

# elektor

électronique pour labo et loisirs

mensuel

no.63

Septembre 1983

12 FF/97 FB

**test-auto**

**carte de visualisation  
universelle:  
24 x 80 caractères**

**"sémaphore"**



**baladin 7000**

**A PARAÎTRE TRÈS PROCHAINEMENT  
RESERVE-LE MAINTENANT**



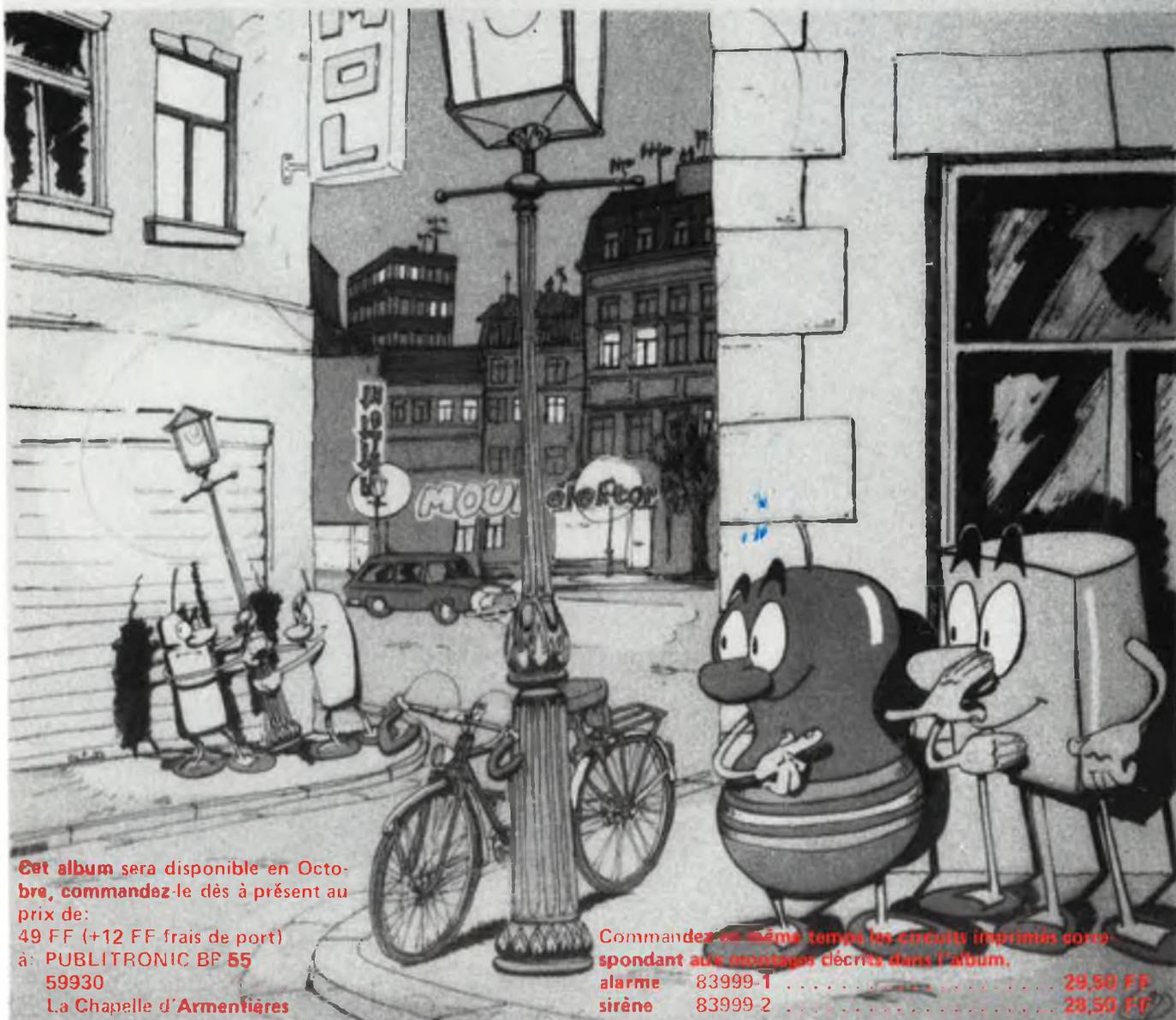
**RES & TRANSI<sup>®</sup> N° 2**



# TOUCHE PAS MA BECANE!!

*Yves Daffreigne  
Yves Cousson*

**...Y'A UNE ALARME ELECTRONIQUE!**



Cet album sera disponible en Octobre, commandez-le dès à présent au prix de:

49 FF (+12 FF frais de port)

à: PUBLITRONIC BP 55

59930

La Chapelle d'Armentières

Commandez en même temps les circuits imprimés correspondant aux montages décrits dans l'album.

alarme 83999-1 ..... 29,50 FF

sirène 83999-2 ..... 28,50 FF

# SOMMAIRE

<b>bon ou mauvais???</b> .....	9-19
Comment tester un transistor FET MOS à l'aide d'un simple multimètre.	
<b>des caractères sur l'écran</b> .....	9-20
En introduction à l'article "carte VDU", quelques notions qu'il n'est pas mauvais d'avoir.	
<b>Junior de barbarie</b> .....	9-24
(A. Bricart)	
<b>test-auto</b> .....	9-26
Tout comme le multimètre est indispensable à l'électronicien amateur, le test-auto se révélera précieux pour les millions de mécaniciens "du dimanche".	
<b>64K sur la carte 16K DRAM</b> .....	9-33
(à partir d'une idée de K.D. Lorig)	
<b>baladin 7000</b> .....	9-36
Naguère, l'ultra-miniaturisation constituait le "nec plus ultra". La qualité s'en ressentait bien évidemment. Aujourd'hui, le TDA 7000 vous donne la possibilité de construire votre propre "baladeur".	
<b>réponses techniques</b> .....	9-40
lecteur de disquettes souples TANDON.	
<b>circuits imprimés en libre-service</b> .....	9-41
<b>sémaphore</b> .....	9-45
Le secteur constitue un vecteur idéal pour la transmission de signaux domestiques.	
<b>CMOS (T)GV*</b> .....	9-50
Très bientôt, votre revendeur de composants aura en stock une nouvelle famille de circuits intégrés. Leurs avantages en feront rapidement des "best-sellers".	
* (très) grande vitesse	
<b>carte VDU</b> .....	9-56
(en collaboration avec H. Vermeulen)	
Une nouvelle carte vidéo aux normes actuelles: 24 lignes de 80 caractères, dotée de commandes graphiques et de bien d'autres possibilités.	
<b>applikator</b> .....	9-64
TDA 3810 — pseudo stéréo ou stéréo spatiale	
<b>interrupteur optique</b> .....	9-66
<b>tort d'Elektor</b> .....	9-67
Le moniteur étendu du Junior Computer avec DOS-infocarte 55 filtres passifs RC2 — simulateur d'allures du cheval.	
<b>marché</b> .....	9-67
<b>répertoire des annonceurs</b> .....	9-69
<b>petites annonces gratuites Elektor</b> .....	9-78
<b>enquête: premières impressions</b> .....	9-78



*La couverture de ce mois-ci représente le prototype à peine réduit de Baladin 7000. Il est heureux que la qualité d'écoute ne soit pas directement proportionnelle à la taille. . . Elle est en effet remarquablement bonne, à tout dire excellente. Soit dit en passant, la tête sur la photo n'est pas celle de l'un de nos concepteurs. Leurs têtes sont plus remplies que cela (nous l'espérons).*

## Le mois prochain

- anémomètre**  
De l'électronique au service du météorologue amateur.
- thermostat extérieur**  
La régulation optimale pour un chauffage central. Un nouveau montage (avec circuit imprimé) à l'aube de la saison de chauffage.
- Basicode-2**  
Le voici enfin l'espéranto du BASIC. Le Basicode permet de translater les programmes en BASIC d'un ordinateur personnel à l'autre. La gestation a pris plusieurs mois, mais le principe s'est révélé viable.
- régulateur pour alternateur**  
Comment mettre au goût du jour une automobile ancienne.
- quantificateur**  
Un module inédit pour synthétiseurs de musique: générateur d'accords et d'arpèges à caractéristique V/octave programmable.

infocartes et encart entre les pages 9-18/9-19 et 9-66/9-67



# BERIC - OUVERT TOUT L'ETE

## LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

### LES KITS: pour vous, un loisir; pour nous, une profession.

#### KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter., inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni bobine (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 1	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,—	46,—
	9453-6 Face avant généré de fonct		36,—
No 4	9967 Modulateur TV UHF / VHF avec quartz	57,—	22,—
No 7	9965 Clavier ASCII	456,—	110,50
No 8	9966 Etektterminal	722,—	107,50
No 19	80049 Codeur SECAM	240,—	89,50
No 20	80024 Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect M + F	300,—	84,—
No 21	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,—	26,50
No 22	80060 Choréographe avec transfo	504,—	317,—
	80089 Junior computer avec transfo	1075,—	le jeu: 240,—
No 27	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	526,—	188,50
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,—	54,50
No 36	81033 1/2/3 Interface du J.C complète, avec aim, connecteur, 27 16 et 8253 prog	890,—	le jeu: 311,—
No 37/38	81525 Système téléphonique avec HP	38,—	27,50
	81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,—	29,—
	81570 Préampli Hi Fi avec transfo	153,—	62,—
No 39	81155 Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,—	46,—
	81171 Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,—	69,50
No 40	81173 Baromètre avec transfo et transducteur	390,—	50,—
	82011 Afficheur LCD	284,—	23,50
	81170 1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,—	le jeu: 101,—
No 41	82004 Docalimer avec relais et transfo	208,—	32,—
	80133 Transfert avec bandages	466,—	179,—
	82020 Orgue Junior sans clavier, avec aim	275,—	le jeu: 70,50
No 42	82005 Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,—	53,50
	81594 Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,—	21,—
	82009 Ampli téléph. avec ventouse et HP	59,—	22,—
	82019 Tempo ROM (sans pile)	221,—	23,50
	82029 High Boost	59,—	27,—
No 43	82010 Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,—	66,50
	82040 Capacimètre pour fréquencemètre	100,—	29,—
	82046 Gong avec transfo et HP	124,—	23,—
No 44	82038 Héliographe	34,—	23,—
	82070 Chargeur universel avec transfo	88,—	29,50
No 45	82066 Elicon	42,—	23,50
	82081 A Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A	128,—	28,—
	82081 B Auto chargeur avec transfo 10/10 V 5 A	196,—	28,—
	82080 Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo	151,—	41,—
	82077 Squelch audio universel	36,—	27,—
	82024 Récep sign. hor. codés	140,—	75,50
No 46	82094 Interface sonore pour TV avec transfo	105,—	27,—
	82090 Testeur de 2114	49,—	27,50
	82093 Carte mini EPROM avec connecteur	124,—	23,50
	82089 1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,—	le jeu: 71,—
	82017 Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur	389,—	70,—
No 47	82048 Docalimer programmable avec transfo	591,—	59,50
	82014 Préampli pour guitare avec transfo	455,—	143,50
	82014 F Face avant pour Artist	24,—	24,—
	82116 Tachymètre pour mini aéroplane	81,—	30,—
No 48	82122 Récepteur BLU pour débutant avec transfo + HP	349,—	71,50
	82128 Gradateur pour tubes électroluminescents	81,—	23,50
	82131 Relais électronique	49,—	22,—
	82138 Starter électronique	15,—	20,—
No 49/50	82539 Amplificateur pour lecteur de cassette	35,—	24,50
	82528 Interrupteur photosensible	34,—	23,—
	82543 Générateur de sons avec H.P.	111,—	34,20
	82570 Super aim. 5 V avec transfo	280,—	32,—
	82549 Flash esclave	26,—	21,—
No 51	82146 Gaz-alarme avec capteur et transfo (sans support)	208,—	23,—
	82558 Mémoire morte prog jeu TV avec 2732 et connecteurs	489,—	le jeu: 77,—
	82147 Téléphone intérieur avec transfo	151,—	le jeu: 63,50
	82141 Photo Génie avec transfo	653,—	le jeu: 171,50
	82577 Indicateur de rotation de phases	88,—	38,50
No 52	82142-1 Photomètre Photo Génie	65,—	24,50
	82142-3 Thermomètre Photo Génie	65,—	23,—
	82142-3 Temporisateur Photo Génie	104,—	28,—
	82156 Thermomètre LCD	330,—	30,50
	82144-1 2 Antenne active avec aim	141,—	le jeu: 44,—
	82161-1 Convertisseur BLU fréq. < 14 MHz, fréq. quart à préciser	161,—	29,50
	82161-2 Convertisseur BLU fréq. > 14 MHz, fréq. quart à préciser	220,—	33,—
No 53	82167 Accordeur de guitare avec Vu-mètre (non gradué)	286,—	32,—
	82157 Eclairage pour train électrique avec transfo	236,—	58,—
	82172 Carabène avec clavier	197,—	19,—
No 53	82159 Interface floppy pour J.C avec connecteurs	403,—	67,—
	82175 Thermomètre à cristaux liquides	376,—	33,50
No 54	82180 A Amplificateur stéréo avec 2 x aim 300 VA	1590,—	le jeu: 132,—
	82180 B Amplificateur mono avec 1 x aim 500 VA	990,—	66,—
	82178 Aim de labo prof. avec aim et 2 galvanos non gradués	567,—	58,—
	82175 F Face avant pour aim de labo	126,—	27,—
	82179 Lucipete	126,—	42,—
	82162 L'auto ionisateur	151,—	le jeu: 81,50
No 55	83002 3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,—	26,50
	83006 Millimètre	83,—	27,50
	83008 Détecteur de C.C. (stéréo)	99,—	43,—
No 56	83010 Protège fusible	35,—	22,—

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 56	83011 Modem acoustique avec transfo	369,—	89,—
	83028 Gradateur pour phares	29,—	22,—
	83022-7 Ampli pour casque	73,—	59,—
	83022-8 Alm avec transfo	124,—	55,—
	83022-9 Circuit de connexion	51,—	88,—
No 57	83014-A Carte mémoire version 32K EPROM avec connecteur	615,—	105,—
	83014-B Version 16K avec connecteur, sans accu	867,—	105,—
	83014-C Version 64K EPROM avec connecteur	990,—	105,—
	83024 Récepteur bande chalutiers avec transfo et HP	238,—	64,50
	82189 Décodeur CX avec transfo	175,—	35,—
	83037 Lux mètre	378,—	29,50
	83022-10 Signalisation tricolore	62,—	30,50
	83022-6 Amplificateur linéaire	67,—	70,50
	83022-1 Bus	194,—	171,—
	83022 F Face avant pour Prelude	99,—	51,50
	83022-2 Préamplificateur MC	103,—	54,50
	83022-3 Préamplificateur MD	122,—	67,—
	83022-5 Réglage de tonalité	122,—	51,50
	83022-4 Interlude	264,—	50,25
	83041 Horloge program. avec transfo	498,—	58,50
	83041 F Face avant + clavier pour 83041		134,50
	83052 Wattmètre avec gaïva et transfo	240,—	38,25
No 59	83058-A Clavier ASCII/AZERTY	998,—	246,—
	83058-B Extension série pour 83058	129,—	
	83054 Convertisseur de mise en forme de signal morse, avec gaïva et 2716	228,—	39,—
	83056 Musique par phototransmission	153,—	le jeu: 55,—
	83051 Télécommande numérique émetteur + affichage + clavier	110,—	
No 60	83071 Audoscope spectral avec transfo	441,—	le jeu: 150,—
	83067 Extension du W-mètre en compteur kWh, avec transfo	231,—	41,50
	83051-2 Télécommande numérique, récepteur avec transfo et relais	536,—	189,—
	83044 Convertisseur RTTY	189,—	35,50
No 61/62	83558 Convertisseur N/A	39,—	28,—
	83561 Générateur de sinusoides	64,—	27,50
	83553 Eclairage constant avec transfo	165,—	32,—
	83515 Micromètre	244,—	33,—
	83563 Radialthermimètre	51,—	23,50
	83562 Tampons pour Prelude	32,—	25,50
	83503 Chenillard à effet de flash	53,—	27,50
	83551 Générateur de mire N & B avec transfo	425,—	28,—
	83552 Préampli micro	59,—	30,—
	83564 Ampli PDM en pont pour voiture	117,—	39,—
	83410 Gros thermomètre avec transfo	242,—	40,50

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité.  
Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non réédités ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657.68.33 (demander Jean-Luc)

\* \* \* \* \*

**DANS CE NUMERO:**

* 83082	Carte VDU avec quartz et connecteur	494,—	152,50	*
* 83083	Test-auto avec 7106	376,—	67,—	*
* 83069-1	Sémaphore - émetteur avec capteur	135,—	39,50	*
* 83069-2	Sémaphore - récepteur avec transfo et buzzer	137,—	38,50	*
* 83087	Baladin 7000	211,—	30,50	*

Nous avons essayé de rédiger cette avant-première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution.

\* \* \* \* \*

**KIT BERIC**

\* **Module horloge - Thermomètre à affichage numérique** \*

Ce nouvel ensemble présenté sous la forme de semi-kit (module principal d'affichage + chip LSI sont déjà montés) permet d'avoir une horloge heures / minutes avec alarme (réveil...) sur 12 ou 24 heures. Par la simple adjonction d'un (ou plusieurs) capteur de température et d'un petit timer (555), l'affichage présentera alternativement l'heure et la température (degré Celsius ou Fahrenheit).

\* L'ensemble est livré en semi-kit avec 1 capteur de température, composants d'alimentation (secteur 50/60 Hz), timer. \*

\* Hauteur de l'affichage 17 mm - Dimensions de la platine 95 x 45 mm - Epaisseur 20 mm hors tout. \*

398,— F \*

\* \* \* \* \*

\* **AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC** \*

\* Tout kit monté conformément à la notice de montage bénéficie d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utilisation non conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire contre-remboursement. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS) \*

\* \* \* \* \*

**BERIC** REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. EXPEDITION RAPIDE dans la limite du stock disponible

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE

• PORT ET ASSURANCE PTT: 26,- F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B. P. No 4-92240 MALAKOFF

• Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 857-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

# 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'ORTEF

# PENTA

Prix au 1.8.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

HORAIRE : du lundi au samedi

## 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.

**2180 F**

## SANYO PHC 25

Prix ..... **2350 F**

Cordon PERITEL ..... 140 F

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.

## FLOPPY DISQUES



5"	
SF-SD Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
DF-DD 10 sect	43,00
SF-SD 16 sect	43,00
DF-DD 16 sect	44,00
8"	
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 12 broches	31,20	2 x 25 broches	54,10
EMBASE			
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	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.

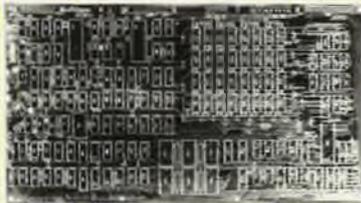
Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	12,00	24 broches	23,10
16 broches	18,00	40 broches	34,90

## COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA	8255	58,20	MM 2764	260,00	DIVERS	SFF 364	130,00	
MC 6800	58,00	8257	63 S 141	55,30		N81 26	19,40	
MC 6802	66,00	8259	IM 6402	105,00		N81 28	19,40	
MC 6809	118,40	8279	6665 200	58,50		N81 95	13,20	
MC 6810	20,50		MCM 6674	77,25		N81 98	13,20	
MC 6821	20,50		COM 8126	140,00		N81 97	13,20	
MC 6840	90,00	ZILOG Z80 4 MHz				N81 98	19,20	
MC 6844	144,50	CPU	GENERAL INSTRUMENT	MC 1372	45,00		MC 3242	125,60
MC 6845	86,80	PIO	AY 3-1270	120,00	MC 3480	120,40	MM 5740	192,00
MC 6850	23,80	CTC	AY 3-1350	114,00	MM 5841	48,00	ADC 0804	46,10
MC 6860	128,00	DMAC	AY 5-1013	69,00	81LS95	18,00	81 LS 97	17,60
MC 6875	59,00	SIO	AY 3-2513	127,00	BR 1941	190,00		
MC 14411	129,00	MEMOIRE	DRIVERS FLOPPY					
MC 14412	258,00	MM 2101	WD 1691	165,00				
MC 8602	34,80	MM 2102	WD 2143	138,20				
MC 3423	15,00	MM 2111	TR 1602	108,00				
MC 3459	25,20	MM 2112	FD 1771	391,00				
		MM 2114	FD 1791	458,00				
		MM 4044	FD 1795	398,00				
		MM 4104	FD 1793	398,00				
		MM 4116	24,70					
		MM 4164	85,00					
		MM 5101	48,00	ROCKWELL				
		MM 6116	135,00	6502 2 MHz	124,80			
		DM 8578	40,80	6522	96,00			
		MM 2708	36,00	6532	110,00			
		MM 2716	46,00	6922	96,00			
		MM 2532	87,00	N.S.				
		MM 2732	87,00	SC/M.P 600	143,00			
				INS 8154	146,00			
				INS 8195	76,80			

# SPECIAL PROF 80



Le C.I. et les plans **647 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 MΩ	0,10 F
DIL 2 2, 4, 7, 10, 47 et 100 kΩ et 2,20 F	

