effet de mémoire en créant des micro-cuvettes par fusion à l'aide d'un faisceau laser, mais sans atteindre (contrairement au cas précédent) le niveau du substrat. La lecture consiste alors à détecter des variations dans le coefficient de réflexion.

Les composés organiques ne permettent pas l'effaçage, car le processus de fusion y est irréversible. Par contre, leur durée de vie atteint celle des alliages de tellure-sélénium. La bonne valeur du rapport signal/bruit les destine aussi bien à l'enregistrement numérique que vidéo. Remarquez d'ailleurs qu'il y a, ou qu'il y aura, recouvrement de ces deux concepts, dans la mesure où toute grandeur analogique se peut traiter numériquement, par les habituelles méthodes de conversion analogique/numérique.

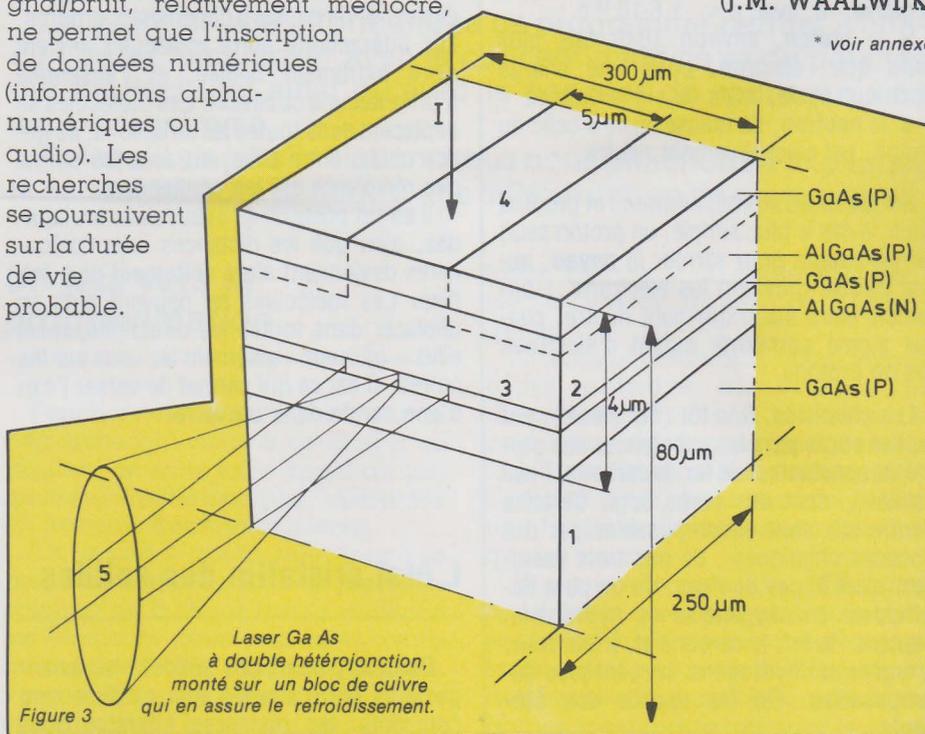
## Les matériaux opto-électroniques

Dans ces matériaux (composés gadolinium - fer - cobalt magnétiques à l'état amorphe), on peut inverser localement la polarisation magnétique par chauffage\*. A la lecture, la direction de polarisation

de la lumière réfléchie tourne par rapport à celle de la lumière incidente (effet Kerr), dans un sens qui dépend de la direction d'aimantation.

Ce processus permet l'effaçage aussi facilement que l'inscription : il suffit de chauffer avec un faisceau laser, en présence d'un champ magnétique extérieur de même direction que celle de l'aimantation initiale.

A l'heure actuelle, le rapport signal/bruit, relativement médiocre, ne permet que l'inscription de données numériques (informations alpha-numériques ou audio). Les recherches se poursuivent sur la durée de vie probable.



## Conclusion

La transmission d'informations par voie lumineuse, et leur archivage sur des matériaux pour mémoires optiques, intéressent aussi bien les applications professionnelles que celles destinées au grand public. Dans ce dernier cas, le disque compact (audio) et le vidéo-disque, bénéficieront de plus en plus des efforts conçus pour l'élaboration de lasers bon marché et fiables. Dans l'avenir, on peut attendre que l'enregistrement et l'effacement deviennent accessibles au public.

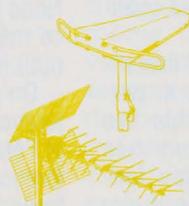
R. RATEAU  
D'après des documents des laboratoires de recherches Philips EINDHOVEN (N. WIEDENHOF) (J.M. WAALWIJK)

\* voir annexe

### TOUS LES ACCESSOIRES

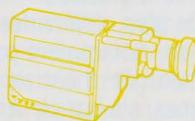
#### AUDIO

- casques
- transistors
- radio-cassettes
- auto-radio
- cassettes
- cordons de liaison
- connecteurs
- cable



- antennes
- adaptateurs
- cordons
- connecteurs
- cable

#### VIDEO



- duplication
- adaptateurs
- cordons de liaison
- connecteurs
- cable

#### MICRO INFORMATIQUE

- cordons Péritel
- cordons de liaison
- prolongateur
- alimentations
- livres techniques
- jeu d'action programme
- cassettes
- disquettes



Magnétophone spécial informatique (TVA 18,60 %) compatible Oric, Oric I, Atlas, Lynx, ZX 81, Aquarius

Professionnels intéressés par ces produits, contactez la société 3Z - Tél. (16) 1 831.93.43 - Télég Trois 215819F 3, rue de l'aviation - 93700 DRANCY.

DEMANDE DE TARIF  
Cachet commercial  
obligatoire

## Annexe

Les premières théories cohérentes, et scientifiquement fondées, visant à analyser la structure de la matière, et à expliquer intimement ses propriétés physiques et chimiques, datent du 19<sup>e</sup> siècle. A cette époque, on a su prouver l'existence des atomes, et proposer des modèles (encore imparfaits) de leur organisation interne. Les méthodes et les moyens du 20<sup>e</sup> siècle, ont conduit à une véritable explosion de nos connaissances dans ce domaine.

De façon très simplifiée, on peut considérer l'atome comme constitué de trois types de particules :

- l'**électron**, assimilable à une très petite sphère, porte une charge électrique négative.  $-e$ , avec  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ c}$ .
- le **proton**, environ 1840 fois plus lourd que l'électron, porte une charge électrique égale, mais de signe opposé.
- le **neutron**, de masse égale à celle du proton, est électriquement neutre.

Au sein d'un atome, neutrons et protons (dans le cas le plus simple, un proton seul) se regroupent pour former le **noyau**, autour duquel gravitent les électrons. L'ensemble étant électriquement neutre, chaque atome comporte autant d'électrons que de protons.

Les chimistes, très tôt (17<sup>e</sup> siècle), ont baptisé **corps purs** les substances aux propriétés constantes : le fer, le carbone, l'eau distillée... sont des corps purs. Certains d'entre eux sont décomposables par des procédés chimiques : de nos trois exemples, c'est le cas de l'eau, qu'on peut décomposer en oxygène et en hydrogène. D'autres : le fer, le carbone et, à leur tour, l'oxygène et l'hydrogène, ne sont plus décomposables. On les appelle des **éléments**.

On a pu préciser cette notion lorsqu'on a montré que chaque élément (il en existe environ 90 à l'état naturel, et une dizaine créés par l'homme à l'aide des méthodes de physique nucléaire) ne comportait qu'un seul type d'atomes.

Les atomes n'existent qu'exceptionnellement à l'état d'individus indépendants les uns des autres. Le plus souvent, ils se combinent soit entre individus semblables (on obtient alors des corps simples, comme l'oxygène ou le fer), soit entre individus différents, pour former des corps composés (l'eau, l'oxyde de carbone, etc.). Ces groupements peuvent conduire soit à une structure **amorphe**, soit à une structure **cristalline**.

# L'état amorphe, l'état cristallin, et les propriétés optiques

## Le cas des gaz et des liquides

Dans les gaz, les groupes d'atomes (on les appellera **molécules**) sont séparés les uns des autres par des distances très grandes vis-à-vis de leurs dimensions propres. Les interactions entre molécules restent alors extrêmement faibles, et l'ensemble n'offre aucune cohésion. Les molécules se déplacent dans toutes les directions, au gré des chocs entre elles, ou avec les parois des récipients qui les contiennent.

Il en est presque de même dans les liquides, bien que les distances intermoléculaires deviennent alors nettement plus faibles. Les molécules ne peuvent plus se déplacer dans toutes les directions, mais elles « glissent » aisément les unes sur les autres. C'est ce qui permet de verser l'eau d'une carafe dans un verre.

## L'état cristallin des solides

Dans la plupart des solides, les arrangements entre atomes sont extrêmement compacts, les distances interatomiques devenant aussi faibles que les dimensions des atomes eux-mêmes. Il n'est plus possible, alors, de séparer des groupements de quelques atomes, qu'on pourrait qualifier de molécules.

De plus, différentes méthodes d'investigation, notamment par les rayons X, permettent de montrer que l'ensemble des atomes s'organise en une structure très régulière, résultant de la répétition longuement répétée, dans toutes les directions, des mêmes motifs élémentaires. L'ensemble constitue un réseau, nommé **réseau cristallin**. A l'échelle macroscopique, on retrouve la régularité de ces arrangements atomiques, dans l'aspect extérieur de certains solides : cristaux du gros sel de cuisine, cristaux de quartz, etc.

## L'état amorphe

Certaines substances d'apparence solide, n'offrent pas l'arrangement atomique régulier d'un cristal : les forces qui tendent à ordonner les atomes, y sont trop faibles. Ces substances sont dites **amorphes**. Tel est l'exemple du verre ordinaire, par opposition au cristal, ou du noir de fumée, par opposition au graphite et au diamant, qui sont pourtant constitués des mêmes atomes. Ces différences s'expliquent par les conditions différentes de solidification, entre autres la vitesse de refroidissement ; lorsque cette dernière est suffisamment élevée, les atomes du corps se trouvent « figés » avant d'avoir pu gagner les sites qu'ils occuperaient dans le cristal. C'est ce phénomène que provoque, dans les alliages tellure-sélénium, la fusion locale à l'aide d'un faisceau laser, suivie d'une solidification rapide.

## État amorphe, état cristallin et propriétés optiques

Le processus de réflexion de la lumière, par la surface d'un solide, fait intervenir des interactions énergétiques entre les photons du rayonnement lumineux, et les électrons des atomes voisins de la surface. Nous ne saurions entrer dans les détails de ce mécanisme, dont l'étude nécessite un outil mathématique complexe.

On peut toutefois pressentir que les différences de structure entre l'état amorphe et l'état cristallin, s'accompagnent de différences dans le comportement des électrons de liaison (énergie, mobilité, etc.), donc dans leur interaction avec les photons incidents. La lumière ne sera donc pas réfléchie dans les mêmes conditions par la surface d'un solide amorphe et par celle d'un solide cristallin. Les mémoires optiques à alliage tellure-sélénium exploitent ce phénomène.

## Bref retour sur la théorie

On se souvient qu'un tableau de nombres à  $n$  lignes et  $m$  colonnes est appelé une matrice d'ordre  $n \times m$ . Pour parler d'une ligne donnée on utilise couramment l'indice  $i$ , tandis que l'indice  $j$  est plutôt réservé aux colonnes. On pourra ainsi définir une matrice par  $A = [a_{ij}]$ .

Deux matrices  $A$  et  $B$  peuvent être multipliées entre elles pourvu que le nombre de lignes de l'une soit égal au nombre de colonnes de l'autre. On applique alors la définition déjà citée dans ces pages :

$$[a_{ij}] \cdot [b_{ij}] = [c_{ij}] \text{ avec } c_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj} \quad (1)$$

Pour plus de clarté prenons un exemple :

soit une matrice  $A$ , d'ordre  $4 \times 3$  :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & -2 \\ 0 & 1 & 5 \\ -4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

la matrice  $B$  devra donc comporter exactement trois lignes et par exemple deux colonnes :

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$$

La matrice  $C$  résultant du produit  $A \times B$  aura donc quatre lignes et deux colonnes.

En appliquant la définition (1) le premier coefficient  $C_{11}$  s'exprime :

$$C_{11} = \sum_{k=1}^3 a_{1k} b_{k1}$$

$$= a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} + a_{13} \cdot b_{31} \\ = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 3 \cdot (-3) \\ = -8$$

$$\text{de même } C_{12} = \sum_{k=1}^3 a_{1k} b_{k2}$$

$$= a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} + a_{13} \cdot b_{32} \\ = 1 \cdot 0 + 0 \cdot (-1) + 3 \cdot (-2) \\ = -6$$

pour la deuxième ligne

$$C_{21} = \sum_{k=1}^3 a_{2k} \cdot b_{k1}$$

$$= a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} + a_{23} \cdot b_{31} \\ = (-1) \cdot (1) + 2 \cdot 2 + (-2) \cdot (-3) \\ = 9$$

finalement on trouve :

$$C = \begin{bmatrix} -8 & -6 \\ 9 & 2 \\ -13 & -11 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

# Programme de multiplication de matrices

Dans le numéro précédent est paru un article sur le calcul matriciel ; l'auteur, R. Rateau, y traite notamment des opérations qu'il est possible d'effectuer entre matrices. Nous ne retiendrons, pour notre part que la multiplication entre matrices, et présentons un programme en Basic permettant de réaliser cette fonction sur un micro-ordinateur.

Du point de vue informatique ce programme permet à chacun de se familiariser avec le concept d'indice et de boucles qui en découle, ainsi qu'avec le concept de routine ou de sous-programme.

Puisqu'il s'agit d'initiation, nous nous attachons à expliquer la démarche qui a conduit à une telle structure de programme.

## Un pas vers la programmation

Penchons-nous un instant sur la démarche qui nous a conduit à ce résultat ; et sans faire appel au formalisme mathématique, décrivons en français notre mécanisme.

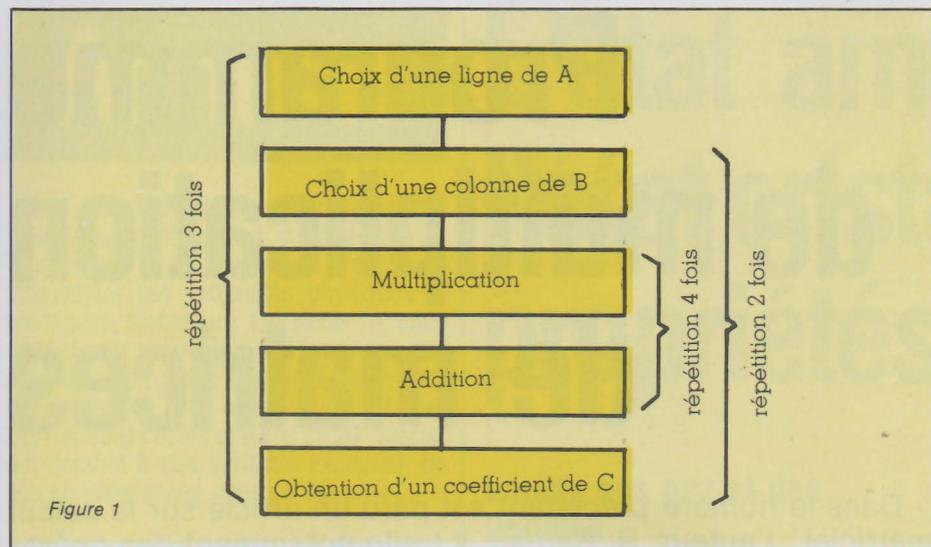
On a tout d'abord sélectionné la première ligne de  $A$  et la première colonne de  $B$ . Nous avons multiplié les éléments deux à deux et avons additionnés ces résultats partiels. Voici le premier élément de  $C$  déterminé. Pour le second, nous sommes restés fixés sur la première ligne de  $A$  et avons travaillé avec la seconde colonne de  $B$ . La succession d'opérations reste rigoureusement la même. C'est cette similitude que l'on va exploiter en informatique et toute répétition va nous conduire à créer des boucles. Considérons la figure 1 qui résume le mécanisme. La succession de multiplications et d'additions nous amène à générer une première boucle, dans laquelle on tournera trois fois, puisqu'il y a trois éléments par colonne de  $B$ . Pour une même ligne de  $A$ , on doit considérer les deux colonnes de  $B$ , autrement dit on assiste à nouveau à une répétition, transformée en boucle de deux

tours. La boucle (2) englobe la boucle (1) ; on dit qu'elles sont imbriquées.

Si nous poursuivons, nous devons alors prendre en compte la deuxième ligne de  $A$  et répéter le processus de façon parfaitement identique, et ainsi de suite jusqu'à la dernière ligne de la matrice  $A$ , soit une troisième boucle, cette fois-ci à quatre tours.

Une fois effectuées ces différentes opérations, il ne reste plus qu'à baliser les boucles, c'est-à-dire indiquer le point de départ et le point de retour de chacune d'entre elles, puis à les borner, c'est-à-dire indiquer le nombre de tours nécessaires, et faire évoluer les positionnements dans chaque matrice.

Au niveau de l'écriture du programme on essaiera de formuler ces différents points de la manière la plus concise, en utilisant donc un minimum d'indices. Mais il faut bien être conscient que c'est la construction d'un programme qui reste le travail majeur et qui doit le plus attirer notre attention. L'exemple qui nous occupe aujourd'hui est presque trivial de ce point de vue, mais cette remarque devient de plus en plus fondamentale au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans la complexité de la programmation.



droite, et par là se dégagent de l'organigramme majeur, et comme de coutume séquentiel.

