



Système TV multistandard :

**Le décodeur**

**PAL-SECAM**

**Un afficheur  
LED pour ZX 81**



**Ampli téléphonique  
option  
enregistrement  
magnétique**

32 CARACTERES ALPHANUMERIQUES

ZX81



Belgique: 89 FB - Suisse: 4 FS - Canada \$: 1,95 - Espagne: 200 Pesetas - Tunisie: 1,26 Dinar

T 2438 - 428 - 11,00 F

# RÉALISEZ avec BERIC les montages RADIO PLANS

## DISPONIBILITE/QUALITE/PRIX/CHOIX/SERVICE

Nous distribuons tous (ou presque tous) les composants utilisés par RADIO PLANS aux meilleurs prix et des plus grandes marques. Consultez-nous

TRANSISTORS																		
x 50 panachés: - 20%																		
AC125	3,00	BC109	2,00	BC261	2,00	BC640	4,00	BDX68	40,00	BF900	10,00	TIP29	4,50	2N918	4,00	2N3819	3,00	
AC126	3,00	BC140	3,50	BC307	2,00	BC647	5,00	BDX67	21,00	BF905	= BF907	4,50	TIP30	4,50	2N919	2,00	2N3866	14,00
AC127	3,00	BC141	4,00	BC308	2,00	BD131	7,00	BF167	3,90			12,00	TIP31	6,00	2N1302	4,00	2N4416	10,00
AC128	3,00	BC143	5,00	BC321	2,00	BD135	3,25	BF173	3,15	BF981	12,00	TIP32	6,00	2N1613	3,00	2N4247	13,00	
AC132	3,50	BC160	3,50	BC327	2,50	BD136	3,25	BF178	4,00	BF990	25,00	TIP35	15,00	2N1111	3,00	2N5109	25,00	
AC187K	3,70	BC161	4,00	BC328	2,50	BD137	3,45	BF179	4,50	BF991	26,00	TIP36	16,00	2N1889	2,50	2N5179	12,00	
AC187/188K	6,70	BC172	1,50	BC347	1,50	BD138	4,00	BF180	5,50	BF992	30,00	TIP41	6,00	2N1883	3,50	2N5157	5,00	
AC188K	3,70	BC177	3,50	BC408	2,00	BD139	4,00	BF185	2,10	BF993	8,50	TIP42	7,00	2N2213	3,00	2N5548	6,00	
AD149	9,10	BC178	2,00	BC516	5,00	BD232	4,00	BF199	1,85	BF994	3,60	TIP142	19,50	2N2219	3,00	2N5672	15,00	
AD151	4,40	BC179	2,10	BC517	4,00	BD239	6,00	BF224	1,60	BF995	10,00	TIP620	15,00	2N2222	3,00	2N5944	107,00	
AD162	4,40	BC182	2,00	BC546	1,50	BD240	6,00	BF245	3,35	BF996	10,00	TIP2855	9,00	2N2484	2,00	2S510	62,00	
AF125	5,00	BC183	2,00	BC547	1,00	BD241	6,10	BF246	6,25	BF997	15,00	TIP3055	8,00	2N2646	2,00	2S135	62,00	
AF126	3,25	BC184	2,00	BC549	1,30	BD242	6,80	BF256	6,00	E300 J300	8,00	TIS43	7,50	2N2904	2,23	2N5946	182,00	
AF127	5,00	BC192	2,20	BC550	1,30	BD435	5,00	BF323	3,50	FT2955	7,50	U309	20,00	2N2905	3,00	3N201 = 3N204		
AF139	5,10	BC213	2,50	BC556	1,40	BD436	5,00	BF324	3,50	FT3055	7,50	U310	22,00	2N2907	3,00	3N211	12,00	
AF239	5,20	BC237	1,50	BC557	1,00	BD440	10,00	BF337	6,00	J310	10,00	VN66AF	14,00	2N3053	3,50	45673 = 3N204		
BC107	2,00	BC238	1,50	BC558	1,00	BD647	10,00	BF469	5,00	MPSA06	2,50	2N706	4,00	2N3054	6,80	40x41 = 3N201		
BC108	1,90	BC239	1,80	BC559	1,40	BD679	8,00	BF470	5,00	MPSU01	14,00	2N708	3,00	2N3055	8,50			
				BC560	2,50	BDX18	15,00	BF494	2,20	MPSU51	14,00	2N914	4,00	2N3553	25,00			
				BC639	3,00									2N3711	2,50			

C-MOS																	
x 50 panachés: - 20%																	
4000	2,20	4010	6,00	4015	8,40	4024	8,40	4040	11,80	4053	11,80	4072	2,20	4507	2,40	4555	11,00
4001	2,20	4011	2,20	4016	8,40	4025	8,40	4042	8,40	4060	8,40	4077	3,00	4508	12,00	4556	8,00
4002	2,00	4012	2,20	4017	9,60	4027	4,80	4043	8,20	4066	6,00	4081	2,20	4510	14,00	4557	16,00
4007	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4028	9,40	4046	11,80	4067	15,00	4093	6,00	4511	2,00	4558	12,00
4009	3,00	4014	9,60	4019	11,80	4029	6,00	4049	3,90	4068	2,20	4098	9,00	4514	25,10	4559	11,80
				4020	11,80	4030	3,90	4050	3,90	4069	2,20	4099	13,00	4515	11,80	4560	10,60
				4021	9,60	4031	11,80	4051	11,80	4070	3,00	4502	7,40	4520	10,60		
				4022	9,60	4034	11,80	4052	5,50	4071	2,20	4503	8,00	4528	10,60		

ASSORTIMENTS / COMPOSANTS de 1ère qualité / REMISES jusqu'à 50% / IDEAL pour création d'un stock !														
<b>● ASS1 - RESISTANCES 1/4 W - 5%</b> <b>COUCHE CARBONE</b> <b>● ASSORTIMENT E3:</b> 10 pièces de chacune des valeurs de la série E3 de 2,2 à 2M2 (19 valeurs), soit 190 pièces. <i>Au lieu de 47,50 F, seulement 23,75 F</i> <b>● ASSORTIMENT E6:</b> 10 pièces de chacune des valeurs de la série E6 de 2,2 à 2M2 (37 valeurs), soit 370 pièces. <i>Au lieu de 92,50 F, seulement 46,25 F</i> <b>● ASSORTIMENT E12:</b> 10 pièces de chacune des valeurs de la série E12 de 2,2 à 2M2 (73 valeurs), soit 730 pièces. <i>Au lieu de 182,50 F, seulement 91,25 F</i> <b>● ASSORTIMENT VALEURS COU-</b>			<b>RANTES:</b> 20 pièces de chacune des valeurs les plus utilisées: 100, 220, 270, 330, 470, 1k, 1k5, 2k2, 3k3, 3k9, 4k7, 6k8, 10k, 15k, 22k, 47k, 100k, 220k, 1M (19 valeurs), soit 380 pièces. <i>Au lieu de 95,00 F, seulement 47,50 F</i> <i>Pour plus de facilités, nos assortiments sont composés de résistances sur bande, ce qui en facilite l'identification.</i> <b>● ASS2 - CONDENSATEURS CERA-</b>			<b>● ASSORTIMENT COMPLET:</b> comprend 10 pièces de chacune des 23 valeurs ci-dessus, soit 230 pièces. <i>Au lieu de 73,00 F, seulement 64,00 F</i> <b>● ASSORTIMENT DECOUPLAGE:</b> 20 pièces de 1, 2, 2, 4, 7, 10 et 22 nF, soit 100 pièces. <i>Au lieu de 38,00 F, seulement 30,00 F</i> <b>● ASS3 - CONDENSATEURS TAN-</b>			<b>● ASS4 - POTENTIOMETRES PIHER AJUSTABLES Modèle miniature horizontal diamètre 10 mm.</b> Gamme normalisée 100, 220, 470, 1k, 2k, 4k, 7k, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k, 470k, 1M. <b>● ASSORTIMENT ASS4:</b> 5 pièces de chacune des 13 valeurs (65 pièces). <i>Au lieu de 97,50 F, seulement 74,00 F</i> <b>● ASSORTIMENT ASS4B:</b> 10 pièces de chacune des 13 valeurs (130 pièces). <i>Au lieu de 195,00 F, seulement 146,00 F</i> <b>● ASS5 - CONDENSATEURS PLASTI-</b>			<b>68, 100, 150, 220, 330, 470 nF et 1 µF (130 pièces).</b> <i>Au lieu de 166,50 F, seulement 141,00 F</i> <b>● ASS15 - C-MOS / TTL</b> <i>Au choix, panachage de 50 pièces suivant les tableaux de cette page.</i> <b>Remise - 20%</b> <b>● ASS16 - TRANSISTORS</b> <i>Au choix, panachage de 50 pièces suivant les tableaux de cette page.</i> <b>Remise - 20%</b> <b>● ASS17 - CI SPECIAUX</b> <i>Au choix, panachage de 25 pièces suivant les tableaux de cette page.</i> <b>Remise - 20%</b>		
<b>● Diodes zener 0,5 W</b> Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50 200 V 5,00 <b>● Condensateurs céramiques</b> Type disque ou plaquette de 2,2 pF à 0,2 nF 0,30 de 10 nF à 0,47 µF 0,50 <b>● Potentiomètres variables</b> 47 ohms à 2,2 Mohms. Lineaire ou logarithmique (à préciser) 5,00 Simple sans inter 12,00 Double sans inter 17,00 (suivant disp.) 12,00 Simple avec inter 7,00 (suivant disp.) 7,00 Double avec inter 14,00 (suivant disp.) 14,00 Potentiomètre rectiligne stéréo 17,00 Bobine 3 W 16,00			<b>● Condensateurs électrolytiques</b> Modèle axial, faible dimension µF 16 V 40 V 63 V 1 1,20 1,20 1,20 2,2 1,20 1,20 1,20 4,7 1,20 1,20 1,20 10 1,20 1,20 1,50 22 1,20 1,70 1,80 47 1,20 1,70 1,80 100 1,50 2,00 2,80 220 1,80 2,50 3,60 470 2,50 3,10 5,00 1000 3,70 4,70 8,30 2200 5,30 8,30 13,90 4700 11,00 13,50 21,00 <b>● Condensateurs tantale goutte</b> 0,1 µF / 0,15 / 0,22 / 0,33 / 0,47 / 0,68 µF, 35 V 2,00 1 µF / 1,5 / 2,2 / 3,3 / 4,7 / 6,8 µF, 30 V 3,00			10 / 15 / 22 µF, 16 V 5,00 47 µF, 6,3 V 6,00 100 µF, 12 V 8,00 470 µF, 3 V 10,00 <b>● Radiateurs</b> pour TO 18 2,00 pour TO 18 / TO 3 (simple U) 2,00 pour TO 66 / TO 3 (double U) 13,00 pour TO 66 / TO 3 (double U) 24,00 pour TO 66 / TO 3 (professionnel) 25,00 pour TO 220 2,50 TO 3 (crapaud) 6,00 <b>● Diodes LED</b> ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60 ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60 LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,50			Clips pour LEDs: ø 5 mm 0,50 ø 3 mm 0,50 <b>● Potentiomètres ajustables</b> Utilisés par RADIO PLANS ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin., PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce 1,50 Pot. ajustable multitours Hélimim 8,00 <b>● Support de CI</b> souder wrapper 8 br. rond 6,00 10 br. rond 7,00 2 x 4 br. 2,00 3,00 2 x 7 br. 2,00 3,00 2 x 8 br. 2,00 3,00 2 x 9 br. 4,00 6,00 2 x 10 br. 5,00 8,00 2 x 11 br. 7,00 2 x 12 br. 8,00 12,00 2 x 14 br. 10,00 15,00 2 x 20 br. 12,00 18,00					

TTL											
Version N jusqu'à épauement du stock											
x 50 panachés: - 20%											
Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	2,70	7414	4,80	7445	8,40	7490	4,20	5,40	74132	7,20	7,40
7401	1,80	7415	3,50	7447	6,00	7491	5,30	5,30	74137	7,20	7,40
7402	2,70	7416	3,00	7449	4,80	7492	4,80	5,80	74160	4,40	9,00
7403	1,80	7420	1,80	7451	1,80	7493	4,80	5,30	74161	9,60	9,70
7404	3,00	7421	2,70	7453	2,20	7494	7,90	—	74162	8,40	9,60
7405	2,20	7426	2,60	7454	2,20	7495	8,00	8,80	74163	8,40	9,90
7406	3,30	7427	3,30	7460	2,40	7496	8,00	—	74165	8,40	9,90
7407	3,30	7430	1,80	7472	2,80	74109	—	2,00	74173	13,20	—
7408	2,20	7432	3,50	7473	—	74113	—	4,20	74174	9,60	10,20
7410	1,80	7437	1,80	7474	—	74119	23,00	—	74175	8,40	8,60
7411	2,70	7440	1,80	7475	5,10	74120	10,80	—	74182	8,40	—
7413	4,20	7442	5,40	7476	3,40	74121	—	—	74185	15,00	—
				7483	7,20	74122	—	6,80	74190	9,60	—
				7485	8,40	74123	—	7,20	74191	9,60	10,80
				7486	3,60	74124	—	10,00	74192	8,00	10,80
				7489	20,90	74125	5,00	5,20	74193	8,00	10,80

C.I. SPECIAUX															
x 25 panachés: - 20%															
AY3-1015	66,00	HA12044	80,00	LM309K	15,00	MC1350	11,00	R6522	100,00	TCA440	16,90	UA741	3,50	7905 à 7924	10,00
AY3-1270	112,00	HM6116LP	90,00	LM3117K	7,50	MC1496	15,00	R6532P	142,00	TCA910	15,00	UA747	9,90	78G	18,00
AY3-1350	80,00	HM6147P	54,00	LM323AK	76,00	MK50240	114,00	RC4131B	15,00	TCA940	13,00	µAA170	18,00	79G	18,00
AY3-8910	99,00	ICL7106	180,00	LM339	8,00	MK50398	130,00	RC4136	20,00	TCA4500	26,00	µAA180	18,00	78HG	126
AY5-1013	57,00	ICL7126	150,00	LM339 / XR4151	59,00	LM928 / 929	30,00	RC4151	19,00	TD1024	22,00	µAA100S-3	150,00	78H05	6
AY5-2376	120,00	ICL7136	153,00	MM2101	20,00	MM74C928	59,00	RO-3-2513	110,00	TD1034NB	32,00	ULN2003 = XR2003	16,00	79HG	12,00
CA3060	26,00	ICM8063	50,00	MM2102	15,00	MM74101	30,00	SAB0600	29,00	TD1045	7,50	WD55	234,00	95H90	15,00
CA3080	14,00	ICM7555	13,00	MM2112	37,00	MM2114	24,00	SFF96364	130,00	TD1046	28,00	XR210	75,00	11C90	26,00
CA3086	8,00	ITT1900	120,00	MM2116	60,00	MM2116	60,00	SL480	30,00	TD2002	27,00	XR2206	46,00	4558	6,00
CA3089	26,00	L120	20,00	MM2126	24,00	MM2126	24,00	SL490	40,00	TD2020	36,00	XR2207	45,00	6821	19,00
CA3130	11,00	L146	10,00	MM2132	70,00	MM2132	70,00	SN76477	44,00	TL074	26,00	XR2211	56,00	6850	15,00
CA3140 / TL081 / LF356	12,00	L200	18,00	MM2164	16,00	MM2164	16,00	S041P	14,00	TL081	12,00	XR4136 / RC4136 /		71µ	157,00
CA3161	18,00	LF357 / CA3140 /		MM2176	20,00	MM2176	20,00	S042P	15,00	TL082	16,00	XR4151 / RC4151 /		873	88,00
CA3162	53,00	LH0075	222,00	MM2184	20,00	MM2184	20,00	S566B / S576	32,00	TL084	14,00	XR13600 / XR13700		888	407,00
CA3189	38,00	LM100C	52,00	MM2192	15,00	MM2192	15,00	TAA611	11,80	TMS1601NLL	193,00	Z80A CPU	20,00	9368	25,00</

# 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.

De même, pour ne pas contraindre nos amis revendeurs spécialisés à tenir en stock toutes les références mentionnées, nous supprimons le réseau de distribution.

Ces circuits sont disponibles auprès des professionnels qui en font la demande et à notre rédaction (par courrier uniquement).

Dans le deuxième cas, se conformer aux indications portées sur la carte de commande insérée dans l'encart « fiches ».

Circuits imprimés de ce numéro :

Références	Article	Prix estimatif
EL 428 A	Platine décodeur PAL-SECAM .....	102 F
EL 428 B	Carte Péritel .....	48 F
EL 428 C	Ampli téléphonique .....	24 F
EL 428 D	Extension EPROM ZX81 .....	18 F

Circuits imprimés des cinq numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V .....	42 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale .....	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage .....	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1 .....	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2 .....	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim. ....	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi. ....	36 F
EL 424 G	Récepteur RC .....	18 F
EL 425 A	Générateur de sons complexes .....	30 F
EL 425 B	Connecteur .....	16 F
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse .....	42 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ....	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre .....	24 F
EL 425 F	CR 80, carte horloge .....	50 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 A	Carte de transc. (TV-SDA210) .....	60 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ....	114 F
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation .....	30 F
EL 427 D	Commutateur bicourbe Ampli de synch. ....	16 F
EL 427 E	Carte $\mu$ Z80 .....	68 F

Certains circuits imprimés de réalisations antérieures aux six derniers numéros sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction.

Références	Article	Prix estimatif
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V .....	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage) .....	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D) .....	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur .....	22 F
EL 412 F	Alimentation C.B. ....	22 F
EL 414 B	RIAA 2310 .....	28 F
EL 414 C	RIAA FET .....	20 F
EL 414 E	Adaptateur 772 .....	16 F
EL 414 F	Alimentation + .....	18 F
EL 414 G	Alimentation - .....	18 F
EL 414 J	Tête HF 41 MHz émission .....	16 F
EL 415 C	Inverseur 772 .....	20 F
EL 417 A	Préampli guitare .....	86 F
EL 417 B	Allumage électronique .....	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage .....	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner .....	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ....	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2 .....	56 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 419 E	Interphone moto .....	30 F
EL 419 F	GF2 générateur de salves .....	68 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote .....	28 F
EL 420 C	Voltmètre auto .....	10 F
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance .....	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande .....	24 F
EL 422 E	Alimentation, Platine TV .....	64 F
EL 422 F	Chenillard musical .....	54 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C .....	20 F

## CASIER DE RANGEMENT

### 33 TIROIRS

(Dim. 420 x 300  
x 140 mm)



#### INDISPENSABLE A L'ELECTRONICIEN

##### Comprenant :

- 100 résistances échelonnées 1/8è à 3 watts
- 15 résistances bobinées vitrifiées ou non échelonnées
- 100 condensateurs échelonnés céramique polyester mica styroflex
- 25 potentiomètres échelonnés en valeur et diamètres
- 25 potentiomètres miniatures ou résistances ajustables
- 2 résistances variables par vis hélicoïdale à curseur 600 Ω
- 3 répartiteurs de tension porte fusible
- 2 claviers 5 touches isostat
- 2 contacteur à poussoir de 6 à 18 contacts
- 50 boutons divers
- 3 têtes magnétophone
- 2 bandes magnétiques 2 x 175 mètres
- 1 disjoncteur thermique
- 5 relais clare
- 1 sélecteur d'impulsions téléphoniques

Prix 199 F

Port 41 F

## OSCILLO «TORG» CI-94

du DC à 10 MHz

avec 2 sondes : 1/1 et 1/10

1295 F + port et emb. 40 F

Ecran 50 x 60 mm, calibrage : 8 x 10 divisions (1 div. = 5 mm).

**Déviaton verticale :** simple trace, bande passante du DC à 10 MHz, temps de montée 35 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division) impéd. d'entrée directe avec sonde 1/1 : 1 Megohm/40 pf. et 10 Megohms/25 pf. avec sonde 1/10.

**Déviaton horizontale :** base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse de balayage 0,1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions, synchro automatique, inférieure ou extérieure (+ ou -).

**CI-90 du DC à 1 MHz**  
avec 2 sondes : 1/1 et 1/10

890 F + port et emb. 40 F

Ecran 40 x 60 mm, calibrage : 6 x 10 divisions (1 div. = 5 mm).

**Déviaton verticale :** identique à CI-94 mais temps de montée 350 nano-S.

Présentation identique des deux modèles - Oscillos compacts, L 10, H 19, P 30 cm, Poids 3,5 kg.

**GARANTIE 1 AN**  
**SERVICE APRES-VENTE ASSURE**



## PINCE AMPEREMETRIQUE 0 à 500 AMPERES 50 HZ

Mesures des intensités en 4 gammes : 0 - 10 - 25 - 100 - 500 ampères.  
Mesures des tensions en 2 gammes : 0 - 300 - 600

volts.  
Appareils robustes, pratiques, bien en main, livrés en étui, avec cordons spéciaux pour mesure des tensions.

Prix TTC 239 F

+ port 20 F

## TORG

## LES TANKS RUSSES DE LA MESURE

Les seuls contrôleurs au monde protégés par une malette alu étanche de 2 mm d'ép. indéformable **GARANTIE 1 AN** PIECE ET MAIN D'OEUVRE, livrés avec cordons, pointes de touche et pile. Dimensions identiques pour les 2 modèles 21 x 11 x 8,5 cm

### U-4315

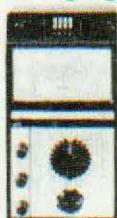


Résistance interne : 20 000 ohms/volt courant continu.  
Précision : ± 2,5 % c. continu, et ± 4 % c. alternatif.  
Volts c. continu ..... 10 mV à 1 000 V en 10 gammes  
Volts c. alternatif ..... 250 mV à 1 000 V en 9 gammes  
Ampères c. continu ..... 5 A à 2,5 A en 9 gammes  
Ampères c. alternatif ..... 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

Prix sans pareil 195 F

Port et embal. 26 F

### U-4341



#### UNIVERSSEL à TRANSISTORMETRE INCORPORE.

Résistance interne : 16 700 ohms par volt (courant continu).

Précision : ± 2,5 % c. continu et ± 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  
Ampères c. continu ..... 2 A à 600 mA en 5 gammes  
Ampères c. alternatif ..... 10 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.

Prix sans pareil 195 F Port 26 F

Pour l'achat de 2 contrôleurs différents ou du même type : 1 CONTROLEUR GRATUIT NH 55 décrit ci-contre.

Un vrai petit bijou 2000 ohms/V CC et CA, V de 0 à 1000 V en CC et CA en 4 gammes. Ampère 100 mA ohms de 0 à 1 megohms en 2 gammes tarage par pot. Db - 10 à + 22 Db. Dim. 60 x 90 x 30. Poids 150 g

Prix TTC 79 F

Port 9 F

### NH 55



## BON DE COMMANDE

NOM ..... 4315 à 195 F  Inscrire les quantités  
Prénoms ..... 4341 à 195 F  désirées dans les  
Adresse ..... NH55 à 79 F  cases.

Votre cadeau (1 NH55 pour 2 contrôleurs TORG) sera joint automatiquement suivant la quantité commandée. Port pour les 3 contrôleurs : 38 F

PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824.57.30 ORGEVAL  
78630 8 rue de Vernouillet-Commandes Province à ORGEVAL  
joindre le règlement pour plus de rapidité • En CR 50 % à la commande.

# LAG

# RADIO PLANS

## électronique

### Loisirs

#### Société Parisienne d'Édition

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

Directeur de la Rédaction

Jean-Claude ROUSSEZ

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. 3793 - 60 Paris.  
Chef de publicité Mlle A. DEVAUTOUR

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 95 F - Etranger : 1 an 135 F.

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 à 106 400 exemplaires  
Copyright © 1983



Dépôt légal juillet 1983 - Éditeur 1141 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses. 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 deux heures de câblage

entre deux et quatre heures de câblage

plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

### Difficulté



Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.

Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

### Dépense



Prix de revient inférieur à 200 francs.

Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.

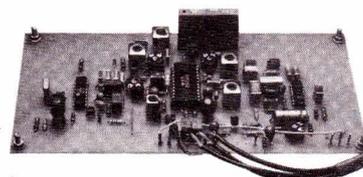
Prix supérieur à 400 francs.

# SOMMAIRE

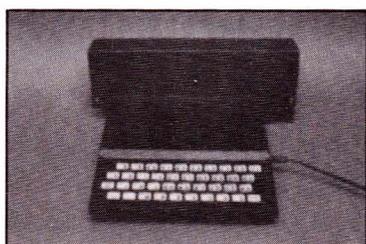
N° 428  
JUILLET 1983

## RÉALISATIONS

**19** Sommateur vidéo  
R, V, B, synchro

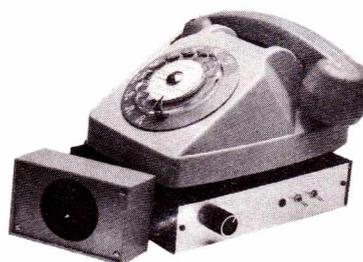


**23** Système TV multistandard:  
Le décodeur PAL-SECAM



**47** Afficheur miniature  
32 caractères  
pour ZX 81

**63** Amplificateur  
téléphonique



**87** Extension EPROM  
pour ZX 81

## TECHNIQUE

Ce numéro comporte  
un encart numéroté  
« Fiches composants »  
51, 52, 53, 54.

**73** Théorie des alimentations  
à découpage

## INFOS

**44** Le MPF II de Multitech

**60** Visite chez RTC

**70** Le système ZX 81  
s'agrandit toujours

## DIVERS

Ont participé à ce numéro:

M. Barthou, C. Couillec,  
F. de Dieuleveult,  
Mlle de Jacquilot,  
P. Gueulle, F. Jongbloët,  
P. Patenay, R. Rateau,  
J. Sabourin,  
J.-P. Signarbieux.

**91** Bibliographie

**3** Page circuits  
imprimés

**83** Errata



# kits et modules livrés avec schémas

## THEORIQUE ET PRATIQUE Pour Hifi, Sono, PA

**AH 1** Ampli complet, câblé sur chassis, avec radiateurs, régulation incorporée. 2 hybrides SS 1001, protections. Puissance : 2 x 100 W Music, 2 x 50 W RMS/8Ω (DIN). Alimentation non fournie 2 x 60 volts/400 VA.

Prix **550 F** Port 30 F



**AL1** Transformateur et capacité 2 x 6800µf pour AH1

Prix **100 F** Port 35 F

**AH2** Idem ci-dessus, mais sans régulation ni radiateurs. 2 hybrides SS 1001, protections. Alim. non fournie 2 x 60 V.

Prix **350 F**

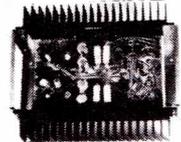


**AL2** Idem AL1 mais pont diodes 400 V-10 A en plus "Pour AH2"

Prix **120 F** Port 35 F

**AH3** Ampli complet, câblé, sur chassis, avec radiateurs, 2 hybrides STK 0040, protections. Puissance 2 x 70 watts Music 2 x 35 W RMS-8Ω (DIN) Alim. non fournie 2 x 35 volts.

Prix **450 F** Port 30 F



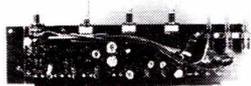
**AL3** Transfo, pont, capacités pour alimenter AH3

Prix **120 F** Port 35 F

**PR1** Préampli stéréo universel idéal pour ampli ci-dessus. Alim. 35 V (possibilité régulation Zener).

Entrées : PU, TAPE, TUNER, LIGNE. Sortie : 775 mV/Odb/600 Ω. Commut : Mute (-20 db) Monitor, Loudness. Pot : basse, aigus, bal., volume. Montage facile.

Prix **250 F** Port 20 F



**AP1** Superbe ampli-préampli absolument complet, câblé. Toutes entrées 4 sorties HP 4-8 Ω Tempo et protections HP. Ampli : 2 hybrides STR 0039 à souder. Puissance : 2 x 80 W Music, 2 x 40 RMS DIN. Préampli, pot, volume.

Commut. : filtre passe haut, passe bas, budness, monitor 1 et 2, HP1 et 2, mute (-20 db). Alimentation requise 2 x 40 volts

Prix **550 F** Port 20 F



**AL4** Transfo, pont, capacité 4700 50 V pour alimenter AP1

Prix **120 F** Port 35 F

## PLATINES ELECTRONIQUES POUR MAGNETO K7

Enregistrement lecture

**M 50**

Pour MRK 437 ST avec ampli BF

Prix **149 F** Port 18 F



**M 51**

Pour MRK 368

Prix **149 F** Port 18 F



**M52**

Pour DK 400 et DK 500

Prix **149 F** Port 18 F

**M 53**

Pour MRK 338

Prix **69 F** Port 14 F

**M54**

Pour MRK 143 et MRK 134

Prix **80 F** Port 15 F

**Platines mécaniques pour magnéto K7 neuves complètes avec moteur et têtes de lecture et d'enregistrement**

**M 15**

Pour MC 1201

Prix **129 F** Port 18 F



**M 16**

Pour MRK 145

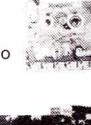
Prix **149 F** Port 24 F



**M 17**

Pour DK 616 stéréo

Prix **169 F** Port 18 F



**M 18**

Pour ATK 2004

Prix **149 F** Port 24 F



**M 19**

Pour MK 172

Prix **149 F** Port 18 F



**M 20**

Pour DK 400 et DK 500

Prix **149 F** Port 18 F

**M 21**

Pour MC 700 V et MC 3501

Prix **149 F** Port 18 F



**M 22**

LENCO pour MC 1502 avec prémagnétisation, avec oscillateur et régulateur moteur et préamplificateur

Prix **239 F** Port 24 F



**M 30**

Lecteur auto-radio

Prix **79 F** Port 18 F



## AMPLIS

**A2**

Ampli 2 W 4 transistors + 1 redresseur + 2 pot tonalité et puissance 1 transfo 220 V/9 V 1 HP 9 cm

Prix TTC **49 F** port 14 F

Les 2 pour stéréo

Prix TTC **89 F** port 22 F

**A2 Bis**

Ampli 2 W 5. 5 transistors + pont redresseur + pot tonalité et puissance transfo 220 V/18 V + HP 11 cm. Audax

Prix TTC **69 F** Port 22 F

Pour stéréo les 2 ensembles avec le même transfo.

Prix TTC **129 F** Port 25 F

**A7**

Ampli 3 W (alim. 9 V non fournie) 3 transistors 2 transfos driver et sortie + 1 pot + 1 HP 9 cm

Prix TTC **49 F** Port 14 F

**A8**

Ampli 4 W 5 transistors + pot + diodes + transfo

Prix TTC **59 F** Port 14 F

**A9**

Ampli 2 x 8 W 8 ohms 12 transistors + préampli 4 transistors et 6 pot dont 4 à glissière + alim. 24 V

Prix TTC **129 F** Port 22 F

**A11**

Ampli 2 x 25 W 18 transistors + alim.

Prix TTC **219 F** Port 20 F

**A12**

Ampli 2 x 10 W 5 ohms 12 transistors + 6 diodes + 7 pot. + alim. 2 x 10 V

Prix TTC **219 F** Port 18 F

**A15**

Ampli 3 W 8 ohms 5 transistors + alim. + HP 9 cm

Prix TTC **49 F** Port 14 F

**A17**

Ampli 2 x 6 W 4 ohms . 2 C. intégrés + alim. 18 V

Prix TTC **159 F** Port 22 F

**AT14**

Ampli tuner 2 x 25 W C. I. hybride Sanyo + alim. + transfo + tuner FM PO GO avec 6 Cl

Prix TTC **299 F** Port 20 F

## TUNERS

**T1**

OC PO GP FM 7 transistors 1 Cl. pour MRK 145 et 154. Mono commande, réglage fin en OC, sensibilité FM 5 µV pour S/B 30 Db

Prix TTC **129 F** Port 12 F

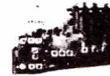
**T2**

OC PO GP FM 1 Cl. 3 transistors pour 161-1034. Sensibilité 5 µV pour S/B 30 Db

Dim. 15 x 10

Prix TTC **129 F**

Port 12 F



**T5**

PO GO FM 6 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 348. Sensibilité 20 µV pour S/B 30 Db

Dim. 13 x 9

Prix TTC **99 F**

Port 12 F



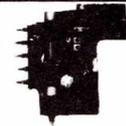
**T6**

OC1 OC2 PO GO FM. 9 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 537 sensibilité 15 µV pour S/B 30 Db

Dim. 16 x 15

Prix TTC **139 F**

Port 14 F



## MAGNETOS K7

**M3**

BF et commutation lecture enregistrement 10 transistors 2 W pour modèle GMK 29 EHB.

Dim. 14 x 11

Prix TTC **69 F**

Port 12 F



**M8**

Platine amplificateur 3 W. 4 Cl. 2 transistors. Commutateur enregistrement lecture pour magnéto MK 128 T ou V. Pile et secteur 12 V. Dim. 16 x 7 cm

Prix TTC **69 F**

Port 12 F



**M9**

Platine préampli commutateur. Enregistrement lecture - 11 transistors.

Dim. 21 x 14,5 cm

Prix TTC **119 F**

Port 20 F



## RECEPTEURS

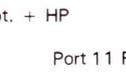
**R1**

PO GO 7 transistors + pot. + HP

Dim. 24 x 4,5 x 2 cm

Prix TTC **49 F**

Port 11 F

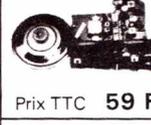


**R2**

PO GO 7 transistors 1 diode Alim. 9 V + cadran et aiguille + HP 9 cm. Dim. 11 x 10 cm

Prix TTC **59 F**

Port 14 F



**R3**

Pochet au choix avec 1 Cl + 3 transistors ou 7 transistors + 1 diode alim. pile 9 V + HP 9 cm 15 ohms.

Dim. 11 x 6 x 1,5

Prix TTC **59 F**

Port 14 F



**R4**

PO GO Pocket 7 transistors + HP 9 cm. Dim. 11 x 5,5 x 1,5 cm

Prix TTC **59 F**

Port 11 F



**R5**

PO GO 7 transistors + 2 diodes + HP 9 cm. Dim. 14 x 10 cm

Prix TTC **59 F**

Port 11 F



# LAG

**Moteur d'aspirateur**  
110/220V Diam 11 Long. 16  
Prix TTC 99 F port 25 F

**Oriental moteur**  
120 V 2400 tr/min, réversible avec condensateur 12 MF. Pds 2.100 kg  
Prix TTC 95 F port & emb 20 F

**Moteurs RAGNOT**  
115-230 V mono, 1/6 CV, 1150 tr/min  
Prix TTC 80 F port & emb 30 F

**Moteur ROBBINS**  
115 V (50 périodes) 1400 tr/min réversible avec cond. 8 MF  
Prix TTC 80 F port & emb 30 F

**Moteur GEFEG**  
220 V, 1300 tr/min, puissance 52 W  
Prix 79 F port 25 F

**Moteurs sur socle**  
12 CV, 220-380 V, 1460 tr/min, axe 9 cm, diam. 4 cm  
Prix TTC 700 F port 160 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**Moteur 230-250 V**  
16 CV, 1425 tr/min réversible, Pds 4 kgs  
Prix TTC 85 F port & emb 40 F

**60 CV, 380 V, 1445 tr/min**  
Axe 14 cm, diam. 6,5 cm  
Prix TTC 1000 F port 160 F

**Moteur 18 CV CROUZET**  
220 V, 50 Hz, axe 25 mm, diam. 5 mm  
Prix TTC 89 F port 18 F

**Programmeurs pour machines à laver**  
Type MTE 660 à 01 H 220 V  
Type MIT 260 c H, 220 V  
Type 900 912-490, 220 V  
Type 22188 - Type 2217  
Prix au choix 89 F Port 20 F

**Plaque électrique tournant**, 220 V charge supportable 2 kg, 4 tours minute. Rotation droite et gauche  
Prix 49 F port 15 F

**LOT DE 10 MOTEURS** pour le prix d'un seul

**1 moteur synchro** 1550 tr/min, 1/10 ch. Sortie sur poulie, 1 moteur synchro 110/220 V avec prise 18 V, 1 moteur Lesa 1/15 ch. Sortie sur poulie, 1 moteur Lesa 110/220 V, 1/15 ch. Sortie sur poulie, 1 moteur miniature 2000 à 3000 tr/min 3,5 V 9 V avec régulateur transistorisé, 3 moteurs à piles Tepaz pour platine tourne disque 9 V, 2 moteurs japonais 9 V pour magnétophone avec régulation  
Prix exceptionnel TTC 99 F Port 28 F

**220 V, 1300 tr/min, puissance 52 W**  
Prix 79 F port 25 F

**12 CV, 220-380 V, 1460 tr/min, axe 9 cm, diam. 4 cm**  
Prix TTC 700 F port 160 F

**40 CV, 220-380 V, 1470 tr/min, axe 14 cm, diam. 6 cm**  
Prix TTC 900 F port 160 F

**220 V - 2 tours minutes**. Sortie en creux carré standard pour toutes sortes de broches.  
Prix 49 F Port 12 F - Par 100 39 F Par 1000, nous consulter

**Modèle 88 220-8** Gamme de temporisation 5 s/20 s/60 s/120 s. Alim. standard 127/220/380 V. Pouvoir de coupure 6 A ou 12 A suivant temporisation. Endurance mécanique 5 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**Modèle 88848-4** Gamme de temporisations 0,1 s/0,2 s/5 s. Alim. standard 110 V, 220 V, 127 V. Pouvoir de coupure 6 A. Endurance mécanique 300 millions de manœuvres.  
Prix 199 F Port 20 F

**EF 500 - Téléphone de poche sans fil**  
Grâce au combiné sans fil vous pouvez vous déplacer et recevoir vos communications, le clavier à touches vous permet de composer et d'obtenir le n° de votre choix où que vous vous trouviez dans un rayon de 400 m. Rac. par 2 fils à brancher sur l'arrivée de votre ligne. Non homologué PTT. Couleur brun.  
Prix 1 900 F Port 25 F

**AVEC 2 COMBINÉS TÉLÉPHONIQUES (à cordon extensible) FAITES UN INTERPHONE**  
Alimentation 3 à 12 volts - fonctionne avec une pile classique de 4 V 5  
Les 2 combinés livrés avec schéma  
Prix 59 F TTC Port 20 F  
Alimentation secteur réglable de 3 à 12 V  
Prix 45 F

**AFFAIRES EXCEPTIONNELLES**  
Valable jusqu'à épuisement du stock.  
Poste téléphonique, présentation Design, neuf, se branche directement en poste supplémentaire sur n'importe quelle installation PTT, sans aucune transformation. La capacité des 30 ou 60 lignes ne peut être utilisée qu'avec une armoire spéciale que nous n'avons pas.  
Poste 30 lignes 300 F  
Poste 60 lignes 500 F  
Port (pour 30 lignes) 30 F  
Port (pour 60 lignes) 60 F

**TELEVISEUR COULEUR 67 cm**  
Grande marque. Pal. multicanaux  
Prix TTC 2.500 F Port + 150 F

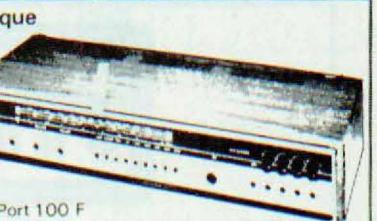
**CONDENSATEURS CHIMIQUES** garantis Grandes Marques.  
2,2 MF - 40 V/4,7 MF - 20 V/10 MF - 63 V/22 MF - 12 V/47 MF - 16 V/100 MF - 12 V, 10 de chaque  
470 MF - 35 V/330 MF - 25 V/1000 MF - 12 V/1500 MF 12 V, 5 de chaque  
Soit la pochette de 80 chimiques pour  
69 F TTC Port 14 F

**MICRO «ESPION» FM**  
vous permet d'écouter sans être vu même à travers les murs sur un simple récepteur radio ayant la bande FM.  
Prix TTC 149 F Port 14 F

**Affaires exceptionnelles OSCILLO TEKTRONIX**  
double trace, complets avec tiroir. En parfait état de marche. Appareils de laboratoire ayant déjà tourné.  
Types 515 - 531 - 533 - 535 - 545  
Prix 1 700 F  
Types 581 - 585  
Prix 2 500 F  
Types 561 (1 GHz)  
Prix 4 000 F  
PHILIPS Prix 1 700 F  
Port par oscillo 60 F

**LAMPE MAGNETO**  
Chaque fois qu'il y a une coupure de courant la lampe de secours est en panne. Avec notre lampe à magnéto, sans pile ni produit chimique (aucune recharge nécessaire), vous n'êtes plus pris au dépourvu.  
Prix TTC 49 F Port 15 F

**3448 AMPLI TUNER Grande Marque**  
2 x 20 W music, 2 x 12 W sinus sur 4 ohms, 110/220 V, 40/18.000 HZ, toutes les prises auxiliaires DIN, tuner GO-PO-OC-FM. Décodeur 4 présélections en FM-AFC. Dim. 585 x 250 x 110. Blanc ou teck, 2 enceintes Hi Fi, 3 voies. Dim. 310 x 310 x 130.  
Valeur réelle 2060 F  
Prix LAG 1090 F Port 100 F



**PLATINES THOMSON C 290**  
33/45 tours 110/220 V. Changeur automatique en 45 T. Départ et retour automatique du bras. Equipée d'une tête stéréo pointe diamant et d'un axe changeur 45 T.  
Dim. 297 x 228 x 99 mm  
Prix 139 F Port 34 F

**RC 230**  
33/45 tours 110/220 V. Changeur automatique 33 et 45 T. Force d'appui et autiskating réglables départ et retour automatique du bras. Lève bras. Equipée d'une cellule stéréo pointe diamant et axes changeur 33 et 45 T. Dim. 326 x 250 x 109 mm.  
Prix 159 F Port 34 F  
Bras séparé pour platine RC 230 sans cellule.  
Prix 15 F Port 34 F



**DES VOIETS ROULANTS MOTORISES**  
Fini les manivelles. Grâce à la commande électrique adaptable sur tous les volets roulants et store SANS DEMONTAGE DE L'INSTALLATION EXISTANTE POSE RAPIDE ET SIMPLE en bout de la tige oscillante à la hauteur désirée. Commande intégrée ou à distance (à préciser pour les 3 modèles).  
Modèle 2100 Fin de course mécanique couple 5 m/N. Prix TTC 532 F Port 20 F  
Modèle 2105 Fin de course électrique couple 5 m/N. Prix TTC 774 F Port 25 F  
Modèle 2110 Fin de course électrique couple 10 m/N. Prix TTC 927 F Port 25 F  
GARANTIE 2 ANS pour les trois modèles  
Documentation sur demande

**ENCEINTES COMPLETES AVEC H.P. A DES PRIX DEFIANT TOUTE CONCURRENCE 1 VOIE**  
N° 5  
Made in England THORN comprenant : 1 H.P. Ø 17 cm, 15 W, 8 Ω, large bande. Cache avant noir. Ébénisterie moulée façon noyer ou laqué blanc. Dim. H 41 cm L 22 cm P 17 cm  
Prix 290 F Port 80 F

**2 VOIES**  
N° 7  
Event, freiné. Comprendant : 1 H.P. TONSIL Ø 21 cm, 15 W, 4 Ω, 1 tweeter Ø 8 cm. Filtre. Tissu noir. Agglo façon noyer ou laqué blanc. Dim. H 54 cm L 30,5 cm P 23 cm  
Prix la paire 390 F Port 100 F

**3 VOIES**  
N° 8  
Close comprenant : 2 boomers Sanyo Ø 12 cm, 1 tweeter 6,5 cm. Filtre 6 W par enceinte. Tissu noir. Dim. H 43 cm L 30 cm P 17 cm  
Prix la paire 199 F Port 70 F

**Promotion 3 pinces chromées isolées** fabrication soignée  
- 1 coupante de biais 13 cm  
- 1 coupante de biais tenaille 14 cm  
- 1 long bec rond coupante 14 cm  
Prix 69 F Port 20 F

**INTERPHONE SECTEUR**  
fonctionne en modulation de fréquence donc, aucun parasite et bruit de fond très important pour les gardemalades)  
aucune installation particulière. Branchement sur une simple prise de courant et la liaison est établie : d'une pièce à une autre, d'un bâtiment à un autre. Portée environ 3 km. Bouton d'appel. Touche de blocage «ESPION» permettant d'entendre sans être entendu. 3 canaux. Intercommunication entre chaque postes. Idéal pour surveillance malade ou enfants.  
Prix 690 F Port 25 F  
Le poste supplémentaire 345 F

**Promo Exceptionnelle K7 et BANDES**  
K7 HI-FI C90 EMI HI Dynamic FE2 03 - By oxyde de Chr. La pièce 15 F Port 4 F  
K7 HI-FI C 90 EMI ULTRA Dynamic FE2 03+ = By oxyde de Chr  
La pièce 18 F Port 4 F  
LA PROMO 5 K7 HI Dynamic + 5 K7 ULTRA Dynamic  
Le lot de 10 99 F Port 13 F

**COFFRETS pour alarmes centrales diverses, compteurs, etc...**  
N° 1 - Toile d'acier 15/10 peinture gris métal, porte avec vitre, serrure de sûreté. Dim. H 61 cm, L 49,5 cm, P 25,5 cm.  
Valeur 1000 F Prix LAG 390 F TTC Port du SNCF  
N° 2 - Toile d'acier peinture gris métal, porte plexi transparent avec serrure. Dim. H 24,5 cm, L 39 cm, P 15,5 cm  
Prix TTC 149 F Port 38 F  
N° 3 - Toile d'acier peinture gris métal, porte encliquetable avec 10 voyants. Circuit intérieur avec 9 lampes. Dim. H 20 cm, L 25,7 cm, P 6,5 cm  
Prix TTC 99 F Port 25 F  
N° 4 - Toile peinture grise avec fente d'aération. Dim. H 20,5 cm, L 13,7 cm, P 9 cm  
Prix TTC 59 F Port 15 F

**BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m** Ø 110 mm Prix TTC 20 F Port 4 F  
360 m Ø 147 mm  
Prix TTC 30 F Port 6 F  
**BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m**  
Prix TTC 39 F Port 9 F  
**LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1 bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge 365 m**  
Le lot de 4 bandes 89 F Port 13 F

**BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m** Ø 110 mm Prix TTC 20 F Port 4 F  
360 m Ø 147 mm  
Prix TTC 30 F Port 6 F  
**BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m**  
Prix TTC 39 F Port 9 F  
**LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1 bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge 365 m**  
Le lot de 4 bandes 89 F Port 13 F

**BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m** Ø 110 mm Prix TTC 20 F Port 4 F  
360 m Ø 147 mm  
Prix TTC 30 F Port 6 F  
**BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m**  
Prix TTC 39 F Port 9 F  
**LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1 bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge 365 m**  
Le lot de 4 bandes 89 F Port 13 F

**BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m** Ø 110 mm Prix TTC 20 F Port 4 F  
360 m Ø 147 mm  
Prix TTC 30 F Port 6 F  
**BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m**  
Prix TTC 39 F Port 9 F  
**LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1 bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge 365 m**  
Le lot de 4 bandes 89 F Port 13 F

**BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m** Ø 110 mm Prix TTC 20 F Port 4 F  
360 m Ø 147 mm  
Prix TTC 30 F Port 6 F  
**BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m**  
Prix TTC 39 F Port 9 F  
**LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1 bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge 365 m**  
Le lot de 4 bandes 89 F Port 13 F

**BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m** Ø 110 mm Prix TTC 20 F Port 4 F  
360 m Ø 147 mm  
Prix TTC 30 F Port 6 F  
**BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m**  
Prix TTC 39 F Port 9 F  
**LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1 bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge 365 m**  
Le lot de 4 bandes 89 F Port 13 F

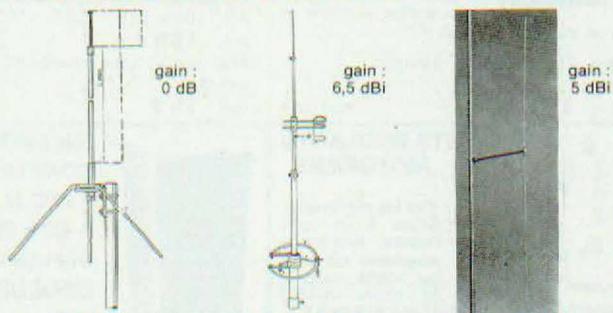
PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824.57.30 ORGEVAL 78630 10 rue de Vernouillet-Commandes Province à ORGEVAL joindre le règlement pour plus de rapidité \* EN CR 50 % à la commande.





**ICE** en plus de ses équipements «Radio Privée» professionnels et de ses CB Radios Midland présente en exclusivité des modèles d'émissions FM et ampli «Radio-libre», montés, vérifiés et préréglés à des prix incroyables.

**ANTENNES RADIOS LIBRES : 88 à 108 MHz**



**GPA**  
Prix : **216 F**

**COLOMFREE**  
Prix : **990 F**

**DIPOLE OD410**  
Prix : **990 F**

**NFM5. Emetteur FM 5 watts.**

Emetteur FM à oscillateur libre, portée 4 à 8 km en terrain dégagé, réglage de la puissance et de la fréquence par condensateur variable. Réglage fin de la fréquence par potentiomètre séparé (non fourni, non obligatoire).  
Données techniques : puissance de sortie RF 4 à 5 watts. Fréquence : 88 à 108 MHz. Sortie d'antenne : 50-75 Ohms. Alimentation : 8-16 V. Impédance d'entrée BF :  $\approx$  50 kOhms.



45 x 113 mm.

**269 F**

**AMPLIFICATEUR LINEAIRE LIN 4**

Doublez la portée de votre émetteur NFM5 avec le LIN 4, amplificateur linéaire d'une puissance de sortie RF de 40 watts. Monté sur un gros radiateur profilé en aluminium. Réglage de l'entrée et de la sortie antenne par 4 condensateurs variables. Données techniques : entrée : 4 watts, sortie : 40 watts. Impédance d'antenne : 50  $\Omega$ . Alimentation : 8 à 16 V.



**LIN 4**  
65 x 120 mm

**919 F**

**LIN 4.** 4 lin 50 W linéaire à connecter sur émetteurs EPS NF M3, 5 et PFM-3.

**Sont également disponibles :**

**UVV** préamplificateur universel + 3 + 20 dB : **55 F**

**MBF** Baby-phone 9 V FM (micro-espion) 3 à 20 m d'écoute, portée  $\pm$  200 m :

**MFM.** 9 V FM Micro-espion, portée  $\pm$  200 m : **81 F**

**Cherchons revendeurs et représentants**



**MBF : 98 F**

**ICE** Importateur officiel **MIDLAND**  
20 rue St-Jacques 76600 Le Havre  
Tél. (35) 42.71.47 - Télex 190 609 f

**Bon de commande**

Noms .....  
Prénoms .....  
Adresse .....  
.....  
Commande .....

(Joindre 30 F de port au montant de la commande.)

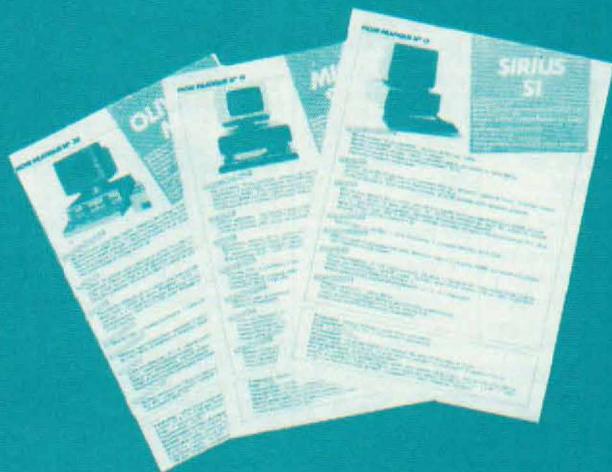
# LES MOYENS POUR CHOISIR ET PROGRAMMER VOTRE ORDINATEUR

Dans chaque numéro de TELESOFT, quatre ordinateurs sont passés au microscope pour vous aider à bien choisir votre matériel et à mieux l'exploiter.

Vingt-quatre fiches ont déjà été publiées et la série continue. Dans le prochain numéro, les micro-ordinateurs portables :

- OSBORNE 1
- KAYPRO II
- DIRECT OA 1000
- DOT

Et, en plus, un lexique des mots les plus couramment utilisés en micro-informatique.



# TELESOFT

MICRO-INFORMATIQUE / VIDEO / COMMUNICATION

**N° 10 - JUIN / JUILLET / AOÛT 83**

En vente chez tous les marchands de journaux

# KIT D'ENCEINTE 100 W eff.

Version 2 VOIES

- 1 boomer 32 cm
- 1 tweeter piezo 8 Ω
- 1 face avant pré-percée

HAUT RENDEMENT : 98 dB

**550<sup>F</sup>**

(EXPÉDITION PORT DU)



Version 3 VOIES

- 1 boomer 32 cm 8 Ω
- 1 compression médium
- 1 tweeter piezo
- 1 face avant pré-percée
- 1 filtre

HAUT RENDEMENT : 98 dB

**730<sup>F</sup>**

NOUVEAU : 200 watts eff. 8 Ω  
2 voies : 101 dB, 1 watt/m  
1 boomer 38 cm.

4 tweeters piezo  
(Plans ébénisterie fournis)

**1350<sup>F</sup>**

TABLE DE MIXAGE  
MONO-STÉRÉO



**450<sup>F</sup>**  
Port 20 F

- 2 PU magnétiques céramiques commutables.
- 1 micro haute et basse impédance.
- 2 magnétos, 1 tuner, 8 entrées
- Pré-écoute sélective pour casque.
- Réponse : 20-20 kHz.
- Sortie : 300 mV/3 K.0hm
- Absence de souffle : DHT < 0.3 %.



**65<sup>F</sup>**  
(SANS VOLUME)  
**95<sup>F</sup>**  
Port 13 F

Micro avec  
ECHO/REVERB  
incorporé



**275<sup>F</sup>**  
Port 13 F

Casque SH300  
Haute dynamique  
contrôles volume  
Le plus vendu

« BLUE SOUND » 63, rue Baudricourt, 75013 PARIS  
Règlement à la commande  
Expédition sous 48 h  
**Tél. 586.01.27**  
**FERMÉ EN AOÛT**

**EREL**

**BOUTIQUE**

DISTRIBUTEUR

**SIEMENS**

343.31.65 +

11 bis, rue CHALIGNY, 75012 PARIS

SPECIALISTE CIRCUITS INTÉGRÉS  
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS



NOUVEAUX CIRCUITS :

CGY 21 UHF .....	360,50 F	SDA 2101 TV .....	28,00 F
S178A TV .....	278,80 F	SDA 2112 TV .....	55,85 F
TDA2593 TV .....	34,40 F	SDA 2010-A1 TV .....	106,50 F

(EXTRAIT) CIRCUITS CLASSIQUES :

SAB 0529 Timer .....	33,80 F	SO 42P HF .....	17,65 F
S 576B Gradateur .....	33,00 F	UAA 180 Bargraph .....	21,95 F
TDA 1046 HF .....	28,35 F	TDA 1047 HF .....	28,35 F

(EXTRAIT) OPTO : AFFICHEURS/LED

HD 1131R 13 mm AC .....	13,50 F	LD 271 Led infrarouge .....	3,30 F
HA 1183G 18 mm KC .....	21,50 F	LD 57C (CQV 55J) verte .....	4,40 F
IDA 1416-32 (pour ZX81) .....	1440,00 F	TFA 1001 W cellule .....	36,00 F

DATA OPTO ...	66,00 F + PTT 13 F	Brochages afficheurs .....	5,00 F
DATA Transistor	66,00 F + PTT 18 F	Technique Opto .....	25,00 F + PTT 7 F

EXTRAIT DE TARIF ET LISTE  
TECHNIQUE SUR SIMPLE DEMANDE

CATALOGUE  
DISTRIBUTION  
20 F + PTT 8,50 F

TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE

Transistors, Diodes, Résistances, Selfs, Régulateurs.  
Condensateurs, Transfos, Carte couleur pour ZX-81, Toko, etc.

RP 4 JL



75018 PARIS - 62 rue Leibnitz - (1) 627.28.84

44100 NANTES - 3 rue Daubenton - (40) 73.13.22 (Ouvert tout l'été)

## CONVERTISSEURS STATIQUES

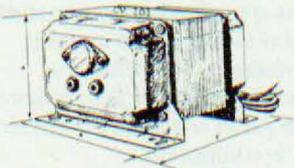
220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.

CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. 255 F  
CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. 520 F

Professionnels

12 V C.C./140 W .....	750 F
12 V C.C./250 W .....	1450 F
24 V C.C./500 W .....	3800 F
24 V C.C./750 W .....	4850 F
48 V C.C./1200 W .....	5980 F

Pour faire fonctionner sur batteries.



## DESINSECTISEUR ELECTRIQUE

Foudroie les insectes volants sans insecticide  
(mouches, moustiques, guêpes...)

Modèle BM 4 W secteur .....	349 F
Modèle BM 4 W 12 V .....	409 F
Modèle GD 6 W secteur .....	465 F
Modèle B12 2 x 6 W secteur .....	952 F



## AUTO-TRANSFORMATEUR REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

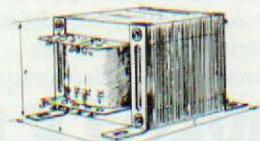
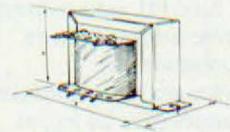
60 VA .....	67,85 F	500 VA .....	144,20 F
150 VA .....	84,80 F	750 VA .....	195,00 F
250 VA .....	106,00 F	1000 VA .....	212,00 F
350 VA .....	127,00 F	1500 VA .....	356,20 F

## TRANSFORMATEURS 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	multi-tensions
5 VA	32,35	35,28	38,80
8 VA	35,40	38,34	41,90
12 VA	41,30	44,10	48,80
20 VA	50,60	53,50	59,00
40 VA	80,00	83,50	91,75
150 VA	136,40	143,50	164,65

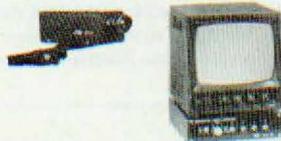
TARIF complet sur demande



## VIDEO SURVEILLANCE

- 1 caméra NEC CC 400
- 1 objectif 16 mm
- 1 support caméra
- 1 moniteur NEC 22 cm
- 1 câble de raccordement

L'ensemble  
prêt à brancher ..... 4500 F



Coffrets : ESM - TEKO  
ORBITEC - IML

Kits : IMD - PANTEC  
ASSO - LIGHT MUSIC

B.S.T. - POWER

## RADAR

LM 101. Portée réglable jusqu'à 7 m. Temporisation 30 sec - 5 mn. Allumage de vitrines 1000 W, hall, parking, au passage de piéton ou véhicule. Barrière électronique non décelable ..... 1060 F  
RA 760 - Radar autonome d'alarme; portée 30 m. Autonome 6 mois; batteries rechargeables. Sirène incorporée + H. P. extérieur ..... 4860 F

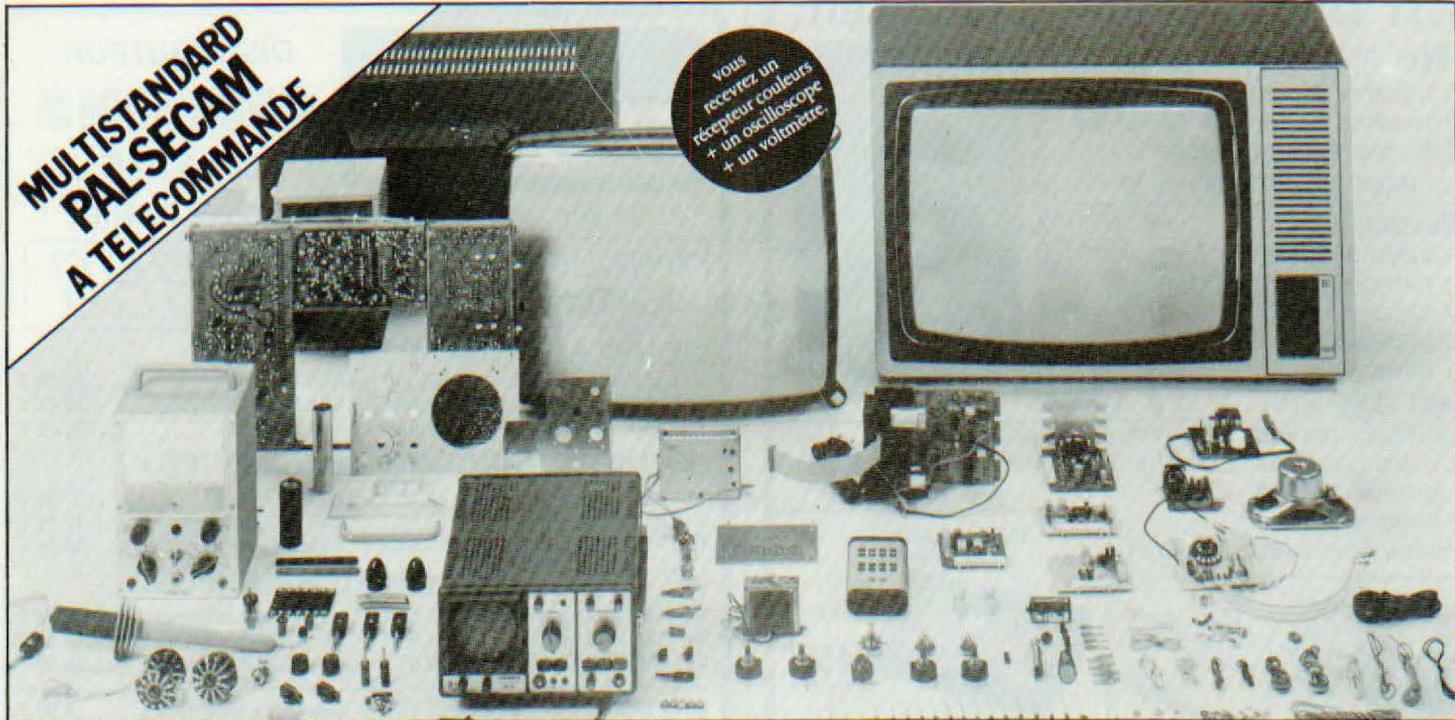
## PROMOTION

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 ..... 12 F

DIVERS ARTICLES A VOIR SUR PLACE

**MULTISTANDARD  
PAL-SECAM  
A TELECOMMANDE**

vous  
recevrez un  
récepteur couleurs  
+ un oscilloscope  
+ un voltmètre.



# EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même votre récepteur couleurs multistandard entièrement transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition, toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, commecelée d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet et progressif qui constitue une importante documentation technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infra-rouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode d'enseignement éprouvée et efficace.

EURELEC est le 1<sup>er</sup> centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

# AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.



## BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

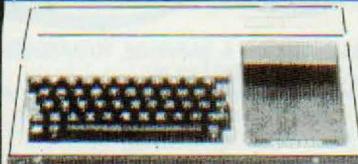
Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_

CENTRES REGIONAUX - 75012 PARIS : 57/61, Bd de Picpus - Tél. (1) 347.19.82  
 13007 MARSEILLE : 104, Bd Corderie - Tél. (91) 54.38.07  
 POUR LE BENELUX - EURELEC TECHNOTRONIC - Passage International n° 6 -  
 Boite 101 - 1000 BRUXELLES - Tél. 218.30.06

Avec l'ordinateur familial  
TI 99/4A de TEXAS INSTRUMENTS  
apprendre est un jeu



- Mémoire vive. 16 Ko extensible à 48 Ko.
- Langage Basic T1 clavier type machine à écrire.
- 16 couleurs programmables.
- Haute résolution graphique (192 x 256).
- Générateur de sons très complet.
- Nombreuses extensions possibles. (Magnéto, mémoire supplémentaire, sortie RS 232, drive diskets).
- Nombreux logiciels disponibles (gestion, jeux, logo, Pascal, assembleur). Prix: 2.290 F

**DISKETTES 5 1/4"**

Simple face, simple densité, secteur soft : prix : 24,50 F, par 10 : 22,50 F

Simple face, double densité, secteur soft : prix : 24,50 F, par 10 : 22,50 F

**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 : 168,00 F

**IMPRIMANTE**

**SEIKOSHA**

**GP 100**

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Entraînement par tracteurs ajustables. Une affaire : 2250 F



**EFFACEUR**

**D'EPROM**

**EN KIT 180f**

- 1 tube spécial
- 2 supports
- 1 transfo d'alimentation
- 1 starter avec support

Votre

**sinclair**  
ZX 80 - ZX 81  
le module

en couleur pour 395 F

Se raccorde sans modification à la sortie BUS et la fiche PERITEL du TV. 8 couleurs de base s'obtiennent par la fonction graphique et les chiffres de 1 à 8

**Raccord prise PERITEL 130 F**

**Sensas... Fantastique...**

**Nouveau** Recevez la FM en stéréo sur votre walkman  
Enfin disponible  
**La cassette FM 298 F**

**NOUVEAU KIT MJ**  
MJ 27. TUNER FM  
149,00 F (avec le TDA 7000)

**EN PROMOTION**

Superbe lecteur  
AUTO K7 12 V  
STEREO 2x4 W 289 F



Avec 1 paire HP dans coffret  
Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

**SYSTEMES ALARMES AMAR**

Centrale d'alarme CU12/52 Prix : 1 450,00

Entièrement autonome Batterie incorporée

5 entrées séparées

2 sorties - sirènes - 1 sortie Relais

Entièrement temporisée

Alimentation 12 V (peut être prise à partir de la centrale CU12)

Identification des mouvements

Connectable sur l'une des entrées de la centrale CU12

Prix : 2 800,00

Systeme complet entièrement autonome.