Boîtes de circuits numériques

LAB-DEK 330 contacts	62,00
500 contacts	82,00
1000 contacts	159,00

## 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!

## SEIKOSHA 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".

**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.

# SONIC

de 9 heures à 19.30 sans interruption

\*Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

## 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	9.60	209	2.80	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	108	6.50	MJ 3001	23.10
1420	3.95	4951	11.30	107 B	2.60	212	3.50	107	3.90	MJE 520	6.50
1613	3.40	2926	3.70	108 A	2.75	237 B	2.80	173	3.90	MJE 800	8.20
1711	3.80	5086	4.65	108 B	2.75	238 A	1.80	178	5.10	MJE 109029.30	
1889	4.80	5298	10.20	108 C	2.75	238 B	1.80	179 B	7.20	MJE 280114.50	
1890	4.50	5635	84.00	109 A	2.90	238 C	1.80	181	7.90	MJE 295514.00	
1893	4.80	956	4.20	109 B	2.90	251 B	2.60	194	2.90	MJE 305512.00	
2218	6.10	5886	39.60	109 C	2.90	257 B	3.40	195	4.85	MPSA 05	3.20
2219	3.70	6027	4.65	114	2.95	281 A	7.40	197	3.50	MPSA 06	3.20
2222	2.20	6658	68.30	115	3.90	301	6.80	224	6.90	MPSA 13	4.20
2368	4.05	2644	17.20	141	5.30	303	6.60	234	3.85	MPSA 55	3.20
2369	4.10	2922	2.80	142	4.80	307 A	1.80	244 B	4.80	MPSA 56	3.20
2646	5.50	4425	4.80	143	5.40	308 A	2.50	244 B	9.50	MPSU 10	3.90
2647	16.80	4952	2.20	145	4.10	308 B	2.50	245 A	4.50	MPSU 01	6.20
2890	31.40	4953	2.20	148	1.50	317	2.60	254	3.60	MPSU 03	7.10
2894	6.40	4954	2.20	148 A	1.80	317 B	2.60	257	3.80	MPSU 06	8.35
2904	3.80			148 B	1.80	320 B	3.70	258	4.50	MPSU 56	8.10
2905	3.60	125	4.00	148/548	3.10	328	3.10	259	5.50	MPSU 404	3.10
2906	4.70	126	3.50	149	1.80	351 B	3.90	337	7.50	MPCU 131	6.00
2907	3.75	127	4.00	149 B	2.20	407 B	4.90			MC A 1	41.00
2926	3.70	127 K	7.70	149C/549C	2.20	417	3.50	90 B	3.40	MCA 81	19.80
3020	10.20	128	4.00	153	5.10	547 A	3.40	93 B	3.40	E 204	5.20
3053	4.90	128 K	5.20	157/557	2.60	547 B	3.40	94 B	3.40	E 507	10.80
3054	9.60	132	3.80	158	3.00	548 A	1.80	95 B	3.40	MSS 1000	2.90
3055	7.10	142	5.40	171 B	3.40	548 B	1.80	96 B	3.40	109 T 2	118.00
3137	20.20	180	4.00	172 B	3.50	548 C	1.80	97 B	3.40	181 T 2	17.60
3402	5.10	181	4.50	177 A	3.30	557	1.80			184 T 2	27.00
3441	38.40	183	3.90	177 B	3.30					3 N 164	11.45
3605	8.30	184	3.90	178	3.10	131	4.65	BUX 25	223.40	CR 200	25.50
3606	3.05	187	3.20	178 B	3.80	135	4.50	TIP 30	7.40	CR 390	25.50
3702	3.60	187 X	4.20	178 C	3.40	136	4.90	TIP 31	6.00	UN 66 AF	14.50
3704	3.80	188	3.20	182	2.10	139	4.10	TIP 32	7.00	VN 88	16.80
3713	34.00	188 K	4.20	184	3.10	157	14.40	TIP 34 A	9.50	MCT 2	12.50
3741	18.00			204	3.35	233	5.00	TIP 34 B	9.50	MCT 6	21.00
3771	26.40	149	9.90	204 A	3.35	234	5.50	BU 109	30.60	4 N 33	25.00
3819	3.60	151	6.00	204 B	3.35	235	5.50	B 106 D	11.90	4 N 36	11.40
3823	15.90	162	6.10	207	3.40	237	5.40	J 175	6.90	ESM 114	29.20
3906	3.40			207 A	3.40	238	6.20	MJ 900	19.00	ESM 118	30.40
4036	6.90	109	7.85	207 B	3.40	241	7.50	MJ 901	19.50	ESM 136	14.60
4093	15.90	114	10.80	208	3.40	286	9.80	MJ 1000	17.00	ESM 137	11.60
4393	13.65	124	9.70	208 A	3.40	301	13.95	MJ 1001	17.50	ESM 160125.20	

## CI LINEAIRES DIVERS

BFO 14	53.60	LM 340	12.40	LM 723	7.50	XR 1489	12.30	MM 5314	99.00
SO 41 P	19.20	LM 348	10.85	LM 725	33.20	XR 1554	224.00	MM 5318	98.00
SD 42 P	20.60	LM 349	14.00	TCA 730	38.40	XR 1568	102.80	NE 5596	8.40
TL 071	9.00	LF 351	7.40	TCA 740	28.80	MC 1590	60.80	58174	144.00
TL 081	6.35	LF 356	11.00	LM 741 N8	3.80	MC 1733	17.50	ICM 7038	48.00
TL 082	11.40	LM 358	7.90	LM 747	7.50	LM 1800	23.80	ICM 7209	45.30
TL 084	19.50	LM 360	43.20	LM 748	5.60	LM 1877	40.80	ICM 7216 B	296.00
L 120	19.50	LM 377	17.50	TCA 750	27.60	TDA 2002	15.60	ICM 7226 B	376.00
LD 121	172.70	LM 380	13.60	UA 753	19.20	TDA 2003	17.00	ICM 7217	138.00
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	18.20	XR 2206	54.00	MD 8002	39.50
SFC 200	46.20	LM 389	12.95	TBA 790	18.20	XR 2208	39.60	ICL 8038	52.50
L 200	26.40	LM 391	13.90	TBA 800	12.00	XR 2240	27.50	UA 9368	24.20
DG 201	64.20	TBA 400	18.00	TBA 810	12.00	SFC 2812	24.00	UA 9590	99.40
LM 204	61.40	TCA 420	23.50	TBA 820	8.50	LM 2907 N	24.00	LM 13600	25.00
LM 204	61.40	TCA 440	23.70	TCA 830 S	10.80	LM 2917 N	24.50	AY-3-8500	54.00
ESM 231	11.00	TL 497	26.40	TBA 860	28.80	LM 3075	22.30	AY-3-8600	179.00
ESM 231	45.00	DC 512	91.20	TAA 861	17.30	MC 3301	8.50	76477	37.50
TBA 231	12.00	NE 529	28.30	TCA 940	15.80	MC 3302	8.40	LM 301	6.20
TBA 240	23.80	NE 544	28.60	TBA 950	22.50	TMS 3874	40.00	Z N 414	38.40
LM 305	11.30	TAA 550	5.90	TMS 1000	80.60	LM 3900	8.50	2 N 425 EB	108.00
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	6.99
LM 310	25.50	LM 565	14.50	TDA 1042	32.40	MC 4044	36.00	78P05	144.00
TAA 310	19.80	LM 566	24.40	TDA 1046	32.60	XR 4136	18.00	78H12	90.00
LM 311	7.80	TBA 570	14.40	TAA 1054	15.50	TCA 4500	28.25	4N33	12.00
LM 317 T	15.50	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 1127	99.00				
LM 320 H2	4.75	TAA 621	16.80	TDA 1200	36.40				
LM 323	67.60	TBA 641	14.40	MC 1310	24.00	DY 802	14.00	PCF 802	14.00
LM 324	7.20	TAA 651	16.20	MC 1312	24.50	ECC 82	10.00	PL 504	24.00
LM 339	7.20	TAA 661	15.60	ESM 1350	22.40	ECL 86	13.00	PY 88	11.00
LM 340 T5	9.90	LM 709	7.40	MC 1408	35.00	ECL 805	20.00	ST 500	EY
LM 340 T6	9.90	LM 710	8.10	MC 1456	15.60	EL 504	20.00	500	75.00
LM 340 T12	10.45	TBA 720	22.80	MC 1458	4.95	EY 88	13.00	EL 519	70.00
LM 340 T15	10.45	LM 720	24.40	XR 1488	12.30	PCF 80	11.00		

## TUBES TV

## SPECIAL TV

BY 227 GP	1.70	BU 126	19.00	BF 253 A.P.	1.50	TBA 920	13.80	TDA 1004	28.50
BU 104	18.90	BU 143	29.40	BF 258	5.50	BF 758	4.60	TCA 650	45.10
BU 109	19.70	BU 208	18.75	BRY 55 S.30	3.50	350V 220 + 100 + 47 + 82	42.50	TCA 660	45.10
BU 208 02	43.50			TP 350V 220 + 100 + 47 +	7.40			GTDA 11510.80	
BU 208 A	18.80			22	42.50			GTDA 11705H	21.20
BU 208 D	18.80			22 MF 350V	6.80	GTDA 2020 AD2	26.90	GTDA 2020 AC2	30.00
BU 325 A	16.90			47 MF 350V	9.10	TDA 2030 H	16.50		
BDV 69 A	28.90			100 MF 350V	15.25	TDA 9400 40.50	TDA 9513 48.50		
BDX 53 C	7.90			TAA 120S	7.80	TCA 900	6.50	TEA 1020	31.50
BDX 54 C	8.90			TBA 120T	7.80	TDA 1002	16.90		
BDX 77 C	9.10								

## 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 \*

Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, pas à la réception de vos ordres ! \* en fonction des stocks disponibles.

## 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	74S74	5.80	74S124	30.00	74165	9.10	74241	9.00
7402	3.00	7430	2.90	7475	4.20	74125	4.80	74166	11.80	74242	9.50
7403	2.50	7432	2.40	7476	4.20	74126	4.90	74167	22.50	74243	10.50
7404	1.40	74S32	7.50	7480	13.50	74128	6.80	74170	14.40	74244	11.50
74004	3.50	7437	3.20	7481	14.80	74132	6.20	74172	75.00	74245	13.50
74 S04	4.20	7438	3.20	7485	7.30	74136	4.10	74173	10.50	74257	9.90
7405	2.90	7440	2.50	7486	9.50	74138	6.90	74174	6.20	74259	29.50
7406	3.90	7442	5.20	7486	3.20	7413					

**CPU Z-80®**  
158 instructions  
de base

**MONITEUR**  
(EPROM  
8K x 8)  
Puissant et  
efficace

**RAM**  
(2 x 6116 ; 4K x 8)  
mémoire CMOS ;  
alimentation  
par piles pour  
la sauvegarde des  
programmes.

**VISUALISATION**  
20 caractères  
alphanumériques  
- digit 14 segments -  
affichage des  
64 caractères  
codés en ASC II.

**CLAVIER**  
alphanumérique  
49 touches  
mécaniques  
avec ou sans  
« bip » de  
contrôle.

# LE MICROPROFESSOR 1 PLUS

## LANGAGE MACHINE - ASSEMBLEUR - BASIC - FORTH

### ET TOUJOURS...



## LE MPF 1 B

Produits distribués en Belgique par : **EDA**  
HEIKEN 81, 2180 KALMTHOUT, BELGIUM - TEL 03-666.95.05

"MICROPROFESSOR" est une marque déposée MULTITECH.



11 bis, rue du COLISÉE -  
75008 PARIS - Tél. : 359.20.20

Veillez me faire parvenir :

- MPF-1 PLUS au prix de 1.995 F T.T.C.  
(Matériel livré avec langage machine et assembleur)
- Option 1 PLUS : BASIC ou FORTH prix unitaire 400 F T.T.C.

- MPF-1 A au prix de 1.295 F T.T.C.
- MPF-1 B au prix de 1.395 F T.T.C.  
avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

- Imprimante - 1.095 F port compris
- Programmeur EPROM - 1.495 F port compris
- Synthétiseur Musical - 1.095 F port compris
- Votre documentation détaillée

NOM : \_\_\_\_\_

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

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)  
Signature et date :

TECHNIQUES VISUELLES - 770-68-56

EK

# ALBION

9, rue de Budapest, 75009 PARIS  
(Métro Gare Saint-Lazare)  
Tél. : 874.14.14

Ouvert lundi de 12 h 30 à 19 h et du mardi au samedi inclus de 9 h 30 à 19 h sans interruption

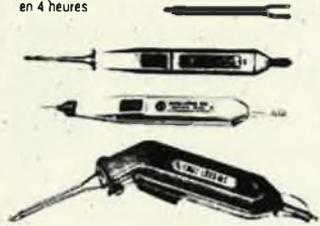
## FERS A SOUDER

WAHL



WAHL - 50 W (rechargeable) . . . . . 365,00  
Mini 30 - 30 W - 220 V 173,00  
S50 - 35 W - 220 V . . . . . 250,00  
(3 pannes) . . . . . 250,00  
ENGEL 60 W - 220 V 217,00  
ENGEL 100 W - 220 V 260,00  
Panne (pour 30 W) . . . . . 17,00  
Panne (pour S50) . . . . . 36  
Panne (pour 60 W) . . . . . 25  
Panne (pour 100 W fine) . . . . . 34  
(pour 100 W normale) 26,00  
Panne (pour WAHL 4 modèles) . . . la pièce 37,00

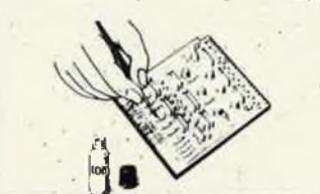
Se recharge en 4 heures



ENGEL

## COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés  
Elaçolit 340 (résine à l'époxy) - tube de 3 cr 48,00



## POTENTIOMETRES AJUSTABLES

3006 - 15 tours - de 10 Ω à 2 MΩ - la pièce 10,00  
3006  
VA05H  
VA05V  
VA05H ou VA05V - 1 tour de 22 Ω à 22 MΩ - la pièce 4,00  
PT10 PT10  
couche débout  
PIHER PT10 - couche au débout de 100 Ω à 22 MΩ - la pièce 1,80

## CONTROLEUR DE POCHE HM 101

V/DC: 0 - 10 - 50 - 250 - 1000 mA 0 à 100 mA  
V/AC: 0 - 10 - 50 - 250 - 1000 Ω: 0 à 1 MΩ  
Avec cordons et pile 94,00

## ACCUS RECHARGEABLES



5006	5014	5020	5003	150RS	5022
1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	9 V
5006 0,5 A/H e 14,5 x 50,3					
5014 - 1,8 A/H e 26 x 48					
5020 4 A/H e 33,5 x 81					
5003 0,18 A/H e 10,5 x 44					
150RS 0,1 A/H e 12 x 26					
5022 - 0,1 A/H e 26,4 x 15,1 x 46					
					18,50
					34,50
					62,50
					21,00
					21,00
					70,50

## CHARGEURS

NC450 pour 4 5006	65,00
867 pour 1 à 4 5006	89,00
854 pour 8022	55,00
866 pour 1 à 4 5003	95,00
NC1200 chargeur universel	118,00

## GAINES THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

B16 ø 1,6 mm	4,50
B20 ø 2 mm	5,00
B30 ø 3 mm	5,70
B40 ø 4 mm	6,20
B50 ø 5 mm	7,50
B64 ø 6,4 mm	8,50
B80 ø 8 mm	11,20
B110 ø 11 mm	11,90
B150 ø 15 mm	13,50
B200 ø 20 mm	14,00

Longueur en 60 cm - Diamètre avant retrait.

## COFFRETS MMP



Boîtiers plastiques

110 PM 117 x 75 x 64	21,00
115 PM 117 x 140 x 64	25,00
116 PM 117 x 140 x 84	40,00
117 PM 117 x 140 x 114	44,00
220 PM 220 x 140 x 64	39,75
221 PM 220 x 140 x 84	52,50
222 PM 220 x 140 x 114	63,00

### RESISTANCES 1% Couche métallique - 50 PPM

NY4 1 - 4 W - 10 Ω à 301 kΩ - decade E96	
NY5 1 - 2 W - 309 kΩ à 1 MΩ - decade E96	
la pièce	2,50
par 5 de même valeur	2,10
par 10 de même valeur	1,75

## CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy presensibilisé

75 x 100 mm	1 face	double face
100 x 160 mm	13,25	17,00
150 x 200 mm	23,75	28,25
200 x 300 mm	39,75	45,00
200 x 300 mm	72,75	82,50
Révéléateur positif		le sachet 5,00
Lampe à insoler - 250 W		29,00
Tube actinique 15 W - 43 cm		66,00
Grille inactinique pas 2,54 - 210 x 297 mm		15,00
Grille inactinique pas 2,54 - 148 x 210 mm		9,50
Stylo marqueur DALO 33PC		28,00
Livre Réussir ses circuits imprimés		60,00

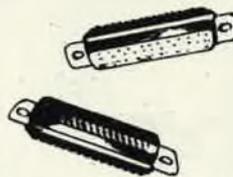
# SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

5, rue de l'Aqueduc 75010 PARIS  
Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

## CONNECTEURS

Série DP



9 contacts	mâle	17,00	19,00
15 contacts	17,50	25,00	
25 contacts	26,50	36,00	
37 contacts	45,00	58,00	
50 contacts	55,00	71,00	
Capot pour 25 contacts		26,00	

Série HE902 pas 2,54 - contacts plaqué or



2 x 19 contacts	37,00	39,50
2 x 25 contacts	46,50	47,00
2 x 31 contacts	53,00	60,00
2 x 37 contacts	59,50	65,50
2 x 43 contacts	67,50	75,00
2 x 49 contacts	80,00	86,00

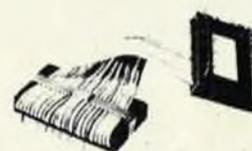


64 contacts à wrapper mâle femelle 38,00 55,00



14 contacts	mâle	21,00	36,00
16 contacts	24,00	39,00	
26 contacts	39,00	51,00	
50 contacts	50,00	60,00	
60 contacts	60,00	70,00	

Série FRCD



14 contacts	18,50
16 contacts	20,00
20 contacts	23,00
24 contacts	23,00
40 contacts	41,00

## KITS «PANTEC»

N°2 Micro émetteur FM	89,00
N°3 Alimentation stabilisée 2 à 2 A - 30 V	169,00
N°4 Préampli RIAA	123,00
N°5 Ampli stéréo 2 x 10 W	178,00
N°6 Ampli stéréo 2 x 40 W	290,00
N°7 Filtre préampli	158,00
N°8 Contrôleur de tonalité	168,00
N°9 Thermomètre digital	315,00
N°11 Emetteur FM 3 W avec antenne	165,00
N°13 Emetteur à 1 canal pour radio-commande	118,00
N°14 Récepteur à 1 canal pour radio-commande	194,00

## OUTILLAGE



Pince coupante FN0100	62,00
Pince demi-ronde NN0100	55,00
Pince demi-ronde coudée NN0100B	63,00
Pince plate FN0100	54,00

## UNE GAMME DE CONTROLEURS NUMERIQUES «BECKMAN»

T90 527,00  
T100 656,00  
T110 790,00  
Etui DC212 pour les 3 modèles 78,50

Version portable

TECH300A	1061,00
TECH310	1320,00
3020	1596,50
3020B	1731,50
RMS3030	2118,50
HD100 (résiste aux chocs et à l'eau)	1588,00
HD110 (résiste aux chocs et à l'eau)	1732,00

Version laboratoire

3050	2131,50
3060	2665,00

Accessoires

Sonde HT HV211	474,00
Sonde HF RF221	391,50
Sonde temp (pénétration) TP251	1181,00
Sonde temp (surface) TP252	1181,00
Sonde exotherm 2000	347,00

Documentation sur simple demande

## WRAPPING

Outils à wrapper	
WSU30M (elect) manuel	114,50
WSU2224 (telaph) manuel	262,00
BW630 pistolet de wrapping à batteries	489,00

## CABLE AU PAS DE 1,27

14 contacts	le m 9,50
16 contacts	le m 11,00
20 contacts	le m 17,00
24 contacts	le m 17,00
40 contacts	le m 27,50

**SERVICE EXPEDITION: minimum d'envoi: 50 F (timbres acceptés jusqu'à 100 F) + port et emballage**  
Jusqu'à 1 kg: 22 F - de 1 à 3 kg: 28 F - de 3 à 5 kg: 33 F - au delà: tarif SNCF  
Vous pouvez vous procurer notre catalogue contre 15 F au magasin ou 20 F par correspondance

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

4000-01 02 07 23 25-71-72-75-81-82	3,50
4010-11 19 70-77	4,70
4027-30-50	5,-
4009-12 49 73	6,50
4013 16 66 69	7,-
4014 18 28 44 52 53 99	9,-
4008 15 20 24-40-51-60-106	11,-
4029-42-43-83	13,-
4006	18,-
4021 22-41-76-98	20,-
4033-46	28,-
40103	33,-
4067	35,-
4034	46,-

**CIRCUITS INTEGRÉS TTL**

7400-01 02 03 50-60	3,-
7404-05 25-26-27-30-32-40	3,50
7408 09 10 11-16 17-51-53-54-72-73-74	4,-
76 86-88-121	4,-
7406-07 13 20-22 37 38	5,-
7470 96 151	6,-
7475	7,-
7442 92 93 122	8,-
7490-96 107-123	9,-
7483 85-91	11,-
7441 45 46-47 48	14,-
74120	15,-
74145 150	21,-
74141	35,-
7489 273	30,-
74143	66,-

**74 LS**

74LS00 02 03 04 08	74LS83 173 194 196	14,-
09 10 11-12-15-21-22	394	14,-
30 51 54 55 133 4	74LS134 157 244 245	15,-
74LS06 20 26 27 28	249	15,-
32 33 37 38 40 73 74	74LS85-147 295 16	16,-
76 78 109	4,50 74LS154-156	17,-
74LS01-13 75-86 92	74LS63 161-166	18,-
107 125 136 279	8,00	18,-
74LS14 4 + 90-96-112	74LS124 251	19,-
122 123-222 365 367	74LS148 190 191	20,-
	8,-	20,-
74LS91 113-126 155	74LS160 162 373	22,-
158 163 174 257 278		22,-
283-293	9,-	24,-
74LS132-164 166-175	74LS197	24,-
253-277	10,-	26,-
74LS 93-95	11,-	26,-
74LS137 151 153 192	74LS168-374 629	27,-
195 221-240 242 248	74LS169-181-183	30,-
258 260 261 266		30,-
	12,-	35,-
74LS40 47 48 191-193	74LS243	39,-
245 247 273	13,-	52,-

**C.I. intégrés divers**

AM 2833 PC	68,-	L 146	17,-
AY1 0212	115,-	L 200	18,-
AY3 1270	150,-	L 203	15,-
AY3 1350	160,-	L 204	15,-
AY3 8910	160,-	LF 257	40,-
CA 3060	24,-	LF 353	14,-
CA 3084	38,-	LF 355	10,-
CA 3089	25,-	LF 356 H	14,-
CA 3094	20,-	LF 356 N	14,-
CA 3130	17,-	LF 357 N	14,-
CA 3140	17,-	LH 0075	325,-
CA 3161	20,-	LM 10 CH	75,-
CA 3162	70,-	LM 134 H	50,-
CA 3189	56,-	LM 137 K	15,-
CEM 3310	110,-	LM 193 H	46,-
CEM 3320	100,-	LM 301ANB	9,-
CEM 3340	150,-	LM 306 H	9,-
D 2101 AC1	40,-	LM 307 N	6,-
D 8088	400,-	LM 308 N	10,-
DS 8629	59,-	LM 309 K	25,-
DP 8238	75,-	LM 310 N	22,-
DP 8253 C	228,-	LM 311 N	9,-
EF 68 2 P	20,-	LM 312 H	30,-
EF 6850 P	24,-	LM 317 MP	12,-
ER 1051	98,-	LM 317 K	42,-
ER 1400	42,-	LM 317 T	16,-
ER 3400	150,-	LM 317 HVK	59,-
FPT 100	12,-	LM 318	19,-
FJH 131	35,-	LM 319	26,-
FX 209	180,-	LM 322	44,-
HEF 4750	280,-	LM 324	10,50
HEF 4751	280,-	LM 325	22,-
HEF 4754	156,-	LM 335 H	18,-
HM 6147 P	60,-	LM 336 Z	24,-
ICC 8038	59,-	LM 337 K	18,-
ICC 8048	300,-	LM 337 MP	18,-
ICC 8063	65,-	LM 338 K	68,-
ICL 7106	300,-	LM 329	40,-
ICL 7109	320,-	LM 338 N1	11,-
ICL 7136	235,-	LM 339 N24	24,-
ICL 8073	87,-	LM 340 T	15,-
ICL 8284	150,-	LM 340 T15	15,-
ICM 7038	45,-	LM 346	30,-
ICM 7209	55,-	LM 348	13,-
ICM 7219	150,-	LM 349	17,-
ICM 7224	175,-	LM 350 K	60,-
ICM 7555	15,-	LM 358	9,80
IRF 120	66,-	LM 377	28,-
IRF 530	76,-	LM 378	28,-
IRF 9132	70,-	LM 379 S	66,-
KTY 10	35,-	LM 380 N8	16,-
KV 1236	54,-	LM 380 N14	15,-
L 120	27,-	LM 381	24,-
L 121	20,-	LM 382	14,-
L 123	14,-	LM 386	14,-
L 129	13,-	LM 387	19,-
L 130	15,-	LM 388 N1	15,-