Ce sont eux qui constituent le «sous-programme». Un sous-programme est appelé depuis le programme quand on en a besoin et autant de fois que l'on veut. Dans cet exemple, il sera appelé trois fois dont une partiellement. Le retour du sous-programme au programme maître s'effectue juste derrière l'appel (cf. figure 3). Cette technique évite d'allonger inutilement un programme et permet aussi de réduire son occupation en mémoire centrale. Il ne suffit pas d'écrire des instructions les unes derrière les autres, encore faut-il qu'elles soient agencées astucieusement, d'où l'intérêt de considérer de façon réfléchie l'organigramme.

Jusqu'à maintenant, nous avons examiné la séquence de calcul de notre problème. C'est le cœur de notre programme, mais il nous faut y introduire des données, et lui, de son côté, devra nous rendre compte de ses résultats.

Jetons alors un coup d'œil sur la figure 2 qui présente l'architecture générale.

Un premier pavé est réservé à l'introduction des dimensions des matrices. C'est à ce stade que l'on vérifiera si le nombre de colonnes de la première matrice est égal au nombre de lignes de la seconde. Si tel n'est pas le cas, il est inutile de poursuivre et l'on prévoira un message d'erreur à l'attention de l'utilisateur.

Supposons que les dimensions soient conformes, il faut alors entrer les coefficients de la première matrice. Sans doute serait-il agréable de les visualiser afin de permettre à l'utilisateur un rapide contrôle et éventuellement lui offrir la possibilité d'en modifier quelques éléments. Ces entrées étant validées, le programme peut mémoriser cette première matrice. L'introduction de la deuxième matrice se pose dans les mêmes termes ; entrée des coefficients, visualisation, modification éventuelle, validation et mémorisation.

Aussi serait-il souhaitable d'utiliser la même séquence de programme pour chacune des matrices. Ceci dit elles n'ont probablement pas des dimensions identiques et ne sauraient en aucun cas être mémorisées au même endroit. En bref, il faut à tout instant savoir sur quelle matrice on travaille. A cet effet on utilisera une matrice banalisée que l'on initialisera au départ. On examinera plus loin en détail ce procédé.

L'idée maîtresse est de se servir au maximum d'une même séquence et de la construire suffisamment malléable afin de l'adapter à toute nouvelle situation.

En possession de nos deux matrices, le calcul proprement dit peut être lancé sous la forme que nous avons décrite plus haut. Une fois la matrice résultat déterminée, elle doit être visualisée ; or nous avons déjà prévu une séquence d'affichage, pourquoi ne pas la mettre en œuvre une troisième fois. Néanmoins aucune modification de l'utilisateur ne devra intervenir, et il faudra donc «sauter» ce pavé ; c'est le sens de la flèche (3) sur la figure 2. Ce dernier, comme nous l'avons dit, fait apparaître la structure du programme, et les flèches en symbolisent l'articulation. Trois blocs sont décalés vers la

## Commentaire sur le programme

Nous venons de voir les grandes caractéristiques choisies pour notre programme. Examinons-le maintenant de plus près en nous attachant à son écriture en Basic.

Les lignes 10 à 60 permettent d'entrer les dimensions des matrices, N 1 et M 1 pour la première, N 2 et M 2 pour la seconde. Ces variables seront fixées, ce sont des paramètres du problème.

En 70 on trouve le test de conformité aux hypothèses sur ces fameu-

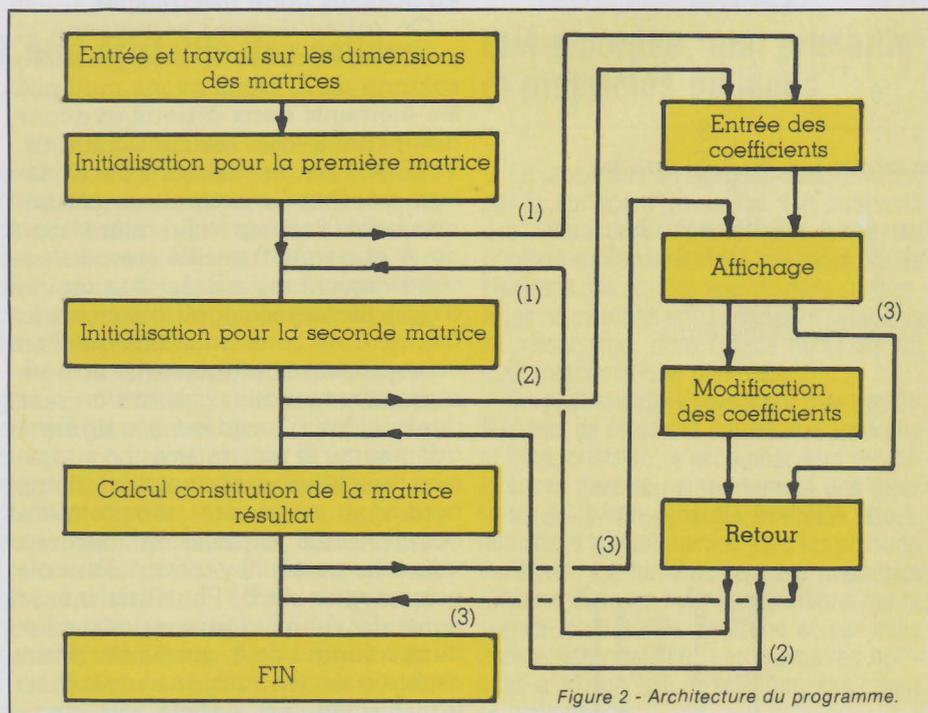


Figure 2 - Architecture du programme.

ses dimensions. S'il n'est pas vérifié on se branche en 560 où sera édité un message d'erreur. Si les données sont correctes, on passe en séquence et l'on affiche aussitôt les dimensions de la matrice résultat. Muni des paramètres ci-dessus, on est en mesure de réserver les emplacements de stockage des matrices (ligne 150) : un tableau A pour la première matrice, B pour la seconde et C pour le résultat. Intervient alors un dernier tableau X, qui représente ce que nous avons appelé plus haut une «matrice banalisée». Ce tableau utilisé dans le sous-programme devra contenir, tour à tour, A, B, et C. Ses dimensions doivent donc être suffisantes, et à cet effet les lignes 110 à 140 déterminent le maximum N des nombres de lignes, et M maximum des nombres de colonnes.

Ceci fait, nous nous mettons en position d'accueillir la matrice A. Pour cela on dimensionne X avec les paramètres de A (ligne 190 et 200) et la ligne 210 provoque l'appel au sous-programme qui débute en 600.

Nous commenterons la routine plus tard et supposons alors que X ait été garni avec les coefficients de la première matrice et que cette dernière ait été validée. Le retour du sous-programme nous ramène donc en 220. X n'étant qu'un tableau de passage, nous sauvegardons ses coefficients, ligne à ligne, dans le tableau définitif A (lignes 220 à 250).

La séquence suivante (lignes 270 à 350) répète ce processus adapté à la seconde matrice avec appel au sous-programme ligne 310 et sauvegarde dans le tableau B.

Faisons une pause et profitons-en pour résumer le rôle de X.

Pourquoi créer un tableau supplémentaire ? Le sous-programme, on l'a vu, a pour but de servir plusieurs fois, une fois pour A, une fois

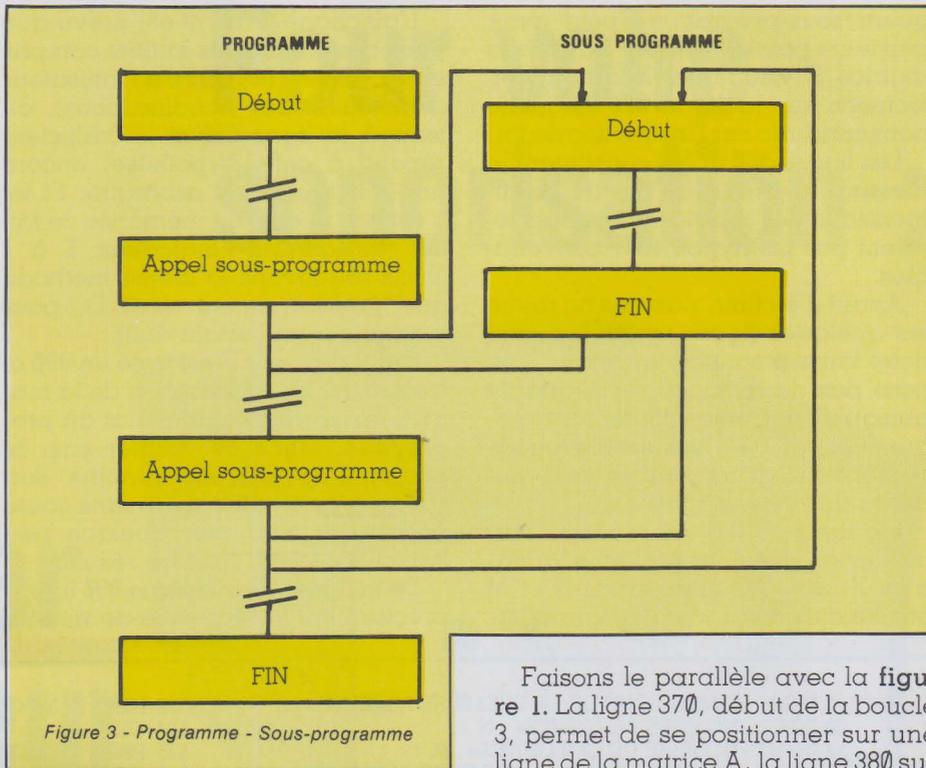


Figure 3 - Programme - Sous-programme

pour B et finalement partiellement pour C.

On ne peut donc utiliser directement ni A ni B, ce qui figerait le sous-programme (on pourrait utiliser C pour optimiser l'occupation mémoire centrale, mais un souci pédagogique a déterminé ce choix). On met alors en œuvre un tableau intermédiaire, de dimension variable, que l'on manipule dans la routine, et qui n'est sauvegardé qu'à la fin dans son état définitif.

Ceci assure la souplesse requise puisque X reçoit tour à tour les coefficients de A, ceux de B et plus loin ceux de C. (cf. exemple sur la figure 4).

Nous en arrivons à la séquence de calcul examinée quelques paragraphes avant.

Faisons le parallèle avec la figure 1. La ligne 370, début de la boucle 3, permet de se positionner sur une ligne de la matrice A, la ligne 380 sur une colonne de B, quant à la ligne 390 elle permet de prendre un à un les coefficients concernés. S est un compteur, initialement à zéro qui cumule les multiplications successives.

Supposons que nous déterminions C (3, 2) avec M 1 égal à 4 alors I = 3, K = 2 :

$$\begin{aligned}
 \text{pour } J = 1, S &= A(3, 1) * B(1, 2) \\
 J = 2 &+ A(3, 2) * B(2, 2) \\
 J = 3 &+ A(3, 3) * B(3, 2) \\
 J = 4 &+ A(3, 4) * B(4, 2)
 \end{aligned}$$

cela correspond bien à multiplier les éléments de la troisième ligne de A par ceux de la deuxième colonne de B.

La matrice résultat établie, encore faut-il l'afficher. Or la séquence de visualisation existe dans le sous-programme, il n'y a qu'à s'y brancher pourvu que l'on ait chargé X, sur lequel elle travaille. Aussitôt dit, aussitôt fait, on bascule C dans le tableau X des lignes 470 à 530. Au passage, ligne 490, on met à «un» un nouvel indicateur D. Cet indicateur a pour objet de mémoriser le fait que l'on travaille sur C. Autrement dit lors des deux premières utilisations de la routine, on s'intéresse à A et à B, et l'indicateur est à zéro, quand on va travailler avec C, D sera à 1. Cet emploi d'indicateur, créé de toute pièce, est une méthode habituelle en programmation. Nous verrons la façon dont le sous-programme traitera cette information. La ligne 540 provoque l'appel à la séquence d'affichage, incluse dans la routine (ligne 720). On remarque au passage

$$\begin{aligned}
 A : (4 \times 3) &\rightarrow X \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & -2 \\ 0 & 1 & 5 \\ -4 & 2 & 0 \end{bmatrix} && \rightarrow A \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & -2 \\ 0 & 1 & 5 \\ -4 & 2 & 0 \end{bmatrix} \\
 B : (3 \times 2) &\rightarrow X \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdot \\ 2 & -1 & \cdot \\ -3 & -2 & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix} && \rightarrow B \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ -3 & -2 \end{bmatrix} \\
 C : (4 \times 2) &\rightarrow X \begin{bmatrix} -8 & -6 & \cdot \\ 9 & 2 & \cdot \\ -13 & -11 & \cdot \\ 0 & -2 & \cdot \end{bmatrix} && \rightarrow C \begin{bmatrix} -8 & -6 \\ 9 & 2 \\ -13 & -11 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Figure 4 - Évolution de la matrice X, dans le cadre de l'exemple donné en première partie.

qu'un sous-programme peut avoir plusieurs points d'entrée. Une fois la matrice C visualisée, le retour s'effectuera sur la ligne 550, laquelle nous conduira sur l'instruction de fin.

Les lignes 560 et 570 constituent le message d'erreur, au cas où les dimensions des matrices ne respecteraient pas les hypothèses convenables.

Avant d'en finir, passons en revue les quelques lignes qui composent notre fameux sous-programme. Il ne pose pas de difficulté remarquable puisqu'il est essentiellement séquentiel, et qu'il ressemble étrangement à des séquences déjà publiées dans ces pages.

Les lignes 610 à 680 réalisent l'introduction des données dans la matrice X, dont les dimensions N et M ont été ajustées dans le programme.

L'affichage n'ayant été prévu que pour des coefficients entiers compris entre -99 et 1000 (libre à l'utilisateur d'effectuer des modifications) on teste à la ligne 650 si le coefficient répond à cette hypothèse, encore une fois tout à fait arbitraire. Si tel n'est pas le cas, on mémorise ce fait en positionnant l'indicateur E à 1 (nous retrouvons la même méthode que précédemment avec D, pour mémoriser un certain état).

Cet indicateur E est testé en 690 et déclenche la visualisation de la matrice ou un retour immédiat au programme. Dans ce dernier cas, le programme suit néanmoins son cours, cependant il serait sans doute nécessaire d'adapter quelque peu l'affichage de la matrice résultat.

De la ligne 720 à la ligne 890 figure précisément la séquence de visuali-

sation, laquelle s'enchaîne sur la possibilité de modification sauf si l'indicateur D est à 1. On le teste à la ligne 900 et une valeur non nulle de D provoque un branchement direct sur l'instruction de retour (ligne 1010), puisqu'encore une fois, il ne saurait être question de modifier les résultats.

Nous pouvons maintenant clore le sujet, en espérant que cette lecture n'ait pas été trop fastidieuse, et qu'elle aura permis à certains d'acquérir quelques uns des mécanismes les plus fondamentaux de la programmation. Et s'il vaut mieux réfléchir avant de parler, il faut aussi réfléchir avant d'aligner du Basic, c'est notre dernier conseil, si nous pouvons nous le permettre.

ASTRID

```

10 PRINT «DIMENSIONS DE LA PREMIERE MATRICE.»
20 INPUT «NOMBRE DE LIGNES» ; N 1
30 INPUT «NOMBRE DE COLONNES» ; M 1
40 PRINT «DIMENSIONS DE LA SECONDE MATRICE.»
50 INPUT «NOMBRE DE LIGNES» ; N 2
60 INPUT «NOMBRE DE COLONNES» : M 2
70 IF M 1 < > N 2 GOTO 560
90 PRINT «VOTRE MATRICE RESULTANTE SERA.»
100 PRINT «D'ORDRE □ □» ; N 1 ; «*» ; M 2
105 WAIT 300
110 N = N 1
120 M = M 1
130 IF N 2 > N 1 THEN N = N 2
140 IF M 2 > M 1 THEN M = M 2
150 DIM A (N 1, M 1), B (N 2, M 2), C (N 1, M 1), X (N, M)
160 CLS
170 PRINT «ENTREZ LES COEFFICIENTS DE LA.»
180 PRINT «PREMIERE MATRICE.»
190 N = N 1
200 M = M 1
210 GOSUB 600
220 FOR I = 1 TO N 1
230 FOR J = 1 TO M 1
240 A (I, J) = X (I, J)
250 NEXT J : NEXT I
260 CLS
270 PRINT «ENTREZ LES COEFFICIENTS DE LA.»
280 PRINT «SECONDE MATRICE.»
290 N = N 2
300 M = M 2
310 GOSUB 600
320 FOR I = 1 TO N 2
330 FOR J = 1 TO M 2
340 B (I, J) = X (I, J)
350 NEXT J : NEXT I
360 REM DEBUT DU CALCUL
370 FOR I = 1 TO N 1
380 FOR K = 1 TO M 2
390 FOR J = 1 TO M 1
400 S = S + A (I, J) * B (J, K)
410 NEXT J
420 C (I, K) = S
430 S = 0
440 NEXT K
450 NEXT I
460 CLS
470 N = N 1
480 M = M 2
490 D = 1
500 FOR I = 1 TO N
510 FOR J = 1 TO N
520 X (I, J) = C (I, J)
530 NEXT J : NEXT I
534 CLS
535 PRINT «VOICI LE RESULTAT.»
540 GOSUB 720
550 GOTO 580
560 PRINT «LES DIMENSIONS DE CES MATRICES.»
570 PRINT «NE PERMETTENT PAS DE LES MULTIPLIER.»
580 END
600 REM ROUTINE
610 FOR I = 1 TO N
620 FOR J = 1 TO M
630 PRINT «X (» ; I ; «» ; J ; «) : » ;
640 INPUT X (I, J)
650 IF X (I, J) = INT (X (I, J)) GOTO 670
660 E = 1
670 NEXT J
680 NEXT I
690 IF E < > 1 GOTO 720
700 PRINT «LA MATRICE NE PEUT ETRE AFFICHEE.»
710 RETURN
720 FOR I = 1 TO N
730 PRINT «|» ;
740 FOR J = 1 TO M
750 IF X (I, J) < - 99 GOTO 700
760 IF X (I, J) < - 9 GOTO 860
770 IF X (I, J) < 0 GOTO 840
780 IF X (I, J) < 10 GOTO 820
790 IF X (I, J) < 100 GOTO 840
800 IF X (I, J) < 1000 GOTO 860
810 GOTO 700
820 PRINT «□ □» ; X (I, J)
830 GOTO 870
840 PRINT «□» ; X (I, J)
850 GOTO 870
860 PRINT X (I, J)
870 NEXT J
880 PRINT «|»
890 NEXT I
900 IF D = 1 GOTO 1010
910 PRINT
920 PRINT «VALIDEZ-VOUS LA MATRICE (O/N)» : GET R$
930 IF R$ = «O» GOTO 1010
940 PRINT «DONNEZ LA LIGNE, LA COLONNE.»
950 PRINT «PUIS LA VALEUR DU COEFFICIENT A MODIFIER.»
960 INPUT «I, J, X» ; I, J, X
970 X (I, J) = X
980 PRINT «AUTRE COEFFICIENT A MODIFIER (O/N)» : GET R$
990 IF R$ = «O» GOTO 960
1000 GOTO 720
1010 RETURN

```

□ : Symbolise l'espace.