Est intégré dans le même boîtier

Livrée Hyperfréquence

Batteries

Centrale Temporisée

Chargeur 220 V

Sirène 111 db

Purée 18 mètres

Identification des mouvements

Chaine Universel KL 303 Prix : 480,00

Codage 4 chiffres, 11 980 combinaisons

Alimentation 12 V

Sortie Relais inversée

ES 12 A/O2 Puissance 125 sb. Prix : 1 040

ES 130 F. Puissance 127 sb. Prix : 750

ES 130 A/O2 Puissance 125 sb. Prix : 1 428

**Commande téléphonique pour Magnétophone 352 F**

**ANIMATION LUMINEUSE LASER**



VERSION : MONTE

Laser 2 mw dans son coffret ..... 1996,00 F

Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation

(4 moteurs) ..... 2 198,00 F

VERSION : KIT

Tube 2 mw **NEC** 1 260,00 F

Transformateur ..... 178,00 F

Coffret laqué noir ..... 107,00 F

Composants et accessoires ..... 287,00 F

Circuit imprimé ..... 43,00 F

Miroir traité

2,5 épaisseur ø 1,5. 19,00 F

Moteur ..... 35,00 F

**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 chonomètre au 100ème. 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

**650f**

Option alarme 50 00  
Option base  
de temps  
78 00

**MOTEUR MKL 15 179,00 F**

Construisez vous même votre platine HI-FI à entraînement direct

MKL 15 - MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V continu - 2 vitesses réglables durables - 63 db (pondéré) pleurage 0,05 % livré avec schéma d'utilisation ..... 179,00 F

PLATEAU 309 8 MM repères stroboscopiques 33 T et 45 tours minute 50 Hz - poids 1,4 Kg ..... 199,00 F

COUVRE PLATEAU ..... 36,50 F

KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc. .... 90,00 F

CELLULE MAGNETIQUE

SHURE M 91 ED ..... 319,00 F

ADC GLM 36 ..... 320 F

COMPTEUR HORAIRE (pour l'usure de votre diamant) ..... 127 F

DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

**Nouveau service MJ Centre agréé Radio-Téléphone**

**ELPHORA**  
appareil homologué P.T.T.

Ce système permet de recevoir dans tous véhicules en 12 V les communications téléphoniques automatiquement ou filtrées. Il permet aussi toutes les liaisons radio, individuelle ou collectives entre Base et Mobile ou Mobile et Mobile. Portée légale 30 kms.

Démonstration et renseignements

par Tél. Poste

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées



**TRANSDUCTEUR DE SONS STD 100 146 F**

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 15000 Hz Puissance maximum 70 w

**PORTABLE**

3-6-9 volts 150 ma 198,00 F

**CELLULE SOLAIRE**

Cellule ø 100 1,8 A - 0,45 V ..... 109,00 F

DEMI CELLULE 0,9 A - 0,45 V ..... 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 1,3A 0,45V 91,00 F

Les cellules peuvent être montées en série ou en parallèle pour augmenter le courant ou la tension

Colle conductrice ELECLOT. .... 39,00 F

**INTERRUPTEUR A LAME SOUPLE (ILS)**

contact à lame souple sous tube verre L 33 mm ø 4,5 mm - 1 travail ..... 4,80

L 17 mm ø 2,5 mm - 1 travail ..... 4,80

L 15 mm ø 3 mm - 1 repos, 1 travail ..... 9,80

AIMANT ..... 1,60

**S.A.M.** ENFIN DISPONIBLE 2380 F

Option 520 F

Dépositaire **YAESU** Toute la gamme disponible

**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 Métro

Censier-Daubenton

ou Gobelins

## ENSEMBLES DE R/C PCM - 1 A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle, pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue.

● **ENSEMBLE MONOCANAL 27 ou 72 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs. Puissance : 1 WHF, 12 V. **Platine seule** (HF + codeur) dimensions : 110 x 25 x 16 mm.

Compl. en kit, sans quartz : **286,00** Monté : **434,40**

**Récepteur monocanal** : livré avec boîtier (dim. : 72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais étanches : 2RT 5A. Alimentation : 4V8.

Complet, en kit, sans quartz : **313,50** Monté : **462,00**

● **ENSEMBLE MONOCANAL MINIATURE 41 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs (8192 combinaisons). **Emetteur** livré en boîtier luxe (même modèle que EM 03L). Dimensions du boîtier, pile comprise : 92 x 57 x 22 mm. Puissance HF : 600 mW, 9 V. **Complet en kit**, avec boîtier, antenne télescopique, etc.,

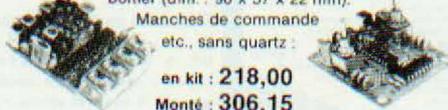
Sans quartz : **249,00** Monté : **349,00**

Livrable également sur demande avec antenne « caoutchouc » 10 cm pour une portée inférieure à 150 m.

**Récepteur monocanal** livré en boîtier plastique, alimentation 9 à 12 V. Sortie sur relais IRT. 10 A. Dimensions : 72 x 50 x 24 mm.

Complet en kit, sans quartz : **313,50** Monté : **462,00**

● **ENSEMBLE 4 CANAUX 27 ou 72 MHz** (portée 300 m). **Emetteur miniature 4 canaux**, 350 mW, 9 V, complet avec boîtier (dim. : 90 x 57 x 22 mm).



Manches de commande etc., sans quartz :

en kit : **218,00**

Monté : **306,15**

**Récepteur 4 canaux**, alim. 4,8 V, livré avec boîtier (72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais IRT 2 A.

Complet en kit, sans quartz : **345,40** Monté : **492,50**

● **ENSEMBLE 14 CANAUX 27 ou 72 MHz** - (portée supérieure à 1 km) à commandes momentanées ou avec mémoires.

**Emetteur 14 canaux**, 1 WHF, 12 V, complet avec boîtier (dim. 128 x 93 x 35 mm). Antenne télescopique, manches de commande, etc.,

Sans quartz en kit : **526,35** - Monté : **725,45**

Option : Batterie 12 V, 500 mA.H : **201,85 F.**

**Récepteur 14 canaux** : sortie sur relais étanches 2RT 5A, Complet en version monocanal,

Sans quartz en kit : **360,40** - Monté : **461,40**

Par canal supplémentaire, en kit : **70,40** - Monté : **81,40.**

● Egalement disponible : ensemble 14 CX 41 MHz en FM. (nous consulter).

**MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES**

SLM avec pots 5 Ω ou 220 kΩ ..... **79,00** **55,00**

**MANCHE PROFESSIONNEL, LEXTRONIC 2 VOIES**

(utilisé sur X007) ..... **150,00** **120,00**

**MANCHE A VOLANT 1 VOIE p. voiture RC** ..... **82,50** **55,00**

## PROMOTIONS DU MOIS

Contre enveloppe timbrée

**NEW !**

**OUVERTURE D'UN RAYON ALARME**

**ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE (PORTEE MAXI 20 M).**

- **EMETTEUR INFRAROUGE**, piloté par quartz, alimentation 12 V, livré avec boîtier. Dim. 57 x 36 x 22 mm.

En kit ..... **108,00** Monté ..... **148,00**

- **RECEPTEUR INFRAROUGE**, alimentation 12 V, sortie sur relais temporisé (90 s) 1 RT contact 10 A, livré avec boîtier. Dim. 70 x 50 x 23 mm.

En kit ..... **185,00** Monté ..... **245,00**

**CENTRALE D'ALARME PROGRAMMABLE CAP 002**

Pour la protection électronique d'appartement, pavillon, magasin, voiture, moto, etc., déclenchement par boucle périphérique ou radar; programmation des temporisations d'entrée, de sortie et durée d'alarme. Arrêt et remise à zéro automatique évitant les déclenchements intempestifs. Sortie sur relais IRT, contact 10 A. Permet de déclencher une sirène intérieure ou extérieure, l'éclairage des lieux, un transmetteur téléphonique ou la transmission par radio, etc.

Contrôle visuel par LED clignotant de la mise en service, de l'alarme, de la mémorisation de l'alarme en votre absence. Pousoir de test de la boucle ou radar. Alimentation 12 V.

**PLATINE CAP 002 seule** (dim. 140 x 65 mm), sortie sur relais IRT 10 A. **Complète en kit** ..... **325,00**

**Platine CAP 002 montée et réglée** ..... **398,00**

(Documentation gratuite contre enveloppe timbrée)

## PROMO SERVOS



LX76RS, monté ..... **168,90** **135 F**

LX75LS ou LX76RS avec ampli NE 544K, complet en kit avec notice ..... **141,90** **100 F**

Mécanique seule avec potentiomètre 5 K, moteur, LX75 ou LX76RS ..... **79,20** **55 F**

Mécanique seule avec potentiomètre 5 K, sans moteur ..... **30 F**

Notice «SERVOS» : 6 F

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 ..... RP.

**ouvert tout l'été!**

**LEXTRONIC** 33-39, avenue des Pinsons  
93370 MONTFERMEIL

C.C.P. La Source 30.576.22 - Tél. 388.11.00 (lignes groupées)

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

CREDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUEES

**A LA PORTÉE DE TOUS !!**

**NOUVEAU**

**LICENCE RADIOAMATEUR**

Conforme aux nouvelles instructions  
des P.T.T.

POUR FAIRE DE VOUS

**UN VRAI RADIO-AMATEUR,**

VOICI UN COURS

PAR CORRESPONDANCE ATTRAYANT !!



BON POUR DOCUMENTATION ET PROGRAMME  
COMPLET DU COURS : (ci-joint 2 timbres)

Nom .....

Adresse .....

Ville .....

Code Postal ..... Age .....

TECHNIRADIO B.P. 163 - 21005 DIJON CEDEX

devenez **détective**



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°F22 à :  
E.I.D.E., 11 Fbg Poissonnière 75009 Paris  
BELGIQUE : 13, Bd Frère-Orban, 4000 Liège

**BON** pour recevoir notre brochure gratuite

NOM .....

PRENOM .....

ADRESSE .....

CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] VILLE .....

**CIRCUITS INTEGRÉS**

TAA			
241	25.00	750	45.00
310	22.00	830	16.00
550B	4.00	900	15.00
550C	4.00	910	15.00
611A12	17.00	965	34.00
611B12	19.00	3089	24.00
611C11	18.00		
611C11	18.00	440	25.00
611C12	16.00	470	28.00
621A11	21.00	1008	38.00
621A11	22.00	1022	77.00
661B	25.00	1024	18.00
790	64.00	1006	35.00
861	25.00	1034AN	30.00
4761	22.00	1034BN-5534	21.00
		1037	21.00
		1046	30.00
		1051	30.00
		1054	28.00
		1151	30.00
		1170	33.00
		1200	24.00
		1405	13.00
		1410	24.00
		1412	13.00
		1415	13.00
		1420	24.00
		1905	35.00
		2002	25.00
		2003	20.00
		2004	45.00
		2010	34.00
		2030	42.00
		2030	30.00
		2048	90.00
		2310	18.00
		3000	35.00
		3310	28.00
		4050	28.00
		4248T	60.00
		4431	28.00
		5610-2	50.00
		9400	42.00
		2870	28.00

**CIRCUITS INTEGRÉS**

74 LS			
74LS00	02-03-04-08-	74LS. 47-48-49-191-193	
	09-10-11-15-21-22-30-	244-249-273	13.00
	51-54-55-133-191-244-	74LS. 83-173-194-	
	249-273	393	14.00
	74LS05	20-26-27-28-	
	32-33-37-38-40-73-	74LS. 157-245-249-251	
			18.00
	74-76-78-109-	74LS. 85-147-295 16.00	
	74LS01	13-86-92-107-	
	125-136-137-	74LS. 156	17.00
	74LS14	90-122-123-	
	222-365-367-	74LS. 125	19.00
	74LS32	91-113-126-	
	139-155-158-163-174-	74LS. 157	24.00
	257-293-	74LS. 190	25.00
	74LS. 132-164-165-	74LS. 168-374	27.00
	175-	74LS. 169-181	30.00
	74LS. 93-95	74LS. 243	35.00
	74LS. 137-151-153-192-	74LS. 157-244	15.00
	195-240-242-248-249-	74LS. 170	52.00
	258-260-266-		

**CIRCUITS INTEGRÉS**

C MOS			
4000	01-02-07-23-25-	4008	15-20-24-29-40-
	71-72		60-106
	4011		10-19-77
	4027		30-50-73
	4012		49
	4066		4016
	4014		16-28-44-52-53
	81		90

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

COMPLET, EN KIT : 3.500 F

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

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

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contacts	
1 oct.	160 F	290 F	330 F 390 F
2 oct.	245 F	360 F	420 F 480 F
3 oct.	368 F	515 F	650 F 780 F
4 oct.	480 F	660 F	840 F 930 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  
Percussion... 180 F  
Sustain avec clés... 600 F  
Boîte de timbres orgue avec clés... 440 F  
Réverbération 4 F... 950 F

**MODULS PEDALIERS**

1 octave	800 F
1 1/2 octave	800 F
2 oct. 1/2	210 F
2 oct.	270 F
Tirette d'harmonie nue	15 F

**BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL**  
ENVOI : Franco 35 F en T.P. Au magasin 25 F

**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

**CIRCUITS INTEGRÉS TTL**

7400	01-02-03-50-	193	8.00
60		7490	91-96-107-123
7404	05-25-26-27-30-32-40	7483	85
7408	08-10-11-15-	7445	46-47-48-175-
17-51-53-54-72-73-74		74120	247
76-86-88-121	4.00	74150	21.00
7406	07-13-20-22-	74185	24.00
37-38-78-95	5.00	74181	25.00
74151	5.00	7489	36.00
7475	92	74141	35.00
74165	7442-74122-	74143	60.00

**RELAYS 6 V OU 12 V**  
2RT 40,00

**TRANSFO «TOKO»**  
Séries céramiques

113	10,7	43,00
SF1	10,7	12,00

**C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»**

ICM 7038	45,00	74 C 93	12,00
ICM 7209	55,00	74 C 173	20,00
ICM 7217	150,00	74 C 174	20,00
ICM 7219	150,00	BF 905	16,00
7555	15,00	AV3 1270	150,00
ICM 8038	69,00	AV 3810	150,00
ICM 8063	67,00	AV5 1013	75,00
SAB 0600	40,00	AY 1350	100,00
TMS 1000	100,00	CR 4555	13,00
TMS 1122	110,00	ER 3400	150,00
TMS 75477	64,00	S 258	35,00
PC 9368	30,00	MC 145151	138,00
µA 758	26,00	MC 10131	140,00
µA 771	15,00	MC 10531	118,00
µA 796	15,00	120FSE	65,00
µA 431	6,00	B0V648	25,00
DX 100	880	BDW15-32C	21,00
BDX 64	28,00	MK 50240	80,00
S 89	180,00	MK 50398	250,00
S 187	280,00	SN 75491	12,00
SAA 1070	150,00	SN 75492	19,00
SAA 1900	140,00	IRF 120	65,00
SAB 600	40,00	IRF 530	72,00
SAB 3210	48,00	IRF 9132	70,00
SAB 3271	65,00	42 R2	18,00
SDA 2006	100,00	422 PMS2	70,00
SDA 2008	64,00	ER 2051	98,00
SDA 2010	180,00	SI 419	25,00
SDA 2110	48,00	SC 42P	17,00
SDA 2112	95,00	SP 8793	125,00
SDA 2124	73,00	U 1096	75,00
SDA 5680	244,00	UAA 1004	18,00
SL 480	42,00		
SL 490	50,00		
SL 1430	33,00		
SL 6600	63,00		
SN 29764	18,00		
74 C 90	15,00		

**TRANSFO TORIQUES «METALIMPHY»**  
Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

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		170 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		182 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		195 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		210 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V		
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		240 F
2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V		
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18		265 F
2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V		
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24		320 F
2 x 30, 2 x 36 V		
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V		390 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 51 V		470 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V		620 F

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

NOUVELLE Transfo Metalimphy (bas rayonnement)	150 VA. Sec. 2x27 V 300 F • 680 VA. Sec. 2x51 V 770 F
---	---

**TRANSFO TORIQUES «METALIMPHY»**  
Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

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		170 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		182 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		195 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		210 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V		
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		240 F
2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V		
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18		265 F
2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V		
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24		320 F
2 x 30, 2 x 36 V		
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V		390 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 51 V		470 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V		620 F

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

NOUVELLE Transfo Metalimphy (bas rayonnement)	150 VA. Sec. 2x27 V 300 F • 680 VA. Sec. 2x51 V 770 F
---	---

**TRANSFO TORIQUES «METALIMPHY»**  
Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

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		170 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		182 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		195 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		210 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V		
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		240 F
2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V		
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18		265 F
2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V		
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24		320 F
2 x 30, 2 x 36 V		
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V		390 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 51 V		470 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V		620 F

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

NOUVELLE Transfo Metalimphy (bas rayonnement)	150 VA. Sec. 2x27 V 300 F • 680 VA. Sec. 2x51 V 770 F
---	---

**TRANSFO TORIQUES «METALIMPHY»**  
Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V

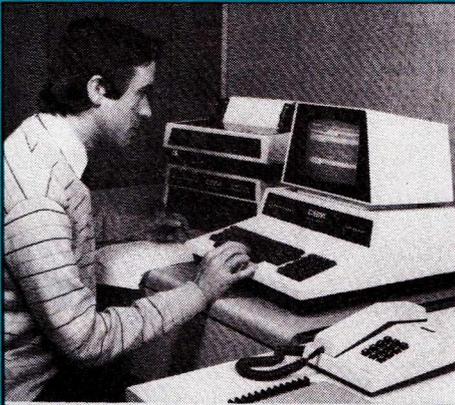
**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

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		170 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		182 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		195 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V		
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		210 F
2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V		
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12		240 F
2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V		
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18		265 F
2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V		
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24		320 F
2 x 30, 2 x 36 V		
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V		390 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 51 V		470 F
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V		620 F

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

NOUVELLE Transfo Metalimphy (bas rayonnement)	150 VA. Sec. 2x27 V 300 F • 680 VA. Sec. 2x51 V 770 F
---	---

# Votre objectif : nous vous



## INFORMATIQUE

### SANS DIPLOME

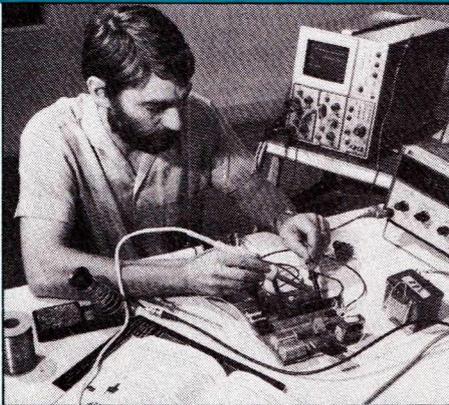
- Opératrice de saisie
- Initiation à l'informatique
- Codifieur

### NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P)

- Opérateur(trice) sur ordinateur
- Pupitreur
- Programmeur d'application
- Programmeur sur micro-ordinateur

### NIVEAU BACCALAUREAT

- Analyste programmeur
- Langages de programmation : Basic, Cobol, Fortran, Gap II



## ELECTRONIQUE AUTOMATISMES

### SANS DIPLOME

- Electronicien
- Monteur câbleur en électronique
- Monteur dépanneur RTV HI-FI
- Monteur dépanneur VIDEO

### NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P)

- Technicien électronicien
- Technicien en automatismes
- Technicien en micro-processeurs
- Technicien RTV HI-FI
- Technicien en sonorisation

### NIVEAU BACCALAUREAT

- B.T.S. électronicien
- Sous-ingénieur électronicien



## ELECTRICITE ENERGIE ELECTROMECHANIQUE

### SANS DIPLOME

- Installateur électricien
- Installateur dépanneur en électroménager
- C.A.P. d'électrotechnicien
- Electromécanicien
- Monteur frigoriste

### NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P)

- Technicien électricien
- Technicien électro-mécanicien
- Technicien frigoriste
- Chef monteur en chauffage central
- Technicien en isolation

### NIVEAU BACCALAUREAT

- Sous-ingénieur électricien
- Technicien en chauffage et conditionnement d'air
- Spécialiste en chauffage solaire

## QU'EST-CE QUE LE CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU GROUPE EDUCATEL ?

Le Centre Scientifique et Technique (C.E.F.O.S.T.) est un établissement privé d'enseignement par correspondance. Il est divisé en 6 secteurs de formation professionnelle.

Chacun de ces secteurs est animé par des spécialistes de chaque discipline dont l'objectif est de vous préparer efficacement à de vrais métiers.

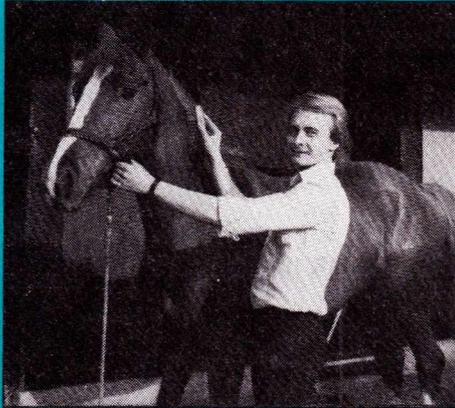
Dans ce but, un enseignement original, fruit d'une longue expérience, a progressivement été mis en place. Il associe : un enseignement théorique de qualité (cours largement illustrés, devoirs avec les corrections personnalisées de vos professeurs, etc.) à un enseignement pratique, basé soit sur du matériel d'application à domicile, soit sur des stages de formation pour l'électronique, la radio T.V. Hi-Fi, l'électricité, l'informatique, etc.

En s'adaptant aux contraintes de la vie moderne, l'enseignement à distance ainsi conçu vous permet d'apprendre, même chez vous, le métier qui vous plaît.

Jean-Paul VANTALON, Directeur du CEFOST.



# un bon métier, aidons à l'acquérir.



## NATURE

### SANS DIPLOME

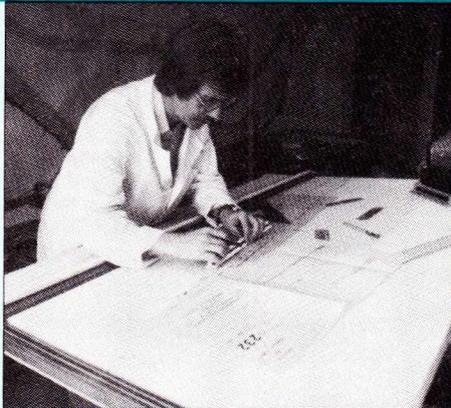
- Toiletteur de chiens
- Eleveur de chevaux
- Eleveur de chiens
- Garde-chasse
- Décorateur(trice) floral(e)
- Horticulteur
- Garde forestier

### NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P)

- Secrétaire assistant(e) vétérinaire
- Visiteur vétérinaire
- Dessinateur de jardins
- Secrétaire assistant(e) paysagiste

### NIVEAU BACCALAUREAT

- Technicien en agronomie tropicale
- Entrepreneur paysagiste
- Technicien en agriculture-élevage



## BUREAU D'ETUDES

### SANS DIPLOME

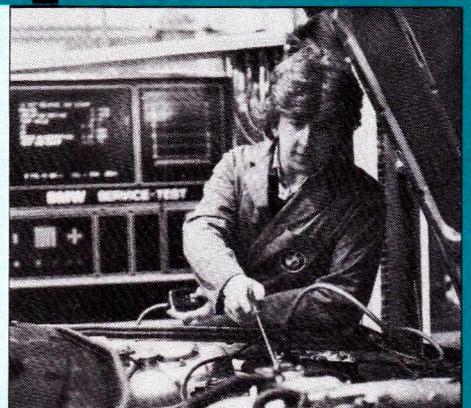
- Dessinateur de maisons individuelles
- Dessinateur en bâtiments
- Dessinateur en menuiserie

### NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P)

- Dessinateur assistant d'architecte
- Dessinateur en construction mécanique
- Dessinateur paysagiste
- Dessinateur en génie civil

### NIVEAU BACCALAUREAT

- Collaborateur d'architecte
- Technicien d'études du bâtiment



## AUTOMOBILE - MOTO

### SANS DIPLOME

- Mécanicien automobile
- Mécanicien moto
- Diéséliste
- Conducteur routier

### NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P)

- Chef mécanicien
- B.P. mécanicien réparateur automobile
- Electricien automobile

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**

## 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 .....

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.

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

SOGEX

RAP070

### N'HESITEZ PAS

Nos conseillères répondent à toutes vos questions sans engagement de votre part.

### APPELEZ

Notre centre d'étude à **ROUEN**  
(35) 71.70.27

(du lundi au vendredi)

ou notre Centre  
d'information à **PARIS**  
(1) 208.50.02

# Educatel

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

# GAGNEZ 10 20 30 FOIS VOTRE MISE\*

\* Au 15 mai 1983, nous avons constaté un gain de plus de 500 fois la valeur du Haut-Parleur, entre le prix officiel et la promotion d'un de nos annonceurs

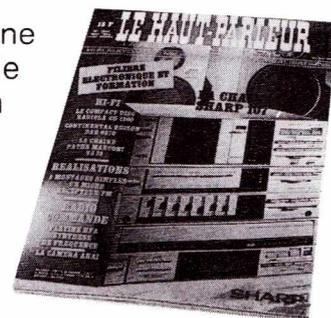
— A coup sûr, vous récupérez largement votre mise (13 F la valeur du Haut-Parleur) pour tout achat auprès d'un de nos annonceurs.

— Nos annonceurs, pour la majorité d'entre eux, ont une grande habitude du « Lecteur Haut-Parleur » et savent lui proposer du matériel de qualité et toujours aux meilleurs prix.

— Une chaîne Hifi, un wattmètre, une centrale d'alarme, un micro-

ordinateur, une antenne, un téléphone sans fil, un autoradio, une table de mixage, un scanner, un kit, un rack, un compact disc, un walker, des cassettes, etc. Non, ce n'est pas un poème de Prévert, inédit, mais quelques appareils à usage quotidien qui vous sont proposés chaque mois aux meilleurs prix dans le **Haut-Parleur**.

— Lire le **Haut-Parleur**, c'est gagner du temps et de l'argent.



## LE HAUT-PARLEUR

# Selectronic

11, rue de la Clef. 59800 LILLE.  
Tél. (20) 55.98.98

## SPECIALISTE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

VOUS PRESENTE LA NOUVELLE EDITION DE SON CELEBRE CATALOGUE !  
Véritable référence auprès des amateurs et des professionnels, il vous offrira encore plus :

- Un **CHOIX** incomparable de composants et de produits d'actualité et d'avant-garde.
- La **QUALITE** professionnelle des articles proposés.
- Un **RAPPORT QUALITE/PRIX** toujours excellent.
- Une **DISPONIBILITE** remarquable : plus de 95% des articles livrables sur stock.
- Plus de 150 pages abondamment illustrées.
- Format de poche très pratique : 15 x 21 cm.
- Nombreux renseignements techniques.

Pour ceux qui n'auraient pas encore réservé leur catalogue **SELECTRONIC 83**, il leur suffit de nous renvoyer le coupon ci-dessous accompagné de 10 F en timbre poste.

Parution prévue : début Juin.

Retournez le coupon ci-dessous à :

**SELECTRONIC : 11, rue de la Clef, 59800 LILLE**

Je désire recevoir le catalogue 83 SELECTRONIC. Ci-joint 10 F en timbres poste.

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

RP 73 JBL Conseil



Vos composants grossiste et fournisseur des revendeurs de composants **L.D.E.M.** Pour toute la France

Quelques extraits de notre gamme

- Potentiomètres (ex. Matera) Tous types
- Résistances carbone
- Résistances bobines ex. 3 W à 7 W.
- Condensateurs chimiques.
- Condensateurs MKH Siemens.
- Dissipateurs (grand choix).
- Relais série Européenne.
- Transformateurs standards toutes tensions de 3 VA - 500 VA.
- Kit HE - Mecanorma

Pour en savoir plus, demandez notre catalogue.



## LYON

### DISTRIBUTION ELECTRONIQUE

#### MESURE

48, QUAI PIERRE SCIZE  
69009 LYON

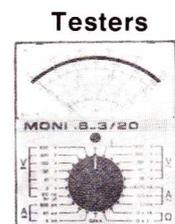
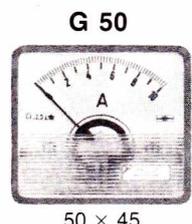
TELEX ITALY 380157 FSARL AU CAPITAL  
TÉL. (7) 839.42.42 100 000 F

**DISTRIBUTEUR STOCKISTE FRANCE SUD**

- COFFRETS METAL ESM
- COFFRETS PLASTIQUE MMP
- TRANSFORMATEURS TORIQUES SUPRATOR

Pour tous renseignements - Demander **M. MARTINOD** ou **M. VETTESE**

**L.D.E.M.** C'est aussi la mesure • Galvanomètres • Testers • Sondes de mesure.



- Moni 6-3/20
- Moni 10/20 E
- Moni 3/50 E
- Moni 30/20 A.

Série Ferro et Magnétoélectrique

Sélectionnés pour le meilleur rapport qualité/prix.

**ACER COMPOSANTS,**  
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
**MONTPARNASSE COMPOSANTS,**  
3, rue du Maine, 75014 PARIS  
**REUILLY COMPOSANTS,**  
79, bd Diderot, 75012 PARIS  
**LEVALLOIS COMPOSANTS,**  
9, bd Bineau, 92300 LEVALLOIS-PERRET. Tél. 757.44.90.

## OUVERTS EN AOUT

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures  
sauf dimanche et lundi matin.  
(Levallois Composants, fermeture le lundi)

- COMPOSANTS ● LIBRAIRIE
- APPAREILS DE MESURES

Réalisez votre  
récepteur FM  
autour du  
TDA 7000

avec schéma ..... 32<sup>F</sup>  
CIRCUIT IMPRIME  
pour la réalisation ..... 15 F

### SEMI CONDUCTEUR

AC 125, 126, 127, 128. Les 10 ..... 1,80 pièce  
BC 107, 108, 109. Les 10 ..... 1,90 pièce  
2N2222. Les 10 ..... 1,50 pièce  
NE555. Les 10 ..... 2,50 pièce  
LM741. Les 10 ..... 2,50 pièce  
TL071. Les 10 ..... 4,50 pièce  
LM324. Les 10 ..... 4,00 pièce

### MULTIMETRE NUMERIQUE



**BECKMANN  
T90**

Digits : 3 1/2 LCD.

Autonomie : 200 h.

Précision : 0,8 %.

Calibre : 2 ampères.

Prix : ..... 499<sup>F</sup>  
Avec étui

Pour plus de détails consultez nos précédentes publicités.

# 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 - 7-83

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 \_\_\_\_\_

RP - 7-83

# RADIO PLANS électronique Loisirs

## LA REVUE DE RÉFÉRENCE DES LOISIRS ÉLECTRONIQUES

C'EST CHAQUE MOIS :

- sa présentation claire,
- ses articles d'initiation
- ses réalisations, avec une sélection de circuits imprimés, distribués par les revendeurs spécialisés,
- et depuis avril 1982 ses fiches techniques et une schémathèque à classer.

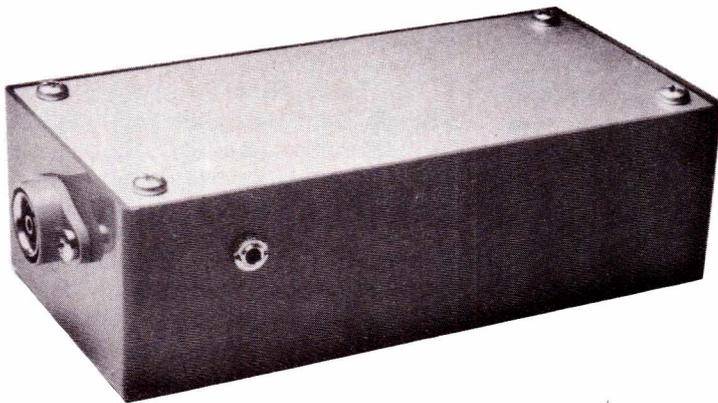
**MENSUEL PARAISSANT le 25  
de chaque mois chez votre  
marchand de journaux.**

## Sommateur vidéo R, V, B, synchro

Temps   
 Difficulté   
 Dépense 

Sous ce titre peu évocateur se dissimule un petit montage qui rendra de grands services aux adeptes de plus en plus nombreux de la micro-informatique et des jeux vidéo et qui possèdent encore un vieux téléviseur noir et blanc. Tous les micro-ordinateurs de jeux ou à vocation « familiale » disposent maintenant d'une sortie péritelvision qui dispense l'utilisateur de repasser par un modulateur UHF. L'heureux possesseur d'un téléviseur ou d'un moniteur récent ne rencontre aucun problème si ce n'est qu'il immobilise parfois son téléviseur à des fins qui ne conviennent pas au reste de la famille. Quant aux autres, eh bien, ils se retrouvent fréquemment obligés d'acheter un modulateur N & B au standard français, car malheureusement la provenance du micro-ordinateur est dans neuf cas sur dix étrangère — le plus souvent en PAL, donc avec la vidéo négative —. Les lecteurs de Radio-Plans connaissent bien le problème s'ils ont suivi la série d'articles de M. de Dieuleveult ayant trait à la réalisation d'un système TV multistandard. Les modulateurs commercialisés à l'heure actuelle sont bon marché (environ 200 F) et de bonne qualité, mais présentent le désavantage de réutiliser toute la partie HF qui ne peut que détériorer la qualité du signal originel, alors qu'il est tellement plus simple de travailler directement en vidéo.

Le petit montage décrit dans les lignes qui suivent, permet, pour une somme modique (moins de 50 F), d'attaquer la partie vidéo de la plupart des TV en service, moyennant selon les cas une légère intervention sur le téléviseur. Mais encore une fois, comme il s'agit en général d'un poste ancien dont on ne se sert plus...



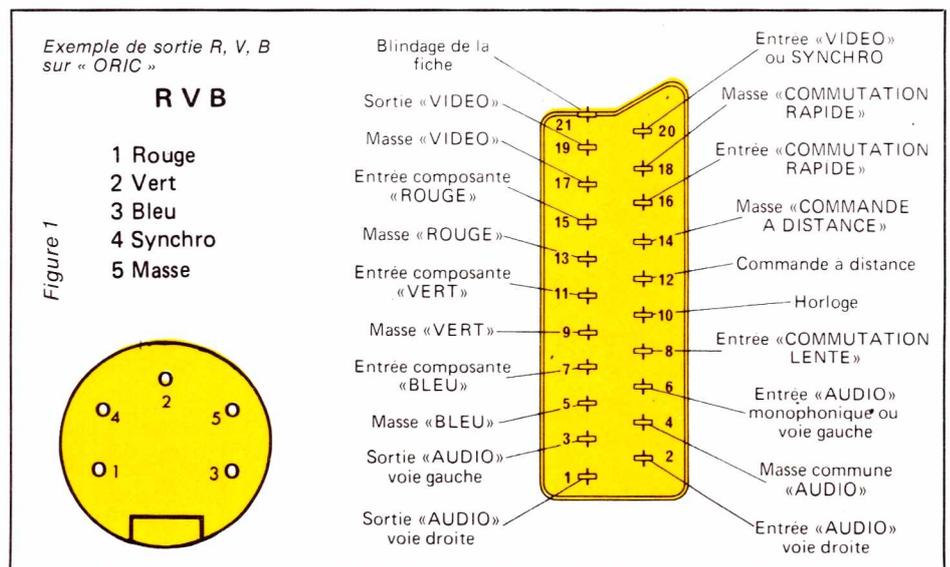
### Les signaux « péritel »

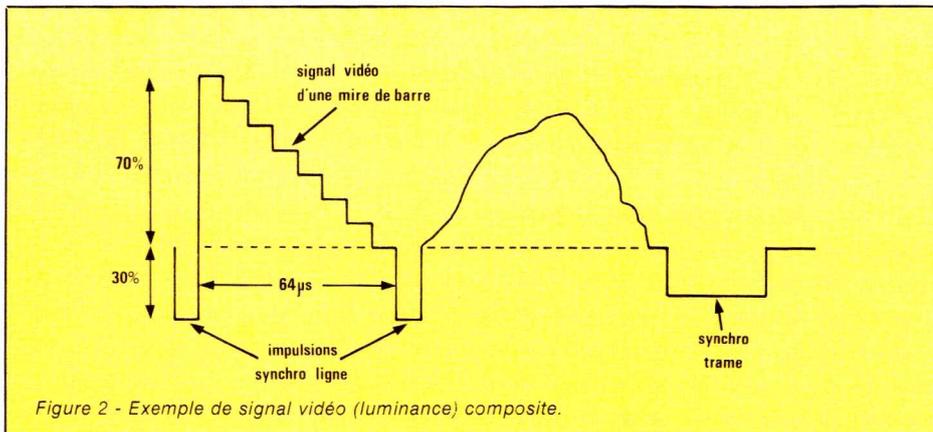
Pour ce qui nous concerne, il s'agit des trois composantes couleur primaires : rouge, vert, bleu et de la synchronisation (trames + lignes).

Quelquefois de la tension de commutation lente (+ 12 V). Les niveaux et impédances sont normalisés à 1 V sous 75 Ω avec une tension continue superposée qui peut varier entre 0 et 2 V maximum.

La figure 1 rappelle le brochage de la prise péritel et des broches mises en cause.

Donc, quel que soit le signal concerné, la sortie du générateur doit être chargée par 75 Ω.





## Rappel sur la compatibilité système couleur-N & B

L'œil humain n'apprécie pas les couleurs ou plutôt les variations de couleur comme on pourrait le penser de prime abord. Avant d'établir les divers procédés de codage couleur que nous connaissons actuellement, les chercheurs ont commencé par étudier le comportement de notre vue. Ceci les a conduits aux constatations suivantes :

- la sensibilité de l'œil n'est pas constante dans tout le spectre visible et, par conséquent, certaines couleurs sont mieux perçues à flux égal ;
- l'acuité de l'œil aux passages, transitions, d'une couleur à une autre varie dans de grandes proportions.

Sans entrer dans les détails qui seront abordés plus complètement dans la série d'articles déjà mentionnés à propos du décodeur PAL-SECAM, on en est arrivé à la conclusion que pour que le signal de luminance soit compatible en couleur et en noir et blanc, il fallait respecter un certain dosage des trois couleurs primaires qui est le suivant :

$$Y = 0,3R + 0,59V + 0,11B$$

où Y désigne le signal de luminance (intensité lumineuse, soit vidéo en N & B)

et R, V, B les signaux correspondant aux trois couleurs primaires rouge, vert, bleu.

Ceci est vrai, bien sûr, si  $R = V = B = 1$ .

Dans ce cas, on obtient un blanc bien saturé et toute l'échelle des gris.

Nous sommes donc obligés de respecter cette règle dans notre sommateur.

## Schéma électrique

Nous avons vu dans les paragraphes précédents que nous devons respecter impérativement une impédance de  $75 \Omega$  en entrée et en sortie, recueillir un signal crête à crête de luminance de 1 V pour des entrées R, V, B et synchro de 1 V crête à crête, et doser les signaux R, V, B d'après la relation

$$Y = 0,3R + 0,59V + 0,11B$$

De plus, et ceci est vrai pour tous les systèmes au niveau de l'ampli vidéofréquences, le signal de vidéo composite doit avoir l'aspect représenté en figure 2. On y constate que le blanc correspond au maximum positif de tension, et le fond des tops de synchro lignes et trames au minimum ; avec 70 % de la valeur crête à crête consacrés à la vision et 30 % consacrés à la synchronisation ; le noir se situant par conséquent à la séparation des deux.

Ces impératifs sont tenus avec le schéma de la figure 3.

Les résistances  $R_1, R_2, R_3, R_4$  adaptent les entrées à  $75 \Omega$  compte tenu de l'impédance ramenée au niveau de chaque entrée par le circuit de sommation.

$R_5, R_6, R_7, R_8$ , et  $R_9$  en parallèle sur  $R_{10}$  vis-à-vis de l'alternatif, réalisent la sommation avec le dosage vu plus haut. Un seul condensateur de liaison est nécessaire :  $C_1$  dont la valeur autorise une restitution correcte des fréquences basses. En effet, il est inutile de passer le continu, dont la composante est le plus souvent re-

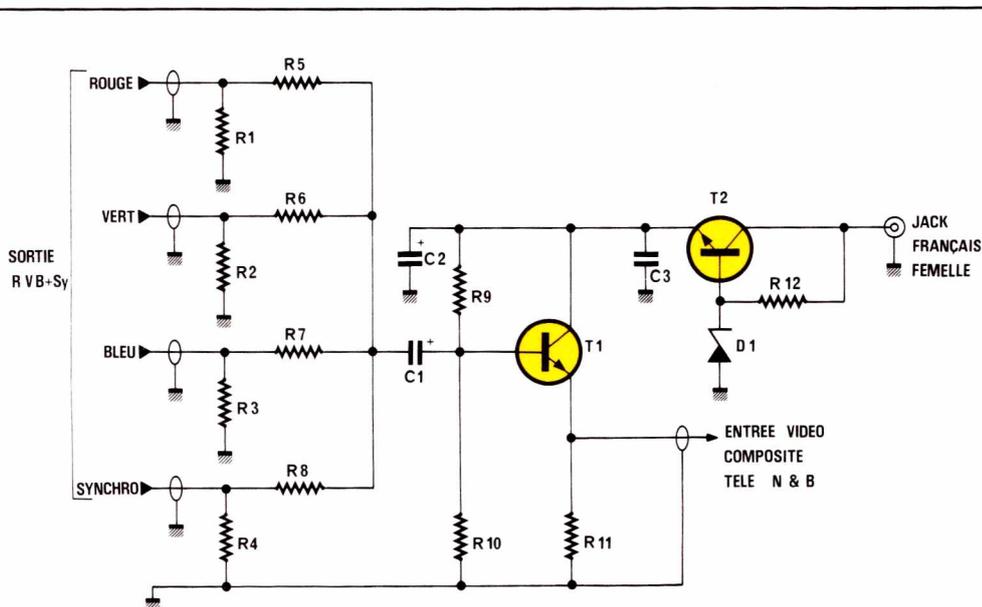


Figure 3

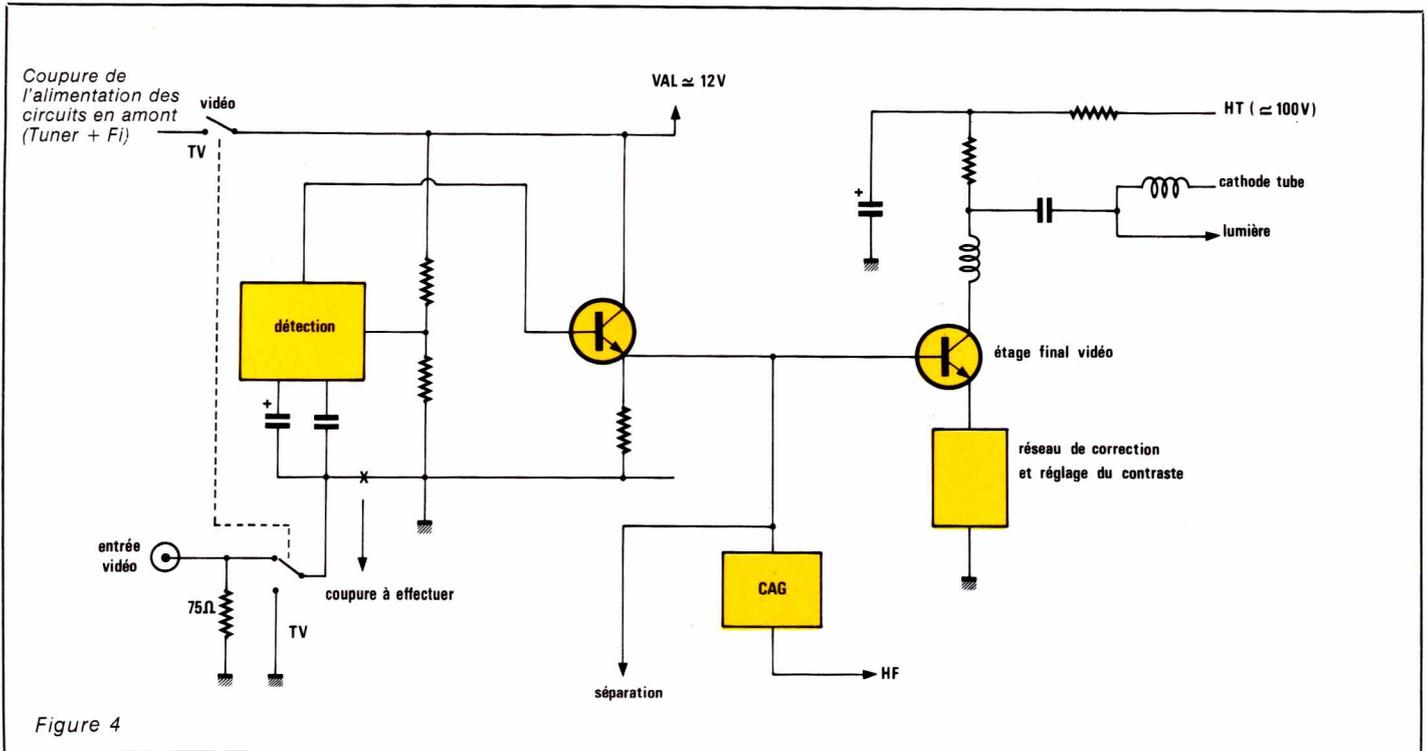


Figure 4

générée dans le téléviseur lors de l'attaque du tube.

Le transistor  $T_1$ , 2N2222 est monté en collecteur commun ou émetteur suiveur. Cette configuration permet d'obtenir une très large bande passante, supérieure aux 6 MHz nécessaires pour une restitution correcte. Par ailleurs, l'impédance vue sur la base est grande et n'affecte pas la sommation, et l'impédance de sortie très faible est compatible avec la charge de  $75 \Omega$  connectée. Le niveau des signaux étant de 1 V pour chaque entrée et la sortie de même, il n'est pas nécessaire de disposer de gain en tension.

Nous avons ajouté un petit régulateur de tension 12 V construit autour de  $T_2$  sur la même platine afin de pouvoir utiliser directement les prises d'adaptation  $1/8$  qui existent dans le commerce et qui sont d'ailleurs souvent livrés avec les appareils évoqués en introduction. Il faut savoir que de tels adaptateurs donnés pour 12 V continus délivrent jusqu'à 20 V à vide car en général l'intérieur n'est pourvu que du transformateur, d'un redresseur et du filtrage ; même en charge cette tension reste bien supérieure aux 12 V annoncés. Par contre, les plus petits supportent une puissance de 3 VA, plus que confortable pour notre utilisation.

## L'adaptation au téléviseur

Si l'entrée du sommateur est compatible avec tous les types d'appareils délivrant les signaux R, V, B et synchro, l'attaque de l'amplificateur vidéo du téléviseur doit s'effectuer après avoir pris certaines précautions.

Disons tout de suite que le niveau sera insuffisant pour les téléviseurs dont l'ampli vidéo se résume à un étage à tube pentode. En sortie de détection, le signal vidéo composite peut atteindre 6 V crête à crête et par conséquent, les 1 V crête à crête de sortie du sommateur ne pourront pas exciter suffisamment le tube pour obtenir une image allant du blanc saturé au noir le plus profond. On aurait dans ce cas que des gris (peu de contraste). Par contre, tous les téléviseurs équipés de transistors peuvent être utilisés.

Ceux qui sont équipés, comme cela fut le cas des premiers portables tout transistorisés, d'une entrée caméra et d'une commutation vidéo-TV ne nécessitent pas d'intervention.

Sur les autres, l'intervention est minime :

Elle consiste, pour les modèles anciens, à commuter la liaison détection-1<sup>er</sup> étage vidéo sur une résistance de  $75 \Omega$  et un condensateur de liaison comme le montre la figure 4.

Dans le cas des téléviseurs plus récents, en général modulaires, il faut se brancher après la platine Fi qui délivre un signal vidéo composite de  $1 V_{cc}$ .

## Réalisation pratique

Nous avons inséré le montage dans un petit coffret plastique RETEX de référence 5101 GA, mais tout autre modèle, dont les dimensions sont compatibles avec le circuit imprimé donné en figure 5, peut convenir.

On fixera les composants conformément à l'implantation de la figure 6.

Un jack femelle reçoit la tension filtrée en provenance de l'adaptateur secteur, et une embase coaxiale permet d'utiliser une liaison avec un câble TV  $75 \Omega$  pour entrer sur le téléviseur en vidéo.

Après avoir repéré les sorties R, V, B, synchro du micro-ordinateur

Figure 5

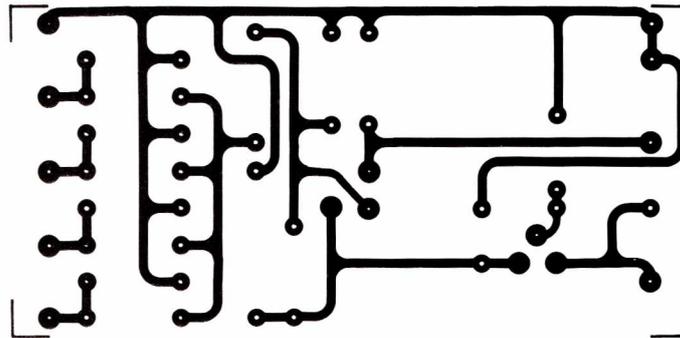
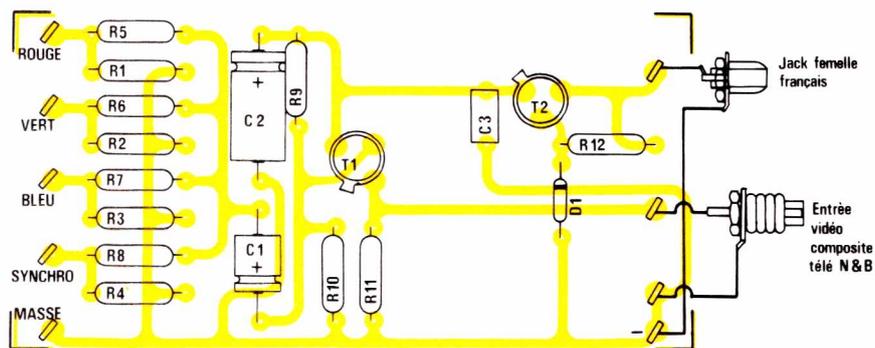


Figure 6



grâce au brochage de la prise péritel donnée en début d'article, on soude les différents fils aux plots d'entrée concernés.

Aucune mise au point n'est nécessaire si ces travaux ont été effectués correctement.

## Conclusion

Nous voici en mesure de réutiliser un vieux téléviseur condamné à cause d'une panne de tuner ou de Fi qui vous rendra les plus grands services pour la mise au point de programmes où la couleur n'a que peu d'intérêt. L'exécution de ces mêmes programmes pourra toujours s'effectuer sur la télé couleur dernière génération !

## Nomenclature

### Résistances 1/4 W 5 %

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 82 Ω  
 R<sub>5</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>6</sub> : 1,5 kΩ  
 R<sub>7</sub> : 18 kΩ  
 R<sub>8</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>9</sub> : 10 kΩ  
 R<sub>10</sub> : 2,7 kΩ  
 R<sub>11</sub> : 470 Ω  
 R<sub>12</sub> : 330 Ω

### Condensateurs

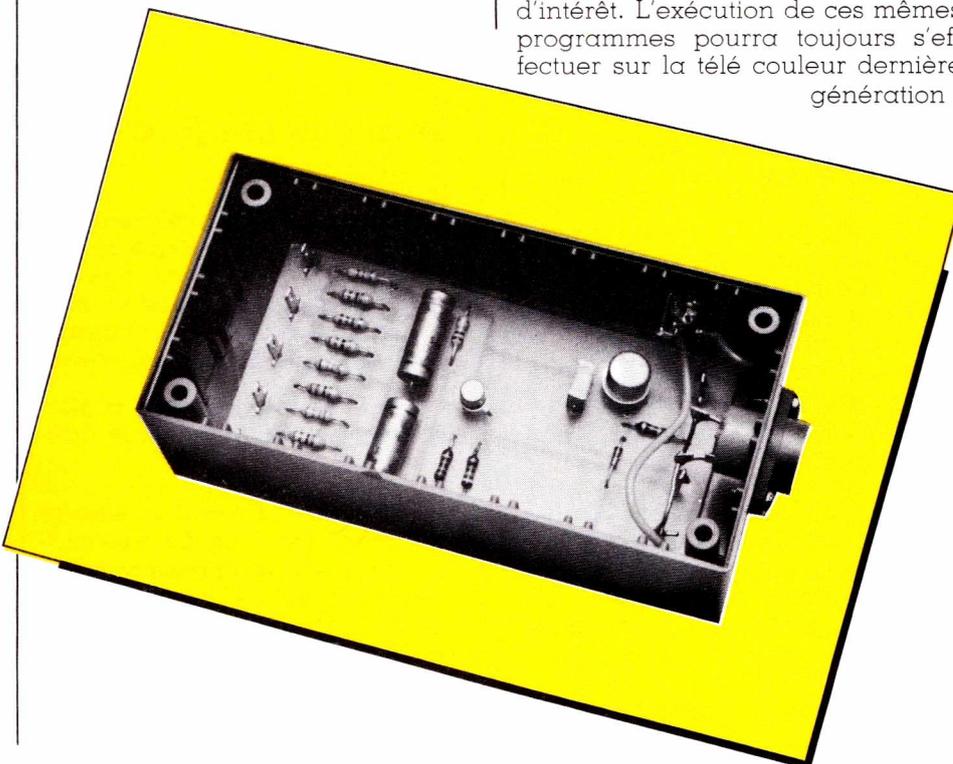
C<sub>1</sub> : 47 μF/25 V, chimique  
 C<sub>2</sub> : 100 μF/25 V, chimique  
 C<sub>3</sub> : 100 nF

### Semiconducteurs

T<sub>1</sub> : 2N2222  
 T<sub>2</sub> : 2N1711  
 D<sub>1</sub> : Zener 12 V/400 mW

### Divers

1 coffret Retex polybox 5101 GA  
 1 embase JACK miniature  
 1 embase coaxial TV  
 câble 75 Ω TV





# Décodeur PAL/SECAM

Avec cet article, nous abordons le traitement du signal vidéo. La description du décodeur PAL/SECAM nous montrera que le signal vidéo est composé d'un signal de luminance correspondant à chaque instant à un signal de chrominance. Cette simultanéité étant nécessaire pour assurer la compatibilité : réception en noir et blanc des émissions en couleur.

Bien que le système NTSC fut le premier système de codage utilisé de manière commerciale aux USA, nous n'aborderons pas sa description. Les systèmes PAL et SECAM employés actuellement, notamment en Europe, sont le fruit d'études menées entre les années 1960 et 1966 et reprennent les idées de base du système américain avec des améliorations. Les trois systèmes, bien que présentant un « air de famille » n'en demeurent pas moins incompatibles.



## Colorimétrie

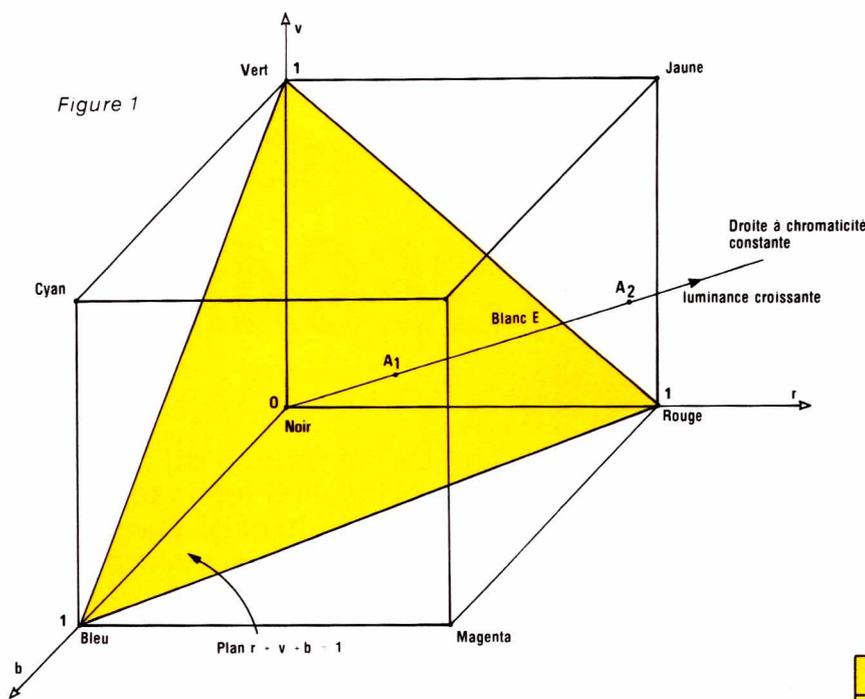
Avant d'aborder la circuiterie, il nous a semblé nécessaire de rappeler les notions élémentaires de colorimétrie. Ce chapitre ne comporte aucune formule mathématique, seul l'aspect qualitatif a été retenu et permet une bonne compré-

hension des phénomènes expliqués par la suite.

La figure 1 donne la représentation des couleurs dans le trièdre de Maxwell. On choisit trois lumières primaires  $r$ ,  $v$  et  $b$ . Ces lumières sont appelées primaires si aucune d'entre elles ne peut être obtenue par un mélange des deux autres. Une lu-

mière colorée quelconque peut alors être obtenue par la représentation de Maxwell de la figure 1.

Dans cette figure, toute droite issue du point  $O$  est une droite à chromaticité constante. Si on choisit les couleurs  $A_1$  et  $A_2$  telles que  $O$ ,  $A_1$  et  $A_2$  soient alignés, les couleurs  $A_1$  et  $A_2$  sont identiques, la luminance de



Primaires	x	y
R'	0,67	0,33
V'	0,21	0,71
B'	0,14	0,086

Figure 3

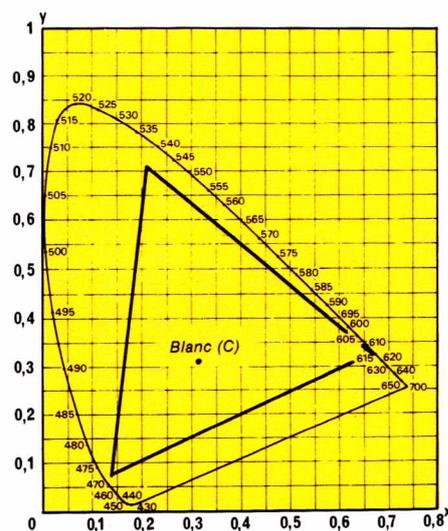


Figure 2

Couleurs	x	y
R	0,64	0,33
V	0,29	0,60
B	0,15	0,06
Blanc A	0,447	0,407
Blanc C	0,310	0,316
Blanc D <sub>65</sub>	0,3127	0,329
Blanc E	0,333	0,333

Figure 4

la couleurs  $A_2$  étant supérieure à la luminance de la couleur  $A_1$  ; la couleur  $A_2$  semblera plus pâle, ou, ce qui revient au même, la proportion de blanc dans  $A_2$  est plus importante que la proportion de blanc dans  $A_1$ .

Les sommets du cube représenté à la figure 1 donnent les huit couleurs employées, entre autres, dans les générateurs de mire ; blanc, jaune, cyan, vert, magenta, rouge, bleu, noir.

Une lumière colorée quelconque est donc définie par ses trois coefficients  $R_x, v_x, b_x$ . Si l'on fait abstraction de la luminance, une lumière colorée peut être représentée par un point dans le plan reposant sur les points  $r = 1, v = 1$  et  $r = 1$ . On arrive ainsi à la notion du triangle des couleurs de Maxwell.

Par changement de variables, on aboutit au schéma de la figure 2 qui représente le diagramme  $x, y$  des primaires  $X, Y, Z$  de la CIE. Les primaires  $X, Y, Z$  se déduisent des primaires  $R, V, B$  par combinaisons li-

néaires simples. Le lecteur intéressé pourra se reporter aux tomes I et II du Nouveau Guide de la télévision en couleurs du SCART.

Chaque couleur est alors définie par un couple de coordonnées  $(x, y)$ . On se reportera au tableau de la figure 3 qui fixe les coordonnées pour les primaires  $R', V', B'$  employées en télévision en couleur dans les systèmes PAL et NTSC avec la norme de transmission M. Le tableau de la figure 4 donne les primaires  $R, V, B$  pour les systèmes B, G, H, I, K, K<sub>1</sub>, L, L' associés au codage PAL ou SECAM, on trouvera en outre les coordonnées de certains blancs de référence définis de la manière suivante :

Blanc A : correspondant à la lumière donnée par une lampe à filament de tungstène porté à la température de 2 856°K.

Blanc B : correspondant à la lumière du soleil ou à celle de la lampe précédente munie d'un filtre approprié.

Blanc C : correspondant à la lumière solaire filtrée par les nuages.

Blanc E : correspondant à une courbe d'égal énergie sur toute l'étendue du spectre.

Le Blanc D<sub>65</sub> tend à se substituer à la référence précédente : Blanc C.

## Etablissement de l'équation fondamentale

Dans un téléviseur, on procède initialement au réglage des quantités respectives des 3 lumières primaires pour que leur addition reconstitue le blanc de référence. Les 3 signaux  $E'_R, E'_V$  et  $E'_B$  appliqués au tube image sont alors tous égaux à l'unité qui est leur valeur maximale. Soient, dans ces conditions,  $L_R, L_V, L_B$  et  $L_C$  les luminances de ces trois primaires et du blanc C. La luminance de la couleur somme étant égale à la somme des luminances composantes, on a :

$$L_C = L_R + L_V + L_B$$

## Réalisation

En divisant les deux membres de cette équation par  $L_C$ , on obtient :

$$\frac{L_R}{L_C} + \frac{L_V}{L_C} + \frac{L_B}{L_C} = 1 \quad (1)$$

et on pose :

$$l_R = \frac{L_R}{L_C}, \quad l_V = \frac{L_V}{L_C}, \quad (1')$$

$$l_B = \frac{L_B}{L_C},$$

la relation (1) peut alors s'écrire

$$l_R + l_V + l_B = 1 \quad (2)$$

Les coefficients  $l_R$ ,  $l_V$  et  $l_B$  donnent les proportions dans lesquelles on doit mélanger les trois couleurs primaires pour reconstituer le blanc C.

Si maintenant on applique trois signaux  $E'_R$ ,  $E'_B$ ,  $E'_V$  correspondant à une couleur X quelconque, on aura :

$$L_X = L_R E'_R + L_V E'_V + L_B E'_B \quad (3)$$

et toujours en divisant les deux membres par  $L_C$  on a :

$$\frac{L_X}{L_C} = l_R E'_R + l_V E'_V + l_B E'_B \quad (4)$$

On pose finalement  $E'_Y = L_X/L_C$  où  $E'_Y$  représente le signal de luminance. On obtient finalement l'équation fondamentale :

$$E'_Y = l_R E'_R + l_V E'_V + l_B E'_B \quad (5)$$

### Calculs des coefficients $l_R$ , $l_V$ , $l_B$

Les coefficients  $l_R$ ,  $l_V$  et  $l_B$  sont fonction des coordonnées  $(x, y)$  des couleurs primaires et du blanc de référence choisis. Bien que les calculs aboutissant aux résultats soient relativement simples, ils ne peuvent trouver place dans cet article et nous nous bornerons à un énoncé des résultats. En utilisant les coordonnées des primaires  $R'$ ,  $V'$  et  $B'$  données au tableau de la figure 3 et les coordonnées du blanc C de référence on obtient :  $l_R = 0,299$ ,  $l_V = 0,589$  et  $l_B = 0,115$ . En arrondissant ces chiffres on arrive à l'équation bien connue :

$$E'_Y = 0,30 E'_R + 0,59 E'_V + 0,11 E'_B \quad (6)$$

Pour les systèmes SECAM et PAL dans les normes B, G, H, I, K, K1, L et L', on utilise les primaires données au tableau de la figure 4 et le blanc  $D_{65}$  comme référence. Le calcul des coefficients donne alors :  $l_R = 0,223$ ,  $l_V = 0,706$  et  $l_B = 0,071$  et on a finalement :

$$E'_Y = 0,223 E'_R + 0,706 E'_V + 0,071 E'_B$$

Il est admis, provisoirement, pour les appareils existants fonctionnant selon le principe SECAM, d'utiliser les coordonnées de chromaticité données à la figure 3 et à la relation (6). Qu'il s'agisse de la relation (6) ou (7) on a toujours :

$$l_R + l_V + l_B = 1 \text{ — relation (2).}$$

La relation fondamentale nous montre alors qu'il est superflu de transmettre des informations relatives aux trois couleurs. On peut démontrer simplement que les informations relatives à deux couleurs suffisent.  $E'_Y$  représente le signal de luminance, toujours transmis; supposons que l'on transmette  $E'_R$  et  $E'_B$ ,  $E'_V$  peut alors se déduire par la relation :

$$E'_V = \frac{1}{0,59} E'_Y - \frac{0,30}{0,59} E'_R - \frac{0,11}{0,59} E'_B$$

Les notions d'informations de luminance et de chrominance résolvent les problèmes de compatibilité.

Pour une émission en couleur, on émet simultanément le signal de luminance et les signaux de couleur, le récepteur couleur utilise toutes les informations et le récepteur noir et blanc ne traite que le signal de luminance. Pour une émission en noir et blanc, les voies couleur du récepteur couleur ne délivrent aucune information, seul le signal de luminance est utilisé simultanément pour alimenter les canons du tube trichrome. Le récepteur noir et blanc fonctionne bien évidemment normalement.

Nous verrons dans le prochain paragraphe que l'on ne transmet pas directement deux des signaux couleur mais des signaux de différence de couleur et que la différence fondamentale entre les systèmes PAL et SECAM réside dans le choix de la modulation de ces signaux.

### La correction de gamma

Les tubes cathodiques de reproduction ont une caractéristique de réponse tension-lumière non linéaire. La lumière délivrée par les luminophores est proportionnelle au courant de faisceau. Si l'on note  $i_k$  le courant de faisceau du tube et  $V_g$  la tension Wehnelt-cathode, on a  $i_k = \alpha (V_g)^\gamma$ .