LM 389	25,-	MC 14566BCP	18,-
LM 391 N60	22,-	MC 14584BCP	10,-
LM 391 N80	26,-	MC 14585BCP	18,-
LM 393	10,-	MC 146151	138,-
LM 394	52,-	MC 146805 2	250,-
LM 396 K	175,-	MC 6802	64,-
UA 431 AWC	8,-	MC 6810 P	42,-
LM 555	8,-	MK 3880 N4	140,-
LM 556	10,-	MK 50240	180,-
LM 564	39,-	MK 60388	250,-
LM 565	12,-	ML 920	103,-
LM 566	27,-	ML 926	32,-
LM 567	18,-	ML 928	43,-
LM 571	50,-	MM 2102 4L	24,-
LM 709 CN8	8,50	MM 2111 C4	39,-
LM 709 CN14	6,-	MM 2112 4N	42,-
LM 710	9,-	MM 5318	79,-
LM 723	8,-	MM 5377	79,-
LM 733	32,-	MM 5387	196,-
LM 741 CH	9,-	MM 5406	106,-
LM 747 CN	14,-	MM 5407	50,-
LM 748	8,-	MM 5566	95,-
LM 1035	77,-	MM 5837	45,-
LM 1037	48,-	MM 6116 LP3	210,-
LM 1303	17,-	MM 633015 J	26,-
LM 1309	35,-	MM 74C04	8,-
LM 1310	15,-	MM 74C86	8,50
LM 1330	16,-	MM 74C90	15,-
LM 1403	36,-	MM 74C93	12,-
LM 1408 L6	29,-	MM 74C173	20,-
LM 1408 L	8,-	MM 74C174	10,-
LM 1413	12,-	MM 74C221	24,-
LM 1416	15,-	MM 74C912	85,-
LM 1458	14,-	MM 74C922	50,-
LM 1468	45,-	MM 74C923	52,-
LM 1498	12,-	MM 74C925	88,-
LM 1489	13,-	MM 74C926	86,-
LM 1498	12,-	MM 74C928	75,-
LM 1508 L8	133,-	MM 74C935	102,-
LM 1800	28,-	MM 78540	35,-
LM 1868	28,-	MM 80C97	9,-
LM 1877 N10	60,-	MM 80C98	20,-
LM 1897	18,-	MM 82S23	16,-
LM 2904	10,-	MOC 3020	20,-
LM 2896 2	36,-	MRF 475	52,-
LM 2907 N14	25,-	NE 556	6,-
LM 2917 N8	30,-	NE 570	70,-
LM 3080	12,-	NE 5534	30,-
LM 3089	11,-	NJ 8812 DP	60,-
LM 3301	10,50	PB 284	150,-
LM 3086	9,-	OPL 100-1	85,-
LM 3357	34,-	RO3 2513	158,-
LM 3302	15,-	S 89	180,-
LM 3340	33,-	S 187 B	280,-
LM 3380	18,-	S 180	250,-
LM 3401	7,-	S 576 B	44,-
LM 3456	10,-	SAA 1004	34,-
LM 2900	12,-	SAA 1006	40,-
LM 3905	19,-	SAA 1030	115,-
LM 3911	21,-	SAA 1058	45,-
LM 3914	62,-	SAA 1059	75,-
LM 3915	38,-	SAA 1070	160,-
LM 13700	26,-	SAB 0600	40,-
LS 204	10,-	SBB 2616	116,-
LS 7220	59,-	SC 116 D	12,-
LX 503 A	260,-	SFF 84116	40,-
LX 10631 L	150,-	SFF 96364	130,-
MC 14175BCL	30,-	TFA 1001 K	40,-
MC 14411	126,-	TLC 221 B	8,-
MC 14433	146,-	TMS 1000	100,-
MC 14495	39,-	TMS 1122	110,-
MC 14503BCP	9,-	TMS 1601	190,-
MC 14504BCP	15,-	TMS 3874	100,-
MC 14607CP	8,-	TY 6008	13,-
MC 14508BCP	42,-	U 410 B	13,-
MC 14510CP	12,-	UPB 7555	15,-
MC 14511BCN	12,-	UPB 7640	38,-
MC 14512BCP	12,-	UPB 8226	73,-
MC 14514	82,-	UPB 8228	73,-
MC 14515P	120,-	UPB 8255 AC5	78,-
MC 14516BCP	15,-	UPB 8257	186,-
MC 14518PC	15,-	UPB 8258 C	180,-
MC 14527	45,-	MID 400	77,-
MC 14520BCP	12,-	TQS 812	162,-
MC 16528BCN	36,-	UA 431	6,-
MC 14538BCP	21,-	UA 714	40,-
MC 14539BCP	12,-	UA 728	116,-
MC 14541BCP	15,-	UA 739	21,-
MC 14543BCP	29,-	UA 758	26,-
MC 14553BCP	42,-	UA 796	15,-
MC 14555BCP	13,-	R 6502	165,-
MC 14556BE	20,-	R 6532	190,-
MC 14558NP	36,-	2 SJ 50	65,-
MC 14560BCP	25,-	2 SK 135	65,-

**Divers**

AEY 14	38,-	BS 250	6,-
AEY 20	28,-	81 LS 95	25,-
BS 170	12,-	95H90	98,-
<b>Eprom programmée</b>			
2716 Disco	120,-		
2716 Junior EA	120,-		
2716 Junior PM	120,-		
2716 Junior TM	120,-		
2716 Elekterm	120,-		
2716 Photo Génie	120,-		
2716 Chronop	120,-		
2716 Synthé Poly	120,-		
82S23 Prog. Fréq. 150 MHz			
IC1 - IC2	32,-		
82S23 Interf. Junior	32,-		
74S387 Prog. Elekterm.	45,-		

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	800,-	8238	73,-
8214	74,-	8253	228,-
8216	319,-	8255	78,-
8224	80,-	8257	186,-
8226	38,-	8259	179,-

**Circuits divers**

146805-2EL	250,-
ZN 414-14528	36,-
ZN 419	50,-
ZN 425	120,-
ZN 426-E-8	98,-
ZN 427-E-8	190,-
SDA 5680	244,-
7217	150,-
Capteur gaz 812	120,-
6116 P3	120,-
SL 6600	63,-
MC 10631L	150,-
9368	23,-
Tube geiger ZP 1400	526,-
KTY 10	35,-
BPW 34	25,-
KV 1236	54,-
ZNA 234	325,-

**MODULES CABLES**

<b>POUR TABLES DE MIXAGE</b>			
Préampl	54 F	Correcteur	37 F
Mélangeur	37 F	Vumètre	37 F
PA correct	101 F	Mélangeur V. mét	79 F

**FIL EMAILLE**

Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litz pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas.

FIL NICKEL-CHROME pour résistance électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°

**POTS FERRITES "NEOSID"**

miniatures et subminiatures  
Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz. Perles et tores en ferrites.  
Filtres TOKO  
Tores "AMIDON"

**TISSUS**

Tissu spécial pour enceintes  
Gersy noir en 1,40 de large le m 70,-  
Marron en 1,20 le m 80,-  
Noir pailleté argent 1,20 le m 85,-

**Réalisation :**

- De tous circuits imprimés sur epoxy d'après vos Mylar  
- De faces avant sur Scotch Call alu en positives ou négatives

**MODULES ENFICHABLES**

<b>POUR MAGNETOPHONE</b>	
PA enregistrement	95,- F
PA lecture	103,- F
Oscillateur mono	150,- F
Oscillateur pour stéréo	240,- F
Alimentation stéréo	430,- F

**"MF 50 S"**

**COMPLET EN KIT 3500 F**

**PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**



- Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A 1100,- F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussive piano 2200,- F
- Boîte de timbres piano avec clés 340,- F
- Valse gainée 560,- F
- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES : en valse 190,- F
- Avec ensemble oscillateur ci-dessus 2800,- F
- Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310,- F

**EN MODULES SEPARÉS**

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

<b>Claviers NU</b>			<b>PEDALIERS</b>		
1 octave	160,-	290,-	330,-	390,-	1 octave 800,- F
2 octaves	245,-	360,-	420,-	490,-	1 octave 1/2 800,- F
3 octaves	368,-	515,-	650,-	780,-	2 octaves 1/2 Boite 2760,- F

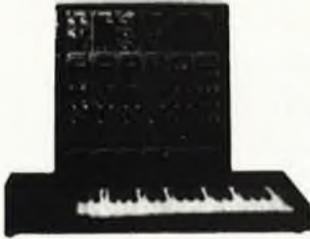
**MAGNETIC FRANCE** vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.  
**Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.**  
 Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

## FORMANT

**Prix de l'ensemble en Kit : 3 950 Frs sans ébénisterie**

L'appareil présenté sur la photo ci-contre version de base avec un VCF 24 dB et un RFM



Modules séparés de FORMANT cablés, réglés disponibles - Prix 30% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Ebénisterie gainée, les 2 pièces ..... 480 Frs  
 Partie clavier seule ..... 300 Frs

### Synthétiseur FORMANT livre 2 EXTENSIONS DISPONIBLES

#### Garantie Kit

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sous exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

## FORMANT Polyphonique (Circuit Curtis)

**3 Octaves 5 Voies**  
**Complet en Kit avec châssis Valise face avant connecteurs boutons etc.**  
**1 3250 Frs**

RESI TRANSIT composants seuls	107,-
DIGIT composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 4	
9927 Mini fréquencesmètre	450,-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	850,-
ELEKTOR N° 7	
9965 Clavier ASCII complet	585,-
Le jeu de 65 touches	320,-
Touche ASCII à l'unité	6,-
ELEKTOR N° 8	
Elekterminal (nouvel version)	1046,-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire	390,-
79071 Assistantor	140,-
ELEKTOR N° 16	
79040 Modulateur en anneau	140,-
ELEKTOR N° 17	
9984 Fuzz Box	120,-

ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	510,-
9767 Modulateur UHF/VHF	110,-
80031 Top préampli	495,-
80023 Top ampli	325,-
ELEKTOR N° 21	
80022 Amplificateur d'antenne	130,-
80009 Eff. 's sonores	380,-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2380,-
en plus : Faces avant gravées	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80035 Compteur Geiger	950,-
80054 Vocacophone	225,-
80060 Chorosynth	900,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	
80077 Testeur de transistors	195,-
80076 Antenne Oméga	195,-
80117 Fréquencesmètre à cristaux	560,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	135,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	560,-
80503 Générateur de mires	510,-
80127 Thermomètre linéaire	210,-
81019 Commande de pompe de chauffage central	195,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275,-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes	1200,-
sans lampe	825,-
81068 Table de mixage	820,-
ELEKTOR N° 34	
81027 80068-81071 Vocodeur compl	686,-
80071 Vocodeur : générateur	215,-
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	
81523 Générateur aléatoire	200,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81541 Diapason électronique	170,-
81570 Pré-amplificateur	300,-
81075 Voltmètre digital universel	320,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1200,-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248,-
81171 Compteur de rotations	780,-
81173 Baromètre	510,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000,-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125,-
ELEKTOR N° 41	
82006 Générateur de Fonctions	230,-
82004 Docatimer simple	210,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	230,-
80133 Transverter (nous consulter)	
82020 Orgue Junior avec clavier	1 250,-
Programmeur de chambre noire	250,-
ELEKTOR N° 42	
81594 Programmeur d'EPROM	61,-
82005 Contrôleur d'obturateur	470,-
82009 Amplificateur téléphonique	125,-
82019 Tappe ROM	560,-
82026 Fréquencesmètre simple	630,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	450,-
82048 Minuterie pour chambre noire programmable	730,-
82027 Synthétiseur VCO	450,-
82040 Module Capacimètre	190,-
82046 Arpeggio Gong	190,-

ELEKTOR N° 44	
81158 Dégivrage de frigo autom.	135,-
82068 Carte d'interface pour moulin à parole	112,-
82070 Chargeur universel	142,-
82028 Fréquencesmètre 150 MHz	750,-
82031 VCF et VCA en duo	370,-
83032 DUAL-ADSR	470,-
82033 LFO NOISE	190,-
82043 Amplificateur 70 cm	560,-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	300,-
82066 EOLICON	82,-
82081 Auto-chargeur 1 A 3 A	200,-
260,-	
82080 Réducteur de bruit DNR	280,-
9729-1 Synthétiseur COM	165,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	300,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	538,-
82089-1 et 2 Ampli 100 W	945,-
82090 Testeur de 2114	114,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82094 Interface sonore pour TV	170,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	170,-
82107 Circuit interface	570,-
82108 Circuit d'accord	200,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	850,-
82091 Antivolauto (sans C.I.)	155,-
82105 Carte C.P.U.	880,-
82109 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	230,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	170,-
82112 Conversion	290,-
82122 Récepteur BLU	590,-
82131 Relais électronique	72,-
82133 Sifflet électronique	135,-
82121 Module parole	780,-
82138 Amorceur pour tube flus	30,-
ELEKTOR N° 49/50	
82527 Amplificateur de puissance	112,-
82539 Amplificateur de reproduction	79,-
82543 Générateur de sons	160,-
82570 Super alim	434,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1180,-
82146 Gaz alarme	295,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	250,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	375,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
Convertisseurs de bande pour BLU. N.C	
82156 Thermomètre L.C.D	590,-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	525,-
82167 Accordeur pour guitare	540,-
82171 Extension orgue junior	350,-
82172 Cerbere	290,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540,-
ELEKTOR N° 54	
82162 L Auto ionisateur	290,-
82178 Alimentation de labo	700,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies	1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audio XL	280,-
83011 Modem Acoustique	360,-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	86,-
83011 Modem Acoustique	640,-
83028 Gradateur pour phares	70,-
83022 7 Amplificateur pour casque	270,-
83022 8 Circuit d'alimentation	200,-
83022 9 Circuit de connexion	198,-
ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim.	950,-
83022-1 BUS	460,-
83022-6 Amplificateur linéaire	200,-
83022-10 Signalisation tricolore	145,-
83024 Récepteur de trafic "chalutiers"	520,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	245,-
83022-3 Préamplificateur MD	315,-
83022-5 Réglage de tonalité	285,-
83022-4 Interlude	325,-
83041 Horloge programmable	840,-
83052 Wattmètre	410,-

## Ampli Crescendo

**Complet avec châssis 3 150 Frs**

## Preampli Prelude

**Complet avec châssis 3 150 Frs**

ELEKTOR N° 59	
83054 Convertisseur signal morse	300,-
83056 Musique par photo-transmission	355,-
ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380,-
83051-2 Le Récepteur	880,-
83067 Extension Wattmètre	500,-
83071-1-2-3 Audioxcope	990,-
ELEKTOR N° 61	
83410 Cres Thermomètre	360,-
83503 Chenillard à effet	160,-
83515 Micromaton	410,-
83551 Générateur de mires N et B	535,-
83552 Pré Ampli micro	135,-
83653 Eclairage constant	230,-
83658 Convertisseur N/A	135,-
83651 Générateur de sinusoides	120,-
83653 Radiathermomètre	130,-
83562 Tampons pour Prelude	95,-
83584 Ampli PDM	190,-
ELEKTOR N° 62	
EPS 83069-1 Emetteur	320,-
EPS 83069-2 Récepteur	320,-
EPS 83082 Carte UDU	960,-
EPS 83083 Test Auto	720,-
EPS 83087 Baladin 700	310,-

**ELEKTORSOPE Modules livrés :**  
 avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.

Alimentation av. transfo.	375,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	135,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	370,-
Base de temps	340,-
Kit Ampli X/Y	135,-
C.I. Carte mère seul	75,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	925,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	1250,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	90,-
Transfo Alimentation	250,-

Réalisation perçus dans "LE SON"	
9874 Elektorradio	280,-
9832 Equaliser graphique	290,-
9897 1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage	180,-
9897 2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité	160,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	300,-
9395 Compresseur dynamique 2 voies	300,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	190,-

**FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant :** Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur + Interface clavier 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble 3 950 Fr

Modules séparés avec circuit imprimé et face avant.	
Interface clavier	230,-
Récepteur d'interface	55,-
Alimentation avec transfo	460,-
VCF 24 dB	460,-
Filtre de résonance	400,-
Noise	205,-
COM	230,-
DUAL/VCA	310,-
LFOs	310,-
VCF	350,-
ADSR	230,-
VCO	650,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100Ω	700,-

# 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

**CREDIT**  
 Nous consulter

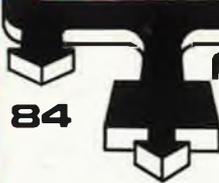
FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-9-83 DONNEES SOUS RESERVE

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



# composants ?



**PROVENCE COMPOSANTS**  
84 Kits - Micro informatique - Mesure  
125, rue de la Liberté - 84120 PERTUIS Tél. (90) 79.42.68



**B.H. ELECTRONIQUE**  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
164, av. A. Briand - 92220 BAGNEUX - Tél. 664.21.59

**SHOP TRONIC**  
KITS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
SYSTEMES D'ALARME, VOL ET INCENDIE  
1, place de Belgique - 92250 La Garenne-Colombes  
Tél. 785.05.25

**ROCHE ELECTRONIQUE** 799.35.25  
200, av. d'Argenteuil - 92600 ASNIERES 798.94.13  
VENTE EN MAGASIN ET PAR CORRESPONDANCE  
+ de 4000 Ref. en stock + 258 Kits exposés et garantis  
Catalogue condensé GRATUIT franco: 3 timbres à 2 F

**X.R.7** 4 av. J.F. Kennedy, 94410 St Maurice, Tél. 1/889.47.31  
Fibre optique synthétique

Ø 0,5 mm: 120 F - 120 m	400 F les 500 m
Ø 1,0 mm: 212 F - 50 m	350 F les 100 m
Ø 1,5 mm: 250 F - 50 m	400 F les 100 m
Ø 2,0 mm: 355 F - 50 m	568 F les 100 m
Ø 3,0 mm: 632 F - 50 m	851 F les 100 m

franco de port, paiement à la commande  
vente uniquement par correspondance

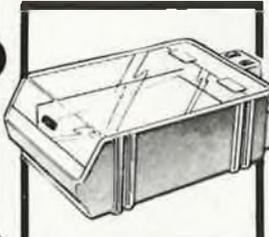
**COMPOSANTS**  
50, rue de la Marne (face à la Coopérative Agricole)  
95460 EZANVILLE Tél. 935.00.69  
Ouvert du Lundi au Samedi : 9 h 30 - 12 h 30  
15 h - 19 h 30  
Et le Dimanche matin de 9 h 30 à 12 h 30

**VADELEC ELECTRONICS**  
AV. DE L'HELIPORT 24/26  
1.000 BRUXELLES Tlx: 260.61  
Tel: 02/218.26.40 (fermé le lundi)



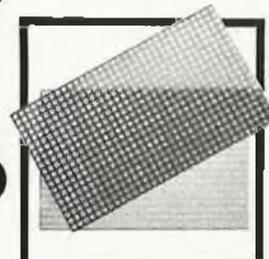
**ELECTRONIC CENTER**  
3, RUE JEAN VIOLETTE  
CASE POSTALE - 106  
CH - 1211 GENEVE - 4  
TX - 428546 IRCO CH  
TEL (022) 20 33 06

# CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS



**GRAVEZ LES VOUS-MÊMES EN 5 MINUTES**

**3 MODÈLES**  
**GRAV'CI 1**  
Surface de gravure 120 x 180 mm, contenance 1 litre (sans chauffage)  
**GRAV'CI 2**  
Surface de gravure 180 x 240 mm, contenance 3 litres (chauffage)  
**GRAV'CI 3**  
Surface de gravure 270 x 410 mm, contenance 7 litres (chauffage)



**PLAQUES D'ÉTUDES OU D'ESSAIS**

Bakélite ou époxy.  
Bandes ou pastilles.  
Cuvrées ou non cuvrées.  
Percées au pas de 2,54 ou non percées.

Quelques formats disponibles :  
50 x 100 200 x 100  
100 x 100 500 x 100  
150 x 100 160 x 300  
160 x 100

Consultez-nous pour formats spéciaux.

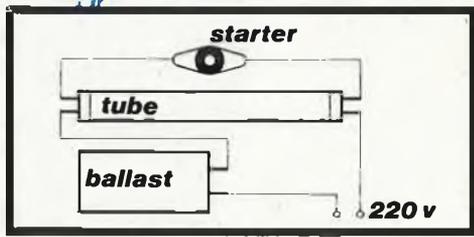
**ÉTAMEZ, ARGENTEZ EN 60 SECONDES !**



Etain chimique.  
Argent chimique.  
Désoxydant.  
Perchlorure de fer en sachet et liquide.  
Perchlorure **suractivé** 30% de temps en moins.  
Ces produits sont disponibles en demi-litre, litre, 5 litres ou en vrac.

**NOUVEAU**

**KIT EPROM, EFFACEUR DE MÉMOIRE**



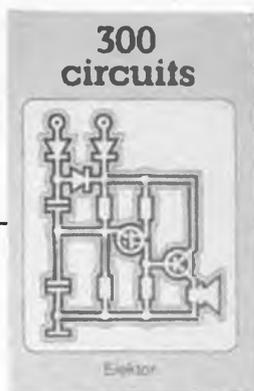
**COMPOSITION :**  
1 starter  
1 tube spécial 6 W, 15 cm  
2 mini-douilles pour tube.  
1 support de starter  
1 ballast.

**DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA BELGIQUE**

**Ets CLOFIS**

STEENWEG, BRUSSEL 539 - 1900 OVERIJSE  
Tél. (02) 657.18.05

# "BIBLIO" PUBLITRONIC



70F

**l'un de nos  
BEST SELLERS**

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.



54F

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

## ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant.  
Tome 1 - 2 - 3 - 4



65F  
chaque tome

Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des  $\mu$ PI. Derrière le 2650 de Philips se cache un jeu vidéo sophistiqué qui génère toutes sortes de couleurs, de graphismes et de sons. Ce livre vous apprendra à réaliser cet ordinateur pour jeux TV, mais aussi à établir vos propres programmes de jeux.



le volume 75F

Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.