Figure 5

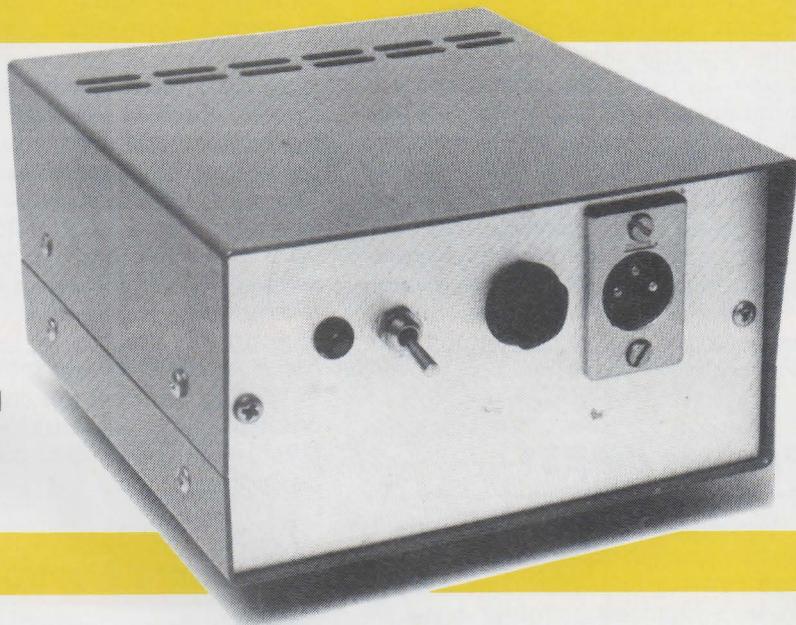
temps: 

difficulté: 

dépense: 

## Pour votre sonorisation :

# Le BS1, un booster symétriseur



Dès que l'on quitte l'animation domestique pour rentrer un tant soit peu dans la sonorisation professionnelle apparaissent des problèmes liés au nombre et à la longueur des liaisons, des ennuis de repiquages, de parasites, de boucles de masses, chute de niveau, pertes d'aigus en bout de ligne, et autres « calamités » parfois pas évidentes du tout à éliminer. Toute la sono qui se met à ronfler lorsqu'un musicien met en route son ampli, les parasites des projecteurs qui passent dans la sono ne sont que quelques exemples malheureusement bien fréquents.

Le BS1 dont nous vous proposons aujourd'hui la réalisation ne prétend pas à lui seul résoudre tous ces problèmes mais il permet d'en éliminer un bon nombre. Entièrement autonome, équipé de sa propre alimentation secteur, utilisant un circuit intégré et une poignée de composants, facile à réaliser avec un peu de soin, il permet de transformer une liaison moyenne impédance asymétrique en une liaison très basse impédance symétrique ou asymétrique.

### Symétrisation et basse impédance

Nous l'avons déjà entrevu à propos d'un testeur de câbles, il existe en audio deux types de liaisons du moins en ce qui concerne les niveaux ligne ou inférieurs ; pour la puissance c'est encore autre chose.

Les liaisons dites asymétriques sont les plus simples et les moins chères, ce sont aussi les plus connues. Le signal est véhiculé par le fil central d'un câble blindé, le retour se faisant par un fil de masse dont le potentiel est fixé à 0 volt. Tout

parasite parvenant au fil central (le blindage n'est jamais entièrement parfait) sera donc pris en compte, amplifié et audible.

Pour les liaisons symétriques, c'est autre chose. Le câble blindé comprend deux conducteurs en plus de la tresse de masse. Les deux conducteurs véhiculent l'information délivrée par un montage quelconque, peu importe pour l'instant. L'important pour la théorie n'est pas le départ mais l'arrivée. A cet endroit là c'est seulement la différence de tension entre les deux fils centraux qui sera amplifiée. Or, comme les parasites extérieurs parviennent

identiquement à l'un et à l'autre des deux fils, le résultat de l'amplification, celle-ci portant sur la différence, sera nul au point de vue signal parasite.

Reste le problème de l'impédance de sortie basse. En audio, il est intéressant d'avoir des sources dites sources de tension, c'est-à-dire possédant une impédance de sortie aussi faible que possible. On connaît la règle du facteur dix (rapport entre impédance d'entrée de l'appareil suivant et celui de la source dans un rapport minimum de 10). Une première raison est l'atténuation pure et simple qui pourrait en résulter au-

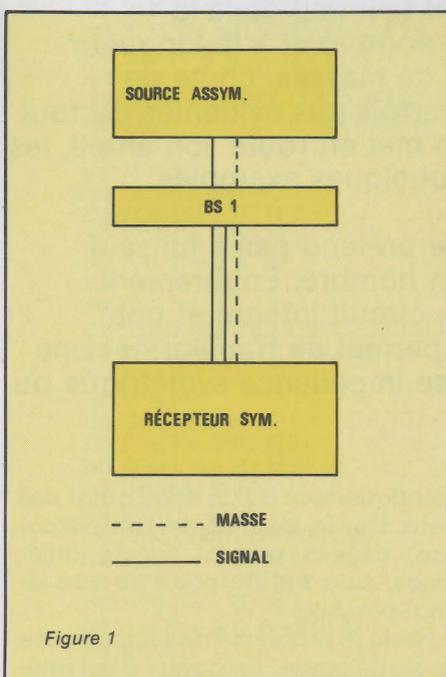
trement. Cela peut se produire avec de nombreuses charges en parallèle (sortie de console attaquant simultanément plusieurs amplis, effets, etc.). Autre avantage : toute source de parasites peut être ramenée à un générateur de Thévenin avec son impédance interne. Cette source aura d'autant moins d'effet néfaste qu'elle débitera sur une impédance de ligne faible.

Enfin, tout câble blindé possède une capacité répartie entre fils et tresse de masse, capacité qui notamment avec l'impédance de sortie de la source forme un filtre coupe haut. Si l'on veut une coupure hors de l'audible surtout avec des liaisons très longues donc assez capacitives, il est indispensable d'avoir une impédance faible (filtre RC passe-bas).

Toutes ces raisons suffisent à justifier le choix pour le BS1 d'une impédance de sortie faible.

## Principe du BS1

Passons maintenant à la **figure 1**. Nous y voyons une source asymétrique comme la plupart des sources audio : consoles (sauf le haut de gamme), instruments électroniques,



etc. La charge est ici l'entrée d'un appareil par exemple un filtre ou un ampli. **Cette entrée doit être absolument symétrique** pour que la liaison le soit.

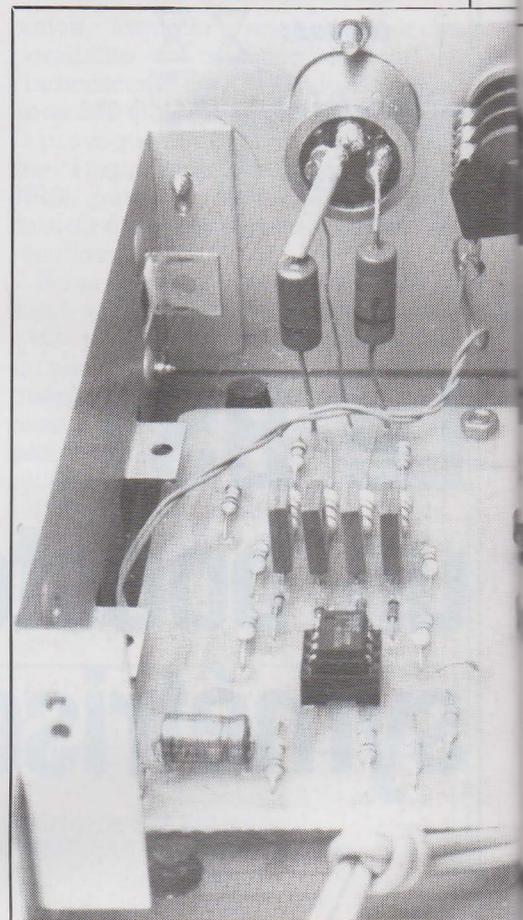
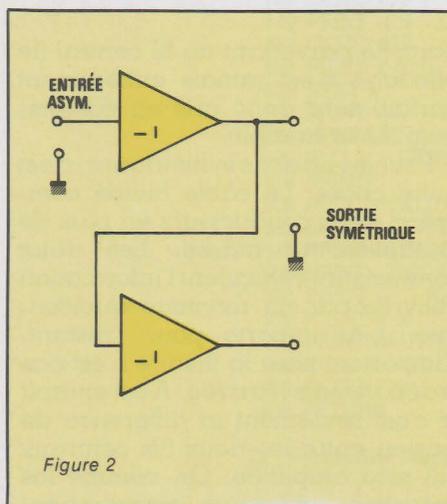
Dès que l'on rentre un peu dans le domaine professionnel on trouve un certain nombre d'appareils possédant une entrée symétrique, on

pourra, sinon, utiliser un transformateur de symétrisation ou un adaptateur électronique similaire à celui que nous étudierons sans doute bientôt. Notre BS1 va se charger de transformer la liaison asymétrique en liaison symétrique en réduisant au passage l'impédance de sortie.

Son synoptique est illustré **figure 2**. Nous avons deux amplificateurs de gain égal à  $-1$  en cascade, le premier étant relié à la source. À la sortie du premier nous aurons le signal d'entrée inversé sous basse impédance, à la sortie du second un signal en phase avec celui d'entrée. Le signal en phase est le point chaud, l'autre le point froid. Tout cela rappelle une sortie flottante sur transformateur, c'est un peu le but, seule différence sur le BS1 il n'y a pas d'isolement galvanique, la masse joue un rôle électrique. De toute façon à l'arrivée c'est la même chose, on fera la différence point chaud et point froid (égale à deux fois le signal d'entrée du BS1) avec suppression des parasites.

## Le schéma électronique

En fait, la réalisation du BS1 se borne à celle d'une alimentation basse tension et à celle de deux petits amplificateurs de puissance. Ces derniers font appel à une solution semi-intégrée avec un amplificateur opérationnel et deux transistors complémentaires assurant une faible impédance de sortie. L'ensemble n'est autre qu'un classique push-pull. Quant à l'alimentation elle est symétrique par souci de simplification. Nous n'avons pas prévu de régulation : c'est inutile ; deux bonnes capacités de filtrage et le taux de rejection de la tension d'alimentation propre aux montages à amplifica-



teurs opérationnels suffisent à supprimer tout problème de ce côté.

En **figure 3** nous trouvons l'alimentation, à la **figure 4** le montage amplificateur symétriseur.

Après le transformateur TR, la tension secteur est redressée par le pont D1 à D4, puis filtrée par C2 et par C3, électrochimiques de forte valeur. Une résistance R18 polarise une LED qui indique la présence d'une tension.

Sur la **figure 4**, le premier ampli op est monté en inverseur, R1 et R2 en fixent l'impédance d'entrée à 10 k $\Omega$ . R3 égalise les influences des courants d'offset et R4 le gain avec contre-réaction. R5 et R6 polarisent les bases des transistors T1 et T2, D5 et D6 suppriment la distorsion de raccourcement, R7 et R8 procurent une contre-réaction courant-tension qui améliore la qualité du signal de sortie.

Nous retrouvons ensuite encore une fois le même montage dont l'entrée est pris à la sortie de l'autre. R16 et R17 fixent l'impédance de sortie du montage à environ 150  $\Omega$ , elles limitent le courant de court-circuit. L'entrée se fait sur Jack en asymétrique, la sortie sur XLR3 avec les bornes numérotées au standard de ces prises.

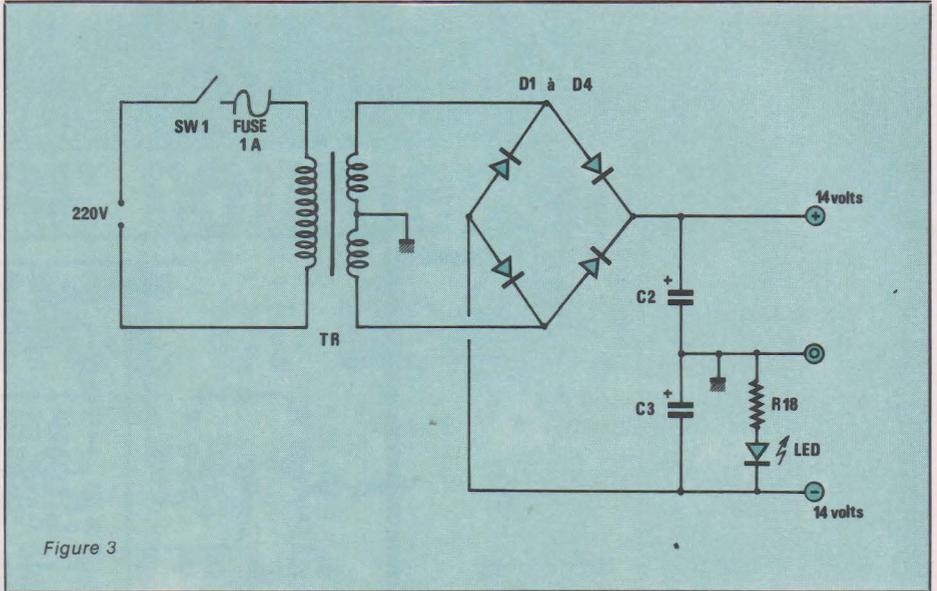
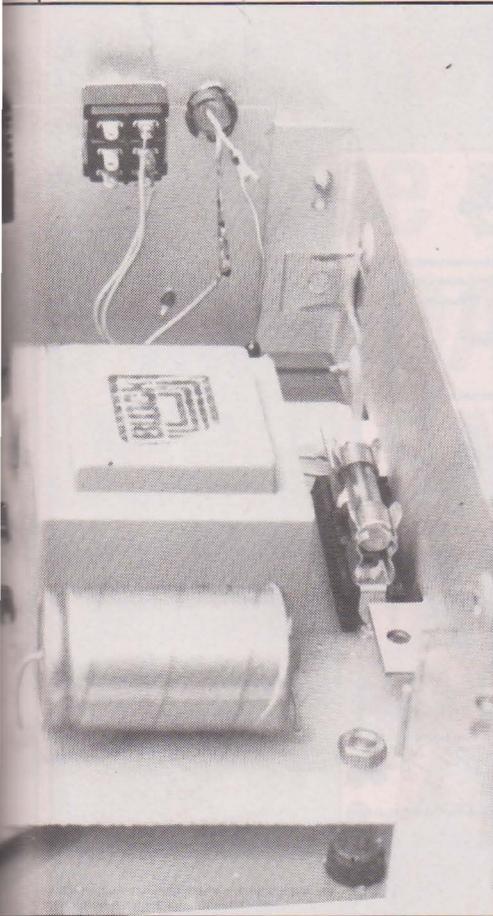


Figure 3

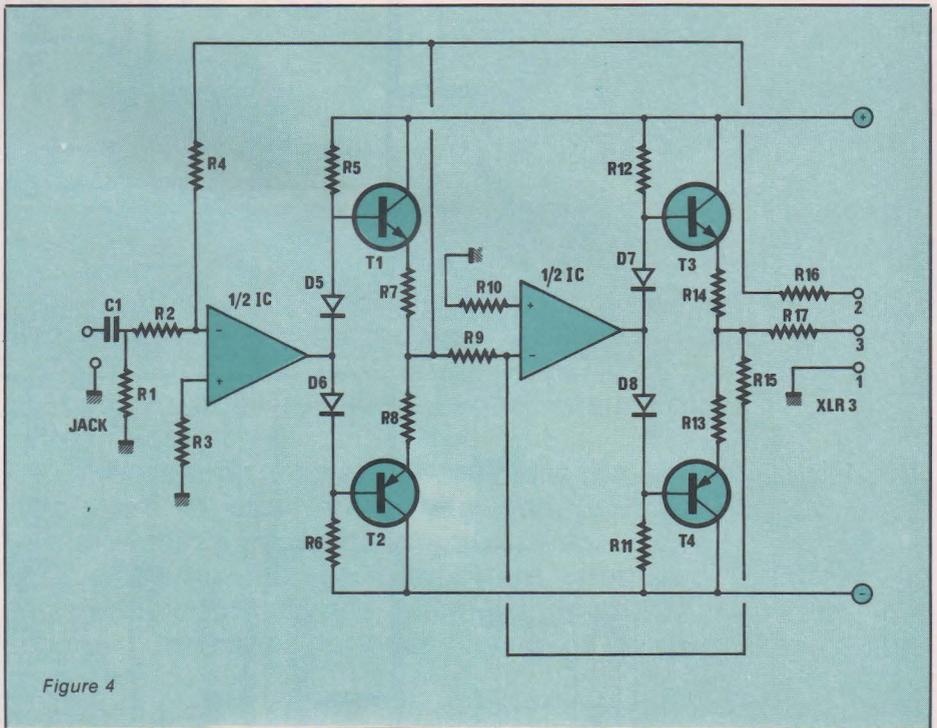


Figure 4

## Montage

Nous avons tout monté sur un circuit imprimé unique (voir figure 5 et 6) y compris le transformateur, et le porte-fusible. Par contre R16, R17, R18 et la LED ne sont pas sur le circuit (voir photo) mais reliées de celui-ci à la façade. On s'inspirera de notre réalisation. Attention aux puissances pour les résistances, au sens des électrochimiques, des transistors et de l'ampli op, ce dernier, modèle double, sera assez rapide par exemple un bifet TL0 82 ou TL0 72. On n'oubliera pas les 4 straps. Notre montage a été installé dans un coffret RETEX particulièrement robuste.