La figure 5 rend compte de l'effet de la correction de  $\gamma$ . Prenons le schéma synoptique dans le sens opposé à la transmission, donc du tube image reproducteur vers la scène à

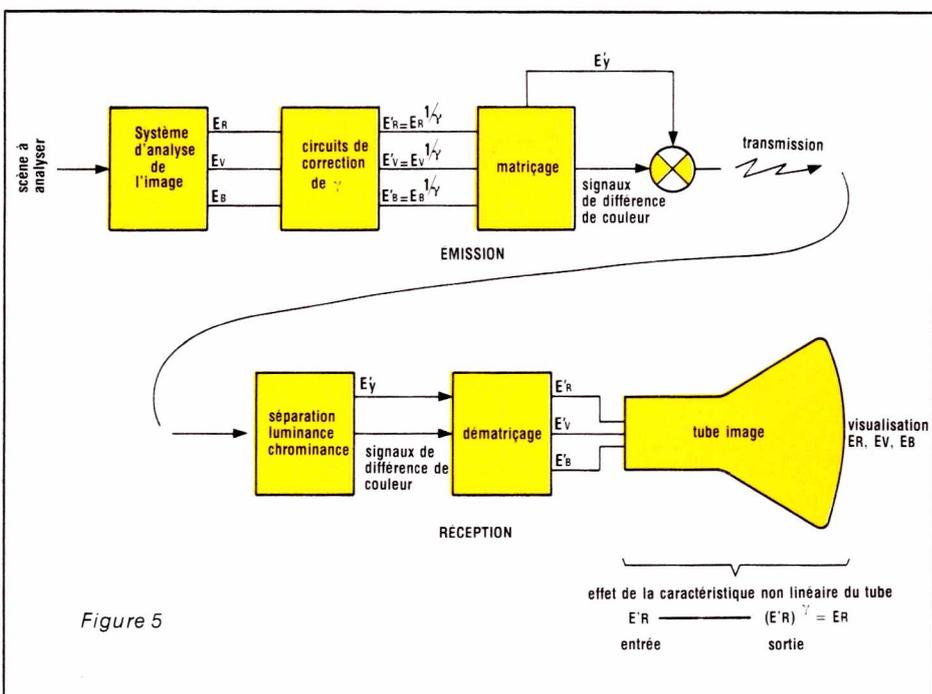


Figure 5

analyser. Sachant qu'en un point de l'écran on doit avoir une couleur définie par  $E_R$ ,  $E_V$  et  $E_B$  et que la caractéristique du tube image est non linéaire, les signaux appliqués à l'entrée du tube image  $E'_R$ ,  $E'_V$ ,  $E'_B$  devront valoir respectivement:

$$E'_R = E_R / \gamma, E'_B = E_B / \gamma$$

La solution mathématiquement idéale consisterait à transmettre les signaux  $E_R$ ,  $E_V$ ,  $E_B$  et appliquer la correction de  $\gamma$  entre les circuits de dématricage et les entrées du tube image. Bien que cette solution soit idéale, elle n'a pas été retenue puisqu'elle complique les circuits du récepteur. En outre, les circuits de correction doivent être parfaitement réglés.

En fait, les circuits de correction, comme le montre le synoptique de la figure 5, prennent place juste après le système d'analyse de l'image délivrant les signaux utiles  $E_R$ ,  $E_V$ ,  $E_B$ . En résumé, on retiendra donc que les signaux utiles  $E_R$ ,  $E_V$ ,  $E_B$  ne sont pas transmis mais que l'on transmet  $E'_R$ ,  $E'_B$  et  $E'_V$  qui, appliqués au tube, donnent  $E_R$ ,  $E_V$  et  $E_B$ .

Nous avons alors tous les éléments nécessaires à la bonne compréhension du fonctionnement des systèmes PAL et SECAM.

## Les codeurs PAL et SECAM

Les circuits de correction de gamma ne dépendent que du tube image reproducteur et non du système de codage, il sera donc normal

de les retrouver dans les deux schémas synoptiques des codeurs. Dans les deux cas,  $\gamma$  vaut 2,8.

## Codeur PAL

Le schéma synoptique du codeur PAL est représenté à la figure 6. Les signaux de couleur  $E_R$ ,  $E_V$  et  $E_B$  provenant par exemple d'un tube analyseur sont soumis à la correction de  $\gamma$ . On dispose alors des signaux  $E'_R = E_R / \gamma$ . Les signaux  $E'_R$ ,  $E'_V$  et  $E'_B$  sont alors matricés pour délivrer  $E'_Y$  signal de luminance et  $E'_U$  et  $E'_V$  : signaux de différence de couleur.  $E'_Y$  est défini par la relation fondamentale énoncée dans le paragraphe intitulé colorimétrie et vaut :  $E'_Y = 0,30 E'_R + 0,59 E'_V + 0,11 E'_B$ .

Les signaux de différence de couleurs sont définis par les relations :  $E'_U = 0,49 (E'_B - E'_Y)$  et  $E'_V = 0,87 (E'_R - E'_Y)$ . Les signaux  $E'_U$  et  $E'_V$  sont appliqués à l'entrée de filtres passe-bas donnant une atténuation inférieure à 3 dB à 1,3 MHz et supérieure à 20 dB à 4 MHz. Ces filtres, comme tout filtre, retardent le signal de sortie par rapport au signal d'entrée. De manière à ne pas avoir de décalage entre les signaux de chrominance et le signal de luminance, on retarde ce dernier.

## La modulation des signaux $E'_U$ et $E'_V$

Les signaux  $E'_U$  et  $E'_V$  sont appliqués aux entrées de deux modulateurs. Il s'agit d'une modulation d'amplitude à porteuse supprimée.

La fréquence de la sous-porteuse est définie par la relation :

$$f_{SP} = \left( \frac{1135}{4} + \frac{1}{625} \right) f_H$$

où  $f_H$  représente la fréquence de balayage horizontale et vaut, dans le cas du 625 lignes, 15 625 Hz. On a alors  $f_{SP} = 4\,433\,618,75$  Hz.

On retrouve alors à la sortie du premier modulateur :  $E'_U \sin \omega t$  et à la sortie du second modulateur :  $E'_V \cos \omega t$ , grâce au déphaseur de 90° transformant  $\sin \omega t$  en  $\cos \omega t$ . Dans ces deux relations,  $\omega$  vaut  $2\pi f_{SP}$ . Le signal vidéo complet est obtenu par sommation des trois signaux  $E'_Y$ ,  $E'_U \sin \omega t$  et  $E'_V \cos \omega t$ . On a alors :

$$E'_M = E'_Y + E'_U \sin \omega t \pm E'_V \cos \omega t$$

Le signe + ou - s'explique par la présence d'un inverseur et d'un amplificateur de gain - 1 entre la sortie  $E'_V \cos \omega t$  et l'entrée du mélangeur. Cet inverseur bascule à chaque ligne ce qui revient à dire que le signal  $E'_V \cos \omega t$  est déphasé de 180° une ligne sur deux. Le signal vidéo composite, qui sera envoyé vers l'émetteur se compose donc du signal  $E'_M$  auquel on ajoute les signaux de synchronisation.

## Codeur SECAM

Le schéma synoptique du codeur SECAM est représenté à la figure 7. Comme précédemment, les signaux

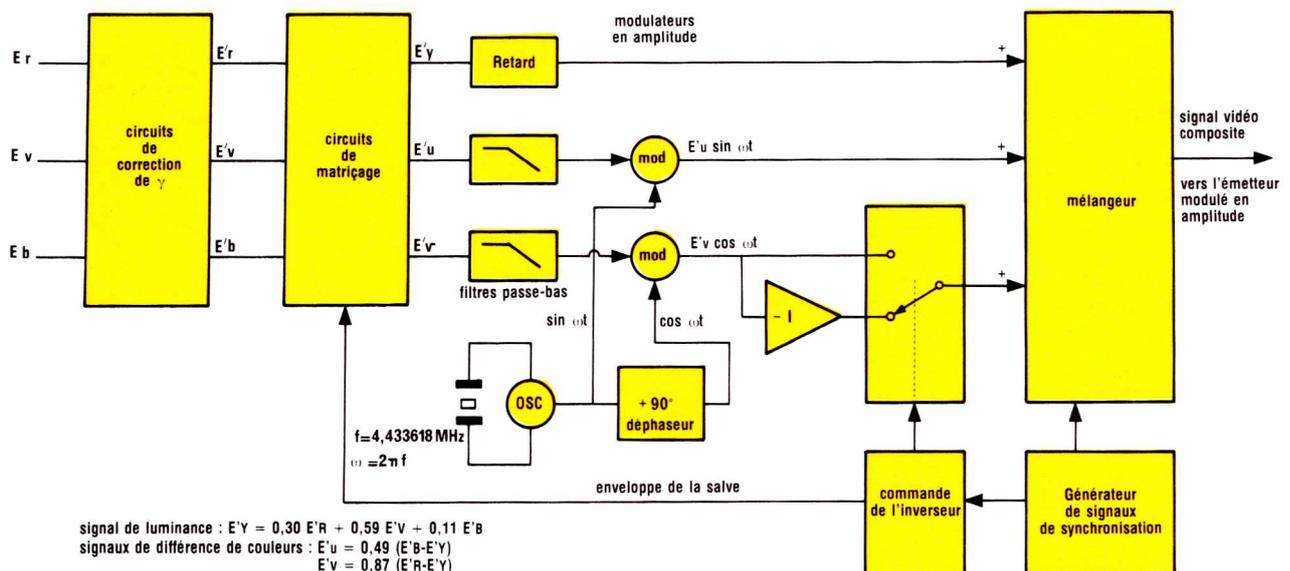
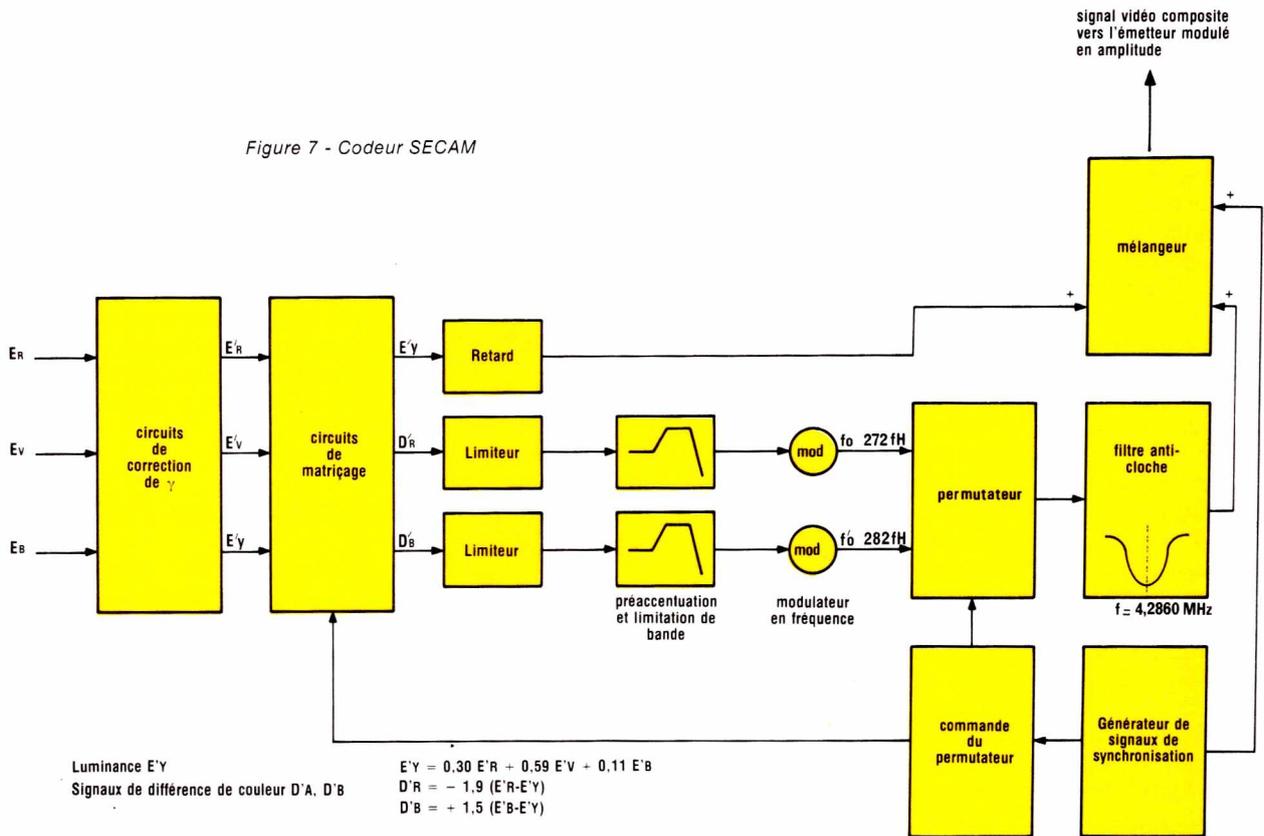


Figure 6 - Codeur PAL

Figure 7 - Codeur SECAM



$E_R, E_V$  et  $E_B$  subissent la correction de  $\gamma$  et les signaux résultants  $E'_R, E'_V$  et  $E'_B$  sont matricés. Le signal de luminance  $E'Y$  est codé de la même manière :  $E'Y = 0,30 E'_R + 0,59 E'_V + 0,11 E'_B$ . Les signaux de différence de couleur  $D'_R$  et  $D'_B$  se calculent grâce aux relations :  $D'_R = -1,9 (E'_R - E'Y)$  et  $D'_B = 1,5 (E'_B - E'Y)$ .

La modulation n'est plus ici une modulation d'amplitude à porteuse supprimée mais une modulation de fréquence. Nous avons vu dans un précédent article intitulé : « Le bruit dans les récepteurs », qu'en modulation de fréquence on avait tout intérêt à préaccentuer les composantes de fréquence élevée du signal modulant. On augmente ainsi le rapport signal sur bruit et donc la qualité de la transmission.

Les signaux  $D'_R$  et  $D'_B$  sont donc préaccentués à 85 kHz puis limités à une valeur inférieure à 3 dB à 1,3 MHz et supérieure à 30 dB à 3,5 MHz. La courbe de préaccentuation et limitation est représentée à la **figure 8**. Le signal  $D'_R$  module un oscillateur centré sur 272 fH et  $D'_B$  un oscillateur centré sur 282 fH. Avec  $f_H = 15\,625$  Hz, on a :

$f_0 = 272 \times 15\,625 = 4,2500$  MHz  
 et  $f'_0 = 282 \times 15\,625 = 4,40625$  MHz.

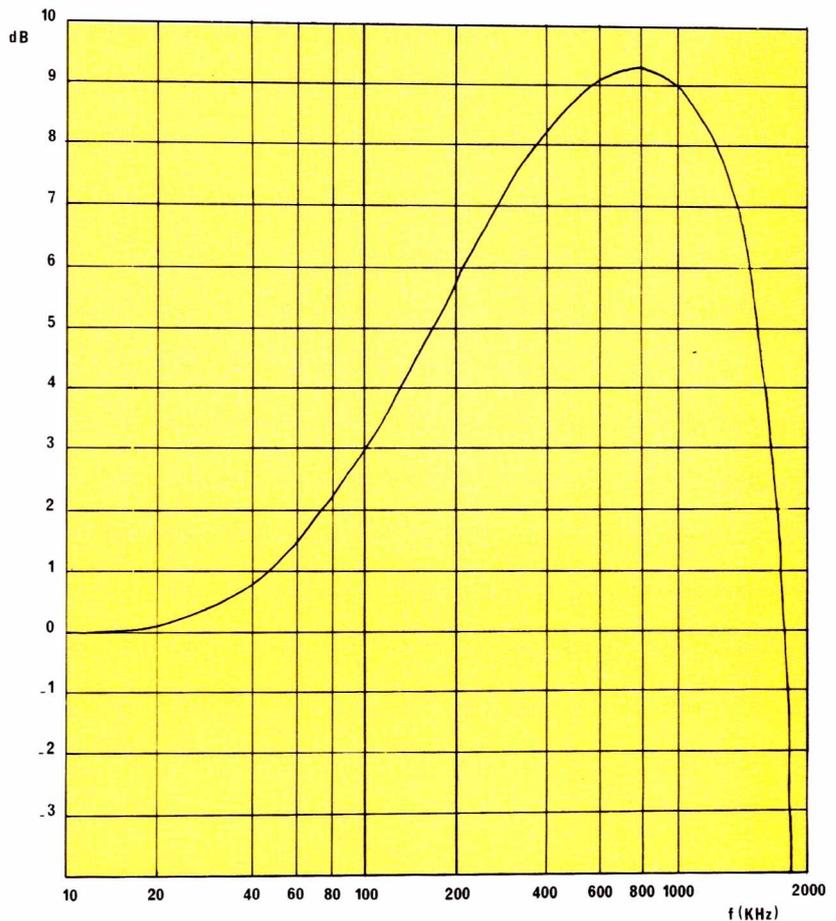


Figure 8 - Courbe de préaccentuation SECAM (voir oscillogramme de fin d'article)

Les oscillateurs  $f_0$  et  $f'_0$  peuvent être obtenus par des boucles PLL employant  $f_H$  comme fréquence de comparaison. Les deux signaux résultants sont appliqués aux entrées du permutateur actionné à la fréquence de ligne, ce qui revient à dire que pour une ligne  $n$ , on transmet  $D'_R$  et pour une ligne  $n + 1$  on transmet  $D'_B$  et ainsi de suite.

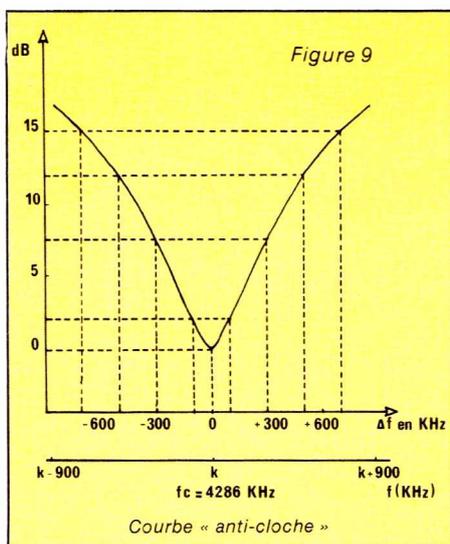
On trouve ensuite un filtre dit filtre anti-cloche. Les sous-porteuses  $272 f_H$  et  $282 f_H$  constamment présentes dans le vidéosignal génèrent une trame parasite lorsque les émissions couleur sont reçues par un récepteur noir et blanc.

D'un point de vue statistique, et parce que les couleurs de la nature ne sont pratiquement jamais saturées, la fréquence instantanée des sous-porteuses se situera très fréquemment au voisinage immédiat de la fréquence de repos. Par contre, les grandes excursions de fréquence occasionnelles correspondant le plus souvent à des énergies faibles, seront vulnérables vis-à-vis du bruit.

Il est alors naturel de réduire l'amplitude de la sous-porteuse dans un rapport plus grand pour la fré-

quence de repos que pour les fréquences instantanées extrêmes. La loi d'atténuation en fonction de la fréquence instantanée est donc centrée entre les fréquences de repos  $272 f_H$  et  $282 f_H$ . La fréquence centrale de ce filtre anti-cloche est  $f_c = 4,286 \text{ MHz}$ .

La courbe de mise en forme est représentée à la figure 9. Le signal vidéo composite s'obtient en ajou-



tant le signal de luminance  $E'_v$ , puis une ligne sur deux  $272 f_H$  modulée par  $D'_R$  ou  $282 f_H$  modulée par  $D'_B$  et les signaux de synchronisation. Le signal composite sera ensuite envoyé à l'émetteur qu'il modulera en amplitude. Dans les deux cas, PAL et SECAM, nous avons déjà vu que la modulation est à bande latérale atténuée : BLA.

Nous connaissons maintenant la composition du signal vidéo et on peut passer directement au décodage des informations. Décodage qui doit nous permettre de disposer à la fin de la chaîne des signaux  $E'_R$ ,  $E'_v$  et  $E'_B$ .

## Le décodeur PAL

Le schéma synoptique du décodeur PAL est représenté à la figure 10. Le signal vidéo composite est appliqué à l'entrée d'un filtre passe-bande sélectionnant les informations de chrominance.

Les signaux  $E'_u$  et  $E'_v$ , nous l'avons vu auparavant modulent, en amplitude, un générateur de sous-porteuse. Cette amplitude détermine la

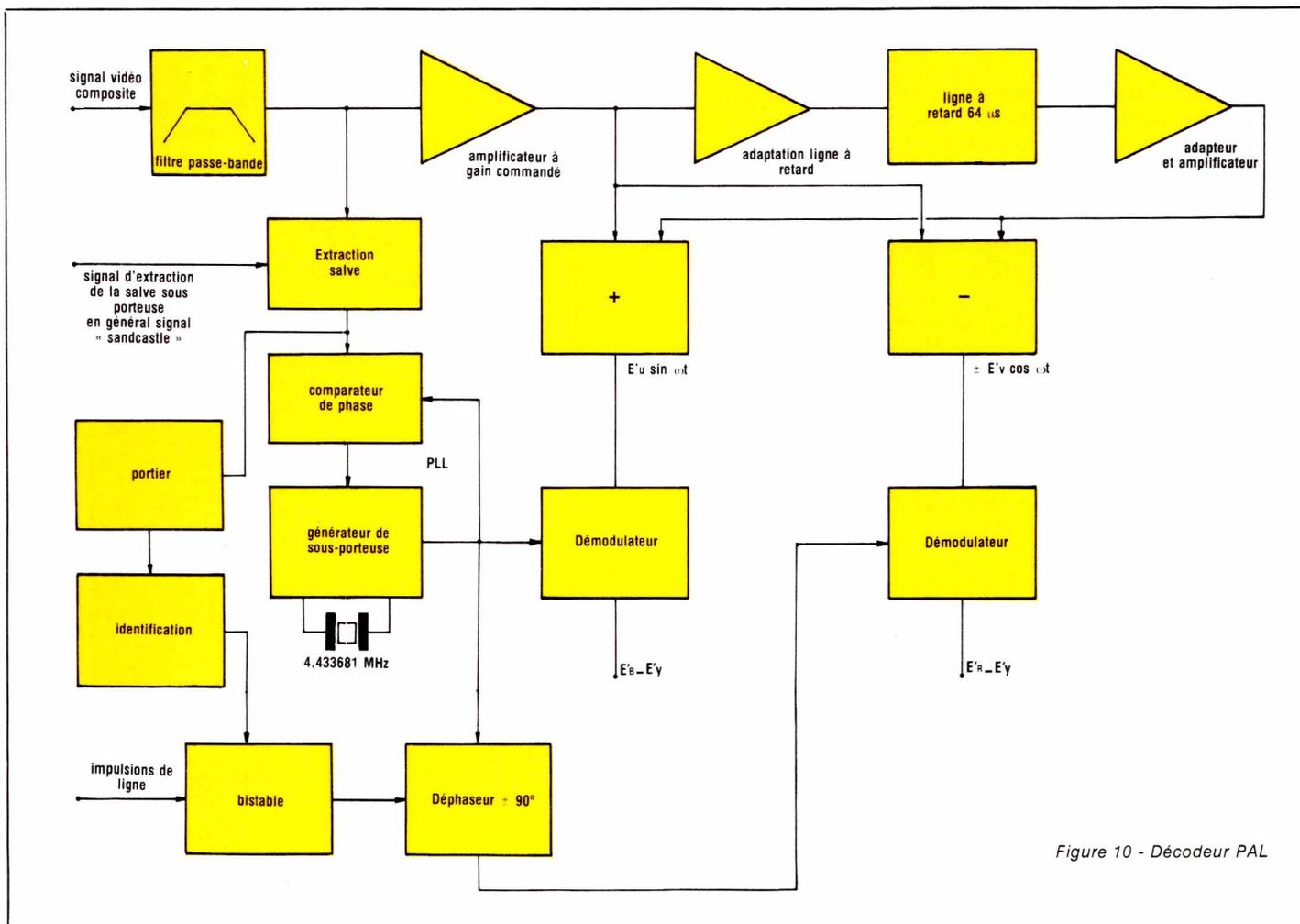


Figure 10 - Décodeur PAL

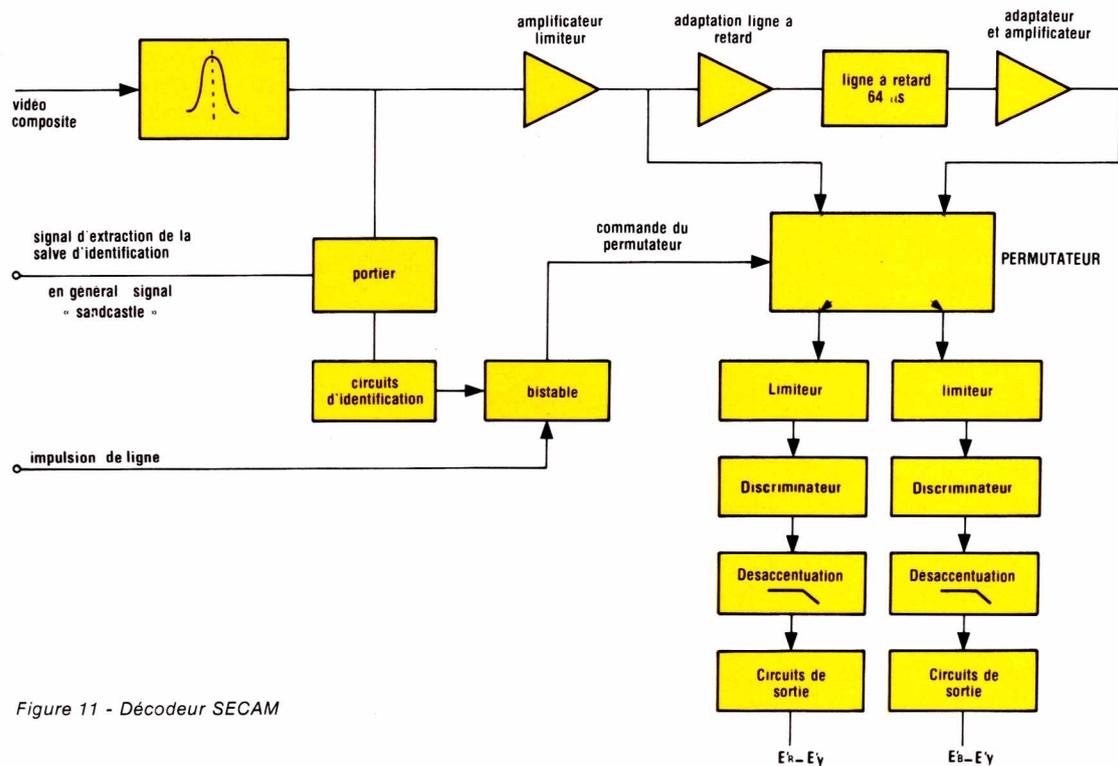


Figure 11 - Décodeur SECAM

saturation de l'image couleur reproduite par le tube. Le décodeur devra donc comporter un amplificateur à gain commandé qui permettra la régulation de l'amplitude du signal de chrominance extrait du signal vidéo par le filtre passe-bande.

La modulation d'amplitude étant du type à porteuse supprimée, la démodulation nécessite la reconstitution de cette porteuse qui devra avoir par rapport à celle ayant servi à l'émission une relation de phase fixe et définie. La porteuse est reconstituée à partir d'un oscillateur local à quartz qui, nous le verrons par la suite, est asservi à une salve de référence, dont la fréquence est identique à celle utilisée à l'émission et vaut bien entendu 4,433 618 MHz.

Nous trouvons une ligne à retard et ses amplificateurs de compensation et d'adaptation. Chaque ligne étant analysée en 64 µs on peut donc disposer simultanément des informations transmises pendant deux lignes consécutives afin d'effectuer leur somme et leur différence. La somme constitue la composante  $E'_u$  de la moyenne cherchée et la différence la composante  $E'_v$ . En fait la phase du signal  $E'_v \cos \omega t$  est inversée une ligne sur deux, la phase du signal de référence utilisé pour la démodulation de  $E'_R - E'_Y$  est donc alternée au même rythme. Cette

fonction est assurée par le bistable recevant les impulsions de ligne et commandant le déphaseur.

## L'oscillateur de référence

Le générateur de sous-porteuse doit être stable et avoir une relation de phase fixe par rapport au générateur de sous-porteuse utilisé à l'émission. On doit donc avoir une boucle à verrouillage de phase asservissant le générateur de sous-porteuse à la salve de sous-porteuse transmise pendant l'intervalle de suppression ligne. La salve de sous-porteuse est extraite des informations de chrominance par une porte commandée par le signal dit « sandcastle ». Nous verrons à la figure 12 l'aspect et la constitution de ce signal.

Le décodeur PAL sera complété par un circuit d'identification couleur et un circuit assurant le synchronisme correct de la bascule. Ce synchronisme détermine la polarité du signal ( $E'_R - E'_Y$ ).

## Le décodeur SECAM

Le schéma synoptique du décodeur SECAM est représenté à la figure 11. Les informations de chro-

minance sont prélevées au travers d'un filtre en cloche annulant l'effet du filtre anticloche du codeur. Les signaux, modulés en fréquence, peuvent être amplifiés jusqu'à l'écrêtage puisque l'amplitude du signal n'a aucun intérêt dans la définition de l'image mais que seule la fréquence est importante.

Les signaux  $D'_R$  et  $D'_B$  ne sont pas transmis simultanément mais séquentiellement ; pour la ligne  $n$  :  $D'_R$  et pour la ligne  $n + 1$  :  $D'_B$ . Pour disposer à tout instant des signaux  $D'_R$  et  $D'_B$ , on « mémorise » le signal relatif à la ligne précédente dans une ligne à retard. Le permutateur aiguille alors le signal provenant de la voie directe ou de la voie retardée vers la voie  $D'_R$  et le signal  $D'_B$  provenant de la voie directe ou de la voie retardée vers la voie  $D'_B$ . On trouve ensuite, sur chaque voie, une chaîne de circuits classiques propres aux récepteurs fonctionnant en modulation de fréquence : limiteur, discriminateur, et circuit de désaccentuation.

Le discriminateur de la voie  $D'_R$  est calé sur 272 kHz et  $D'_B$  sur 282 kHz et la fréquence de brisure de la courbe de désaccentuation vaut 85 kHz.

## Les circuits d'identification

Les circuits d'identification assurent la mise en synchronisme du

système. Un bistable commandé par les impulsions de lignes actionne le permutateur. Cette bascule fonctionne de manière à ce qu'une sortie du permutateur délivre toujours la même information D'R ou D'B. Cette bascule seule est insuffisante : la sortie D'R doit impérativement attaquer le discriminateur calé à 272 fH et la sortie D'B le discriminateur à 282 fH. Sans le portier et les circuits d'identification, la sortie D'B du permutateur peut attaquer la voie de démodulation D'R. Nous disposons donc d'un portier et d'un circuit d'identification qui nous permettent de mettre la bascule à l'état désiré si elle ne s'y trouve pas.

Le portier nous permet en outre de bloquer les sorties chrominance dans le cas d'une émission en noir et blanc. En effet, les composantes de fréquence élevée d'un signal noir et blanc peuvent perturber les circuits de différence de couleur alors qu'elles ne doivent donner lieu à aucun signal. Le portier a donc un rôle essentiel de reconnaissance du signal SECAM.

Connaissant les principes de base des systèmes SECAM et PAL, on comprendra alors la signification des initiales :

PAL : Phase Alterned Line. Phase alternée une ligne sur deux.

SECAM : Séquentiel Couleur à Mémoire.

## Les signaux d'identification

Les signaux d'identification sont émis pendant les temps de suppression ligne. La figure 12 rend compte de l'aspect du signal vidéo pendant ces instants pour les systèmes PAL et SECAM. Pour le système PAL, il s'agit d'un salve de 9 à 11 cycles d'un signal sinusoïdal à la fréquence de 4,43618 MHz. Pour le système SECAM fonctionnant sur le système d'identification de ligne, la salve précédant la ligne D'R est à la fréquence de 4,406 MHz et pour la salve précédant la ligne D'B à la fréquence de 4,250 MHz.

Les salves recueillies grâce aux créneaux d'extraction délivrés par le circuit de balayage ligne sont appliquées aux bornes d'un circuit accordé sur 4,250 MHz. Nous trouvons donc aux bornes de ce circuit accordé des salves d'inégale amplitude. Ces différences d'amplitude sont détectées et actionnent les circuits de remise à l'heure de la bascule. Notons que l'identification SECAM peut fonctionner sur l'identi-

cation ligne ou sur l'identification trame.

Les signaux aux normes SECAM comportent pendant la durée de suppression trame une série de lignes d'identification. Dans les nouvelles normes, les lignes d'identification trame ont été éliminées pour faire place aux informations vidéo-texte. Les récepteurs modernes seront donc tous conçus sur des principes d'identification ligne.

## Le signal Sandcastle

Bien que nous n'utilisions pas directement ce signal, il nous a semblé nécessaire de décrire sa constitution car on le rencontre sur tous les schémas de décodeur ou de récepteur.

Le signal « sandcastle » résulte tout simplement de l'addition du signal de retour ligne et du signal d'extraction des salves. Le signal de retour ligne est généré par les amplificateurs de déviation ligne et le déviateur lui-même alors que le signal d'extraction est généré par un oscillateur.

En général, la mise en forme du signal de retour ligne, la génération du signal d'extraction et la somme de ces deux signaux sont effectuées dans un seul circuit intégré : circuit de balayage ligne.

Dans le cas du **décodage couleur seul**, nous n'avons absolument pas besoin du signal sandcastle complet mais simplement du signal d'extraction. Ce signal nous sera fourni par un circuit intégré classique : TDA 2593.

Avant d'aborder le schéma du décodeur, attardons-nous quelques instants sur la ligne à retard, composant peu habituel dans les schémas de Radio-Plans.

## Constitution des lignes à retard

La figure 13 représente une ligne à retard RTC DL 610 équipant le décodeur PAL/SECAM. Cette ligne est constituée d'un émetteur ultrasonique, ou transducteur d'entrée, d'une pièce en verre et d'un récepteur ultrasonique ou transducteur de sortie.

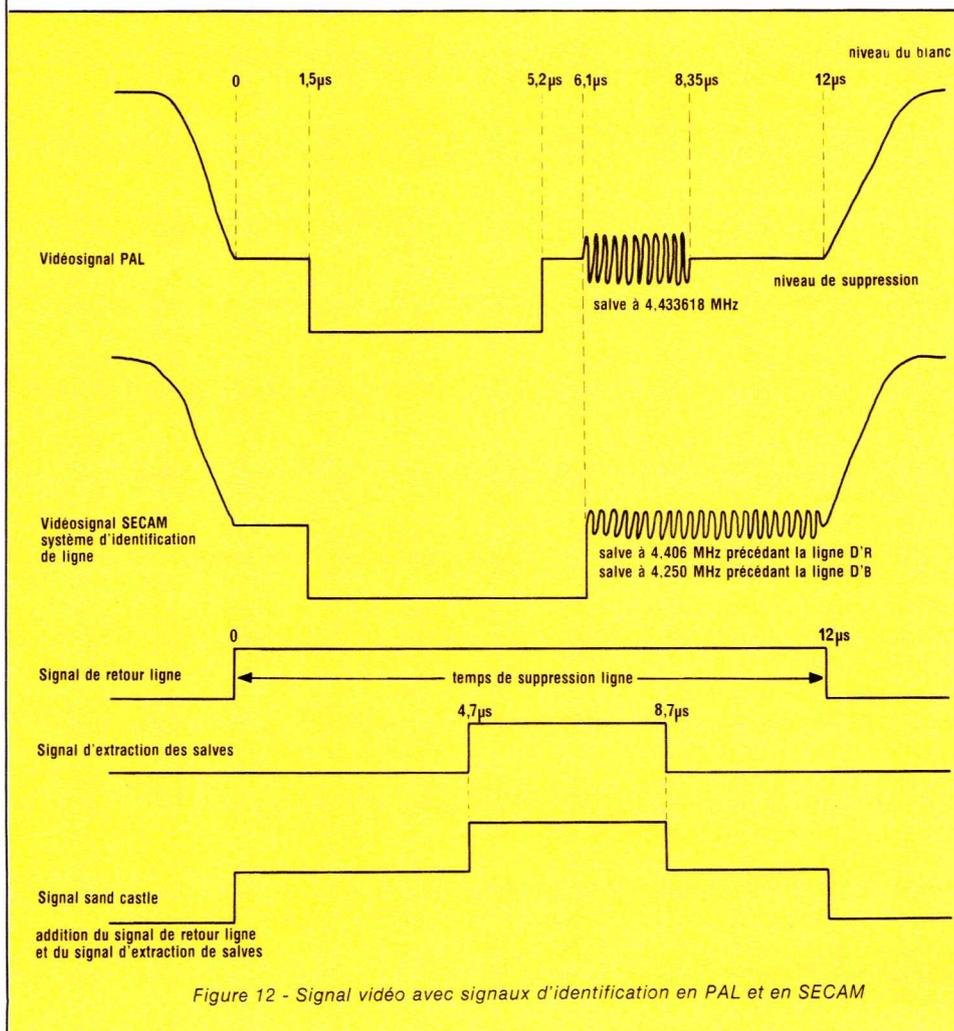


Figure 12 - Signal vidéo avec signaux d'identification en PAL et en SECAM

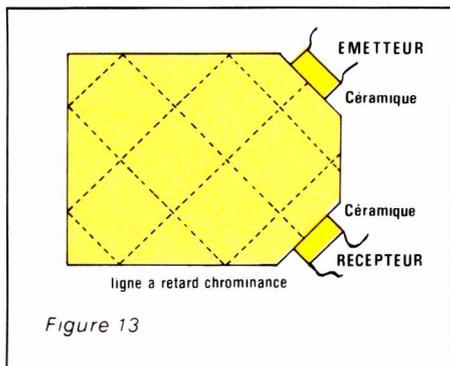


Figure 13

L'émetteur ultrasonique est formé de fines plaquettes de céramique, sur les faces desquelles sont fixées deux électrodes. En appliquant à ces électrodes un signal électrique alternatif, nous provoquons une déformation mécanique de la céramique. L'émetteur transmet les déformations qui se propagent sous forme d'une onde ultrasonique parcourant le matériau à une vitesse caractéristique du milieu retardateur considéré. Le récepteur ultrasonique d'une constitution identique à l'émetteur transforme les vibrations mécaniques en un signal électrique identique au signal d'entrée mais retardé de 64  $\mu$ s. Pour diminuer l'encombrement d'une telle ligne, le trajet de l'onde ultrasonique dans la pièce de verre effectue un certain nombre de réflexions dans le trajet émetteur-récepteur.

## La ligne à retard dans le signal luminance

Le signal de luminance est transmis avec une bande large, environ 4 MHz, alors que les signaux de chrominance sont transmis avec une bande de l'ordre de 1 MHz. D'autre part le temps d'établissement d'un signal est inversement proportionnel à la largeur de bande du circuit. Sur la voie luminance le temps de montée est de l'ordre de 150 ns alors que les temps de montée sur la voie chrominance sont de l'ordre de 1  $\mu$ s.

Pour que le « coloriage » — signaux de chrominance — se superpose parfaitement au dessin — signaux de luminance — la voie luminance doit être retardée.

La figure 14 montre les signaux chroma et luma pendant leur montée pour un signal retardé ou non. Les temps de montée doivent coïncider au niveau 50 %.

La figure 14 représente en outre le schéma électrique équivalent de la ligne à retard. Le retard est d'autant plus important que le nombre de

cellules est important. En pratique, une telle ligne se présente sous la forme d'un bâtonnet cylindrique en matériau isolant sur lequel une bande métallique est placée le long d'une génératrice et autour duquel est enroulé un fil conducteur isolé.

Il existe donc entre chaque spire du bobinage et la bande métallique une capacité qui constitue le condensateur C alors que la spire représente la self L.

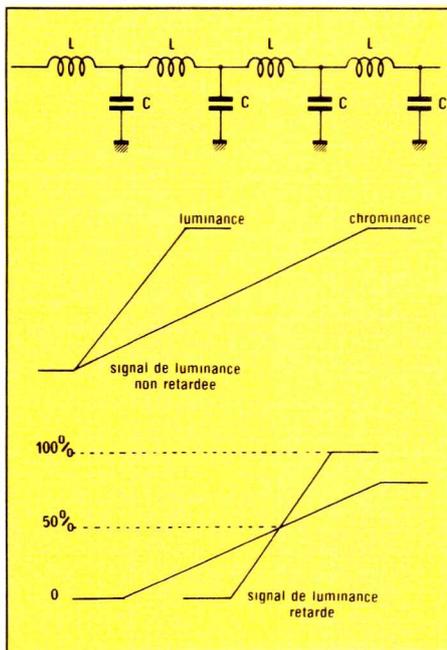


Figure 14 - Schéma équivalent d'une LAR et ses effets

## Le schéma de principe

Le schéma de principe du décodeur PAL/SECAM est représenté à la figure 15.

## Les broches d'entrée et de sortie

Le décodeur est alimenté en 0, + 12 V avec une consommation voisine de 150 mA. Le signal vidéo en provenance d'un magnétoscope, du tuner TV, décrit dans les précédents numéros etc... est appliqué à l'entrée vidéo. Le décodeur délivre alors les signaux de différence de couleur B-Y et R-Y. On trouve en outre un commutateur donnant le choix entre PAL, SECAM, reconnaissance et commutation automatique PAL/SECAM.

## Les circuits intégrés

Le circuit TEA 5630 Thomson est le décodeur SECAM et le TEA 5620, le

décodeur PAL. Le circuit TDA 2593 est un circuit séparateur de synchro et générateur et n'est utilisé dans notre cas que pour délivrer — à la broche 7 — les signaux d'extraction de salves.

## Le décodeur SECAM TEA 5630

Le signal vidéo est appliqué aux entrées du premier étage limiteur à travers le filtre en cloche constitué par L<sub>5</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>.

Les créneaux d'extraction sont appliqués à la broche 4 du circuit et les salves à 4,406 et 4,250 MHz sont transmises au circuit résonnant constitué par L<sub>9</sub> et C<sub>23</sub> connectés à la broche 3 du circuit. Ce circuit sera accordé sur 4,250 MHz. La tension présente aux bornes du circuit est amplifiée et mémorisée par les condensateurs connectés aux broches 1 et 2. Ces tensions déterminent la position de la bascule et le fonctionnement du portier.

Le signal appliqué à la broche 4 est tel que le décodeur fonctionne en identification ligne.

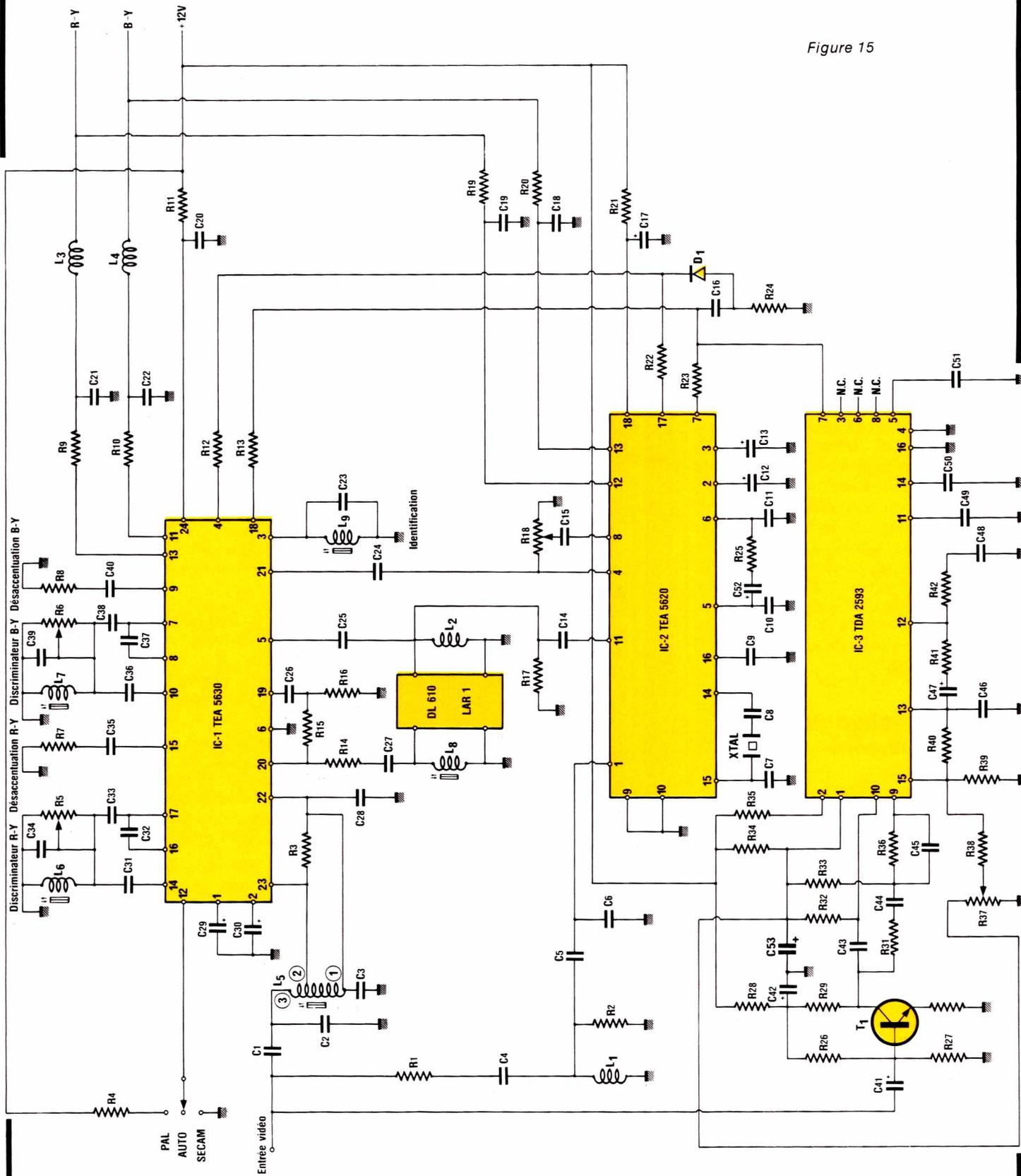
Le signal de sortie du premier étage est délivré à la broche 20. Une fraction, déterminée par R<sub>15</sub> et R<sub>16</sub>, de ce signal est envoyée à l'entrée directe du permutateur broche 19. L'entrée retardée du permutateur — broche 5 — reçoit le signal ayant traversé la ligne à retard DL 610. Le basculement du permutateur est contrôlé par un signal à fréquence de ligne appliqué sur la broche 18 de manière à obtenir la sortie R-Y sur la broche 17 et B-Y sur la broche 7.

Les discriminateurs, du type à coïncidence, sont connectés aux broches 7, 8 et 10 pour la voie B-Y et 14, 16, et 17 pour la voie R-Y.

Les résistances R<sub>6</sub> et R<sub>5</sub>, en parallèle sur les circuits résonnants, sont ajustables et leurs valeurs modifient la linéarité et l'amplitude au signal de sortie. Les circuits de désaccentuation sont constitués par R<sub>7</sub> et C<sub>35</sub> pour la voie R-Y et R<sub>8</sub> et C<sub>40</sub> pour la voie B-Y.

Les signaux utiles R-Y et B-Y sont enfin disponibles aux broches 11 et 13. Lorsque le décodeur reçoit un signal PAL, l'impédance interne du circuit TEA 5630, pour les sorties 11 et 13, vue de l'extérieur est équivalente à une résistance de 8 k $\Omega$  connectée entre la sortie et la ligne d'alimentation : V<sub>cc</sub> — broche 24 —.

Figure 15



## Le décodeur PAL, TEA 5620

Le signal vidéo composite est appliqué, à travers un filtre passe-bande constitué par  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $L_1$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ , à l'entrée de l'amplificateur à gain commandé — broche 1 —.

Le VCO est réalisé en connectant un quartz et deux condensateurs  $C_7$  et  $C_8$  aux broches 14 et 15 du circuit. La salve de référence est prélevée grâce au signal appliqué à la broche 17 du circuit. La phase du VCO est asservie sur la phase du signal de référence grâce au PLL. Le filtre de ce système asservi est constitué par la résistance  $R_{25}$  et les condensateurs  $C_{10}$ ,  $C_{11}$  et  $C_{52}$ . Ce signal nous permet de démoduler B-Y. La démodulation de R-Y est faite avec un signal déphasé de  $90^\circ$ .

Le condensateur connecté à la broche 16 contribue à ce déphasage et pourra être ajusté si besoin est.

Le signal de chrominance sort, de l'amplificateur à gain commandé, à la broche 4 du circuit. Le potentiomètre  $R_{18}$  prélève une fraction au signal qui est appliqué à l'entrée directe — broche 8 —. Le signal retardé issu de la ligne à retard est envoyé à la broche 11 du TEA 5620. La sortie R-Y est disponible à la broche 12 et B-Y à la broche 13.

## Le trieur et générateur de synchronisation TDA 2593

Nous aurons l'occasion de revenir sur le fonctionnement du TDA 2593, au cours de l'article traitant de la description et de la réalisation du moniteur couleur, nous n'entrerons donc pas dans les détails dans cet article, d'autant plus que peu de fonctions de ce circuit sont utilisées.

Le signal vidéo composite est appliqué à l'entrée d'un étage amplificateur de gain - 3. Le signal, disponible sur le collecteur de  $T_1$  est envoyé aux entrées 9 et 10 du circuit intégré.

Un étage séparateur trie les tops de synchronisation. Le potentiomètre  $R_{37}$  règle la fréquence centrale d'un VCO qui sera asservi en phase sur les tops de synchronisation ligne. On récupère sur la broche 7 le signal d'extraction des salves.

## Réalisation pratique

Tous les composants représentés sur le schéma de la figure 15 sont implantés sur une carte simple face de  $100 \times 200$  dont le tracé des pistes

est représenté à la figure 16 et l'implantation des composants à la figure 17.

Note : le transformateur  $L_5$  devra être modifié avant d'être soudé. Cette modification très simple nécessite un minimum de minutie. En ef-

fet, les connexions extrêmes de l'enroulement à prise intermédiaire devront être inversées. On commencera par dessouder les fils du bobinage arrivant sur les picots en s'aidant d'une pompe à dessouder puis on ressoudera les fils en les croisant.

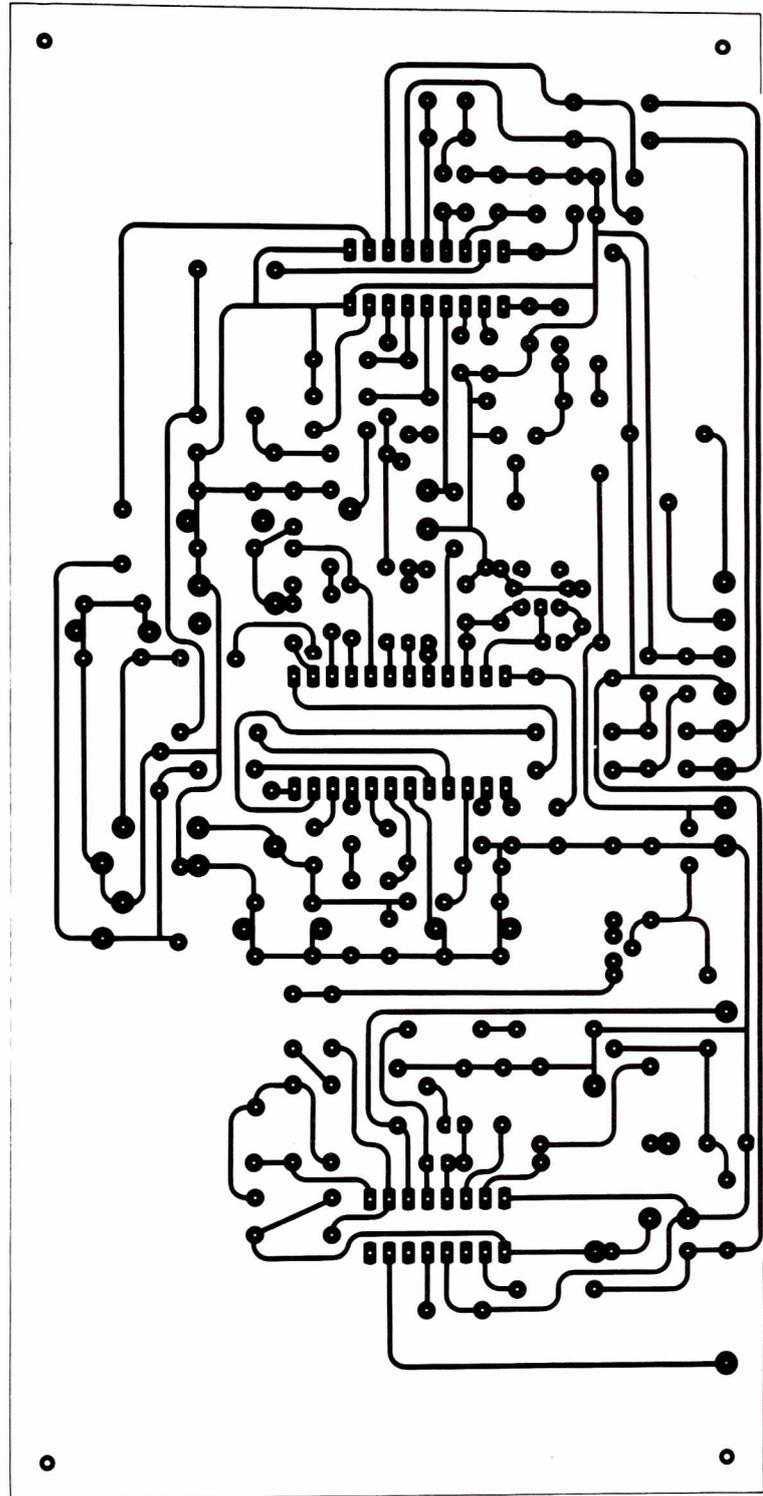


Figure 16

Sans modification du transformateur on a 9 spires en parallèle sur  $C_2$  et 2 spires en parallèle sur  $R_2$ , le signal de chroma est nettement insuffisant pour un bon fonctionnement. Après modification on a toujours 9 spires aux bornes de  $C_2$  et cette fois 7 spires en parallèle sur  $R_3$ .

## Mise au point et réglages

La plupart des réglages devront être effectués à l'aide d'un générateur pouvant délivrer un signal sinusoïdal à 5 MHz.

On commencera par prépositionner certains réglages :

- $R_5$  et  $R_6$  au tiers de leur valeur,
- $R_{18}$  au trois quarts de sa valeur maximale.

Noyaux de ferrite de  $L_5$  et  $L_8$  affleurant le haut du transformateur.

Les noyaux de  $L_6$ ,  $L_7$  et  $L_9$  seront enfoncés de 3 à 4 mm.

La première opération consiste à régler le potentiomètre  $R_{37}$ . En absence de signal vidéo, entrée vidéo en l'air, on règle  $R_{37}$  pour avoir une période des impulsions, délivrées à la broche 7 du TDA 2593, de  $64 \mu s \pm 1 \%$ . En appliquant ensuite un signal vidéo, il est simple de voir si le signal de la broche 7 s'asservit sur les tops de synchro compris dans le signal vidéo composite. A l'instant où l'on connecte le signal vidéo, les impulsions de sortie — broche 7 — se décalent légèrement, le phénomène se met bien en évidence avec un oscilloscope à double base de temps et en travaillant en mode retardé. Le réglage de  $R_{37}$  ne devra plus être modifié. Le TDA 2593 contenant un PLL, la position du curseur peut varier autour de la position de réglage puisque la boucle rattrape l'écart entre la fréquence du VCO et la fréquence de comparaison.

## Le réglage du décodeur SECAM

Le réglage du circuit cloche —  $L_5$  — se fera à l'aide d'un générateur et on réglera le noyau de manière à avoir le maximum pour  $f = 4,286 \text{ MHz}$  — oscilloscope entre la broche 23 et la masse —.

On procédera de la même manière pour le réglage de  $L_9$ . On cherchera un maximum pour  $f = 4,250 \text{ MHz}$  en connectant l'oscilloscope aux bornes du circuit résonnant. L'oscilloscope devra être équipé d'une sonde ayant une capacité parasite interne assez faible : inférieure à 20 pF. Dans le cas contraire, le réglage devra être légèrement modifié.

Arrivé à ce stade, on peut régler les discriminateurs R-Y et B-Y puisque le circuit d'identification est correctement réglé. Supposons que les entrées R-Y et B-Y soient connectées au moniteur couleur. Sans appareils de mesure, les noyaux de  $L_6$  et  $L_7$  peuvent être réglés en s'aidant de la mire transmise par TDF. Nous reviendrons sur ces réglages dans l'article traitant du moniteur couleur.

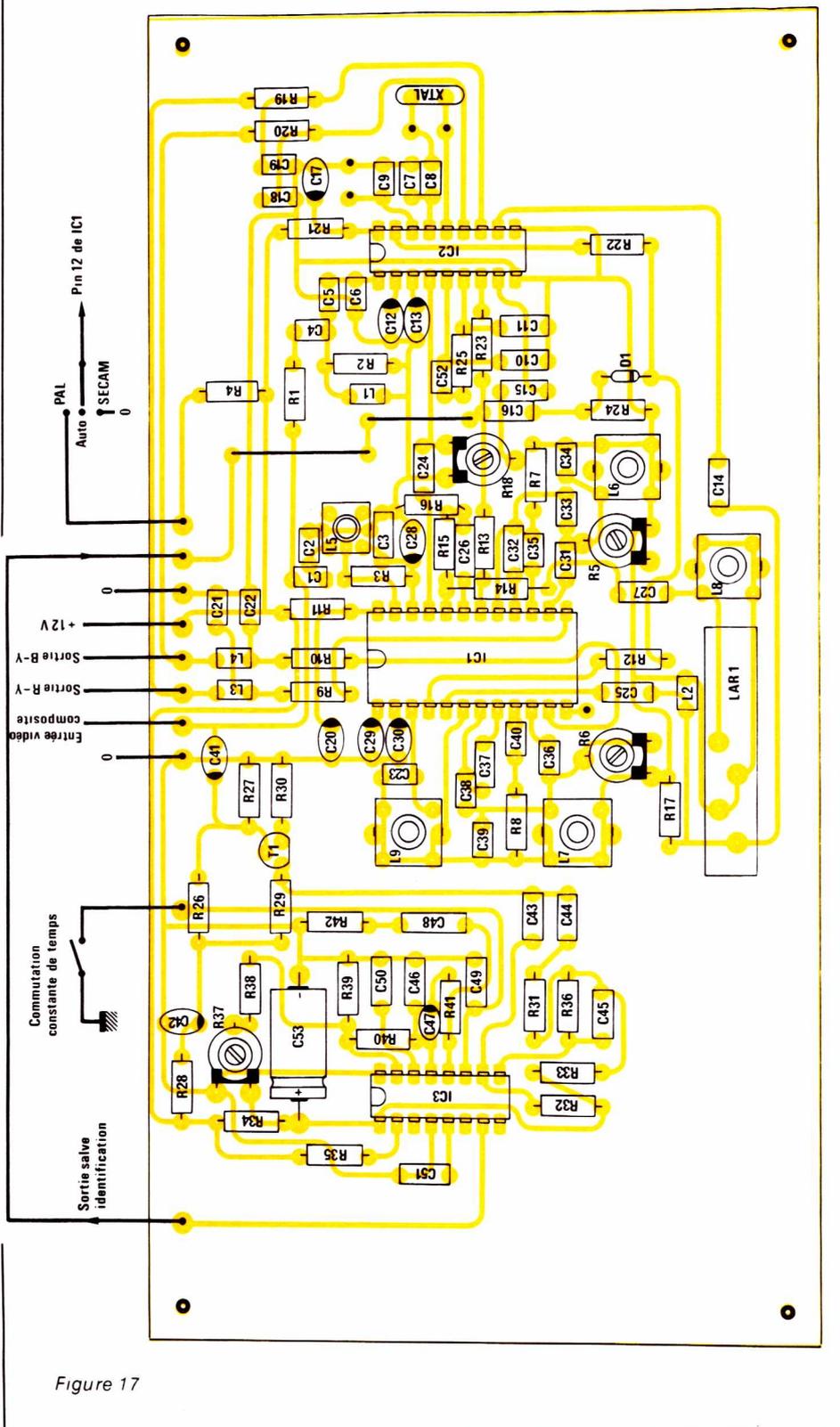
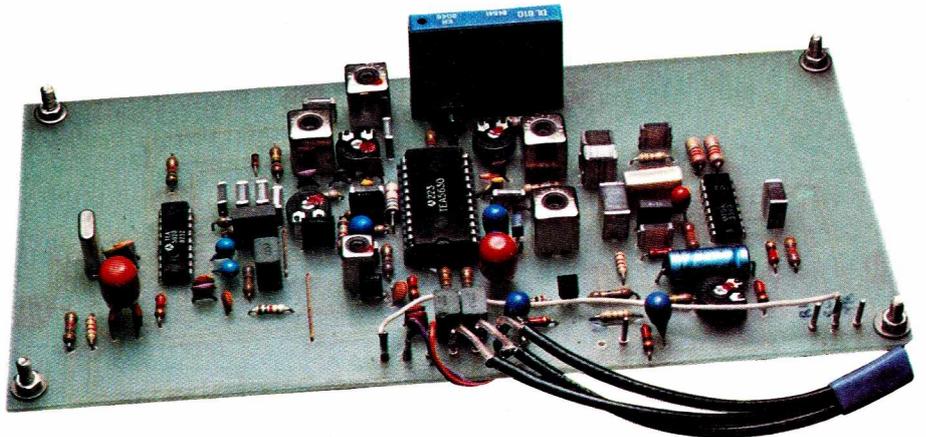


Figure 17

## Réglage du décodeur PAL

Le réglage du décodeur PAL se résume au réglage de  $R_{18}$  qui influence sur la saturation des couleurs et sur le réglage de  $C_7$  et  $C_8$ . Selon le quartz utilisé,  $C_8$  peut varier de 12 à 68 pF et  $C_7$  de 47 à 150 pF. Le réglage du décodeur PAL pourra se faire de la même manière que le décodeur SECAM en utilisant un signal vidéo PAL — mire de barres d'une télévision étrangère pour les frontaliers — ou générateur de mire PAL/SECAM.

Nous avons eu la chance de pouvoir utiliser une mire PAL/SECAM modèle 820 fabriquée par la société française Sider-Ondyne. Les photos jointes ont été effectuées avec cette mire en utilisant le signal vidéo délivré sur la prise BNC située en face avant. Notons que cet appareil peut délivrer un grand nombre de mires ; les signaux pouvant être appliqués en trois points du récepteur : antenne signal VHF ou UHF, signal vidéo entrée vidéo en actionnant la commutation lente, signaux RVB en



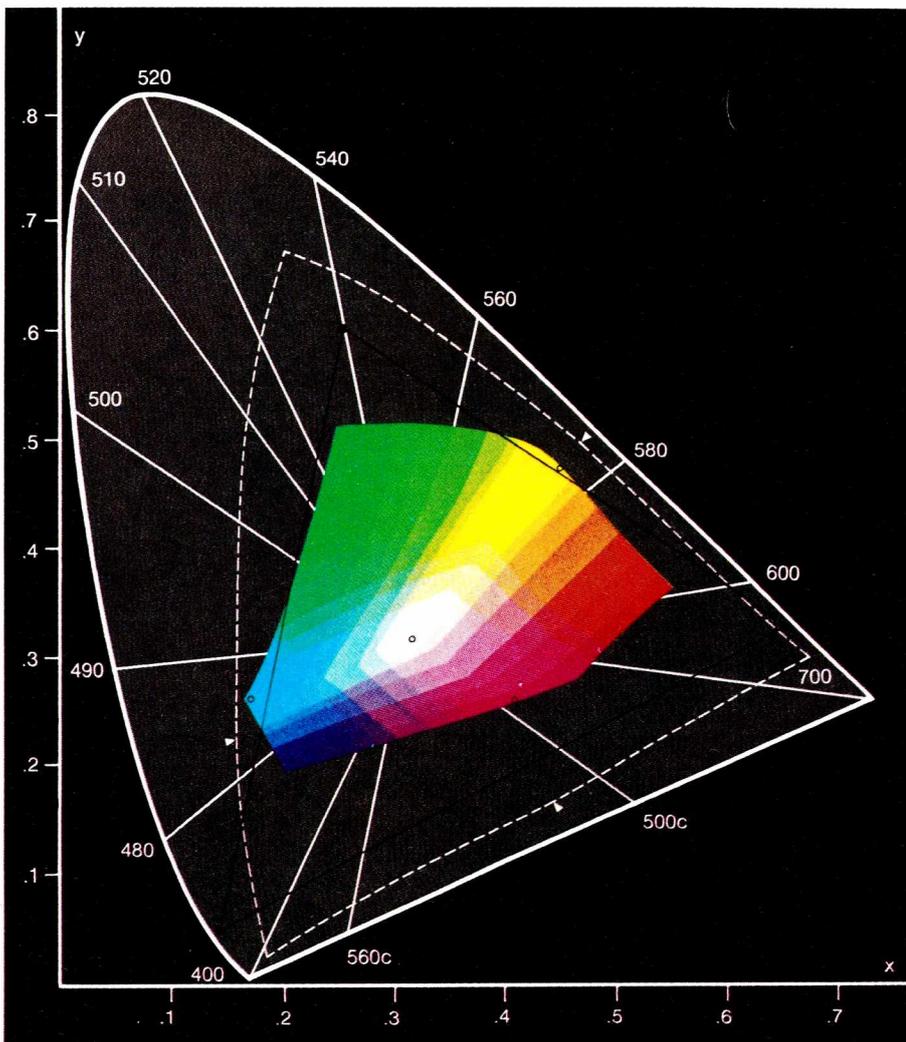
La carte décodage PAL-SECAM.  
La ligne à retard au fond est bien en évidence.

actionnant les commutations lente et rapide.

## Interface entre le moniteur couleur et le décodeur

Le schéma de principe de la carte d'interface entre le moniteur et le décodeur est représenté à la figure 18.

On trouve, deux inverseurs à transistors qui reçoivent respectivement R-Y et B-Y et délivrent - (R-Y) et - (B-Y), un circuit de retard s'intercalant dans la voie luminance et les informations de la prise péritel : R, V, B et commutation lente. Cette carte est en relation avec le moniteur et le décodeur, sa justification ne peut être faite que dans un prochain article. Le tracé des pistes est représenté



Cette figure représente le « spectrum Locus » de la C.I.E. (Commission Internationale pour l'Eclairage) déjà donné en figure 2.

Le pourtour du « fer à cheval » est gradué en longueur d'onde (nm) et correspond aux couleurs saturées (c'est-à-dire ne contenant pas de blanc).

Les couleurs primaires choisies en télévision correspondent au sommet du triangle noir dont les coordonnées dans ce repère x, y sont les suivantes :

- Vert ; x 0.21  
y 0.71
- Bleu ; x 0.14  
y 0.08
- Rouge ; x 0.67  
y 0.33

Le blanc de référence (c) est repéré par un rond au centre (x = 0.31, y = 0.316).