81F

avec circuit imprimé

## Do you understand English?

Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".



45F

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic  
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières  
(+ 12 F frais de port)

**UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART**

# elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

# elektor copie service

## HIER, AUJOURD'HUI, DEMAIN, **LA MAÎTRISE METRIX.**



### Multimètres : une famille superfiable

METRIX détient aujourd'hui le leadership européen pour des raisons concrètes :

- 50 ans d'expérience dans la recherche scientifique de la multimétrie et de ses applications,
- deux familles complètes de multimètres analogiques et numériques aux performances élevées,

- une conception rationnelle qui privilégie la protection des appareils autant que la sécurité des utilisateurs.

Précis, fiables, robustes, compacts, simples d'emploi, les METRIX sont synonymes de multimètre !

Les multimètres METRIX : une trilogie parfaite performance/qualité/prix.

## metrix

UNE ÉTINCELLE D'AVANCE

ITT Composants et Instruments - Division Instruments METRIX  
Chemin de la Croix-Rouge - BP 30 - F 74010 Annecy Cedex  
Tél. (50) 52.81.02 - Télex 385131



# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions	9453	46,—	carte de bus universelle (quadriple) auto-chargeur	82079	48,—
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> modulateur UHF-VHF	9967	22,—	<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique	82017	70,—
<b>F7: JANVIER 1979</b> clavier ASCII	9965	110,50	amplificateur 100 W: ampli 100 W	82089-1	37,—
<b>F8: FEVRIER 1979</b> Elekterminal	9966	107,50	alimentation	82089-2	34,—
<b>F19: JANVIER 1980</b> codeur SECAM	80049	89,50	testeur de RAM	82090	27,50
<b>F20: FEVRIER 1980</b> train à vapeur	80019	27,—	mini-carte EPROM	82093	23,50
nouveau bus pour système à µP	80024	84,—	interface sonore pour TV	82094	27,—
<b>F21: MARS 1980</b> amplificateur d'antenne	80022	26,50	clavier numérique polyphonique:		
le vocodeur d'Elektor	80068-		circuit anti-rebonds	82106	35,—
bus	1 + 2	141,50	circuit d'interface	82107	66,50
filtre	80068-3	49,—	circuit d'accord	82108	39,50
entrée-sortie	80068-4	46,50	<b>F47: MAI 1982</b> ARTIST:		
alimentation	80068-5	41,—	préampli pour guitare	82014	143,50
<b>F22: AVRIL 1980</b> junior computer:			carte CPU à Z80	82105	101,—
circuit principal	80089-1	179,—	<b>F48: JUIN 1982</b> clavier numérique polyphonique		
affichage	80089-2	18,—	carte de bus	82110	47,50
alimentation	80089-3	43,—	circuit de sortie	82111	67,—
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> carte 8k RAM + EPROM	80120	188,50	circuit de conversion	82112	27,50
<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus	80068-2	69,—	récepteur BLU ondes courtes	82122	71,50
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés:			gradateur universel	82128	23,50
carte détecteur	81027-1	48,50	relais électronique	82131	22,—
carte commutation	81027-2	57,50	amorçage électronique pour tube luminescent	82138	20,—
<b>F35: MAI 1981</b> alimentation universelle	81128	35,—	<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b> interrupteur photosensible	82528	23,—
<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer:			amplificateur pour lecteur de cassettes	82539	23,—
carte d'interface	81033-1	272,—	générateur de sons en 1ER0 5 V: l'usine	82543	34,20
carte d'alimentation	81033-2	20,50		82570	32,—
carte de connexion	81033-3	18,50	<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b> photo-génie:		
<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> générateur aléatoire simple	81523	34,—	processeur clavier*	81170-1	58,—
tampons d'entrée pour l'analyseur logique	81577	29,—	logique/clavier	82141-1	53,50
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> jeux de lumière	81155	46,—	affichage	82141-2	28,—
compteur de rotations	81171	69,50	affichage	82141-3	32,—
<b>F40: OCTOBRE 1981</b> chronoprocasseur universel:			gaz-alarme	82146	23,—
circuit principal	81170-1	58,—	téléphone intérieur:		
circ. clavier + affichage	81170-2	43,—	poste	82147-1	42,50
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior			alimentation	82147-2	21,—
alimentation	9968-5a	20,50	extension EPROM jeux T.V.		
circuit principal	82020	50,—	bus	82558-1	49,—
transverter 70 cm	80133	179,—	carte EPROM	82558-2	28,—
FMN + VMN (fréquence + voltmètre)	81156	61,—	indicateur de rotation de phases	82577	38,50
générateur de fonctions	82006	30,—	* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge		
<b>F42: DECEMBRE 1981</b> programmateur d'EPROM (2650)	81594	21,—	<b>F52: OCTOBRE 1982</b> photo-génie:		
tempo ROM	82019	23,50	photomètre	82142-1	24,50
high boost	82029	27,—	thermomètre	82142-2	23,—
<b>F43: JANVIER 1982</b> eprogrammateur	82010	66,50	temporisateur	82142-3	28,—
arpeggio gong	82046	23,—	antenne active:		
<b>F44: FEVRIER 1982</b> hétérophote	82038	23,—	amplificateur	82144-1	22,—
thermostat pour bain photographique	82069	29,—	atténuateur et alimentation	82144-2	22,—
chargeur universel nicad	82070	29,50	thermomètre LCD	82156	30,50
<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter	82024	75,50	convertisseur de bande pour le récepteur BLU:		
alimentation	82078	52,—	bandes < 14 MHz	82161-1	29,50
			bandes > 14 MHz	82161-2	33,—
			<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> éclairage pour modèles réduits ferroviaires	82157	58,—
			interface pour disquettes	82159	67,—
			dé parlant	82160	43,—
			diapason pour guitare	82167	32,—
			Cerbère	82172	33,50
			thermomètre super-éco	82175	33,50
			<b>F54: DECEMBRE 1982</b> auto-ionisateur		
			circuit principal	9823	60,—
			alimentation	82162	21,50
			alimentation de laboratoire	82178	58,—
			lucipète	82179	42,—
			crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82180	66,—
			<b>F55: JANVIER 1983</b> 3 A pour O.P.	83002	26,50
			milli-ohmmètre	83006	27,50

<b>F56: FEVRIER 1983</b> protège-fusible II	83010	22,—	crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008	43,—	
modem	83011	89,—	<b>eps</b> <b>faces avant</b>		
Prélude:			* générateur de fonctions	9453-6	36,—
amplificateur pour casque	83022-7	59,—	+ artist	82014-F	24,—
alimentation	83022-8	55,—	+ alimentation de laboratoire	82178-F	27,—
platine de connexion	83022-9	88,—	+ Prélude	83022-F	51,50
gradateur pour phares	83028	22,—	+ horloge programmable	83041-F	134,50
			+ Maestro	83051-1 F	55,50
<b>F57: MARS 1983</b> décodeur CX	82189	35,—	* face avant en métal laqué noir mat		
carte mémoire universelle	83014	105,—	+ face avant en matériau préimprimé autocollant		
Prélude:					
bus	83022-1	171,—			
amplificateur linéaire	83022-6	70,50			
visualisation tricolore	83022-10	30,50			
récepteur BLU bande "chalutiers"	83024	64,50			
luxmètre à cristaux liquides	83037	29,50			
<b>F58: AVRIL 1983</b> Prélude:					
préamplificateur MC	83022-2	54,50			
préamplificateur MD	83022-3	67,—			
réglage de tonalité	83022-5	51,50			
Interlude:					
module de commande	83022-4	50,25			
horloge programmable	83041	58,50			
wattmètre	83052	38,25			

**ess**  
**software**  
**service**

**CASSETTES ESS**  
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 60,—  
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 67,50  
cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 67,50

## NOUVEAU

<b>F63: SEPTEMBRE 1983</b> sémaphore:			émetteur	83069-1	39,50
			récepteur	83069-2	38,50
			carte VDU	83082	152,50
			test-auto	83083	67,—
			baladin 7000	83087	30,50

Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.



UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN EN CART

7 QUAI DE L'OISE 75019

TÉL. : 239.23.61



**VOUS AVEZ UN PROBLÈME ?...**  
**Nous détenons peut-être la solution...**  
**Consultez-nous !**

**Ouvert du Lundi au Samedi**  
**Lundi de 14 h à 19 h**  
**Du Mardi au Samedi de 9 h 30 à 19 h 30**

TTL 74LS	266	4,10 F	41	12,00 F
00	210 F		42	8,10 F
01	218 F		43	8,70 F
02	210 F		44	7,10 F
03	210 F		45	10,90 F
04	210 F		46	11,30 F
05	210 F		47	3,00 F
06	3,30 F		48	3,00 F
07	2,10 F		49	3,80 F
08	2,10 F		50	3,80 F
09	2,10 F		51	8,50 F
10	2,10 F		52	8,50 F
11	2,10 F		53	8,50 F
12	2,10 F		54	9,80 F
13	3,90 F		55	3,80 F
14	4,80 F		56	25,20 F
15	2,10 F		57	2,40 F
16	2,10 F		58	2,40 F
17	2,10 F		59	7,40 F
18	2,10 F		60	7,40 F
19	2,10 F		61	2,40 F
20	2,10 F		62	2,40 F
21	2,10 F		63	2,40 F
22	2,10 F		64	2,40 F
23	2,10 F		65	2,40 F
24	2,10 F		66	2,40 F
25	2,10 F		67	2,40 F
26	2,10 F		68	2,40 F
27	2,10 F		69	2,40 F
28	2,10 F		70	2,40 F
29	2,10 F		71	2,40 F
30	2,10 F		72	2,40 F
31	14,40 F		73	2,40 F
32	2,10 F		74	2,40 F
33	2,10 F		75	2,40 F
34	2,10 F		76	2,40 F
35	2,10 F		77	2,40 F
36	2,10 F		78	2,40 F
37	2,10 F		79	2,40 F
38	2,10 F		80	2,40 F
39	2,10 F		81	2,40 F
40	2,10 F		82	2,40 F
41	2,10 F		83	2,40 F
42	2,10 F		84	2,40 F
43	2,10 F		85	2,40 F
44	2,10 F		86	2,40 F
45	2,10 F		87	2,40 F
46	2,10 F		88	2,40 F
47	2,10 F		89	2,40 F
48	2,10 F		90	2,40 F
49	2,10 F		91	2,40 F
50	2,10 F		92	2,40 F
51	2,10 F		93	2,40 F
52	2,10 F		94	2,40 F
53	2,10 F		95	2,40 F
54	2,10 F		96	2,40 F
55	2,10 F		97	2,40 F
56	2,10 F		98	2,40 F
57	2,10 F		99	2,40 F
58	2,10 F		100	2,40 F
59	2,10 F			
60	2,10 F			
61	2,10 F			
62	2,10 F			
63	2,10 F			
64	2,10 F			
65	2,10 F			
66	2,10 F			
67	2,10 F			
68	2,10 F			
69	2,10 F			
70	2,10 F			
71	2,10 F			
72	2,10 F			
73	2,10 F			
74	2,10 F			
75	2,10 F			
76	2,10 F			
77	2,10 F			
78	2,10 F			
79	2,10 F			
80	2,10 F			
81	2,10 F			
82	2,10 F			
83	2,10 F			
84	2,10 F			
85	2,10 F			
86	2,10 F			
87	2,10 F			
88	2,10 F			
89	2,10 F			
90	2,10 F			
91	2,10 F			
92	2,10 F			
93	2,10 F			
94	2,10 F			
95	2,10 F			
96	2,10 F			
97	2,10 F			
98	2,10 F			
99	2,10 F			
100	2,10 F			

### COMPOSANTS JAPONAIS

AN 313U	58,00 F	TA 7120P	28,00 F
AN 7145	92,00 F	TA 7122BP	31,00 F
BA 301	33,00 F	TA 7128AP	32,00 F
BA 311	33,00 F	TA 7137P	32,00 F
BA 313	28,00 F	TA 7139P	32,00 F
BA 511	48,00 F	TA 7204P	31,00 F
BA 521	30,00 F	TA 7206P	24,80 F
BA 532	39,00 F	TA 7215P	58,00 F
HA 1306W	54,00 F	TA 7217AP	31,00 F
HA 1339	59,00 F	TA 7222AP	35,00 F
HA 1368W	38,00 F	TA 7225P	70,00 F
HA 1368WR	38,00 F	TA 7225	112,50 F
HA 1368	39,00 F	TA 7227P	68,00 F
HA 1377	84,00 F	TA 7229P	95,00 F
HA 1389	72,00 F	TA 7230P	75,00 F
HA 1388	89,00 F	TA 7313AP	24,00 F
HA 4623	80,00 F	TA 7621P	120,00 F
LA 3115	52,40 F	TA 7622	128,00 F
LA 3300	38,00 F	UPC 575C2	28,50 F
LA 3350	45,00 F	UPC 1156H	35,00 F
LA 4420	36,00 F	UPC 1181H	28,00 F
LA 4422	38,00 F	UPC 1182H	29,00 F
LA 4420	31,00 F	UPC 1185H	51,00 F
M 5153L	37,00 F	UPC 1186H	32,00 F
M 5155BL	89,80 F	28C 1088	28,00 F
STK 0039	127,00 F	28C 1306	22,00 F
STK 0040	284,00 F	28C 1307	40,00 F
STK 0050	748,00 F	28C 1384	12,00 F
STK 0060	272,00 F	28C 1945	114,00 F
STK 435	119,00 F	28C 1957	18,00 F
STK 438	160,00 F	28C 1969	27,50 F
STK 441	210,00 F	28C 2028	18,00 F
STK 463	165,00 F	28C 2029	40,00 F
STK 465	240,00 F		

### QUARTZ

1.000.000	48,50 F	9.830.400	39,00 F
1.843.200	43,00 F	10.000.000	31,00 F
2.000.000	45,00 F	11.000.000	42,00 F
2.097.152	42,00 F	12.000.000	41,00 F
2.457.600	42,00 F	12.096.000	41,00 F
2.500.000	38,00 F	12.298.000	38,00 F
3.000.000	38,00 F	13.516.000	43,00 F
3.276.800	43,00 F	14.318.180	35,00 F
3.579.545	48,00 F	15.000.000	42,00 F
3.600.000	51,00 F	16.000.000	39,00 F
3.686.400	49,00 F	16.384.000	42,00 F
4.000.000	38,00 F	17.360.000	42,00 F
4.194.304	38,00 F	18.000.000	42,00 F
4.433.619	42,00 F	18.432.000	43,00 F
4.915.200	41,00 F	19.359.000	48,00 F
5.000.000	68,00 F	19.588.000	45,00 F
5.068.800	45,00 F	20.000.000	39,00 F
5.185.000	38,00 F	22.118.400	39,00 F
6.000.000	40,00 F	23.400.000	45,00 F
6.144.000	40,00 F	23.684.000	45,00 F
6.400.000	41,00 F	24.000.000	46,00 F
6.553.600	32,00 F	24.000.000	48,00 F
7.000.000	38,00 F	32.714.000	48,00 F
8.000.000	38,00 F	32.768.000	43,00 F
8.192.000	38,00 F	48.000.000	38,00 F

### MICROPROCESSEURS

<b>ROCKWELL</b>		<b>MEMOIRES</b>	
8504	140,00 F	2111	35,00 F
8514	46,80 F	2114P	17,00 F
8520	70,00 F	2114L	20,00 F
8522	68,00 F	2128	95,00 F
8532	98,00 F	2141	59,00 F
		2116 (350 ns)	52,00 F
<b>ZILOG Z80</b>		27C16	190,00 F
CPU	46,00 F	2731	187,00 F
ACPU	69,00 F	2764	190,00 F
48C01	53,00 F	4115	17,00 F
ADMA	180,00 F	4164	68,00 F
ASIO L	160,00 F	5516	190,00 F
Z8001	880,00 F	6147	75,00 F
		6301	48,00 F
<b>GENERAL INST</b>		7811	49,50 F
3-1350	98,00 F	<b>EFCS</b>	
3-2513	127,00 F	95364	110,00 F
3-9910	86,00 F		
5-1013	99,00 F		
<b>MOTOROLA</b>		<b>PGA</b>	
6800	52,00 F	1822	115,00 F
6801L1	310,00 F	1822	78,00 F
6802	52,00 F	1823	130,00 F
6808	45,00 F	1824	54,00 F
6809	99,00 F	1851	135,00 F
6809L	145,00 F	1852	46,00 F
6809L	240,00 F	1853	43,00 F
68809L	189,00 F	1854	92,00 F
68A10L	60,00 F	<b>INTEL</b>	
6810	22,00 F	8035	98,20 F
6820	26,00 F	8039	107,80 F
6821	21,00 F	8080	58,00 F
6821P	42,00 F	8085	67,00 F
6840	89,00 F	8086	420,00 F
6840	95,00 F	8088	338,00 F
6845	83,00 F	8155	98,00 F
6847	95,00 F	8156	97,20 F
6850	22,00 F	8205	100,00 F
6852	50,00 F	8212	26,00 F
6855L	59,50 F	8214	60,00 F
6875L	198,60 F	8216	19,00 F
6880L	45,00 F	8226	35,00 F
140815	32,00 F	8228	45,00 F
140815	32,00 F	8237	180,00 F
1488	9,50 F	8238	44,00 F
1489	9,50 F	8237	180,00 F
14411	125,00 F	8238	44,00 F
14412	235,00 F	8243	55,00 F
		8251P	58,00 F
<b>WESTERN DIGIT</b>		8251L	140,00 F
1771	350,00 F	8257	105,00 F
1791	412,00 F	8259	105,00 F
1793	390,00 F	8272	240,00 F
1795	390,00 F	8279	105,00 F
		8282	80,00 F
<b>DIVERS</b>		8284	95,00 F
RR 1941L	212,00 F	8286	80,00 F
CRT 5027	190,00 F	8288	180,00 F
LS7220	98,00 F	8289	340,00 F
VA1112	48,00 F	8298	340,00 F
VA1515	495,00 F	8755	285,00 F

**POUR TOUT AUTRE**  
**● RÉFÉRENCE NOUS ●**  
**CONSULTER**  
**TÉL. : 239.23.61**

### PROMOTION DU MOIS

8T26	15,00 F	6844L	115,00 F
MPSU 51	13,50 F	6860	117,00 F
LM 311D	6,50 F	Z8140PC	40,00 F
NE 556	6,50 F	8224	25,00 F
TMS 2532-455L	85,00 F	8255	39,00 F
2716 (45 ans)	33,00 F	DP8304	48,00 F
TMS 3120	35,00 F	87671	45

# elektor décodage

6e année **Septembre 1983**

ELEKTOR sarl

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul  
Tél.: (20) 48-68-04, Téléx: 132 167 F

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.  
Banque: Crédit Lyonnais à Bailleul, n° 6660-70030X  
CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

**Service ABONNEMENTS:**

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	par Avion
110 FF	150 FF	210 FF

**Changement d'adresse:** Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

**Service COMMANDES:** Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

**Service REDACTION:**

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf  
**Rédaction internationale:** E. Krempelsauer (responsable)  
H. Baggen, T. Day, P. Kersemakers, R. Krings, J. van Rooy,  
G. Scheil, **Laboratoire:** K. Walraven (responsable)  
J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar,  
P. Theunissen. **Documentation:** P. Hogenboom.  
**Sécretariat:** H. Smeets. **Maquette:** C. Sinke

**Rédacteur en chef:** Paul Holmes

**Service QUESTIONS TECHNIQUES:**

(Concernant les circuits d'Elektor uniquement)  
Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international  
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h 15 à 16h 15 (sauf en juillet et en août).

**Service PUBLICITE:** Nathalie Defrance  
Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition française veuillez vous référer aux dates limites qui figurent ci-dessous. Un tarif et un planning international pour les éditions néerlandaise, allemande, anglaise, italienne, espagnole et grecque sont disponibles sur demande.

**Service DIFFUSION:** Christian Chouard  
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:** Robert Safie

**DROITS D'AUTEUR:**

Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

**DROIT DE REPRODUCTION:**

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas  
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA  
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.  
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie  
Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16  
Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce  
Elektronik Yayınlar, Aslah Han kat 4, Sishane-Istanbul  
Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunam Lane, Bombay 400 007  
Elektor Australia Pty Ltd.,  
11-174 Military Road, Neutral Bay, Sydney.

Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688  
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450  
N° C.P.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1983 — imprimé aux Pays Bas

Qu'est-ce qu'un TUN?  
Qu'est un 10 n?  
Qu'est le EPS?  
Qu'est le service QT?  
Pourquoi le tort d'Elektor?

**Types de semi-conducteurs**

Il existe souvent de grandes similitudes de caractéristiques entre bon nombre de transistors de dénominations différentes. C'est pourquoi, Elektor présente de nouvelles abréviations pour les semi-conducteurs usuels:

- "TUP" ou "TUN"  
(Transistor Universel respectivement de type PNP ou NPN) représente tout transistor basse fréquence au silicium présentant les caractéristiques suivantes:

UCEO, max	20 V
IC, max	100 mA
hfe, min	100
Ptot, max	100 mW
fT, min	100 MHz

Voici quelques types version TUN: les familles des BC 107, BC 108, BC 109, 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Maintenant, quelques types TUP: les familles des BC 177, BC 178, la famille du BC 179, à l'exception des BC 159 et BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4129.

- "DUS" et "DUG" (Diode Universelle respectivement au Silicium et au Germanium) représente toute diode présentant les caractéristiques suivantes:

	DUS	DUG
UR, max	25 V	20 V
IF, max	100 mA	35 mA
IR, max	1 µA	100 µA
Ptot, max	250 mW	250 mW
CD, max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version "DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148. Et quelques types version "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 547B représentent des transistors silicium d'une même famille, aux caractéristiques presque similaires, mais de meilleure qualité. En général, dans une même famille, tout type peut s'utiliser indifféremment à la place d'un autre type.

**Familles BC 107 (-8, -9)**  
BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

**Familles BC 177 (-8, -9)**  
BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

- "741" peut se lire indifféremment µA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

**Valeur des résistances et capacités**

En donnant la valeur de composants, les virgules et les multiples de zéro sont, autant que possible, omis. Les virgules sont remplacées par l'une des abréviations suivantes, toutes utilisées sur le plan international:

p (pico-)	= 10 <sup>-12</sup>
n (nano-)	= 10 <sup>-9</sup>
µ (micro-)	= 10 <sup>-6</sup>
m (milli-)	= 10 <sup>-3</sup>
k (kilo-)	= 10 <sup>3</sup>
M (mega-)	= 10 <sup>6</sup>
G (giga-)	= 10 <sup>9</sup>
T (tera-)	= 10 <sup>12</sup>

Quelques exemples:  
Valeurs de résistances:  
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω  
470 = 470 Ω

Sauf indication contraire, les résistances utilisées dans les schémas sont des 1/4 watt, carbone, de tolérances 5% max.  
Valeurs de capacité: 4p7 = 4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F  
10n = 0,01 µF = 10<sup>-8</sup> F

La tension en continu des condensateurs autres qu'électrolytiques est supposée être d'au moins 60 V; une bonne règle est de choisir une valeur de tension double de celle d'alimentation.