Avec un peu de soin tout cela ne devrait pas poser le moindre problème de réalisation, attention toutefois au branchement de la XLR3.

## Conclusion

Voilà un montage intéressant pour véhiculer votre sortie de console vers de nombreux amplis et cela sur une grande distance. Il est possible de l'utiliser aussi comme boîte de «direct» (attention à la saturation). Enfin, signalons qu'en stéréo, il faut deux exemplaires. G. G.

## Nomenclature

### Résistances : 1/2 watt

R1: 22kΩ	R10: 4,7kΩ
R2: 22kΩ	R11: 4,7kΩ
R3: 10kΩ	R12: 4,7kΩ
R4: 22kΩ	R13: 47 Ω
R5: 4,7kΩ	R14: 47 Ω
R6: 4,7kΩ	R15: 10kΩ
R7: 47 Ω	R16: 100 Ω 1 Watt
R8: 47 Ω	R17: 100 Ω 1 Watt
R9: 10kΩ	R18: 1,5kΩ

### Capacités

C1: 10 μF/25 volts
C2, C3: 1000 μF/25 volts

### Diodes, transistors, CI

D1 à D4: 1N 4002
D5 à D8: 1N 914 ou 1N 4148
T1, T3: BD135
T2, T4: BD 136
IC : TL072, TL082, NE5532, XR5532
LED rouge

### Divers

Transformateur pour CI MONACOR : 2 fois 9 volts, prises XLR3, jack, fusible 1 A, porte-fusible, inverseur subminiature, câble secteur, coffret RETEX. Modèle SOLBOX 120 × 135 × 70 mm

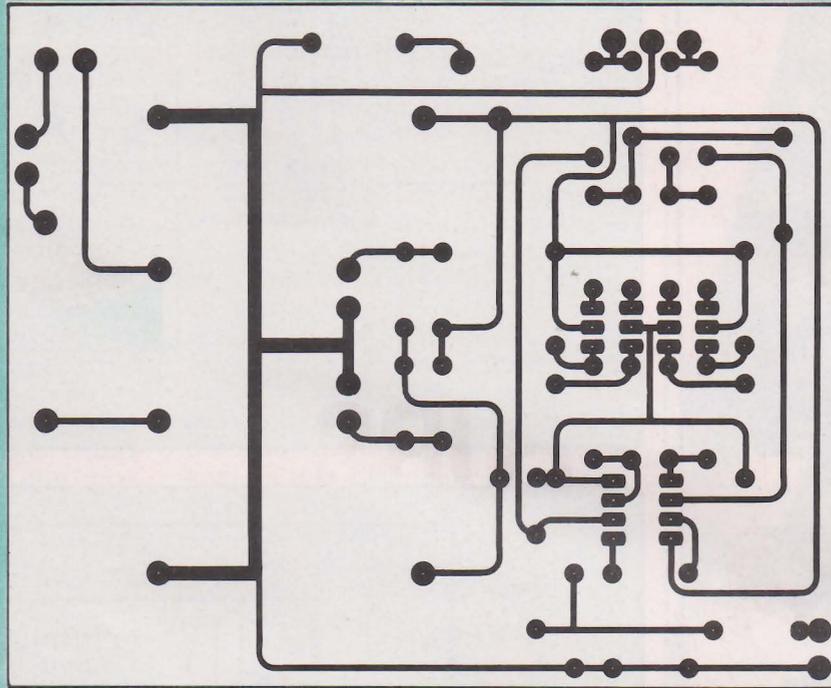


Figure 5

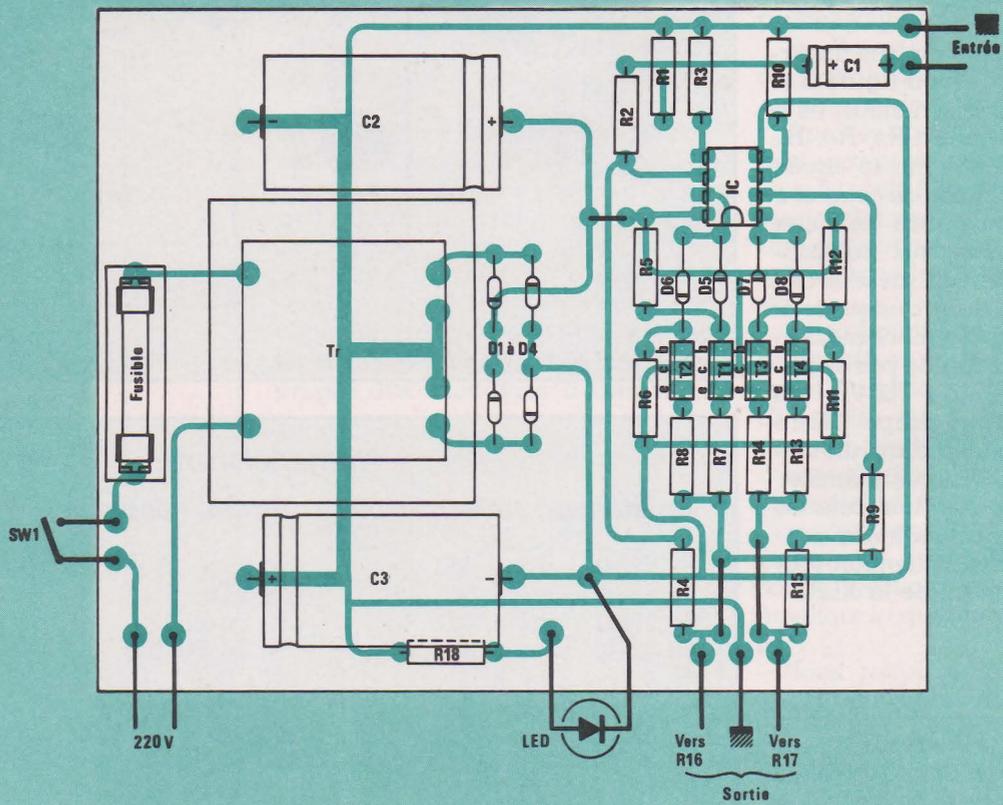
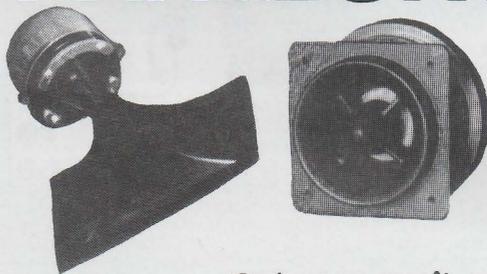


Figure 6

## Programme BASIC de tracé des courbes d'IMPÉDANCE et de DÉPHASAGE des HAUT-PARLEURS

(ZX 81)



### Les données

Elles sont de nature mécanique d'une part et électrique d'autre part. Les données mécaniques sont :

- La masse mobile : M en kg
- La compliance : C en m/N
- La résistance mécanique :  $R_M$  en kg/s

Certains constructeurs ne donnent pas la résistance mécanique, mais le facteur de qualité mécanique  $Q_M$  et l'on a :

$$R_M = \frac{1}{Q_M} \sqrt{\frac{M}{C}} \quad (1)$$

Les données électriques sont :

- Le facteur de force : produit Bl en N/A
- La résistance bobine en continu : R en ohms
- L'inductance de la bobine : L en henry
- Longueur de la bobine mobile : l en m

### Symboles de programmation

Pour des raisons de programmation, les symboles utilisés sont redéfinis, par rapport à la normalisation, de la façon suivante :

- Masse mobile : MMD...M
- Compliance : CMS...C
- Résistance mécanique : RMS...RM

Qui ne connaît pas, s'il s'intéresse aux haut-parleurs, la caractéristique impédance/fréquence, dite courbe d'impédance. Cette caractéristique se détermine à partir des relevés tension/courant effectués à l'aide d'un générateur sinusoïdal, à différentes fréquences.

Le programme proposé ici permet le tracé point par point de la courbe d'impédance d'un haut-parleur donné, sans disposer d'amplificateur ou de générateur basse fréquence. Il fournit, par ailleurs, un tableau comportant : fréquence, impédance, déphasage pour un tracé millimétrique plus précis. Nous proposons d'utiliser les données physiques du constructeur pour parvenir à ce résultat.

Attention, cette courbe correspond à un relevé à l'air libre, le haut-parleur n'étant pas chargé (acoustiquement).

— Résistance en continu :  $R_{SCC}...R$

— Inductance de la bobine :  $L_{BM}...L$

De plus, les autres paramètres rencontrés sont :

AM : Coefficient d'amortissement.

CPNA : Constante de temps propre non amortie.

FPNA : Fréquence propre non amortie.

CT : Constante de temps électrique de la bobine mobile.

La quantité X est la variable qui représente la fréquence. Les valeurs de cette variable sont calculées pour se répartir sur une échelle logarithmique en 60 points, format im-

posé par l'affichage sur écran par l'ordinateur. Pour éviter une kyrielle de chiffres après la virgule, qui n'ont aucun sens, on se limite à deux chiffres.

### Observations sur les courbes

Résonance d'origine mécanique :

Le maximum d'impédance s'appelle fréquence de résonance parallèle. Il dépend, en amplitude et en fréquence, des éléments suivants :

- Masse de la partie mobile.
- Elasticité de la suspension.
- Résistance mécanique.

On définit une quantité, appelée « fréquence propre non amortie » à partir de laquelle se déterminent, d'une part : la fréquence de résonance, celle qui présente un maximum en régime sinusoïdal ; d'autre part : la fréquence de résonance amortie, obtenue à partir d'une sollicitation en échelon (voir R.P. N° 438).

## Résonance d'origine électromécanique

Cette résonance est du type « série ». Elle se situe après la résonance mécanique et correspond au minimum d'impédance de la courbe. Ce minimum dépend des éléments suivants :

- Résistance électrique de la bobine.
- Inductance de la bobine mobile.
- Equivalent capacitif moteur/masse.

Cet équivalent, exprimé en  $\mu\text{F}$ , prend la forme :

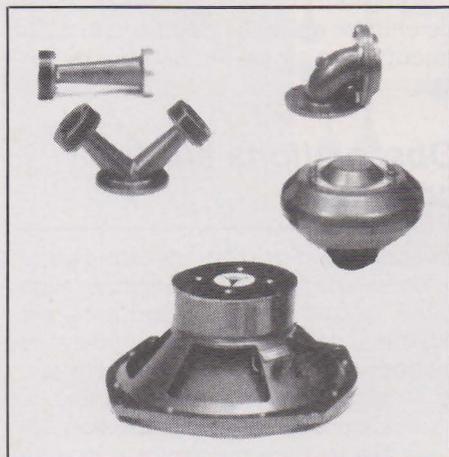
$$C_{\text{eq}} = \frac{M}{(Bl)^2} \quad (2)$$

La fréquence de résonance série prend pour valeur :

$$f_{r(\text{série})} = \frac{(Bl)}{2\pi \sqrt{M \times L}} \quad (3)$$

La particularité connue de ces deux fréquences de résonance est que le déphasage courant/tension est voisin de zéro. Le comportement du haut-parleur est selfique en deçà de la résonance parallèle et au-delà de la résonance série, et capacitif entre ces deux fréquences. Il est important de noter que ce comportement n'apparaît qu'en régime sinusoïdal.

\* Attention : étant donné que le produit  $BL$  est entré comme une grandeur, nous avons conservé la notation  $L$  plus pratique à introduire en informatique. Mais il ne faudra pas confondre ce «  $L$  » correspondant à une longueur et celui introduit plus bas tout seul, désignant l'inductance de la bobine.



## Trace des courbes

Les valeurs à introduire sont demandées au fur et à mesure du déroulement du programme. Elles sont précisées dans le tableau figure 1 qui apparaît à l'écran.

A titre d'exemple, nous présentons une fiche constructeur figure 2 qui conduit aux deux tracés A et B figure 3. L'échelle horizontale va de 10 à 10 000 Hz. L'échelle verticale s'arrête à  $40 \Omega$  et les dépassements sont pointés par un astérisque.

COURBE D'IMPEDANCE  
DU HAUT-PARLEUR

DONNEES A INTRODUIRE :

MASSE MOBILE : M EN KG  
COMPLIANCE : C EN M/N  
FROTTEMENT MECAN. : RM EN KG/S  
FACTEUR DE FORCE : BL EN N/A \*  
RESIST. EN CONTINU : R EN OHMS  
INDUCTANCE BOBINE : L EN HENRY

Figure 1

Haut-parleur de grave-médium de haute qualité. La membrane en Bexiflex isotrope traitée Plastiflex, lui assure une reproduction du médium exempte de coloration.

**HD 20 B 25 J**  
**20 cm - 8"**  
**AUDAX**

SPÉCIFICATIONS	SYMBOLE	VALEUR		UNITÉ
Variante bobine mobile		<b>2 CP 9</b>	<b>2 CP 12</b>	
Impédance nominale	Z	8		$\Omega$
Module minimal de l'impédance	Z <sub>min</sub>	7 @ 150 Hz	7,5 @ 150 Hz	$\Omega$
Résistance au courant continu	R <sub>sec</sub>	6,3	6,9	$\Omega$
Inductance de la bobine mobile	L <sub>BM</sub>	560	700	$\mu\text{H}$
Fréquence de résonance	f <sub>s</sub>	27 ± 3	26 ± 3	Hz
Compliance de la suspension	C <sub>MS</sub>	1,7 · 10 <sup>-3</sup>		mN <sup>-1</sup>
Facteur de qualité mécanique	Q <sub>MS</sub>	3,70	4,04	
Facteur de qualité électrique	Q <sub>ES</sub>	0,67	0,63	
Facteur de qualité total	Q <sub>TS</sub>	0,57	0,55	
Résistance mécanique	R <sub>MS</sub>	0,96	0,81	kg s <sup>-1</sup>
Masse mobile	M <sub>MD</sub>	20,9 · 10 <sup>-3</sup>	21,8 · 10 <sup>-3</sup>	kg
Diamètre émissif de la membrane	D	0,16		m
Surface émissive de la membrane	S <sub>D</sub>	0,020		m <sup>2</sup>
Diamètre de la bobine mobile	d	25,5		mm
Nature du support de la bobine		Papier		
Hauteur du bobinage	h	9	12	mm
Nombre de couche du bobinage	n	2		
Induction dans l'entrefer	B	1,02		T
Flux dans l'entrefer	Ø	0,490 · 10 <sup>-3</sup>		Wb
Energie magnétique du moteur	W	0,239		Ws
Facteur de force du moteur	BL	6,45	6,67	NA <sup>-1</sup>
Volume de l'entrefer	V <sub>E</sub>	0,590 · 10 <sup>-6</sup>		m <sup>3</sup>
Hauteur de l'entrefer	H <sub>E</sub>	6		mm
Diamètre de l'aimant ferrite	Ø A	84		mm
Hauteur de l'aimant	B	15		mm
Masse de l'aimant		0,348		kg
Masse du haut-parleur		1,03		kg
Niveau d'efficacité caractéristique	η	86 (W)	84,8 (W)	dB SPL
Puissance nominale		25	30	W
Facteur d'accélération	Γ	309	306	ms <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>