Toutes les couleurs situées à l'intérieur du triangle noir sont celles qui peuvent être recomposées en télévision dont une partie seulement est ici reproduite pour des raisons de clarté de lecture.

Le pointillé blanc délimite les couleurs reproductibles en sélection quadrichromie.

Toutes les couleurs à l'intérieur du fer à cheval sont composées c'est-à-dire plus d'une longueur d'onde.

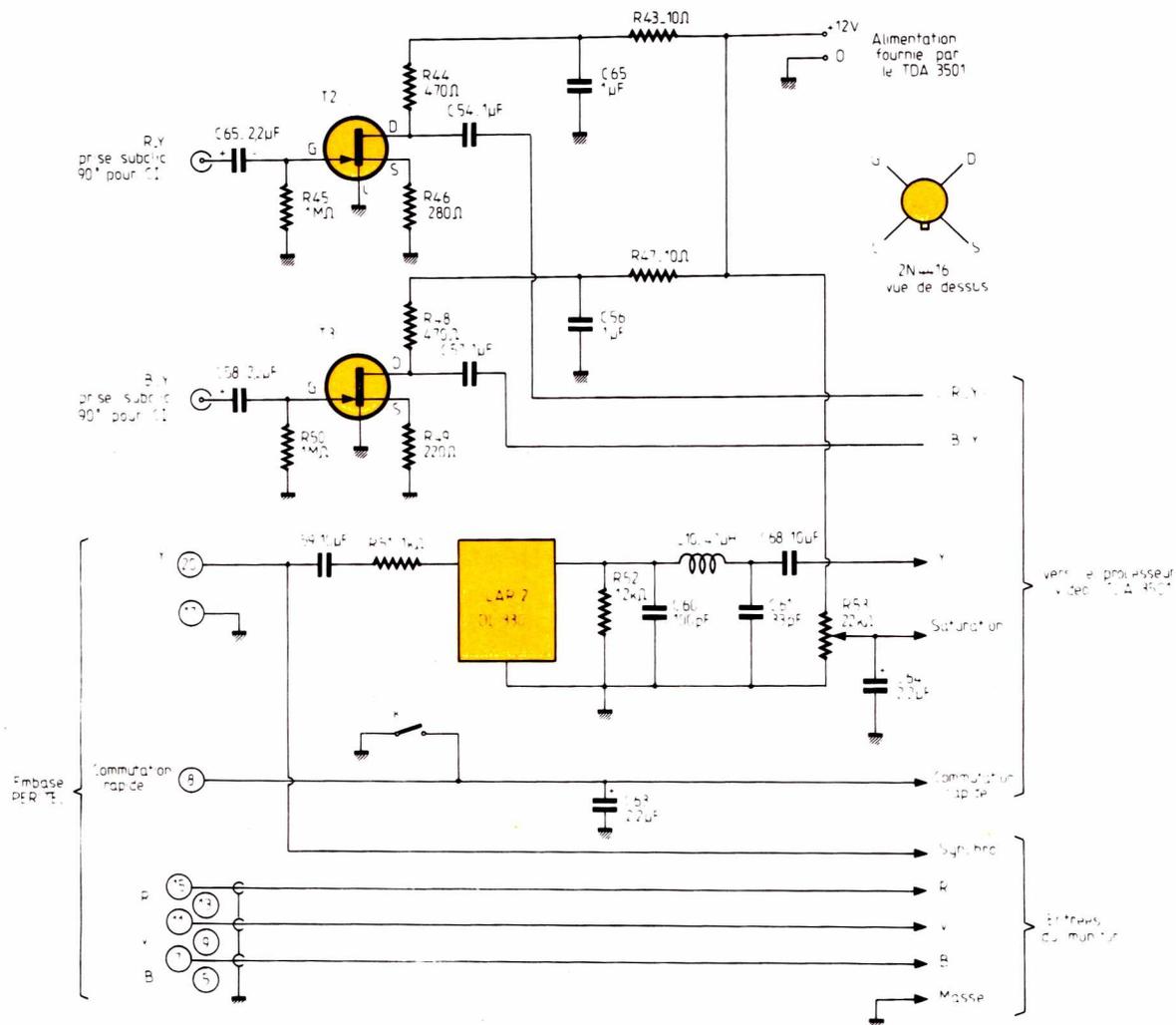


Figure 18

à la figure 19 et l'implantation des composants à la figure 20.

## Utilisation du décodeur PAL/SECAM

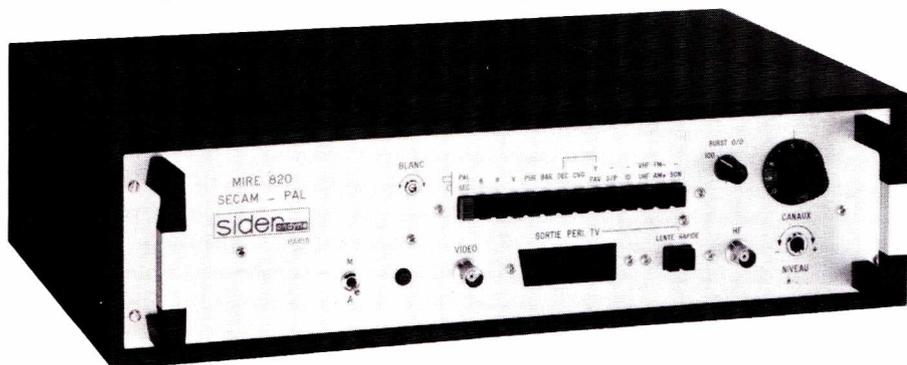
La figure 21 représente le décodeur PAL/SECAM associé au moniteur couleur pouvant recevoir une

grande variété de sources délivrant un signal vidéo-composite codé PAL ou SECAM. On pourra associer, un système de réception multistandard, un magnétoscope, un micro-ordinateur ou encore un jeu vidéo ou un micro-ordinateur ne disposant ni d'une sortie vidéo-composite ni d'une sortie R, V, B mais d'une seule sortie VHF ou UHF.

La figure 22 représente les deux types d'accès à l'écran, moniteur classique : entrée R, V, B synchro, masse, ou entrée vidéo-composite sur un téléviseur par exemple en actionnant la commutation lente.

En combinant les deux solutions, on arrive au schéma de la figure 23 ; notre moniteur est alors apte à interpréter les signaux R, V, B, synchro en actionnant la commutation rapide ou le signal vidéo-composite sans action sur cette commutation.

Malgré tout, cette solution ne répond pas à tous les problèmes. En effet, certains moniteurs ne comportent pas de circuits dits : processeur vidéo, mais de simples amplificateurs vidéo intercalés entre les entrées R, V, B et les canons rouge, vert et bleu.



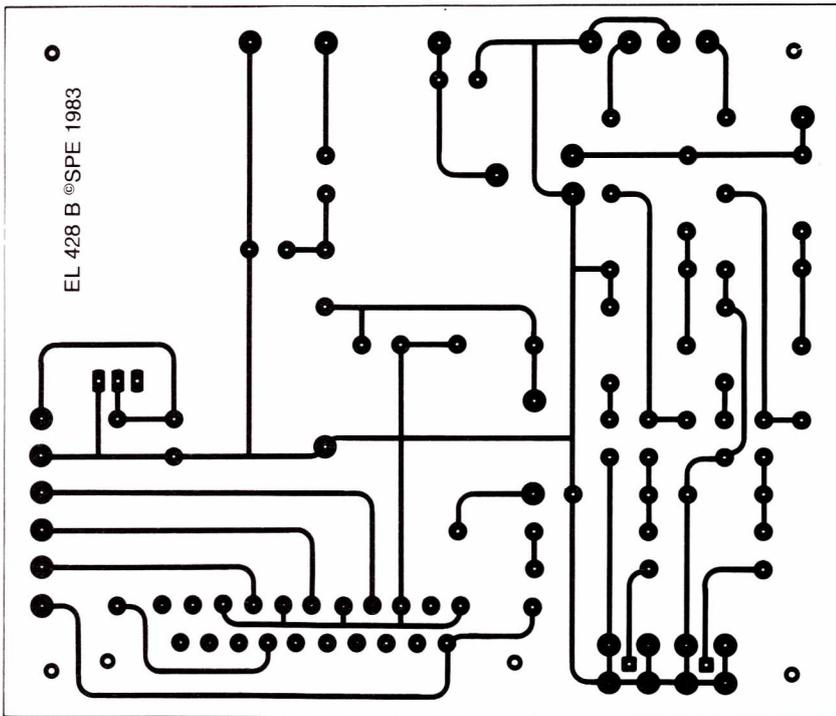


Figure 19

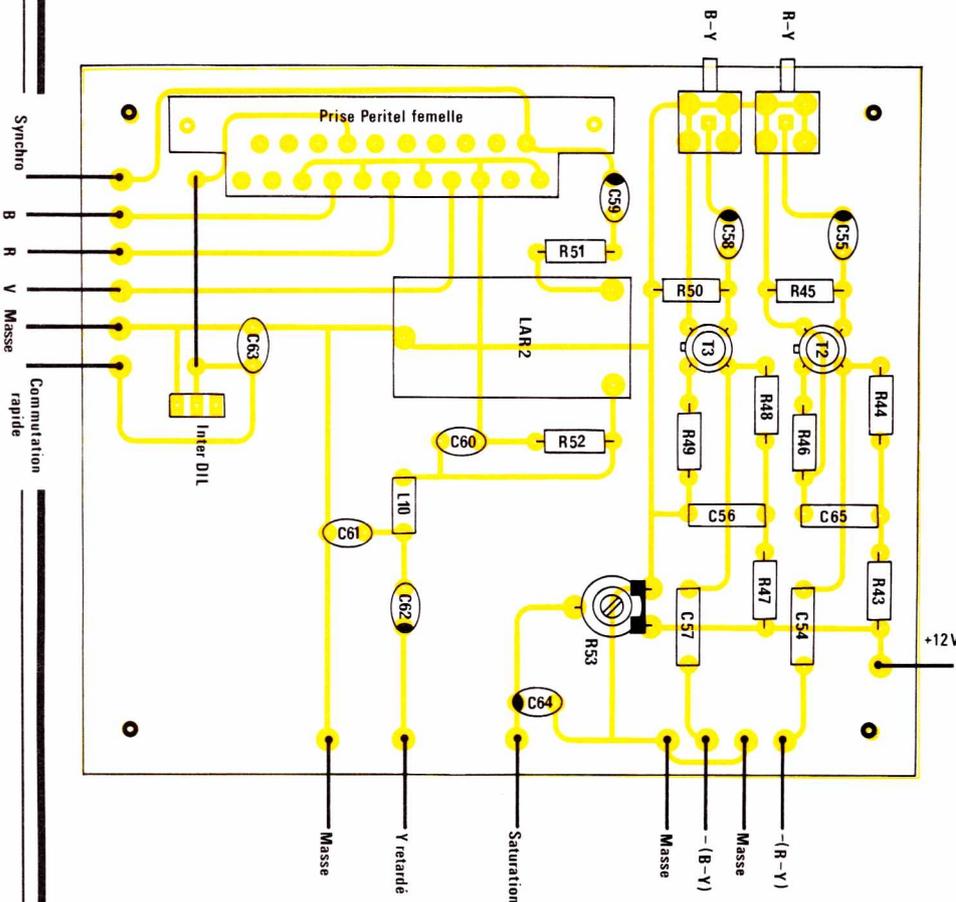


Figure 20

La transformation d'un moniteur ne comportant que les entrées R, V, B et synchro en un écran capable d'interpréter un signal vidéo composite nécessite donc l'emploi du décodeur PAL/SECAM et d'une seconde carte qui recevra E'Y, E'B-E'Y, E'A-E'Y et délivrera E'R, E'V et E'B. Le schéma synoptique de cette carte est représenté à la figure 24. L'étude et la réalisation de cette carte feront l'objet du prochain article.

## Conclusion

A la fin de cette étude, nous disposerons donc d'un ensemble de cartes modulaires permettant toutes les combinaisons possibles. Réalisation ou transformation d'un moniteur couleur, adaptation du décodeur SECAM/PAL dans les deux cas. Adjonction d'un ensemble de réception comme le tuner à synthèse de fréquence et d'une carte de décodage de vidéotexte Antiope...

François de DIEULEVEULT

Les mois d'août et septembre verront la description d'un moniteur couleur et des circuits périphériques, principalement la carte processeur vidéo (en août) qui permettent l'adaptation aux diverses sources vidéo : tuner multistandard, micro-ordinateurs, jeux vidéo, vidéo-text, magnétoscopes... Le moniteur mettra en œuvre des sous-ensembles RTC (tube couleur 41 cm), disponibles dès septembre dans le commerce spécialisé (des contacts ayant été pris avec cette société pour une distribution sur le marché grand-public), ceci à un prix très compétitif, sous un conditionnement très soigné.

L'ensemble correspondra aux diverses options présentées dans les articles à venir !

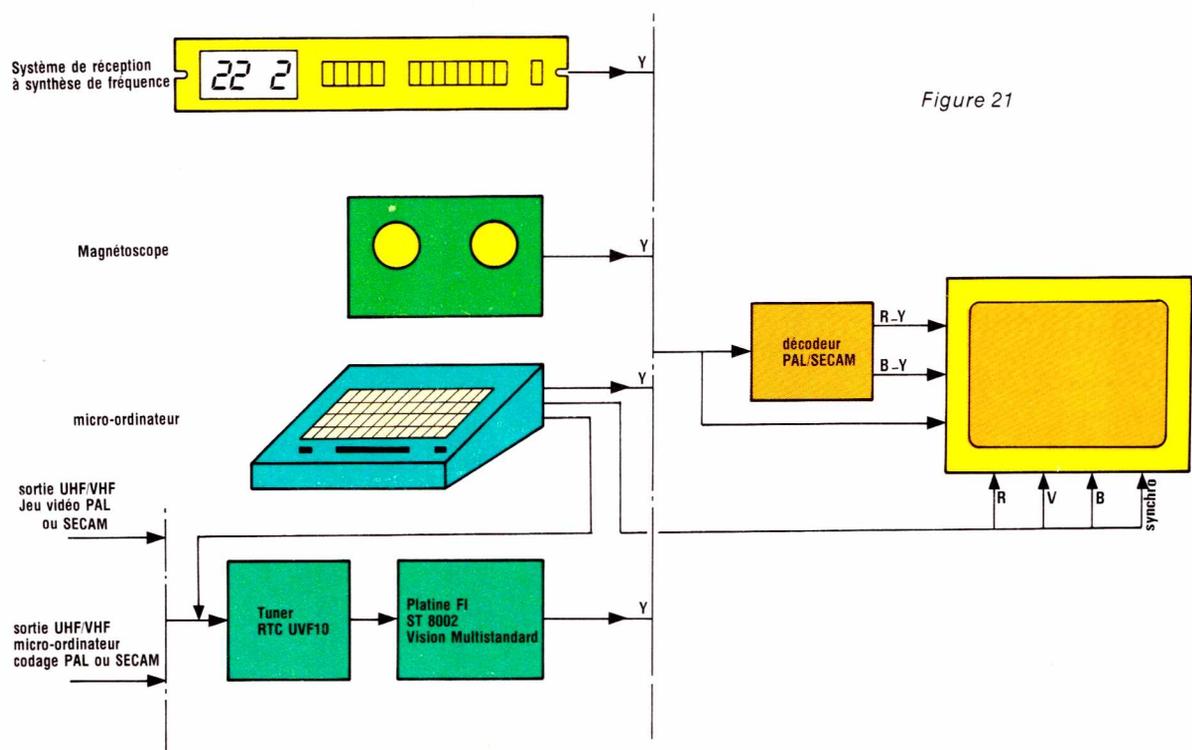


Figure 21

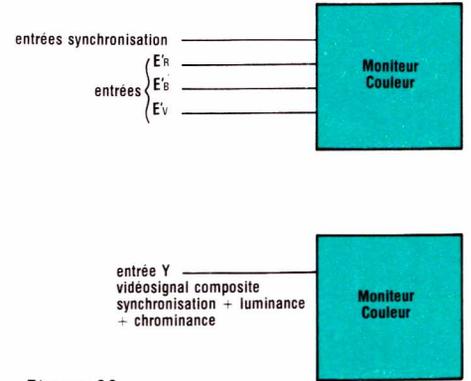
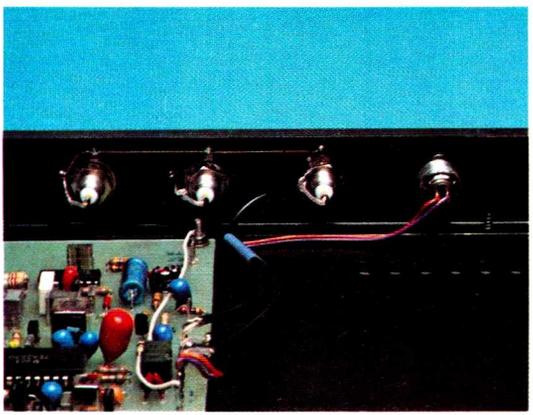


Figure 22

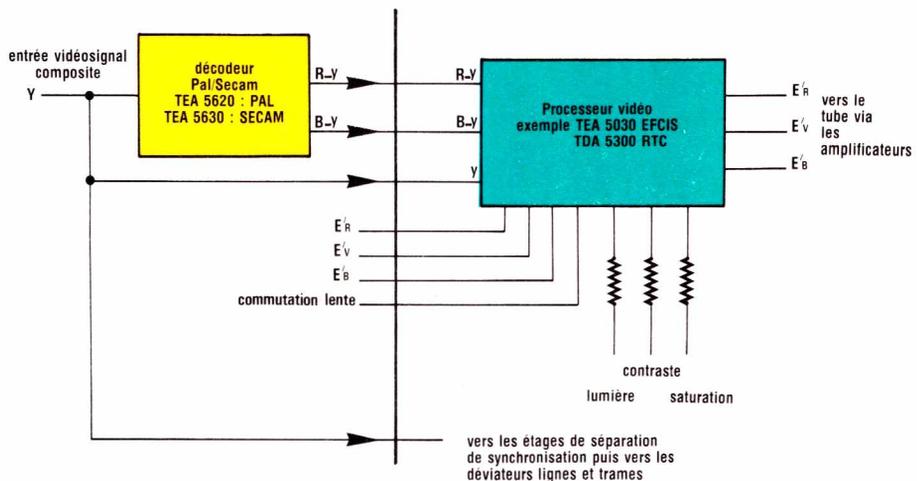
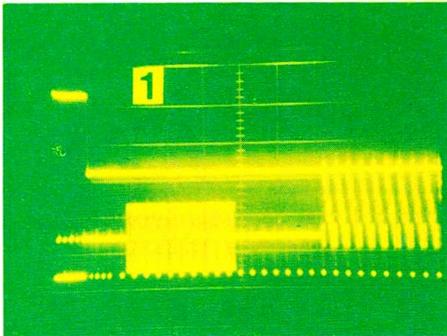


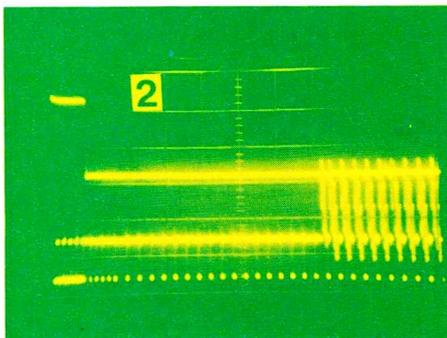
Figure 23

# ANNEXE : relevés d'oscillogrammes avec la mire PAL-SECAM 820 Sider avec les résultats obtenus sur l'écran du moniteur

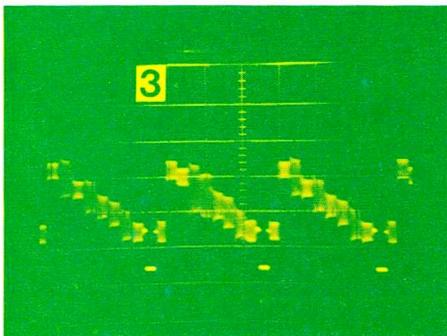
Pour tous les oscillogrammes, la trace du haut correspond à l'impulsion de synchro trame utilisée pour synchroniser le scope.



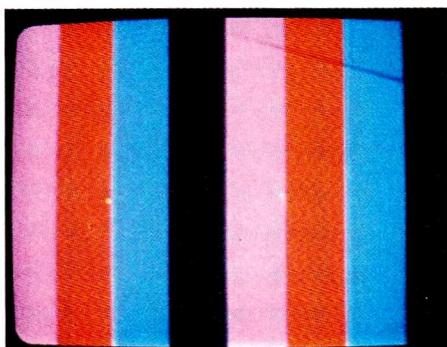
Oscillogramme 1 - Tracé du bas : signaux vidéo Secam avec identification et premières lignes.



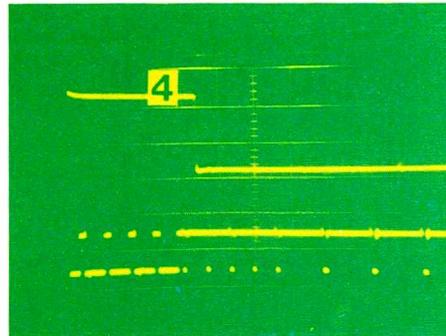
Oscillogramme 2 - Mêmes signaux que (1) mais en PAL.



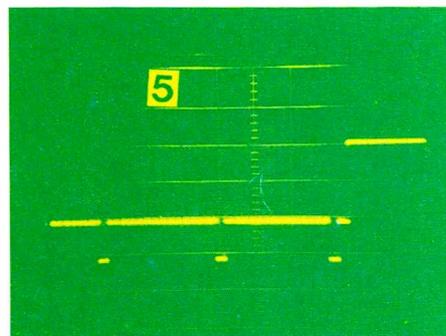
Oscillogramme 3 - Mire de barres en Secam : trois lignes consécutives avec mise en évidence de la préaccentuation (dépassement), la bande du dessus représente l'image obtenue sur le moniteur.



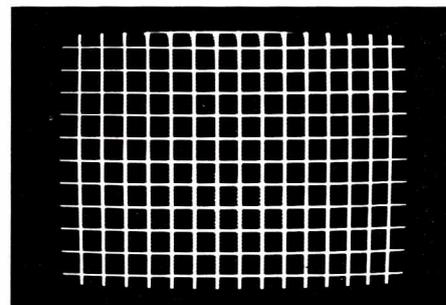
Pour tous les oscillogrammes, la trace du haut correspond à l'impulsion de synchro trame utilisée pour synchroniser le scope.



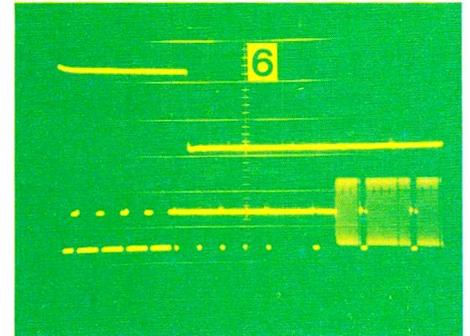
Oscillogramme 4 - Agrandissement de l'oscillogramme 1 (loupe électronique).



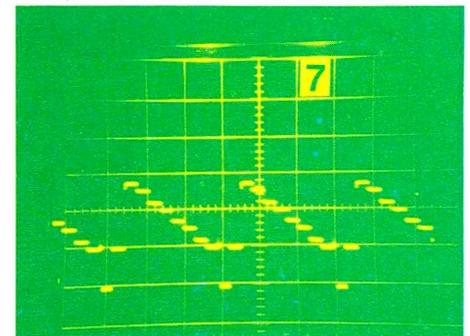
Oscillogramme 5 - Signaux de mire de convergence correspondant à la mire N & B présentée ci-dessous.



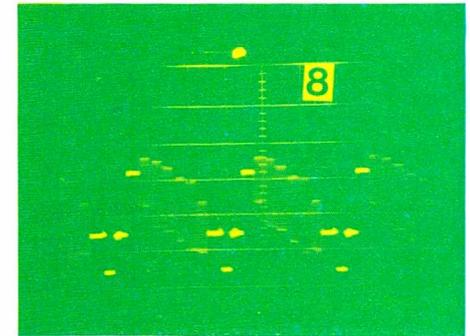
Mire de barres. Sur la photo de droite, on ajoute à la mire de barre, une mire de convergence ; le bandeau pâle est dû à un mauvais choix de la vitesse d'obturation (trop rapide) de l'appareil photo qui met en évidence le balayage entrelacé (une seule trame apparaît à cet endroit).



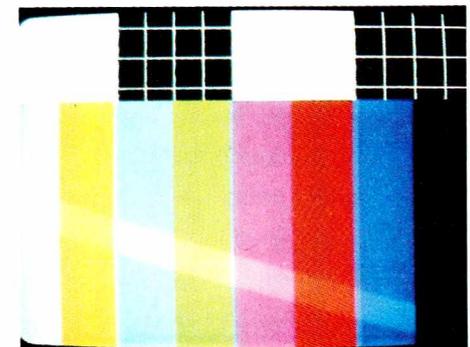
Oscillogramme 6 - Mêmes signaux que (5) avec mise en évidence de l'identification trame (à droite).



Oscillogramme 7 - Trois lignes consécutives d'une mire de barre grise - extinction de la sous-porteuse couleur.



Oscillogramme 8 - Mire de barres PAL correspondant à l'oscillogramme (3) Secam mais en PAL. La bande du dessus représente l'image obtenue sur le moniteur.



# Nomenclature

## Résistances 1/4 W

- R<sub>1</sub> : 1 kΩ
- R<sub>2</sub> : 680 Ω
- R<sub>3</sub> : 680 Ω
- R<sub>4</sub> : 4,7 kΩ
- R<sub>5</sub> : 4,7 kΩ, ajustable
- R<sub>6</sub> : 4,7 kΩ, ajustable
- R<sub>7</sub> : 1,8 kΩ
- R<sub>8</sub> : 1,8 kΩ
- R<sub>9</sub> : 560 Ω
- R<sub>10</sub> : 560 Ω
- R<sub>11</sub> : 12 Ω
- R<sub>12</sub> : 5,6 kΩ
- R<sub>13</sub> : 5,6 kΩ
- R<sub>14</sub> : 560 Ω
- R<sub>15</sub> : 2,7 kΩ
- R<sub>16</sub> : 1,8 kΩ
- R<sub>17</sub> : 560 Ω
- R<sub>18</sub> : 4,7 kΩ, ajustable
- R<sub>19</sub> : 1,5 kΩ
- R<sub>20</sub> : 3,3 kΩ
- R<sub>21</sub> : 12 Ω
- R<sub>22</sub> : 5,6 kΩ
- R<sub>23</sub> : 5,6 kΩ
- R<sub>24</sub> : 100 kΩ
- R<sub>25</sub> : 6,8 kΩ
- R<sub>26</sub> : 33 kΩ
- R<sub>27</sub> : 12 kΩ
- R<sub>28</sub> : 12 Ω
- R<sub>29</sub> : 330 Ω
- R<sub>30</sub> : 100 Ω
- R<sub>31</sub> : 1,5 kΩ
- R<sub>32</sub> : 2,2 MΩ
- R<sub>33</sub> : 2,2 MΩ
- R<sub>34</sub> : 12 Ω
- R<sub>35</sub> : 12 Ω
- R<sub>36</sub> : 33 kΩ
- R<sub>37</sub> : 47 kΩ, ajustable
- R<sub>38</sub> : 120 kΩ
- R<sub>39</sub> : 12 kΩ
- R<sub>40</sub> : 82 kΩ
- R<sub>41</sub> : 1,2 kΩ
- R<sub>42</sub> : 3,3 kΩ
- R<sub>43</sub> : 10 Ω
- R<sub>44</sub> : 470 Ω
- R<sub>45</sub> : 1 MΩ
- R<sub>46</sub> : 220 Ω
- R<sub>47</sub> : 10 Ω
- R<sub>48</sub> : 470 Ω
- R<sub>49</sub> : 220 Ω
- R<sub>50</sub> : 1 MΩ
- R<sub>51</sub> : 1 kΩ
- R<sub>52</sub> : 1,2 kΩ
- R<sub>53</sub> : 22 kΩ, ajustable

## Condensateurs

- C<sub>1</sub> : 47 pF, céramique
- C<sub>2</sub> : 1 nF, céramique
- C<sub>3</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>4</sub> : 47 pF, céramique
- C<sub>5</sub> : 120 pF, céramique
- C<sub>6</sub> : 820 pF, céramique
- C<sub>7</sub> : 150 pF, céramique
- C<sub>8</sub> : 56 pF, céramique
- C<sub>9</sub> : 33 pF, céramique
- C<sub>10</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>11</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>12</sub> : 2,2 μF, 10 V, tantale
- C<sub>13</sub> : 2,2 μF, 10 V, tantale
- C<sub>14</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>15</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>16</sub> : 0,1 μF, MKH
- C<sub>17</sub> : 47 μF, 16 V, tantale
- C<sub>18</sub> : 33 pF, céramique
- C<sub>19</sub> : 33 pF, céramique
- C<sub>20</sub> : 47 μF, 16 V, tantale
- C<sub>21</sub> : 33 pF, céramique
- C<sub>22</sub> : 33 pF, céramique
- C<sub>23</sub> : 150 pF, céramique
- C<sub>24</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>25</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>26</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>27</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>28</sub> : 10 μF, 10 V, tantale
- C<sub>29</sub> : 10 μF, 10 V, tantale
- C<sub>30</sub> : 10 μF, 10 V, tantale
- C<sub>31</sub> : 100 pF, céramique
- C<sub>32</sub> : 1 nF, MKH
- C<sub>33</sub> : 22 pF, céramique
- C<sub>34</sub> : 120 pF, céramique
- C<sub>35</sub> : 270 pF, céramique
- C<sub>36</sub> : 100 pF, céramique
- C<sub>37</sub> : 1 nF, MKH
- C<sub>38</sub> : 22 pF, céramique
- C<sub>39</sub> : 120 pF, céramique
- C<sub>40</sub> : 270 pF, céramique
- C<sub>41</sub> : 10 μF, 10 V, tantale
- C<sub>42</sub> : 10 μF, 16 V, tantale
- C<sub>43</sub> : 0,47 μF, MKH
- C<sub>44</sub> : 0,47 μF, MKH
- C<sub>45</sub> : 6,8 nF, MKH
- C<sub>46</sub> : 10 nF, MKH
- C<sub>47</sub> : 47 μF, 16 V, tantale
- C<sub>48</sub> : 0,68 μF, MKH
- C<sub>49</sub> : 0,1 μF, MKH
- C<sub>50</sub> : 4,7 nF, MKH
- C<sub>51</sub> : 0,22 μF, MKH
- C<sub>52</sub> : 1 μF, 10 V, tantale
- C<sub>53</sub> : 220 μF, 16 V, chimique
- C<sub>54</sub> : 1 μF, MKH
- C<sub>55</sub> : 2,2 μF, 16 V, tantale
- C<sub>56</sub> : 1 μF, MKH
- C<sub>57</sub> : 1 μF, MKH
- C<sub>58</sub> : 2,2 μF, 16 V, tantale
- C<sub>59</sub> : 10 μF, 16 V, tantale
- C<sub>60</sub> : 100 pF, céramique
- C<sub>61</sub> : 33 pF, céramique
- C<sub>62</sub> : 10 μF, 16 V, tantale
- C<sub>63</sub> : 2,2 μF, 16 V, tantale
- C<sub>64</sub> : 2,2 μF, 10 V, tantale
- C<sub>65</sub> : 1 μF, MKH

## Transistors

- T<sub>1</sub> : BC 237
- T<sub>2</sub> : 2N4416
- T<sub>3</sub> : 2N4416

## Circuits intégrés

- IC<sub>1</sub> : TEA 5630
- IC<sub>2</sub> : TEA 5620
- IC<sub>3</sub> : TDA 2593

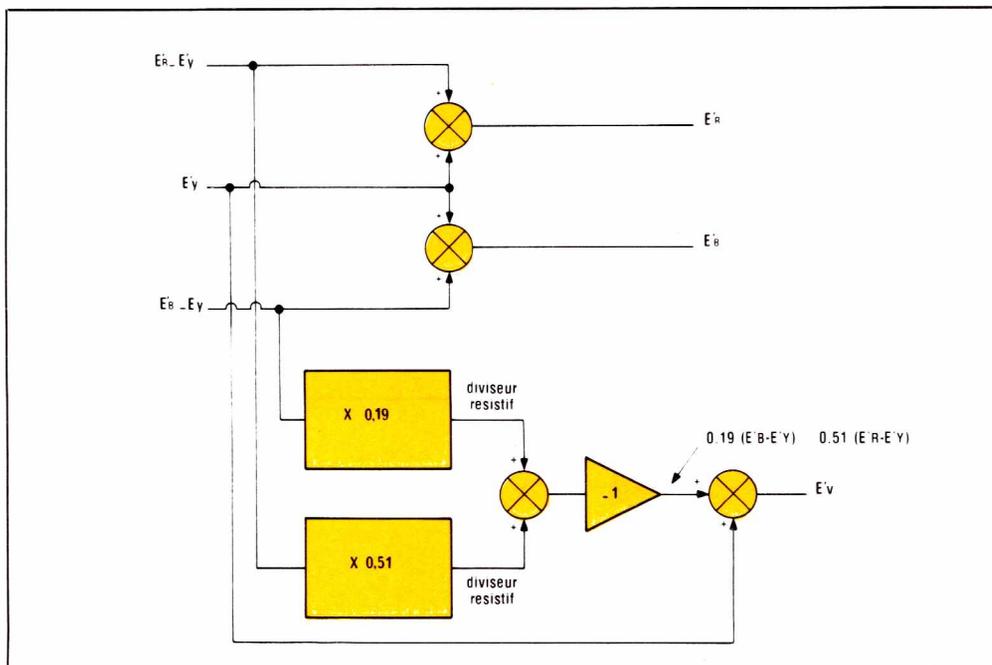
## Diode

- D<sub>1</sub> : 1N4148

## Lignes à retard

- LAR<sub>1</sub> : DL 610
- LAR<sub>2</sub> : DL 330
- L<sub>1</sub> : 10 μH, TOKO
- L<sub>2</sub> : 10 μH, TOKO
- L<sub>3</sub> : 220 μH, TOKO
- L<sub>4</sub> : 220 μH, TOKO
- L<sub>5</sub> : 113CN2K241 TOKO
- L<sub>6</sub> : A<sub>1</sub>, TOKO
- L<sub>7</sub> : A<sub>1</sub>, TOKO
- L<sub>8</sub> : A<sub>1</sub>, TOKO
- L<sub>9</sub> : A<sub>1</sub>, TOKO,
- A<sub>1</sub> = BTKAN 34721 BHJ
- L<sub>10</sub> : 47 μH, TOKO

Figure 24 →





# DISTRIBUTION ELECTRONIQUE MESURE

48, QUAI PIERRE SCIZE  
69009 LYON  
TELEX ITALY 380157 FSARL AU CAPITAL  
TÉL. (7) 839.42.42 100 000 F

## PRIX DE LANCEMENT TTC

MONI 3/50 E : 515 F  
MONI 6-3/20 : 252 F  
MONI 30/20 : 292 F  
MONI 10/20 E : 479 F  
MONI 10/20 : 420 F

**ATTENTION LDEM NE LIVRE  
QUE LES REVENDEURS**

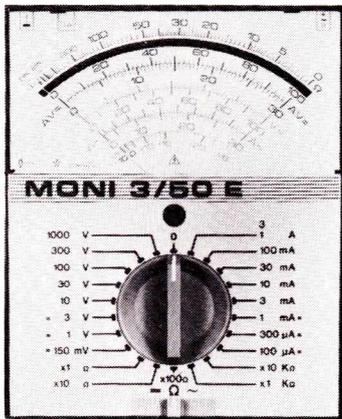
## EN VENTE CHEZ VOTRE DISTRIBUTEUR (LA LISTE SERA PUBLIÉE EN SEPTEMBRE)

### MONI 3/50 E

Résistance interne : 50 k $\Omega$ /V continu et alternatif.  
Equipage magnétoélectrique 100°.  
Calibre 3 A courant continu et alternatif.  
Capacimètre avec utilisation de la notice technique.  
Chute de tension 20  $\mu$ A/150 mV - 3 A/750 mV.  
Galvanomètre protégé par diodes.  
Protection électronique du circuit A.  
Circuit 3 A non protégé.  
Précision A et V continu 3%, alternatif 3,5%.

### MONI 6-3/20

Résistance interne 4 k $\Omega$ /V en alternatif, 20 k $\Omega$ /V en continu.  
Equipage magnétoélectrique 40  $\mu$ A - 2500  $\Omega$  100°.  
Sélection des calibres par commutateur central.  
Chute de tension : 50  $\mu$ A/100 mV - 600 mA/500 mV.  
Galvanomètre protégé par diodes.  
Circuit  $\Omega$  et A protégés par fusible.  
Précision : A et V courant continu 2,5%  
A et V courant alternatif 3%.

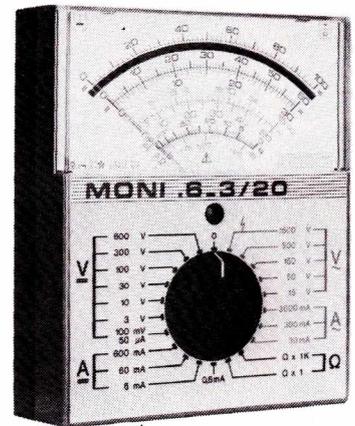


### GAMMES DE MESURE MONI 6-3/20

V =	100 mV	3	10	30	100	300	600 V
V ~			15	50	150	500	1500 V
Vbf			15	50	150	500	1500 V
A =	50 $\mu$ A		0,5 mA		6		600 mA
A ~		30			300		3000 mA
dB							- 10 ..... + 65
$\Omega$			2 k $\Omega$				2 M $\Omega$

### GAMMES DE MESURE MONI 3/50

V =	150 mV	1	3	10	30	100	300	1000 V (30 kV)
V ~				10	30	100	300	1000 V
Vbf				10	30	100	300	1000 V
dB								- 10 ..... + 61
A =	20	100	300 $\mu$ A	1	3	10	30	100 mA 1 3 A
A ~					3	10	30	100 mA 1 3 A
$\Omega$	5 k $\Omega$		50 k $\Omega$		500 k $\Omega$		5 M $\Omega$	50 M $\Omega$

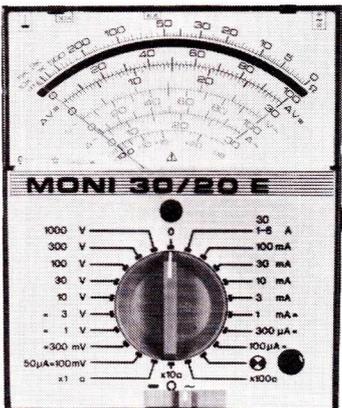


### MONI 30/20 E

Toutes applications - Résistance interne 20 k $\Omega$ /V continu et alternatif.  
Protection électronique - Courant maxi 30 A.  
Recherche de phase par néon.  
Capacimètre avec notice technique.  
Chute de tension 500 mV pour 30 A - 30 kV en continu avec sonde extérieure.  
Précision A et V courant continu 2%, alternatif 3%.  
Protection du galvanomètre par diodes.  
Protection électronique du circuit  $\Omega$  et 1 A.  
Calibre 6-30 A non protégé.

### MONI 10/20 E

Résistance interne 20 k $\Omega$ /V continu et alternatif.  
Toutes utilisations - Protection électronique.  
Courant maxi 10 A. Tension maxi 1000 V.  
Calibre ohmètre 50 m $\Omega$ .  
Capacimètre avec notice technique.  
Précision : 2% en continu - 3% en alternatif.  
Protection du galvanomètre par diodes.  
Protection électronique du circuit  $\Omega$  et 1 A.  
Calibre 10 A non protégé.

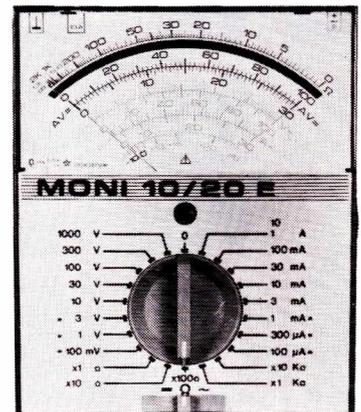


### GAMMES DE MESURE MONI 10/20 E

V =	100 (50 $\mu$ A)	1	3	10	30	100	300	1000 V (30 kV)
V ~				10	30	100	300	1000 V
Vbf				10	30	100	300	1000 V
dB								- 10 ..... + 61
A =	50	100	300 $\mu$ A	1	3	10	30	100 mA 1 10 A
A ~					3	10	30	100 mA 1 10 A
$\Omega$	5 k $\Omega$		50 k $\Omega$		500 k $\Omega$		5 M $\Omega$	50 M $\Omega$

### GAMMES DE MESURE MONI 30/20 E

V =	100 (50 $\mu$ A)	300 mV	1	3	10	30	100	300	1000 V (30 kV)
V ~					10	30	100	300	1000 V
Vbf					10	30	100	300	1000 V
dB	100 (50 $\mu$ A)	300 mV	1	3	-10				..... + 61
A =	100	300 $\mu$ A	1	3	10	30	100 mA	1	6 30 A
A ~					3	10	30	100 mA	1 6 30 A
$\Omega$			10 k $\Omega$				100 k $\Omega$		1 M $\Omega$



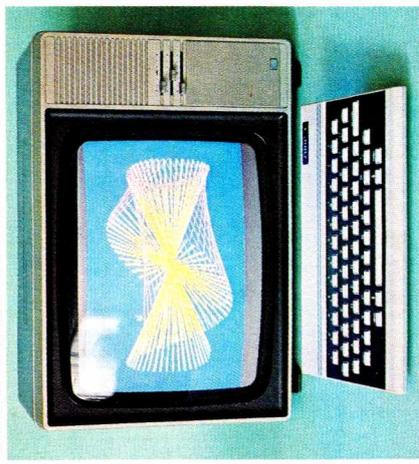
**ORDINATEUR  
COULEUR**

# Choisissez votre ordinateur plus puissant: mémoire 48K. extensible plus performant: 28 lignes de 40 caractères et moins cher.

Au travail comme à la maison, l'ordinateur personnel est votre passeport pour l'avenir. Vous maîtriserez cet avenir parce que vous savez faire des choix rationnels. En particulier, vous saurez reconnaître l'ordinateur qui tient le haut du pavé en ce qui concerne le rapport performance/prix.

Voici donc l'ordinateur ORIC-1 : instrument idéal pour votre avenir personnel. C'est l'un des plus beaux appareils de sa génération, enfin accessible pour tous les budgets.

## ORIC-1 : la couleur !



Désormais, l'affichage en couleur est une performance naturelle pour un ordinateur vraiment dans le coup. En elle-même la couleur est un outil informatique, facteur essentiel de dialogue entre l'homme et son ordinateur. Malgré son prix extrêmement bas, l'ordinateur ORIC-1 vous offre 16 principales couleurs : noir, bleu, rouge, magenta, vert, cyan, jaune et blanc ; + la vidéo inverse et le clignotement. C'est l'outil parfait pour l'exploitation du mode graphique de 200 x 240 pixels sur moniteur couleur ou en connexion sur le téléviseur SECAM, PAL, UHF. A ce jour, l'ORIC-1 est livré avec prise Péritel.

## ORIC-1 : le choix intelligent pour votre vie professionnelle.

Dans l'entreprise, au labo, dans le commerce, partout où la prise de décision exige le traitement rapide et fiable d'un grand nombre d'informations ORIC-1 a sa place naturelle. Avec sa puissante mémoire de 48 K. octets utilisateurs, ORIC-1 permet un véritable travail de gestion de fichier et de programmations spécifiques de vos besoins personnels. Avec son interpréteur BASIC intégré, ORIC-1 offre l'ouverture sur les logiciels de gestion, de paie, de comptabilité, de stocks, de traitement de textes, etc.

Ses possibilités d'extensions et notamment son modem de communication rendent l'ORIC-1 à même de fonctionner en multiposte avec d'autres ordinateurs, mais lui permettra aussi d'accéder aux banques de données. L'ordinateur ORIC-1 est doté de l'interface type Centronics. Il vous permet ainsi d'exploiter le modèle d'imprimante le mieux adapté à votre utilisation : ...de l'imprimante à grande vitesse à l'imprimante en qualité courrier, en passant par les plotters (imprimantes graphiques).

Son clavier extra-plat complet à touches antibond fait de l'ORIC-1 un outil pratique, vite familier, ergonomique, élégant autant qu'indispensable sur votre bureau.

## ORIC-1 : le choix intelligent pour votre informatique privée.

En tant qu'ordinateur privé, ORIC-1 est un merveilleux instrument familial et de divertissement mais aussi de découverte et d'initiation à l'informatique.

ORIC-1 offre, en effet, de très nombreux jeux vidéo : foot, tennis, space invaders, bataille navale, échecs, etc. En outre, le système ORIC-1, grâce à son générateur de son (Général Instrument 8912) permet de programmer des effets musicaux et spéciaux (mélanges de sons et de bruitages).

C'est ainsi que parents et jeunes peuvent s'initier concrètement à la manipulation de l'ordinateur et à la logique informatique, notions précieuses pour l'avenir.

## ORIC-1 : un choix digne des informaticiens.

Les lois sur les publicités nous interdisent d'écrire ici les comparaisons qui vous seraient pourtant bien utiles ; dommage. Cependant, pour vous aider, voici la fiche technique de l'ORIC-1.

### FICHE TECHNIQUE ORIC-1

- **UNITE CENTRALE**  
Microprocesseur 6502A  
16KRAM ou 48KRAM - 16KROM en overlay  
Dans les deux versions, ORIC-1 intègre l'opérateur système et l'interpréteur BASIC.
- **CLAVIER ERGONOMIQUE**  
57 touches avec feed-back tactile antibond et bipables. Majuscules et minuscules. Toutes les touches sont à répétition automatique (sauf les touches de fonctions utilitaires comme ESC, RETURN, etc).
- **DIMENSIONS DU CLAVIER UNITE CENTRALE**  
Hauteur : 5,2 cm - Largeur : 28 cm  
Profondeur : 17,5 cm - Poids : 1,1 kg  
Pratiquement grandeur nature sur notre photo.
- **ECRAN** Noir et blanc ou couleur.  
Couleur utilisable sur moniteur ou sur récepteur TV SECAM muni de prise PERITEL ou PAL UHF (zone du canal 36). Branchement moniteur couleur ou monochrome en standard. Branchement TV noir et Blanc avec modulateur en option.
- **LANGAGE**  
Langage BASIC évolué et puissant, FORTH, PASCAL, ASSEMBLEUR.
- **SONORISATION**  
Haut-parleur et amplificateur intégré ; connexion HiFi disponible ; synthétiseur à 3 canaux  
Sortie sonore programmable pour synthétiser divers instruments musicaux.
- **INTERFACE CASSETTE**  
Une connexion par prise DIN est possible sur les lecteurs de cassettes ordinaires en format tangerine à 300 et 2 400 bauds.  
Cet interface permet de sauvegarder des programmes, des données, des blocs-mémoire et même de l'affichage écran y compris en mode graphique.
- **INTERFACE PARALLELE TYPE CENTRONICS**  
ORIC-1 peut pratiquement attaquer tous les types d'imprimantes : thermiques, à roue d'impression ou matricielle à grande vitesse.

**485F + PORT**  
à la commande  
comme premier  
versement et ré-  
servation pour la  
demande de crédit.  
Entièrement  
remboursée en cas  
de refus du dossier crédit. Offre valable jusqu'au 30 juin 1983  
portant soit sur l'ORIC-1 48 K, soit sur le moniteur couleur.  
**ou au comptant : ORIC - 1 48 K pour TV  
modulateur Noir et Blanc intégré 2 530 F.**

## ORIC-1 : le choix intelligent pour votre budget :

Il existe, à notre avis, déjà une grande confusion sur le terme ordinateur. Bien des appareils vous sont proposés sous ce nom qui ne sont que des joujoux ou des calculateurs à peine évolués.

Il est donc très important pour vous d'acquiescer au meilleur prix un véritable ordinateur. Cela veut dire un appareil capable d'évoluer, mais surtout qui ne soit pas immédiatement saturé dès que vous le maîtriserez parfaitement.

L'ORIC-1 ne coûte que 2.320 F dans sa version pour TV multistandards, avec sortie PAL et RVB.

Vous le voyez, dans tous les cas, un système ORIC-1 coûte deux fois moins cher qu'un magnétoscope.

Et il est bon de poser loyalement le problème : un magnétoscope vous laisse passif.

Un ORIC-1 est non seulement un partenaire de jeux ou d'études mais aussi un outil agréable de développement de l'intelligence. Votre ORIC-1 est l'outil de votre conquête personnelle.

**CTRL**  
commande de validation des instructions programme

**SHIFT**  
commande majuscule et des caractères spéciaux ponctuation et symboles symétrique à droite/symétrique à gauche

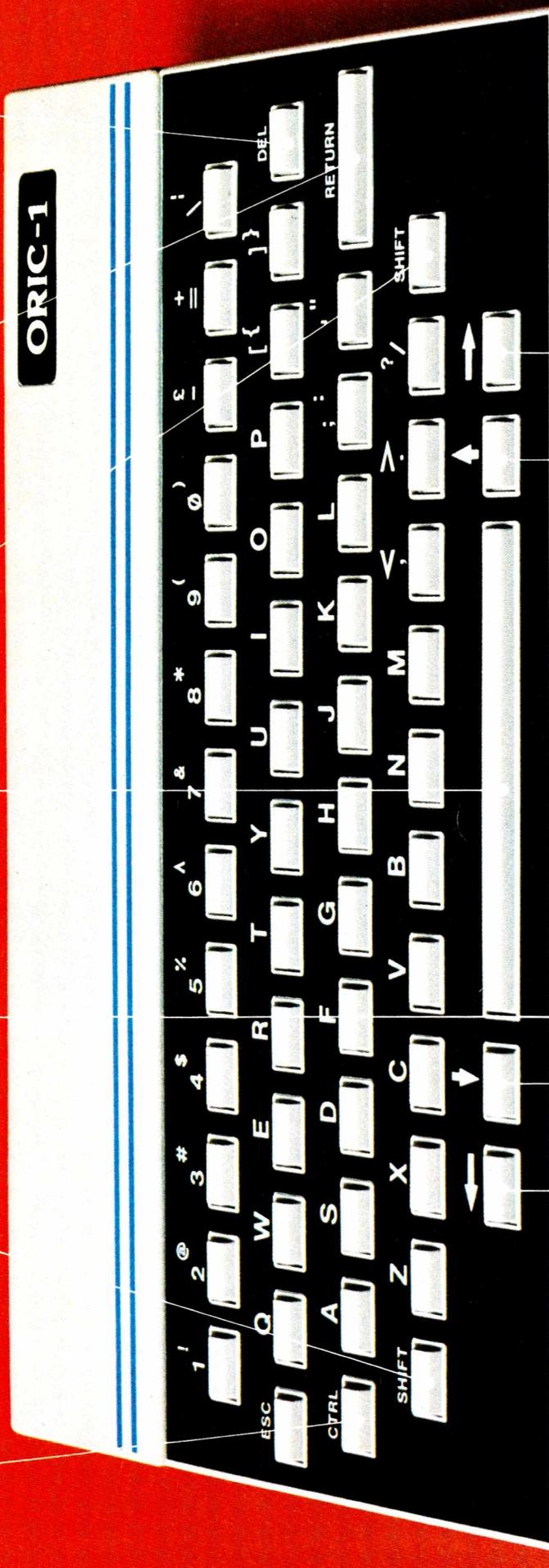
**CURSEUR**  
double commande verticale et horizontale en position ergonomique symétrique à droite/symétrique à gauche

**BARRE D'ESPACEMENT**  
position ergonomique antirebond et répétitive

**SHIFT**  
commande majuscule et des caractères spéciaux ponctuation et symboles symétrique à droite/symétrique à gauche

**RETURN**  
commande de réaffichage de saisies à l'écran

**DEL**  
commande d'annulation de lettre ou de ligne et de correction programmée



**ORIC-1**

RC Corbell B 318 041 530 Pnx au 1<sup>er</sup> Juillet 1983

**LIVRAISON IMMEDIATE AVEC:**  
Manuel de référence  
190 pages en Français.  
1 alimentation 220 volts -  
9 volts pour l'unité centrale.  
1 cassette démonstration en Français.  
Sans frais supplémentaires.

IMPORTE ET DISTRIBUE PAR :  
ASN diffusion électronique S.A.  
Z.I. "La Haie Griseille" B.P. 48  
94470 BOISSY-ST-LEGER  
Sud France : 20, rue Vitalis  
13005 MARSEILLE



**ORIC1** 

**BON DE COMMANDE SANS RISQUE**

à retourner d'urgence à ASN Diffusion Electronique S.A. Z.I. « La Haie Griseille » 94470 BOISSY-SAINT-LEGER B.P. 48.

Cette commande bénéficie du **déai de 15 jours** pour annulation complète et remboursement intégral, tant pour une demande de crédit que pour un achat au comptant. Dans ce dernier cas l'appareil devra être renvoyé intact à ASN, dans son emballage d'origine, avant le 15<sup>e</sup> jour échu.

Je choisis l'Ensemble 1 pour TV multistandards, sortie PAL et RVB. ORIC-1 + alimentation + manuel + cassette 2 320 F.

Je choisis l'Ensemble 2 ORIC-1 + alimentation + manuel + cassette + modulateur noir et blanc intégré 2 530 F.

Je choisis l'alimentation et un cordon PERITEL 180 F.

Si vous achetez un ordinateur + l'alimentation et un cordon PERITEL, vous pouvez cumuler les prix sur le même paiement mais n'oubliez pas de cocher les cases correspondantes.

Je choisis de demander le crédit CETELEM et je verse **485 F + 80 F** de frais de port, soit **565 F** de réservation par chèque bancaire, ou CCP ci-joint à l'exclusion de tout autre mode de paiement.

Ma demande de crédit porte sur l'achat de l'ensemble  de l'ensemble 2  et les accessoires  et je recevrai par retour mon dossier de demande de crédit à remplir.

Si mon dossier n'était pas accepté, mes **485 F** me seraient remboursés intégralement.

Crédit CETELEM sur **4, 9** mois, au taux de **26,20 %** selon la loi en vigueur.

Nom .....  
Adresse .....  
Code Postal ..... Ville ..... Tél. : .....  
Signature des Parents .....  
pour tout mineur .....  
Signature .....

## ◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆ **Panorama d'un micro**

### **Le micro-ordinateur MPF II de Multitech**

Son constructeur lui a donné le surnom d'« ordinateur mémorable », il est vrai que ce matériel arrive sur le marché des micro-ordinateurs avec certains atouts dans son jeu, qui vont retenir l'attention des amateurs de micro-informatique.

Les possibilités du MPF II le destinent à diverses applications :

**Vocation didactique :** initiation à l'informatique, enseignement scolaire et universitaire.

**Utilisation familiale :** fichiers, budget, recettes...

**Informatique des affaires :** payes, comptabilité générale, gestion des stocks...

**Jeux :** de réflexion : échecs, bridge, Othello... ; d'animation : guerre des étoiles, stock car...

Le MPF II utilise un Basic évolué auquel peuvent se substituer les langages Assembleur, Pascal et Forth disponibles sur disquettes (sept. 83 pour le Pascal).

Le micro-ordinateur est livré avec un double clavier qui se raccorde par un cordon à l'unité centrale, il offre 57 touches à fonctions BASIC préprogrammées. L'unité centrale comprend un mini-clavier mécanique qui évite de transporter un système important, lors de déplacements. Ce dernier clavier comporte 49 touches, travaille en ASCII et propose 64 caractères majuscules et l'accès à des caractères graphiques.

L'affichage vidéo s'effectue, dans la version de base, sur moniteur ou sur téléviseur au standard PAL. Sur option, il existe un modulateur UHF intégré qui permet le raccordement à tous les téléviseurs (canal 36) ou par l'interface intégré SECAM-Péritel sur la prise péritel.

Trois modes d'affichage sont ainsi possibles :

— Un mode texte, soit l'affichage de 960 caractères sur 24 lignes de 40 colonnes.

• Jeu de caractères : 64 caractères majuscules ASCII.

• Matrice d'un caractère : 5 × 7 points.

• Mode d'affichage normal/inversé.

— Un mode basse résolution graphique : 1 920 blocs sur 40 lignes de 48 colonnes.

— Un mode haute résolution graphique : écran de 53 760 points sur 192 lignes de 280 colonnes.

Les couleurs disponibles sont au nombre de six : noir, vert, pourpre,

La capacité de mémoire morte s'élève à 16 K octets ; elle contient le programme et l'interpréteur BASIC et est constituée de deux ROM 8236.

La mémoire vive RAM dynamique est de 64 K octets soit 8 boîtiers 4164 (65 536 × 1 bit).



blanc, organe, bleu. Il est curieux que celles-ci ne soient d'ailleurs pas au nombre de 8, incluant le cyan et le magenta ; notons également qu'il n'est pas ici question de jaune mais d'orange.

Un manuel technique et d'utilisation, extrêmement complet, rédigé en français, fournit tous les renseignements nécessaires à une exploitation immédiate du MPF II.

### **Architecture du MPF II**

L'unité centrale est organisée autour du microprocesseur R6502 de Rockwell (1 MHz).

### **Le MPF II et les périphériques adaptables**

Ce micro-ordinateur peut se raccorder à n'importe quel lecteur de cassettes. Il reçoit des cartouches pré-programmées et peut effectuer de la sauvegarde sur cassette.

Le raccordement de 1 ou 2 lecteurs de disquettes accroîtra les possibilités du système.

Multitech propose un lecteur de disquettes avec une la capacité de stockage de 250 K (non formaté). Ce lecteur est compatible avec la plupart des programmes disponibles sur le marché.

## ordinateur individuel



### Spécifications techniques du lecteur de disquettes Multitech

Commandes d'intendance : INIT - CATALOG - SAVE - LOAD - RUN - RENAME - DELETE - LOCK - UNLOCK - VERIFY - MON - NOMON - MAXFILES.

Commandes d'accès : FP - CHAIN.

Commandes séquentielles de fichiers de texte : OPEN - CLOSE - READ - WRITE - APPEND - POSITION - EXEC.

Commande de fichiers de texte à accès direct : OPEN - CLOSE - READ - WRITE.

Commandes fichiers en langage machine : BSAVE - BLOAD - BRUN.

### L'interface pluri-imprimante Multitech

Il permet le raccordement de toutes les imprimantes de type parallèle existantes. (Le connecteur « Printer » se trouve sur le côté gauche du MPF II). Ses principales caractéristiques sont :

- vitesse de transmission des données : 1 000 caractères/seconde (min.) ;
- synchronisation par les impulsions de sondage provenant d'un autre équipement ;
- établissement de liaison par des signaux « occupé » ;
- niveau logique : les données d'entrée et tous les signaux de commande de l'interface sont compatibles avec le niveau TTL.

L'interface pluri-imprimante est livré avec un câble (prise Canon) et un logiciel d'exploitation fourni sur cassette.

### L'imprimante thermique Multitech

Cette imprimante a 2 modes d'impression différents : le mode caractères et le mode graphique.

Le premier, le plus répandu, est à base de caractères alphabétiques, de chiffres et de quelques symboles spéciaux. Par contre, le mode graphique permet de commander librement chacune des aiguilles appelées « fils de points » et avec une possibilité de programmation. De ce fait, on peut soit obtenir des copies papier du contenu de l'écran (y compris des configurations graphiques définies arbitrairement), soit spécifier n'importe quels caractères ou formations de caractères, à l'exception de matrices pré-conçues.

De nombreux types d'imprimantes sont commercialisés dans le monde.

Elles peuvent être regroupées en plusieurs catégories en fonction de la méthode d'impression : percussion ou non percussion, ligne ou série, etc... L'imprimante MPF II fait partie des catégories suivantes :

- imprimante thermique,
- imprimante à matrice de points,
- imprimante série équipée d'un tampon une ligne,
- imprimante réception.

### Le moniteur Multitech

Ce moniteur monochrome, vert, 32 cm, se substitue avantageusement au téléviseur familial. Il affiche un texte de 40 caractères par 24 lignes et des graphiques haute résolution très lisibles.

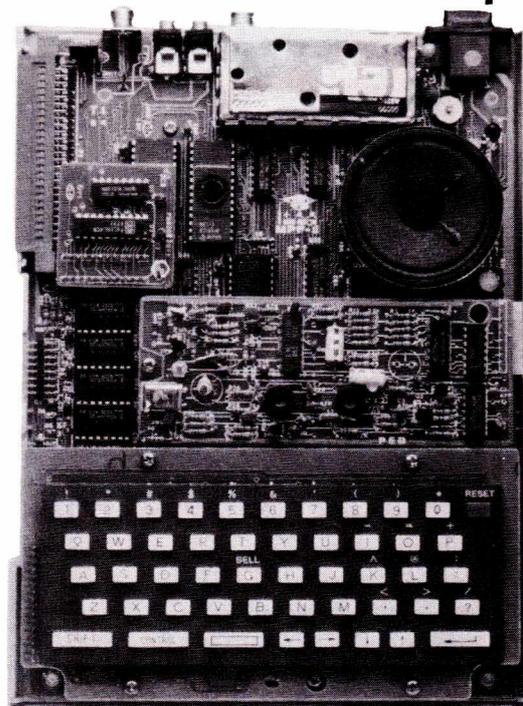
Le moniteur Multitech se connecte facilement à l'ordinateur MPF II par l'intermédiaire d'un câble standard fourni avec le système.

### Affichage vidéo

- Version de base : connexion prise femelle coaxiale.
- Version Secam-Péritel :
  - Secam : connexion prise femelle coaxiale,
  - Péritel : connexion prise DIN 5 broches R.V.B., synchro, masse.

### Connecteur plat pour imprimante

Un connecteur plat (16 broches) est réservé à la connexion des imprimantes de type CENTRONICS, soit l'imprimante MPF II, soit le câble d'interface multi-imprimante (logiciel fourni en plus).



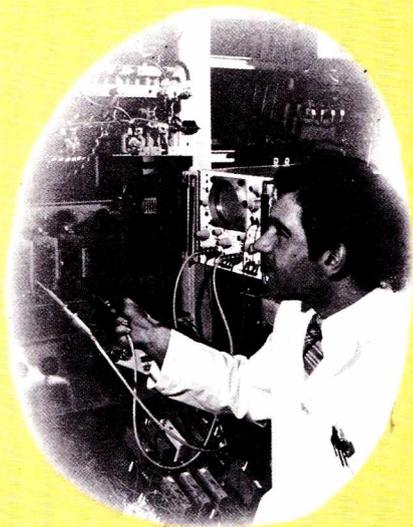
### Connecteur à plat pour manette de jeu et clavier format standard

Une prise est prévue pour le raccordement du clavier type machine à écrire fourni avec l'ordinateur. Sur ce même connecteur, pourra se brancher une manette de jeu présente dans notre gamme.

### Alimentation

Un boîtier d'alimentation est fourni avec le MPF II : celui-ci est extérieur au boîtier de base. Il est raccordé au MPF II par un connecteur 9 broches débitant les différentes tensions d'alimentation : + 12 V, + 5 V, - 5 V, masse.

Le MPF II de Multitech est distribué par VALRIC-Laurène S.A.



# 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.

 **eurelec**  
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 épaulé, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant. Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

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

## 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.

09141

## Un afficheur miniature pour le ZX 81



Parmi les multiples atouts du ZX 81 figure en bonne place son très faible encombrement. Il est cependant dommage que l'utilisateur ne puisse en profiter pleinement, à cause de la nécessité d'un raccordement à un téléviseur. Même portatif, cet appareil reste nettement plus encombrant et plus lourd que l'imprimante, le magnétophone, et le module 16 K réunis. Sa consommation exclut d'ailleurs très souvent une alimentation autonome autre qu'une batterie de voiture.

Remplacer le téléviseur par un afficheur capable de visualiser une ligne écran de trente-deux caractères, voilà le but de cet article, qui ouvre donc la porte à toutes sortes d'utilisations du ZX 81 dans les lieux les plus divers, même dans le train ou l'avion tout comme des machines considérablement plus coûteuses.



### Position du problème

Le ZX 81 est un ordinateur spécialement étudié en vue de fonctionner sur écran TV ou sur imprimante.

Son logiciel résident est donc conçu en ce sens, et il est bien certain qu'il faudra lui en substituer un autre pour lui permettre de s'accommoder d'autres types de visualisation. Comme il n'est guère commode

d'intervenir sur la ROM (par échange ou adjonction), on peut songer à charger des sous-programmes en RAM, qui pourront être appelés à loisir par le programme principal.