**Points de mesure**

Sauf indication contraire, les tensions indiquées doivent être mesurées avec un voltmètre de résistance interne de 20 kΩ/V.

**Tension secteur**  
Les circuits sont calculés pour 220 V, sinus, 50 Hz.

- **Le tort d'Elektor**  
Toute modification importante, complément, correction et/ou amélioration à des réalisations d'Elektor est annoncée sous la rubrique "Le Tort d'Elektor".

## Annonces

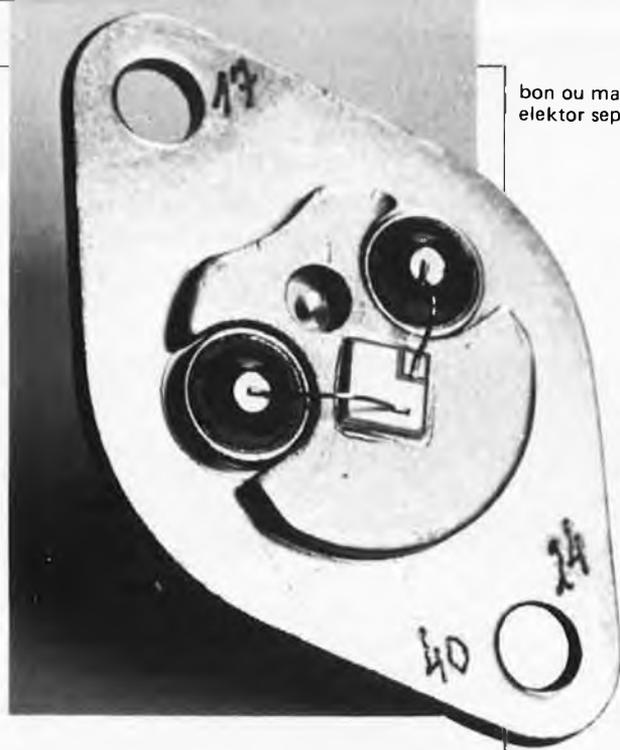
Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites. **MERCI.**

Prochains numéros:

n° 65/Novembre	→	5 Oct
n° 66/Décembre	→	3 Nov
n° 67/Janvier	→	1 Déc
n° 68/Février	→	5 Jan

Combien de fois ne vous est-il pas arrivé de vous demander comment faire pour vous assurer de l'intégrité d'un composant sans devoir utiliser un appareil compliqué ? S'il est un composant qui demande beaucoup de précautions en raison de son prix et de ses qualités, c'est bien le transistor de puissance FET MOS (nous ne vous ferons pas l'injure de donner en clair la signification de ces sigles !!!). Si vous avez des doutes, voir l'article HEX-FET de puissance (juin 82). Ce type de transistor constitue le cœur de l'amplificateur Crescendo décrit en décembre 82. Un test exhaustif de ce type de composants exige un appareillage complexe et onéreux; il est cependant possible de procéder à une vérification sommaire mais satisfaisante à l'aide d'un simple multimètre.

La procédure décrite ci-après s'applique aux composants du type à canal-n; l'inversion des connexions des câbles de test, telles qu'elles sont données, permet de vérifier les composants du type à canal-p.



bon ou mauvais???  
elektor septembre 1983

# bon ou mauvais???

## Grille vers source

Mettre le multimètre sur sa gamme de résistance la plus élevée ( $\times 10M\Omega$  ou  $100M\Omega$ ) et vérifier que la résistance entre la grille et la source est infinie. Inverser les câbles de test et vérifier à nouveau cette résistance.

## Drain vers source (voir figure 1)

- Mettre le multimètre sur sa gamme de résistance la plus faible.
- Relier le câble venant de la borne + à la source, le câble venant de la borne - étant lui connecté à la grille. Dans ces conditions, la grille se trouve en polarisation directe.
- Faire passer le câble venant de la borne - de la grille au drain. Le multimètre devrait indiquer zéro ohm (voir figure 1a).
- Relier le câble provenant de la borne -

à la source et celui venant de la borne + à la grille. Dans ces conditions, la grille se trouve en polarisation inverse.

- Relier le câble - au drain et le câble + à la source (voir figure 1b). L'indicateur ne doit pas accuser de débattement en raison de la présence entre le drain et la source de ce que l'on pourrait appeler une diode équivalente. Si on relie le câble + au drain et le câble - à la source, l'aiguille doit bouger.

Si les différents tests indiqués sont satisfaisants, le composant est en parfaite condition physique. De nombreux mois d'utilisation intensive de transistors FET MOS tels que les 2SK135 et 2SJ50 nous ont démontré la fiabilité de ce type de composants; il n'y a que fort peu de risques d'obtenir un résultat négatif lors de tests tels ceux que nous venons de décrire. **M**

comment  
tester un  
FET MOS

1a



b



Il nous a semblé que publier une carte VDU comme on la trouvera ailleurs dans ce numéro, sans quelques explications sur le principe de fonctionnement d'un écran, pouvait paraître abrupt à plus d'un lecteur néophyte. C'est pourquoi nous nous attacherons, dans les paragraphes qui suivent, à montrer comment on balaie un écran pour y faire apparaître des caractères. Une petite histoire qui devrait intéresser même ceux de nos lecteurs qui n'ont pas l'intention de réaliser la carte VDU !

## DES CARACTERES SUR L'ECRAN

une carte de visualisation sur écran, comment ça marche ?

Le propre d'un circuit de visualisation sur écran est de faire apparaître sur le tube cathodique les signes générés par un ordinateur; ces signes lui sont fournis sous forme de données hexadécimales, et il lui appartient de les convertir en une configuration de points lumineux. Il faut pour cela le tube cathodique lui-même, un circuit électronique pour le commander (dans le moniteur) et un autre circuit relativement complexe pour la conversion des informations numériques en signaux vidéo (lesquels peuvent être considérés comme un mélange de grandeurs numériques et analogiques) que l'on appelle carte de visualisation.

### Balayage perpétuel

Un moniteur vidéo, c'est ce qui reste d'un poste TV lorsqu'on a supprimé les circuits

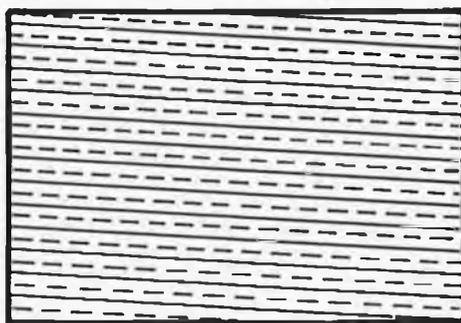
de démodulation de la porteuse captée par l'antenne. Autrement dit, un poste TV c'est un moniteur, avec en plus les circuits de démodulation. Il y a donc la HF d'une part et la vidéo de l'autre; seule cette dernière nous intéresse. Encore faut-il que la bande passante de l'appareil soit suffisamment large. A titre indicatif, on notera que 20 MHz est une valeur courante dans les bons moniteurs, alors qu'un récepteur TV se contente de quelques 5,5 MHz. Nous reviendrons ultérieurement sur l'importance et l'utilité de cette caractéristique. Mais venons-en maintenant à l'image sur l'écran. Tout le monde a une idée (plus ou moins claire) de ce qui se passe dans un tube cathodique; on sait qu'un faisceau d'électrons balaie l'écran en décrivant 625 lignes horizontales superposées, à raison de 25 balayages complets en une seconde. Soit 25 images/seconde.

Lorsqu'on visualise des images animées, il surgit un phénomène de scintillement que l'on contrecarre en divisant chaque image en deux trames entrelacées. L'une comporte toutes les lignes impaires, d'où son nom de trame impaire, et l'autre toutes les lignes paires; c'est pourquoi on parle d'entrelacement.

Ce principe est illustré par la figure 1a. Il apparaît que la première trame commence par une demi-ligne en haut de l'écran, tandis que la seconde trame se termine par une demi-ligne en bas de l'écran. Ce décalage apparaît également sur la figure 2. En effet, en figure 2a, nous trouvons la fin de la trame paire (demi-ligne à la fin) et le début de la trame impaire qui commence par une demi-ligne; tandis qu'en figure 2b on voit la fin de la trame impaire et le début de la trame paire. Ainsi superposées, les figures 2a et 2b mettent bien en évidence le décalage d'une durée de demi-ligne entre les deux trames. Et comme par bonheur la durée d'une demi-ligne correspond, on ne peut plus précisément, à une demi-ligne, l'entrelacement des deux trames est parfait (ce qui manque au début de l'une se retrouve à la fin de l'autre) !

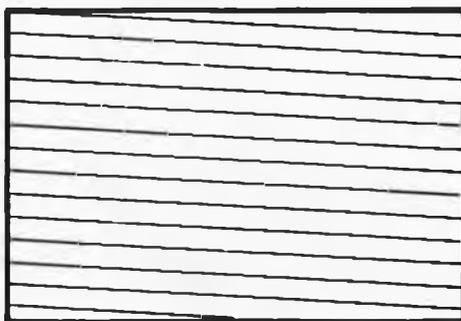
Fichtre, que c'est beau... mais à quoi bon expliquer tout cela, puisque l'intérêt d'un emboîtement des trames n'existe qu'avec des images animées ! Or nos images d'ordinateurs sont, par définition, plutôt immobiles... Nous nous contenterons donc

1a



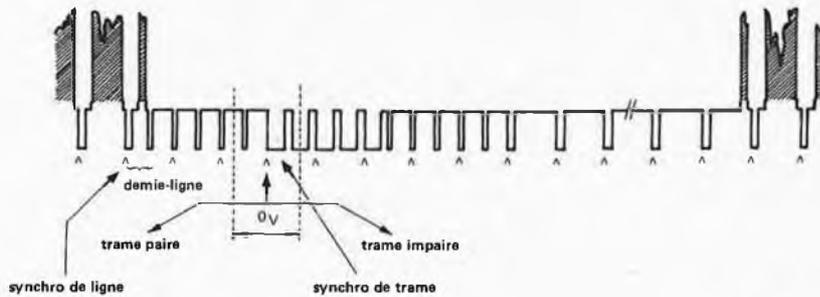
83082-1a

b

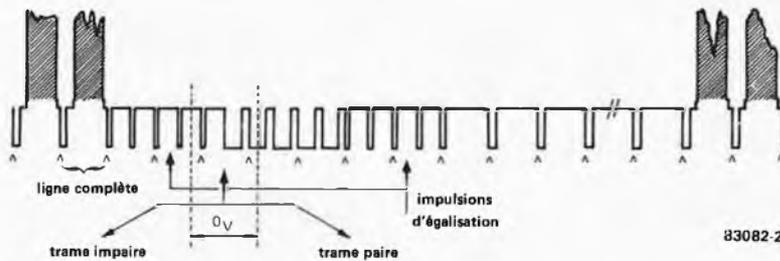


83082-1b

Figure 1. Pour obtenir une image télévisée animée stable, on fait appel à l'entrelacement de deux trames décrites alternativement. C'est ce que schématise la figure 1a. Le décalage entre les deux trames résulte du fait que l'une commence par une demi-ligne (et se termine par une ligne entière) tandis que l'autre commence par une ligne entière (et se termine par une demi-ligne). En figure 1b on voit l'image utilisée sur un moniteur vidéo à trames non entrelacées: une même image est décrite 50 fois par seconde.



b



de n'utiliser que la moitié des lignes disponibles, et décrivons la même trame cinquante fois par seconde (au lieu de vingt-cinq !). Pour obtenir cette superposition des trames, il suffit que le laps de temps entre la dernière impulsion de synchronisation de ligne et l'impulsion de synchronisation de trame soit toujours le même, de sorte que la trame impaire et la trame paire n'en fassent plus qu'une seule (alors qu'avec les trames entrelacées, il y a une demi-durée de ligne de plus lors du passage de la trame impaire à la trame paire que lors du passage de la trame paire à la trame impaire). Cette méthode donne la trame unique schématisée par la figure 1b.

### Des points, c'est tout !

Examinons la structure des caractères à présent. Ceux-ci sont réalisés à l'aide des points d'une matrice de 5 x 7 ou 7 x 9. On voit sur la figure 3 comment fonctionne la visualisation des matrices d'une série de caractères placés sur la même ligne horizontale. On commence par "sortir" les points de la première rangée de la matrice de tous les caractères voisins. Si la matrice est de 5 x 7, il faudra donc 7 lignes de balayage pour écrire une rangée horizontale de caractères. Sur la figure 3, au lieu de représenter les points proprement dits, nous avons dessiné un signal modulé. Chaque impulsion consécutive à l'impulsion de synchronisation de ligne correspond à un "point allumé" sur l'écran. Ce n'est là qu'une schématisation, mais elle est fidèle à la réalité, et elle en illustre clairement le principe.

Sur la carte VDU, la matrice de caractères ne comporte pas 5 x 7, mais 5 x 8 points, ce qui permet d'obtenir les jambages descendants des lettres qui en ont. Si l'on compte encore la ligne horizontale qui sépare une rangée de caractères de celle qui se trouve immédiatement en-dessous, il faut donc neuf lignes de balayage pour une rangée horizontale de caractères. Qu'on se rassure, l'essentiel du travail de gestion

de l'écran est fait par le CRTC (Cathode Ray Tube Controller) et le générateur de caractères.

Le format standard de la carte VDU est de 24 x 80 caractères; ceci ne signifie pas que l'on pourra se contenter de 24 x 9 = 216 lignes de balayage (on obtiendrait une image peu satisfaisante); la première ligne de caractères commencerait en haut à gauche de l'écran, il n'y aurait pas de marge etc... En fait, nous devons créer une fenêtre au milieu de l'écran, comme indiqué sur la figure 4a. Le nombre total de lignes de balayage requis est alors de 297, pour 33 rangées horizontales d'une capacité totale de 128 caractères dont 80 seulement seront utilisés. Ainsi notre fenêtre utile comporte 216 lignes situées dans la portion médiane de l'écran.

Les matrices de caractères d'une même rangée horizontale sont séparées par un intervalle de 3 x 8 points (nous avons déjà indiqué que l'intervalle vertical était d'un point).

Maintenant que ces notions sont claires, il est aisé de saisir l'importance de la largeur de la bande passante, qui doit être bien supérieure aux 5,5 MHz d'une TV ordinaire. En effet, sur un tel poste, la durée de ligne est de 64  $\mu$ s (valeur impossible à modifier parce que tous les circuits sont conçus pour et autour d'elle !). Or, avec 64  $\mu$ s par ligne de 80 caractères (donc une capacité réelle de 128 caractères pour obtenir les marges à gauche et à droite), la durée d'un point est de:

$$\frac{64 \mu s}{128 \times 8} = 62,5 \text{ ns}$$

La durée de l'impulsion de synchronisation de ligne étant comprise ici dans la durée des 128 caractères théoriques; la multiplication par 8 sous la barre de fraction est justifiée par le fait qu'il faut compter 5 points par matrice plus les 3 points de l'intervalle entre deux caractères.

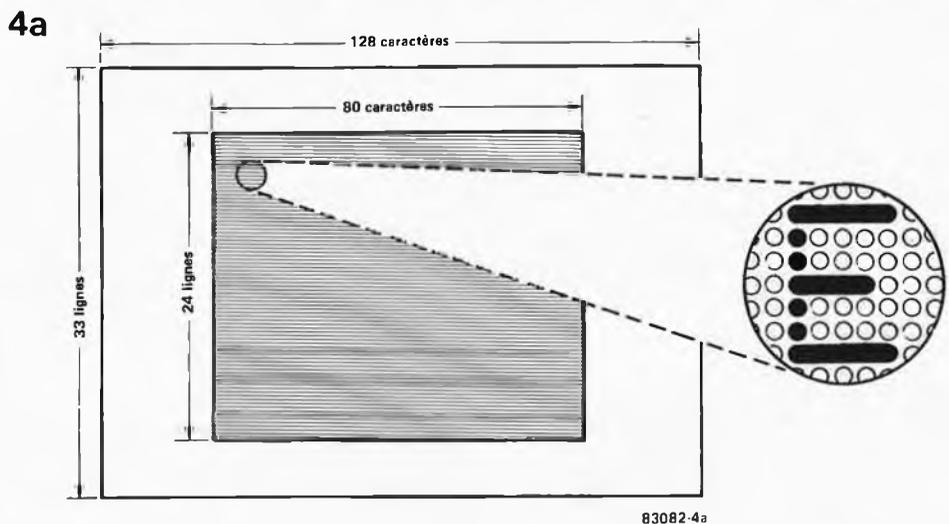
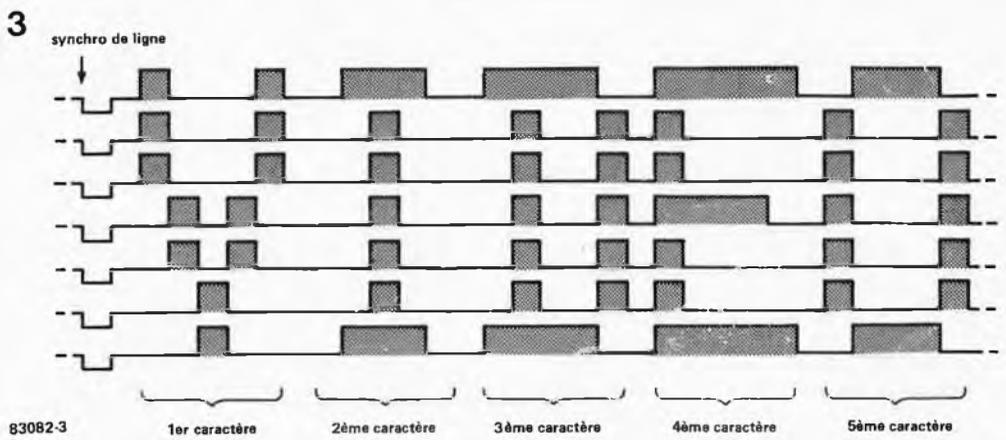
La plus haute fréquence possible est celle d'une succession de points blancs et noirs alternés, soit  $1/(2 \times 62,5 \text{ ns}) = 8 \text{ MHz}$ .

Figure 2. C'est lors du passage d'une trame à l'autre qu'on réalise le décalage entre elles: l'une se termine par une demi-ligne pour que l'autre puisse commencer par une demi-ligne (figure 2a); la première trame (impaire) se termine par une ligne entière, donc la seconde (paire) commence par une ligne entière (figure 2b).

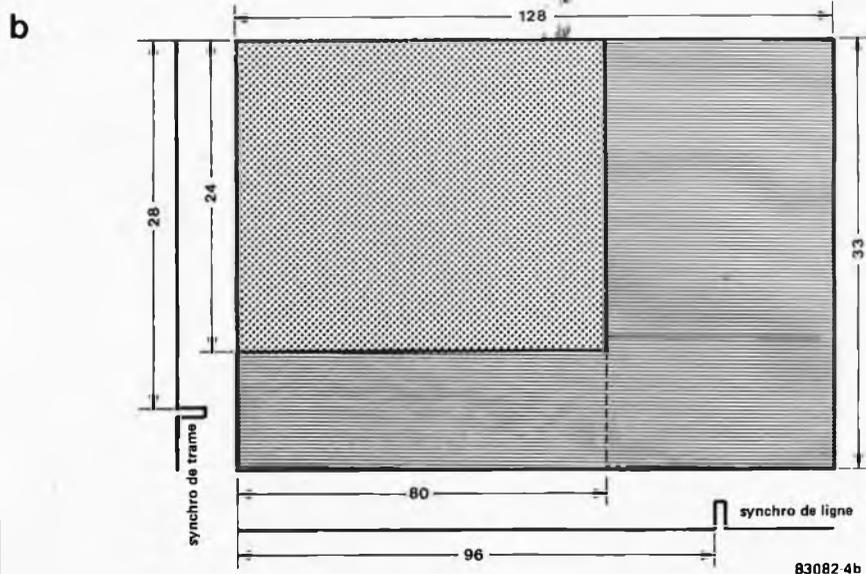
**Figure 3.** Schématisation des signaux vidéo qui permettent de faire apparaître une rangée de caractères sur l'écran (ici le mot "vidéo"). Chaque ligne de balayage commence par une impulsion de synchronisation de ligne. Ensuite, chaque impulsion de la même ligne donne lieu à l'apparition d'un point blanc sur l'écran. Ces points sont organisés en matrice dont la taille détermine la définition des signes. Une matrice de 5 x 8 permet par exemple de réaliser des jambages descendants, ce qu'une matrice de 5 x 7 ne permet pas.

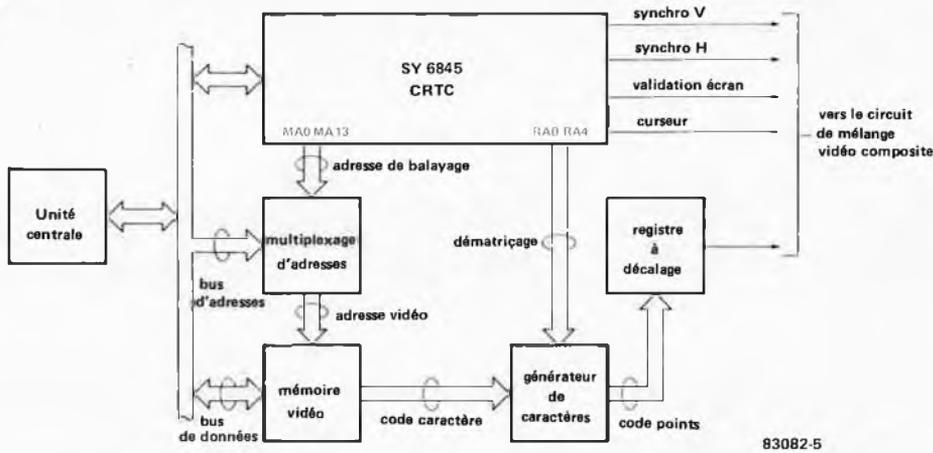
Comme on le voit, nous sommes déjà sortis de la bande passante admise par un téléviseur, sans même avoir compté les impulsions de synchronisation. La conclusion est simple: il n'y a pas grand chose à attendre d'une image de 24 x 80 caractères sur un téléviseur ordinaire. Les solutions sont simples aussi: soit on réduit le nombre de caractères, soit on se procure un moniteur ou un poste TV à entrée vidéo. Avec des lignes de 40 caractères

seulement, la bande passante serait par exemple réduite de moitié. Quelques mots encore à propos des signes graphiques. Sur la carte VDU, on fait appel à des signes spéciaux organisés en matrices de 8 x 8, de sorte qu'il ne subsiste aucun intervalle entre deux matrices contiguës horizontalement. L'intervalle vertical d'une ligne de balayage est supprimé également. Pour que le nombre total des lignes de balayage par écran reste le même, les lignes



**Figure 4.** Tout l'écran n'est pas utilisable. On crée une fenêtre de 24 lignes de 80 caractères au milieu, tandis que les bords restent vides. Les caractères sont séparés horizontalement par des intervalles de 3 x 8 points, et verticalement par une ligne de balayage. La matrice de points de la nouvelle carte VDU est de 5 x 8 points (figure 4a). Le CRTC ne voit pas la fenêtre au milieu de l'écran (figure 4b); en fait, seule la zone de 24 x 80 caractères représente un espace mémoire effectivement adressé et adressable. Les marges de gauche, de droite, supérieure et inférieure n'ont pas d'existence matérielle en mémoire vidéo.