Figure 2



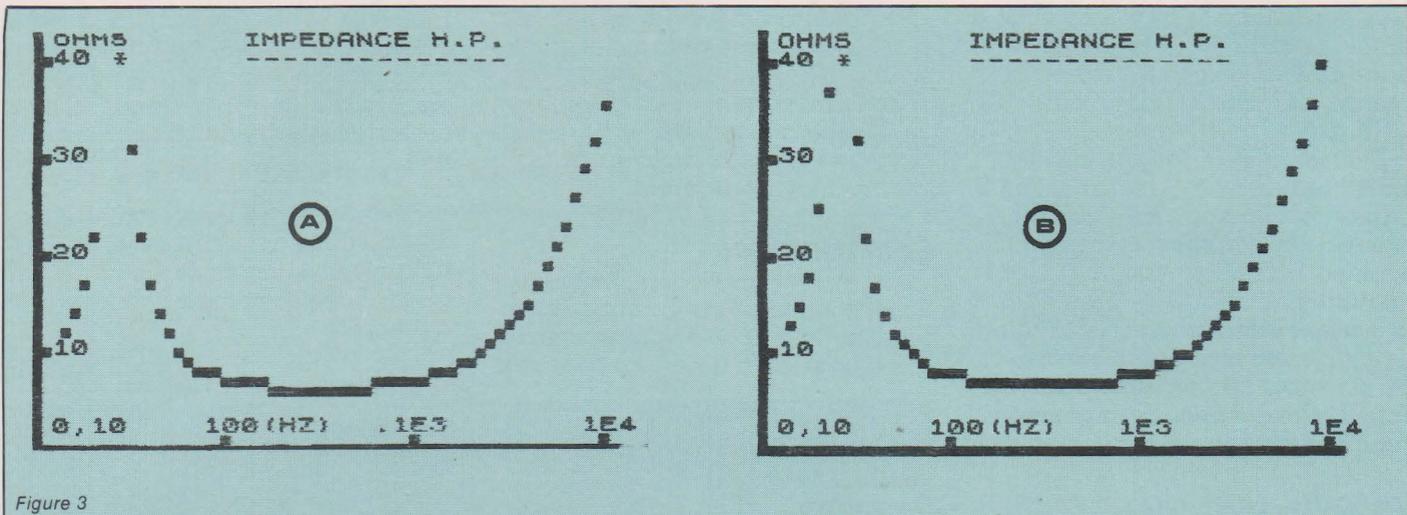


Figure 3

FREQU.	IMPEDANCE	DEPHASAGE			
12.58	10.11	37.99	630.95	7.1	29.39
15.84	13.19	40.79	794.32	7.7	36.59
19.95	19.54	35.77	1000	8.87	43.85
25.11	28.73	7.42	1258.92	9.8	50.91
31.62	22.5	-29.47	1584.89	11.48	57.45
39.81	14.51	-39.47	1995.26	13.74	63.26
50.11	10.54	-37.54	2511.38	16.7	68.27
63.09	8.66	-32.2	3162.27	20.53	72.48
79.43	7.57	-25.76	3981.07	25.45	75.94
100	6.94	-19.27	5011.87	31.72	78.75
125.89	6.57	-13.05	6309.57	39.58	81.04
158.48	6.35	-7.17	7943.28	49.76	82.85
199.52	6.26	-1.45	10000	62.48	84.32
251.18	6.25	4.15			
316.22	6.3	9.94			
398.1	6.45	15.01			
501.18	6.7	22.49			

DONNEES:

M=.0472	C=.00079	RM=3.58
BL=9.05	R=6.15	L=.00099

Figure 4

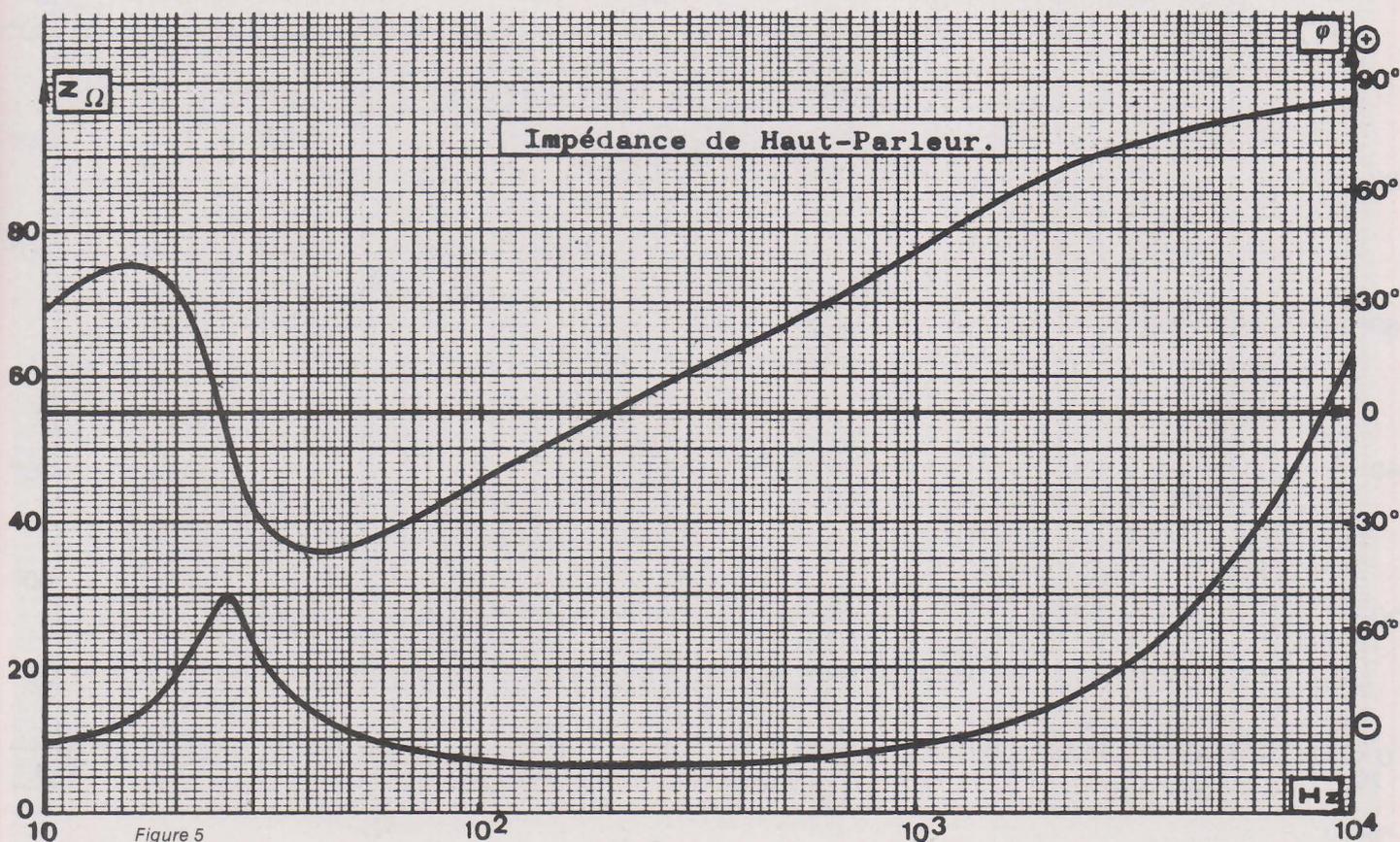


Figure 5

Le tableau de la **figure 4** s'obtient après la séquence qui effectue le tracé de la courbe programmée, sur l'écran, par appui sur la touche NEW LINE.

De manière à obtenir une meilleure précision, nous avons tracé sur papier millimétré semi-log. une courbe d'impédance et de déphasage se rapportant à un troisième haut-parleur **figure 5**, dont nous avons déterminé les caractéristiques à partir d'une réponse à un échelon de courant. Les paramètres introduits sont mentionnés dans la rubrique : données **figure 4**.

## Introduction du programme

Il est possible d'introduire le programme en trois étapes.

a) Lignes 10 à 125 :

Après RUN et NEW LINE doit apparaître sur l'écran l'affichage des quantités à introduire.

b) Lignes 150 à 680 :

Après l'introduction des données : M, C, RM, BL, L apparaît le tracé point par point de la courbe d'impédance et celui des échelles.

c) À partir de la ligne 690 : :

Le programme se poursuit normalement par pression sur la touche NEW LINE, ce qui provoque l'affichage du tableau des valeurs en deux opérations. Un rappel des données s'effectue en fin du tableau, comme indiqué **figure 4**.

## Commentaires

Il existe deux points (hormis la tension continue !) où la puissance absorbée par le haut-parleur peut s'ex-

primer en Watts. Ce sont les valeurs où le déphasage  $\varphi$  est nul. Il serait donc plus correct de parler de Volt-Ampères, la puissance active consommée s'exprimant par la relation :

$$P_W = P_{V.A.} \times \cos \varphi$$

Pour ceux qui désireraient effectuer un tracé des courbes tel que celui présenté ici, nous joignons un quadrillage semi-logarithmique prêt à l'emploi.

R. SCHERER

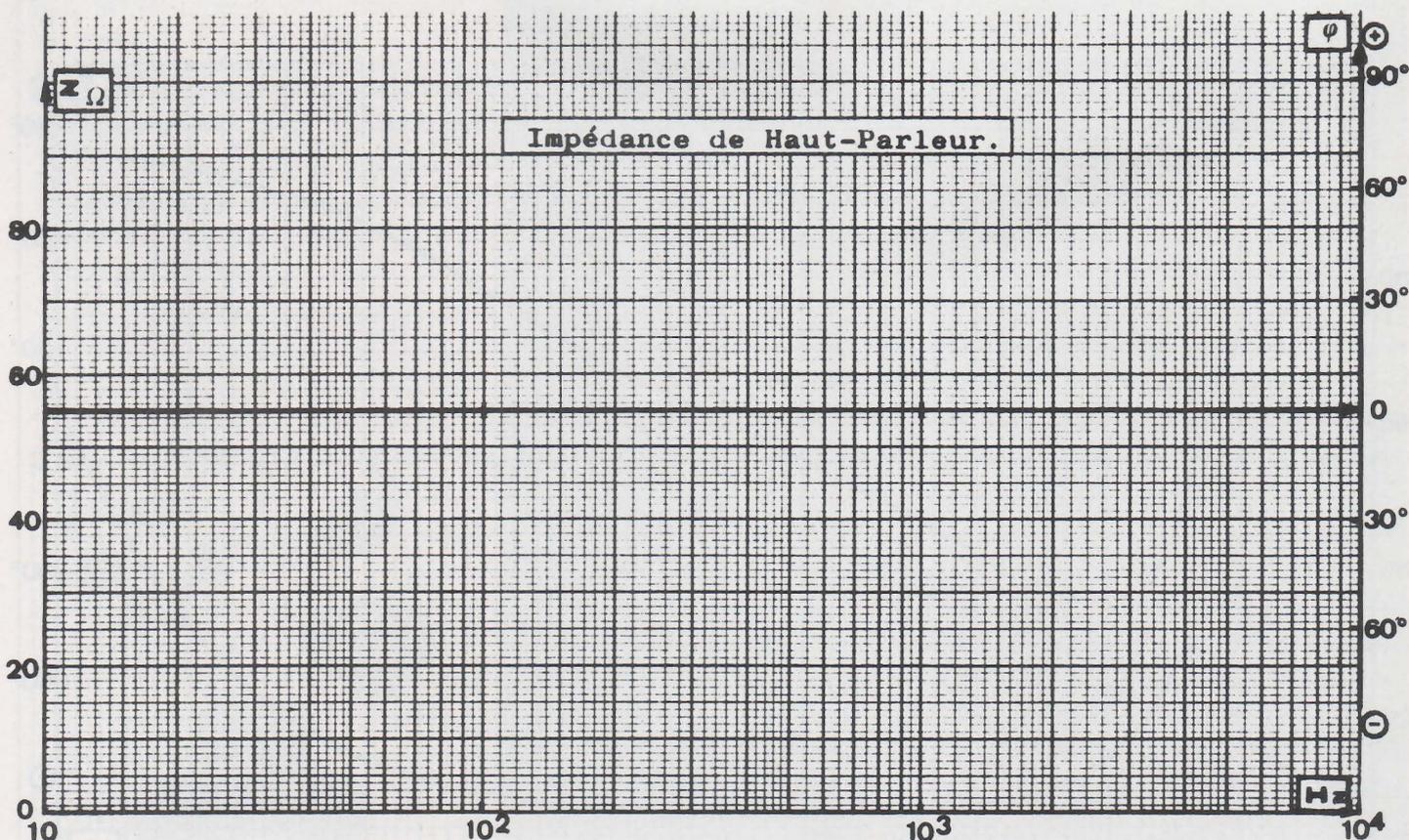


Figure 5

```

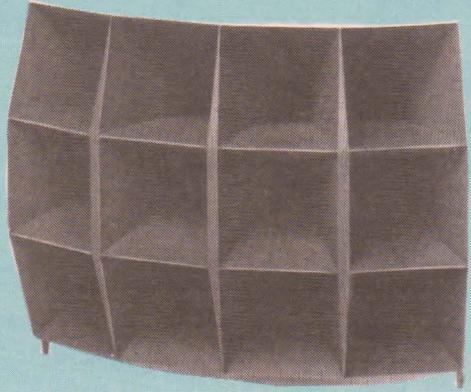
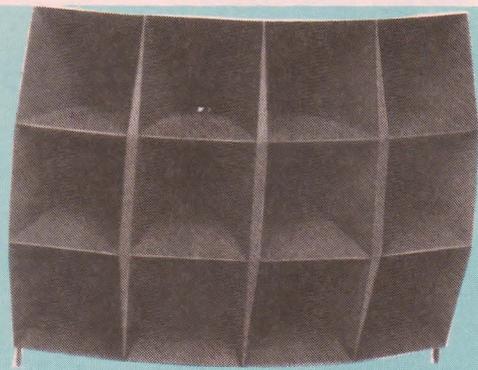
10 REM "HAUT-PARLEUR"
20 PRINT "COURBE D'IMPEDANCE "
25 PRINT "-----"
30 PRINT "DU HAUT-PARLEUR"
35 PRINT "-----"
40 PRINT
50 PRINT "DONNEES A INTRODUIRE
"
55 PRINT "-----"
60 PRINT
70 PRINT "MASSE MOBILE: M EN KG
"
75 PRINT " "
80 PRINT "COMPLIANCE: C EN M/N"
85 PRINT " "
90 PRINT "FROTTEMENT MECAN.: RM
EN KG/S"
95 PRINT "-----"
100 PRINT "FACTEUR DE FORCE: BL
EN N/A"
105 PRINT "-----"
110 PRINT "RESIST. EN CONTINU: R
EN OHMS"
115 PRINT "-----"
120 PRINT "INDUCTANCE BOBINE: L
EN HENRY"
125 PRINT "-----"
130 PAUSE 1000
140 CLS
150 PRINT "INTRODUIRE: M="
160 INPUT M
170 PRINT AT 0,15;M
180 PRINT "INTRODUIRE: C="
190 INPUT C
200 PRINT AT 1,15;C
210 PRINT "INTRODUIRE: RM="
220 INPUT RM
230 PRINT AT 2,15;RM
240 PRINT "INTRODUIRE: BL="
250 INPUT BL
260 PRINT AT 3,15;BL
270 PRINT "INTRODUIRE: R="
280 INPUT R
290 PRINT AT 4,15;R
300 PRINT "INTRODUIRE: L="
310 INPUT L
315 PRINT AT 5,15;L
316 PAUSE 200
317 CLS
318 REM "CALCULS PRELIMINAIRES"
320 LET AM=RM/(2*SQR (M/C))
330 PRINT "COEFF. D*AMORTISS.: A
M="
340 PRINT AT 0,22;AM
350 LET CPNA=SQR (M*C)
360 LET FPNA=1/(2*PI*CPNA)
365 PRINT
370 PRINT "FREQ. PROPRE NON AMO
RTIE: HERTZ"
380 PRINT AT 2,26;FPNA
381 PAUSE 200
382 CLS
390 LET CT=L/R
400 LET AF=CT*CPNA**2
410 LET BT=(2*AM*CT/CPNA+1)*CPN
A**2
420 LET GM=2*AM*CPNA+BL**2*C/R+
CT

```

```

421 LET GF=2*AM*CPNA
422 DIM G(60)
424 DIM H(60)
426 DIM O(60)
430 FOR P=1 TO 60
440 LET O=P/20
450 LET X=20*PI*10**O
460 LET J=(1-CPNA**2*X**2)*(1-C
PNA**2*X**2)+(2*AM*CPNA*X)**2
470 LET I=(1-X**2*BT)*(1-X**2*B
T)+(GM-X**2*AF)*(GM-X**2*AF)*X**
2
475 LET IO=((1-(BT*X**2))*(1-(
CPNA*X)**2))+((GM-(AF*X**2))*X)*
(GF*X)
476 LET JO=((GM-AF*(X**2))*X)*
(1-((CPNA*X)**2))-(1-(BT*X**2))*
(GF*X)
480 LET Y=R*SQR (I/J)
490 LET U=INT (X*100/(2*PI))
500 LET V=INT (Y*100)
505 LET O(P)=U/100
510 LET H(P)=V/100
515 LET TI=INT ((18000/PI)*ATN
(JO/IO))
516 LET O(P)=TI/100
520 FOR T=0 TO 20
525 NEXT T
530 IF Y>=40 THEN GOTO 555
540 PLOT P,Y
550 NEXT P
555 IF P>=60 THEN GOTO 580
560 PRINT AT 1,(P-1)/2;"*"
570 NEXT P
580 FOR A=0 TO 21
590 PRINT AT A,0;"L"
600 PRINT AT 0,1;"OHMS",AT 1,0;
"40",AT 6,0;"130",AT 11,0;"120"
,AT 16,0;"110"
610 NEXT A
620 PRINT AT 21,10;"L",AT 21,20;
"L",AT 21,30;"L"
630 FOR B=0 TO 61
640 PLOT B,0
650 NEXT B
660 PRINT AT 20,1;"0,10",AT 20,
9;"100(HZ)",AT 20,19;"1E3",AT 20
,29;"1E4"
670 PRINT AT 0,5;" IMPEDAN
CE H.P."
680 PRINT AT 1,11;"-----"
690 INPUT A#
700 CLS
710 PRINT AT 0,1;"FREQU.";AT 0,
10;"IMPEDANCE";AT 0,20;"DEPHASAG
E"
720 FOR P=2 TO 60 STEP 2
740 IF P=44 THEN GOSUB 1000
750 PRINT TAB 1;O(P);TAB 12;H(P
);TAB 22;O(P)
760 NEXT P
990 GOTO 1025
1000 INPUT A#
1010 CLS
1020 RETURN
1025 PRINT AT 10,3;"DONNEES:"
1030 PRINT AT 20,1;" M=";M;AT 20
,12;" C=";C;AT 20,22;" RM=";RM;AT
21,1;" BL=";BL;AT 21,12;" R=";R;AT
21,23;" L=";L