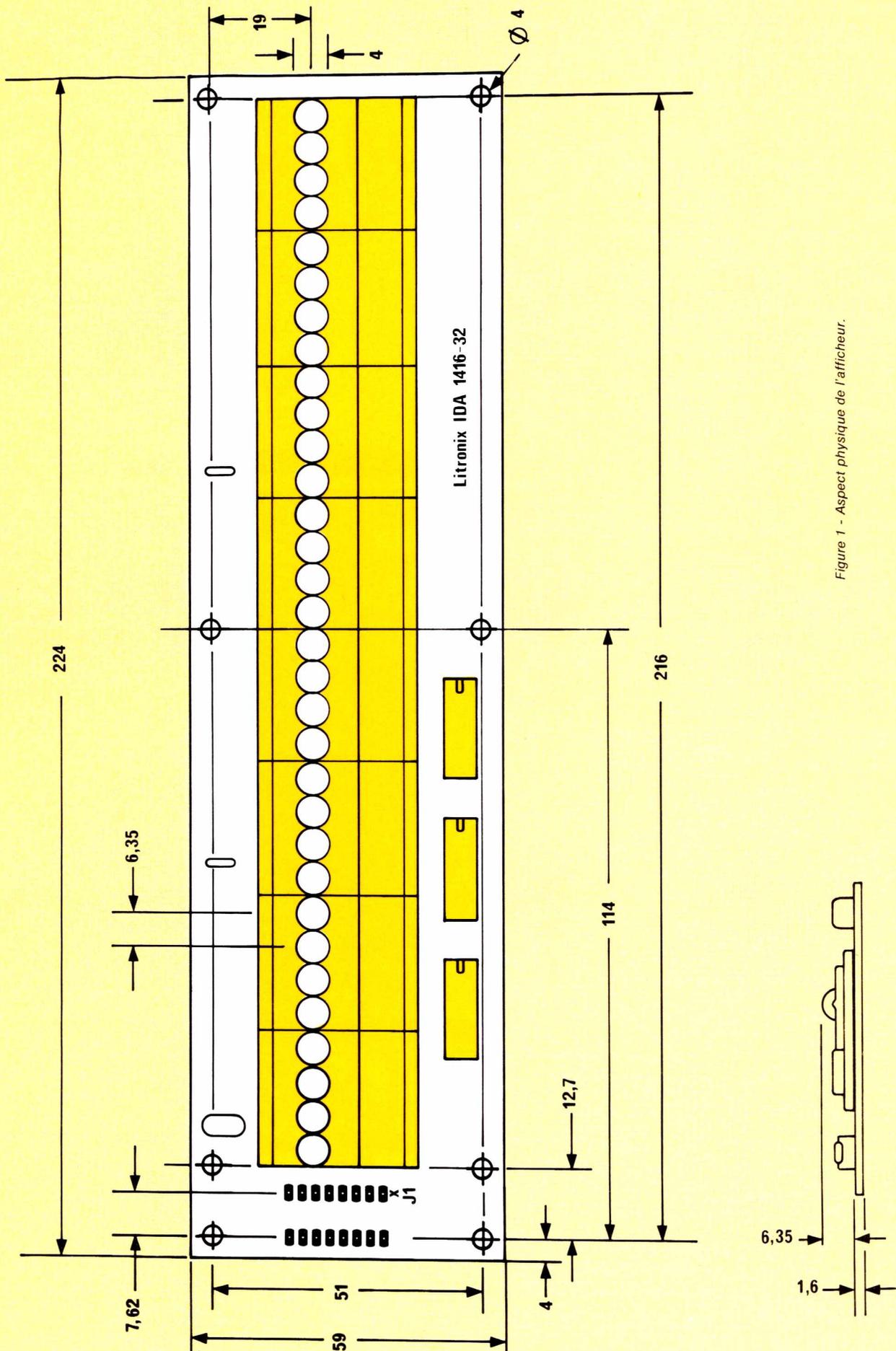


Figure 1 - Aspect physique de l'afficheur.

## Réalisation

Il ne faudrait cependant pas que les tâches de gestion de l'affichage viennent ralentir exagérément l'exécution du programme principal (on rappelle que le ZX 81 passe les trois quarts du temps à rafraîchir l'écran TV !). Certes, cet écran étant supprimé, on pourra sans arrière-pensée commuter systématiquement la machine en mode rapide (FAST). Malgré tout, il ne saurait être question de confier entièrement au logiciel la gestion d'un afficheur externe.

Il faut donc recourir à des afficheurs dits « intelligents », c'est-à-dire possédant des circuits de mémorisation, de décodage, et d'adressage. Ainsi, la machine n'aura à intervenir **que lors des changements** d'affichage, et restera donc entièrement disponible entre temps. Également, le logiciel d'affichage n'occupera de la sorte que quelques lignes de BASIC.

Les afficheurs intelligents se présentent sous la forme de gros circuits intégrés regroupant en général quatre caractères ASCII (soit 64 pos-

sibilités de lettres, chiffres et signes divers).

Il serait envisageable d'acheter huit composants de ce type, et de graver un circuit imprimé destiné à les recevoir. Cependant, tous calculs faits, il s'avère plus économique d'acquérir directement un module à 32 caractères. On bénéficie en effet de l'effet de série dû à la clientèle industrielle, tout en échappant à la fabrication d'un très complexe circuit double face à trous métallisés.

Ne nous y trompons cependant pas : il s'agit là d'un achat assez onéreux, puisque le module coûte plus cher, à l'heure actuelle, qu'un téléviseur noir et blanc ! Il faut toutefois comparer des choses comparables, et rapprocher le prix d'un ZX 81 muni de cet accessoire, à celui d'autres machines possédant d'origine une ligne d'affichage incorporée. Bien sûr, pour rentabiliser l'investissement, il faut avoir l'usage d'un ordinateur entièrement autonome, mais de telles utilisations ne manquent pas !

## La solution pratique

Après diverses recherches, nous avons porté notre choix sur une barrette LITRONIX IDA 1416-32, qui devrait être disponible lors de la sortie de cet article mais encore une fois à un prix assez élevé à cause des faibles quantités actuelles. En cas de problèmes d'approvisionnement, nos lecteurs sont invités à prendre contact avec la rédaction, qui fera le nécessaire pour leur donner rapidement satisfaction.

Cet afficheur dispose de caractères de taille identique à ceux apparaissant sur un écran TV de 23 cm, donc tout à fait confortables à la lecture. Il consomme néanmoins suffisamment peu pour pouvoir fonctionner sur le régulateur 5 V incorporé au ZX 81, même en présence de l'imprimante et d'une extension mémoire.

La figure 1 réunit les informations relatives à l'aspect physique de l'af-

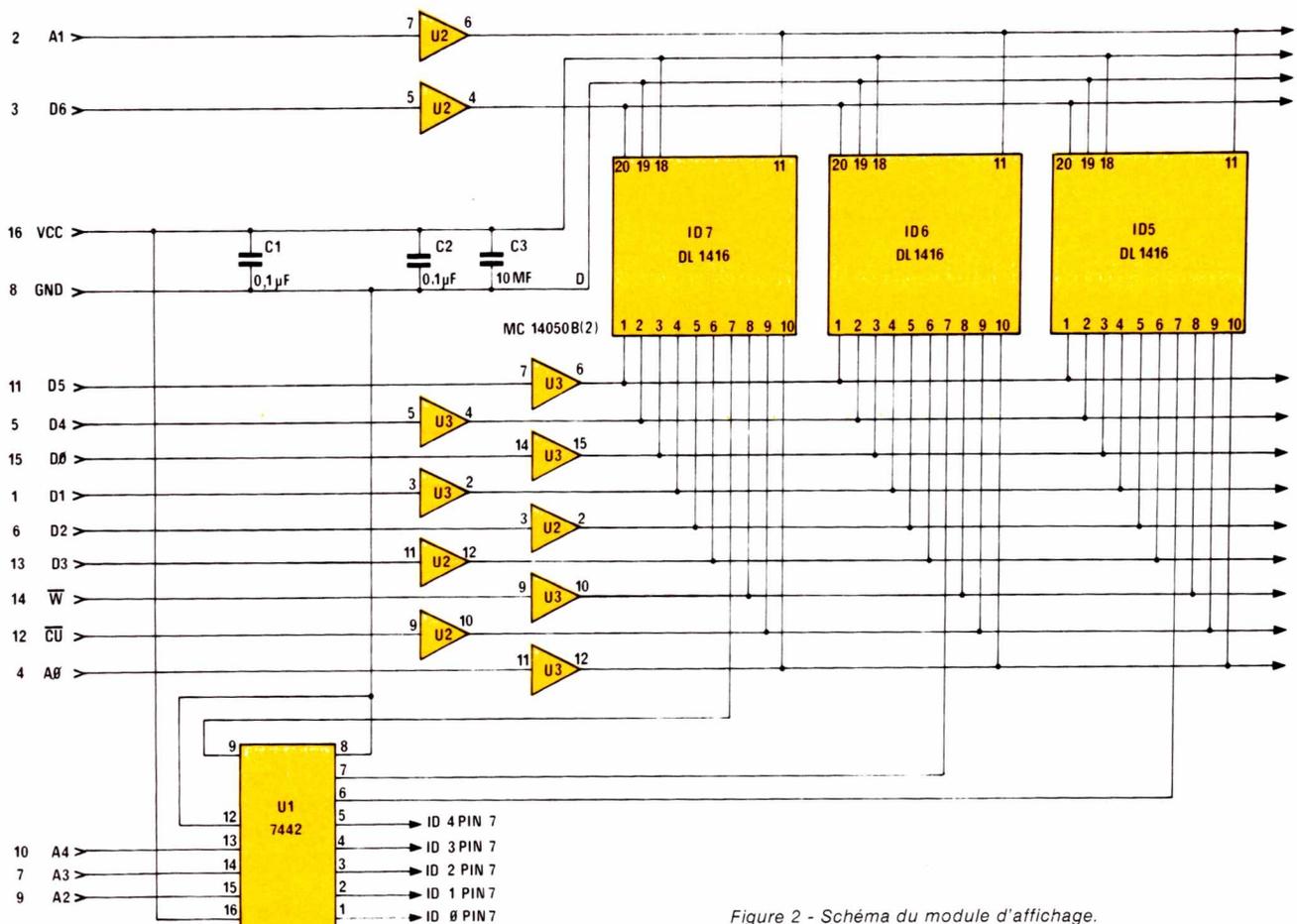


Figure 2 - Schéma du module d'affichage.

## Réalisation

- 1 Ligne de donnée D<sub>1</sub>
- 2 Ligne d'adresse A<sub>1</sub>
- 3 Ligne de donnée D<sub>6</sub>
- 4 Ligne d'adresse A<sub>0</sub>
- 5 Ligne de donnée D<sub>4</sub>
- 6 Ligne de donnée D<sub>2</sub>
- 7 Ligne d'adresse A<sub>3</sub>
- 8 Masse
- 9 Ligne d'adresse A<sub>2</sub>
- 10 Ligne d'adresse A<sub>4</sub>
- 11 Ligne de donnée D<sub>5</sub>
- 12 Curseur CU
- 13 Ligne de donnée D<sub>3</sub>
- 14 WR
- 15 Ligne de donnée D<sub>0</sub>
- 16 + 5 V

Figure 3 - Brochage du circuit d'affichage.

ficheur, et en particulier ses principales dimensions.

Le schéma du module est donné à la **figure 2**, ce qui permet de constater la simplicité de son raccordement : cinq lignes d'adresse permettent d'appeler individuellement chacun des 32 caractères, alors que sept lignes de données servent à véhiculer des codes ASCII standard.

A signaler aussi deux broches d'alimentation 5 V et deux entrées de commande, W sur laquelle un niveau bas sert à autoriser l'écriture d'un caractère à l'adresse choisie, et CU, servant à gérer les curseurs.

Le brochage du circuit apparaît à la **figure 3**, lors de la lecture de laquelle il importe de noter que l'accès à la carte se fait par l'intermédiaire de seize pastilles disposées comme pour recevoir un circuit intégré DIL. La numérotation des broches obéit d'ailleurs aux règles habituelles en ce domaine (broche N° 1 près du coin inférieur gauche de la rangée d'afficheurs).

Reste donc à organiser le raccordement de ce module au connecteur arrière du ZX 81.

Le chronogramme de l'afficheur étant assez différent de celui du microprocesseur Z 80 A, il est com-

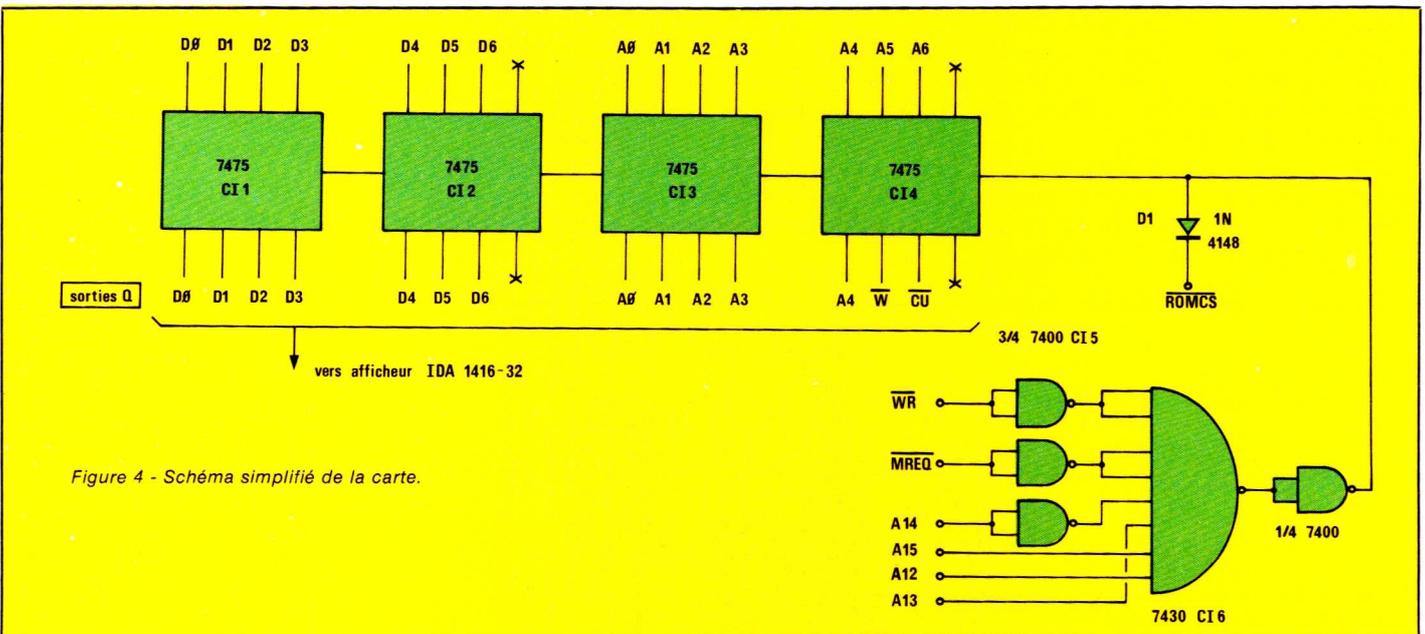
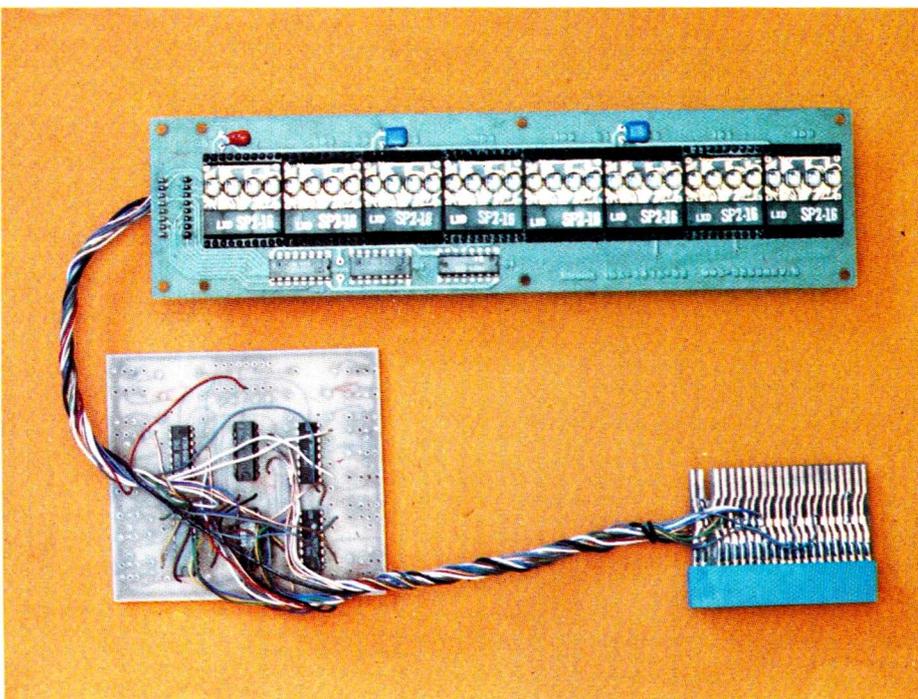


Figure 4 - Schéma simplifié de la carte.



L'afficheur et son circuit d'interface pour le ZX 81.

mode de faire transiter les signaux par une **carte d'interface**, telle que notre carte à vingt sorties décrite dans RADIO PLANS N° 426.

Cependant, diverses simplifications peuvent être introduites :

- quatorze sorties suffisent (5 adresses, 7 données, 2 commandes) ;
- l'afficheur étant compatible TTL, les transistors d'adaptation de niveau sont superflus, et même nuisibles.

La **figure 4** donne donc le schéma simplifié de la carte, sur lequel on remarquera qu'il est fait usage des sorties directes des 7475 (ou 74LS75), alors que notre dernière application utilisait les sorties complémentées.

Au niveau pratique, les conséquences sont les suivantes :

- nous donnons à la **figure 5** un tracé universel pour le circuit im-

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

Nom : .....

Prénom : .....

Rue : .....

N° : .....

Complément d'adresse : .....

Code postal : 

--	--	--	--	--	--

Ville : .....

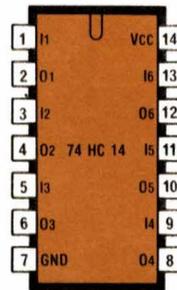
Je joins à cette commande un règlement par :

- Chèque bancaire
- C.C.P.
- Mandat

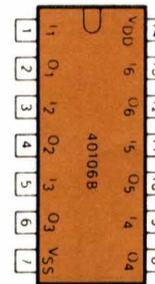
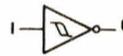
### FICHE COMPOSANT

RPEL

Trigger de Schmitt  
6 inverseurs

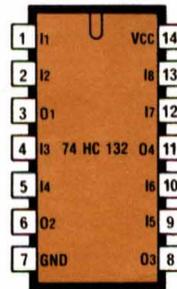


74 C 14  
74 HC 14

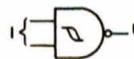


40106

Trigger de Schmitt  
4 NAND 2 entrées



74 HC 132

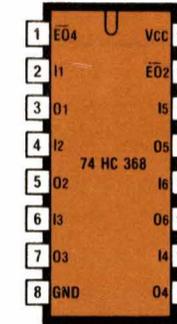


4093

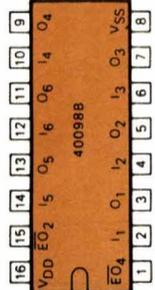
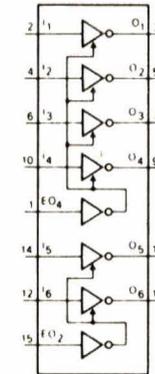
### FICHE COMPOSANT

RPEL

Sextuple buffer 3 états  
inverseur

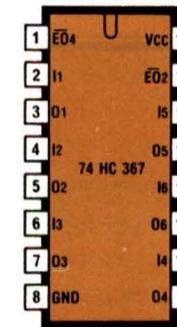


74 HC 368

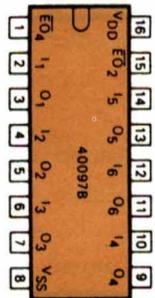
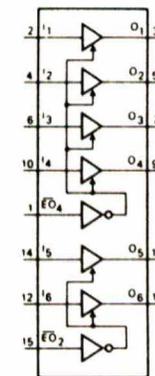


40098

Sextuple buffer 3 états  
non inverseur



74 HC 367

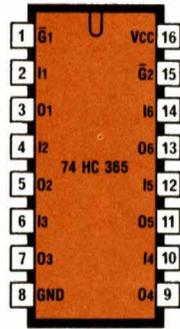


40097

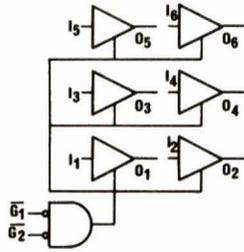
### FICHE COMPOSANT

RPEL

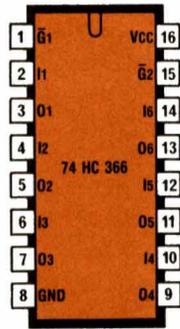
Sextuple buffer 3 états  
non inverseur



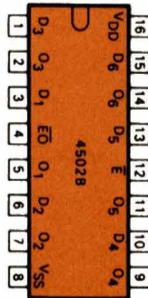
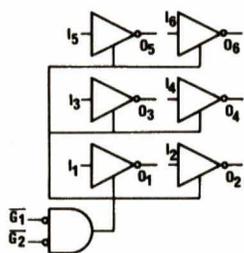
74 HC 365



Sextuple buffer 3 états  
inverseur



74 HC 366

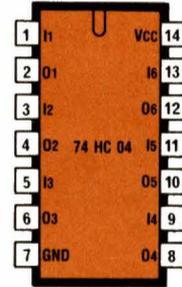


4502

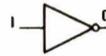
### FICHE COMPOSANT

RPEL

Sextuple inverseur



74 C 04  
74 HC 04



4009  
4049

Sextuple non inverseur



4010  
4050

## CARTE DE COMMANDE « CIRCUITS IMPRIMÉS »

électronique loisirs

Référence du circuit	Prix unitaire	Quantité demandée	Prix total
EL			
EL		+	+
Prix total TTC →			=
Ajouter sur cette ligne les frais de port (8 F pour la France métropolitaine; 12 F pour DOM-TOM et étranger) →			+
Total à payer →			=

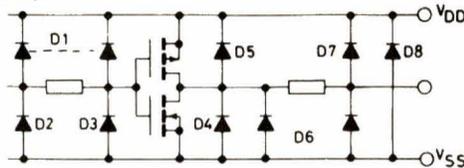
### FICHE COMPOSANT

RPEL

#### Structure et propriétés

##### En entrée:

Le réseau de protection est constitué de deux ou quatre diodes en inverse (suivant le constructeur) et d'une résistance de limitation. La capacité totale d'entrée vaut 5 pF (typique) pour les séries 4000 B et 74 C (figure 2).



Il en résulte que:

- l'impédance d'entrée ne dépend que de cette capacité et du courant de fuite des diodes,
- la tension négative maximum admissible en entrée vaut  $-0,5 V$  (tension directe des diodes de rappel au VSS),
- une inversion de la tension d'alimentation engendre la fusion des jonctions de protection,
- une entrée laissée en l'air collecte les charges statiques qui peuvent claquer l'isolement d'entrée (si  $Q \geq 2 \cdot 10^{-8} C$ ).

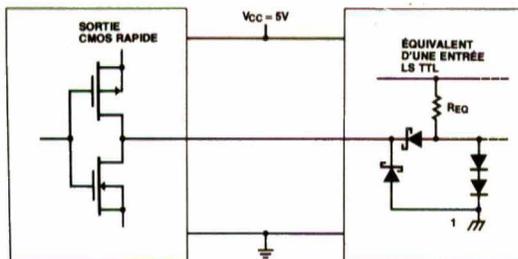
De toutes façons, l'immunité au bruit se dégrade. Il faut donc soit relier une entrée libre à une autre entrée, soit la connecter au VSS ou au VDD suivant la fonction réalisée.

- Il faut éviter d'alimenter les cartes CMOS de grande surface vers le maximum de tension admissible car l'inductance parasite des liaisons peut engendrer des transitoires de tension provoquant un verrouillage (latch-up),
- les résistances de rappel au + VDD ne devront pas être supérieures à 100 k $\Omega$ ,
- enfin, il est préférable sur une carte de souder (avec la série B), les boîtiers CMOS en dernier lieu avec toutes les précautions d'usage (même avec les nouvelles séries).

#### Interfaçage

Les différents types d'interfaçages entre les logiques CMOS et bipolaires sont fournies ci-après:

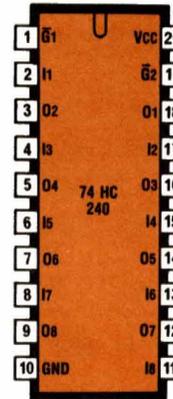
Logique 74 HC pilotant une logique 74 LS.



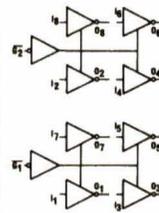
### FICHE COMPOSANT

RPEL

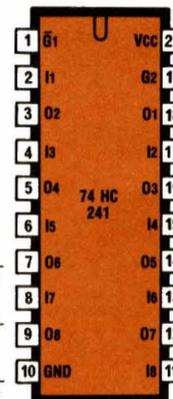
#### Octuple buffer inverseur 3 états



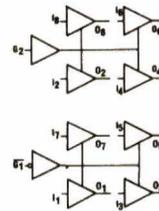
74 HC 240  
74 C 240



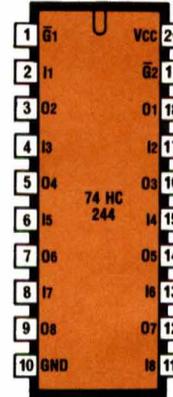
#### Octuple buffer non inverseur 3 états



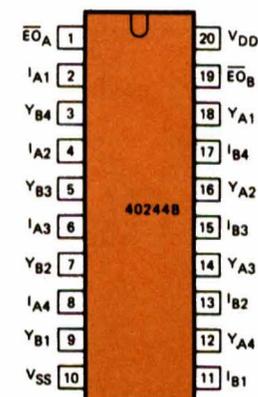
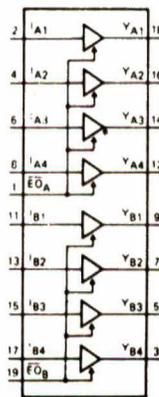
74 HC 241



#### Octuple buffer non inverseur 3 états



74 C 244  
74 MC 244



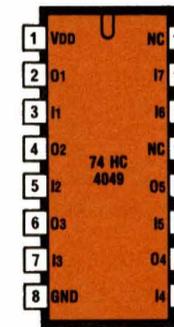
40244

### FICHE COMPOSANT

RPEL

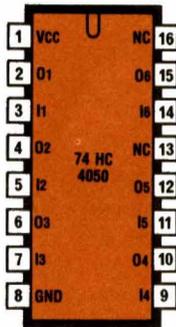
#### Adaptateur entre 2 logiques soumises à deux tensions d'alimentation différentes (adaptation haute tension vers basse tension, ex.: 15 V $\rightarrow$ 5 V)

##### 6 inverseurs

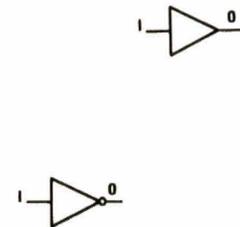


74 HC 4049

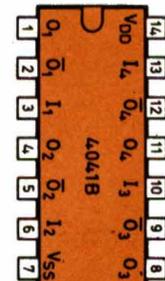
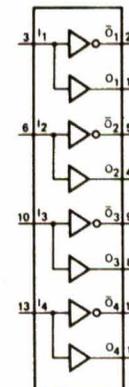
##### 6 non inverseurs



74 HC 4050



#### Quadruple buffer à sorties complémentaires



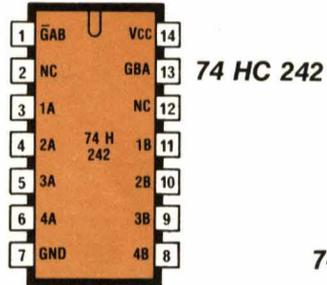
4041

### FICHE COMPOSANT

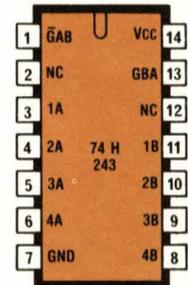
RPEL

#### Quadruple transceiver 3 états bidirectionnel

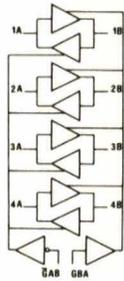
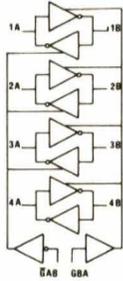
inverseur



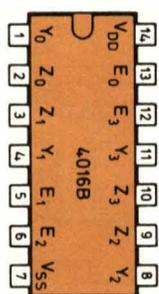
non inverseur



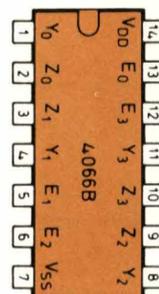
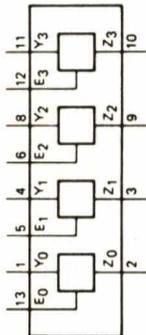
74 HC 243



#### Quadruple interrupteur bidirectionnel



4016



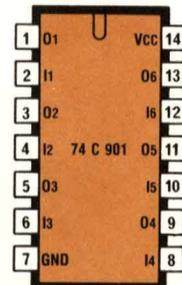
4066

### FICHE COMPOSANT

RPEL

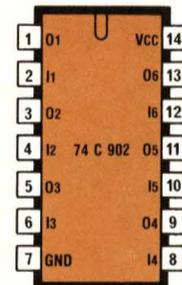
#### Sextuple buffer pour TTL

inverseur

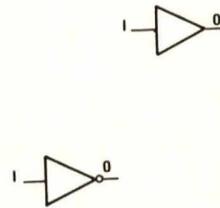


74 C 901

non inverseur,

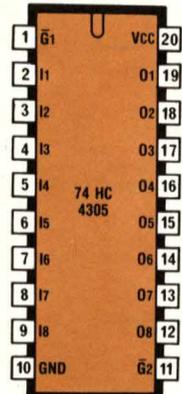


74 C 902



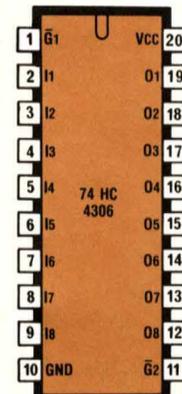
#### Octuple buffer 3 états à entrée TTL

inverseur

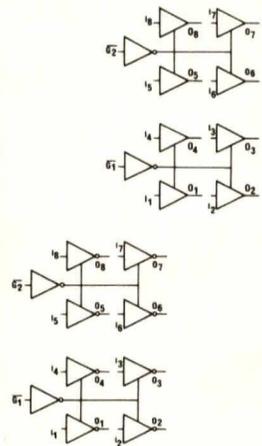


74 HC 4305

non inverseur,



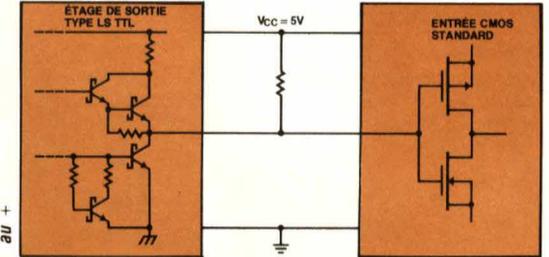
74 HC 4306



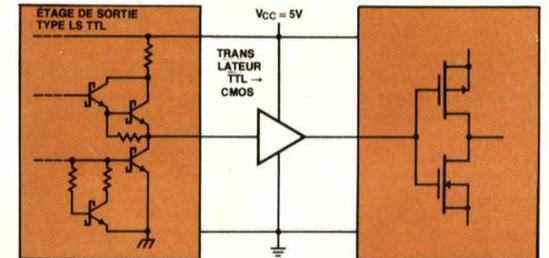
### FICHE COMPOSANT

RPEL

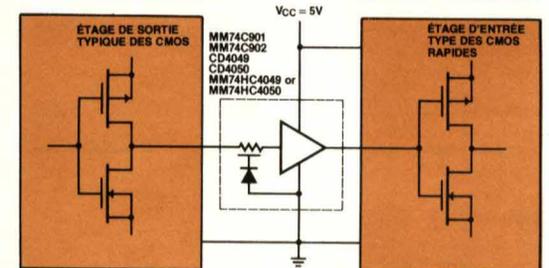
Interface entre une sortie en logique LS TTL vers une entrée CMOS standard utilisant une résistance de rappel au +



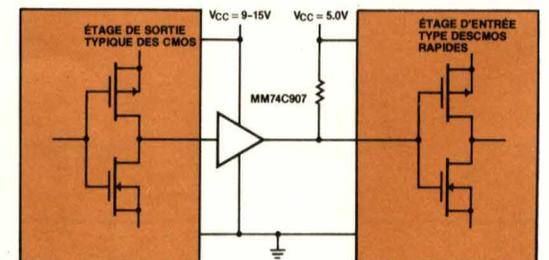
Interface entre une sortie en logique LS TTL vers une entrée CMOS standard utilisant un translateur.



Interface entre logique à tension élevée (CD 4000 ou 74 C vers logique 74 HC).



Interface entre logique à tension élevée (CD 4000 ou 74 C vers logique 74 HC).



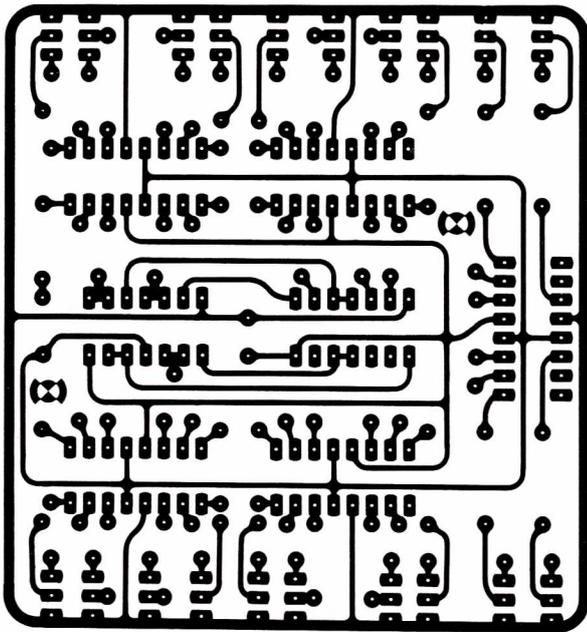


Figure 5 - Tracé du circuit imprimé universel.

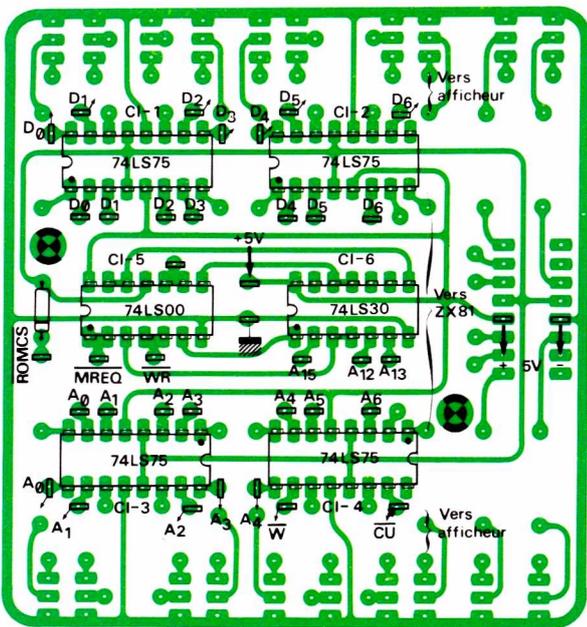


Figure 6 - Implantation de la carte universelle, pour l'utilisation envisagée.

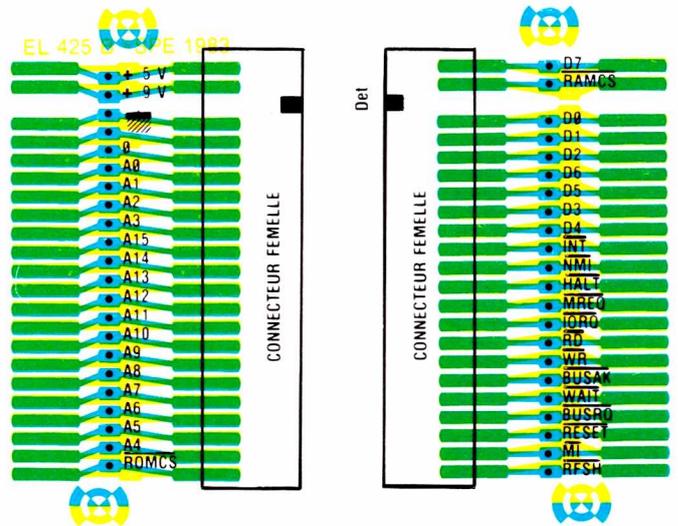
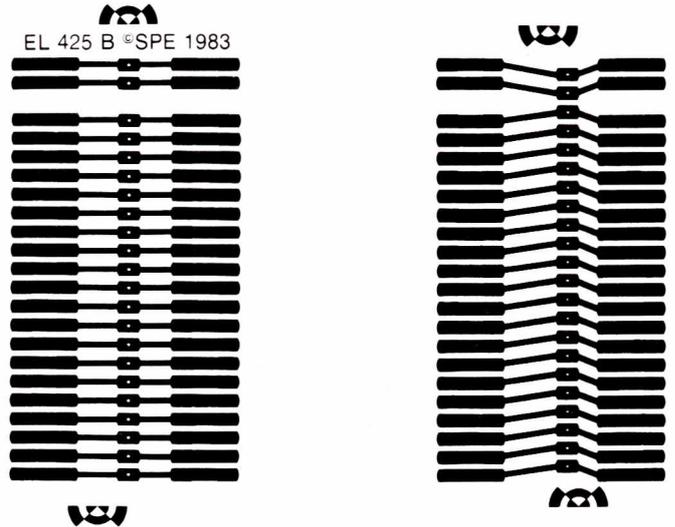
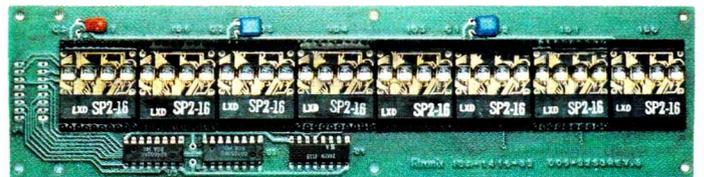
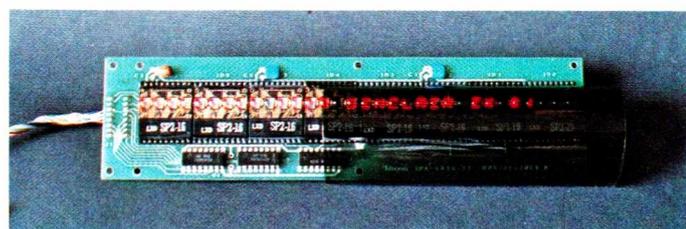


Figure 7 - Tracé du circuit connecteur gigogne et attribution des sorties.



L'afficheur LITRONIX tel qu'il est livré.



Démonstration de l'intérêt d'un filtre teinté placé devant l'afficheur (cas d'un éclairage latéral).

primé : il comporte toutes les liaisons de la version précédemment décrite, plus quatorze pastilles destinées au raccordement de l'afficheur. Certaines liaisons en bord de carte resteront inutilisées lors du câblage selon la figure 6 ; — ceux de nos lecteurs qui souhaiteraient réutiliser une carte déjà gravée d'après les plans précé-

## Réalisation

		0	1	2	3	4	5	6	7
	D0	L	H	L	H	L	H	L	H
	D1	L	L	H	H	L	L	H	H
	D2	L	L	L	L	H	H	H	H
	D6 D5 D4 D3								
32	L H L L		9	"	8	9	%	8	'
40	L H L H	<	>	*	+	/	--	-	'
48	L H H L	0	1	2	3	4	5	6	7
56	L H H H	8	9	:	:	/	=	\	7
64	H L L L	a	A	B	C	D	E	F	G
72	H L L H	H	I	J	K	L	M	N	O
80	H L H L	P	Q	R	S	T	U	V	W
88	H L H H	X	Y	Z	[	\	]	^	_

Figure 8 - Jeu de caractères disponibles avec l'afficheur Litronix.

cement d'un logiciel approprié. Tout au plus peut-on voir apparaître quelques caractères sans signification lors de la mise sous tension (contenu aléatoire des mémoires des afficheurs intelligents).

L'une des tâches que devra accomplir ce logiciel sera le transcodage SINCLAIR-ASCII. En effet, la figure 8 reproduit le jeu de caractères dont dispose l'afficheur, et qui n'est ni plus ni moins que la moitié du code ASCII standard à 7 bits (figure 9).

La figure 10, elle, reproduit le jeu de caractères du ZX 81, qui peut être décomposé ainsi :

- les 26 lettres de l'alphabet, dont les codes sont décalés de 27 par rapport à l'ASCII (majuscules seulement) ;

dents n'auront qu'à ajouter quatorze pastilles autocollantes en cuivre. De telles pastilles, ainsi que des rubans adhésifs en cuivre de 35 microns, sont disponibles chez les revendeurs du CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS sous la marque EZ CIRCUIT de BISHOP GRAPHICS. Une fois posés, rien ne distingue de tels éléments du circuit original ;

- insistons sur le fait qu'il ne faut pas utiliser les sorties à transistors de la version précédente de cette carte, puisque des collecteurs ouverts ne peuvent en aucun cas commander les entrées CMOS de l'afficheur.

Le raccordement au ZX 81 se fera de façon classique au moyen d'un connecteur gigogne dont la figure 7 donne le détail de réalisation. Rappelons que la partie femelle doit être obtenue par sciage soigneux d'un connecteur double face au pas de 2,54 mm comptant au moins 25 contacts dont deux seront remplacés par un détrompeur. Dans le cas d'un circuit imprimé de ZX 81 inséré dans un boîtier plus grand (par exemple à clavier mécanique), on pourrait se dispenser du connecteur et souder directement les fils provenant de la carte, l'afficheur pouvant même être logé dans une découpe dudit boîtier.

## Le logiciel de commande

Même relié au ZX 81, l'afficheur ne peut être mis en service sans le lan-

Décimal	Caract.	Décimal	Caract.	Décimal	Caract.
000	NUL	043	+	086	V
001	SOH	044	,	087	W
002	STX	045	-	088	X
003	ETX	046	.	089	Y
004	EOT	047	/	090	Z
005	ENQ	048	0	091	[
006	ACK	049	1	092	√
007	BEL	050	2	093	]
008	BS	051	3	094	Λ
009	HT	052	4	095	←
010	LF	053	5	096	
011	VT	054	6	097	a
012	FF	055	7	098	b
013	CR	056	8	099	c
014	SO	057	9	100	d
015	SI	058	:	101	e
016	DLE	059	;	102	f
017	DC1	060	<	103	g
018	DC2	061	=	104	h
019	DC3	062	>	105	i
020	DC4	063	?	106	j
021	NAK	064		107	k
022	SYN	065	A	108	l
023	ETB	066	B	109	m
024	CAN	067	C	110	n
025	EM	068	D	111	o
026	SUB	069	E	112	p
027	ESCAPE	070	F	113	q
028	FS	071	G	114	r
029	GS	072	H	115	s
030	RS	073	I	116	t
031	US	074	J	117	u
032	SPACE	075	K	118	v
033	!	076	L	119	w
034	"	077	M	120	x
035	#	078	N	121	y
036	■	079	O	122	z
037	%	080	P	123	{
038	&	081	Q	124	/
039	'	082	R	125	}
040	(	083	S	126	
041	)	084	T	127	DEL
042	*	085	U		

Figure 9 - Le code ASCII à 7 bits.

LF = interligne (line feed)  
FF = présentation de feuille (form feed)

CR = retour chariot  
DEL = effacement sur le télétype

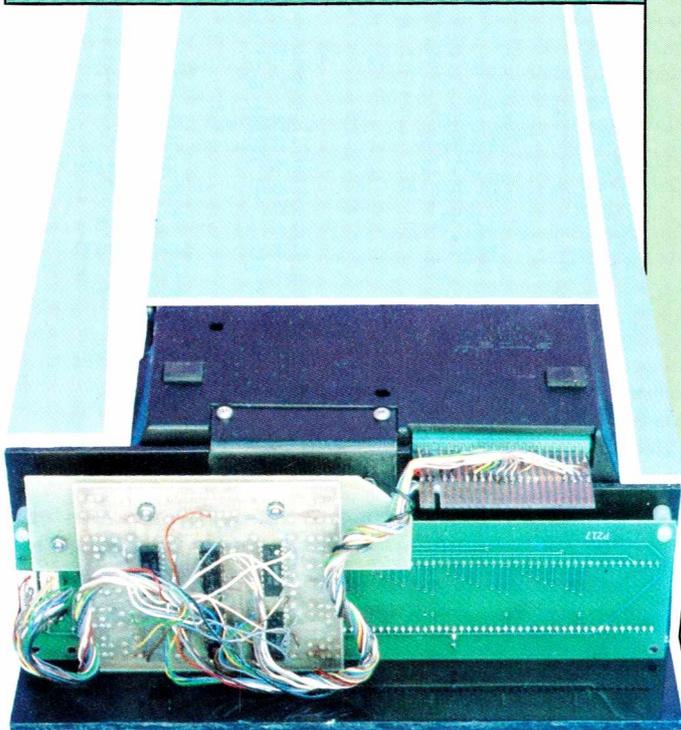


```

1 LET A$="AFFICHEUR POUR SINC
LAIR ZX 81"
2 GOSUB 9995
3 GOSUB 8000
4 PAUSE 200
5 LET A$="32 CARACTERES ALPHA
NUMERIQUES"
6 GOSUB 9995
7 GOSUB 8000
8 PAUSE 200
9 RUN
1000 REM COPYRIGHT 1983
1100 IF LEN A$>=32 THEN GOTO 504
1200
1300 LET A$=A$+CHR$ 0
1400 GOTO 8000
1500 FOR F=31 TO 0 STEP -1
1600 LET D=CODE A$(32-F)
1700 IF D>=38 AND D<=63 THEN LET
D=D+27
1800 IF D>=28 AND D<=37 THEN LET
D=D+20
1900 POKE 45120+F,D
2000 POKE 45056+F,D
2100 POKE 45152+F,D
2200 NEXT F
2300 GOSUB 9991
2400 RETURN
2500 FOR F=0 TO 31
2600 POKE 45056+F,0
2700 NEXT F
2800 RETURN
2900 FOR F=0 TO 31
3000 POKE 45120+F,0
3100 POKE 45152+F,0
3200 NEXT F
3300 RETURN

```

Figure 11 - Le logiciel pour affichage des lettres et chiffres (1 K octets RAM).



Une simple équarre et deux vis Parker suffisent à fixer rigidement l'afficheur derrière le ZX 81.

Le programme de la figure 11 ne traite que les lettres et chiffres ce qui, soit dit en passant, se révèle suffisant pour bon nombre d'applications.

Son principal intérêt est de fonctionner sans extension mémoire (avec 1 K RAM), tout en laissant un peu de place pour un logiciel utilisateur.

Comme il ne saurait être question d'utiliser des PRINT, il a été décidé de loger le texte à afficher dans une simple chaîne nommée A\$, puis d'appeler un sous-programme. Sur notre exemple, on appelle même

```

1 LET A$="Y COMPRIS LES PRINC
IPALX SIGNES"
2 GOSUB 9995
3 GOSUB 8000
4 PAUSE 200
5 LET A$="OUI, VRAIMENT ? ALOR
6 2*4=8...
7 GOSUB 9995
8 GOSUB 8000
9 PAUSE 200
10 RUN
1100 IF LEN A$>=32 THEN GOTO 304
1200
1300 LET A$=A$+CHR$ 0
1400 GOTO 8000
1500 FOR F=31 TO 0 STEP -1
1600 LET D=CODE A$(32-F)
1700 IF D>=128 THEN LET D=D-128
1800 IF D>=38 AND D<=63 THEN LET
D=D+27
1900 IF D>=28 AND D<=37 THEN LET
D=D+20
2000 IF D=14 OR D=18 THEN LET D=
D+44
2100 IF D=15 THEN LET D=63
2200 IF D=16 OR D=17 THEN LET D=
D+34
2300 IF D=19 OR D=20 THEN LET D=
D+41
2400 IF D=21 THEN LET D=43
2500 IF D=22 OR D=24 THEN LET D=
D+23
2600 IF D=23 OR D=27 THEN LET D=
D+19
2700 IF D=25 THEN LET D=59
2800 IF D=26 THEN LET D=44
2900 POKE 45120+F,D
3000 POKE 45056+F,D
3100 POKE 45152+F,D
3200 NEXT F
3300 GOSUB 9991
3400 RETURN
3500 FOR F=0 TO 31
3600 POKE 45056+F,0
3700 NEXT F
3800 RETURN
3900 FOR F=0 TO 31
4000 POKE 45120+F,0
4100 POKE 45152+F,0
4200 NEXT F
4300 RETURN

```

Figure 12 - Le logiciel pour affichage des lettres, chiffres, et signes (16 K octets RAM).

deux routines successivement, GOSUB 9995 servant à effacer rapidement la ligne précédente, alors que GOSUB 8000 procède à l'écriture proprement dite, après mise à longueur de la chaîne.

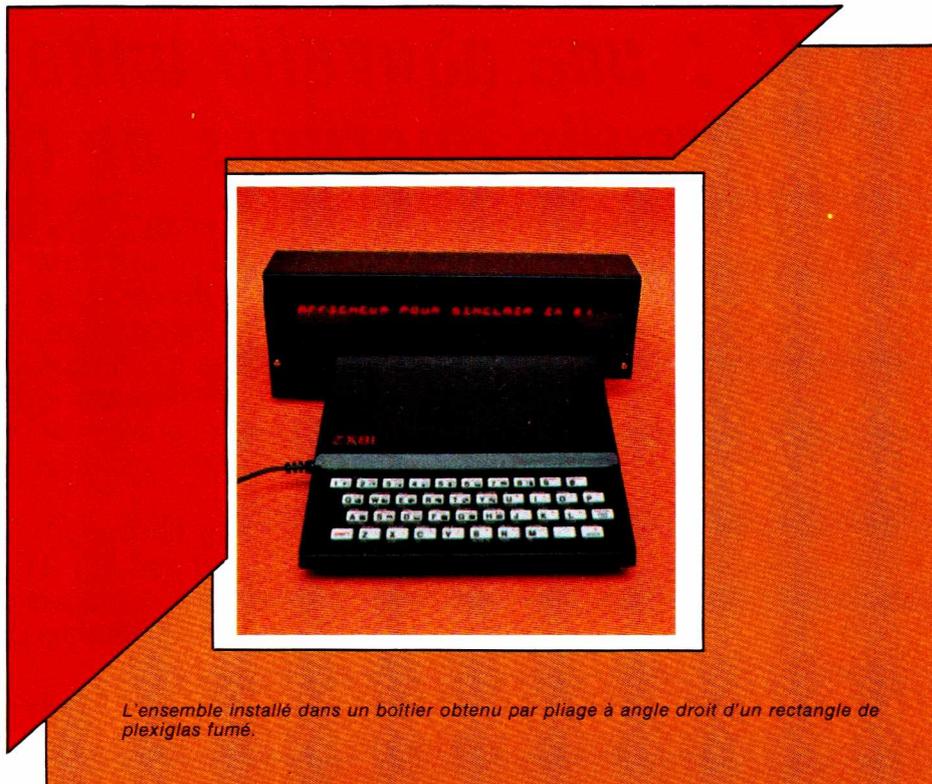
Avec la **figure 12**, nous disposons d'un transcodage à peu près aussi complet que possible, mais il est nécessaire de recourir à une extension de RAM. Notons que l'afficheur lui-même affecte automatiquement des espaces aux codes qui, après transcodage, ne correspondent à aucune des combinaisons de la **figure 8**.

Ces deux programmes fonctionnent bien sûr en modes rapide et lent, mais il est évident que le mode FAST s'impose en l'absence d'écran TV.

Remarquons que rien n'empêche d'utiliser simultanément l'écran TV et l'afficheur, en toute indépendance, ce qui peut ouvrir certaines perspectives de configurations multi-utilisateurs, dans le domaine des jeux ou d'applications beaucoup plus sérieuses...

### Quelques applications

Il est bien certain qu'un ZX 81 équipé de cet afficheur ne peut donner sa pleine mesure : en effet, il perd pratiquement toutes ses possibilités graphiques. Cependant, ce n'est pas pour jouer aux astéroïdes que l'on a besoin d'un système informatique portatif ! La puissance de calcul et de traitement de textes du ZX reste intacte avec une seule ligne d'affichage alphanumérique. Dès lors, on dispose en tout lieu de l'outil informatique pour la résolution de problèmes qui peuvent atteindre un haut degré de complexité. On pourra regretter que cet afficheur se prête mieux à l'**exploitation** qu'à la **mise au point** de programmes. Pas si vite ! Le bon usage des variables système permet, au moyen de quelques lignes de BASIC, de faire afficher à notre barrette n'importe quelle ligne de la zone programme, ou du fichier d'affichage sur lequel agissent toujours les commandes de listage et d'édition. Rien n'empêche même, mais les choses se compliquent, d'essayer d'utiliser le registre de l'imprimante, qui offre précisément la place de trente-deux octets de l'adresse 16444 jusqu'à 16475.



L'ensemble installé dans un boîtier obtenu par pliage à angle droit d'un rectangle de plexiglas fumé.

A partir d'applications de ce genre, il semble plus judicieux (et plus performant) de faire appel à des routines écrites en langage machine. La rapidité de réaction de l'affichage s'améliorera d'ailleurs encore !

En ce qui concerne la « mise en boîte » du système, on peut certes utiliser un boîtier indépendant, mais d'autres solutions peuvent être envisagées : par exemple, il nous semble commode de regrouper soit dans un attaché-case, soit dans un boîtier pupitre, le ZX 81, l'afficheur et, puisque la place le permet, le magnétophone, l'imprimante, l'extension mémoire et, bien sûr, une batterie.

Il faut compter, avec l'afficheur, une consommation globale de l'ordre de l'ampère sous 9 V. Une batterie à électrolyte gélifié de 5 ampères-heure n'est ni très encombrante ni bien lourde et, ce qui ne gêne rien, nettement moins chère que son équivalent au cadmium-nickel. Il semble, en première approximation, que cinq heures d'autonomie peuvent permettre de traiter la majorité des problèmes qu'un système de cette taille peut être amené à résoudre !

Patrick GUEULLE

**NDLR** : Comme mentionné dans l'article, le bloc d'afficheurs Litronix IDA 1416-36 souffre d'un défaut majeur : son prix. Cette situation devrait rapidement s'améliorer dans les mois à venir à cause de la demande industrielle.

### Nomenclature

#### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub> : 74LS75  
 CI<sub>2</sub> : 74LS75  
 CI<sub>3</sub> : 74LS75  
 CI<sub>4</sub> : 74LS75  
 CI<sub>5</sub> : 74LS00  
 CI<sub>6</sub> : 74LS30

#### Autres semi-conducteurs

D<sub>1</sub> : 1N4148

#### Divers

1 afficheur LITRONIX IDA 1416-32  
 1 connecteur pour ZX 81

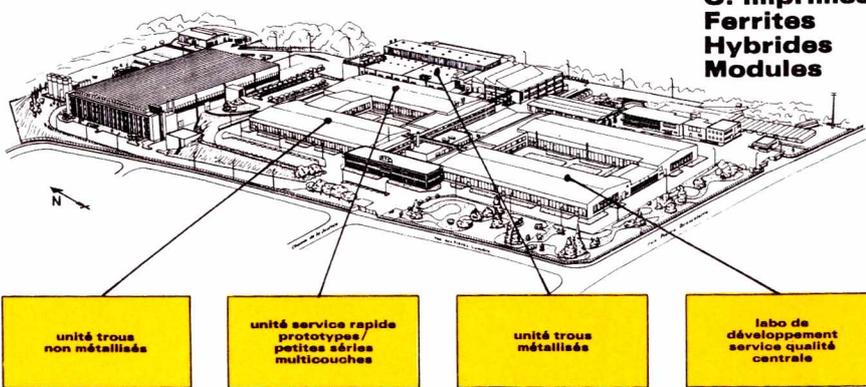
## RTC : une nouvelle unité de fabrication des circuits imprimés au centre d'Evreux

L'évolution rapide qu'a connue l'électronique au cours des quinze dernières années, notamment au niveau de la densité d'intégration, implique une évolution tout aussi marquée des technologies « périphériques » et particulièrement de celles du support de base : le circuit imprimé. De très gros progrès ont été effectués quant aux procédés et aux matériaux qui permettent de réaliser les circuits imprimés de la dernière génération : les multicouches. Mais savoir est une chose et savoir faire en est une autre. Avec la nouvelle unité de fabrication mise en service en 1982, RTC dispose à terme, dans son centre industriel d'Evreux, avec les autres unités, d'une capacité de production, tous types confondus, de 600 000 m<sup>2</sup>.

Cette capacité hisse la firme au premier rang européen dans ce domaine stratégique.

Rappelons que, d'après les résultats de l'exercice 82, RTC détient 20 % du marché français des composants et sous-ensembles électroniques et qu'un tiers de son chiffre d'affaires est réalisé à l'exportation par le biais du réseau commercial Philips.

Vue du centre RTC d'Evreux.



### Le centre industriel d'Evreux

Il fait partie avec Caen (semi-conducteurs et circuits intégrés), Dreux (tubes cathodiques grand-public), Brive (Hyperelec, tubes professionnels), et Limeil (dispositifs hyperfréquence, recherche) des

cinq implantations RTC, dont le siège social, les services administratifs, les laboratoires d'application, se situent à Paris et à Suresnes.

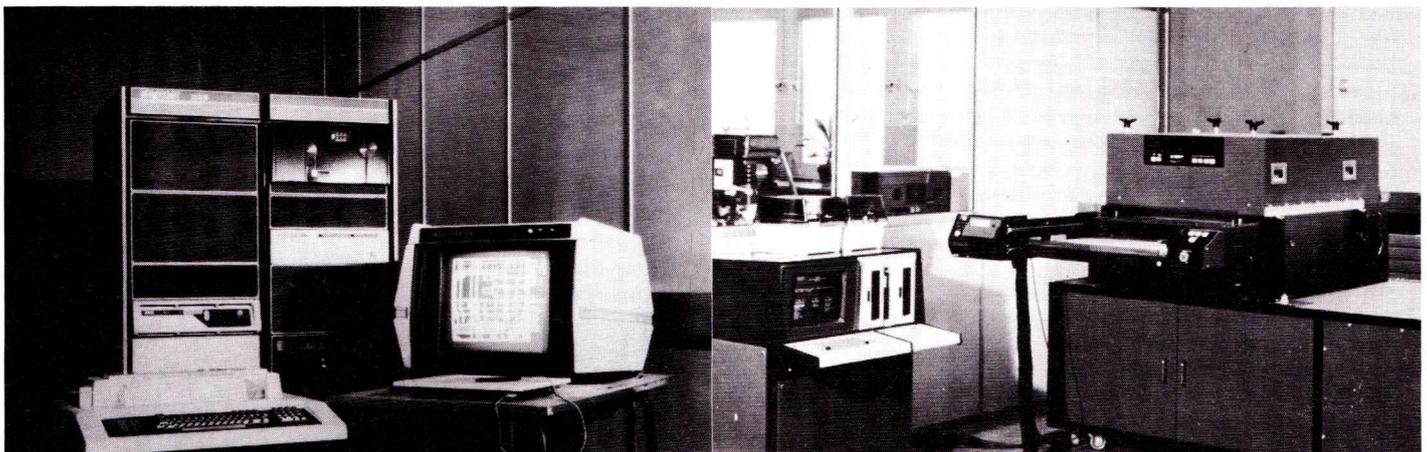
À Evreux sont étudiés et produits les ferrites, les circuits hybrides (couches minces et couches épaisses) et les circuits imprimés.

L'usine d'Evreux comporte 7 grands bâtiments installés dans la

zone industrielle. Grâce à la déclivité du terrain, tous les niveaux de tous les bâtiments sont accessibles aux véhicules. Toutes disciplines confondues, ce centre emploie plus de 1 300 personnes dont 7 % d'ingénieurs et cadres et 15 % de techniciens. Notons une particularité intéressante : le système de la « boîte à idées » qui permet au personnel de s'exprimer sur le processus de production. Les auteurs d'idées retenues sont récompensés par l'attribution de primes. Depuis la création de ce système, 1 500 idées ont déjà été déposées.

### La nouvelle unité de production de circuits imprimés

Cette nouvelle unité, réservée aux circuits double face et multicouches à trous métallisés permettra à terme une capacité de production de 200 000 m<sup>2</sup> annuelle.



Equipement pour la conception assistée par ordinateur (Doc. R.T.C.)

Testeur à matrice universelle 33 000 pts (Doc. R.T.C.)

Les procédés employés au niveau de la fabrication permettent de réaliser les objectifs suivants :

- réduction des coûts,
- augmentation des performances,
- nouvelle diminution, en palier, des consommations unitaires de produits chimiques et d'eau,
- nouvel abaissement unitaire de la pollution.

Trois points retiendront particulièrement l'intérêt :

- les procédés en méthode soustractive ou semi-additive,
- la réserve soudure photosensible liquide,
- l'étamage sélectif.

Ces deux derniers procédés sont également applicables aux circuits multicouches. Ils peuvent être mis en œuvre séparément, mais leur combinaison permet une optimisation maximale : définition, aspect après soudage et soudabilité améliorée.

Le service contrôle de qualité, informatisé, est commun à toutes les unités et assure le suivi des opérations d'un bout à l'autre de la chaîne de fabrication.

Par contre, chaque unité possède ses propres services d'étude notamment par CAO.

Le service CAO organisé pour la nouvelle unité répond à un double objectif :

- augmenter la capacité de cartes à traiter,
- obtenir de meilleures performances quant à la densité d'implantation et à la précision du tracé.

Ce nouvel équipement permet de traiter les circuits double face et les multicouches quel que soit, pratiquement, le nombre de couches.

Parmi les avantages techniques importants que présente cet équipement, il convient de citer en particulier :

- la possibilité de traiter 3 000

connexions sur une même carte, avec faculté d'extension à 3 500, ce qui doit satisfaire aux besoins des plus grandes cartes utilisées,

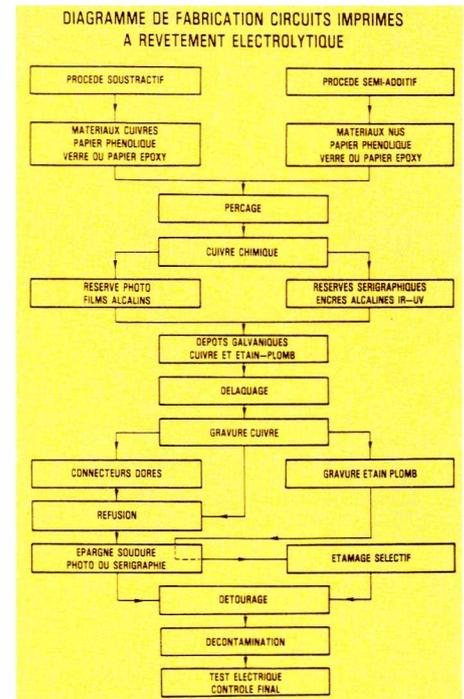
- la présence d'auto-contrôles, en particulier contrôle d'isolement avec des pastilles carrées ou oblongues,
- un certain nombre d'algorithmes de routage très performants.

Les contraintes de fabrication peuvent être prises en compte dès la conception du circuit, ce qui permet d'obtenir des circuits parfaitement industrialisables.

Un dernier point important, et probablement essentiel pour l'avenir est de disposer d'un système qui permette des échanges client/fournisseur sous forme d'informations binaires remplaçant données, clichés et plans. Ces informations peuvent être entrées sur bande magnétique 1 600 BPI, sur cassette, ou sur bande perforée, la bande magnétique étant de beaucoup la plus fiable.

Enfin, les cartes en provenance de toutes les unités sont vérifiées par contrôle visuel mais aussi par tests électriques. Le centre d'Evreux dispose à cet effet d'un parc d'une quinzaine de testeurs répartis comme suit :

- deux testeurs de grande capacité (dont un de 33 000 points) équipés de matrices universelles au pas de 2,54 mm avec possibilité, dans certains cas, de tester au pas de 1,27 mm, voire de 0,635 mm,
- des testeurs de capacité moyenne (jusqu'à 8 000 points) recevant des matrices spécifiques pouvant, bien entendu, tester les circuits implantés à des pas de grille particuliers,
- des testeurs à chargement automatique adaptés au test des grandes séries (jusqu'à 1 800 pièces par heure).

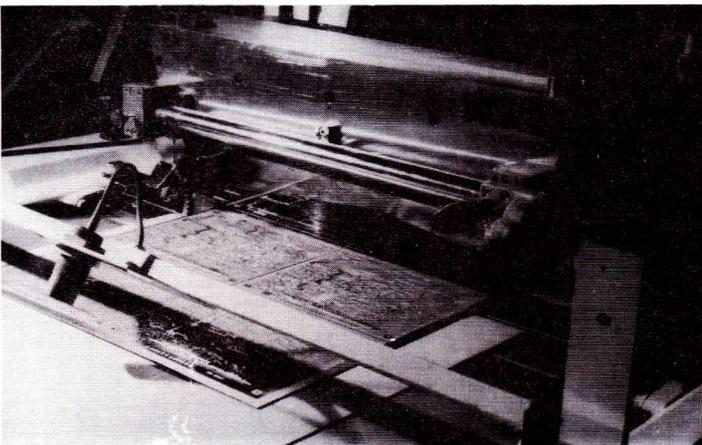


Tous ces testeurs sont basés sur le même principe, c'est-à-dire une comparaison des mesures de continuité et d'isolement avec programme de référence établi à partir de divers moyens tels que C.A.O., auto-apprentissage, etc...

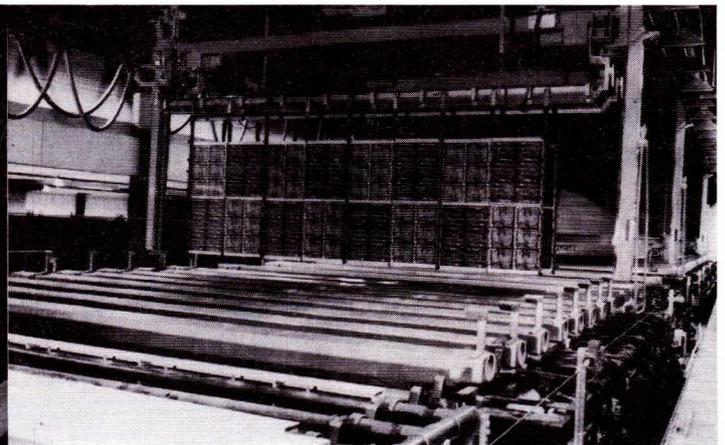
L'efficacité de ces tests permet, grâce à des processus fiables, systématiques et répétitifs, associés de toute façon aux contrôles visuels,

- d'obtenir une réduction très importante des taux de défauts fonctionnels (coupure et court-circuit),
- d'alléger les contrôles d'entrée des clients,
- de diminuer le taux de pannes des cartes câblées en sortie de fabrication.

Aujourd'hui, la quasi-totalité des circuits imprimés sont testés électriquement quelle qu'en soit la technologie : simple face, double face ou multicouches, soit, au total, plus de 20 millions de pièces par an.



Vernis épargne : dépôt de la résine liquide (Doc. R.T.C.)