83082-5

d'intervalle supprimées sont accumulées dans le bas de l'image.

### Qui fait tout ça ?

Il y a sur la carte VDU un circuit intégré hautement spécialisé qui gère la visualisation sur l'écran. C'est le CRTC que nous avons déjà mentionné; il fait tout ça, certes, mais il ne voit pas l'écran comme nous l'avons indiqué en figure 4a (comme le voit le spectateur), mais plutôt comme indiqué en figure 4b. Cette différence est inhérente au principe de fonctionnement du CRTC lui-même. On voit sur la figure 4b un espace adressable dans lequel les 80 x 24 caractères apparaissent comme un bloc continu à l'intérieur d'un autre bloc, plus grand, comportant à droite les marges de fin et de début de ligne (avec entre elles les impulsions de synchronisation de ligne) et en dessous les marges du bas et du haut de l'écran, avec entre elles les impulsions de synchronisation de trame. Dans la RAM vidéo, en fait, il n'existe que le bloc des caractères, c'est-à-dire la fenêtre utile; le reste de la figure 4b est fictif.

Les fonctions inhérentes à cette structure particulière de l'image sont toutes assumées par le CRTC:

- établissement de l'adresse des caractères à visualiser
- conversion du caractère en une matrice de points (par adressage d'un générateur de caractères)
- émission des impulsions de synchronisation verticale et horizontale
- émission des points d'une ligne de balayage sur la sortie vidéo (à l'aide d'un registre à décalage)

Les signaux de synchronisation horizontale et verticale peuvent être mélangés aux autres signaux pour former ce que l'on appelle un signal vidéo composite, comme c'est le cas sur la carte VDU. C'est aussi le CRTC qui compte le nombre de caractères par ligne, c'est lui qui détermine si les trames sont entrelacées ou non, et c'est encore lui qui gère le curseur, le crayon lumineux, etc...

La figure 5 montre de quoi est constituée la carte VDU. Outre le CRTC, on y trouve de la mémoire vive et un générateur de

caractères. C'est dans la mémoire vive que sont placés tous les caractères à afficher (pour 80 x 24 caractères, il faut 1920 octets; 2 K font donc l'affaire). Le générateur de caractères, ici une EPROM, délivre sous forme binaire la configuration des points de la matrice d'un caractère donné: c'est le code hexadécimal du caractère qui tient lieu d'adresse de la matrice, tandis que le CRTC scrute successivement chaque ligne de cette matrice pour en extraire la configuration des points qu'il applique à un registre à décalage synchrone. Le CRTC procède par lignes de caractères complètes: il commence par lire la première ligne de points de toutes les matrices d'une même rangée horizontale de caractères, puis il émet une impulsion de synchronisation de ligne; il lit ensuite la deuxième ligne de points de la même rangée de caractères, et ainsi de suite jusqu'à épuisement des lignes horizontales de la matrice. Il lui aura donc fallu, pour une matrice haute de 8 points, huit lectures successives des codes hexadécimaux d'une rangée de caractères avant que celle-ci n'apparaisse complètement sur l'écran. Une fois arrivé à l'extrémité inférieure de la fenêtre utile, il laisse quelques lignes vides (entrecoupées par l'impulsion de synchronisation de ligne nécessaire pour ramener le faisceau d'électrons en début de la ligne suivante), puis émet l'impulsion de synchronisation de trame qui ramène le faisceau dans le coin supérieur gauche du tube cathodique. Là il recommence à parcourir l'écran sur quelques lignes vides avant de revenir au début de la fenêtre utile qu'il remplira des caractères dont il aura trouvé le code en mémoire vidéo.

Ce n'était là qu'un survol du fonctionnement de notre carte VDU. Nous espérons avoir éclairé la lanterne de ceux qui jusqu'ici n'y comprenaient rien du tout, et peut-être fixé les idées de ceux d'entre nos lecteurs qui n'en avaient que de très approximatives. Et si la clarté de nos explications ne vous ont pas convaincu, ne pensez surtout pas, cher lecteur, que la carte VDU ne vaut pas le détour non plus ! Autant ces paragraphes auront pu vous paraître brumeux, autant l'image que vous verrez apparaître sur votre moniteur commandé par la nouvelle carte est stable et nette. ■

Figure 5. Structure d'une carte de visualisation sur écran. Les fonctions essentielles sont assurées par le CRTC, adressable par l'unité centrale et adressant lui-même une mémoire vive dite "mémoire vidéo" et un générateur de caractères qui, dans le cas de la nouvelle carte VDU, est une EPROM. La conversion parallèle-série des configurations de points est assurée par un registre à décalage synchrone. Cette information sérielle combinée aux impulsions de synchronisation constitue un signal vidéo composite.

Mort, le Junior Computer? Mais non, écoutez-le, il chante. Et en plus, il joue juste, reste parfaitement dans le tempo, et remet ça dès qu'il a fini. Bigre . . . le voilà devenu Wolfgang Amadeus Junior Computer.

# Junior de barbarie

faites-lui  
 égrener vos  
 airs préférés!

A. Bricart

A l'heure où apparaissent à une cadence inouïe de nouveaux instruments de musique commandés par microprocesseur, certains des nombreux possesseurs de Junior Computer s'y sont certainement mis: cet ordinateur se prête très bien à la commande d'un synthétiseur analogique. D'autres n'ont peut-être pas encore envisagé de faire de la musique ainsi. C'est à leur intention que nous proposons ce petit programme d'orgue de barbarie.

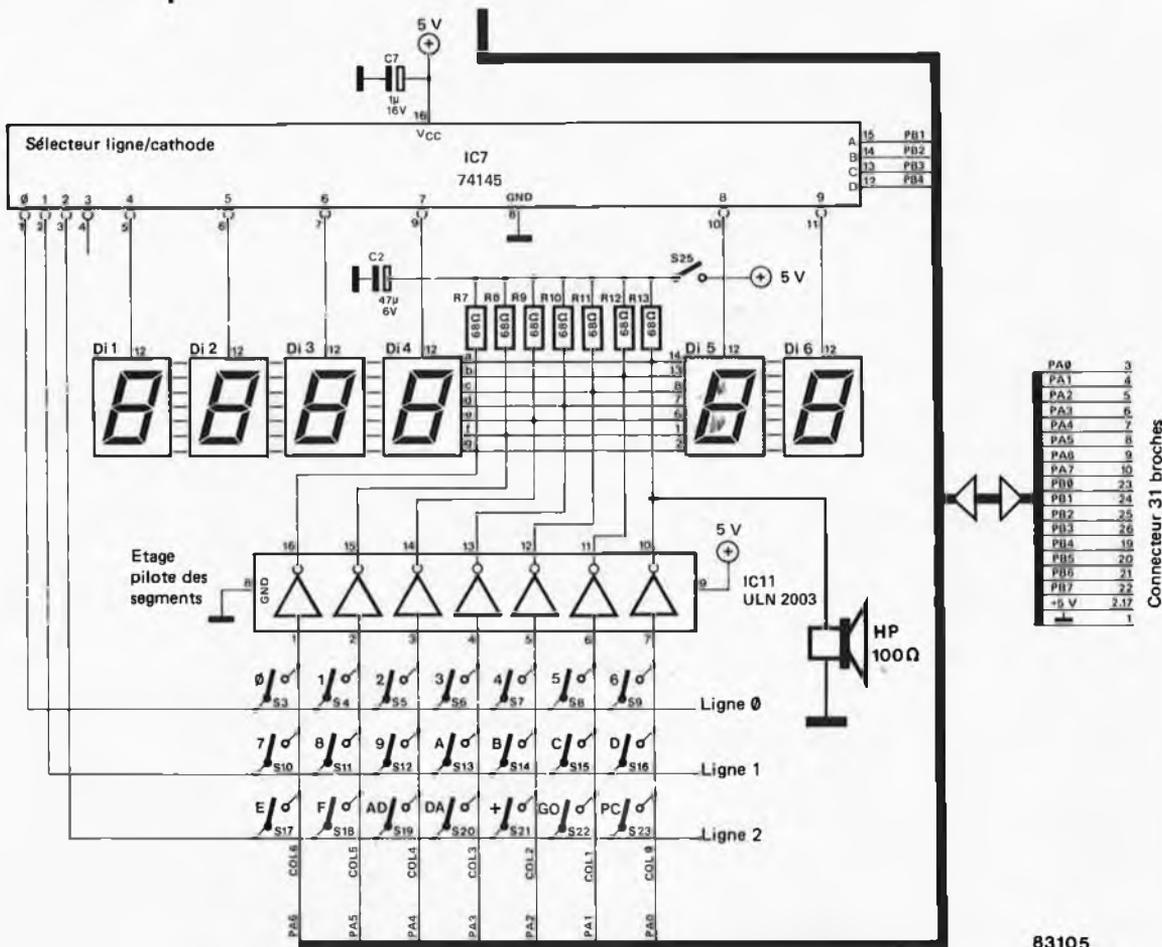
## Un afficheur qui chante

Il est fait appel au 6532 de la carte principale pour produire le signal: un haut-parleur d'une centaine d'ohms est relié à la masse d'une part et à la sortie de l'un des tampons de l'affichage d'autre part; ce qui revient à dire qu'il n'y a pas d'interface spéciale à

réaliser. Le H.P. est connecté directement au système existant. Le signal sonore consiste en une succession d'impulsions dont la fréquence est déterminée par le logiciel. L'air à jouer est mémorisé en page \$0300, et consiste en une succession d'octets, à raison de deux par note à jouer. Le premier, placé à une adresse paire, correspond à la hauteur de la note; le deuxième, placé à l'adresse impaire contiguë correspond à sa durée. Pour faire varier la hauteur, il suffit d'influencer la durée des impulsions, tandis que pour influencer la durée de la note, il suffit de faire varier le nombre d'impulsions.

On dispose de quatre valeurs de durée: la blanche, égale à deux noires, équivalant chacune à deux croches qui comptent deux doubles-croches. Les durées sont calculées à partir de l'horloge du système que l'on sait être de 1 MHz. Ainsi pour le "LA" du

1



83105

diapason à 440 Hz, la durée de l'impulsion est de 2,28 ms. Avec un rapport cyclique symétrique, le créneau dure 1,14 ms. On dispose d'une boucle de temporisation (DELAY) de 14  $\mu$ s. Donc, pour notre "LA", il faudra exécuter 81 fois cette boucle avant d'inverser le niveau logique (81 x 14  $\mu$ s = 1,14 ms). De sorte que la valeur hexadécimale de la hauteur de cette note sera \$51 (81 en décimal).

### Pas si barbare que ça

La simplicité du programme ne permet pas de dépasser la page \$0300 (jusqu'à \$03FF) pour la mémorisation de la mélodie qui ne pourra donc pas compter plus de 127 notes. Le tempo est fixé par le contenu du tampon MULT (\$0002) que l'on pourra modifier pour accélérer ou ralentir l'exécution. Le rythme est déterminé par la magnitude des octets d'adresse impaire (on remarque au passage que la valeur des durées varie avec la hauteur des notes).

Lorsque le processeur rencontre la valeur \$00 à une adresse paire (hauteur), il fait un silence dont la durée est déterminée normalement par le contenu de l'adresse impaire immédiatement supérieure. Lorsque par contre la valeur \$00 se trouve à une adresse impaire, la mélodie est interrompue et reprise depuis le début.

Dans l'exemple donné ici, le Junior Computer se poudre copieusement et met sa plus belle perruque: il joue pour vous le Menuet du Bourgeois Gentilhomme de J.B. Lully. Passez muscade.

Tableau 1

note	Hz	code hauteur	code durée			
Mi	1318,5	1B			84	42
Ré#	1244,5	1D		F9	7C	3E
Ré	1174,6	1E		EB	76	3B
Do#	1108,7	20		DE	6F	37
Do	1046,5	22		D1	68	34
Si	988	24		C6	63	31
Si b	932,3	26		BA	5D	2F
La	880	29		B0	58	2C
Sol#	830,6	2B		A6	53	2A
Sol	784	2E		9D	4E	27
Fa#	740	30		94	4A	25
Fa	698,4	33		8C	46	23
Mi	659,2	36		84	42	21
Ré#	622,2	39	F9	7C	3E	1F
Ré	587,3	3D	EB	75	3B	1D
Do#	554,3	41	DE	6F	37	1C
Do	523,2	44	D1	69	34	1A
Si	494	48	C6	63	31	19
Si b	466,1	4D	BA	5D	2F	17
La	440	51	B0	58	2C	16
Sol#	415,3	56	A6	53	2A	15
Sol	392	5B	9D	4E	27	14
Fa#	370	61	94	4A	25	12
Fa	349,2	66	8C	46	23	11
Mi	329,6	6C	84	42	21	10
Ré#	311,1	73	7C	3E	1F	10
Ré	293,6	79	75	3A	1D	0E
Do#	277,2	81	6F	37	1C	0E
Do	261,6	89	69	34	1A	0D
Si	247	91	63	31	19	0C
Si b	233,1	99	5D	2F	17	0C
La	220,0	A2	58	2C	16	0B
Sol#	207,6	AC	53	2A	15	0B
Sol	196	B6	4E	27	14	0A
Silence		00	E0	70	38	1C
Retour au début			00			

junior de barbarie  
elektor septembre 1983

Tableau 1. On trouvera ci-contre les codes des hauteurs et des durées à partir desquels on pourra faire jouer les morceaux de son choix au Junior Computer.

Tableau 2

JUNIOR

M

HEXDUMP: 200, 25D

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0200:	A9	7F	8D	81	1A	A9	08	8D	82	1A	A9	00	85	00	A9	02
0210:	85	02	A6	00	BD	01	03	85	01	F0	E5	A9	40	8D	80	1A
0220:	20	50	02	A6	00	BC	00	03	F0	08	A9	BF	8D	80	1A	20
0230:	50	02	C6	01	D0	E5	C6	02	D0	D8	E6	00	E6	00	A2	FF
0240:	CA	EA	EA	EA	D0	FA	4C	0E	02	00	00	00	00	00	00	00
0250:	A6	00	BC	00	03	A2	02	CA	D0	FD	88	D0	F8	60		

Tableau 2. Voici le programme qui fait appel au 6532 et au driver de segments pour générer un signal sonore rendu audible par un haut-parleur. Il n'y a donc aucune intervention matérielle supplémentaire à faire.

Tableau 3

JUNIOR

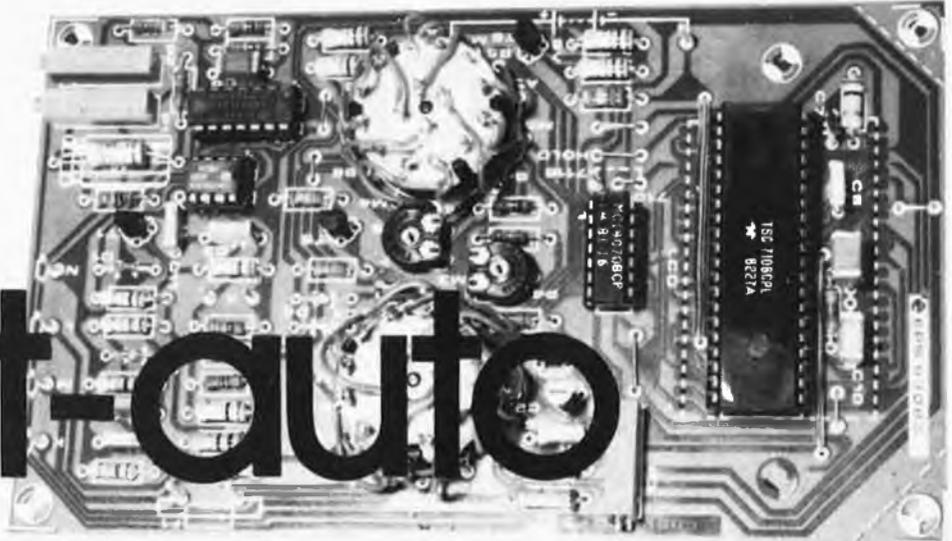
M

HEXDUMP: 300, 36B

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0300:	51	58	3D	EA	41	DE	3D	75	36	84	51	58	48	63	5B	9C
0310:	61	4A	5B	4E	6C	84	61	94	79	3A	51	58	3D	EA	41	DE
0320:	3D	75	36	84	51	58	48	63	5B	9C	61	4A	5B	4E	6C	84
0330:	61	94	79	3A	61	94	5B	4E	51	B0	51	58	48	63	48	63
0340:	56	53	51	B0	51	58	3D	EA	48	63	41	6F	41	6F	51	58
0350:	3D	75	3D	75	48	63	41	DE	3D	75	51	58	48	63	5B	9C
0360:	61	4A	5B	4E	6C	84	79	74	00	70	00	00				

Tableau 3. La séquence reproduite dans ce tableau correspond aux notes et au rythme du Menuet du Bourgeois Gentilhomme de Lully. Aux adresses paires figurent les hauteurs, aux adresses impaires les durées. Le \$00 en \$036B tient lieu de barre de reprise: le morceau est rejoué depuis le début.

Notre auxiliaire le plus précieux, le multimètre, n'est pas à la hauteur de la tâche lorsqu'il s'agit de mettre à l'épreuve un moteur à combustion interne. Le passage au banc demande un appareil robuste, de manipulation aisée et sans pièce mobile. Test-auto répond à ces diverses spécifications tout en comportant un certain nombre d'extra que l'on ne retrouve que sur de très rares multimètres; parmi ceux-ci: une gamme courants élevés, un affichage de la vitesse de rotation du moteur et de l'angle de came (dwellmètre), éléments nécessaires, sinon quasiment indispensables, dès qu'il s'agit de vérifier en profondeur le fonctionnement d'un véhicule.



# test-auto

contrôleur  
électronique  
pour voiture

Les temps sont durs pour "la vache à lait" mécanique. Loin d'arranger les affaires des garagistes, la mode est au libre-service, même lorsqu'il s'agit de procéder à des travaux qui, hier encore, étaient du ressort de "l'expert"; nécessité fait loi !!! Ce nouveau violon d'Ingres nécessite un équipement minimal, même si l'on ne désire s'attaquer qu'à la partie électrique de son véhicule. Bien évidemment, notre multimètre sera de la fête, mais fera-t-il l'affaire ?? En fait, la pratique montre qu'un multimètre ordinaire est, pour un certain nombre de raisons, inadapté au moteur à combustion interne.

- Le multimètre "lambda" possède trop de gammes, ce qui n'est pas nécessairement un inconvénient, mais lorsqu'il faut passer de l'une à l'autre (avec les mains tachées de cambouis) !!!
- La gamme de courant la plus élevée

d'un multimètre est presque toujours de 1 ampère. Si l'on sait qu'une ampoule de feu de stationnement consomme près de 2 ampères, on subodore déjà le problème. Notre multimètre multi-gammes est dépassé dès que l'on ouvre un capot.

- Il est rare, de disposer sur un multimètre ordinaire, d'une gamme pour les résistances de faible valeur. Trop souvent l'échelle est trop resserrée, et lorsqu'il faut vérifier la corrosion du support d'une ampoule ...!!!
- La robustesse: ou pour s'exprimer différemment, quel est le comportement d'un multimètre de 500 à 1000F placé sous le capot et chargé d'indiquer la tension de sortie du régulateur d'un moteur tournant à 3000 tours/minute ??
- ... puisque nous en sommes à parler de la mesure de la vitesse de rotation du moteur... votre multimètre ne permet pas de mesurer l'angle de came, n'est-ce pas ?

Tableau 1

Gammes disponibles sur Test-Auto

	gamme maximale	résolution
courant	20 A	10 mA
tension	20 V 200 V	10 mV 100 mV
résistance	200 Ω 20 kΩ	0.1 Ω 10 Ω
Tr/mn	7000 tr/mn	10 tr/mn
angle de came	90°	0.1°

A la suite de cette énumération, il ne devrait plus faire l'ombre d'un doute qu'un appareil de test pour voiture est un être d'un type très particulier, si particulier d'ailleurs que son prix l'est également très souvent. Le Test-Auto d'Elektor a été conçu pour remplir toutes ces tâches pour lesquelles votre multimètre n'a été ni étudié ni prévu. Un coup d'œil au tableau 1 permet de se faire une idée des possibilités d'un appareil dont l'un des points forts est la robustesse, due principalement au montage sur circuit imprimé et à l'utilisation d'un afficheur à cristaux liquides (LCD). Il n'est bien évidemment pas question de



seule gamme, 20 A. Elle est largement suffisante pour faire face à toutes les applications d'électricité automobile. L'indication de courant est dérivée de la chute de tension constatée aux bornes de la résistance de shunt 20 A, R31. Mais où trouver un shunt 20 A ?

Une résistance de shunt capable de supporter un courant de 20 A risque d'être un composant onéreux ! Sachant que dans le cas qui nous intéresse, la précision n'est pas le critère le plus important, il est relativement aisé de construire soi-même le shunt adéquat. Un fil de cuivre de 1,5 mm de diamètre possède une résistance de 1,01  $\Omega$  par centaine de mètres. Sachant que nous avons besoin d'une résistance de 0,01  $\Omega$ , il nous suffit de prendre un fil de 99 cm de long et le problème du shunt est résolu.

Voici la description d'une procédure permettant de garantir une très bonne précision. Prendre 1,2 mètre de fil de cuivre du type indiqué. Faire circuler un courant de 1 A dans le fil et, à l'aide d'un voltmètre de précision, trouver la longueur de fil produisant une chute de tension de 0,01 volt très exactement entre les deux câbles du voltmètre. Ajouter 1 cm à chaque extrémité pour les soudures. Donner au fil la forme d'une bobine et effectuer les connexions indiquées en figure 2. Le diamètre de la bobine n'a que peu d'importance, à condition qu'il n'y ait pas de problème pour la mettre à l'emplacement prévu. Les câbles de mesure de Test-Auto sont soudés directement sur cette bobine (la longueur entre les points N et M est très exactement celle déterminée expérimentalement). Si l'on ne procède pas de cette façon, on s'expose à des erreurs importantes, d'une part parce que la résistance de shunt possède une valeur très faible, et d'autre part parce que la mesure prendra aussi en compte une certaine résistance de contact.