```



Listing du programme d'impédance et de déphasage pour haut-parleur

# 1984 - L'ANNEE DU KIT

le kit au service de vos hobbies



- 15 CENTRALE ALARME POUR MAISON**  
DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU APPARTEMENT CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE HABITATION **280.00 F**
- 23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES**  
512 FONCTIONS DEFILENT L'UNE APRES L'AUTRE CE CHENILLARD CUMULE A PEUT PRES TOUS LES EFFETS QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS OU GROUPE DE SPOTS **390.00 F**
- 34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M**  
EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A **165.00 F**
- 37 ALARME ULTRA-SON**  
PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS **230.00 F**
- 40 STROBOSCOPE 150 JOULES**  
VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS **150.00 F**
- 43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES**  
VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS **250.00 F**
- 49 ALIMENTATION STABILISEE**  
3 A 24 V 1.5 A - AVEC TRANSFO- **140.00 F**
- 56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS** **68.00 F**
- 91 FREQUENOMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ**  
PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES ENTRE 10HZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU SECTEUR 10<sup>-4</sup>. L'AFFICHAGE EST REALISE A L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMUTEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES 100 Hz x 10 Hz x 100 Hz x 1000. **245.00 F**
- 93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE** **40.00 F**
- 94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE** **39.00 F**
- 98 TUNER FM** **250.00 F**  
PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM LA BANDE 80 MHz RADIO, TELEPHONE POLICE ETC.../
- 99 BLOC DE COMPTAGE** DE 0 A 9999  
ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLUMAGE DES AFFICHEURS EXEMPLES D'APPLICATIONS **180.00 F**
- 102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES**  
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES ALIM. 9 A 15V **180.00 F**
- 104 CAPACIMETRE DIGITAL** PAR 3 AFFICHEURS  
7 SEGMENTS DE 100 PF A 1000pF **210.00 F**
- 106 GENERATEUR 9 RYTHMES**  
5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL REGLAGES TEMPO ET VOLUME **255.00 F**
- 107 AMPLI 80 W EFFICACES** **295.00 F**
- 114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ**  
ALIMENTATION 5 A 12V **78.00 F**
- 130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE**  
IMITE TOUTES LES SIRENES SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINE SPACIALE ETC... ALIMENTATION 9 A 12V **88.00 F**
- 135 TRUCAGE ELECTRONIQUE**  
PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC **230.00 F**
- 142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE**  
A MICRO PROCESEUR  
  
Exemples d'application :  
- Contrôle du chauffage sur la sortie 1 Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h  
- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche  
- Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi  
- Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30  
  
avec son boîtier **490.00 F**
- 148 EQUALIZER STEREO**  
REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES 6 VOIES **225.00 F**

- 151 MIXAGE GUITARE** POUR 5 ENTREES  
GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU D'ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE **215.00 F**
- 160 TABLE DE MIXAGE STEREO** A 6 ENTREES  
2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES **250.00 F**
- 201 FREQUENOMETRE DIGITAL 50 MHZ**  
6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ IDEAL POUR CIBISTES **375.00 F**
- 202 THERMOSTAT DIGITAL** DE 0 - 99°  
PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE AQUARIUM, AIR CONDITIONNE VOITURE, ETC. **225.00 F**
- 203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS** **260.00 F**
- 204 VOLTMETRE DIGITAL** A MEMOIRE -3 GAMMES-  
PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE **195.00 F**
- 205 ALIMENTATION STABILISEE** -0 à 24V-15A-  
AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT -3 GAMMES DE TENSION- INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR **250.00 F**
- 206 THERMOMETRE DIGITAL** A MEMOIRE -0 99-  
ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE MEMOIRE EST ATTEINTE **190.00 F**
- 207 REVERBERATION** LOGIQUE  
SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO NORMAL, VOLUME REGLABLE RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES **220.00 F**
- 208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 35W EFF**  
AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME PREAMPLI RIAA COMMUTEUR POUR LA SELECTION DES ENTREES **440.00 F**



- NOUVEAUTES ★★★★★★**
- ELCO 129 GENERATEUR AVEC FREQUENCE-METRE DIGITAL** **420.00 F**
  - ELCO 159 TABLE DE MIXAGE** 6 Entrées avec "Talk over" **295.00 F**
  - ELCO 209 ALIMENTATION A DECOUPAGE** 1 à 30V/3A avec Transfo! **210.00 F**

**LE REIN POUR 49-F!!**  
D'IDEES (PORT COMPAIS)

**SCHEMATHIQUE**  
LE PLEIN D'IDEES  
faites vous-même

- un Ampli-Booster-Equalizer
- un Capacimètre
- un Stroboscope alterne
- un Carillon 24 airs
- un Thermometre digital
- une Alarme Auto
- un Ampli 120 W
- une Unite de Comptage
- un Emetteur CB
- un Chenillard 10voies
- une Alimentation à découpage

et plus de 50 autres montages pour faire le plein d'idées...

A RETOURNER A : ELECTROME... FONDAUDEGE ● 33000 BORDEAUX ● Tel.: (56) 52.14.18 ●

Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO  
Ci-joint 3 F en timbres.

Je désire commander le kit ELCO n° \_\_\_\_\_ Ci-joint \_\_\_\_\_ F

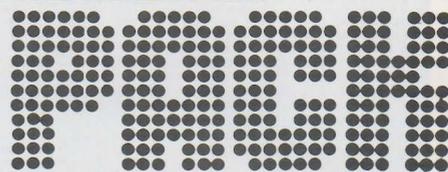
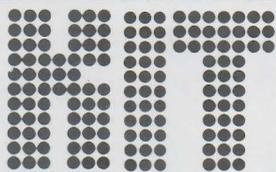
NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

en chèque  
 mandat  
 en C.R. (+ 20F de port, et frais en valeur si C.R.)

LA QUALITE PROFESSIONNELLE A DES PRIX GRAND PUBLIC

## LES 24 (!) NOUVEAUX POUR 1984



### KP 76 CHENILLARD 8 CANAUX 340.-F

- 2048 programmes
- enchainables
- Vitesse réglable
- Visualisation par leds
- Alimentation 220V

### REVENDEURS RECHERCHES!

70	AMPLI 25 W EFFICACE	69.- F
71	AMPLI STEREO 2X25 W EFFICACE	130.- F
72	ANTIVOL DE VILLA	130.- F
74	TABLE DE MIXAGE STEREO 6 ENTREES 2 X RIAA 2 X MICRO 2 X AUX. TALK-OVER	230.- F
75	ALIM LABO 0-28 V/2A REGLABLE A AFFICHAGE DIGITAL AVEC TRANSFO	230.- F
73	EMETTEUR FM 3 W	100.- F
76	CHENILLARD 8 CANAUX 2048 FONCTIONS VITESSE REGL. ALIMENTATION 220V	340.- F
77	TIMER A MICROPROCESSEUR 4 SORTIES ALIM. 220V AVEC BOITIER	450.- F
78	RECEPTEUR FM AVEC AMPLI 8 W	130.- F
79	TELECOMMANDE CODEE 27 MHZ EMETTEUR + RECEPTEUR	220.- F
80	TRUQUEUR DE VOIES	55.- F

81	THERMOSTAT DIGITAL 0 99 SORTIE RELAIS 2 CYCLES REGLABLES	160.- F
82	ALLUMAGE A DECHARGE CAPACITIVE	210.- F
83	RECEPTEUR SUPPLEMENTAIRE POUR TELECOMMANDE CODEE	120.- F
84	BRUTEUR ...TRAIN, EXPLOSION, SIRENE...	180.- F
85	MODULATEUR CHENILLARD 4 VOIES PASSE DE LA FONCTION CHENILLARD A MODUL MICRO GRACE A UN INVERSEUR	130.- F
86	INTERPHONE MOTO	130.- F
87	VARIEUR DE VITESSE POUR PERCEUSE DE 6 A 15V 2A	80.- F
88	ORGUE LUMINEUX	180.- F
89	STROSCOPE MUSICAL	140.- F
90	AMPLI 240 W EFFICACE SUR 8	595.- F
91	TEMPORISATEUR D'ALARME	80.- F
92	TRACEUR DE COURBES PNP ET NPN	180.- F
93	BASE DE TEMPS 4 MHz -1 Hz	185.- F

1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F
2	STROSCOPE 60 JOULES avec lampe vitesse réglable	100.00 F
3	CHENILLARD 4 CANAUX sortie sur relais vitesse réglable	100.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE	95.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO	100.00 F
7	BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO	85.00 F
8	CLIGNOTANT 2 VOIES sortie sur triacs	60.00 F
9	CLAP CONTROL ou relais à mémoire	75.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI	61.00 F
11	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE sortie sur relais 5A	75.00 F
12	TEMPORISATEUR réglage de 0 à 5mn sortie sur relais 5A	75.00 F
13	INTERPHONE 2 POSTES alimentation 9V sans les HP	51.00 F
14	AMPLI TELEPHONIQUE avec capteur et haut parleur	68.00 F
15	AMPLI 10W	56.00 F
16	AMPLI STEREO 2 X 10W	110.00 F
17	SIRENE DE POLICE 25W 12V	55.00 F
18	DETECTEUR D'APPROCHE	65.00 F
19	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR alimentation 220 V	50.00 F
20	AMPLI BF 2W	40.00 F
21	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F
22	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	44.00 F
23	OSCILLATEUR CODE MORSE	35.00 F
24	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE	39.00 F
25	COMPTÉ TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F
26	CARILLON 3 TONS DE PORTE	60.00 F

28	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F
29	LABYRINTHE ELECTRONIQUE	55.00 F
30	ALIMENTATION 1 à 12V 500mA avec son transfo	80.00 F
31	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL affichage 13mm	100.00 F
32	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40mn affiche secondes	100.00 F
33	CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE	140.00 F
34	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES	80.00 F
35	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE à circuits intégrés	120.00 F
36	THERMOMETRE DIGITAL de 0 à 99	135.00 F
37	GENEBATEUR 1Hz à 500KHz Triangle Sinus Carré	125.00 F
38	EMETTEUR 27MHz modulation amplitude	90.00 F
39	AMPLI 35W efficace	170.00 F
40	THERMOMETRE 16 LEDS	125.00 F
41	THERMOSTAT sortie sur relais	85.00 F
42	VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V	135.00 F
43	INTERPHONE SECTEUR la paire	220.00 F
44	TUNER FM STEREO	220.00 F
45	CARILLON 24 AIRS à micropro cesseur	145.00 F
46	CADENCEUR REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
47	CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
48	STROSCOPE ALTERNE 2 x 60 joules + boîtier	180.00 F

**N'ACHETEZ PLUS SANS SAVOIR**

RECUEIL ① KP 1 à 15  
RECUEIL ② KP 16 à 33  
RECUEIL ③ KP 34 à 49

49	PREAMPLIFICATEUR - CORRECTEUR DE TONALITE	180.00 F
50	HORLOGE DIGITALE REVEIL heure minute	135.00 F
51	PREAMPLI STEREO MINI K7	40.00 F
52	PREAMPLI MICRO	40.00 F
53	CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX	180.00 F
55	AMPLIFICATEUR 3 W STEREO POUR WALKMAN	72.00 F
56	VU-METRE STEREO permet de remplacer le traditionnel	90.00 F
57	PREAMPLIFICATEUR sur cellule magnétique	43.00 F
58	CORRECTEUR DE TONALITE permet d'adapter le son	56.00 F
59	EQUALIZER MONO 6 FILTRES permet l'adaptation	107.00 F
60	AMPUBOOSTER EQUALIZER délivre une puissance de	180.00 F

KP 61	CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS	195.00 F
KP 62	BARRIERE A ULTRA SONS	145.00 F

KP 63	ALARME VOITURE A EFFET DOPPLER	150.00 F
KP 64	SERRURE CODEE A 4 CHIFFRES	150.00 F

KP 65	AMPLI 2 X 35W EFF. AVEC CORRECTEUR DE TONALITE, BALANCE ET VOLUME	360.00 F
-------	---	----------

KP 66	FUZZ ET TREMOLO POUR GUITARE ELECTRIQUE	75.00 F
-------	---	---------

KP 67	PHASING EFFET SPECIAL POUR TOUTES SORTES DE MICROS	75.00 F
-------	--	---------

KP 68	ANTIVOL AUTO SORTIE SUR RELAIS	70.00 F
-------	--------------------------------	---------

KP 69	PROTECTION ELECTRONIQUE POUR TWEETERS POUR ENCEINTES DE 10 A 250W	38.00 F
-------	---	---------

... il me la faut absolument -  
cette  
**SCHEMATHEQUE**  
LE PLEIN D'IDEES  
CI-JOINT CHEQUE DE 49.00 F

**URGENT**

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

A RETOURNER A  
ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX  
TEL. 56. 52.14.18

JE DESIRE RECEVOIR:

Recueil 1  
18.00F + 6F (de port)

Recueil 2  
18.00F + 6F (de port)

Recueil 3  
18.00F + 6F (de port)

KIT PACK N°: \_\_\_\_\_  
KIT PACK N°: \_\_\_\_\_

PRIX: \_\_\_\_\_ F +20 F(PORT)

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

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**Le Villard**  
74550 PERRIGNIER  
Tél.: (50) 72.76.56

**IMPRELEC**

**74**

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

Tél. : 015.30.21

**C.F.L.**

45, bd de la Gribette  
91390 MORSANG S/ORGE

**91**

Composants électroniques professionnels et grand public

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h  
du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

Composants électroniques

Micro-informatique

**J. REBOUL**

**25**

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon  
Tél. : 81/50.14.85

**ROGELEC**

**46**

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

Centre Commercial Fénélon  
Place Emilien-Imbert  
46000 CAHORS  
Tél. : (65) 30.14.92

Kits - composants - H.F. - etc...

**KANTELEC DISTRIBUTION**

**97**

26, rue du Général Galléni  
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél. : (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.  
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

**SHOP-TRONIC**

**92**

kits et composants

La Garenne Colombes  
1 Place de Belgique  
785.05.25

ICI

colombes

paris

la défense

nanterre

pontoise bezons

**ELECTRONIC DISTRIBUTION**

**97**

13, rue F. Arago  
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE

Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue : JELT - H.P. - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

ouvert tout l'été

BUS 38-83-91

OUVERT du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h 00

MÉTRO Port-Royal

**COMPOKIT®**

335.41.41

ÉLECTRONIQUE - TECHNIQUES - LOISIRS

La qualité industrielle au service de l'amateur

174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

**HI-FI DIFFUSION**

**06**

19, rue Tonduti de l'Escarène  
06000 NICE

Tél. : (93) 80.50.50. et 62.33.44.

Distribution de composants électroniques - Matériel électronique - Mesures - Jeux de lumière - Sono.

**LOISIRS**

**78**

3, rue du Colonel-de-Bange  
78150 LE CHESNAY

Tél. : 955.57.14

Kits - Composants électroniques - Librairie - Outillage - Coffrets - H.P. - Produits C.I. imprimés - Mesure - Jeux de lumière - Casques - Micros - Tables de mixage

ouvert du mardi au samedi de 9 h 20-12 h - 14 h 30-19 h

**CHELLES ELECTRONIQUES**

**77**

19, av. du Maréchal Foch  
77500 Chelles - Tél. : 426.38.07

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage - Coffrets - Librairie - Jeux de lumière - Circuits imprimés

ouvert du mardi au samedi etc...

Annonces d'août 1984

Réservez votre espace publicitaire avant le 28 juin 1984

Tél. : 200.33.05

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**A VALENCIENNES**  
Tél. : (27) 33.45.90

**59**

Composants professionnels et grand public  
— Mesure - Outillage —

permanence au mois d'août

EXPÉDITION LE JOUR MÊME DE TOUTES  
COMMANDES TÉLÉPHONIQUES PASSÉES  
AVANT 16 H

70, Av. de Verdun 59300 Valenciennes  
ouvert du Mardi au Samedi 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30

**LAZE ELECTRONIQUE** Permanence le lundi après-midi

**SYPER ELECTRONIC**

**75**

AUREX  
JVC VIDEO  
**Sansui**  
Panasonic  
**PIONEER**  
SILVER  
**SONY**  
**Technics**  
TOSHIBA

IMPORTANT CHOIX DE PIÈCES  
ET COMPOSANTS JAPONAIS  
REMISES AUX PROFESSIONNELS

PIECES DETACHEES  
186, rue de Charenton 75012 PARIS  
Télex : 218 488 F Tél. (1) 307.34.20

**SONICOM électronique**

**68**

Composants électroniques - Antennes d'émission - Kits - Circuits imprimés - Synthétiseurs P.L.L. 410 CH. 87,5 à 108 Mhz - Ampli de puissance 100 ou 200 W - Détecteurs de TOS 50 à 2000 W (protection d'ampli H.F.) - Encodeurs stéréo - Montés ou en pièces

**2, rue des Hirondelles**  
**68100 Mulhouse** Tél. : 89/42.39.30

**RADIO PRIX**

**06**

SONOS MOBILES ET LOCATIONS  
30, rue Alberti 06000 NICE  
Tél. : (93) 85.51.41

**KITS**

Composants électroniques - Micro-informatique - Alarmes - Emetteurs récepteurs - Autoradio - Hifi

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

**TOUT POUR LA RADIO**

**69**

Électronique

**66, Cours Lafayette** Tél. : (7) 860.26.23  
**69003 LYON**

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures - micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

**LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

**75**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS Tél. : 878.09.92

Le plus grand choix d'ouvrages techniques  
radio - électricité - électronique - micro-ordinateur - etc.  
et de librairie générale:  
littérature - voyages - livres d'art - ouvrages pour la jeunesse

Magasin ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h  
(sans interruption)

## DES BONS METIERS OU LES JEUNES SONT BIEN



### INFORMATIQUE

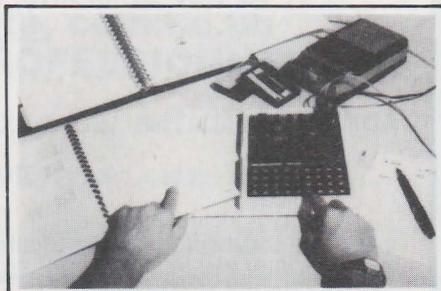
**B.P. Informatique diplôme d'Etat.**  
Pour obtenir un poste de cadre dans un secteur créateur d'emplois. Se prépare tranquillement chez soi avec ou sans Bac en 15 mois environ.

**Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur.**

Pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Stage d'une semaine dans un centre informatique régional sur du matériel professionnel. Durée 6 à 8 mois, niveau fin de 3°.

### MICRO-INFORMATIQUE

**Cours de BASIC et de Micro-Informatique.**  
En 4 mois environ, vous pourrez dialoguer avec n'importe quel "micro". Vous serez capable d'écrire seul vos propres programmes en BASIC (jeux, gestion...). Niveau fin de 3°.



### MICROPROCESSEURS

**- Cours général microprocesseurs/micro-ordinateurs.**

Un cours par correspondance pour acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-Z80). Un micro-ordinateur MPF 1B est fourni en option avec le cours. Durée moyenne des études : 6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1° ou Bac.



### ELECTRONIQUE

**- Cours de technicien en Electronique/micro-électronique.** Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau fin de 3°.

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION

92270 BOIS-COLOMBES  
(FRANCE)

Tél. : (1) 242.59.27

Pour la Suisse:  
16, avenue Wendt - 1203 Genève



**IPIG**

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement votre documentation N° X3587 sur : L'INFORMATIQUE  LA MICRO-INFORMATIQUE  LES MICROPROCESSEURS  L'ELECTRONIQUE

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Tél \_\_\_\_\_



Cherche Radio Plans avant guerre ainsi que Radio Pratique ou Toute la Radio, aussi en photocopies, offre à M. H. Pilet, rue du Collège, 1349 Vaulion (Suisse).

RECHERCHONS  
pour PARIS  
VENDEUR QUALIFIE  
expérience  
BOUTIQUE ELECTRONIQUE  
envoyer CV et prétentions  
Mme Gascoin, 29, rue Ampère  
92320 CHATILLON

Vds Eprom à effacer 2716 : 15 F, 2732 : 25 F, Neuves, 2516 : 20 F, 2532 : 32 F, 252764 : 80 F. Remise par quantité Ram stat 2114 : 12 F, 6116 : 50 F. Prom fusibles diverses : 5 F et plus. Nombreux cpts informatiques : processeurs périphériques, Cmos, TTL, Cpts passifs, etc. Tél. : (40) 83.63.77. M. Geneix route de Couffé, 44150. Oudon Liste sur demande contre 2 timbres à 2 F.

Vends SPE 5 complète 220 V, bon état à prendre sur place 300 F. Achète tous déchets électroniques ordinateurs à la casse tous métaux bruts et précieux. CJ métaux, chemin des Postes 95500 Bonneuil-sur-Marne. Tél. (1) 867.56.56.

Recherche schémas sur magnétophone Akai GX 266 II. Mme Dupont Danielle, St-Eblé, 43300 Langeac, frais remboursés. Tél. : (71) 77.19.95.

Vends cause double emploi, magnétophone Mitsubishi HS 310F sous garantie jusque 3-85. T. B. état payé 7 950 F, vendu 4 300 F. Tuner FM, PO, GO OC1 OC2 Barthe 1200 F. Tél. : (6) 903.05.69.

Vends oscilloscope Bicourbe BY 203 Mabel. du continu à 6 MHz B.T déclenchée jusqu'à 0,1 œS. Prix : 800 F. M. Boulanger, 77 Pde des Anglais, 06000 Nice. Tél. : (93) 44.86.12.

Vends moteurs pas-à-pas 150 F + 1 de 450 pas 450 F + 1 moteur avec réducteur Crouzet : 200 F. Tél. : (84) 23.60.80 après 19 h M. Girardot.



PARTEZ EN VACANCES, TRANQUILLE!

MAIS

après avoir installé **vous-même**, votre système d'**alarme**.

- un grand choix de matériel,
- des prix compétitifs....

ET SURTOUT, **offre gracieusement**

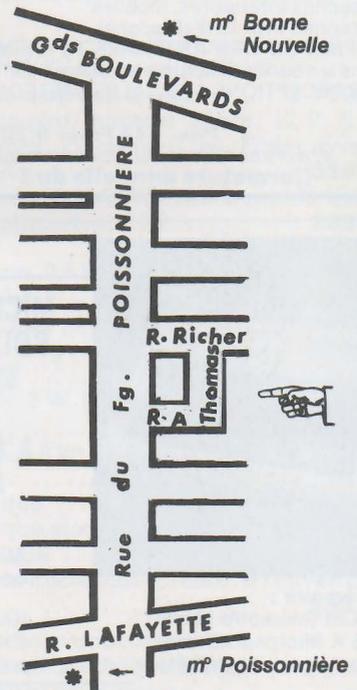
**UN MANUEL D'INSTRUCTIONS** qui vous permettra de réaliser votre installation, **sans difficulté, comme un VERITABLE PROFESSIONNEL.**

**VENEZ NOUS VOIR** (SANS AUCUNE OBLIGATION D'ACHAT)

— DU LUNDI AU SAMEDI de 9 h à 19 h —



5, rue AMBROISE THOMAS - 75009 PARIS - Tél. (1) 246.38.41



BON A DECOUPER POUR RECEVOIR



**LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES**

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XI

Voir également publicité en couverture



# SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - 89000 Auxerre

Tél. : (86) 46.96.59

*Nouveauté librairie :*

**« A l'écoute des ondes »**  
destiné à tous les écou-teurs,  
débutants ou chevronnés

A L'ECOUTE  
DES ONDES



**Au sommaire :**

1. ECOUTEZ LE MONDE - INTRODUCTION
2. 50 ANS D'ONDES COURTES FRANCAISES ET DE RADIODIFFUSION EXTERIEURE
3. IUT : son utilité - historique
4. Le « BROADCAST » - généralités sur les écoutes des OC
5. LE SPECTRE RADIOELECTRIQUE  
Généralités - Spectre 9 kHz/30 GHz - Fréquences Amateurs les classes d'émission - Fréquences marines, aéronautiques
6. L'ÉCOUTE, C'EST FACILE !
7. LES DIFFÉRENTS MODES DE RÉCEPTION : AM, BLU, CW, FM
8. LES CRITÈRES D'UN RÉCEPTEUR DE TRAFIC  
Sensibilité, Sélectivité, Stabilité, Démultiplication
9. DX VHF-UHF
10. LES RÉCEPTEURS VHF
11. LE CHOIX D'UN RÉCEPTEUR... NE PAS SE TROMPER  
Énumération des différents modèles, avec caractéristiques
12. LES ANTENNES  
Différents types d'antennes 0.2 à 30 Mhz  
Antennes intérieures, mobiles  
Antennes VHF-UHF (Discone)
13. A PROPOS DES ANTENNES HF utilisées en Emission-Réception dans les bandes Amateurs - filaires, GP
14. LES RÉCEPTIONS SPÉCIALES (MÉTÉOSAT)

Prix : 144 Frs (+ 9,20 F port)

Envoi contre remboursement : supplément de 36 Frs.  
(fermeture annuelle du 1<sup>er</sup> au 31/08/84)



## MICRO-ORDINATEUR COULEUR «SECAM» «LASER 200» (Secam)

### L'INFORMATIQUE A LA PORTÉE DE TOUS

Microprocesseur Z80A  
fonctionnant à 3,58 MHz

**Mémoire :**

ROM (Mémoire Morte) :  
16 K Microsoft Basic  
contenant l'interpréteur

RAM (Mémoire Vive) :  
4 K d'origine avec extension  
possible de 16 et 64 K

- Branchez le et commencez
- Programmez immédiatement en microsoft Basic
- Exécutez des graphiques
- Trois possibilités d'affichage
- Effets sonores et musicaux

- Clavier anti-erreur
- Correction plein écran
- Adaptations écran et micro-cassette
- Extension à l'infini possible
- Choix énorme de programmes en Basic

• Nombreuses possibilités avec des interfaces

**PRIX** avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique en Basic de 150 pages. **1490 F**

**MF 200** - interface pour utilisation du **LASER 200** avec tous les magnétophones.. **335 F**

Cassettes d'enregistrement..6 ou 15 minutes **9 F** • 30 minutes **10 F**  
Documentation détaillée et prix contre enveloppe timbrée

## MAGNETIC-FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris

ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

Tél. : 379.39.88

CARTE  
BLEUE

## CREDIT

Nous consulter

Métro : NATION R.E.R.

Sortie : Taillebourg

FERMÉ LE LUNDI

EXPEDITIONS 20% à la commande, le solde contre-remboursement

# RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

A.E.D.	3
BLOUDEX	9
CEFRI	13
C.F.L.	92
CHELLES ELECTRONIQUE	92
CIBOT	95 - 4 <sup>e</sup> couv.
COMPOKIT	92
C.T.S.	34
DINARD	9
EIDE	13
ELECTROME	90-91
ELECTRONIC DISTRIBUTION	92
ELECTRONIQUE APPLICATIONS	12
E.M.E.E.	92
EREL	4
E.T.S.F.	10-11
EURELEC	44
HIFI DIFFUSION	92
HIFI STEREO	6
IMPRELEC	92
I.P.I.G.	93
ISKRA	14
KANTELEC DISTRIBUTION	92
LAZE ELECTRONIQUE	93
LEXTRONIC	34
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO	93
MAGNETIC	16-98
MICRO ET ROBOTS	8
M.M.P.	7
PENTASONIC	42-43
RAB COMPOSANTS	3 <sup>e</sup> couv.
RADIO MJ	15
RADIO-PRIX	93
REBOUL	92
ROCHE	60
ROGELEC	92
SHOP-TRONIC	92
SM ELECTRONIC	98
SOLISELEC	97
SONICOM	93
SONO	18
STAREL	13
SYPER ELECTRONIC	93
T.G.T.	95
TOUT POUR LA RADIO	93
3Z	75
UNIECO	7-17
WODLI	14

## LE COIN DES LOTS

Conçu spécialement pour les écoles et les centres de formation.

### LOTS PEDAGOGIQUES

- 2 200 résistances 1/4 à 1 watt variées de 1 Ω à 1 MΩ **200 F**
- 1 500 condensateurs céramique et sturoflex variés de 1 pF à 3 300 pF **200 F**
- 600 condensateurs mylar de 5 000 pF à 0,1 mF **200 F**
- 250 potentiomètres bobinés 10 Ω - 100 kΩ circuits imprimés **200 F**
- 250 potentiomètres linéaires toutes dimensions et valeurs **200 F**
- 250 potentiomètres avec et sans inter, toutes valeurs **200 F**
- 50 potentiomètres bobinés de 10 Ω à 100 kΩ **200 F**
- 350 résistances bobinées de 5 watts à 15 watts de 1 Ω à 2 000 Ω **200 F**
- 200 transistors série BC et BF, 100 diodes IN 914 et équivalentes + 75 diodes, séries 4001 à 4004 **200 F**
- 300 diodes ZENER, 20 de chaque valeur, 400 mW **200 F**
- 150 condensateurs ajustables de 2 pF à 40 pF **200 F**
- 250 selfs et bobinages moyenne fréquence, divers **200 F**
- 225 supports divers pour circuits intégrés 2 × 4 - 2 × 7 - 2 × 9 **200 F**
- 20 connecteurs femelle. Broches dorées de 20 à 45 contacts au pas de 2,54 et de 5,08 **200 F**
- 200 boutons axes de 4 et 6 mm pour potentiomètres **200 F**
- 15 moteurs basse tension 6 à 12 volts **200 F**
- 40 réseaux de résistances **200 F**
- 60 quartz fréquences diverses **200 F**
- 60 tubes diverses radio et télévision de démontage **200 F**
- 100 condensateurs chimiques haute tension de 200 à 450 volts, de 10 à 250 mF **200 F**
- 450 condensateurs chimiques basse tension 6,3 V à 63 V de 1 mF à 150 mF **200 F**
- 125 circuits intégrés divers dans la Série 7400 ; environ 10 par référence **200 F**
- 800 mètres fil câblage, couleurs diverses **200 F**
- 20 contacteurs à poussoir pour circuits imprimés ; de 4 à 7 touches **200 F**
- 40 interrupteurs ou inverseurs simples ou doubles **200 F**
- 35 relais divers : 2 RT, 4 RT ou 6 RT de 6 à 48 volts **200 F**
- 15 haut-parleurs divers de 5 à 15 cm de 4 à 15 Ω **200 F**
- 200 voyants couleurs diverses, 220 volts **200 F**
- 15 antennes télescopiques de 4 à 7 brins **200 F**

### UN CADEAU EXTRAORDINAIRE

Pour toute commande de 3 lots identiques ou différents, jusqu'au 28-7-1984.

- Un mini orgue électronique sur circuit imprimé. Alimentation 9 à 12 V. 2 octaves.  
Sortie sur haut-parleur (non fourni) avec schéma.

### GROUPEZ-VOUS ! CHAQUE LOT CONVIENT POUR 10 PERSONNES

Tarif d'expédition : en colis postal non recommandé : 10 F par lot

En colis recommandé : 17 F par lot.

Par commande de 10 lots : expédition gratuite.

Notre société accepte **LES COMMANDES ADMINISTRATIVES.**

- 1 fer à souder 220 volts, 30 watts
- 1 pompe à dessouder + 1 embout
- 1 pince coupante
- 2 tournevis pour vis de 3 et 4
- 2 clés à tube pour écrou de 3 et 4
- 3 mètres de soudure
- 1 sachet perchlore ou équivalent
- 1 plaque de circuit en bakélite et époxy une face ou double face **200 F**

Par poste non recommandé  
jusqu'à 3 kg **20 F**  
jusqu'à 5 kg **35 F**  
Recommandé + 7 F

## INFORMATIQUE

- Clavier 92 touches, effet hall, sortie parallèle, partiellement équipé de cabochons de touches, coffret métal forme pupitre. Dimensions : 49 × 26 × 10, 3,6 kg **593 F**
- Clavier 60 touches, contact ILS. Dimensions : 35 × 12, 0,9 kg **296 F**
- Visu vert, tube 21 cm, entrées vidéo, composite **590 F**
- Le même livré sans tube **354 F**
- Télex avec perforateur **990 F**
- Modem **1 186 F**
- Machine à écrire IBM à boule équipée en imprimante. S'utilise comme machine à écrire traditionnelle ou en imprimante d'ordinateur.
- Complète sauf interface. Valeur **9 950 F** **2 250 F**
- Diskette sectorisée 8 pouces **25 F**

## AUTORADIO ET HAUT-PARLEURS

- Autoradio PO-GO. 2 touches. 5 W. 12 V. 0,520 kg **160 F**
- Autoradio à cassette stéréo, PO-GO. 2 × 5 W avec HP. 2,3 kg **460 F**
- Autoradio à cassette 12 V. PO-GO-FM/stéréo. Avance rapide. 2 × 6 W. 1,2 kg **690 F**
- Autoradio VOXSON à mémoire. K7. 8 stations préreglées en AM, 8 en FM/stéréo. 2 × 5 W. 2,6 kg **1 720 F**
- Autoradio à cassette auto-reverse. PO-GO-FM/stéréo. 2 × 6 W. 1,7 kg **999 F**
- Micro-chaîne. 3 éléments. 12 V constituée d'un :
  - TUNER PO-GO-FM/Stéréo équipé d'un inter « muting » et décodeur stéréo.
  - CASSETTE auto-reverse avec prise micro (micro fourni)
  - BOOSTER égaliseur 60 W. Câblage pour HP.
- Livrée avec régllette console **antivol**. 2,7 kg **1 770 F**
- Booster égaliseur extra-plat, hauteur 22mm. 12 V. 2 × 30 W. 7 bandes de fréquences. VU-mètre à led. Fader avant/arrière, 0,8 kg **550 F**
- Lecteur de cassettes stéréo 12 V 6 W, avance rapide, éjection, volume, balance, tonalité. Avec 2 HP **299 F** (prix unitaire)
- 2 voies. 15 W. 9 cm × 15 cm, 0,5 kg **125 F**
- 2 voies. 20 W. Ø 13 cm, 1 kg **96 F**
- 2 voies. 20 W. Ø 16 cm, 1,2 kg **96 F**
- 3 voies. 20 W. Ø 13 cm, 0,95 kg **175 F**
- Haut-parleurs boule, 20 W **70 F**
- Haut-parleurs de portière, 5 W, bicône, Ø 9 cm, 0,4 kg **59 F**
- Enceintes 3 voies, l'unité, 0,8 kg **175 F**
- Antenne gouttière **25 F**
- Antenne d'aile télescopique **48 F**
- Antenne d'aile télescopique électrique **110 F**
- Antenne de toit télescopique **75 F**
- Centrale d'alarme auto, se déclenche au choc, à l'ouverture des portes. 12 V, 0,2 kg **255 F**

Pour tout achat d'un autoradio avec accessoires :

**NOTRE CADEAU** : Antibuée électrique adhésif pour glace arrière et une paire de lunettes éclairantes.

## SOLISELEC

137, avenue Paul-Vaillant Couturier  
94250 GENTILLY

Tél. 735 19 30 - 735 19 31

(le long du périphérique entre la porte d'Orléans et la porte de Gentilly)

Parking à votre disposition

Ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h - Fermé dimanche et lundi

**SOLISELEC**

pratique les prix grand public, 1/2 gros, gros

Pour les expéditions au-dessus de 5 kg ; envois en port dû par SNCF ou autre suivant votre demande. Pas d'envoi contre-remboursement. Chèque à la commande. Mandat-lettre au nom de Jacques Bénarôia.