Nouvelle chaîne galvanique (Doc. R.T.C.)

**16 volumes  
15 coffrets  
de matériel**



# L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

**COMPRENDRE...**

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EUROTECHNIQUE. Seize volumes abondamment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

**FAIRE...**

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant une application immédiate. Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

**SAVOIR...**

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

**16 VOLUMES QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER DANS VOTRE BIBLIOTHEQUE ET 15 COFFRETS DE MATERIEL**

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.



**eurotechnique**

**FAIRE POUR SAVOIR**  
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

**Renvoyez-nous vite ce bon**

**BON POUR UNE  
DOCUMENTATION GRATUITE**

à compléter  
et à renvoyer aujourd'hui  
à EUROTECHNIQUE  
rue Fernand-Holweck

21100 Dijon

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique.

09140

Nom

Prénom

Adresse

Code Postal

Localité

## Un amplificateur téléphonique



L'idée d'amplifier les signaux BF issus d'un téléphone pour que la communication soit accessible à plusieurs auditeurs n'est pas nouvelle et a fait l'objet de nombreux articles dans les revues spécialisées. Par ailleurs, beaucoup de fabricants proposent à l'heure actuelle, outre les possibilités de mise en mémoire de plusieurs numéros, des postes dits « main libre » qui intègrent l'amplificateur.

Cette réalisation s'adresse donc à tous ceux, et ils sont encore nombreux, qui ne disposent que du modèle classique : le S63.

Par rapport aux différentes réalisations évoquées précédemment, elle apporte de nettes améliorations, qui sont principalement dues à deux circuits intégrés audio Plessey, qui ne poseront aucun problème d'approvisionnement : le préamplificateur-compresseur SL 6270C et l'amplificateur SL 6310C.

Ce montage comprend deux modules :

— un module amplificateur téléphonique,

— un module facultatif qui permet d'enregistrer automatiquement la conversation sur magnétophone tout en inhibant l'amplificateur SL 6310C.



### Le préamplificateur SL 6270C

Ce circuit intégré est, comme nous l'avons déjà annoncé, un préampli à commande automatique de gain. Il est parfaitement adapté au traitement des signaux d'amplitude modeste mais variable dans de grandes proportions (depuis 30 microvolts jusqu'à plusieurs dizaines de millivolts). Le niveau de sortie est constant et égal à 65 mV efficaces dès que le signal d'entrée dépasse 1 mV comme nous le montre la figure 1.

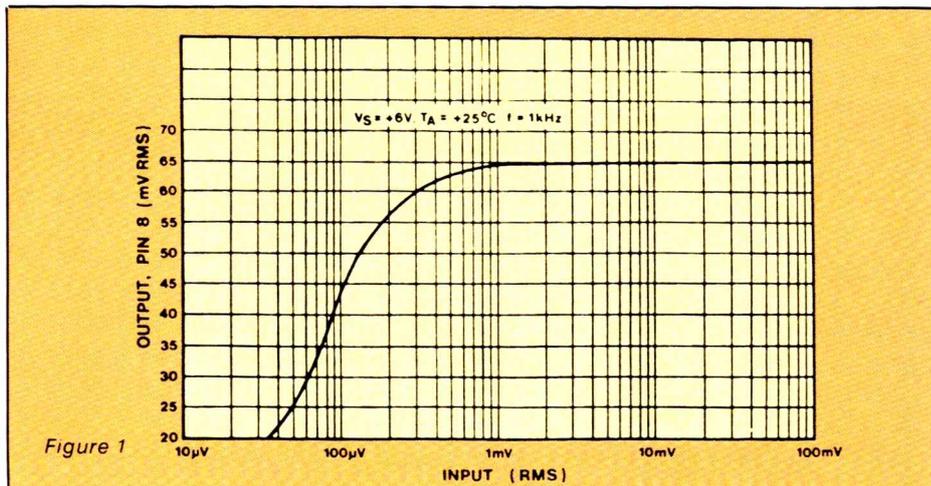


Figure 1

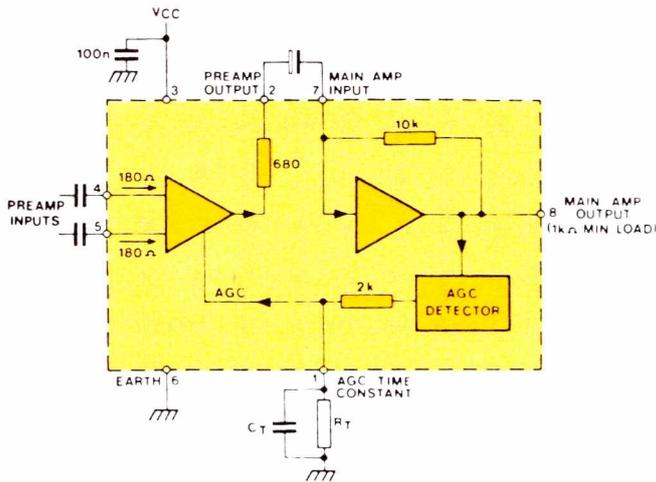


Figure 2

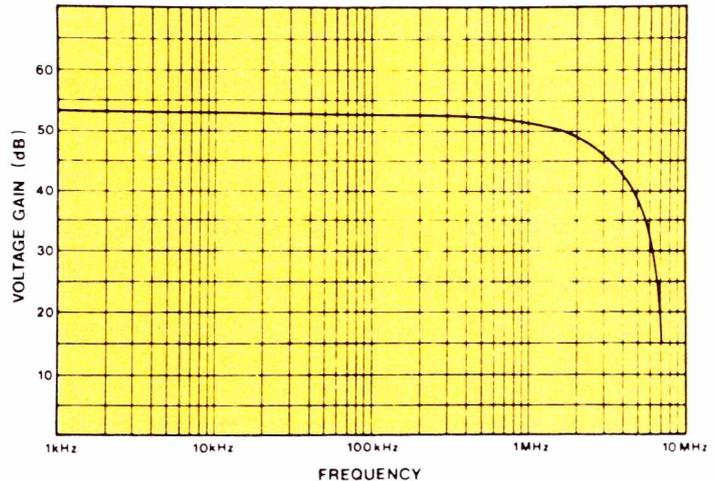


Figure 3

Au dessous de 1 mV, le gain est constant et égal à 52 dB.

Sur la **figure 2**, nous trouvons le schéma bloc de ce circuit intégré. On y reconnaît trois sous-ensembles : un préamplificateur différentiel (entrées pattes 4 et 5), un amplificateur et le circuit de CAG qui agit sur le préamplificateur.

L'impédance propre à chaque entrée du préampli est d'environ 180 Ω. Nous obtenons donc 360 Ω lorsque celui-ci est utilisé en entrée symétrique. Dans tous les cas d'utilisation, la charge devra être couplée capacitivement aux entrées. Dans le cas d'une utilisation asymétrique, le signal sera indifféremment appliqué à l'une ou l'autre des 2 entrées, l'entrée inutilisée étant reliée à la masse à travers un condensateur.

Dans la bande passante de cet amplificateur, le gain est égal au rapport des résistances de 10 kΩ et 680 Ω qui sont intégrées dans le boî-

tier. Cette intégration des résistances ne permet donc pas d'augmenter le gain global du préampli. En revanche, celui-ci peut être réduit en shuntant la résistance de 10 kΩ par une résistance externe au CI dont la valeur ne devra pas descendre en dessous de 680 Ω.

Au niveau de la courbe de réponse, la fréquence de coupure basse sera fixée par le condensateur  $C_1$  qui assure le couplage entre le préampli et l'ampli du SL 6270C. Pour  $C_1 = 2,2 \mu\text{F}$  la fréquence de coupure basse est d'environ 300 Hz.

La **figure 3** nous indique que pour les fréquences élevées on peut atteindre quelques Mégahertz en boucle ouverte. Pour réduire la valeur de la bande passante vers les hautes fréquences, il suffit de shunter la résistance de 10 kΩ par un condensateur externe disposé entre les pattes 7 et 8 du circuit intégré. Le calcul de cette fréquence de coupure est donné par la formule  $f_H = 1/2\pi R C_2$  ;

avec  $R = 10 \text{ k}\Omega$  et  $C_2 = 4,7 \text{ nF}$  :  $f_H = 3 \text{ kHz}$ .

La bande passante 300, 3 000 Hz est spécifique aux liaisons téléphoniques, et par conséquent il est inutile de l'élargir dans notre montage ; cela ne pourrait qu'occasionner des effets néfastes, à commencer par une augmentation du bruit et de la probabilité d'accrochage.

La broche 1 donne accès au circuit de CAG. La cellule  $R_T, C_T$  qu'on y connecte permet d'agir sur son temps de réponse : temps d'établissement plus temps d'extinction. Le temps d'établissement, d'après les données du constructeur, vaut  $0,4 \text{ ms}/\mu\text{F}$  soit avec  $C_T = 47 \mu\text{F}$  environ 20 ms. Le temps d'extinction dépend de la valeur de  $R_T$  ramenée en parallèle sur  $C_T$ . Le constructeur préconise une pente « d'extinction » maximum de l'ordre de 20 dB par seconde. Il faut savoir qu'une extinction trop rapide entraînerait des désagréments audibles lors de l'injection d'un signal d'entrée élevé. Cela se traduit en général par un découpage de la modulation. Avec une résistance  $R_T$  de 1 MΩ, ce genre de phénomène ne risque pas d'apparaître.

La sortie, broche 8, peut attaquer une charge dont l'impédance ne doit pas être inférieure à 1 kΩ, ce qui ne pose pas de problème d'insertion dans la majorité des cas. Enfin, pour en finir avec la description de ce circuit, la **figure 4** en résume par tableau les caractéristiques essentielles ainsi que les valeurs à ne pas dépasser.

Figure 4

Grandeur	Valeur			Unités	Conditions
	MIN	TYP	MAX		
Tension d'alimentation	4,5	6	10	V	
Courant d'alimentation		5	10	mA	
Impédance d'entrée	100	180		Ω	Patte 4 ou 5
Gain en tension	40	52		dB	72 μV eff. entrée symétrique
Niveau de sortie	55	90	140	mV eff.	18 mV eff. entrée symétrique
Taux de distorsion harmonique		2	5	%	90 mV eff. entrée symétrique

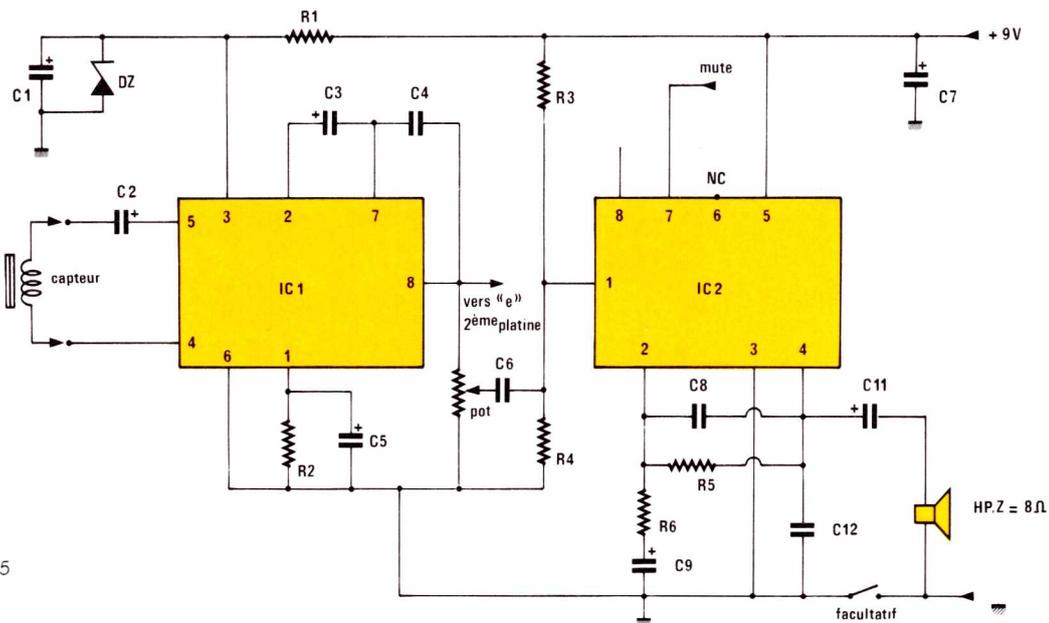


Figure 5

## Schéma théorique de l'amplificateur téléphonique

Ce schéma est présenté à la figure 5 ; outre le SL 6270C, il met en œuvre un amplificateur de petite puissance (500 mW) : le SL 6310C que nous avons déjà utilisé dans l'interphone de notre précédent numéro, nous rappelons à la figure 6 le brochage de cet amplificateur.

Ce circuit est présenté en DIL 8 broches et autorise l'emploi d'un haut-parleur de 8 Ω sous une tension inférieure à 13 V. Deux broches (7 et 8) baptisées mute A et mute B peuvent inhiber l'amplification en laissant le circuit sous tension avec un courant de repos minimum (0,6 mA). La broche 7 est active à l'état bas (+ 1 V<sub>max</sub> par rapport à la masse) et la broche 8 à l'état haut (V<sub>cc</sub> - 1 V min). Les autres broches n'appellent pas de commentaire particulier : il s'agit d'un amplificateur opérationnel de puissance, la figure 7 donne le brochage du SL6510C.

Le préamplificateur est attaqué directement par la capsule magnétique en mode symétrique.

Cette disposition apporte plusieurs avantages :

- l'emploi d'un capteur magnétique évite toute intervention sur le poste ou sur la ligne, conformément à la législation en vigueur ;

- une liaison symétrique assure une transmission entachée du minimum de bruit puisque tous les parasites « asymétriques » s'autoéliminent.

Il ne reste donc que le bruit de mode commun qui est négligeable.

- Si l'on observe que l'impédance des capsules « ventouse » commercialisées avoisine 350 Ω, on constate que le transfert de puissance est optimum puisque l'impédance d'entrée du SL 6270 vaut 360 Ω en mode symétrique.

Par ailleurs, on est adapté au minimum de bruit.

- Enfin, c'est la configuration qui requiert le minimum d'éléments périphériques.

Le condensateur C<sub>1</sub> assure le découplage du continu nécessaire en entrée. Sa valeur est calculée de façon à obtenir une coupure basse de l'ordre de 300 Hz. Le rôle de R<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> a été expliqué dans le paragraphe précédent, nous n'y ne reviendrons donc pas. P<sub>1</sub> dose le niveau envoyé à l'amplificateur de puissance. Ce sera un modèle à variation logarithmique avec inter dans le cas de la version simple alimentée sur pile 9 V ou un simple potentiomètre (toujours courbe B) dans le cas de l'extension magnétophone.

La zener D<sub>1</sub> fixe le potentiel d'alimentation de IC<sub>1</sub> à 6 V, tension qui semble, d'après nos divers essais, la mieux adaptée. R<sub>2</sub> polarise cette diode et C<sub>5</sub> découple ce potentiel vis-à-vis des brusques variations de courant.

R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> polarise l'entrée non-inverseuse de l'ampli. IC<sub>2</sub> a la moitié de la tension d'alimentation pour une excursion de tension optimum et une distorsion minimum.

C<sub>5</sub> assure la liaison alternative entre les deux étages.

R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> fixe le gain (1 + R<sub>5</sub>/R<sub>6</sub>) en tension de l'amplificateur de puissance à 28 dB, ce qui est conforme aux recommandations du constructeur et par ailleurs permet d'obtenir la puissance maximum (400 mW/8 Ω) autorisée en présence d'un signal d'entrée maximum de 65 mV<sub>eff</sub> avec le réglage de volume en butée.

C<sub>7</sub> assure une contre-réaction totale en continu de façon à stabiliser le point de repos à 4,5 V et C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub> limitent la réponse aux fréquences élevées qu'il n'est pas nécessaire de transmettre.

Enfin, C<sub>11</sub> de 470 μF découple la pile de façon à pourvoir aux pointes de courant.

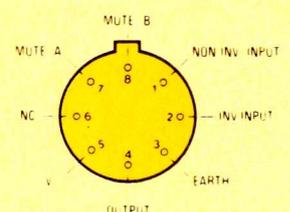
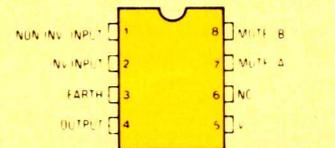


Figure 6

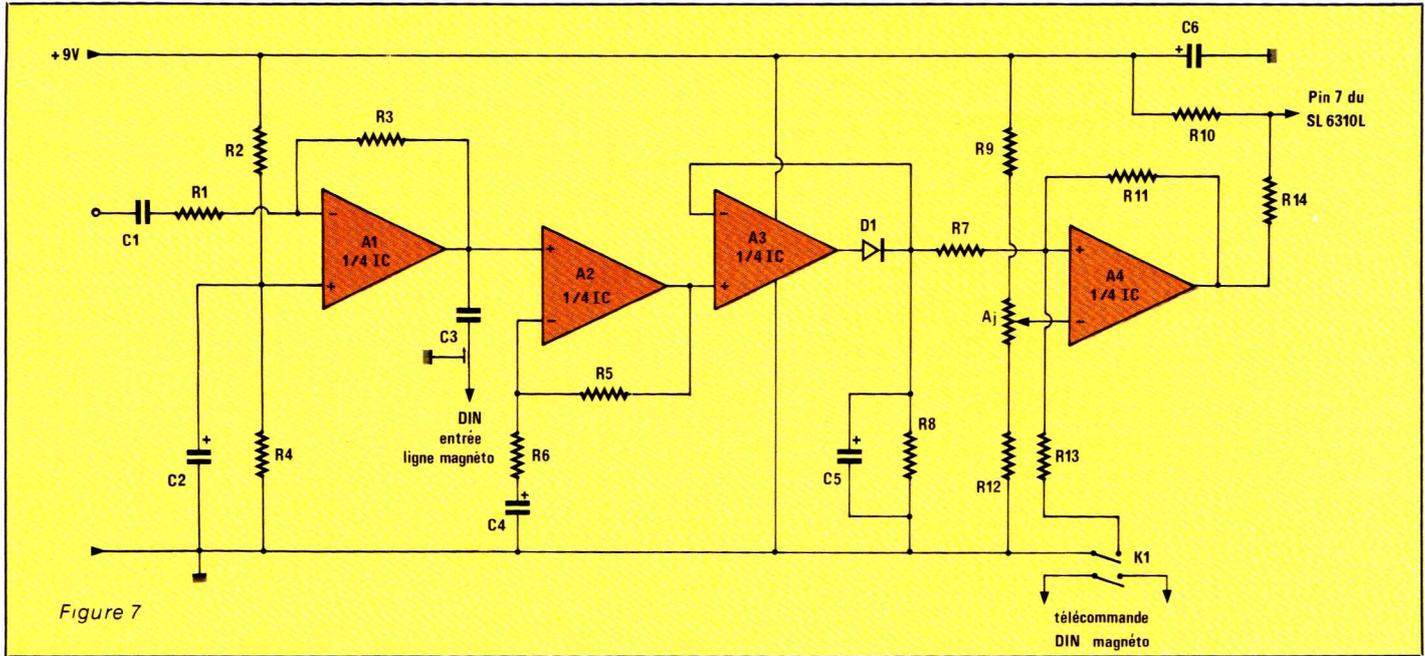


Figure 7

## Schéma de l'extension magnétophone

Ce circuit représenté en figure 8 met en œuvre un quadruple amplificateur opérationnel alimenté sous tension unique : le LM 324.

Le premier AOP, A<sub>1</sub>, est utilisé en amplificateur de tension alternative pour amener le niveau de sortie du SL 6270C à la sensibilité d'une entrée ligne de magnétophone sous faible impédance de sortie.

R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, C<sub>2</sub> assurent la polarisation à  $V_{cc}/2$  et R<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> le gain (20 dB). A<sub>2</sub> amplifie encore ce signal pour attaquer un redresseur sans seuil A<sub>3</sub>, D<sub>1</sub>. La liaison entre tous ces AOP est réalisée en continu puisque le point de repos est fixé à  $V_{cc}/2$  par A<sub>1</sub>. C'est pourquoi A<sub>2</sub> est utilisé avec une contre-réaction totale en continu grâce à C<sub>3</sub>, avec une très grande impédance d'entrée puisque le signal rentre sur l'entrée non-inverseuse, C<sub>4</sub> intègre la tension détectée par A<sub>3</sub>, D<sub>1</sub>, sa décharge s'effectue par R<sub>7</sub>.

A<sub>4</sub> est monté en trigger suiveur. Sa sortie normalement à l'état bas en l'absence de signal sur A<sub>1</sub>, bascule à l'état haut dès que le niveau continu aux bornes de C<sub>4</sub> dépasse la tension de consigne fixée par A<sub>j</sub> et augmentée de la moitié de l'hystérésis occasionnée par la présence de R<sub>11</sub>. La sortie du trigger via R<sub>13</sub> commande la broche « 7 » du SL 6310C du module amplificateur de sorte qu'en l'absence de signal audible, ce dernier est inhibé, ce qui réduit le souffle faible mais néanmoins désagréable.

Le double interrupteur K<sub>1</sub> télécommande à distance l'alimentation du magnétophone qui aura évidemment été prépositionné en mode enregistrement au préalable et abaisse d'autorité la tension d'attaque du trigger pour inhiber l'ampli lors d'un enregistrement.

Le surcroît de consommation due à cette extension est faible et on pourrait conserver une alimentation sur pile. Nous avons pensé que malgré tout, il s'avère plus raisonnable

d'utiliser une alimentation secteur qui évite le remplacement sinon fréquent, du moins fastidieux et onéreux de la pile.

Le schéma de cette alimentation est fourni à la figure 9 mais attention ! Un premier prototype possédant le transformateur incorporé au coffret ne nous a pas du tout fourni les résultats souhaités. Le champ magnétique rayonné par le transformateur se refermant à travers la cellule captrice introduisant un fort ronflement à 50 Hz, inacceptable pour une compréhension correcte de la parole, nous a amenés à transformer radicalement la section alimentation. La proximité des éléments transformateur et cellule captrice étant la cause de nos déboires et faute de ne pouvoir donner au coffret d'inesthétiques dimensions, nous avons retenu la solution qui consiste à utiliser un transformateur surmoulé, équipé d'un redressement mono-alternance et d'un filtrage sommaire. Ce genre de transformateur possédant l'avantage de se brancher directement sur la prise de courant et couramment utilisé pour alimenter poste de radio portatif, petit magnétophone et autres appareils domestiques.

Source de rayonnement : 50 Hz et capteur se trouvant suffisamment éloignés, nos problèmes se trouvent ainsi résolus.

Nous avons conservé par contre à l'intérieur du coffret un filtrage plus énergique et une stabilisation de tension, ce rôle est confié à un régulateur ajustable trois broches du type LM317. La tension régulée de 9 V est

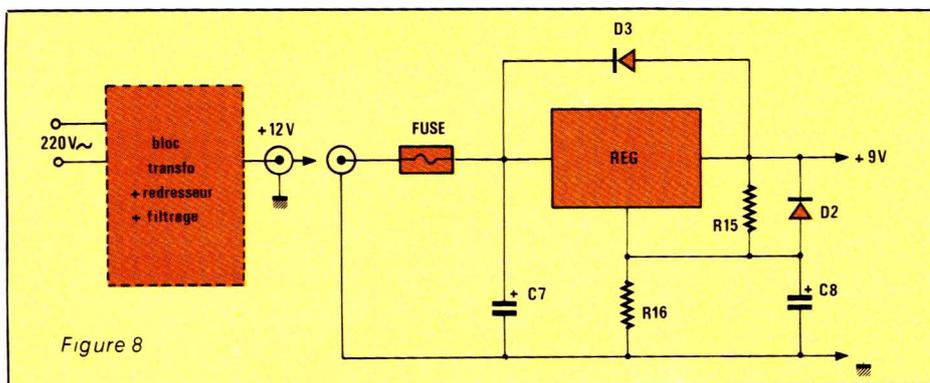


Figure 8

## Réalisation

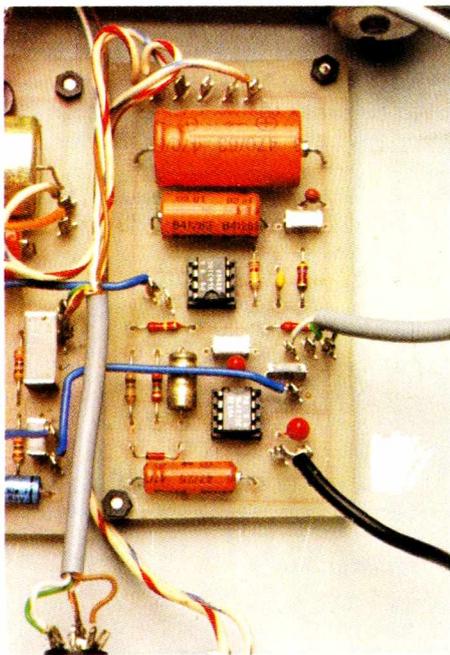
obtenue grâce à  $R_1$ ,  $R_2$  par la relation  $V_s \cong V_{reg} (1 + R_2/R_1)$  où  $V_{reg}$  est la tension de référence du 317 fixée à 1,25 V.

Les diodes  $D_3$ ,  $D_4$  protègent le 317 envers les tensions inverses qui seraient produites par un court-circuit en entrée ou en sortie ; bien que non obligatoires, elles garantissent une fiabilité accrue pour un investissement minimum.

### Réalisation pratique

La plaquette amplificateur téléphonique sera dessinée et implantée conformément aux figures 8 et 9. Les figures 10 et 11 donnent respectivement le tracé du circuit imprimé et l'implantation de l'extension magnétophone avec les circuits d'alimentation.

Comme d'habitude, on veillera à la bonne orientation des éléments polarisés et des circuits intégrés. Il n'est pas nécessaire d'utiliser de supports pour les différents circuits intégrés car ceux-ci ne sont pas fragiles sauf à les souder avec un fer de couvreur !...



Par ailleurs, la mise au point ne nécessite pas de retraits suivis de réinsertions.

Suivant la configuration choisie, il faut surtout veiller à la disposition des éléments dans le coffret. Nous avons choisi un modèle ESM de référence EB 21/05 FA qui correspond à la surface de base d'un poste S63. Outre l'aspect plus esthétique de l'ensemble qui n'est pas négligea-

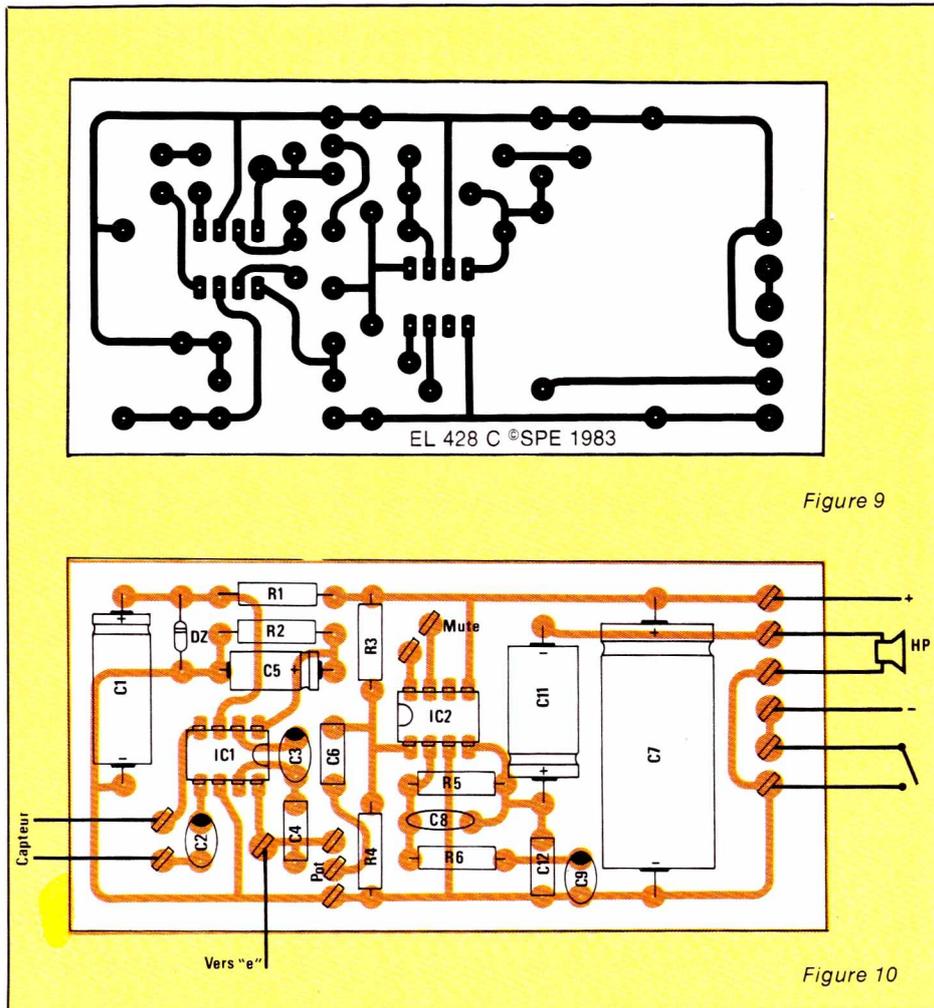


Figure 9

Figure 10

ble, ceci permet de placer la capsule magnétique à demeure, juste au dessous de la bobine du poste et par conséquent, de recueillir un maximum de flux magnétique.

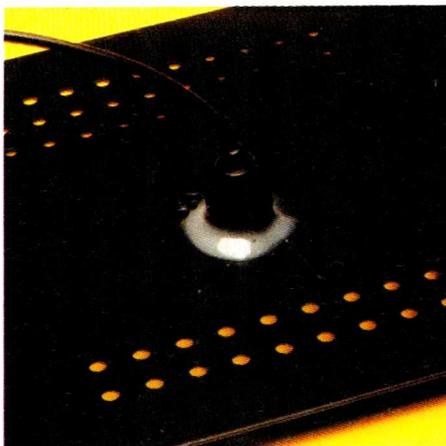
De cette façon :

— les conditions d'écoute sont op-

capsule et perturber le fonctionnement de l'ensemble.

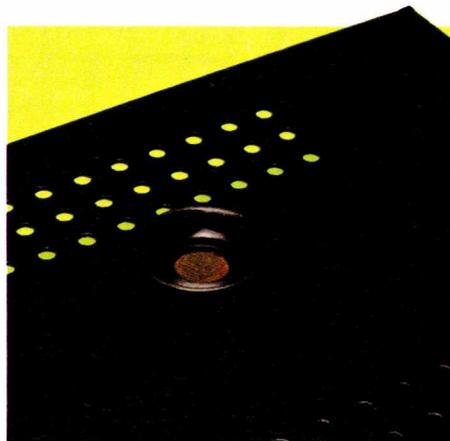
Ceux qui ne réaliseront que la version de base avec pile peuvent bien sûr envisager l'emploi d'un autre coffret avec la capsule à l'extérieur. Dans ce cas, il faudra veiller à placer la capsule sur l'écouteur supplémentaire si l'on désire obtenir une écoute correcte.

Les photos agrémentant cet article illustrent bien mieux la disposition conseillée que de longs développements.



— les conditions d'écoute sont optimales même sur des liaisons lointaines ;

— le câblage reste court ;  
— les lignes de champs du haut-parleur ne peuvent pas se refermer dans le circuit magnétique de notre



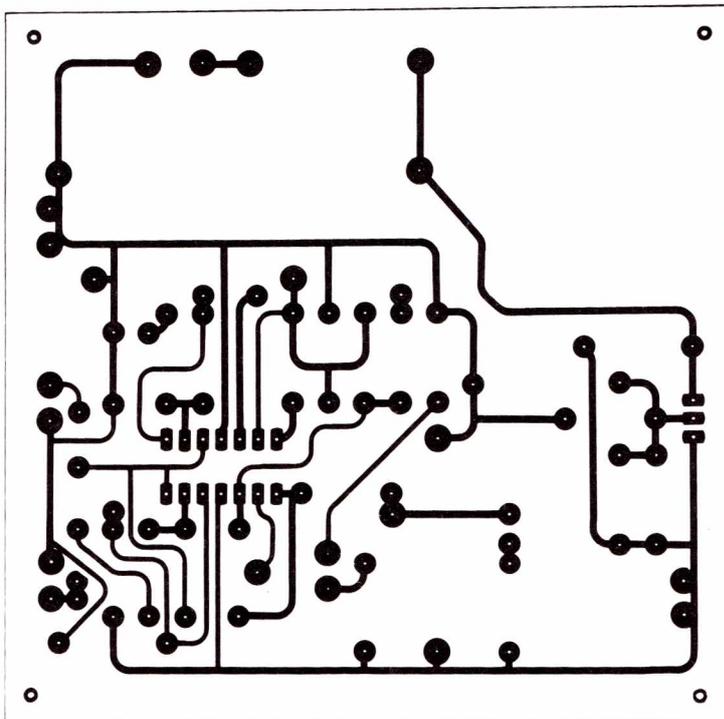


Figure 11

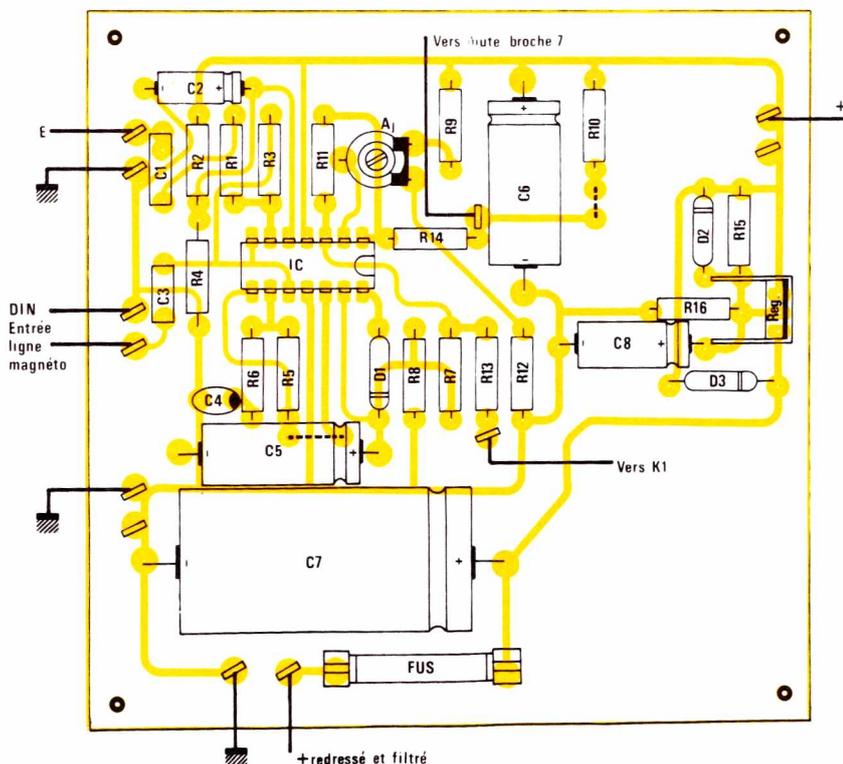
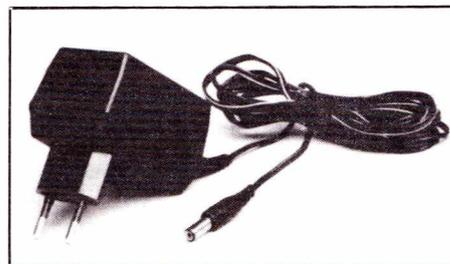


Figure 12

La liaison au magnétophone pourra se faire au standard DIN (fiches 7 broches prévue pour télécommande) par l'intermédiaire d'un cordon 3 fils plus blindages et de jacks, tout dépend du magnétophone utilisé.

Dans la version la plus complète, le potentiomètre  $P_1$  est un modèle simple, l'alimentation étant coupée par inter sur le + redressé et filtré venant du transformateur.



## Conclusion

Pour une somme modique, environ un demi-cochon réindexé dans la version simple, vous voici capable de faire profiter des débats téléphoniques à toute la famille, dans les meilleures conditions.

Si vous êtes un peu coquin, pour un cochon au total, vous pourrez en plus enregistrer quelques conversations savoureuses, qu'il n'est pas désagréables de réécouter...

Vous pouvez nous faire confiance : le poste du rédacteur en chef est déjà équipé.

## Nomenclature

**A** : carte amplificateur

### Résistances

- R<sub>1</sub> : 180Ω
- R<sub>2</sub> : 1 MΩ
- R<sub>3</sub> : 220 kΩ
- R<sub>4</sub> : 220 kΩ
- R<sub>5</sub> : 120 kΩ
- R<sub>6</sub> : 4,7 kΩ

### Condensateurs

- C<sub>1</sub> : 47 μF 25 V
- C<sub>2</sub> : 4,7 μF 25 V Tantale
- C<sub>3</sub> : 2,2 μF 25 V Tantale
- C<sub>4</sub> : 4,7 nF 100 V MKH
- C<sub>5</sub> : 4,7 μF 25 V

## Réalisation

C<sub>6</sub> : 220 nF 100 V MKH  
C<sub>7</sub> : 470 µF 25 V  
C<sub>8</sub> : 270 pF céramique  
C<sub>9</sub> : 1 µF Tantale 25 V  
C<sub>10</sub> : 220 nF 100 V MKH  
C<sub>11</sub> : 100 µF 25 V

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub> : 6270 Plessey  
IC<sub>2</sub> : 6310 Plessey

### Diode

DZ : Zener 6,2 V 1/2 W

### Divers

HP : Z 8 Ω  
Pot : Potentiomètre 4,7 kΩ log.  
Capteur téléphonique

**B** : carte commutation  
magnéto

### Résistances 1/4 W

R<sub>1</sub> : 10 kΩ  
R<sub>2</sub> : 10 kΩ

R<sub>3</sub> : 100 kΩ  
R<sub>4</sub> : 10 kΩ  
R<sub>5</sub> : 33 kΩ  
R<sub>6</sub> : 10 kΩ  
R<sub>7</sub> : 10 kΩ  
R<sub>8</sub> : 10 kΩ  
R<sub>9</sub> : 2,7 kΩ  
R<sub>10</sub> : 1 kΩ  
R<sub>11</sub> : 470 kΩ  
R<sub>12</sub> : 5,6 kΩ  
R<sub>13</sub> : 10 kΩ  
R<sub>14</sub> : 10 kΩ  
R<sub>15</sub> : 1 kΩ  
AJ : 4,7 kΩ

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 220 nF 100 V MKH  
C<sub>2</sub> : 10 µF 25 V  
C<sub>3</sub> : 470 nF 100 V MKH  
C<sub>4</sub> : 2,2 µF 25 V Tantale  
C<sub>5</sub> : 100 µF 25 V  
C<sub>6</sub> : 100 µF 25 V

### Diode

D<sub>1</sub> : 1 N 4148

### Circuits intégrés

IC : LM 324

### Divers

K<sub>1</sub> : interrupteur 2 X inverseur  
1 prise DIN 5 broches

### Alimentation

#### Résistance 1/2 W

R<sub>15</sub> : 220 Ω  
R<sub>16</sub> : 1,5 kΩ

#### Condensateurs

C<sub>7</sub> : 1 000 µF 25 V  
C<sub>8</sub> : 10 µF 25 V

#### Diodes

D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> : 1 N 4002

#### Circuits intégrés

CI : LM 317

#### Divers

1 bloc transfo avec redressement  
(externe) 12 V 5 VA  
1 fusible 1 A  
1 porte-fusible  
1 jack  
1 interrupteur



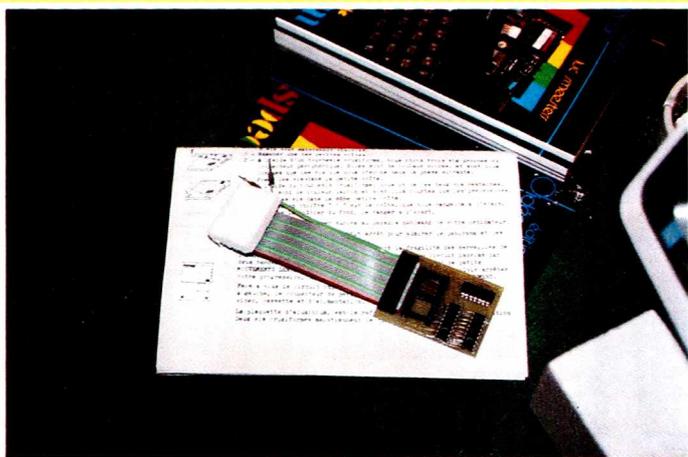
**LES COFFRETS  
DE L'ELITE**

disponible  
même en  
Suisse

 **ISKRA**  
pour les revendeurs  
**354, RUE LECOURBE  
75015 PARIS**

J. COLON

# Le « système ZX 81 » s'agrandit toujours



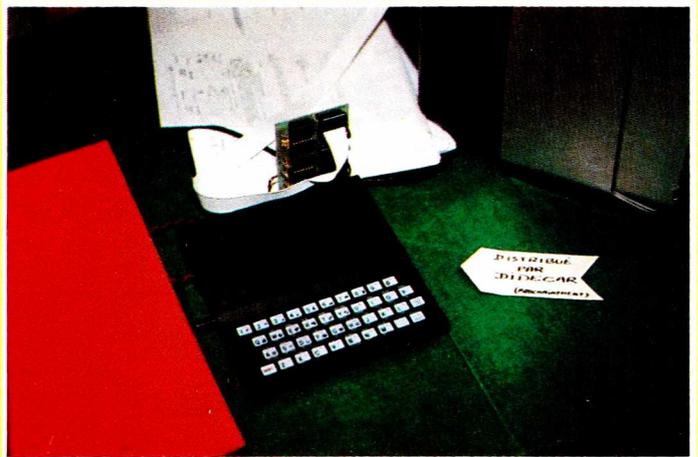
Depuis la sortie du ZX 81, avec le succès que l'on sait, il n'est plus question de vouloir compter toutes les extensions et tous les logiciels qui ont été développés, avec une ingéniosité certaine, tant en Grande-Bretagne que, plus récemment, en Belgique et en France.

Le second SALON SINCLAIR DE BRUXELLES, qui s'est tenu fin avril, a été une bonne occasion de faire le point sur l'évolution d'un « système informatique » qui, à l'origine, se li-

mitait à une petite unité centrale, une extension mémoire, et une imprimante assez révolutionnaire.

Un aspect fondamental du « phénomène ZX 81 » est que la plupart des innovations sont dues à de très petites équipes, voire à des éléments isolés.

Outre-Manche, il existe un vigoureux marché « de particulier à particulier » utilisant le canal des petites annonces. De véritables chefs d'œuvre peuvent ainsi être découverts (haute résolution sur écran sans aucun accessoire matériel), mais la diffusion par ce moyen reste très timide, faute de moyens publicitaires.



En France et en Belgique, les importateurs (respectivement DIRECO et DIDECAR) accomplissent un excellent travail de prospection et de sélection, qui leur permet de faire figurer à leur catalogue des produits de fort bon niveau qui bénéficient ainsi d'un solide support commercial, à défaut de technique... Il est, en effet, extrêmement regrettable que la qualité souvent exception-

nelle de certains logiciels ou matériels soit gâchée (il n'y a pas d'autre mot !) par une notice squelettique, incompréhensible, voire même inexistante !

Notons qu'il s'agit là d'un phénomène très général, et que les manuels des ordinateurs eux-mêmes n'échappent pas à la règle : souvenons-nous de celui du ZX 81, découvrons avec consternation celui de

l'ORIC, et attendons de pied ferme celui du SPECTRUM, qui semble nettement plus soigné (deux tomes et une cassette).

Permettez-nous, Messieurs les commerçants, de vous donner un conseil d'ami : ne laissez pas l'auteur d'une cassette écrire lui-même la notice que vous diffuserez, mais faites-la rédiger par un utilisateur qui en aura découvert le mode

d'emploi à la sueur de son front ! Ce qui semble parfaitement évident au concepteur d'un logiciel peut bloquer l'utilisateur pendant de longues heures...

Ainsi, nous avons perdu toute une journée à trois (dont un ingénieur et deux professeurs de mathématiques !) sur une cassette FAST LOAD MONITOR qui, finalement rapportée chez son vendeur, a fonctionné du premier coup entre les mains de l'homme de l'art.

Une notice aussi exécutable fait un tort considérable à un programme au demeurant excellent, et fort astucieux : il fait en effet disparaître l'un des handicaps les plus gênants du ZX 81, à savoir la lenteur de ses opérations sur cassette.

Le FAST LOAD MONITOR peut accélérer **plus de vingt fois** l'enregistrement puis la relecture de programmes et/ou de données.

Il permet même de vérifier la qualité de l'enregistrement avant d'effacer la mémoire, et de dresser un catalogue des titres des programmes d'une cassette (très pratique !).

La cassette contient « en prime » un moniteur hexadécimal dont l'intérêt n'est pas évident, et (en version 16 K), un signal test pouvant servir à faciliter le réglage des têtes du magnétophone. Bonne initiative mais, là encore, quelques lignes d'explications auraient été les bienvenues pour les non-électroniciens !

Une mention particulière pour la cassette ZX BASIC DEBUGGER : comme son nom l'indique, ce logiciel (également français) offre au programmeur BASIC les mêmes outils très puissants que ceux normalement réservés à la programmation en assembleur.

Idee a priori curieuse, puisque le BASIC n'en a normalement nul besoin ! Seulement, indispensable n'a jamais été le contraire d'inutile (voir le Larousse !). L'utilisation de ZXBD (à ne pas confondre avec le très britannique ZXDB) apporte un remarquable confort lors de la mise au point de programmes complexes.

A la fin du chargement de la cassette, un retour automatique au curseur K laisse à penser que l'opération a échoué. Point du tout, simple-

ment la place est libre pour que l'utilisateur entre son programme au clavier ou à partir d'une cassette. En effet, ZXBD est logé à l'abri au-dessus de RAMTOP et ne peut être employé seul : il sert avant tout à établir le « diagnostic » d'un programme BASIC en le faisant tourner « au ralenti » avec affichage permanent de l'état des variables. Cette possibilité extrêmement puissante permet même d'examiner « pas à pas » le fonctionnement interne de boucles sans fin !

La même cassette comporte trois versions de ZXBD, l'une destinée aux possesseurs d'extension 16 K et les deux autres utilisables avec les blocs 64 K, mais dans des zones différentes de la RAM.

Le programme, entièrement écrit en langage machine, est très facilement appelé par un RAND USR, et peut à tout moment revenir au BASIC. Lors de nos essais, nous n'avons jamais pu parvenir à « planter » le système, malgré des tentatives pas

élaboré, livré également en trois versions 16 et 64 K sur la même cassette, qui abrite en même temps un exemple.

Cette bonne idée ajoutée au fait que la notice est assez bien faite (malgré trois grandes pages toutes blanches pour les « notes » de l'utilisateur... décidément !), laisse entrevoir le salut en matière d'information de l'utilisateur. Espérons qu'il ne s'agit pas que de l'exception qui confirme la règle !

Ce programme ne peut pas davantage être utilisé seul, car il sert à **trier**, autrement dit à classer, suivant dix critères au maximum, les éléments d'un **tableau multidimensionnel** créé auparavant par un autre programme BASIC.

Il s'agit bien sûr d'un logiciel pour amateur averti ou professionnel : classement de résultats de mesures aussi bien que mise par ordre alphabétique d'un fichier d'adresses.

Le programme lui-même est au-dessus de toute critique, mais on peut douter que le ZX 81 soit une

machine adaptée à

ce genre de tâche. Une idée à creuser serait l'utilisation simultanée de ZX TRI et du FAST LOAD MONITOR, capable d'accélérer l'entrée et la sortie des fichiers importants. Le traitement informatique ne doit pas être plus lent que le même travail exécuté à la main...

Quoi qu'il en soit, ZX TRI utilise une méthode extrêmement intéressante d'appel de ses routines machine. Déjà employée par QUICKSILVA avec sa carte haute résolution, celle-ci consiste à « in-

venter » de nouveaux mots-clé BASIC, qui doivent être frappés lettre à lettre à l'intérieur de lignes REM. La ligne en question doit simplement être immédiatement précédée d'un RAND USR approprié.

Un exemple de mise en œuvre, tiré de la notice de ZX TRI, est reproduit ci-dessous

30 RAND USR 16516  
40 REM TRI A\$(1 TO F)C, (F TO 10)D

Cette méthode est réellement puissante, car poussée à l'extrême, elle pourrait permettre de compléter à volonté le BASIC SINCLAIR d'ori-



toujours très honnêtes.

Bref, un outil pour utilisateur averti, permettant une programmation très fine, et pouvant constituer un remarquable outil pédagogique, grâce à la véritable « dissection » des programmes BASIC qu'il permet d'effectuer.

Seul regret, la notice bien sûr, qui se contente de trois mots pour expliquer le retour au curseur K en fin de chargement. Nous sommes bien sûr tombé dans le panneau, et ne serons sans nul doute pas un cas unique. Un tel laconisme est d'autant plus regrettable qu'un bon tiers de la notice reste en blanc...

ZX TRI est un autre logiciel très

gine au moyen de routines machine chargées en RAM à partir de cassettes, ou figées dans des ROM supplémentaires (cartouches embrochables). Affaire à suivre donc...

Dernier logiciel que nous avons eu l'occasion de tester, EDUCATION 1.

Il nous faut réserver notre avis définitif tant que nous n'aurons pas eu accès à la série complète, car nous devons avouer, un peu honteusement, que nous n'avons strictement rien compris : le lancement du programme fait apparaître un menu assez déroutant et, les choix effectués, le programme s'arrête en invitant l'utilisateur à effacer un nombre conséquent de lignes du programme ! Comportement assez cavalier de la machine, qui pourrait fort bien s'acquitter de ce travail au moyen que quelques octets de code machine. Les ordinateurs aussi seraient-ils paresseux ?

Du côté des matériels, il semble incontestable que le marché s'oriente irréversiblement vers des produits très performants à des prix raisonnables.

Les fabricants ont compris que la voie à suivre aujourd'hui consiste à proposer des extensions capables de doter le ZX 81 de performances égales ou supérieures à celles d'un SPECTRUM ou d'un ORIC (en attendant les suivants !) pour une dépense totale du même ordre de grandeur. Il y a là un marché considérable (100 000 machines SINCLAIR recensées en France et un million dans le monde !), mais dont la conquête suppose de gros efforts techniques et économiques. L'utilisateur commence donc à pouvoir bénéficier de ces efforts.

Le constructeur français S.A.M. commence à être très connu grâce à sa carte couleur SECAM pour ZX 81. Utilisant le principe des **attributs série** (comme les terminaux télématiques les plus modernes), elle fonctionne même sur les machines 1 K et sur les téléviseurs dépourvus de prise péritélévision ! Loin de s'arrêter en si bon chemin, le dynamique fabricant lance maintenant un module mémoire qui devrait révolutionner les usages du ZX 81.

Il s'agit en effet d'extensions utilisant la technologie CMOS. Ces nouvelles mémoires consomment si peu qu'une toute petite pile autorise une conservation des données pendant **dix ans** lorsque l'alimentation principale est coupée.

Ce type de bloc mémoire existait déjà en Angleterre, mais à des prix nettement plus élevés que ceux pratiqués par S.A.M. Il suffit d'appeler une routine préprogrammée dans une EPROM incorporée pour « sauvegarder » dans la RAM CMOS un programme et ses données ou, inversement, pour les recharger en machine. Les échanges sont à peu près instantanés, grâce à l'extrême rapidité de l'instruction LDIR de l'assembleur Z 80.

Vis-à-vis de l'utilisateur, un module CMOS rend les mêmes services qu'une unité de disquette, mais en plus rapide et sans aucune mécanique.

Comme les capacités disponibles s'étendent jusqu'à 16 K octets, on peut désormais envisager la mise en œuvre sur ZX 81 de logiciels spécialisés inutilisables à l'aide des seules cassettes audio. Comptabilité, adressage, gestion de stock, traitement de fichiers, etc. peuvent enfin entrer dans une phase opérationnelle !

Bien sûr, un module indépendant est nécessaire pour chaque logiciel devant être utilisé, mais on peut acquérir beaucoup de modules CMOS pour le prix d'une unité de disquettes, dont l'encombrement est d'ailleurs sans commune mesure...

Du côté Belge, la réalisation la plus marquante est le module HIREZ commercialisé par DIDECAR (vente par correspondance pour la France). Il s'agit d'une extension mémoire de 1 K octets, mais qui se monte à l'intérieur du ZX 81 sans aucune soudure. En effet, cette RAM est branchée en parallèle sur la ROM Sinclair, afin de permettre la **redéfinition par l'utilisateur de tout le jeu de caractères d'origine**. Bien sûr, le module est fourni accompagné des logiciels nécessaires sur cassette. Outre les lettres minuscules, majuscules, soucoupes volantes, etc., le module HIREZ permet, pour un prix sans concurrence, d'accéder à une forme simplifiée de haute résolution graphique, comme en témoigne le programme exemple : un véritable dessin animé qui n'a rien à envier à une prise de vue par caméra... Vraiment extraordinaire ! Ajoutons que lorsque l'on se contente du jeu de caractères d'origine, HIREZ se transforme en une zone mémoire idéale pour les routines machine puisque complètement à l'abri des effacements involontaires, même par RAND USR 0 !

## Notre palmarès « logiciels »

1<sup>er</sup> prix :

ZX DEBUGGER (ZXBD) : vraiment une nouvelle façon de concevoir la programmation BASIC.

2<sup>e</sup> prix :

ZX TRI : un très bon logiciel s'adressant à un public restreint, mais qui ne sera pas déçu !

3<sup>e</sup> prix :

FAST LOAD MONITOR : une excellente idée, mise en œuvre de façon astucieuse, mais une notice déplorable, qui lui fait manquer le 1<sup>er</sup> prix, et de beaucoup !

Prix de consolation :

(en attendant mieux faute d'avoir vu la suite) : EDUCATION 1.

## Notre palmarès « matériels »

1<sup>er</sup> prix :

MEMOIRE CMOS S.A.M. : le ZX 81 porté au niveau des systèmes professionnels les plus puissants, grâce à un chargement instantané des programmes et des données.

2<sup>e</sup> prix :

MODULE HIREZ : des possibilités variées pour un prix étonnant, sans extension branlante sur le connecteur arrière.

3<sup>e</sup> prix :

CARTE COULEUR S.A.M. : une réalisation de qualité, bénéficiant d'au moins deux très bonnes idées : les attributs série, et l'attaque en UHF. Classée troisième uniquement à cause des domaines d'application plus vastes des deux autres extensions.

## Les bonnes adresses

S.A.M., 6, av. du Gal-Leclerc, 91160 Longjumeau.

DIDECAR, 1, rue du Planiau, B-1301 Bierges (Belgique).

DIRECO, 30, av. de Messine, 75008 Paris (toutes les cassettes).

Patrick GUEULLE

## théorie des alimentations à découpage

Les progrès relativement récents (quelques années) enregistrés dans les techniques de fabrication, donc dans les performances, des semiconducteurs de puissance, et le développement rapide de la production des différents types de noyaux ferrite pour la réalisation de selfs et de transformateurs, conduisent à une explosion dans le marché des alimentations à découpage.

Au sens le plus strict, on regroupe, sous cette appellation, tous les convertisseurs électroniques d'énergie employant les techniques du « tout ou rien », et transformant une tension continue en une autre (ou plusieurs autres) tension continue, de valeur différente. Dans la pratique, ce même vocable s'élargit à des dispositifs prélevant l'énergie primaire sur le secteur alternatif.

Les lois qui régissent le fonctionnement d'une alimentation à découpage, sont depuis longtemps connues : elles concernent l'accumulation et la restitution d'énergie électrique par une inductance (auto-inductance ou inductance mutuelle).

La principale vertu des alimentations à découpage réside dans leur rendement de conversion élevé : là se manifeste leur supériorité sur les traditionnelles alimentations à régulation série, comme nous le montrerons dans un premier temps.

Essentiellement théorique, le présent article constitue un préambule indispensable à des descriptions pratiques que la revue publiera dans les mois à venir : alimentations de laboratoire, sous-ensembles s'incorporant dans des montages divers (nous prévoyons, notamment, la réalisation d'une minichaîne Hi-Fi). Nous ne saurions trop conseiller au lecteur de méditer ces prémices, sur lesquels nous ne reviendrons pas.

### Le problème du rendement dans les alimentations « série »

Quelle qu'en soit la forme pratique, toute alimentation à régulation série se ramène à la structure illustrée par la figure 1. On désigne par :

- $V_e$  la tension d'entrée, continue (à l'ondulation résiduelle près), mais non stabilisée ;
- $V_s$  la tension de sortie, qu'on souhaite aussi constante que possible malgré les variations de débit ;
- $V_{ref}$  une tension de référence, supposée parfaitement stable.

L'amplificateur différentiel A compare alors cette référence à une

fraction  $kV_s$  du potentiel de sortie, où  $k$  dépend des résistances  $R_1$  et  $R_2$ , généralement réglables. Il délivre un courant d'intensité  $i$ , chargé de

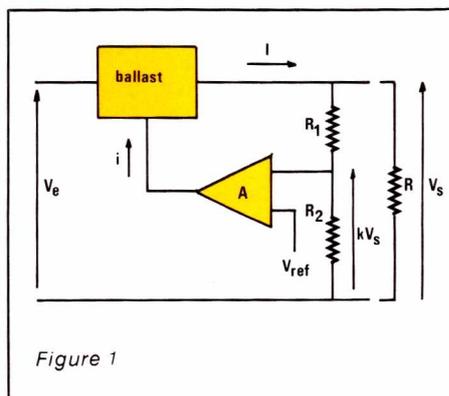


Figure 1

commander le ballast. Ce dernier, qui peut se réduire à un simple transistor, joue le rôle de résistance variable, connectée en série avec la charge R.

Dans cette « résistance » apparaît alors une puissance :

$$P = (V_e - V_s) I$$

où  $I$  désigne l'intensité du courant délivré à la charge. On voit que, pour les fortes intensités et les faibles tensions de sortie,  $I$  peut devenir une fraction très importante (presque la totalité) de la puissance prélevée sur la source primaire.

De ce constat, découlent deux inconvénients. D'abord, un rende-

ment variable, et qui tend vers zéro avec  $V_s$ . Ensuite, un dégagement de chaleur dans le ballast. Les watts, dizaines ou centaines de watts ainsi gaspillés, doivent être évacués vers l'air ambiant à grand renfort de dissipateurs thermiques coûteux et encombrants.

De par leur conception, les alimentations à découpage échappent, au moins partiellement, à ces faiblesses.

## Essai de classification des alimentations à découpage

Cette tentative de classification relève fortement de l'arbitraire. Elle nous paraît indispensable, pourtant, à la mise en ordre de notre exposé.

Nous distinguerons donc, d'abord, les alimentations sans transforma-

teur (elles n'utilisent qu'une self), et les alimentations à transformateur. Dans les premières, on rencontrera les modèles abaisseurs de tension, éleveurs de tension, et inverseurs de polarité. Les deuxièmes regroupent essentiellement le type « fly-back » et le type « forward ». Nous passerons sous silence les modèles push-pull ou en pont, intéressants seulement pour les très fortes puissances.

## A. Les alimentations sans transformateur

Leur fonctionnement repose sur l'accumulation et la restitution, périodiquement répétées, de l'énergie électrique dans une self-inductance  $L$ . On sait qu'un tel composant, traversé par un courant d'intensité  $I$ , emmagasine l'énergie :

$$W = \frac{1}{2} L I^2$$

Les dispositions respectives de la self, de l'interrupteur, et des divers éléments périphériques, conduisent aux trois types cités plus haut, et dont nous allons maintenant détailler le fonctionnement.

### Alimentations abaissant la tension

Leur configuration répond au synoptique de la figure 2. Un interrupteur  $K$  (on le réalisera naturellement à partir de semiconducteurs), est périodiquement ouvert et fermé par un circuit de commande. Il est relié, en amont, à la tension d'entrée  $V_e$ . En sortie, l'alimentation fournit, à la charge  $R$ , la tension  $V_s$ . Nous ap-

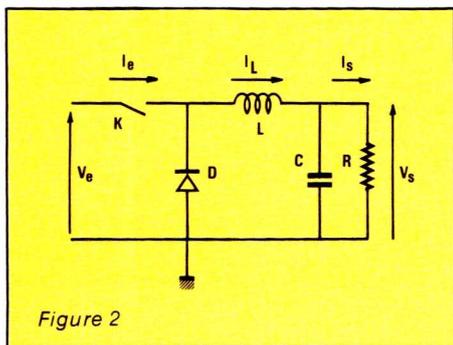


Figure 2

pellons  $I_L$  le courant instantané qui traverse la self, et  $I_s$  l'intensité consommée par  $R$ . Par ailleurs, la

période totale  $T$  des cycles de l'interrupteur se partage en :

- $t_1$ , pendant lequel  $K$  est fermé (c'est le *TON* de la littérature anglosaxonne) ;
- $t_2$ , où  $K$  est ouvert (*TOFF*, in English...).

Le circuit de la figure 2 fonctionne de la façon suivante : lorsque  $K$  est fermé, l'énergie prélevée sur  $V_e$  alimente la charge à travers  $L$ .  $V_A$  est alors pratiquement égale à  $V_e$  (faible chute de tension dans un semiconducteur saturé),  $D$  est polarisée en inverse, et le condensateur  $C$  se charge. A l'ouverture de  $K$ , et puisque  $L$  joue le rôle d'une « mémoire de courant » (de même qu'un condensateur est une mémoire de tension),  $V_A$  devient négative. Le courant circule, toujours dans le même sens, à travers  $D$  et  $L$ .

On observe donc, à travers  $L$ , des fluctuations d'intensité  $+\Delta I_L$  et  $-\Delta I_L$ , évidemment de mêmes valeurs absolues, autour de la moyenne  $I_s$ . Souvent, on choisit :

$$\Delta I_L = 0,4 I_s$$

mais il ne s'agit là que d'une règle empirique (nous y reviendrons).

Pour les explications qui suivent, on se reportera maintenant aux diagrammes de la figure 3. La ligne supérieure y représente les évolutions de  $I_L$ , et la ligne inférieure, celles de  $V_A$ . En désignant par  $V_L$  la chute de tension dans la self, on a :

$$V_L = L \frac{di}{dt}$$

d'où :

$$\Delta I_L = \frac{V_L \cdot T}{L}$$

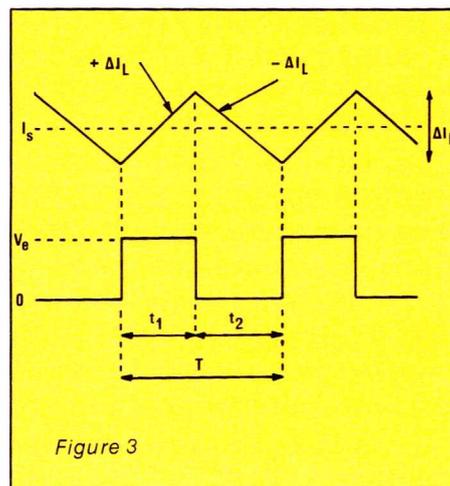


Figure 3

Les variations opposées, mais de même amplitude,  $+\Delta I_L$  et  $-\Delta I_L$  s'expriment en fonction de  $t_1$  et de  $t_2$  :

$$+\Delta I_L = \frac{(V_e - V_s)t_1}{L}$$

$$-\Delta I_L = \frac{V_s t_2}{L}$$

Si on néglige la tension de saturation du transistor interrupteur, et la chute de tension directe dans la diode, on a alors :

$$V_s = V_e \frac{t_1}{t_1 + t_2} = V_e \frac{t_1}{T}$$

qui établit la relation entre  $V_e$ ,  $V_s$  et le rapport cyclique du découpage.

Il est intéressant de calculer le rendement de cette alimentation, c'est-à-dire le rapport :

$$n = \frac{P_s}{P_e}$$

de la puissance  $P_s$  récupérable en sortie, à la puissance consommée  $P_e$ .

Les courants d'entrée et de sortie sont reliés par :

$$I_e = I_s \frac{t_1}{t_1 + t_2}$$

d'où :

$$P_e = I_e V_e = I_s \frac{t_1}{T} V_e$$

En faisant intervenir, maintenant, la tension de saturation  $V_{SAT}$  de l'interrupteur, et la tension directe de la diode (ces deux composants, avec la self, étant les principaux responsables des pertes d'énergie), on trouve :

$$n = \frac{I_s V_s}{I_s \frac{t_1}{T} V_e + \frac{V_{SAT} t_1 + V_D t_2}{T} I_s}$$

soit, en prenant comme ordre de grandeur  $V_{SAT} = V_D = 1 \text{ V}$

$$n = \frac{V_s}{V_s + 1}$$

Ce calcul, on l'aura noté, ne tient pas compte des pertes de commutation dues aux temps de montée et de descente de l'interrupteur : celles-ci, parmi d'autres, conditionnent le choix de la fréquence maximale de découpage.

## Calcul de la self L

Supposons clairement posés — donc pratiquement résolus — les critères de choix de l'interrupteur K. Deux autres composants essentiels conditionnent la réalisation du montage de la **figure 2** : la self L, et le condensateur C. La fréquentation accidentelle d'une littérature abusivement jugée « pratique » aura fait comprendre, aux lecteurs clairvoyants de Radio-Plans, qu'il vaut mieux bobiner après réflexion, que de se faire embobiner avant. Réfléchissons donc, d'abord, à la détermination de la self L.

Les équations précédemment posées permettent de relier  $t_1$ ,  $t_2$ , L,  $\Delta I_L$ ,  $V_e$  et  $V_s$  :

$$t_1 = \frac{\Delta I_L \cdot L}{V_s - V_e}$$

$$t_2 = \frac{\Delta I_L \cdot L}{V_s}$$

Après addition membre à membre de ces deux égalités, on trouve :

$$T = \frac{\Delta I_L \cdot L}{V_e - V_s} + \frac{\Delta I_L \cdot L}{V_s}$$

Si nous admettons la relation traditionnelle, bien que déjà jugée arbitraire :

$$\Delta I_L = 0,4 I_s$$

On aboutit à l'expression de la self :

$$L = \frac{2,5 V_s (V_e - V_s)}{I_s \cdot V_e \cdot f}$$

où L (système MKSA) s'exprime en Henrys, et où f désigne la fréquence en Hertz.