Nous voici donc en possession d'un shunt 20 A très économique, mais il n'est pas sans souffrir d'un inconvénient. Un courant

de 20 A traversant une "résistance" de 0,01  $\Omega$  dissipe une puissance de quelques 4 watts. La bobine de shunt se comporte comme un foyer électrique de 4 W !! Si la ventilation prévue est suffisante, le problème le plus important n'est pas l'augmentation de température qui en résulte, mais l'augmentation de résistance due à cette "bouffée de chaleur". Une situation ennuyeuse, même s'il fait un froid de canard dehors ! Il n'y a malheureusement pas de solution bon marché à ce problème. Cependant, si on effectue les mesures aussi rapidement que possible (en deux ou trois secondes par ex.), on peut espérer une précision de mesure acceptable. Plus le courant mesuré est faible, moins le problème évoqué plus haut est aigu.

Il est bon de signaler au passage que l'on peut fort bien remplacer le fil de cuivre par du fil résistif, bien qu'il soit nettement plus cher et qu'il ne soit pas aisé d'en trouver partout. Cette substitution améliore le coefficient de température d'un facteur 50 environ. Il faudra, dans ces conditions, recalculer la longueur de fil résistif nécessaire.

Nous déconseillons formellement de tenter d'augmenter la gamme de courant en diminuant la longueur du fil de la bobine de shunt. La température augmente bien plus rapidement et ne laisse pas le temps d'effectuer une mesure de courant précise.

#### Mesure du nombre de tours/mn

Les bornes du rupteur de l'allumage du véhicule testé constituent la source du signal utilisé pour déterminer la vitesse de rotation du moteur. On connecte Test-Auto au véhicule à tester comme l'illustre le dessin de la figure 3. Le câble COM peut être connecté à n'importe quelle partie du châssis de la voiture.

Le dessin de la figure 4 montre les courbes produites par les points de contact du rupteur (les vis platinées = vp dans les formules). Lorsque le linguet est ouvert (le circuit primaire est ouvert), la borne d'entrée de Test-Auto reçoit une impulsion positive qui déclenche le multivibrateur monostable (IC2) par l'intermédiaire de R7 $\mu$ .T1. Le signal disponible à la sortie d'IC2 est un signal rectangulaire dont la largeur d'impulsion reste constante et égale à 3,9 ms. La fréquence du signal est celle de l'ouverture des contacts des vis platinées. Le signal en question est intégré de sorte que le niveau de charge du condensateur C4 est directement proportionnel à la fréquence de changement d'état des vis platinées et donc à la vitesse de rotation du moteur. La tension existant aux bornes de C4 est mesurée et affichée en tant que vitesse de rotation. La présence de l'ajustable P1 permet d'étalonner le montage: nous y reviendrons.

L'utilisation de ce principe a un avantage: le nombre de cylindres (4 ou 6) du moteur à tester n'a que fort peu d'importance. Le montage fonctionne avec les différents types de moteurs, il suffit d'adapter la valeur de R13 et de modifier éventuellement le réglage de P1 (voir "Etalonnage").

#### Calcul du nombre de tr/mn

$$U_{\text{moy}} = \frac{T_{\text{MMV}}}{T_{\text{vp}}} \cdot U_b \text{ (IC2)}$$

$$f_{\text{vp}} = \frac{1}{T_{\text{vp}}}$$

$$U_{\text{moy}} = f_{\text{vp}} \cdot T_{\text{MMV}} \cdot U_b \text{ (IC2)}$$

$$U_{\text{moy}} = f_{\text{vp}} \cdot \text{constante}$$

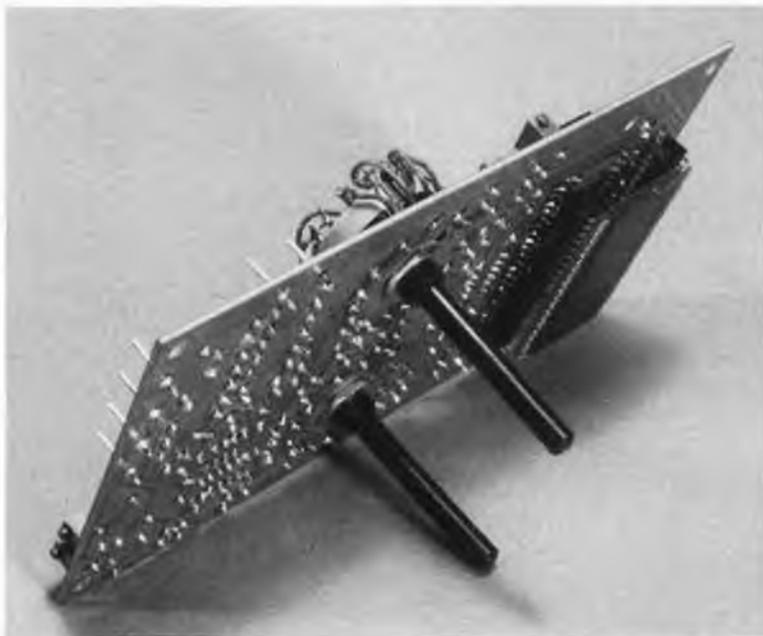


Figure 2. La précision de la gamme de courant dépend pour une grande part du soin que l'on aura pris pour la fabrication du shunt de 20 A.

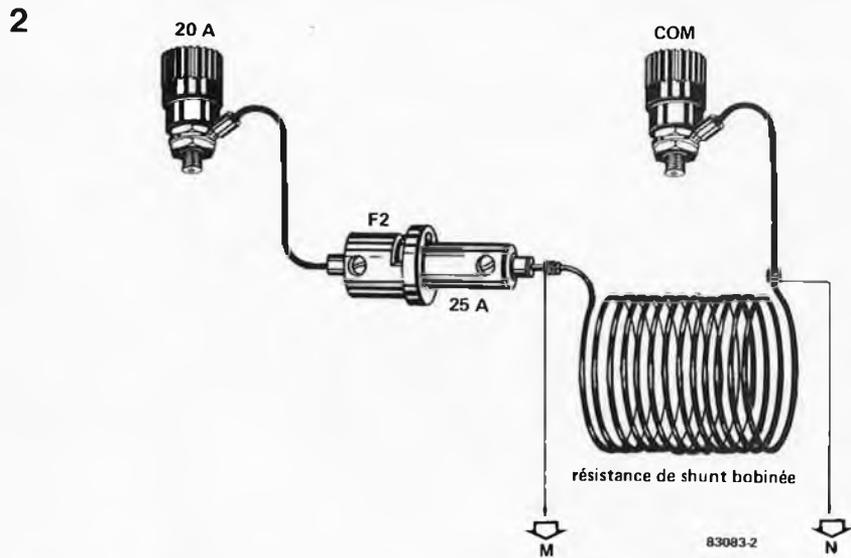


Figure 3. Schéma de principe du circuit primaire d'un système d'allumage. Il comprend la bobine, le condensateur et le rupteur subdivisé en linguet, vis platinées (les contacts), et came.

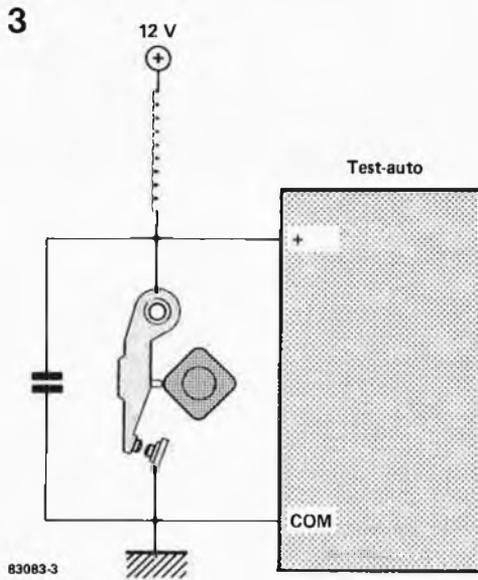


Figure 4. Représentation de la forme du signal présent aux vis platinées. Il devra subir certains traitements avant d'être utilisable par le circuit de mesure.

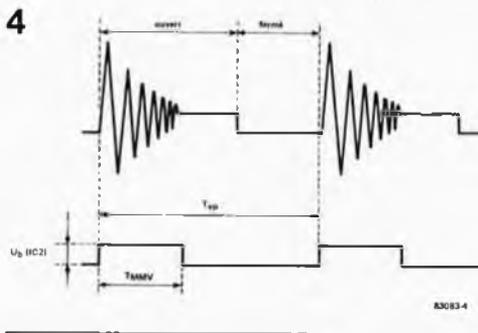
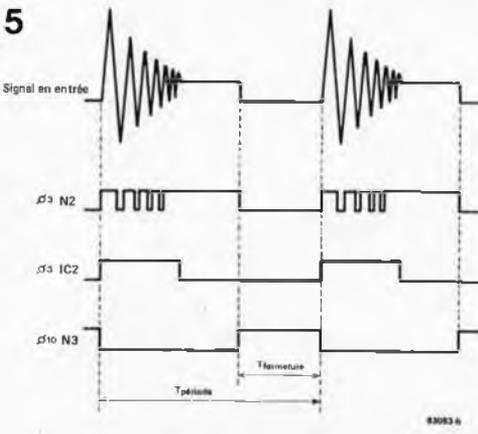


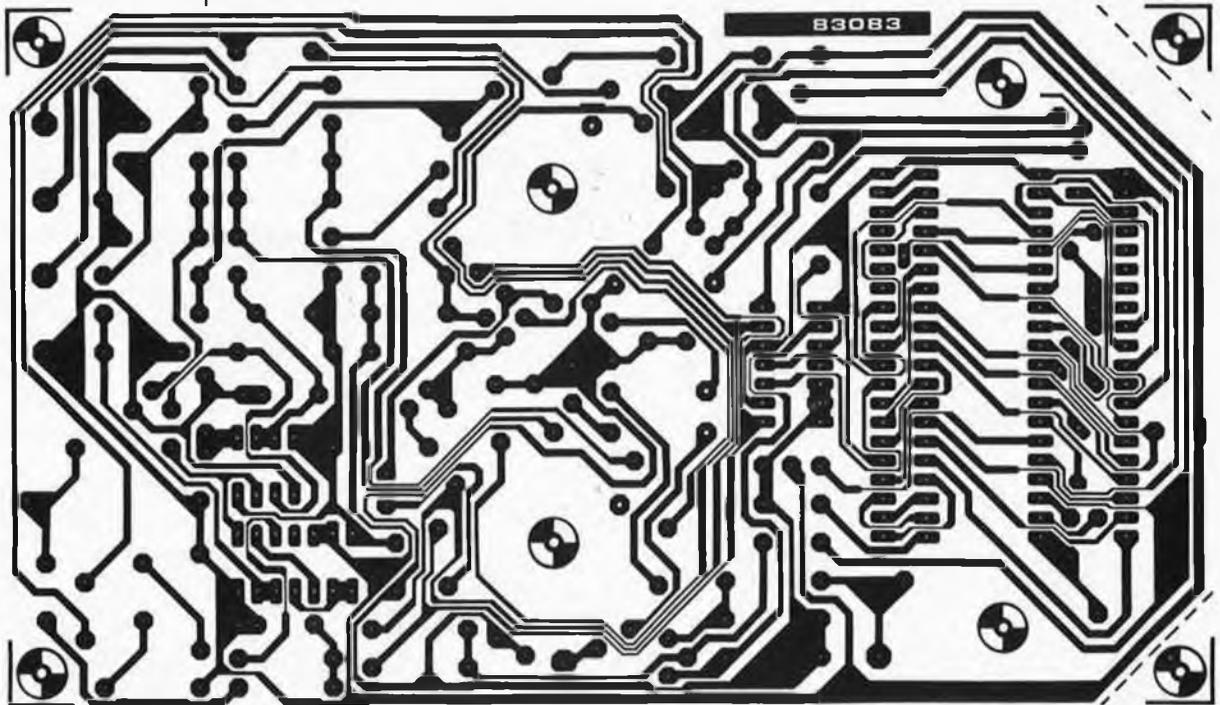
Figure 5. Chronodiagramme des signaux du circuit de mesure de l'angle de came de Test-Auto.



### Mesure de l'angle de came

Puisque nous y voilà, pourquoi ne pas expliquer tout de suite le concept angle de came (ou angle de contact). Tout lecteur d'Elektor féru de mécanique sait que c'est le linguet (dans le rupteur) qui commande le crachement des bougies d'un moteur à combustion interne. Si on désire l'efficacité maximale, il est très important primo que les contacts du linguet s'ouvrent au bon moment, et secundo qu'ils restent fermés pendant la durée correcte. Ces différents éléments sont déterminés par le profil de la came et par un positionnement correct des contacts du linguet ! Résumons: l'angle de came est l'angle parcouru par la came pendant la durée de fermeture des contacts. Dans ces conditions, personne ne sera surpris d'apprendre qu'un mauvais positionnement des contacts ou que leur usure modifie l'angle de came. Il est certain que Test-Auto révélera nombre de manquements en ce qui concerne la condition des vis platinées ! Le circuit de mesure d'angle de came partage avec le circuit de mesure du nombre de tours les mêmes bornes et un certain nombre des composants. Nous avons cependant un problème supplémentaire dû à la forme d'onde du signal fourni par les points de contact. Contrairement à ce qui se passe pour la mesure de la vitesse de rotation, nous avons besoin de savoir à quel moment les contacts sont fermés, de manière à pouvoir en déduire l'angle de came. Pour cette raison, il va nous falloir limiter la tension à l'aide de R6 et de D1, supprimer les rebonds du signal et l'inverser.

L'inversion du signal est effectuée à l'aide des portes N1...N3, et la suppression des rebonds à l'aide du circuit de mesure du nombre de tours. La fonction du circuit de mesure d'angle devient plus compréhensible si on se penche un peu sur les chronodiagrammes de la figure 5. La courbe du haut montre la forme du signal (y compris les rebonds) que l'on peut espérer recueillir aux points de contact. La courbe située immédiatement en dessous est celle obtenue par écrêtage (par l'intermédiaire de D1, N1 et N2); ce signal est pris à la sortie de N2 (broche 3). Le monostable 7555 est déclenché par le flanc



#### Calcul de l'angle de came

$$U_{\text{moy}} = U \cdot \frac{T_{\text{fermé}}}{T_{\text{période}}}$$

$$\text{Angle de came} = 90^\circ \cdot \frac{T_{\text{fermé}}}{T_{\text{période}}}$$

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1,R14,R15 = 1 M 1 %  
 R2 = 10 k 1 %  
 R3,R6,R29 = 100 k  
 R4 = 10 Ω  
 R5 = 1 k 1 %  
 R7 = 15 k  
 R8...R10 = 10 k  
 R11,R12 = 100 k 1 %  
 R13 = 2k2 1 % (2k21)  
 R16,R30 = 47 k 1 %  
 (47k5)  
 R17,R18 = 560 k  
 R19 = 22 k 1 % (22k1)  
 R20 = 120 k 1 % (121 k)  
 R21 = 1k2 1 % (1k21)  
 R22 = 15 k 1 %  
 R23 = 8k2 1 % (8k25)  
 R24 = 220 k  
 R25...R28 = 1 M  
 R31 = 0.01 Ω (voir texte)  
 P1 = 2k5 ajustable 10 tours  
 P2 = 50 k ajustable 10 tours  
 P3 = 1 k ajustable 10 tours  
 P4 = 50 k ajustable  
 P5 = 500 Ω ajustable

##### Condensateurs:

C1,C2,C11 = 10 n  
 C3 = 39 n (MKC)  
 C4 = 22 μ/4 V  
 C5 = 220 n  
 C6,C8 = 100 n  
 C7 = 100 p  
 C9 = 470 n (MKC)  
 C10 = 220 n (MKC)

montant et fournit ainsi à sa broche 3 un signal rectangulaire bien propre ayant une largeur d'impulsion de 3,9 ms. Ce signal subit ensuite une opération logique OU avec le signal disponible à la sortie de N3 pour fournir le signal définitif, exempt de rebond et inversé. Après intégration, la tension aux bornes du condensateur C5 correspond à l'angle de came. Le 7106 "lit" cette valeur et, si l'étalonnage effectué à l'aide de P2 est correct, le convertisseur A/N fournit un affichage indiquant l'angle de came. Un niveau de tension de 50 mV au curseur de P2 donne un affichage de 50,0 (degrés).

#### Le convertisseur A/N et l'affichage

Quelques remarques concernant le convertisseur A/N 7106. Pour obtenir une indication pleine échelle, le niveau de tension entre les broches 30 et 31 du 7106 doit être de 200 mV. Lorsque la tension fournie par la pile devient trop faible, le transistor T6 et la porte N4 provoquent l'apparition sur l'affichage de la flèche située à gauche de la partie supérieure du 1. La consommation du circuit étant de l'ordre de 1,5 à 2,5 mA, une pile compacte de 9 V devrait posséder une durée de vie raisonnable. Remarque importante: il n'est pas question d'alimenter le montage à l'aide de la batterie du véhicule, car ce branchement provoquerait un court-circuit entre les bornes COM et 1.

Le 7116 peut, sans plus, remplacer le 7106 si nécessaire. Il existe cependant un certain nombre de différences minimales entre ces deux types. Le 7116 est pourvu d'une entrée "HOLD" (broche 1). Si le circuit intégré utilisé est un 7116, le pont prévu sur la sérigraphie peut être remplacé par

un inverseur de manière à pouvoir "geler" l'indication. Nous insistons sur le fait que ceci concerne uniquement le 7116, la broche 1 du 7106 étant la broche d'alimentation + U<sub>b</sub>, et qu'il faut dans ce cas mettre le strap en place. Un second strap (indiqué en pointillés) est prévu de manière à adapter le montage au type de convertisseur utilisé, 7106 ou 7116.

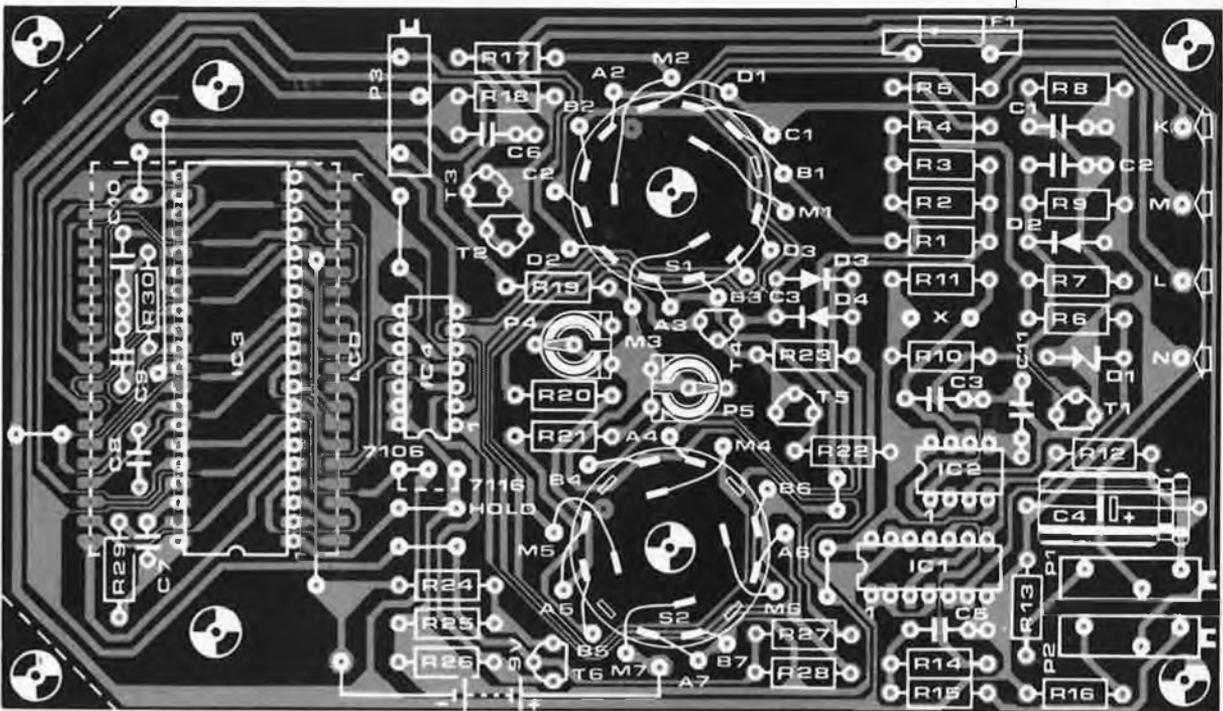
Les deux FET, T2 et T3, font office de diodes à très faible fuite et, de concert avec R17 et R18, protègent l'entrée contre des tensions trop élevées qui pourraient endommager le circuit intégré.

La position du point décimal sur l'afficheur LCD est déterminée par les galettes S1c, S2c et les portes N5 et N6.

#### Montage de Test-Auto

La quasi-totalité des composants (à l'exception du shunt), prend place sur la platine dont le dessin est donné en figure 6. La construction du montage en est grandement simplifiée. L'afficheur LCD prend place côté pistes de cuivre, sa broche 1 pointant vers P3. Nous ne pouvons que recommander chaudement l'utilisation de support en bande pour la fixation et la mise en place de l'afficheur à LCD.

La figure 7 montre comment effectuer le câblage interne de Test-Auto. Pour se protéger contre d'éventuels parasites produits par l'allumage ou l'électricité statique, l'intérieur du boîtier (s'il est en plastique) peut être tapissé d'une feuille d'aluminium. Ce blindage est à son tour relié au point marqué N sur la sérigraphie (et non pas au point 0V). Veillez à ce que la feuille d'aluminium ne provoque pas de court-circuit sur la face cuivrée de la platine ou entre les connexions du câblage. Si l'on choisit un boîtier métallique, le boîtier est relié



au point N.  
La taille de la platine est telle qu'elle doit pouvoir trouver place dans divers boîtiers standard disponibles sur le marché. Les axes des commutateurs traversent les orifices prévus à cet effet dans le dessin de la platine.

### Etalonnage

Avant de débiter la procédure d'étalonnage, on place le commutateur S1 en position B, le commutateur S2 en position A, et on court-circuite la résistance R1 à l'aide d'un bout de fil de câblage. Appliquer ensuite une tension continue de référence de 150 mV entre les bornes + et COM. Agir sur l'ajustable P3 de manière à lire 150.0 sur l'affichage.

On supprime ensuite le pontage de R1 précédemment mis en place, S1 et S2 sont mis en position A. On connecte alors entre les bornes COM et R, une résistance de valeur connue (aux alentours de 10 k $\Omega$ ). Agir sur l'ajustable P4 de manière à lire sur l'afficheur la valeur de la résistance mise en place. Si la résistance choisie fait 10 k $\Omega$ , l'affichage doit indiquer 10.00. On effectue un calibrage similaire en utilisant une résistance de 100  $\Omega$  et en mettant S2 en position B. La position de l'ajustable P5 est modifiée jusqu'à ce que l'afficheur indique 100.0.