# S'ABONNER?

## POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,  
● plus pratique,  
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,  
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!  
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue  
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,  
● sans avoir besoin de se déplacer.

## COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à:  
RADIO PLANS  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une X dans les cases  ci-dessous et ci-contre correspondantes :

Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....

Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par :

chèque postal, sans n° de CCP

chèque bancaire,

mandat-lettre

à l'ordre de: RADIO PLANS

## COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an  112,00 F France

1 an  180,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

\_\_\_\_\_

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

\_\_\_\_\_

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

\_\_\_\_\_

N° et Rue ou Lieu-Dit

\_\_\_\_\_

Code Postal

\_\_\_\_\_

Ville

# RADIO PLANS

# Premier Kit, Kit premier, Kit IMD



## Une gamme de montages simples pour l'initiation par la pratique à l'électronique

**Kits IMD disponibles en permanence**

KN1 Antivol électronique	.....	65,00 F	KN14 Correcteur de tonalité	.....	52,00 F	KN45 Amplificateur d'antenne	.....	32,00 F	KN54 Métronome sonore et lumineux livré avec diodes Leds et haut-parleur, alimentation 9 V, la pièce	.....	86,00 F
KN2 Interphone à circuit intégré	.....	83,00 F*	KN15 Temporisateur	.....	95,00 F	KN46 Récepteur FM	.....	75,00 F*	KN55 Truqueur de voix, effet canard, alimentation 12 V, la pièce	.....	86,00 F
KN3 Amplificateur téléph. à circ. int.	.....	39,00 F	KN16 Métronome	.....	50,00 F	KN47 Chasse-moustique	.....	74,00 F	KN56 Alimentation symétrique double réglable de + et - 6 V à + et - 15 V 1A livré sans transfo, la pièce	.....	108,00 F
KN3 bis	.....	39,00 F	KN17 Oscillateur de morse	.....	46,00 F	KN49 Chenillard 6 voies - programmable - allumage séquentiel	.....	245,00 F	KN57 Antivol pour automobile, moto, appartement, alimentation 12 V, sortie sur relais, la pièce	.....	118,00 F
KN4 Détecteur de métaux	.....	41,00 F	KN18 Instrument de musique	.....	82,00 F*	KN50 Strobe. 10 joules efficaces	.....	165,00 F	KN58	.....	
KN5 Injecteur de signal	.....	44,00 F	KN19 Sirène électronique	.....	62,00 F	KN52 Piano lumineux (livré avec clavier manuel)	.....	298,00 F	KN59	.....	
KN6 Détecteur photo-électrique	.....	95,00 F	KN20 Convertisseur 27 MHz	.....	61,00 F	KN53 Modulateur de lumière 3 voies pour automobile fonctionne sur 9 Leds en sortie, alimentation 12 V continue, la pièce	.....	108,00 F			
KN7 Clignoteur électronique	.....	48,00 F	KN21 Clignoteur secteur réglable	.....	80,00 F						
KN9 Convertisseur de fréq. AM/VHF	.....	44,00 F	KN22 Modulateur 1 voie	.....	66,00 F						
KN10 Convertisseur de fréq. FM/VHF	.....	47,00 F	KN23 Horloge numérique	.....	165,00 F						
KN11 Modulateur de lumière psyché	.....	125,00 F	KN23 Option alarme	.....	46,00 F						
KN11 bis	.....	73,00 F	KN24 Indicateur de niveau crête à Leds	.....	132,00 F						
KN12 Module amplificateur	.....	75,00 F*	KN26 Carillon de porte 2 tons	.....	73,00 F						
KN13 Préampli pour cellule magnétique	.....	47,00 F	KN27 Indicateur de direction	.....	64,00 F						
			KN28 Indicateur de verglas	.....	74,00 F						
			KN30 Modulateur de lumière psychédé. 3 canaux avec micro incorporé	.....	139,00 F						
			KN32 Alimentation pour Kit IMD	.....	96,00 F						
			KN33 Stroboscope semi-pro.	.....	130,00 F						
			KN33 bis Réflecteur pour strob.	.....	49,00 F						
			KN34 Chenillard 4 voies	.....	132,00 F						
			KN35 Gradateur de lumière	.....	50,00 F						
			KN36 Régul. de vitesse (puis. 1000 W)	.....	94,00 F						
			KN40 Sirène 24 W réglable	.....	117,00 F						

Chaque Kit est livré sous pochette plastique et comprend tous les composants, un circuit imprimé en verre époxy verni, avec la sérigraphie de l'implantation, la soudure et une notice de montage.

**NOUVEAUTÉ :** KN 64 Récepteur FM livré avec HP Ø 50 mm - 8 Ω - équipé du TDA 7000 145 F\*



**Le Kit IMD c'est simple.**

Revendeurs demandés dans toute la France.

## ANTENNES

### ANTENNE TELE INTERIEURE



Recep. tous canaux VHF et UHF, ampli incorporé gain 10 dB en VHF (50 à 250 MHz), et gain réglable de 0 à 28 dB en UHF (470 à 900 MHz), possibilité d'utiliser l'ampli seul avec une autre antenne extérieure, alim. 220 V, consomm. 7 watts. **340 F**  
**Modèle identique pour FM 290 F** (présentation différente)

### ANTENNES BANDES IV ET V A GRAND GAIN



**XC 323 D.** Antenne 23 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 12 dB. **244 F**  
**XC 343 D.** Antenne 43 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 14 dB. **316 F**  
**XC 391 D.** Antenne 91 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 16 dB. **516 F**

### TOUS LES ACCESSOIRES : CABLES - MATS - FIXATIONS ETC.

**CHANNEL MASTER**  
 Rotateur d'antenne, modèle 9500. 220 V. Le rotateur et le boîtier de télécommande **690 F**

**PREAMPLI-REPARTITEUR**  
 UHF-VHF 47-790 MHz. Gain environ 10 dB. Permet le branchement 2 téléviseurs. Pour 220 V. **Prix 190 F**

### AMPLI D'ANTENNE



Télé/FM gain élevé large bande

Quand il vous est impossible d'intervenir au niveau même de votre antenne (déjà au maximum d'éléments ou inaccessible, très en hauteur) ou que l'antenne collective de votre immeuble vous fournit un signal bien trop faible pour 1 ou 2 téléviseurs, cet ampli s'installe près du téléviseur, s'alimente en 220 V, gain 26 à 24 dB entre 40 et 890 MHz (tous canaux + FM), impéd. d'entrée et sortie 75 ohms, niveau maxi. 100 dB/μV. Dim. 224 x 52 x 110 mm. Réf. DX. **445 F**

### ANTENNES ELECTRONIQUES



**25654.** Antenne non carénée de dimension très réduite (longueur 50 cm) pour réception FM/B III/ UHF (canaux 21 à 65) sensibilité d'entrée 40 μV (amplificateur incorporé et alimentation identiques à 25657). L'ensemble avec alimentation AL 12. **591 F**  
**AL 12.** Bloc d'alimentation de recharge 220 V/12 V/24 V. **173 F**

**25657.** Antenne Super Compacte Carénée pour réception FM/B III/ UHF. Amplificateur incorporé à haut rendement. Gain 24 dB en UHF, 17 dB en FM/B III. Alimentation par bloc AL 12. **836 F**

## INTERPHONES

### COMOC.

Interphone FM, utilisant les fils secteur 3 canaux. Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste. **315 F**  
**CEDEX.** Interphone FM à 2 canaux. Secteur 220 V. Surveillance. Le poste. **290 F**

### BOUYER : INTERPHONES DE PUISSANCE PORTIERS

Tarifs spéciaux. Nous consulter.

### TELEPHONIE



**CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES**  
 Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels

y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé. Complet en ordre de marche, prêt à être installé. **240 F**

Couleur au choix :ivoire, grs, marron ou bleu.

**CM 10.** Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche. **570 F**

### TELEPHONES

**CONVIPHONE 318.** Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique. **340 F**

**MODULOPHONE 2020 EH.** Téléphone clavier homologué PTT. Mémoire, touche répétition. **N.C.**

**MODULOPHONE 2020 TH.** Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Homologué PTT. **N.C.**

**MODULOPHONE 2020 S.** Poste téléphonique secondaire sans clavier **210 F**

**SPORTY.** Combiné téléphone, à clavier à touches. Mémoire de rappel. Branchement standard. **190 F**

**TM1 MATRA.** Poste téléphon. multifonction, clavier à touches. Mémoires de 10 numéros. Ampli incorporé. 4 sonneries musicales. Touche « Secret ». Ivoire ou bordeaux. **1 250 F**

**DIGITAL CGCT.** Poste téléphonique Blanc, Gris, Marron. **PROMO 740 F**

Clavier touches, écoute sur HP incorporé, régl. ou sur combiné. Sonnerie réal. 4 tons. Conversation à distance.

**COMMANDE D'APPELS P 30 EN.** Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone. **260 F**

**AUTO-PULSE.** Compose automatique. Numéro de téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche. **840 F**

**STOPTAX TELETAX P 60 TX.** Empêche les indésirés d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels. **230 F**

**TA 386.** Amplificateur téléphonique sans fil. Alimentation par pile 9 V. Très esthétique. **180 F**

### TOUS LES ACCESSOIRES :

Fiches, prises, boîtes de raccordement

### REpondeurs

**CROUZET CR 6300.** Répondeur téléphonique, avec interrog. à dist. 2 cassettes. Fonction. auto en duplex. Code confidentiel d'accès à 16 combinaisons. **Prix de lancement 3 150 F**  
 Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles.

**COMPAGNIE DES SIGNAUX CSEE 930.** Répondeur avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes standard. **2 950 F**

**PHILIPS.** Répondeur-enregistreur sans interrogation à distance. **1 650 F**  
**LFM 9245.** Répondeur. Enregistreur avec interrogation à distance (ce modèle utilise 2 cassettes standards). **3 090 F**

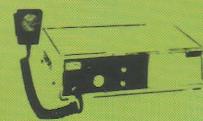
## TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES

**ELPHORA EP 826**  
 Station mobile exceptionnelle



20 transistors, 10 diodes, 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts 6 canaux. Appel sélectif intégré. **N.C.**  
 Prix avec 1 canal équipé

### ELPHORA-PAPE EP 35 BI



Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors, 16 diodes, 2 C.I. 5 W, 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et alm. 220 V. **N.C.**  
 Prix avec 1 canal équipé

### BI 155

5 W - 6 canaux  
 Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 varistors.  
 La paire : avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé. **N.C.**

## ALARMES

**W 64.** Système d'alarme pour protection de portes, fenêtres, tiroirs. Déclenchement par simple rupture du contact aimanté. **55 F**

**DG 5.** Système d'alarme autonome, muni d'un clavier permettant l'arrêt et la temporisation. Code secret. 3 fonctions : Alarme instantanée • Alarme temporisée • Position visiteur permettant de contrôler les entrées et sorties. Position carillon de porte. Dim. 15,5 x 9,6 x 5,5. Alimentation par pile 9 V. **250 F**

**NOUVEAU : WOLF 3**  
 Système d'alarme sans fil  
 INSTALLATION TRÈS SIMPLIFIÉE

- Station de base : alimentation secteur avec alm. secours par piles.
- WOLF 3 + 3 émetteurs + sirène.
- L'ensemble. **2 220 F**
- SUB TR. Transmetteur supplémentaire. **330 F**
- SUB-MAG. Contacteur magnétique (à associer à un transmetteur). **75 F**
- La Centrale WOLF 3 peut fonctionner avec 50 transmetteurs.

## KITS

### CIBOT : UN CHOIX EXTRAORDINAIRE

JOSTY - IMD - AMTRON  
 OFFICE DU KIT - ASSO - KIT PLUS



Parmi 80 modèles disponibles sélection CIBOT :

- PL 6. Chasse-moustique. **60 F**
- PL 11. Gradateur de lumière. **35 F**
- PL 12. Horloge digitale gds chiffres 13 mm avec relais. **140 F**
- PL 14. Préampli antenne 27 MHz. **60 F**
- PL 20. Serrure codée. **100 F**
- PL 22. Télécommande (émetteur et récepteur). **120 F**
- PL 35. Emetteur FM 3 W. **120 F**
- PL 43. Thermomètre digital 0 à 99 °C. **130 F**
- PL 54. Temporisateur d'alarme (pour tous systèmes d'alarmes). **90 F**
- PL 56. Voltmètre digital, 0 à 999 V. **160 F**

**POUR LES KITS, s'adresser 136 bd Diderot 75580 PARIS CEDEX XII**

## ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES



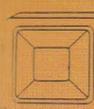
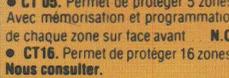
**CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES**  
 Branchements très simples  
 • CT 01. Coffret autoprotégé

avec serrure de sûreté  
 Alimentation secteur Chargeur pour batterie au plomb, règle en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1,5 A 2 circuits d'entrée - instantané - Retardeur normalement - Fermé ou ouvert 3 temporisations réglables - temps d'entrée, temps de sortie, durée de l'alarme Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène autoalimentée autoprotégée. Préalarme Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. Dim H 315 x L 225 x P 100 **1 250 F**

• **Centrale CT 01** avec accu rechargeable, 1 sirène SM 122, 3 contacts n° 110, 5 contacts de parties ouvrantes n° 394. **1 650 F**  
 • **CT 02.** Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chaque zone. La centrale CT02 seule. **1 990 F**

• **CT 04.** Permet de protéger 4 zones Avec mémorisation. **3 750 F**  
 • **CT 05.** Permet de protéger 5 zones Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant. **N.C.**  
 • **CT 16.** Permet de protéger 16 zones. **Nous consulter.**

**EN OPTION : RADAR TITAN**  
 Radar hyper fréquence alim. 12 Vcc, 0,2 A. Freq. 9,9 GHz Portée 3 à 20 m. **1 425**



**NOUVEAU ! RADAR HYPER**  
 de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel. Relais de comm. **1 050 F**

Alimentation 12 V mutation incorporee Portée réglable  
**Reference NJH**

**SIRENES**  
**SM 122** 12 V, 1 A. Bruit 108 dB à 1 m. **80 F**  
**SE 12** Sirène mod 12 V, 0,75 A. 110 dB à 1 m. **170 F**  
**SM 125** 12 V, 11 A. 120 dB à 1 m. **180 F**  
**SM 125** 220 V alt. 0,7 A. **180 F**

**SE A0.** Sirène autoprotégée, 120 dB/1 m. Sans accu. **520 F**  
 1 accu 12 V. **174 F**

**SE 130** Sirène avec chambre de compression et circuit électronique module Aliment 12 Vcc 1,6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m. **500 F**

**SE 12 SP.** HP à chambre de compr. 8 ohms. **90 F**

**BE 120 Buzzer**  
 Bruit de 70 dB à 0,20 m  
**BE 120.** 3 V, 6 V, 12 V ou 24 V  
 Prix unitaire. **12 F**

**N° 393**  
 Contact encastrable  
 Le jeu. **21 F**

**N° 394**  
 Contact extérieur  
 Le jeu. **21 F**

**N° 110**  
 Contact de choc réglable **23 F**

**NOUVEAU ! CC 2** Contacts combinés. Boîtier miniature et protège contenant un contact-choc très sensible et un ILS. Livré complet avec aimant. **45 F**

**ACCUMULATEURS**  
 Batteries au plomb à liquide gelée  
**6 V, 1,2 A 87 F** **12 V, 1,9 A 174 F**  
**12 V, 6 A 241 F** **12 V, 24 A 690 F**

**EROS 20.** Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possible d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V. **Prix de lancement 3 750 F**

**MICRO-EMETTEUR ET TRANSMETTEUR FM 707**  
 par émetteur HF. Emetteur transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 300 à 400 m. (Portée non garantie). Micro-incorporé. **320 F**

## ANTENNES CB POUR VOITURES

**SB 27.** 1 m avec self. **164 F**  
**105 M.** Antenne à fixation magnétique, avec câble. **154 F**  
**DV 27-WRN 3.** Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W. **209 F**  
**EP 127 M.** 1/4 d'onde, à fixation magnétique. **318 F**  
**ORIONE.** 27 MHz avec fixation gouitière. **214 F**  
**PEGAZO.** 27 MHz, 5 dB. Gain. Fixe, 4 brins. **189 F**  
**ANTARES.** 27 MHz, 7 dB. Gain. Fixe, 8 brins. **310 F**  
**BILANCIA.** 27 MHz, 3,5 dB. Fixe. Petit modèle, 4 brins. **251 F**  
**EP 890.** 40 MHz. Mobile. **480 F**

**RTG 30.** Antenne CB pour mobile à fixation gouitière. Complète. **80 F**

**ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :**

**EP 227.** 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée. **611 F**  
**EP 443 G.** 40 MHz, base. **680 F**

**CIBOT est DISTRIBUTEUR OFFICIEL « ILP »**

## COMPOSANTS

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

Spécialiste en semi-conducteurs et C.I. **NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.**

**PIECES DETACHEES : plus de 20 000 articles en stock**

**POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES** ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez dans la page des petites annonces

**CIBOT 3, RUE DE REUILLY - 75580 PARIS CEDEX XII**

## JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)

### APPAREILS DE MESURE

Distributeur « METRIX »  
 • Cda - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPAMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR  
 Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

**QUARTZ**  
 Nombreuses fréquences disponibles. **12 F**  
**QUARTZ** pour informatique, composants, jeux, etc.  
**Prix de 48 à 100 F** selon la fréquence

**SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX** pour CB