## Calcul du condensateur C

Comme dans tout filtre passe-bas (ici l'ensemble LC) excité par un signal rectangulaire, le condensateur C, lorsqu'on connaît L, conditionne le taux d'ondulation résiduelle, c'est-à-dire l'amplitude crête à crête  $\Delta V_{pp}$  des variations de la tension de sortie  $V_s$  autour de sa valeur moyenne.

Le courant qui traverse la self L, se partage entre la charge R et le condensateur C :

$$I_c = I_L - I_s$$

Comme le montre la **figure 3**, C absorbe du courant pendant la seconde moitié de l'intervalle  $t_1$  (interrupteur K fermé), et pendant la première moitié de  $t_2$  (interrupteur K ouvert), donc durant une demi-période de fonctionnement. Les fluctuations de tension aux bornes de C atteignent donc :

$$\Delta V_{pp} = \Delta V_s = \frac{\Delta I_L}{C} \cdot \frac{T}{2}$$

ce qui, tous calculs effectués, donne :

$$\Delta V_{pp} = \frac{(V_e - V_s) V_s T^2}{2 V_e C L}$$

Lorsqu'on connaît tous les paramètres de cette relation, et qu'on a choisi l'ondulation  $\Delta V_s$  acceptée, on en déduit la capacité C du condensateur :

$$C = \frac{(V_e - V_s) V_s T^2}{2 \Delta V_s V_e L}$$

où C s'exprime en Farads, et T en secondes.

## Alimentations élevant la tension

La structure de la **figure 2** ne pouvait conduire qu'à une tension de sortie  $V_s$  inférieure à la tension d'entrée  $V_e$ . On aboutit à la situation inverse :

$$V_s > V_e$$

en exploitant la configuration de la **figure 4**.

Nous ne réécrivons pas, dans cet exemple, le détail des calculs développés pour celui qui précède : le principe en reste le même, et les lecteurs s'y exerceront facilement. Limitons-nous, alors, à l'analyse quantitative du fonctionnement.

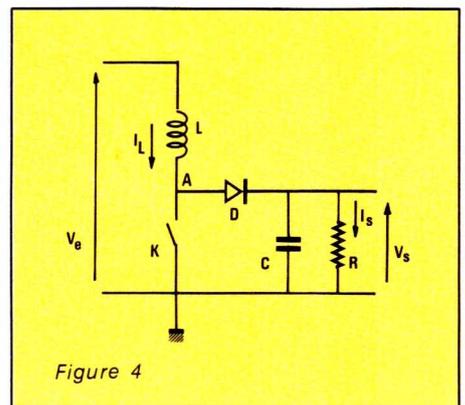


Figure 4

L'interrupteur K (il s'agit toujours d'un dispositif à semiconducteur) applique et sépare alternativement  $V_s$  de la self L, pendant les durées respectives  $t_1$  (K fermé) et  $t_2$  (K ouvert). A chaque intervalle  $t_1$ , l'énergie prélevée à la source est emmagasinée dans L ; la diode D se trouve alors polarisée en inverse, et le courant  $I_s$  qui traverse la charge R provient du condensateur C. Lorsque l'interrupteur K s'ouvre (intervalles  $t_2$ ), le potentiel  $V_A$  augmente jusqu'à la valeur qui rend la diode D conductrice. Le courant de sortie provient alors de  $I_L$ , et D, en même temps que se recharge le condensateur. Les diagrammes de la **figure 5** établissent la correspondance entre les variations de la tension  $V_A$ ,

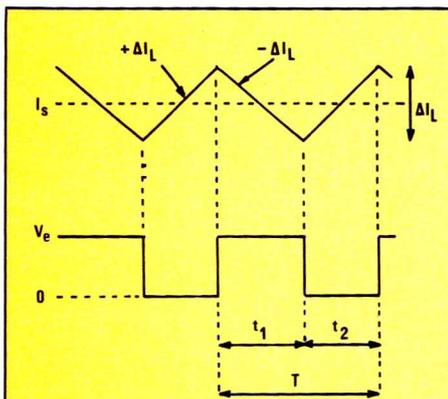


Figure 5

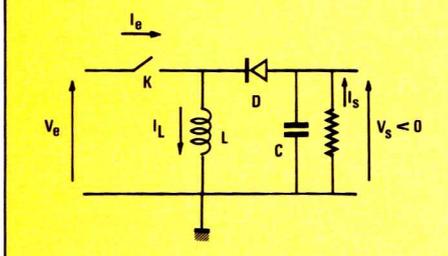


Figure 6

et celles du courant  $I_L$ . Nous avons, comme dans le cas précédent, admis l'hypothèse d'une variation :

$$\Delta I_L = 0,4 I_s$$

## Alimentations avec changement de signe

On adopte, cette fois, la structure de la figure 6, qui exploite les mêmes composants que celles des figures 2 et 4. L'exemple illustré concerne le cas d'une tension d'entrée  $V_e$  positive, donnant une tension de sortie  $V_s$  négative.

Lors de la fermeture de l'interrupteur K, la self L est soumise à une différence de potentiel  $V_e - V_s$ , et le courant qui la traverse croît linéairement. À l'ouverture de K, le courant dans L conserve le même sens, et la chute de tension dans la self devient  $V_s - V_D$ , en désignant toujours par  $V_D$  la tension directe aux bornes de la diode D, maintenant conductrice. Le courant  $I_L$  décroît linéairement.

On appliquera à cet exemple, pour le traiter mathématiquement, les méthodes de calcul explicitées à l'occasion de la figure 2.

## La régulation des alimentations à découpage

Le problème se posera, identique dans son principe, pour les alimen-

tations à transformateur. Nous pouvons cependant l'aborder dès maintenant. Revenons, pour cela, au schéma de la figure 2.

On y voit que la tension de sortie,  $V_s$ , est proportionnelle au rapport cyclique  $t_1/T$ , donc inversement proportionnelle à la période T. Toutes choses égales par ailleurs, on pourra donc :

- augmenter  $V_s$ , à fréquence de découpage constante, en augmentant le rapport cyclique, c'est-à-dire la durée  $t_1$  de chaque fermeture de l'interrupteur ;
- augmenter  $V_s$ , à durée de fermeture constante, en diminuant la période T, c'est-à-dire en augmentant la fréquence de découpage.

Tout processus de régulation passe donc par l'asservissement de l'un ou l'autre de ces paramètres, à la tension de sortie  $V_s$ . Fondamentalement, rien ne permet de préférer l'un ou l'autre procédé. Pratiquement, des raisons simplement liées aux commodités de fabrication, ont conduit les constructeurs à développer des circuits intégrés appliquant la première méthode. Nous reparlerons, en fin d'article, de ces divers circuits.

## B. Les alimentations à transformateur

L'utilisation d'un transformateur offre deux avantages évidents. Elle autorise, d'abord, tous les rapports souhaitables entre la tension d'entrée et la tension de sortie, sans acrobatie sur des rapports cycliques trop voisins de 0 ou de 1, donc difficiles à stabiliser. Elle apporte, ensuite, un isolement galvanique entre

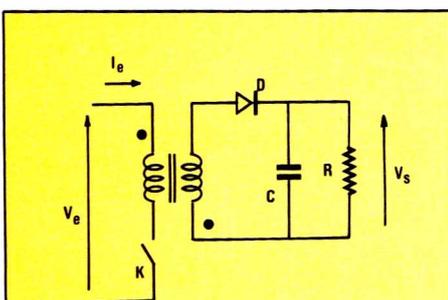


Figure 7

la source primaire et le secondaire de l'alimentation. Ajoutons qu'en outre le transformateur permet de disposer simultanément de plusieurs tensions de sortie, d'amplitudes et de signes différents.

Nous traiterons, successivement, des alimentations de type « flyback », et de type « forward ».

### Les alimentations « flyback »

Réduite à sa plus simple expression, une alimentation de ce type se présente comme l'indique la figure 7. Encore une fois, l'interrupteur met en œuvre, dans la pratique, un transistor évoluant du blocage à la saturation.

Les orientations relatives des enroulements primaire et secondaire, sont telles que, lorsqu'un courant  $I_e$  traverse le primaire (K fermé), le courant qui pourrait prendre naissance au secondaire bloque la diode D, polarisée en inverse. Ainsi, pendant la phase de conduction de K, le transformateur TR se réduit à la self L de son primaire. Le courant s'y établit selon une croissance linéaire, pour atteindre la valeur maximale  $I_m$ . A cet instant, qui coïncide avec l'ouverture de K, l'énergie stockée dans TR a pour expression :

$$W = \frac{1}{2} L I_m^2$$

Pendant la phase de blocage (K ouvert), cette énergie est transmise à travers la diode D, devenue

conductrice. Le courant secondaire se partage entre la charge R, et le condensateur C qui se recharge (durant la phase de conduction de K, R n'était alimentée que par le condensateur).

Comme on peut le constater, le filtrage de la tension de sortie  $V_s$ , dû à la seule constante de temps RC, reste sommaire. Les alimentations de type flyback, simples et par conséquent peu coûteuses, ne s'utilisent donc que pour des puissances relativement faibles (de 100 à 200 watts environ).

Le phénomène d'accumulation d'énergie pendant la conduction risque, si le temps  $t_i$  correspondant devient trop grand, de conduire à la saturation du noyau ferrite : on limite ce risque en adoptant un entrefer relativement large.

Mathématiquement, les calculs donnant la tension de sortie, en fonction du rapport cyclique, sont de même forme que ceux que nous avons déjà développés. Ils montrent qu'on peut réguler la tension de sortie en lui asservissant le rapport cyclique.

## Les alimentations « forward »

Contrairement à ce qui se passe pour le type flyback, la transmission d'énergie s'effectue, dans les alimentations forward, pendant la phase de conduction de l'interrupteur K.

La structure traditionnelle d'une telle alimentation est donnée en **figure 8**, tandis que la **figure 9** montre les formes d'ondes qu'on y rencontre.

Grâce au choix des orientations relatives du primaire  $n_1$  et du second

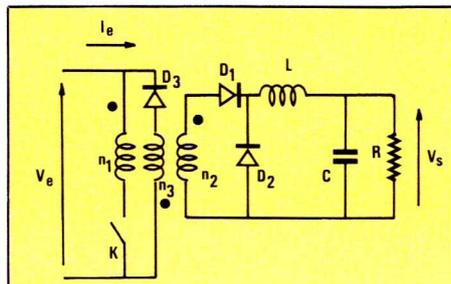


Figure 8

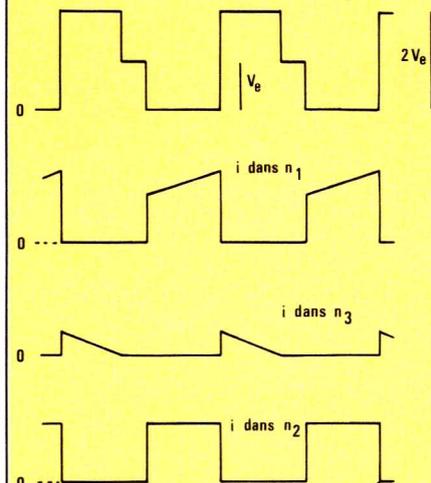


Figure 9

taire  $n_2$ , la diode  $D_1$  conduit pendant la fermeture de K, et permet, à travers la self L, le transfert d'énergie vers la charge R, et vers le condensateur C. La self L stocke une partie de cette énergie.

Au cours de la phase de blocage de l'interrupteur K,  $D_1$  se bloque et  $D_2$  conduit. Les énergies emmagasinées dans L, et dans C, continuent à alimenter la charge. Durant cette même phase, l'énergie stockée dans le transformateur TR est restituée à la source par l'enroulement de démagnétisation  $n_3$ , à travers la diode  $D_3$  devenue conductrice (les anglosaxons baptisent « clamping winding » ce troisième enroulement).  $D_3$  est dite « diode de récupération ».

Le plus souvent, on bobine le même nombre de tours pour les enroulements  $n_1$  et  $n_3$  : la tension de crête que supporte l'interrupteur, pendant son ouverture, atteint alors deux fois la tension  $V_e$ , comme le montre la ligne a de la **figure 9**. C'est l'une des conditions imposées lors du choix du transistor.

Contrairement au cas des alimentations flyback, il convient maintenant de sélectionner un circuit magnétique à très faible entrefer, afin de minimiser l'énergie de magnétisation.

Grâce au filtrage réalisé par l'ensemble LC, les alimentations forward offrent un faible taux d'ondulation résiduelle. Elles sont bien adaptées aux puissances s'échelonnant de 100 watts à 1 kilowatt environ.

## C. Les circuits régulateurs pour alimentations à découpage

Nombre de fabricants de semi-conducteurs proposent, maintenant, des circuits intégrés regroupant, sur une puce unique, la quasitotalité des composants nécessaires à la réalisation d'alimentations à découpage. Il y manque, naturellement, les éléments de puissance (transistor de découpage), les selfs ou les transformateurs, les condensateurs de filtrage.

À l'analyse des schémas internes, on décèle, dans tous ces circuits, un indéniable air de famille. Il n'y a rien là de surprenant, puisque les objec-

tifs poursuivis sont les mêmes, et les moyens commodes et efficaces d'y parvenir, peu nombreux.

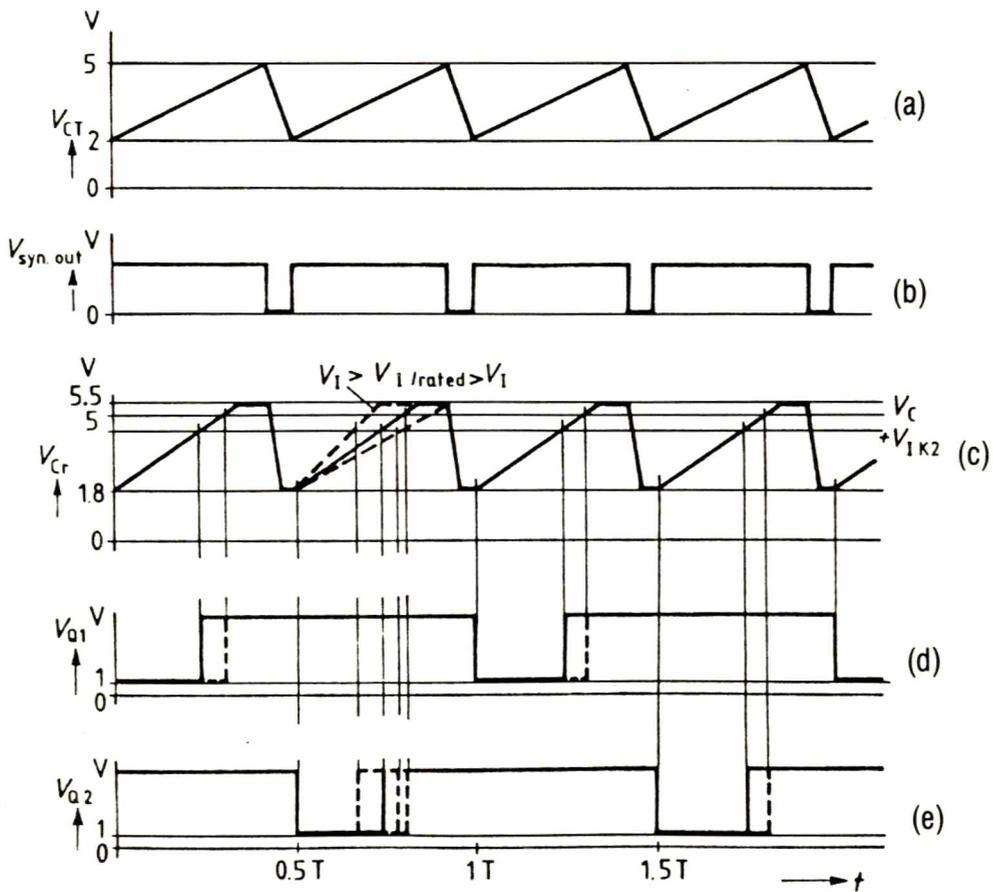
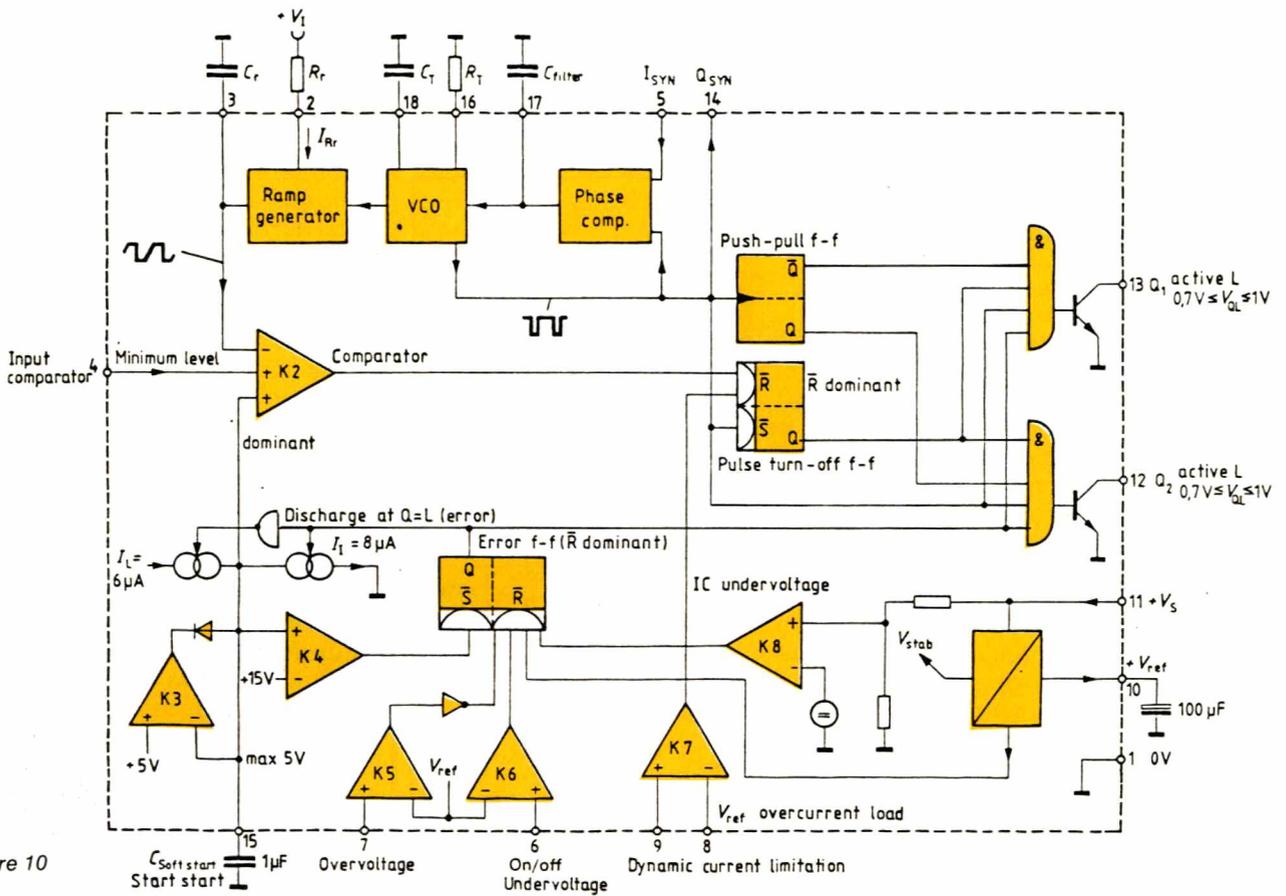
À titre d'exemple, nous proposons ci-dessous une brève étude du circuit TDA 4718 de Siemens.

### Description du circuit 4718

On se reportera, pour cette description, au synoptique de la **figure 10**, qui regroupe les sous-ensembles énumérés ci-dessous.

### Oscillateur contrôlé en tension (VCO)

Il délivre une tension en dents de scie, dont les pentes ascendantes et descendantes ont des durées respectivement fixées par les composants externes  $C_T$  et  $R_T$ . La **ligne a** de la **figure 11** montre les variations de tension aux bornes de  $C_T$ . En synchronisme avec les retours de la dent de scie, le VCO génère des créneaux de synchronisation (**figure 11**, **ligne b**).



**Générateur de rampes**

Déclenché par le VCO, il travaille à la même fréquence, avec un temps de retour plus bref. La tension de la partie montante de la rampe est, à travers  $K_2$ , comparée à une tension de référence, ce qui permet de déterminer la largeur de l'impulsion de sortie, donc le rapport cyclique (figure 11, ligne c).

**Bascule de sortie**

Cette bascule, double, autorise la réalisation d'alimentations de type push-pull. Il s'agit là d'une configuration que nous n'avons pas décrite, mais qui se révèle intéressante dans le domaine des grandes puissances (supérieures au kilowatt). Les sorties

finales en collecteurs ouverts (broches 12 et 13 du circuit), délivrent les créneaux représentés aux lignes d et e de la figure 11.

**Dispositifs de protection**

Nombreux, ils concernent notamment les risques de surtension ou de surintensité en sortie. On note aussi la présence d'un dispositif de démarrage progressif, et diverses possibilités de synchronisation par une horloge externe. L'examen détaillé de ces mécanismes nous entraînerait trop loin pour cette étude théorique préliminaire. Nous aurons l'occasion de revenir ultérieurement sur le circuit 4718, lors de descriptions d'alimentations actuellement en gestation dans les sphères de la rédaction...

**D. Les noyaux ferrites**

Deux composants se révèlent déterminants pour les performances d'une alimentation à découpage. D'une part le (ou les) transistors de puissance : la percée des transistors MOS constitue, ici, un progrès notable. D'autre part, le noyau du transformateur, ou de la self. On trouve maintenant, dans ce domaine, un vaste choix de ferrites aux géométries diverses, et dans une large gamme de matériaux.

Pour un transformateur donné, le produit nS du nombre de spires par la section du noyau, est inversement proportionnel à la fréquence : pour diminuer les dimensions, on cherche donc à augmenter la fréquence de découpage, ce qui, en même temps, diminue la taille des condensateurs de filtrage, à ondulation résiduelle fixée.

Il existe cependant une limite à la fréquence maximale de travail, due à l'accroissement des pertes. Celles-ci apparaissent :

- dans le transistor de découpage, à cause des temps de montée et de descente. La rapidité des MOS de puissance diminue considérablement ce type de pertes ;
- dans les matériaux magnétiques : les ferrites modernes, capables de fonctionner vers la

centaine de kilohertz, et parfois nettement plus, n'introduisent que 1 à 2 % de pertes sur la puissance transmissible ;

- dans le cuivre : compte tenu des progrès récents sur les autres facteurs, celui-ci prend une place de plus en plus importante.

Finalement, le choix de la fréquence de travail résulte d'un compromis entre divers paramètres contradictoires. On utilise couramment, maintenant, des fréquences de 20 kHz à 100 kHz.

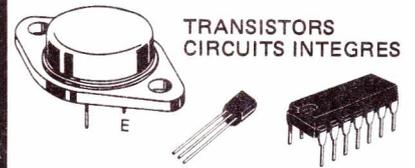
**Conclusion**

Dans la course au rendement, la technique des alimentations à découpage permet d'atteindre facilement 80 %, grâce aux composants actuellement disponibles. Ces performances s'accompagnent d'une réduction spectaculaire des dimensions et des poids, en comparaison des alimentations à régulation série. On comprend donc que ces matériels fassent une percée rapide : Radio-Plans ne manquera pas d'en faire profiter ses lecteurs.

**R. RATEAU**

**SONEREL**

33, rue de la Colonie  
75013 PARIS  
580.10.21



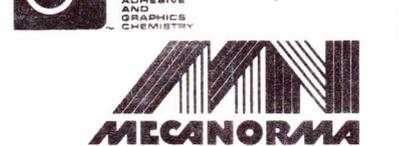
TRANSISTORS  
CIRCUITS INTEGRÉS  
RESISTANCES METAL



POTENTIOMETRES  
PISTE CERMET

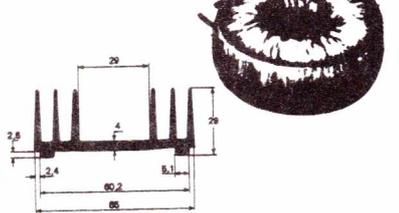


CONDENSATEURS  
PROFESSIONNELS



MATERIEL DE DESSIN  
POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES  
ACCESSOIRES DE CABLAGE  
INTERRUPTEURS  
REFROIDISSEURS

**DEMANDE DE  
CATALOGUE GRATUIT  
ET TARIF**

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

# PENTA 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33  
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Téléx 614789

# PENTA 13

10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05  
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

# PENTA 16

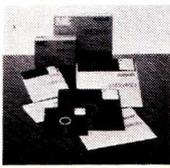
5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16  
(pont de Grenelle) - Metro Charles Michels - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

# PENTA

HORAIRES : du lundi au samedi

Prix au 1.06.83 révisibles en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

## FLOPPY DISQUES



<b>5"</b>	SF-SD. Avec anneau de renforcement	22,50
	DF-DD 96 TPI	33,00
	SF-DD 10 sect.	43,00
	SF-SD 16 sect.	43,00
	DF-DD 16 sect.	44,00
<b>8"</b>	SF-DD	44,00
	DF-DD	54,00

## SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	2995 F
DF 96 TPI	3795 F

\* Voir avertissement dans pub floppy.

## CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 X 8 BROCHES	24,20	2 x 17 broches	46,20
2 x 10 broches	28,60	2 x 20 broches	49,50
2 x 8	17,40	2 x 25 broches	54,10
2 x 10	18,20	2 x 17	29,50
2 x 13	23,20	2 x 20	33,70
		2 x 25	41,10

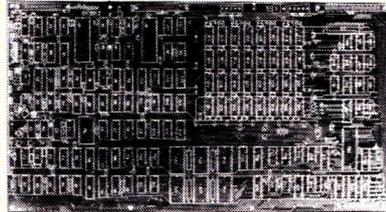
## CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles. Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	12,00	24 broches	23,10
16 broches	18,00	40 broches	34,90

## SPECIAL PROF 80



Le C.I. et les plans

647 F

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80®.

Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16. A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI. 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS®, L DOS®, NEW DOS®, OS 80®.

### OPTIONS :

- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Péritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis. 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M 229 F (CI seul).

- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité. Complet câblé ..... 1397 F

### CARACTERISTIQUES :

- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80®.
- Interface cassette standard TRS 80®.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

### CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

### CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

### FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	18,50

### RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 3, 3, 4, 7, 10 et 15 NO. 0,10 F  
DIL 2, 2, 4, 7, 10, 47 et 100 K 0,12, 0 F

### Boîtes de circuits connexions

LAB-DEK 330 contacts	57,60
500 contacts	76,00
1000 contacts	146,00

## SOFTY PROGRAMMATEUR

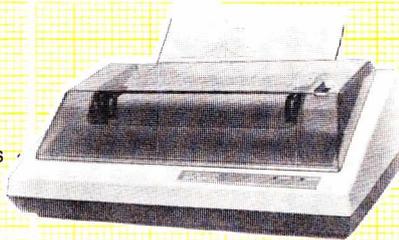
### E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

2250 F

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!



## SEIKSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80®, PET, RS 232, APPLE II disponibles.

GP100. Papier 10".  
Promotion ..... 2250 F

## REELLEMENT DISPONIBLE

### ZX 81 Monté testé avec notice en anglais 790 F

Extension 16 K ..... 380 F  
Carte couleur 8 couleurs sortie PERITEL ..... 395 F

## DRIVE FLOPPY

### NOUVEAU HALF SIZE



AVERTISSEMENT : Les lecteurs de disque nécessitent des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement.

De plus pendant 45 jours ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement.

Lecteurs simple face double densité hauteur normale ou demi-hauteur ..... 2195 F  
Double face double densité ..... 2995 F  
Double face double densité 96 TPI Half Size ..... 3795 F

Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.

Tavernier, Prof 80, TRS 80®, etc.  
\* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80® sur un Tavernier et sur un PROF 80.

## COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

<b>MOTOROLA</b>	8255	55,20	MM 2764	260,00
MC 6800	8257	106,50	63 S 141	55,30
MC 6802	8259	106,85	IM 6402	105,00
MC 6809	8279	119,00	6665.200	58,50
MC 6810			MCM 6674	77,25
MC 6821			COM 8126	140,00
MC 6840			<b>GENERAL INSTRUMENT</b>	
MC 6844			AY 3-1270	120,00
MC 6845			AY 3-1350	114,00
MC 6850			AY 5-1013	69,00
MC 6860			AY 3-2513	127,00
MC 6875			<b>DRIVERS FLOPPY</b>	
MC 14411			WD 1691	165,00
MC 14412			WD 2143	139,20
MC 8602			TR 1602	108,00
MC 3423			FD 1771	391,00
MC 3459			FD 1791	458,00
			FD 1795	398,00
			FD 1793	398,00
<b>INTEL</b>			<b>ROCKWELL</b>	
8080			6502	116,40
8085			6502	96,00
8205			6532	110,00
8212			6922	96,00
8216			N.S.	
8224			SC/MP 600	143,00
8228			INS 8154	146,00
8238			INS 8195	76,80
8251				
8253				

### DIVERS

SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 97	17,60
BR 1941	198,00

### QUARTZ

1 MHz	49,50
1.008 MHz	45,00
1.8432 MHz	45,00
3.2768 MHz	45,00
3.684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4.19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

# SONIC

**WELLS FARGO PENTA EXPRESS**  
le service correspondance qui expédie  
plus vite que son ombre!

COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05  
avant 16 heures, votre commande part le jour même \*  
\* en fonction des stocks disponibles.

de 9 heures à 19.30 sans interruption \*Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

## SUPPORTS A SOUDER

16 broches ..... 2,30  
18 broches ..... 2,60  
20 broches ..... 2,90  
24 broches ..... 3,50  
8 broches ..... 1,50  
14 broches ..... 2,10

## SUPPORTS A WRAPPER

16 broches ..... 4,50  
18 broches ..... 4,70  
20 broches ..... 5,90  
22 broches ..... 5,50  
24 broches ..... 6,90  
8 broches ..... 2,80  
14 broches ..... 3,80

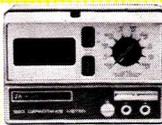
## BK TRANSISTOR TEST



BK 510  
1390 F  
BK 520 B  
2820 F

## CAPACIMETRES

BK 820  
1899 F  
BK 880  
2170 F



## BK 830

2790 F

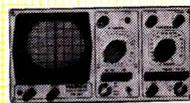


## GENERATEUR DE FONCTION

BK 3010  
2499 F  
BK 3020  
4230 F



## HAMEG



HM 103. Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 µS. Testeur de composants incorporé.

HM 203/4. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380.

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 25 à 0,5 µS. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale).

HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS. à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).

2390 F

3650 F

5270 F

7450 F

## LE NOUVEAU METRIX OX 710



2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions xy. MADE IN FRANCE

3190 F

## THANDAR



PFM 200  
1090 F



TF 200  
3090 F

## MONACOR

AUDIO-GENE  
AG 1000  
1262 F



SG 1000  
GENE HF  
1350 F

FREQUENCEMETRE  
MFC 500  
1149 F



## METRIX

MX 522  
788 F



MX 502  
889 F

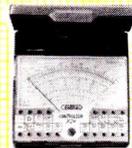
MX 562  
1060 F

MX 563  
2000 F

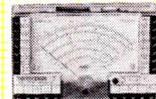
MX 575  
2205 F

## GENTRAD

312 +  
347 F



NOVOTEST  
410 F



ALFA  
292 F



## AK



18R  
640 F



CAPACI-METRE  
22 C  
942 F

## FLUKE



8010 ..... 2305 F  
8020 B ..... 2048 F  
8022 B ..... 1150 F

## BECKMAN MULTIMETRES

T100  
649 F



T110  
790 F



TECH 300 A  
1060 F



3020  
1789 F



## ISKRA

US 6A  
247 F



## NOVOTEST



TS 250 ..... 269 F  
TS 141 ..... 349 F  
TS 161 ..... 389 F

## ESCORT

UN NUMERIQUE POUR

499 F le rêve

## ELC

TE 748  
239 F



## ALIMENTATIONS

AL 811.  
Alimentation universelle. 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V  
1 A ..... 183 F  
Triple protection  
AL 784  
12,5 V, 3 A ..... 219 F  
AL 786  
5 V, 3 A ..... 230 F

AL 812  
0 à 30 V, 2 A 712,50 F  
AL 745 AX  
2, 15 V, 0,3 A .474 F  
AL 781  
0 à 30 V, 5 A .1300 F  
BF 791  
De 1 Hz à 1 MHz Sinus.  
Sortie 5 V efficaces.  
Prix ..... 750 F



## ALIMENTATION A DECOUPAGE

5 V, 3 A • 12 V, 2 A •  
— 12 V, 0,5 A • — 5 V, 0,5 A

789 F



## VOG

### ALIMENTATION

AL 55 • 5 V, 3 A • 12 V, 2 A • — 12 V, 0,5 A • : 492 F

## SANYO PHC 25

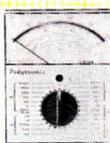


MICROPROCESSEUR Z 80 A  
• 28 K ROM • 22 K RAM • Interface K7 •  
Interface PERITEL couleur matrice 256 x 192  
avec résolution graphique • Sortie imprimante  
clavier 56 touches.

Prix ..... 2350 F  
Cordon PERITEL ..... 140 F

## GDA

POLYTRONIC  
385 F



KIT 102  
350 F



771  
743 F



651  
830 F



770  
943 F

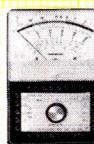


## PERIFELEC

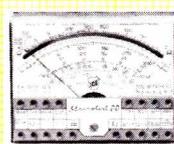
P 20  
249 F



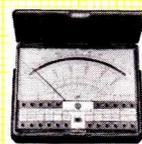
P 40  
299 F



MICROTEST  
80  
264 F



SUPERTESTER  
680 R  
399 F



## HM 102

210 F

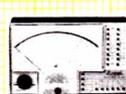


## KING ELECTRONIC

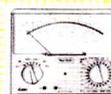
RP 20 K  
359 F



RP 50 KN  
399 F



TK 95  
390 F



GENE MF  
AM-FM 30  
879 F



## HM 101

99 F



**NOUVEAU DEPARTEMENT**  
**PENTA TV**  
**CONTRAT «OSIRIS»**  
 Réservé aux professionnels de la TV  
 UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

# PENTASONIC

Prix au 1.06.83 révisibles en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

## PENTA LECTURE

**SELF-SERVICE!**  
**CONSULTEZ OU ACHETEZ LES**  
**OUVRAGES TECHNIQUES...**

### TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80	4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
917	7,90	4416	13,60	127	4,80	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
918	5,65	4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10	436	6,50	MJ 2950	21,50
930	3,90	4921	7,50			209 C	4,10			MJ 3000	18,00
1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	167	3,90	MJE 800	8,20
1420	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	173	3,90	MJE 109029,30	
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	178	5,10	MJE 110020,10	
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	181	7,90	MJE 280114,50	
1889	4,80	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 295514,00	
1890	4,50	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MPSA 05	3,20
1893	4,80	956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	195	4,85	MPSA 06	3,20
2218	6,10	5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MPSA 13	4,20
2219	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	224	6,90	MPSA 55	3,20
2222	2,20	6658	68,30	115	3,90	301	6,80	233	3,85	MPSA 56	3,20
2368	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	234	4,80	MPSA 70	3,90
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	244 B	9,50	MPSU 01	6,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,70	245 B	4,50	MPSU 06	8,35
2647	16,80	4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	254	3,60	MPSU 56	8,10
2890	31,40	4953	2,20	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 06	8,35
2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 56	8,10
2904	3,80			148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPU 131	6,90
2905	3,60	125	4,00	148/548	3,10	328	3,10	237	7,50	MCA 7	41,00
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90	90 B	3,40	MCA 81	19,80
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90	93 B	3,40	E 204	5,20
2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50	94 B	3,40	E 507	10,80
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40	94 B	3,40	MSS 1000	2,90
3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40	95 B	3,40	109 T 2	118,80
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	96 B	3,40	181 T 2	17,60
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	97 B	3,40	184 T 2	27,00
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80			BUX 25	223,40
3402	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80			BUX 37	48,00
3441	38,40	183	3,90	177 B	3,30					TIP 30	7,40
3605	8,30	184	3,90	178	3,10	131	4,65			TIP 31	6,00
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,30	135	4,50			TIP 32	7,00
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90			TIP 34 A	9,50
3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,90			TIP 34 B	9,50
3713	34,00	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40			BU 109	30,60
3741	18,00			204	3,35	233	5,00			B 106 D	11,90
3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35	234	5,50			J 175	6,90
3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50			MJ 900	19,50
3823	15,90	162	6,10	207	3,40	237	5,40			MJ 901	19,50
3906	3,40			207 A	3,40	238	6,20			MJ 1000	17,00
4036	6,90	109	7,85	207 B	3,40	241	7,50			MJ 1001	17,50
4093	15,90	114	10,80	208	3,40	286	9,80				
4393	13,65	124	9,70	208 A	3,40	301	13,95				

### CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	MM 5314	99,00
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	MM 5316	98,00
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	MM 5318	85,00
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	NE 5596	8,40
TL 081	6,35	LF 356	11,00	LM 741 NB	3,80	MC 1733	17,50	58174	144,00
TL 082	11,40	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	ICM 7038	48,00
TL 084	19,50	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	ICM 7209	45,30
L 120	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	ICM 7216 B	296,00
LD 121	172,70	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	ICM 7226 B	296,00
L 144	72,00	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	MC 7905	12,40
TCA 160	25,30	LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	MC 7912	12,40
UAA 170	22,00	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20	MC 7915	14,50
UAA 180	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	MD 8002	39,50
SFC 200	46,20	LM 389	13,90	TBA 800	12,00	XR 2208	39,60	ICL 8038	52,50
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	XR 2240	27,50	UA 9368	24,20
DG 201	64,20	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00	UA 9590	99,40
LM 204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50	LM 13660	25,00
TBA 221	11,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30	AY 3-8500	54,00
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50	AY 3-8600	179,00
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40	76477	37,50
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22,50	TMS 3874	40,00	LM 301	6,20
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50	Z N 414	38,40
LM 307	10,70	LM 555	3,80	TDA 1010	15,90	LM 3909	9,50	AD 590	44,00
LM 308	13,00	NE 556	11,50	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20	UAA 1003	150,50
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	TDA 1037	19,00	MC 4024	45,50	CA 3086	6,90
LM 310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1042	32,40	MC 4044	36,00	78P05	144,00
TAA 310	7,80	LM 566	24,40	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00	78H12	90,00
LM 311	15,50	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25	4N33	12,00
LM 317 T	28,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50				
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00				
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00				
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40				
LM 323	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00				
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50				
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40				
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00				
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60				
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95				
LM 340 T15	10,45	LM 720	24,40	XR 1488	12,30				

### TUBES TV

DY 802	14,00	PCF 802	14,00
ECC 82	10,00	PL 504	24,00
ECL 86	13,00	PY 88	11,00
ECL 805	20,00	ST 500	EY
EL 504	20,00	500	75,00
EY 88	13,00	EL 519	70,00
PCF 80	11,00		

### ORIC MICROPROCESSEUR 6502

• 48 K RAM • 16 K ROM • Clavier 57 touches majuscules minuscules • Sortie PERITEL couleur (câble de liaison 99 F) • Langage BASIC • Synthétiseur sonore 3 canaux • Interface K7 • Interface // type Centronics.

Prix ..... 2180 F

### CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE

#### TTL SERIE LS

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
7401	2,70	7428	3,60	74574	5,80	745124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
7402	3,00	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	24,00	74243	10,50
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
74C04	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,50
74 S04	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
7405	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
7406	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
7407	4,25	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,00
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24,30
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74296	14,50
7410	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74					

## ERRATA

Article « Alimentation à courant haché pour réseau ferroviaire » du N° 425 - Avril 83.

Il manque dans la nomenclature la valeur des deux potentiomètres, soit : P1 = 4,7 kΩ lin, P2 = 100 kΩ lin.

Article « Une carte microprocesseur compatible ZX 81 » du N° 427 - Juin 83.

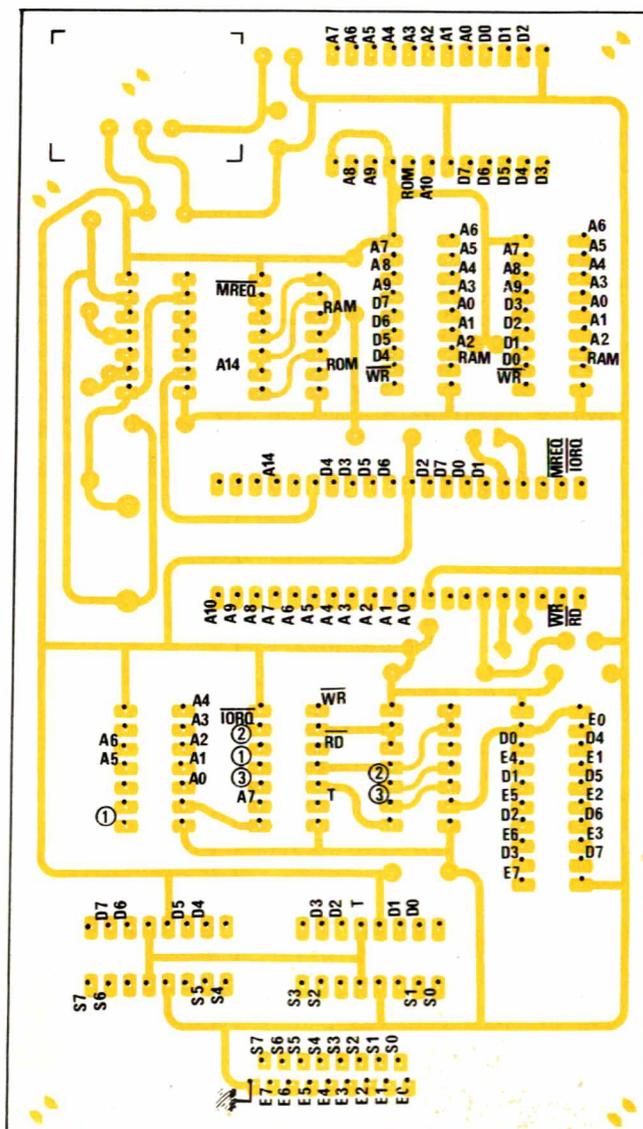
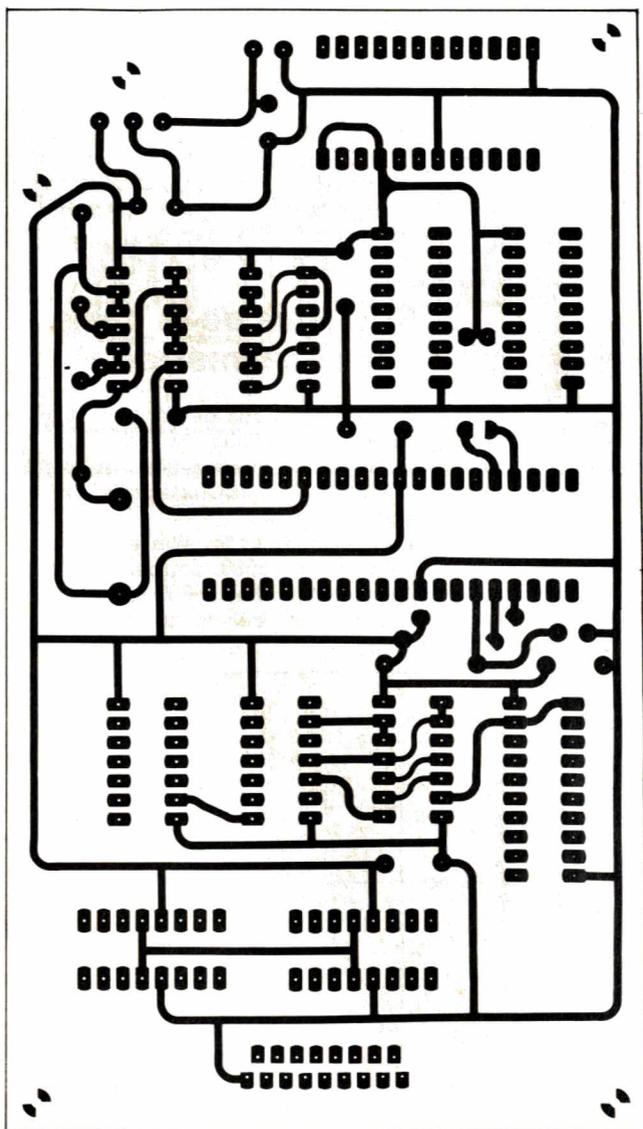
Nous avons relevé une erreur au niveau du tracé du circuit imprimé de la carte. Celle-ci se situe au niveau du circuit intégré CI6, les pattes 9 et 10 doivent être reliées à la patte deux et non à la trois.

Des erreurs ont été également commises dans le repérage des broches à wrapper.

Nous reproduisons ci-dessous le tracé corrigé du circuit imprimé pour ceux de nos lecteurs qui reproduisent ceux-ci par procédé photographique ainsi que la nouvelle distribution des pins à wrapper.

Ces erreurs se situent au niveau de

- CI2: broche 9: D0 et non D1 et broche 10: D1 et non D2,
- CI10: RD en broche 3 et non en 2, il manque la liaison T en broche 6,
- CI12: il s'agit d'un T en broche 4 et non d'un 1.



# A propos du GF2...

On se rappelle la description (RP-EL n° 417 à n° 419) de ce générateur comportant, dans sa version la plus complète, une modulation de fréquence linéaire ou logarithmique, une modulation d'amplitude, et un mode « save ».

L'appareil était complété par un affichage numérique de la fréquence de l'oscillateur principal, pour l'utilisation à fréquence fixe, ou de celle d'un marqueur de comparaison, en mode vobulé.

Beaucoup de nos lecteurs ont éprouvé des ennuis avec cette partie du montage, et nous les prions de vouloir bien nous en excuser : les circuits décrits comportaient en effet des erreurs, tant dans le schéma de principe que dans le dessin de la carte imprimée.

L'abondance des demandes que nous a valu cette impardonnable faute nous conduit à donner un rectificatif par le canal de la revue.

## Et d'abord, le bon schéma...

On sait que la fréquence de l'oscillateur pilote, construit autour d'un circuit intégré 8038, dépend de la tension, continue à fréquence fixe et variable en vobulation, appliquée sur la borne 8. L'apparente mesure de fréquence se ramène donc, dans la pratique, à celle de cette tension.

Pour une exploration totale de chaque gamme, et compte tenu des tensions d'alimentation choisies (+ 12 volts et - 12 volts), le potentiel de la borne 8 doit varier entre + 12 volts et + 6 volts. Le premier cas donne la fréquence la plus basse, tandis que le deuxième correspond à la fréquence la plus élevée.

L'ensemble des circuits intégrés CA3162 et CA4511 constitue le voltmètre proprement dit, et commande les trois afficheurs, pour une lecture comprise entre 000 et 999. Cette plage est couverte lorsque la tension appliquée sur l'entrée du CA3162 varie, pour sa part, de 0 à + 0,5 volt. Le rôle de l'ensemble des circuits groupés autour de CI1 et CI2 est donc de transformer, linéairement, la variation + 12 volts/+ 6 volts, en une variation 0 volt/+ 0,5 volt.

C'est dans la réalisation de ce transfert, que nos circuits d'origine (RP-EL n° 419) comportaient notamment une erreur ainsi que dans le circuit d'affichage. La figure 1 ci-jointe, qui exclue la partie « voltmètre » proprement dite, rétablit les choses en leur bon agencement.

L'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel CI1 est maintenue, par R3 au potentiel de la masse. Sur l'entrée inverseuse, on applique, simultanément :

- la tension, variable, en provenance de l'oscillateur principal, et qui varie de + 12 volts à + 6 volts ;
- une tension ajustable à la construction, prise sur le curseur de AJ1, et réglable

entre - 12 volts et zéro (que l'on doit régler environ à - 6 V).

Les résistances R1 et R2, de même valeur, assurent la sommation de ces deux potentiels.

Au total, le gain de l'étage dépend de R1, R2, R4 et AJ2 : il est réglable par ce dernier composant. Sur la sortie de CI1, l'excursion, après réglage, s'étend alors de - 6 V à 0 V. On en prélève une fraction, de - 0,5 à + 0 volt environ, sur le diviseur R5, R6.

Le deuxième amplificateur opérationnel, CI2, utilisé en différentiel, reçoit simultanément :

- le potentiel précédemment défini, à travers R7 ;
- une tension réglable d'une valeur très légèrement positive à plus de - 0,5 volt environ, à travers R8. Ce dernier ajustage s'effectue à partir de AJ3.

Finalement, la tension de sortie de CI2 commande l'entrée du circuit CA3162.

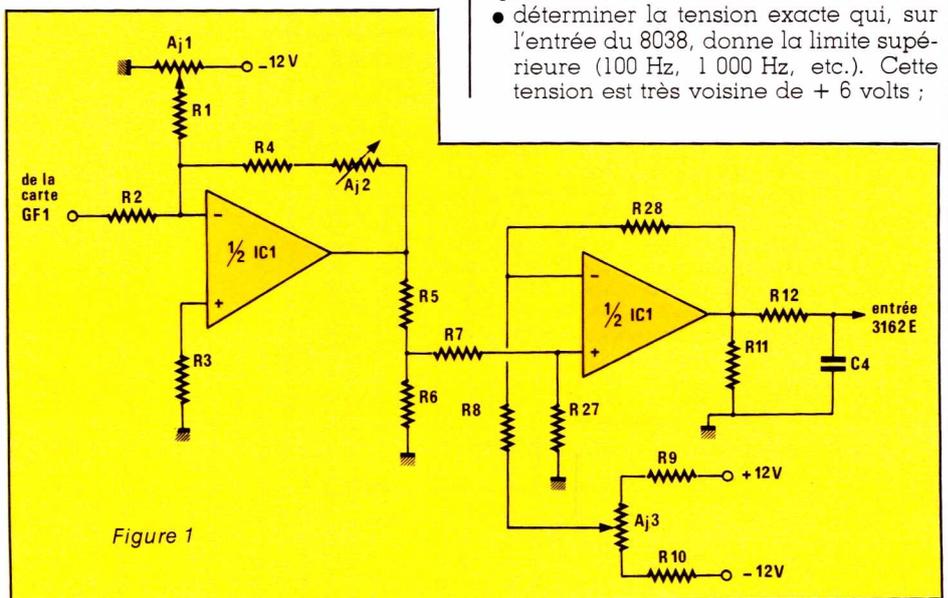


Figure 1

## Le circuit imprimé et son câblage

La nouvelle carte de circuit imprimé, qui regroupe l'ensemble des circuits du fréquencemètre (à l'exclusion des afficheurs implantés sur la contre-façade), est dessinée en figure 2. La figure 3 précise l'implantation des composants.

Nous ne reviendrons pas sur les problèmes d'interconnexions vers les autres cartes du GF2 : ils ont été traités dans l'article d'origine.

## Réglages de la carte fréquencemètre

Les opérations de réglage n'exigent, comme appareils de contrôle, qu'un multimètre numérique et un fréquencemètre. On les conduira dans l'ordre indiqué ci-dessous :

- déterminer la tension exacte qui, sur l'entrée du 8038, donne la limite supérieure (100 Hz, 1 000 Hz, etc.). Cette tension est très voisine de + 6 volts ;

# ERRATA

- régler AJ<sub>1</sub> pour obtenir, sur son curseur, la tension précédemment définie ;
- par le potentiomètre de commande manuelle de la fréquence, balayer intégralement une gamme (ce qui conduit sensiblement à + 12 volts en amont de R<sub>2</sub>). Régler AJ<sub>2</sub> pour que l'excursion de tension soit alors exactement de 0,5 volt, aux bornes de R<sub>6</sub> (de - 0,5 V à 0 V) ;
- prendre enfin la tension sur la sortie de Cl<sub>2</sub>, et régler AJ<sub>3</sub> pour que, en balayant chaque gamme, cette tension varie exactement entre 0 et + 0,5 volt.

Le réglage des circuits du voltmètre a déjà été décrit : on se reportera à nos précédents articles. Précisons tout de même qu'il est nécessaire de procéder aux réglages du voltmètre d'abord en ôtant la liaison R<sub>12</sub> puis de procéder à celui des circuits de translation comme indiqué et enfin de reconnecter. Le non-respect de cet ordre de réglage pourrait détruire le 3162 notamment à cause de l'envoi d'une tension négative sur son entrée.

## Nomenclature

### Résistances 1/4 W 5 %

R<sub>1</sub> : 220 kΩ  
 R<sub>2</sub> : 220 kΩ  
 R<sub>3</sub> : 68 kΩ  
 R<sub>4</sub> : 220 kΩ  
 R<sub>5</sub> : 12 kΩ  
 R<sub>6</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>7</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>8</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>9</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>10</sub> : 2,7 kΩ  
 R<sub>11</sub> : 10 kΩ  
 R<sub>12</sub> : 10 kΩ  
 R<sub>13</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>14</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>15</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>16</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>17</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>18</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>19</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>20</sub> : 390 Ω  
 R<sub>21</sub> : 390 Ω

R<sub>22</sub> : 390 Ω  
 R<sub>23</sub> : 390 Ω  
 R<sub>24</sub> : 390 Ω  
 R<sub>25</sub> : 390 Ω  
 R<sub>26</sub> : 390 Ω  
 R<sub>27</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>28</sub> : 100 kΩ

### Résistances ajustables

AJ<sub>1</sub> : 2,2 kΩ  
 AJ<sub>2</sub> : 100 kΩ  
 AJ<sub>3</sub> : 1 kΩ  
 AJ<sub>4</sub> : 10 kΩ, 10 tours  
 AJ<sub>5</sub> : 50 kΩ, 10 tours

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 0,1 μF, 100 V, MKH  
 C<sub>2</sub> : 0,1 μF, 100 V, MKH  
 C<sub>3</sub> : 1 μF, 100 V, MKH  
 C<sub>4</sub> : 10 nF, 250 V, MKH  
 C<sub>5</sub> : 220 nF, 250 V, MKH

### Circuits

Cl<sub>1</sub> : LF 353 N  
 Cl<sub>2</sub> : 4050 B  
 Cl<sub>3</sub> : 3162 E  
 Cl<sub>4</sub> : 4511 B  
 Cl<sub>5</sub> : 7805

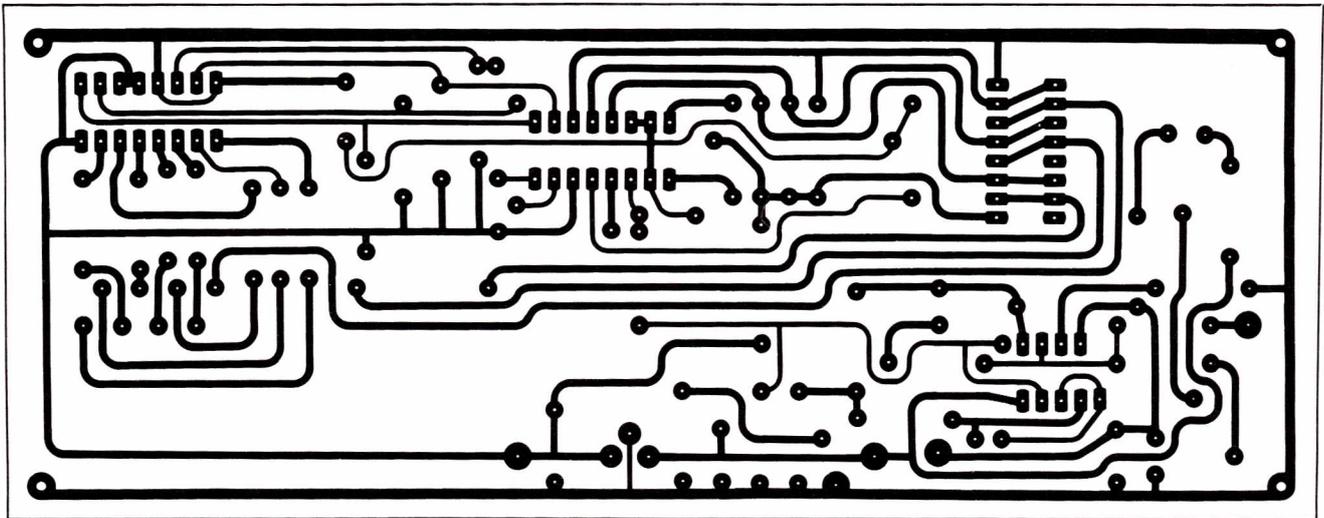
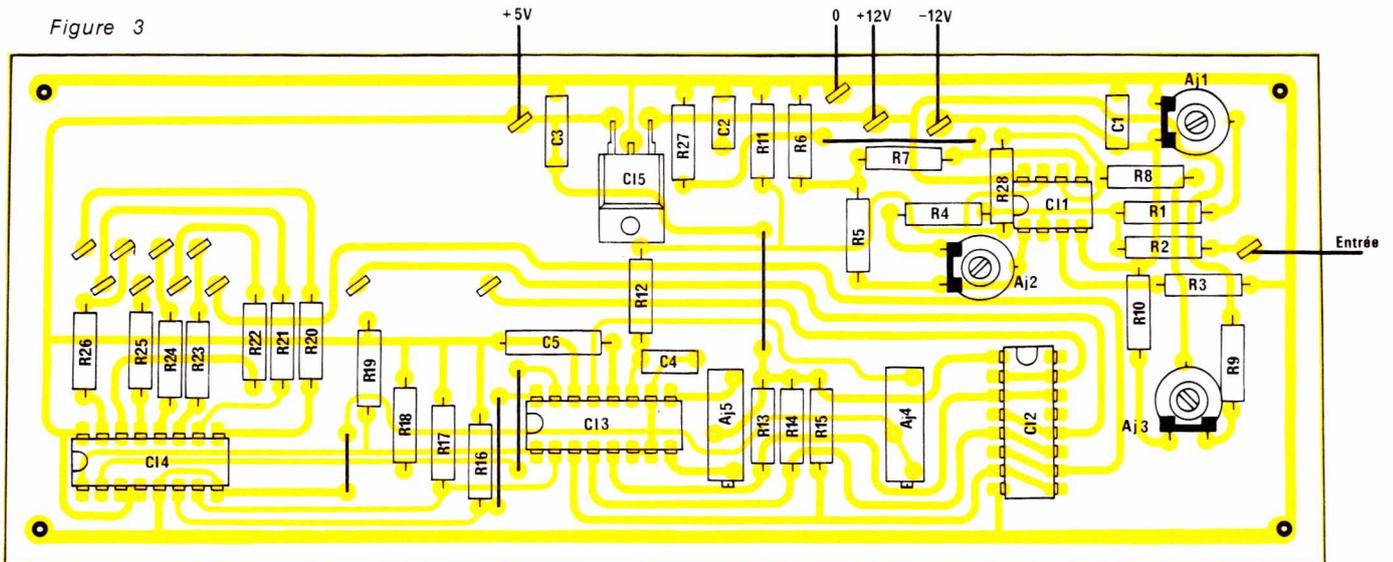


Figure 2

Figure 3





# Ajoutez une Eprom à votre ZX 81

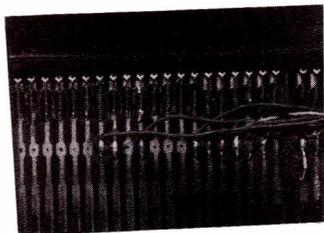
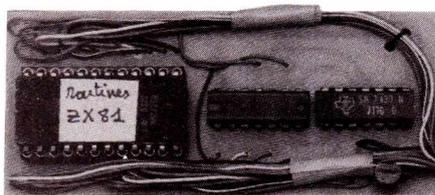
Tout ordinateur individuel possède une mémoire plus ou moins vaste, mais invariablement séparée en deux parties, la ROM (ou mémoire morte) et la RAM (ou mémoire vive).

Traditionnellement, la ROM abrite le programme de base nécessaire dans tous les cas au fonctionnement de la machine (moniteur, interpréteur, etc.).

Les programmes de l'utilisateur sont généralement chargés en RAM avant d'être lancés, soit par frappe au clavier, soit à partir du lecteur de cassettes. Dans les deux cas, et spécialement avec le ZX 81, il faut un temps non négligeable pour mener à bien ces opérations.

Certains ordinateurs peuvent recevoir des « cartouches » qu'il suffit d'embrocher pour que de nouveaux programmes soient immédiatement disponibles. Ces chargeurs ne sont autres que des ROM supplémentaires préprogrammées.

Avec le montage qui va être décrit, tout ZX 81 pourra ainsi accepter des ROM extérieures de 2 Koctets, que l'utilisateur pourra programmer, voire effacer, comme il l'entendra, au même titre qu'une cassette.



## ROM contre cassette

Si l'on excepte l'entrée au clavier, qui ne peut guère convenir qu'à la toute première mise en mémoire, et la lecture de disquettes, réservée aux systèmes déjà évolués, il ne subsiste guère que deux procédés courants permettant de charger des programmes sur un ordinateur individuel.

La lecture de cassettes magnétiques est le procédé le plus répandu, car il ne réclame qu'un matériel très bon marché tout en restant très simple. L'approvisionnement en supports d'information (simples cassettes audio) ne pose aucun problème.

Par contre, le chargement des programmes reste désespérément lent (30 secondes par Koctet pour le ZX 81), et en cas de coupure d'alimentation ou de blocage de l'unité centrale, le programme est intégralement perdu, puisqu'il réside en RAM.

L'enfichage de modules préprogrammés (ROM additionnelles) est massivement utilisé sur les ordinateurs de jeux, les traductrices de poche, et certaines calculatrices programmables. Les avantages du procédé sont déterminants: aucun ap-

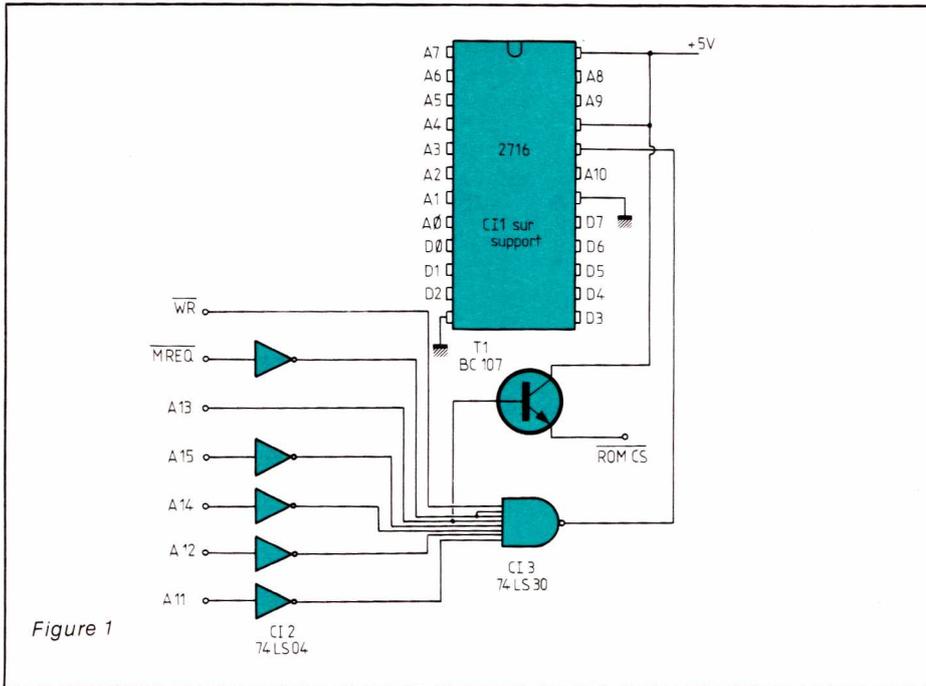


Figure 1

pareil supplémentaire n'est nécessaire, chargement instantané, et immunité totale contre tous incidents tels que perte du contenu de la RAM.

Au chapitre des inconvénients, on peut citer un coût un peu supérieur (encore qu'en choisissant bien son revendeur, on puisse acquérir des EPROM de 2 Koctets pour le prix d'une très bonne cassette audio), et surtout la nécessité d'un équipement spécial pour la programmation et l'effacement.

Il ne faut toutefois pas surestimer ce dernier point, car les program-

mateurs et effaceurs d'EPROM deviennent des équipements de plus en plus courants (voir Radio Plans n° 424), et on arrivera donc toujours à programmer ses mémoires aussi facilement que l'on grave ou fait graver un circuit imprimé.

Signalons d'ailleurs que notre carte d'interface à 20 sorties décrite dans le n° 426 peut très facilement être transformée en programmeur, et que l'on trouve chez presque tous les électriciens de quoi construire un excellent effaceur (lampes

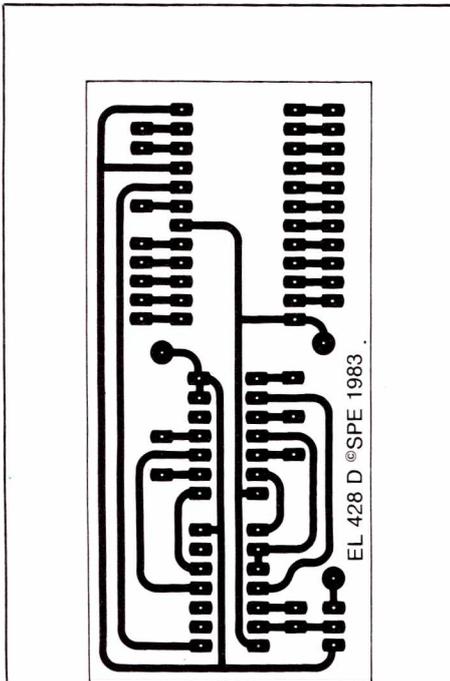


Figure 2

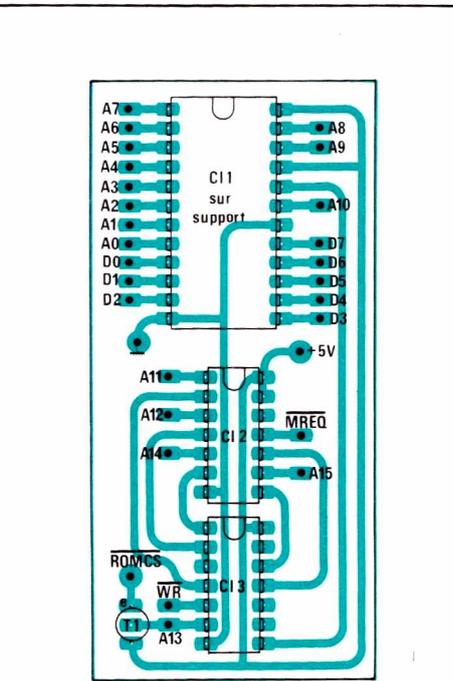


Figure 3

germicides), pour une centaine de francs.

Quoi qu'il en soit, une ROM est normalement faite pour être programmée une fois pour toutes, puis principalement relue, aussi souvent que nécessaire, au moyen de circuits extrêmement simples.

## Adaptation d'une EPROM sur le ZX 81

Les EPROM sont des ROM effaçables aux ultraviolets, et reprogrammables aussi fréquemment qu'on le souhaite. Leur avantage majeur en ce qui nous concerne est qu'elles n'exigent, en lecture, qu'une seule tension d'alimentation de +5 V, déjà disponible dans l'ordinateur. Dès lors, le principal rôle du circuit d'adaptation sera de permettre l'adressage de l'EPROM dans une zone convenable de la mémoire.

Dans le cas du ZX 81, il est commode de remarquer que le plan d'occupation de l'espace mémoire disponible réserve 16 Koctets à la ROM. Or, le Basic Sinclair n'occupe que 8 Koctets, et il est donc tout indiqué de loger notre ROM personnelle à la suite! Notre circuit devra donc adresser l'EPROM pour les 2048 octets suivant l'adresse 8191, mais en même temps bloquer la ROM Sinclair, qu'une ambiguïté de décodage adresse normalement plusieurs fois!

Le schéma de la figure 1 montre qu'un simple transistor suffit pour corriger ce défaut, alors que deux boîtiers TTL LS se chargent de l'élaboration du signal de sélection du boîtier EPROM. Il a été choisi une mémoire du type 2716, aussi courante que possible, et de plus, compatible avec les diverses réalisations décrites dans cette revue, et utilisant des EPROM.

Le décodage effectué sur les lignes d'adresse A11 à A15 est complet, ce qui permet de conserver intact tout l'espace réservé à la RAM 16 ou 32 K (on évitera les RAM 64 K, qui exploitent l'espace compris entre 8192 et 16383). Pour la même raison, il ne faudrait pas utiliser simultanément des accessoires adressés entre 8192 et 10239.

La figure 2 donne le tracé d'un circuit imprimé prévu pour recevoir l'EPROM et ses circuits associés sous une forme compacte, selon le plan de la figure 3. On pourra équiper ce module d'un connecteur réalisé

d'après les indications de la figure 4, ou bien le loger à demeure dans le boîtier de l'ordinateur, par exemple sous le clavier, si cette place très accueillante n'est pas déjà occupée!

En utilisant un support de bonne qualité, on pourra faire alterner plusieurs EPROM sur le même adaptateur, mais, compte tenu du faible coût de ce circuit, il serait plus confortable d'équiper chaque EPROM de son propre décodeur, afin de disposer de véritables « cartouches » enfichables.

## Que mettre dans l'EPROM?

Les EPROM sont des mémoires à part entière, à ceci près que l'ordinateur ne peut venir y effectuer que des opérations de lecture. On peut donc y stocker des octets de toutes natures, qu'il s'agisse de données ou de programmes.

Dans le cas du ZX 81, la zone de mémoire dans laquelle nous avons choisi d'adresser notre EPROM se prête tout spécialement à recevoir des routines écrites en langage machine, c'est-à-dire en fait des compléments à la ROM Basic.

Ces routines peuvent facilement être appelées, à partir du Basic par la fonction `USR`, et à partir de l'assembleur par des `CALL`. A titre d'exemple, nous allons décrire sept routines particulièrement utiles, mais qui n'occupent guère, au total, que 103 octets, soit environ le vingtième de la place disponible dans une 2716!

Nos lecteurs jugeront ainsi de la puissance logicielle pouvant être abritée dans une telle « cartouche », et ajouter si nécessaire les sous-programmes de leur choix à cette base de départ.

La figure 5 donne la liste complète de ces 103 octets, sur quatre colonnes indiquant de gauche à droite :

- le numéro d'ordre de l'octet dans la ROM (pour mémoire),
- l'équivalent binaire de l'octet (pour programmation avec le programmeur du n° 424), poids forts à gauche,
- l'adresse de l'octet dans le ZX81,
- l'équivalent décimal de l'octet.

Il est bien évident que le strict respect de ces données est vital, la plus minime des inexactitudes pouvant bouleverser totalement les programmes.

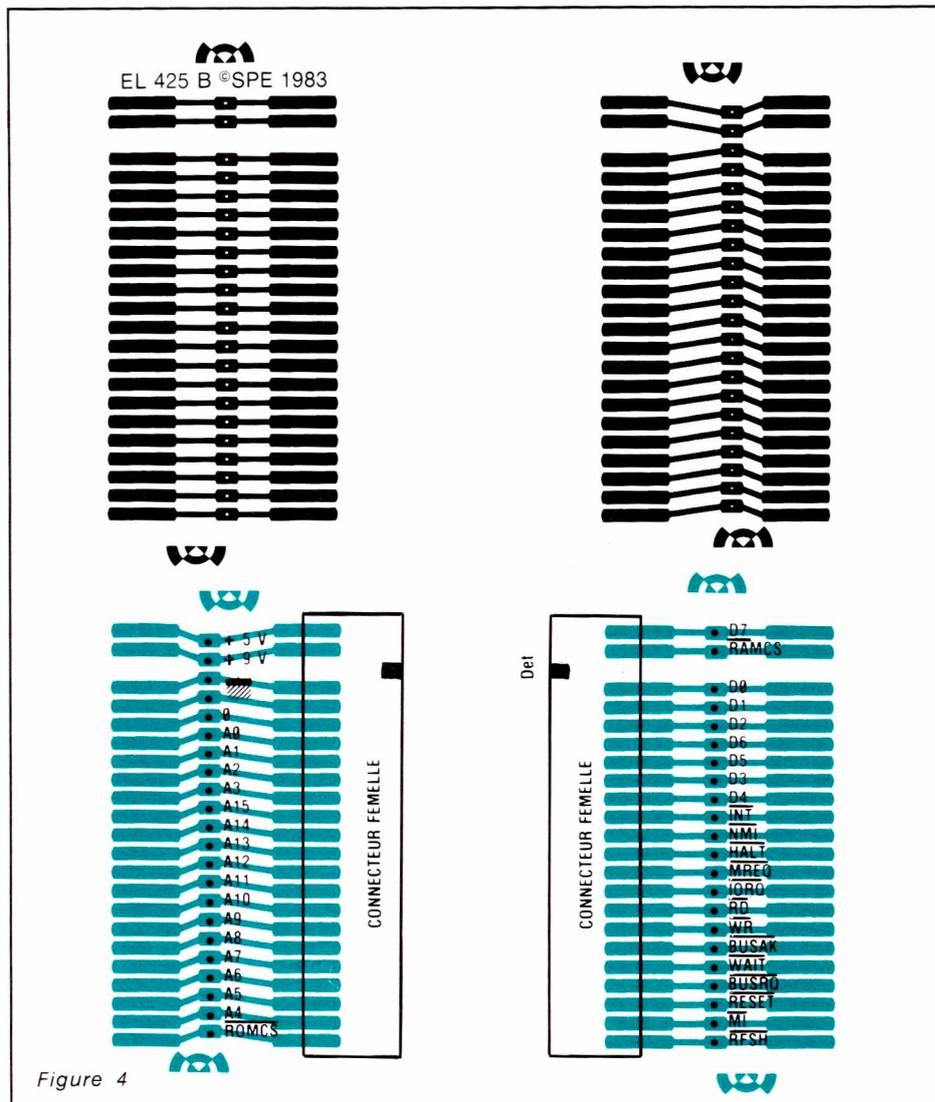


Figure 4

La figure 6 donne une version déassemblée du contenu de la ROM, afin de permettre à nos lecteurs connaissant le langage machine, de comprendre le fonctionnement des différentes routines.

Pour la commodité du repérage, des instructions NOP (code 0), ont été insérées pour séparer les routines.

Voici le détail de ces sous-programmes :

### — Test de carte d'entrée-sortie

Beaucoup d'utilisateurs du ZX81 disposent d'une carte d'entrée-sortie du type 8ES. L'expérience montre qu'il est nécessaire de vérifier fréquemment le bon fonctionnement de cette interface, car les contacts ne sont pas toujours excellents au niveau du connecteur arrière de la machine. L'EPROM étant en place, il suffit de lancer un `RAND USR NEWLINE` pour obtenir en perma-

nence une recopie de l'état des huit entrées sur les huit sorties, ce qui permet un test rapide au moyen d'un simple fil. Attention, il s'agit-là d'une boucle sans fin, dont on ne peut sortir qu'en arrêtant la machine. On ne perd cependant pas le programme pour autant, puisqu'il réside en EPROM!

### — Duplication de cassettes :

Chacun sait que la copie de magnétophone à magnétophone de cassettes informatiques donne généralement des résultats pitoyables.

On peut, certes, charger le programme en machine puis le sauvegarder à nouveau, mais cette façon de procéder est longue, pose des problèmes lorsqu'il s'agit de copier des cassettes contenant plusieurs programmes, et reste inutilisable lorsque l'on souhaite copier des cassettes « protégées » par un auto-lancement.



## Réalisation

gramme, l'instruction RAND USR 8252, la vidéo de l'écran se trouvera inversée sans le secours d'aucun accessoire matériel. Seul un encadrement blanc subsistera si le module 16 K est en place, alors qu'en configuration de base 1 K RAM, seuls les caractères réellement affichés seront inversés sur un fond blanc, puisque l'économie est alors faite des espaces « de remplissage ».

### — Création d'une ligne REM longue :

Cette routine ne fonctionne qu'en présence du module 16 K RAM, et doit être appelée manuellement par la commande suivante: RAND USR 8274 NEWLINE.

Il faut, au préalable, avoir prévu en tête de programme, une ligne libellée comme suit:  
1 REM ... (3 points exactement après REM).

Après quelques secondes, un étrange compte-rendu apparaît, et un listage fera alors intervenir à l'écran une ligne REM contenant 250 points. Celui qui a déjà exécuté cette opération à la main en vue de réserver de la place pour du code machine, appréciera cette amélioration à sa juste valeur.

Une place supérieure à 250 octets est-elle nécessaire? Il suffit alors d'utiliser la fonction EDIT pour dupliquer la ligne autant de fois que nécessaire en la renumérotant à loisir. Bien sûr, il existera une discontinuité d'adresses à la limite des lignes, mais ce petit inconvénient, facile à surmonter par l'utilisateur, en évitera un bien plus grand, celui des blocages de la machine lors du listage de lignes REM trop longues pour l'écran.

A partir de l'adresse 8295, le reste de l'EPROM reste disponible, et le lecteur pourra programmer là ses routines personnelles, ou des sous-programmes découverts dans la presse spécialisée. Il faut alors s'assurer que ceux-ci sont relogeables (utilisation exclusive de l'adressage relatif), ou à défaut, les reloger à la main (correction des adresses absolues des branchements). Pour vérifier la relogeabilité, il suffit de recopier la routine en RAM à un endroit différent de celui d'origine, puis de vérifier si elle fonctionne toujours. Dans la négative, un déassemblage de contrôle s'impose au moyen d'un programme approprié (par exemple ZXDB).

On pourra regretter que l'EPROM ne puisse accueillir directement des

programmes Basic, pourtant beaucoup plus simples à écrire ou à se procurer que ceux rédigés en assembleur. Qu'on se rassure, il existe de superbes programmes, nommés **compilateurs**, qui sont capables de « traduire » en langage machine à peu près n'importe quel logiciel Basic. Quelques modifications sont parfois à prévoir lors du relogeage, mais l'essentiel du travail est en général déjà fait par la machine!

Patrick GUEULLE

## Nomenclature

### Transistor

T1: BC 107

### Circuits intégrés

CI1: MM 2716

CI2: SN 74 LS 04

CI3: SN 74 LS 30

### Divers

1 connecteur 2 × 23 broches pour ZX81

1 support 24 broches

## Bibliographie

**CHARLES-HENRY DELALEU** : « Optimisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques ». 224 pages illustrées format 16,5 × 23,9 cm sous couverture souple en quadrichromie. Editions Fréquences. Prix 154 Francs.

S'agissant de l'étude des enceintes acoustiques et haut-parleurs associés, il était fait essentiellement appel, jusqu'au début de la précédente décennie, à des méthodes empiriques basées principalement sur l'expérience acquise et aussi, il faut bien le dire, sur l'existence de « recettes » jalousement gardées par ceux qui les détenaient. Il fallut attendre la révélation et la mise en pratique, au niveau de réalisations commercialisées, des travaux d'Albert N. Thiele, John E. Benson et Richard H. Small pour que les laboratoires et bureaux d'études des constructeurs rationalisent leurs approches théorique et expérimentale. En fait ces travaux n'ont concerné, de prime abord, que le bas du spectre : comment adapter l'ensemble « haut-parleur — enceinte acoustique » (que celle-ci soit close, à évent ou à radiateur passif) avec, éventuellement, un filtre ajouté pour obtenir une réponse donnée (ou une efficacité optimale) à partir d'un type bien précis de haut-parleur et ce

dans la gamme de fréquences couvrant le registre grave (voire l'extrême grave), telle peut s'énoncer la question à laquelle ont su pleinement répondre, sans équivoque, les novateurs précités grâce à une théorie générale pouvant s'adapter à chaque cas particulier.

Pour ce faire, A.N. Thiele a réduit l'ensemble « haut-parleur-enceinte à évent », y compris le filtre éventuel, à un filtre électrique équivalent — un certain nombre de paramètres acoustiques et mécaniques convenablement choisis de cet ensemble étant alors nécessairement mis sous forme de paramètres électriques analogues en considérant qu'à toute étude de cet ensemble pouvait se substituer l'étude de la fonction de transfert de ce filtre équivalent. De là, il en a déduit 28 « alignements » possibles, (alignement étant pris au sens des radioélectriciens : pour obtenir d'un amplificateur à fréquence intermédiaire une courbe de réponse optimale, il faut « aligner »

ses circuits, autrement dit régler selfs et noyaux d'une certaine façon pour obtenir la réponse adéquate), qui correspondaient à des filtres équivalents s'échelonnant entre le 3<sup>e</sup> et le 6<sup>e</sup> ordre et couvrant chaque cas particulier envisageable. Telle fut, au départ, la philosophie de Thiele, philosophie qui fut aussi celle de Benson et de Small, ce dernier étendant la méthode aux enceintes closes et à radiateur passif. Par la suite, avec la généralisation des ordinateurs et des analyseurs de Fourier, cette approche fut élargie à tout le spectre sonore et complétée grâce à Ray Newman (Electro Voice), J.L. Berman et L.R. Fincham (Kef), Glyn J. Adams (B & W), Erik Bækgaard (B & O), Don Keele (JBL), C.A. Henriksen et M.S. Ureda (Altec)... entre autres ; ce qui permet de nos jours l'étude globale et complète de toute une enceinte, y compris les filtres répartiteurs multivoies et haut-parleurs associés à ce filtre, que ces haut-parleurs soient chargés du grave, du médium ou de l'aigu.

Ce long préambule pour situer ce que l'on entend actuellement par optimisation d'une enceinte acoustique, telle que nous avons pu la voir pratiquer chez un certain nombre de constructeurs tant européens qu'américains ou japonais.

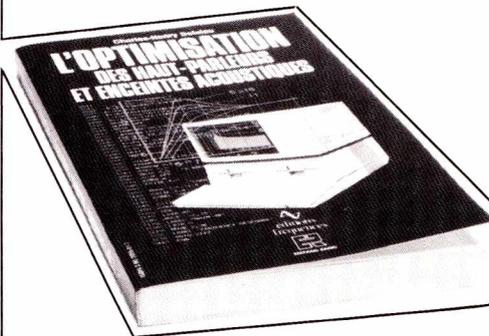
Autant que nous ayons pu en juger, le livre de C.H. Delaleu n'a pas pour ambition l'optimisation complète d'une enceinte telle qu'on peut la concevoir de nos jours — ce qui nécessiterait, outre de solides connaissances en théorie du signal, un matériel expérimental et de calcul très coûteux — mais, plus modestement de permettre d'adapter un haut-parleur de grave à un des types d'enceintes évoqués plus haut (en faisant abstraction de tout filtre) si l'on dispose d'une calculatrice un peu évoluée. Au sens de Thiele, le schéma électrique équivalent se limite donc à des circuits du 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> ordre.

Que penser de ce livre ? Disons tout d'abord qu'il nous a rajeunis de quelques décennies, nous rappelant le temps où nous transpirions, en terminale et plus précisément en cours de Physique, sur les systèmes d'unités. Le MKSA, ou système SI — à présent légal — ne s'était pas encore imposé et la multiplicité des systèmes (MKS MTS, ues CGS, uem CGS) nécessitait de fréquentes conversions d'unités pour passer de l'un à l'autre. L'auteur doit certainement avoir la nostalgie de cette époque puisqu'il emploie indifféremment le MKSA rationalisé ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  H/m), le MKSA non rationalisé ( $\mu_0 = 10^{-7}$  H/m) et l'uem-CGS ( $\mu_0 = 1$ ), sans forcément prévenir dans quel système il opère et sans s'inquiéter de la dimension de  $\mu_0$  ; comme, par ailleurs, certaines des formules données sont erronées — c'est une des caractéristiques constantes du livre — et que le seul tableau de correspondance entre unités s'avère non seulement limité mais comporte aussi des « blancs », cela ne simplifie pas la tâche du lecteur. Il n'y a malheureusement pas que cet aspect pour dérouter : en l'espace de 2 pages, trois grandeurs de natures différentes sont désignées par le même symbole. Qu'à cela ne tienne plus loin « ro », « Ro » et « RO » désignent une seule et même grandeur bien précise et ceci compense cela...

En ce qui concerne les filtres, rapidement abordés, mieux vaut se reporter à un « handbook » en qui on a toute confiance : 4 des formules classiques données se révèlent inexacts et une autre, nécessaire, manque purement et simplement. Nous laissons dans l'ombre quantité de dé-

tails du même ordre concernant les pavillons, lentilles acoustiques... De même que si les fautes d'orthographe pour les noms propres n'en sont pas vraiment, cela finit par indisposer de lire Helmholtz écrit de trois façons différentes, Lentz (au lieu de Lenz), Rahback (pour Rahbek), Mac Lacklan (pour Mac Lachlan), Lehman (pour Lehmann)... Quant à faire dire à G.A. Briggs (page 112) l'inverse de ce qu'il a écrit, n'est-ce pas une négligence coupable ?

Pour ce qui est de la notation, l'auteur au lieu d'employer des symboles indicés comme il est coutume, a recours à une notation particulière. (Par exemple, au lieu de la notation habituelle  $R_{ms}$  pour la résistance mécanique, employée dans tous les livres, l'auteur s'exprime comme les imprimantes d'ordinateur et écrit RMS ou — indifféremment — Rms) ce qui, on l'imagine sans peine, n'arrange pas la compréhension des calculs, l'imbroglio étant accru par des exposants ou des symboles  $\sqrt{\quad}$  absents ou utilisés de



façon incorrecte. Les ennuis d'unités se perpétuent au fil des pages et, à ce propos, la page 59 se révèle être une anthologie du genre : rapport de 2 résistances exprimé en ohms, masse acoustique en  $\text{kg} \cdot \text{m}^4$  (au lieu de  $\text{kg}/\text{m}^4$ ), compliance acoustique en  $\text{m}^5/\text{N}$  (au lieu de  $\text{m}^5/\text{N}$ ), compliance mécanique en  $\text{mN}$  (au lieu de  $\text{m}/\text{N}$ )... On pourrait penser à la fatalité des « coquilles » si ces unités, « fantaisistes » pour les grands qu'elles accompagnent, ne se retrouvaient de façon itérative à chaque page (entre les pages 164 et 203) à l'occasion des fiches techniques, avec une nouvelle venue : la résistance mécanique RMS exprimée systématiquement en... mètres ! L'incompatibilité entre les grandeurs et les unités employées pour les évaluer n'apparaît cependant pas lors du développement de calculs pris en exemples, l'auteur ayant simplifié la situation en chiffrant la plupart des paramètres sans préciser les unités, comme s'il avait affaire à des nombres purs et sans dimension... Enfin, pour clarifier la situation, quelques schémas électri-

ques équivalents et autres abaques agrémentent les pages consacrées à l'optimisation proprement dite : c'est « du sérieux », directement tiré des articles de R.H. Small lequel n'hésite pas à consacrer, lui et dans lesdits articles, une page entière pour préciser ses notations. Rien de tout cela ici, les schémas ne bénéficient d'aucune explication, certaines notations ont même été supprimées et d'autres ne sont pas identiques à celles retenues par C.H. Delaleu dans son texte. Résultat : toutes ces figures sont pratiquement inexploitables.

Un certain nombre de programmes en ADS et en Basic (4 de chaque langage) permettront au lecteur de s'exercer au calcul des paramètres électro-mécano-acoustiques d'un haut-parleur (2288 H de JBL), d'une enceinte close, d'une enceinte à évent et d'un filtre répartiteur (fermé sur des résistances pures et donc ne tenant pas compte de sensibilités différentes possibles des haut-parleurs et de leur variation d'impédance avec la fréquence). Curieusement, et s'agissant du JBL, l'imprimante du « listing » fait état, aux résultats, des unités « fantaisistes » dont il a été question plus haut. Décidément, le mini-ordinateur est sans pitié...

Ce livre se termine par un chapitre de renseignements utiles consistant en références bibliographiques succinctes pour les livres — Ô combien puisque seuls les auteurs et titres d'ouvrages se trouvent cités ; éditeur, année de parution et non disponibilité éventuelle ne sont pas signalés. Ainsi le traité d'acoustique en 7 tomes du truculent Professeur de l'Université de Toulouse, H. Bouasse, partie d'une collection de 45 volumes consacrée par ce même auteur à la Physique et parue à la librairie Delagrave entre 1920 et 1935 se réduit à « Bouasse : acoustique générale » — et plus explicites quant aux articles. Cependant, concernant ces derniers, sur 11 cités au JAES, 4 écrits par Small ont des références erronées. Espérons que celles qui concernent les publications de C.H. Delaleu, les plus nombreuses (mais dans d'autres revues) sont plus exactes.

Nous savons, bien sûr, que nous ne sommes personnellement ni à l'abri des coquilles, ni même des imprécisions ou équivoques, le tout est de savoir faire en sorte de ne pas dépasser les limites du raisonnable car le hasard ou la fatalité ne peuvent tout expliquer et encore moins tout justifier... Et c'est pourquoi nous conserverons précieusement ce livre, à titre de curiosité insolite.

Ch. PANNEL

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**RADIELEC**

composants

Tél. : 94/91.47.62

Immeuble « Le France »  
Avenue Général-Noguès  
83200 TOULON

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage - Coffrets - Librairie

ouvert tout l'été

Tél. : 015.30.21

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

**C.F.L.**

45, bd de la Gribelette  
91390 MORSANG S/ORGE

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. REOUL**

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

Tél. : 21/02.81.48

**C B TRONIC**

78, rue Salengro - 62330 ISBERGUES

Composants électroniques - Fers à souder JBC -  
Appareils de mesures - Coffrets Teko - Produits KF -  
Kits alarmes voitures - A DES SUPERS PRIX

Votre publicité

ici :

Rens. : 200.33.05



ADVANCED ELECTRONIC DESIGN  
8 RUE DES MARTELS 75014 PARIS  
CS (331) 545.42.50

LA PETITE PUCE QUI MONTE ...  
... QUI MONTE ... ET QUI NE  
DEÇOIT PAS.

VOUS CONNAISSEZ?

ouvert tout l'été

ouvert tout l'été

**maman et cie**

23, av. de Fontainebleau - 77310 Pringy-Ponthierry  
Tél. : (6) 065.43.30

**ÉLECTRONIQUE**

ouvert tout  
l'été

Composants électroniques

Kits - mesures

Outillage,

etc...

Catalogue 83/84 20 F (franco)

**ECELI**

27, rue du Petit Change  
28000 Chartres - Tél. : 37/21.45.97

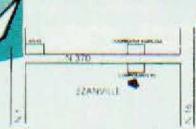
fermé en août

**electroshop**

le magasin des loisirs électroniques

Roubaix : 20, rue Pauvrée (Place Liberté)  
Tél. : (20) 73.64.51

Tourcoing : 51,53, rue de Tournai (Centre de Gaulle)  
Tél. : (20) 25.36.75



ouvert  
tout l'été

**COM'95**

50, rue de la Marne  
95460 Ezanville  
Tél. : 935.00.69

Tous les composants électroniques et  
micro-ordinateur

SINCLAIR ZX 81 - Mémoire RAM 16 K - Imprimante Sinclair

ouvert le lundi et le dimanche matin

ouvert tout l'été

**Ne cherchez plus vos  
composants**

une seule adresse **Tocom**

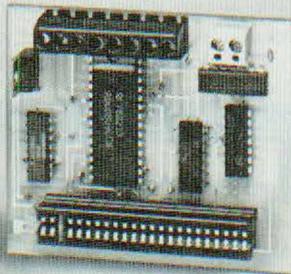
7, quai de l'Oise  
75019 Paris - Tél. : 239.23.61

**Radio Plans**  
Electronique Loisirs

Tous les mois chez votre marchand de  
journaux

# NOUVEAU: L'ORDINATEUR "5 VITESSES" DONT LES PERFORMANCES PROGRESSENT AUSSI VITE QUE LES VÔTRES.

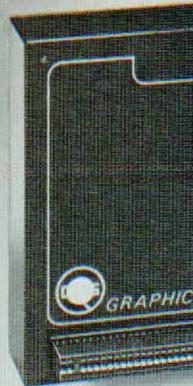
2



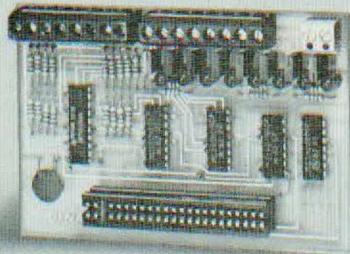
3



4



**Sinclair ZX 81**  
l'ordinateur individuel  
conçu pour monter en régime.



## 5 interfaces et périphériques vous permettent de passer la vitesse supérieure.

Si le Sinclair a déjà fait un million d'adeptes, passionnés et exigeants, c'est parce que ses performances "extensibles" leur permettent de progresser librement, sans buter contre l'obstacle de capacités limitées.

● D'abord, la mémoire vive 1 K-octets peut être portée à 16 K, et même à 64 K, ce qui vous ouvre des horizons très prometteurs.

● Mais ce n'est pas tout : une gamme de 5 périphériques vous permet de multiplier à volonté les possibilités de votre ZX 81. Vous avez le choix :

### 1. CARTE 8 ENTRÉES/SORTIES

Cette carte vous permet de créer numériquement des

informations extérieures et de réaliser tous automatismes, du train électrique à la machine outil.

### 2. CARTE 8 ENTRÉES ANALOGIQUES

Cette carte vous permet de réaliser toutes sortes de systèmes de mesure, de signaux électriques et électroniques domestiques et professionnels (manettes multidimensionnelles, mesures de température, etc.).

### 3. CARTE SONORE\*

Elle vous permet de sonoriser vos programmes, faire explorer les fusées ou "ricaner" votre SINCLAIR.

### 4. CARTE GÉNÉRATRICE DE CARACTÈRE\*

Celle-ci permet de générer un nombre important de caractères et de caractères différents (minuscules/majuscules géantes, lettres grecques ou romaines) ainsi que tous les caractères graphiques de votre choix.

### 5. INTERFACE "CENTRONICS"

permettant la connexion d'imprimantes 80 ou 132 colonnes du type "Centronics" en vue d'applications professionnelles (éditions d'étiquettes pour mailing, facturation, gestion, etc.).

# 590<sup>F</sup>

## Sinclair ZX 81 complet, en kit.

### Ses capacités "extensibles" vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Auriez-vous imaginé pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur performant et polyvalent?... Le Sinclair répond exactement à l'attente de ceux qui veulent laisser libre cours à leur esprit inventif et mettre eux-mêmes au point des programmes spécifiques et personnels.

Il se prête à une grande variété d'utilisations (scientifique, gestion, jeux) et les interfaces et périphériques présentés ci-contre multiplient ses possibilités : ses performances étonnent les professionnels de l'informatique habitués à travailler sur des unités cent fois plus coûteuses.

Parmi les avantages dont le ZX 81 vous fait bénéficier :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard français;

- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connexion livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà!);

- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...

- tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...

- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...

- mémoire vive 1 K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair... Et même à 64 K!

- le Sinclair ZX 81 est garanti un an avec échange standard.

### 1.000.000 de Sinclair dans le monde

C'est pas la moindre des performances du Sinclair: il a déjà fait plus d'un million d'adeptes et de clients satisfaits parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés (dont 100.000 en France!).

Un million d'amateurs qui obtiennent de leur Sinclair des performances de plus en plus spectaculaires grâce aux "cartes" (ci-contre), grâce à l'extension de mémoire Sinclair, et à une gamme de logiciels très variée, de 50 à 150 F.

Vous pouvez commander votre Sinclair pour moins de 800 F (monté, prêt à être utilisé) ou en kit, pour moins de 600 F (quelques heures suffisent au montage). Les versions montées ou en kit contiennent l'adaptateur

secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassettes.

Pour recevoir votre Sinclair, renvoyez le bon ci-dessous sans tarder. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours: nous vous rembourserons alors intégralement. Dans le cadre de cet envoi, nous vous joindrons un catalogue des logiciels et périphériques que vous pourrez vous procurer ultérieurement.

**Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50 +.**  
**Magasin d'exposition-vente, 7 rue de Courcelles, 75008 Paris - Métro: St-Philippe-du-Roule.**  
**Points de vente pilotes : nous consulter.**

## Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 4 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC

l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC

le Sinclair ZX 81 monté  
pour le prix de 790 F TTC

l'imprimante pour le prix de 690 F TTC  
(Prix en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 1983)

Je choisis de payer :  par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande

directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Commune \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors intégralement.

# sinclair ZX 81

Enfin SINCLAIR vous propose toute une gamme de logiciels entre 50 et 150 francs : jeux d'arcades (simulation de vol, patrouille de l'espace, invaders, scramble, stock car...) jeux de réflexion (thello, échecs, tric trac-backgammon, awari...), militaires (assembleur, désassembleur, fast load monitor, tool kit...), gestion (ZX multifichier, vu-file, u-calc...).

cartes génératrices de caractère et sonore : les jeux d'arcades sont déjà proposés aux utilisateurs pour fonctionner avec ces cartes.

## DEUX OUVRAGES FONDAMENTAUX POUR L'APPRENTISSAGE DU MICROPROCESSEUR ET SES APPLICATIONS

par A. VILLARD et M. MIAUX



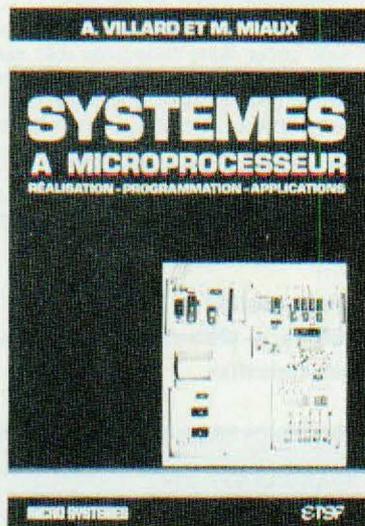
### *Un microprocesseur pas à pas*

Les auteurs, deux professeurs électroniciens, proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

360 pages, format 15 x 21

PRIX : 122 F

Les deux CIRCUITS IMPRIMÉS (étamés et percés) de la maquette peuvent vous être fournis par IMPRELEC, Le Villard, 74550 Perrignier, au prix de 100 F + 5 F de port.



### *Systèmes à microprocesseur : réalisation, programmation, applications*

Après « Un microprocesseur pas à pas », ce nouvel ouvrage offre au lecteur la possibilité de comprendre et d'utiliser un microprocesseur dans une application réelle.

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmeur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur. La constitution d'une bibliothèque de programmes peut être entreprise par l'intermédiaire d'une interface cassette.

312 pages, format 15 x 21

PRIX : 122 F

### **KIT du système « VILEMIO »**

Le KIT complet du montage décrit dans « Systèmes à microprocesseur » vous est proposé par NOVOKIT-DISTRONIC au prix de 1 860 F (TTC) pour les cartes VILEMIO 1, 2 et 3, et 340 F pour la carte entrée-sortie en option (+ 30 F de port et d'emballage).

NOVOKIT-DISTRONIC, 32, rue Louis-Braille  
75012 PARIS. Tél. : 628.54.19

### **CIRCUITS IMPRIMÉS du système « VILEMIO »**

Les quatre circuits imprimés (double face, percés) du système « VILEMIO » vous sont proposés par IMPRELEC au prix de 200 F (+ 15 F port normal ou + 20 F recommandé).

IMPRELEC, LE VILLARD, 74550 PERRIGNIER  
Tél. : (50) 72.76.56

émission/réception, CiBi

● **SOYEZ RADIOAMATEUR**  
guide pratique

F. Mellet et S. Faurez

Une description très vivante du monde des radioamateurs et de leurs activités : qui sont les radioamateurs ? - Radioamateurs et CiBistes - Réglementation - Comment devenir radioamateur ? - La licence - Le matériel - Les fréquences - Réalisation d'un petit récepteur simple 7 MHz, d'un oscillateur BF, d'un filtre secteur et d'une antenne fictive, d'une antenne doublet - Adresses utiles.

128 pages. Technique Poche n° 42. **PRIX : 32 F.**

■ **ANTENNES ET APPAREILS DE MESURE POUR RADIOAMATEUR**

J.-L. Molema

Des plans et des schémas bien conçus pour construire l'antenne adaptée à votre émetteur-récepteur ainsi que des accessoires très utiles (petites alimentations, mesureurs d'ondes stationnaires, commande de rotor d'antenne, etc.). Pour vos mesures, l'auteur vous aide à choisir l'appareil approprié et vous indique le processus d'utilisation à l'aide d'exemples d'applications.

192 pages. Format 15 x 21. **PRIX : 78 F.**



● **ACCESSOIRES POUR CIBISTES**

R. Zierl

Pour que la CiBi reste un plaisir, malgré la limitation de la puissance, du nombre de canaux et la multiplication des participants, il faut que vos appareils soient bien réglés. Dans ce but, le montage et l'utilisation de nombreux accessoires et appareils de mesure sont décrits dans cet ouvrage, de façon claire et accessible même aux débutants - Adaptateur d'antenne - Filtrés - TOS-mètres - Wattmètres actif et passif - Modulomètre - Excursiomètre - Générateur - Alimentation, etc.

128 pages. Technique Poche n° 41. **PRIX : 32 F.**

électronique

■ **CONSTRUISEZ ET PERFECTIONNEZ VOS APPAREILS DE MESURE**

M. Archambault

Une sélection d'appareils très utiles : tous les montages sont décrits avec une grande précision, de nombreux détails et conseils pratiques - Circuits imprimés grandeur réelle, plans de perçage des coffrets, étalonnages, etc. - Jaugeur de piles sous 0,2 A - Transistormètre - Capacimètre - Compteur, chronomètre - Ampèremètre et voltmètre - Fréquencemètre digital - Wobulateur BF - Alimentation réglable - Petit générateur HF - Générateur de dix-huit fréquences étalons.

224 pages. Format 15 x 21. **PRIX : 78 F.**

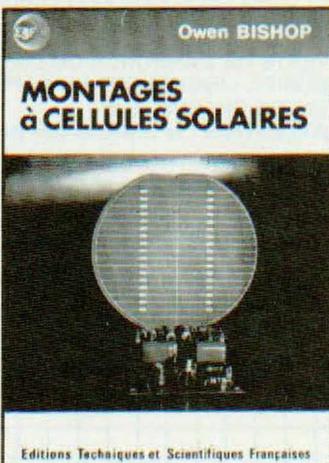


■ **MONTAGES A CELLULES SOLAIRES**

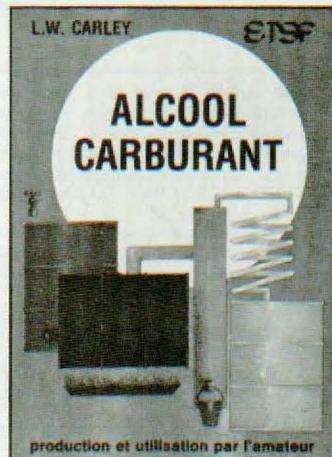
O. Bishop

De petits montages utiles ou distrayants utilisant l'énergie solaire - Alimentations solaires - Chargeurs - Récepteurs radio - Système d'éclairage, de signalisation et d'alarme - Tachymètre pour vélo - Minuteries et chronomètres - Thermomètres - Interphones - Orgue électronique - Jeux solaires.

136 pages. Format 15 x 21. **PRIX : 59 F.**



énergies nouvelles

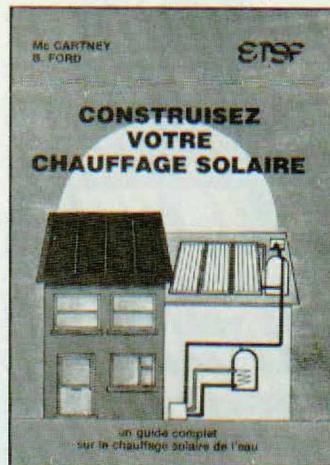


■ **ALCOOL-CARBURANT**  
production et utilisation par l'amateur

L.W. Carley

L'alcool-carburant a été expérimenté dans de nombreux pays. En France, sa distribution commence dès 1983. Cet ouvrage d'actualité apporte toutes les informations sur ce carburant extrait de la biomasse (plantes, déchets agricoles et urbains, etc.). L'auteur donne tous les détails permettant la construction d'un alambic, ainsi que les réglages et modifications à faire sur votre moteur.

224 pages. Format 15 x 21. **PRIX : 89 F**



■ **CONSTRUISEZ VOTRE CHAUFFAGE SOLAIRE**  
un guide complet sur le chauffage solaire de l'eau

McCartney, B. Ford

Cet ouvrage vous donne les connaissances techniques et pratiques qui vous permettront de construire un chauffe-eau solaire et de le mettre au point. Du capteur à la plomberie, l'auteur décrit avec précision et clarté le montage des différents types d'installations. Une étude réaliste des performances, des coûts et du rendement vous guidera dans votre choix.

256 pages. Format 15 x 21. **PRIX : 98 F**



Recherche schémas alim. BEO 113 Kitpack ou alim. stabilisée 60 V 3 A ; préampli BEO 112 écrire M. Faloppa Alain rue Capitaine Mauriès, 81300 Graulhet.

Vds Radio Plans n° 200 à 320 et Electronique et Médecine par Trémolières poste ancien à réaction radio livres dépannage radio et télévision noir par la mire dépannage et réglages TV couleurs VDS VOC 40. Schémateques 1951-52-53-54. Liste contre 3 timbres. M. Boisseau Maurice, 16, Rés. Fontenailles, 50A, rue Pillet, 71000 Macon.

Recherche schéma ou occasion petit réémetteur TV UHF (portée 1 km) pour assurer réception au fond de vallée. Ecrire A. Nepote, Saint Georges, Charence, 05000 Gap Tél. (92) 52.01.36.

Ets financier vds suite défaillance client un ens. de mat. électron. de surveillance et d'alarme : 1 central type CSC 1189 transmetteurs, détect. gaz et fumée, capteurs humidité, température, pression d'eau et autres, suspens. de tableaux, détecteur incendie, barrière infra rouge, détect. de chocs + div. acces. lot ou détail contact. M. Gramont 766.04.23.



37 bis rue Lebour, 93100 Montreuil  
Tél. 859.12.50

## CIRCUITS IMPRIMÉS

Nous nous chargeons de la réalisation de vos circuits imprimés en 5 jours.

Quantité de C.I.	1 face prix dm <sup>2</sup>	2 faces prix dm <sup>2</sup>	2 faces trous métal prix dm <sup>2</sup>	Le trou
1 pièce	50,00	60,00	80,00	0,07
2 pièces	40,00	50,00	75,00	0,07
3 pièces	30,00	40,00	70,00	0,07
4 pièces	20,00	30,00	65,00	0,07
5 à 9 pièces	18,00	26,00	60,00	0,06
10 à 24 pièces	15,00	20,00	50,00	0,05

Circuit réalisé en verre époxy livré étamé coupé aux cotes.

### Travaux photos frais fixes :

- à partir d'un document échelle 1 sur support transparent réalisé en bande et pastilles transfert ..... 50,00 F
- à partir d'un document noir et blanc ..... 80,00 F
- Frais fixes pour circuits 2 faces trou métallisé ..... 250,00 F

Ouvert du lundi au samedi de 8 h à 20 h 30

Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

# ELECTRO · KIT

C'est :

- Un stock important de Kits et de composants électroniques
- Un parking assuré
- Un accueil sympa
- Une vente par correspondance sérieuse et efficace
- La fabrication de vos circuits imprimés : Prototype et série (étamage au rouleau, perçage sur commande numérique).

**SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE**

### DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

- Outillage et mesure : 5 F en timbres
- Alarme 5 F en timbres
- Kits 7 F en timbres
- Divers 5 F en timbres
- Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) 15 F - port 9 F

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_

43, av de la Résistance  
l'ancienne RN5)  
91330 Yerres



949.30.34.



**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 XII

Voir également publicité en 4<sup>e</sup> page de couverture



# Le nouveau système modulaire 8000



Développé et fabriqué  
en FRANCE

Générateurs

Multimètres

Compteurs

Alimentations

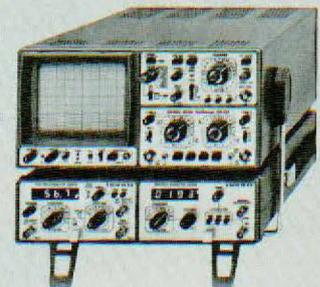
Toute une gamme de modules enfichables et interchangeables dans un coffret d'alimentation.

Poste de mesure idéal, compact et souple, en association avec les nouveaux oscilloscopes HM203-4, HM204 ou HM605.

Pour de plus amples informations:

**HAMEG** S.a.r.l.

5-9, avenue de la République • 94800 VILLEJUIF • ☎ 678 0998 • Télex: 270705F



## REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER CPTS.....	18
AED.....	93
ASN DIFFUSION.....	42-43
BERIC.....	II Couv.
BAPEAUME.....	99
BLUE SOUND.....	9
CIBOT.....	IV Couv.
CB TRONIC.....	93
CFL.....	93
COMPOSANTS 95.....	93
COMPOKIT.....	96
DINARD.....	18
ECELL.....	93
EIDE.....	12
ELECTRO KIT.....	99
ELECTRO SHOP.....	93
EREL.....	9
ETSF.....	96-97
EURELEC.....	10-46-62
GELAIN.....	101
HAMEG.....	101
HAUT PARLEUR.....	16
HEXACOM.....	9
ICE.....	8
ISKRA.....	69
LAG.....	4-6-7
LEXTRONIC.....	12
LDEM.....	17-41
MAMAN ET CIE.....	93
MAGNETIC.....	13
MONTFARNASSE CPTS.....	18
PENTASONIC.....	80-81-82
RADIELEC.....	93
RADIO MJ.....	11
REBOUL (ETS).....	93
REUILLY CPTS.....	18
ROCHE.....	103
SELEC'TRONIC.....	17
SINCLAIR.....	94-95
SONEREL.....	79
TCICOM.....	93
TECHNIRADIO.....	12
TELESOFT.....	8
UNICO.....	14-15
VIDEO.....	102

## A LYON :

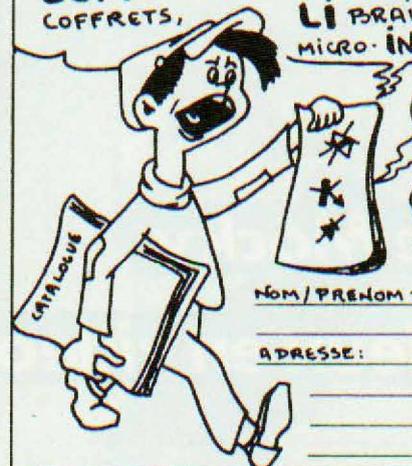
# LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, av. de Saxe - 69006 LYON

Métro Foch - Tél. (7) 852.77.62

Ouvert du Lundi au Samedi  
de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE !  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS !  
COFFRETS, LIBRAIRIE !  
MICRO-INFORMATIQUE !



25 F en chèque  
Remboursable  
à la première  
commande  
supérieure  
à 100 F !

NOM/PRENOM : \_\_\_\_\_

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

# Actualité Vidéo

**SPECIAL  
BANCS D'ESSAIS**

**La caméra  
Brandt CRC 15**

**Le TVC portable Redson**

**Jean Pierre Mocky**

**Le merveilleux en vidéo**

**TOUTS LES MOIS PARAIT TOUTS LES MOIS PARAIT TOUTS LES MOIS**

# ROCHE

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

ouvert du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h  
le samedi sans interruption de 9h à 19h

**EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jrs ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 20 F. JTT URGENT : 26 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.

## NOUVELLE GAMME 1983 290 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 INACHEVÉS ET LES COURSES BREDOUILLES**  
Additif illustré gratuit au catalogue général. Demandez-le...

**SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 7 ANS**

## + 218 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLÉE JOINTE (LC = avec boîtier)

### ITS « EMISSION-RECEPTION et CB »

- 5. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P. 300 mV, Portée 8 km, m. de 4,5 à 40 V. **46 F**
- 12. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes, cro. pastille. **23 F**
- cro électret. **16 F**
- tenne télescopique pour émetteurs FM. **23 F**
- 50 Mini récepteur FM + amplificateur. **130 F**
- 105 Mini récepteur FM sur écouteur. **57,80 F**
- 46. Mini récepteur FM sur écouteur. **56 F**
- 04. Tuner FM avec boîte. **154 F**
- 310. Tuner FM « pro » sensibilité 5 µV. **219 F**
- 425. Tuner FM « pro » 1 µV. **509 F**
- 44. Décodeur stéréo à C.I. **116,60 F**
- 9. Convertisseur AMVHF, 118-130 MHz. **38 F**
- 10. Convertisseur FMVHF, 150-170 MHz. **42 F**
- 20. Convertisseur 27 MHz, réception CB. **53 F**
- 172. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes. **125 F**
- 17. Oscillateur code morse. **40 F**
- 17. Bis. Manipulateur code morse. **28 F**
- 100. VFO pour 27 MHz. **93,10 F**
- 167. Récepteur 27 MHz, 4 canaux, LC. **255 F**
- 159. Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC. **255 F**
- 3. FM Option FM 88-107 MHz pour JK 105. **255 F**
- 163. Récepteur AM, bande AVIATION, LC. **255 F**
- 181. Décodeur de BLU ou CW. **125 F**
- 81. Récepteur PO-GO, sur écouteur. **57,80 F**
- 165. Récepteur bande CHALUTIERS, LC. **255 F**
- 105. Scanner pour 144-146 MHz. **520 F**
- 3. FM Option FM 88-107 MHz pour JK 105. **48 F**
- 3.27. Option 27 MHz pour JK 105. **48 F**

### TS « JEUX DE LUMIERE »

- 11. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. **129 F**
- 03. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. **80 F**
- 03. Modulateur 3 voies + inverse. **95 F**
- 09. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. **100 F**
- 11. Gradateur de lumière 1200 W. **35 F**
- 13. Chenillard 4 voies, 4 x 1200 W. **100 F**
- 30. Modulateur 3 voies 3 x 1200 W MICRO. **129 F**
- 33. Strobroscope réglable 40 joules. **115 F**
- 34. Strobroscope 4 voies réglable 4 x 1200 W. **120 F**
- 35. Gradateur de lumière 1200 W. **45 F**
- 5. Modulateur 3 voies avec préampli. **90 F**
- 15. Strobroscope 40 joules. **100 F**
- 13. Strobroscope réglable 300 joules. **232 F**
- 14. Strobroscope à bascule, 2 x 300 joules. **337 F**
- 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 x 1200 W. **240 F**
- 25. Modulateur 1 voie de 1200 W. **41 F**
- 126. Adaptateur micro jeux de lumière. **77,40 F**
- 11. Voie négative pour jeux de lumière. **26 F**
- 132. Filtre anti-parasite pour triacs. **42 F**
- 5.37. Modulateur 3 x 1200 W + chenillard 4 c. **160 F**

### TS « TELECOMMANDE »

- 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC. **137 F**
- 05. Récepteur 1 voie pour JK 06, LC. **151 F**
- 16. Emetteur infrarouge, P 6 m, LC. **102 F**
- 15. Récepteur infrarouge, 5,0 à 3 mV, LC. **140 F**
- 25. Modulateur 1 voie de 1200 W. **200 F**
- 18. Récepteur 9 canaux, pour JK 17, LC. **183 F**
- Servo-moteur complet pour JK 18. **132 F**
- 106. Emetteur ultra-sons, Portée 15-20 m. **83,30 F**
- 108. Récepteur ultra-sons, Sortie, relais. **93,10 F**
- 198. Emetteur infrarouges, P 5-8 m. **125 F**
- 170. Récepteur infrarouges, Sortie, relais. **155 F**
- 5.22. Télécommande secteur, 1 canal. **150 F**

### TS « JEUX ELECTRONIQUES »

- 9. Roulette électronique à 16 LEDS. **126,40 F**
  - 10. De électronique à LEDS. **57,80 F**
  - 11. Pile ou face électronique à LEDS. **38,20 F**
  - 16. 421 digital avec 3 afficheurs. **171,50 F**
  - 22. Labyrinthe électronique digital. **87,20 F**
  - 48. 421 électronique à LEDS (7x3). **171,50 F**
- ### TS « AUTOMOBILE »
- 45. Cadencier auto-moto à 12 LEDS. **126 F**
  - 17. Booster 2 x 30 W, aim. 12 volts. **198 F**
  - 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet. **399 F**
  - C. Boîtier. **73,50 F**
  - 45. Cadencier pour essure-glace, réglable. **195 F**
  - 128. Horloge digitale, heure et minute, AL, 12 V. **124 F**
  - 41. Horloge digitale, heure et minute, AL, 12 V. **140 F**
  - 57. Antivol à ultra-sons pour voiture. **170 F**
  - 60. Modulateur pour voiture. **140 F**
  - 32. Interphone moto à 2 postes. **140 F**
  - 35. Détecteur de verglas. **67,60 F**

### TS « MUSIQUE »

- 5. Instrument de musique 7 notes. **60 F**
- 75. Table de mixage stéréo à 4 entrées. **240,10 F**
- 65. VU-mètres stéréo (maxi 100 W). **89 F**

- EL 135. Bruiteur électronique réglable. **230 F**
- EL 148. Equalizer stéréo 5 voies. **198 F**
- PL 02. Métromètre réglable. **40 F**
- PL 59. Trqueur de voix réglable. **90 F**
- PL 58. Chambre de réverbération réglable. **90 F**
- OK 143. Générateur 5 rythmes réglable. **279 F**

### KITS « AMPLI-REAMPLI-CORRECTEURS »

- Plus 14. Prémampli d'antenne pour 27 MHz. **60 F**
- JK 12. Prémampli d'antenne et wattmètre 27 MHz. **168 F**
- HF 385. Ampli TV, UHFVHF gain 12 à 21 dB. **84 F**
- HF 395. Ampli PO-GO-CF, gain 5 à 30 dB. **25 F**
- KN 13. Prémampli mono cellule magnétique. **42 F**
- KN 14. Correcteur de tonalités stéréo. **43 F**
- 2029. Correcteur de tonalités stéréo. **102 F**
- 2022. Prémampli stéréo à 3 entrées. **244 F**
- 2021. Fondeu enchaîné pour 2 platines stéréo. **105 F**
- OK 12. Ampli BF, 4,5 W, Z, 8 ohms. **58 F**
- 2017. Ampli mono 50 W efficace 8 Ω. **220 F**
- 2018. Alimentation complète pour 2017. **260 F**
- OK 30. Ampli mono 4,5 W, 4 Ω, 8 Ω. **63,70 F**
- OK 31. Ampli mono 10 W, 4 Ω, 8 Ω. **87 F**
- OK 32. Ampli mono 30 W, 4 Ω, 8 Ω. **126,40 F**
- PL 16. Ampli mono 2 W, 8 Ω. **35 F**
- 15.20. Ampli stéréo 2 x 60 W, 8 Ω. **375 F**
- 2016. Alimentation complète pour 2015. **160 F**
- PL 52. Ampli stéréo 2 x 15 W ou mono 30 W. **120 F**

### KITS « SECURITE-SIRENES »

- KN 40. Sirene américaine réglable 15 W. **98 F**
- Plus 10. Antivol maison, ent. sortie temporisées. **90 F**
- Plus 18. Détecteur universel, avec sondes. **75 F**
- Plus 20. Serrure codée à 4 chiffres. **100 F**
- JK 101. Antivol sophistiqué entrée et sortie temporisées, commutation 4A, LC. **180 F**
- OK 78. Antivol temporisé. **112,70 F**
- OK 89. Antivol, alarme temporisée. **67,20 F**
- OK 140. Centrale antivol, 6 entrées + tempo. **345 F**
- OK 154. Antivol moto, avec détecteur de choc. **125 F**
- OK 160. Antivol voiture à ultra-sons, LC. **255 F**
- PL 47. Antivol entrée et sortie temp. **100 F**
- PL 54. Temporisateur réglable, sortie-relais. **90 F**
- ILS 11. 6,20 F. ILS 1RT. 12,80 F. Contact de choc. 34 F.

### KITS « ATELIER-MESURE »

- 6. Alimentation 3 à 12 V0, 3 A. **80 F**
- 2033. Alimentation protégée 5 V/1 A. **138 F**
- 2034. Alimentation protégée 5 V/4,5 A. **250 F**
- 2035. Alimentation protégée 5 V/4,5 A. **250 F**
- 2056. Convertisseur de 12 à 220 V/25 W. **103,80 F**
- UK 220. Signal traceur complet LC. **293,80 F**
- UK 582. Contrôleur de transistors et diodes. **180 F**
- UK 564. Sonde logique complète, LC. **172,50 F**
- OK 57. Testeur de semi-conducteurs. **53,90 F**
- OK 123. Géné. BF 1 Hz à 400 kHz, 3 signaux. **273,40 F**
- OK 127. Pont de mesure RAC en 6 gammes 10 Ω à 1 MΩ et 1 pF à 1 pF. **136,20 F**
- EL 49. Alimentation réglable 3 x 24 V/1,5 A. **210 F**
- EL 104. Capacimètre digital, 100 pF à 10.000 µF. **210 F**
- EL 201. Fréquence-mètre digital de 0 à 50 MHz. **375 F**
- EL 56. Voltmètre digital 0 à 999 V. **160 F**
- EL 61. Capacimètre digital de 1 pF à 10.000 µF. **200 F**
- OK 130. Modulateur UHF. **70 F**
- OK 117. Commutateur 2 voies pour oscillo. **155,80 F**

### KITS « CONFORT et UTILITAIRE »

- Kn 2. Interphone 2 postes (P 25 m par fil). **68 F**
- Kn 3. Amplificateur téléphonique à C.I. **70 F**
- Kn 4. Mini-détecteur de métaux. **37 F**
- Kn 36. Variateur de vitesse pour perceuse, antiparasité. **87,20 F**
- 1200 W max., sans perte de couple. **89 F**
- OK 22. Horloge numérique, h et m, AL, 220 V. **114 F**
- 2056. Convertisseur de 12 V à 220 V/25 W. **190 F**
- OK 1. Minuterie réglable P 1600 W, 220 V. **83,30 F**
- OK 5. Inter à touche control AM sur 220 V. **83,30 F**
- OK 25. Anti-moustique électronique P 6-10 m. **70 F**
- OK 62. Vox control, commande sonore. **93,10 F**
- OK 64. Thermomètre digital de 0 à 99°. **191,10 F**
- OK 104. Thermomètre digital de 0 à 100°. **112,70 F**
- OK 141. Chronomètre électronique de 0 à 99 sec. **195 F**
- OK 97. Clap control, AM sonore. **125 F**
- Plus 18. Détecteur anti-douleurs. **75 F**
- Plus 18. Détecteur universel, avec sondes. **75 F**
- EL 142. Programmateur universel sur 8 jrs, 4 fonctions à programmer. **490 F**
- Si/Relais. **225 F**
- EL 202. Thermostat digital de 0 à 99°. **87,20 F**
- Plus 27. Détecteur de gaz. **140 F**
- Plus 32. Interphone moto 2 postes. **140 F**
- Plus 42. Variateur de vitesse pour mini-perceuse 6-12 V sous 2 A. **130 F**
- Plus 43. Thermomètre digital 0-99°. **130 F**
- Plus 48. Gradateur à touch control. **100 F**
- Plus 58. Chambre de réverbération. **150 F**
- Plus 51. Carillon 24 airs (TMS 1000). **140 F**
- JK 10. Compte jour 2 à 60 s, LC. **131 F**
- 2039. Amplificateur téléphonique à C.I. **135 F**
- PL 12. Horloge digitale, h et m, et m, AL, 220 V. **140 F**
- PL 06. Anti-moustiques, efficacité 6-8 m. **60 F**
- PL 34. Répétiteur d'appels téléphonique. **90 F**

### RESISTANCES 1/2 watt Tolérance 5 %

N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 200 résistances. **32,00 F**

N° 102 10Ω	N° 111 1 KΩ	N° 120 100 KΩ
N° 103 22Ω	N° 112 2,2 KΩ	N° 121 220 K
N° 104 33Ω	N° 113 3,3 KΩ	N° 122 330 K
N° 105 47Ω	N° 114 4,7 KΩ	N° 123 470 K
N° 106 100Ω	N° 115 10 K	N° 124 820 K
N° 107 220Ω	N° 116 22 K	N° 125 1 MΩ
N° 108 330Ω	N° 117 33 K	N° 126 2,2 M
N° 109 470Ω	N° 118 47 K	N° 127 4,7 M
N° 110 750Ω	N° 119 82 K	N° 128 10 M

Du n° 102 à 128 : le sachet de 20 résistances 1/2 W. **3,60 F**

### RESISTANCES 14 watt Tolérance 5 %

N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 160 résistances. **25,60 F**

N° 152 10Ω	N° 160 1 KΩ	N° 168 100 K
N° 153 22Ω	N° 161 2,2 K	N° 169 220 K
N° 154 33Ω	N° 162 3,3 K	N° 170 330 K
N° 155 47Ω	N° 163 4,7 K	N° 171 470 K
N° 156 100Ω	N° 164 10 K	N° 172 1 MΩ
N° 157 1 kΩ	N° 165 22 K	N° 173 2,2 M
N° 158 330Ω	N° 166 33 K	N° 174 4,7 M
N° 159 470Ω	N° 167 47 K	N° 175 10 M

Du n° 152 à 175 : le sachet de 20 résistances 1/4 watt. **3,60 F**

### CONDENSATEURS CERAMIQUE isolement 50 volts

N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 µF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs. **36,00 F**

N° 201 10 pF	N° 205 100 pF	N° 209 680 pF
N° 202 22 pF	N° 206 220 pF	N° 210 820 pF
N° 203 33 pF	N° 207 330 pF	N° 212 1 nF
N° 204 47 pF	N° 208 470 pF	N° 213 2,2 nF

Du n° 201 à 213 : le sachet de 20 condensateurs 50 V. **8,50 F**

N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF. 10 par valeur. Les 70 condensateurs. **29,40 F**

N° 214 4,7 nF	N° 216 22 nF	N° 218 47 nF
N° 215 10 nF	N° 217 33 nF	N° 219 100 nF

Du n° 214 à 218 : le sachet de 20 condensateurs 50 V. **12,00 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. **61,00 F**

N° 221 10 de 1 nF	9,00 F	N° 226 10 de 47 nF	10,00 F
N° 222 10 de 2,2 nF	9,00 F	N° 227 10 de 0,1 µf	11,00 F
N° 223 10 de 4,7 nF	9,00 F	N° 228 5 de 0,22 µf	11,00 F
N° 224 10 de 10 nF	9,00 F	N° 229 5 de 0,47 µf	12,00 F
N° 225 10 de 22 nF	9,00 F	N° 230 5 de 1 µf	17,00 F

### CONDENSATEURS CHIMIQUES isolement 25 volts

N° 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 100 µF. 10 par valeur. Les 70 chimiques. **59,50 F**

N° 241 10 de 1 nF	8,50 F	N° 247 10 de 100 µf	14,00 F
N° 242 10 de 2,2 nF	8,50 F	N° 248 5 de 220 µf	8,50 F
N° 243 10 de 4,7 nF	8,50 F	N° 249 5 de 470 µf	13,00 F
N° 244 10 de 10 nF	8,50 F	N° 250 2 de 1000 µf	10,00 F
N° 245 10 de 22 nF	8,50 F	N° 251 2 de 2200 µf	16,00 F
N° 246 10 de 47 nF	9,00 F		

### DIODES ET PONTS DE DIODES les plus courants :

N° 301 20 diodes de commutation 1N 4148 (= 1N 914) ..... **9,00 F**

N° 304 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A 400 V) ..... **14,00 F**

N° 305 10 diodes de redressement BY 253 (3 A 600V) ..... **24,00 F**

N° 310 4 ponts de diodes universels 1A50 V ..... **16,00 F**

### ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 48 C...

N° 320 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 12 V. 4 par valeur. Les 20 zeners 0,4 W. **26,00 F**

N° 331 4,7 V	N° 335 9,1 V	N° 339 18 V
N° 332 5,1 V	N° 336 10 V	N° 340 24 V
N° 333 6,2 V	N° 337 12 V	
N° 334 7,5 V	N° 338 15 V	

Du n° 331 à 340 : le sachet de 10 zeners 400 mW ..... **14,00 F**

### ZENERS MINIATURES 1,3 watt série BZX 85 C...

N° 350 5,1 V ..... **11,50 F**

N° 351 6,2 V ..... **5,50 F**

N° 352 7,5 V ..... **12,50 F**

N° 353 9,1 V ..... **12,50 F**

N° 354 10 V ..... **12,50 F**

N° 355 12 V ..... **12,50 F**

N° 356 15 V ..... **12,50 F**

Du n° 350 à 358 : le sachet de 5 zeners, 1,3 W ..... **10,00 F**

### FICHES et PRISES STANDARDS

JACKS MONO Ø 3,5 mm ..... **9,00 F**

N° 401 6 mâles ..... **12,00 F**

N° 402 4 femelles ..... **10,00 F**

N° 403 6 châssis ..... **15,00 F**

N° 404 4 femelles ..... **10,00 F**

N° 405 3 mâles ..... **9,00 F**

N° 406 3 mâles ..... **9,00 F**

N° 407 2 femelles ..... **9,00 F**

N° 408 3 mâles ..... **13,00 F**

N° 409 2 femelles ..... **11,00 F**

N° 410 3 châssis ..... **13,50 F**

N° 411 6 mâles ..... **12,00 F**

N° 412 6 châtiss ..... **15,00 F**

N° 413 4 femelles ..... **10,00 F**

N° 414 3 mâles ..... **9,00 F**

N° 415 6 mâles ..... **12,00 F**

### PRISES et COUPLEURS ALIMENTATION B.T.

N° 450 10 pressions pour pile 9 volts ..... **11,50 F**

N° 451 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V ..... **5,50 F**

N° 452 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V ..... **6,00 F**

N° 453 2 fiches mâles allume-cigare ..... **11,00 F**

N° 454 4 prises crocodies isolées ..... **6,00 F**

N° 455 10 passe-rais en caoutchouc Ø 4 mm ..... **5,00 F**

N° 456 2 pinces battes 15 ampères ..... **8,00 F**

### ACCESSOIRES MUSIQUE et UTILITAIRE

N° 601 1 HP Ø 90 mm ØQ ..... **9,00 F**

N° 602 1 HP Ø 70 mm ØQ ..... **12,00 F**

N° 603 1 capteur téléphone ..... **12,00 F**

N° 604 2 écouteurs ..... **9,00 F**

N° 605 3 micro électret ..... **27,00 F**

N° 606 2 buzzer 12 V ..... **5,00 F**

### FUSIBLES VERRE 5 x 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 ..... **32,50 F**

N° 701 0,1 A	N° 704 2 A	N° 707 6 A
N° 702 0,5 A	N° 705 3 A	N° 708 10 A
N° 703 1 A	N° 706 5 A	

N° 720 10 supports pour CI 14,50 F. N° 721 4 supports ondes ..... **18,00 F**

### POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm

N° 800 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1 - 2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres ..... **35,00 F**

N° 801 1 K	N° 805 22 K	N° 809 470 K
N° 802 2,2 K	N° 806 47 K	N° 810 1 M Ω
N° 803 4,7 K	N° 807 100 K	Du n° 801 à 810
N° 804 10 K	N° 808 220 K	le sachet de 10, 14,00 F

### POTENTIOMETRES LIN ou LOG AXE Ø 6 mm

N° 820 4,7 K lin ..... **8,00 F**

N° 821 10 K lin ..... **8,00 F**

N° 822 22 K lin ..... **8,00 F**

N° 823 47 K lin ..... **8,00 F**

N° 824 100 K lin ..... **8,00 F**

N° 825 200 K lin ..... **8,00 F**

N° 826 470 K lin ..... **8,00 F**

N° 827 1 M lin ..... **8,00 F**

N° 828 2 M lin ..... **8,00 F**

N° 829 4,7 M lin ..... **8,00 F**

N° 830 10 M lin ..... **8,00 F**

N° 831 20 M lin ..... **8,00 F**

N° 832 47 M lin ..... **8,00 F**

N° 833 100 M lin ..... **8,00 F**

N° 834 200 M lin ..... **8,00 F**

N° 835 470 M lin ..... **8,00 F**

N° 836 1 M lin ..... **8,00 F**

N° 837 2 M lin ..... **8,00 F**

N° 838 4,7 M lin ..... **8,00 F**

N° 839 10 M lin ..... **8,00 F**

N° 840 20 M lin ..... **8,00 F**

N° 841 47 M lin ..... **8,00 F**

N° 842 100 M lin ..... **8**