L'étape suivante concerne le réglage de la gamme de mesure de l'angle de came. Les bornes d'entrée de Test-Auto étant libres de toute connexion, le commutateur S1 mis en position D (la position de S2 n'a pas d'importance), agir sur P2 de manière à lire 90.00 sur l'affichage. Ceci correspond à un angle de came de 90 degrés.

Venons-en maintenant au réglage de la mesure de la vitesse de rotation. Pour

cela, il nous faudra utiliser le petit circuit additionnel décrit en figure 8. Ce circuit fournit un signal impulsionnel ayant une fréquence de 100 Hz, ce qui correspond dans le cas qui nous intéresse à un moteur 4 cylindres/4 temps tournant à 3000 tours/mn. Brancher ce petit générateur entre les bornes + et COM et agir sur P1 de façon à lire sur l'affichage 3.00 (le nombre de tours/mn en milliers).

Dans l'état actuel du montage, la mesure de l'angle de came peut s'effectuer jusqu'à une vitesse de rotation de 3000 T/mn. Cependant, si on désire pouvoir effectuer cette mesure à un nombre de tours plus élevé, il suffit d'une très légère modification du circuit: mettre en place une combinaison constituée par un inverseur et une résistance-série de 100 k entre les points marqués "x" de la sérigraphie (entre les résistances R10 et R11). En pratique on aura rarement besoin de cette possibilité, car la mesure de l'angle de came se fait dans la plupart des cas à un nombre de tours peu élevé. Un test à forte vitesse de rotation permettra de détecter un ressort de rappel du linguet fatigué, mais il s'avère très difficile d'arriver à des conclusions définitives parce que le mécanisme d'avance ou de retard automatique de l'allumage peut provoquer un affichage apparemment instable. Ce problème peut être aggravé par des problèmes de chronologie des soupapes, de carburateur ou même de circuit d'aspiration clos, s'il existe. A faible vitesse de rotation, l'expérience apprendra rapidement à détecter la nécessité ou non de l'ajustage des vis platinées. Il est à noter que l'angle de came d'un moteur donné est déterminé par son constructeur et figure le plus souvent dans le manuel d'entretien du véhicule concerné. En règle

Figure 6. Tous les composants de Test-Auto (à l'exception du shunt 20 A), trouvent place sur la platine. L'afficheur LCD est positionné sur la face comportant les pistes cuivrées. La meilleure solution consiste à le mettre sur support pour circuit intégré vendu au mètre.

Semiconducteurs:  
D1 = zener 3V3/400 mW  
D2...D4 = 1N4148  
T1,T6 = BC 547B  
T2,T3 = BF 256A  
T4,T5 = BC 557B  
IC1 = 4001 B  
IC2 = 7555  
IC3 = 7106 (7116)  
IC4 = 4070

Divers:  
F1 = fusible 50 mA  
F2 = fusible 25 A automobile  
LCD = afficheur à cristaux liquides HAM 3901 ou 3902 ou HIT LS 007C-C (par ex.)  
S1 = commutateur 3 circuits 4 positions  
S2 = commutateur 4 circuits 3 positions porte-fusible pour boîtier boîtier  
fil de cuivre 1,5 mm de diamètre

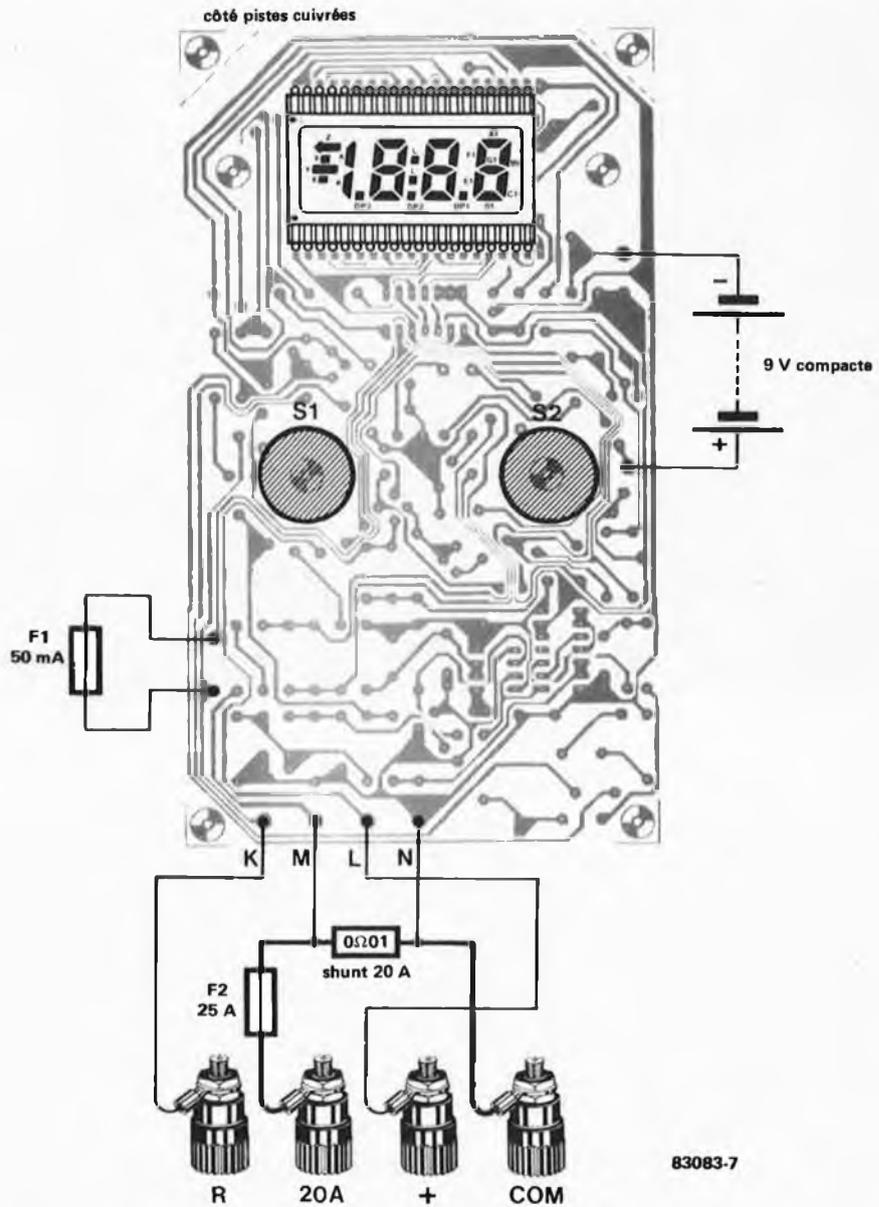


Figure 7. Câblage interne de Test-Auto. La façon de connecter la bobine de la résistance de shunt est décrite dans le texte et illustrée par la figure 2.

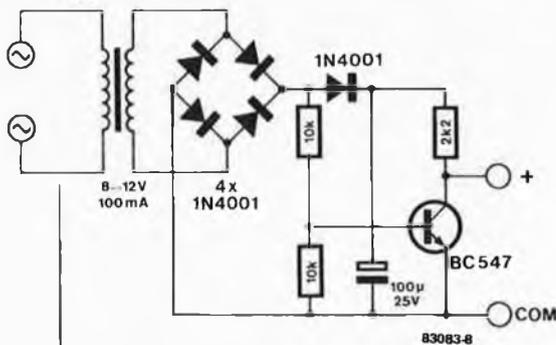


Figure 8. Circuit auxiliaire permettant d'étalonner la gamme du nombre de tours. Un petit morceau de circuit d'expérimentation convient parfaitement.

générale, il n'est pas possible (ou nécessaire) de "l'améliorer". Nous venons de terminer l'étalonnage de Test-Auto, mais tous les moteurs n'ont pas 4 cylindres !!! En cas de configuration de moteur différente, il faut donner une autre valeur à R13. La trouver ne devrait

pas poser de problème insurmontable, sachant qu'attribuer à R13 une valeur de 1k5 offre une gamme de réglage s'étendant de 16 à 42 mV au curseur de P1. Le circuit additionnel de la figure 8 permet le calibrage de n'importe quelle configuration de moteur (à l'exception des moteurs 9 cylindres/7 temps). Dans le cas d'un moteur 5 cylindres/4 temps, 100 Hz correspond à une vitesse de rotation de 2400 T/mn; il faut agir sur P1 de manière à lire 2.40 sur l'affichage. Dans le cas d'un moteur à 6 cylindres, 100 Hz correspondent à 2000 T/mn, et l'affichage doit indiquer 2.00. Des valeurs de 1k5 pour R13 et de 1 k pour P1 (domaine de réglage entre 16 mV et 26 mV) sont adéquates pour les deux moteurs que nous venons de mentionner. Test-Auto peut être utilisé pour n'importe quel véhicule, qu'il soit à masse négative ou positive. Dans ce dernier cas, il faut inverser la polarité des câbles de mesure. ■

à partir d'une idée  
de K.D. Lorig

plus qu'une  
seule tension  
d'alimentation  
pour les  
524 288 bits

# 64 K sur la carte 16 K DRAM

Non seulement les circuits de mémoire dynamique de 64 Kbits sont aujourd'hui disponibles sous bon nombre d'étiquettes (aux yeux bridés le plus souvent), mais on a aussi pu noter, ces derniers mois, une tendance à la baisse de leur prix. Lorsque l'on ajoute à cela que la plupart des 4164 (les deux premiers chiffres varient selon le fabricant) s'accrochent d'une seule tension d'alimentation de 5 V, il n'y a plus guère à tergiverser: la carte 16 K doit devenir 64 K! Parmi les avantages, citons le moindre prix de revient au bit, la remise en disponibilité de connecteurs sur la carte de bus (une

Plus d'un an après sa publication dans le numéro 46 d'Elektor (avril 1982), la carte 16 K de mémoire vive dynamique continue de faire parler d'elle. En effet, de nombreux lecteurs s'interrogent sur d'éventuelles transformations en vue de remplacer les 8 circuits de 16 K par des 64 K. Diverses suggestions plus ou moins heureuses nous ont été faites, qui, si elles n'ont pas été retenues, ont au moins le mérite d'avoir incité les modifications proposées dans cet article, présentées sous forme d'une liste à cocher au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

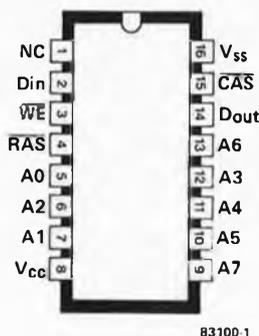
carte de 64 K suffit à couvrir la totalité de l'espace mémoire adressable par un microprocesseur à 8 bits) et la baisse sensible de la consommation de courant. Le seul inconvénient est l'intervention chirurgicale à effectuer sur le circuit existant; c'est au prix de quelques pistes à couper et certaines liaisons nouvelles à établir – en fil de câblage fin – que l'on quadruple la capacité d'une carte mémoire.

## Les suppressions

Afin de ne rien laisser au hasard, nous avons établi une liste de toutes les opérations à effectuer, en commençant par les démolitions (en douceur!) pour finir par la reconstruction, et reporté toutes ces modifications dans les figures 2 et 3 où sont représentés respectivement le schéma et le circuit imprimé.

- Retirer IC11 et IC12... IC19 de leur support
- Supprimer les condensateurs C3, C12... C15, C19 et C20
- Supprimer le strap parallèle à IC9 (le premier strap à droite d'IC9, entre ce circuit intégré et le connecteur; il établissait la liaison entre la broche 9 des 4116 et le +5 V)
- Couper les pistes cuivrées reliant:
  - la broche 2 d'IC4 (N18) à la masse,
  - la broche 2 d'IC5 (N19) à la masse (veiller à rétablir la ligne de masse ainsi interrompue!)
  - la broche 8 d'IC12... IC19 à +12 V,
  - la broche 1 d'IC12... IC19 à -5 V,
  - la broche 6 d'IC7 (N29) à la broche 5 d'IC2 (N47),
  - la broche 5 d'IC2 à la broche 10 d'IC8 (N31),

1



A0-A7	Address Inputs
CAS	Column Address Strobe
Din	Data In
Dout	Data Out
RAS	Row Address Strobe
WE	Read/Write Input
Vcc	Power (+5 V)
Vss	Ground

Figure 1. Brochage d'un circuit intégré de mémoire vive dynamique 4164. Notez que par rapport aux 4116 la compatibilité broche à broche est assurée sauf pour la broche 1, la broche 8, broche 9: on rajoute une ligne d'adresse (A7) et l'on supprime l'alimentation en -5 V et +12 V.

Figure 2. L'essentiel du schéma de la carte 16 K reste inchangé. Les modifications à effectuer consistent surtout à rajouter deux lignes d'adresses (A14 et A15) qui permettront de couvrir la totalité des 64 K adressables, et à remplacer le décodeur d'adresses 74154 par son homologue avec sorties à collecteur ouvert, lesquelles pourront être court-circuitées sans autre forme de procès.

- la broche 2 d'IC10 à la masse,
- la broche 3 d'IC10 à la masse,
- la broche 2 d'IC10 à la broche 3 d'IC10.

Vérifiez l'efficacité de ces interruptions au testeur de continuité.

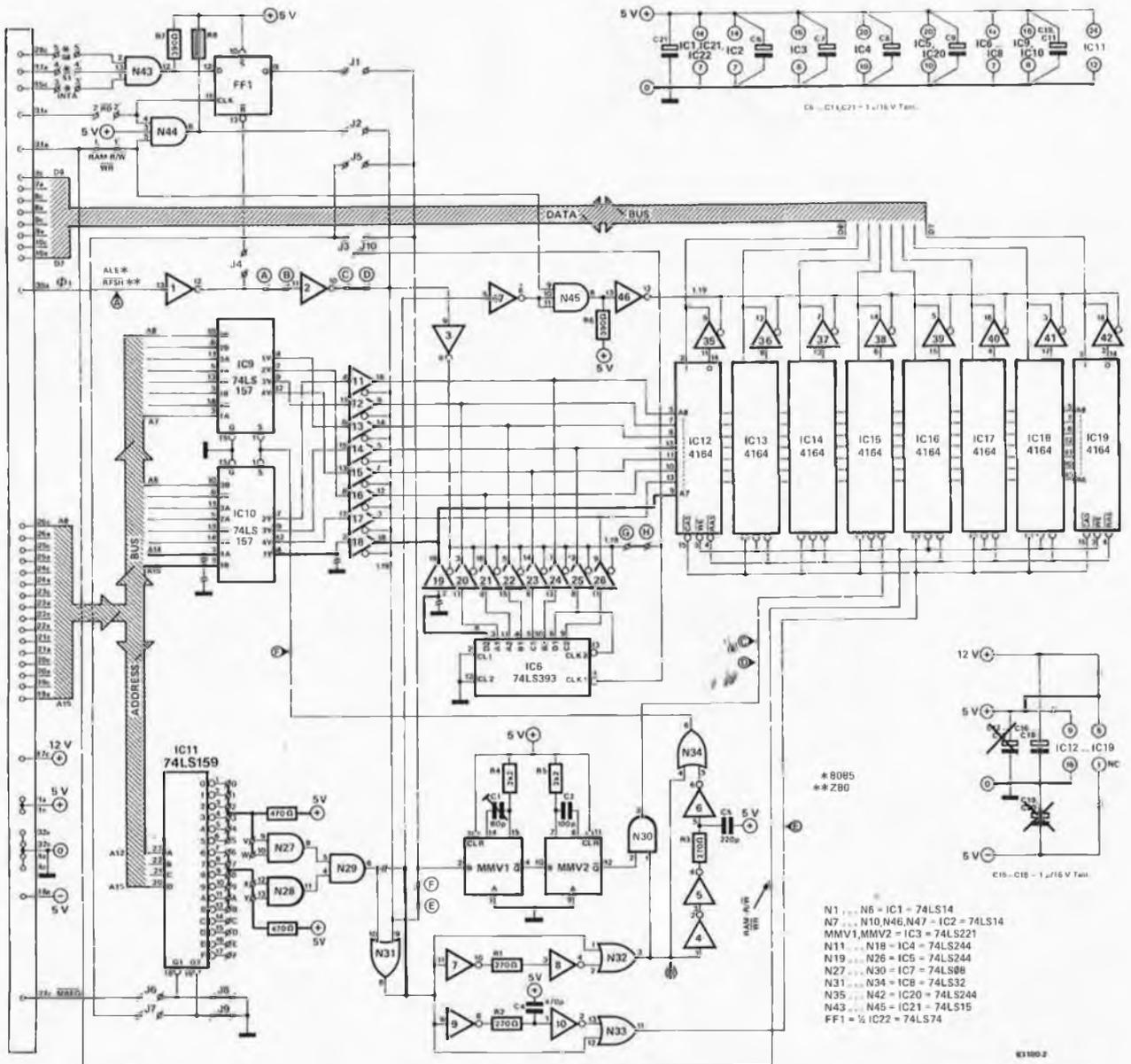
### Les nouvelles liaisons

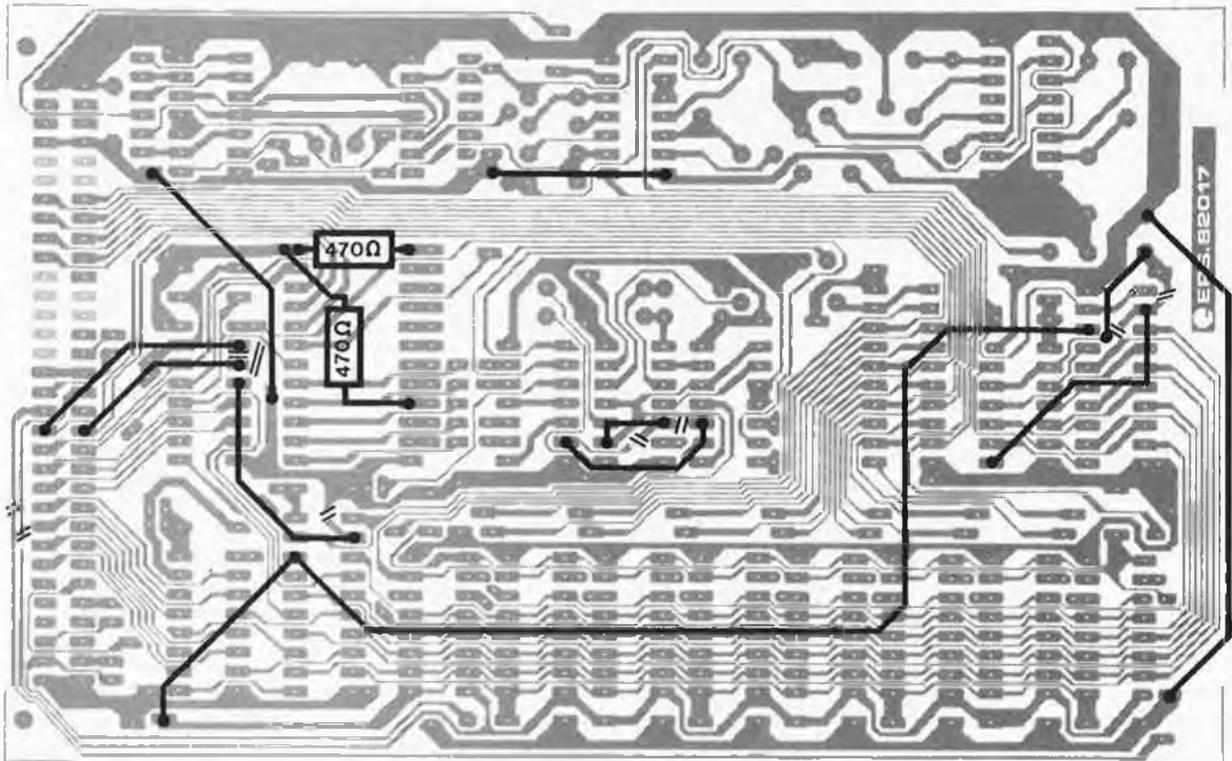
L'étape suivante consiste à établir (ou rétablir) la liaison entre:

- la broche 8 d'IC12...IC19 et les broches 1a/1c du connecteur (tension d'alimentation + 5 V),
- la broche 6 d'IC7 (N29) et la broche 10 d'IC8 (N31),
- la broche 8 d'IC8 (N31) et la broche 5 d'IC2 (N47),

- la broche 8 d'IC6 et la broche 2 d'IC5 (N19),
  - la broche 4 d'IC10 et la broche 2 d'IC4 (N18),
  - la broche 2 d'IC10 et la broche 19c du connecteur (A14),
  - la broche 3 d'IC10 et la broche 19a du connecteur (A15),
  - la broche 18 d'IC4, la broche 18 d'IC5 et la broche 9 d'IC12...IC19 (A7),
  - la broche 9 et la broche 10 d'IC7 (V-W),
  - la broche 12 et la broche 13 d'IC7 (X-Y).
- Selon le décodage d'adresses souhaité, les broches de sortie du décodeur d'adresses IC1 utilisées sont réparties en deux groupes reliés l'un à l'entrée V/W et l'autre à l'entrée X/Y, que l'on munit chacune d'une résistance de polarisation au niveau logique haut de 470 Ω. Décodée comme indiqué sur

2

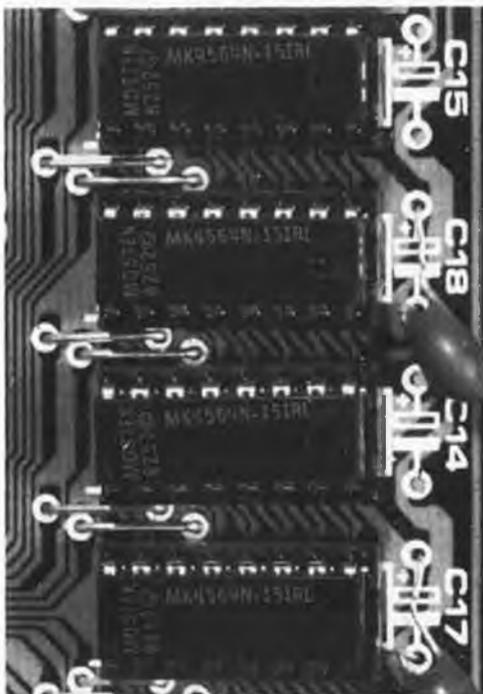




83100-3

le schéma, la carte sera adressée entre \$0000 et \$BFFF sans interruption; (il s'agit de la configuration utilisée pour le Junior Computer avec DOS).

- Renforcer les liaisons de masse conformément aux deux liaisons établies sur la figure 3 à partir de la ligne de masse reliée à la broche 4a,c du connecteur.

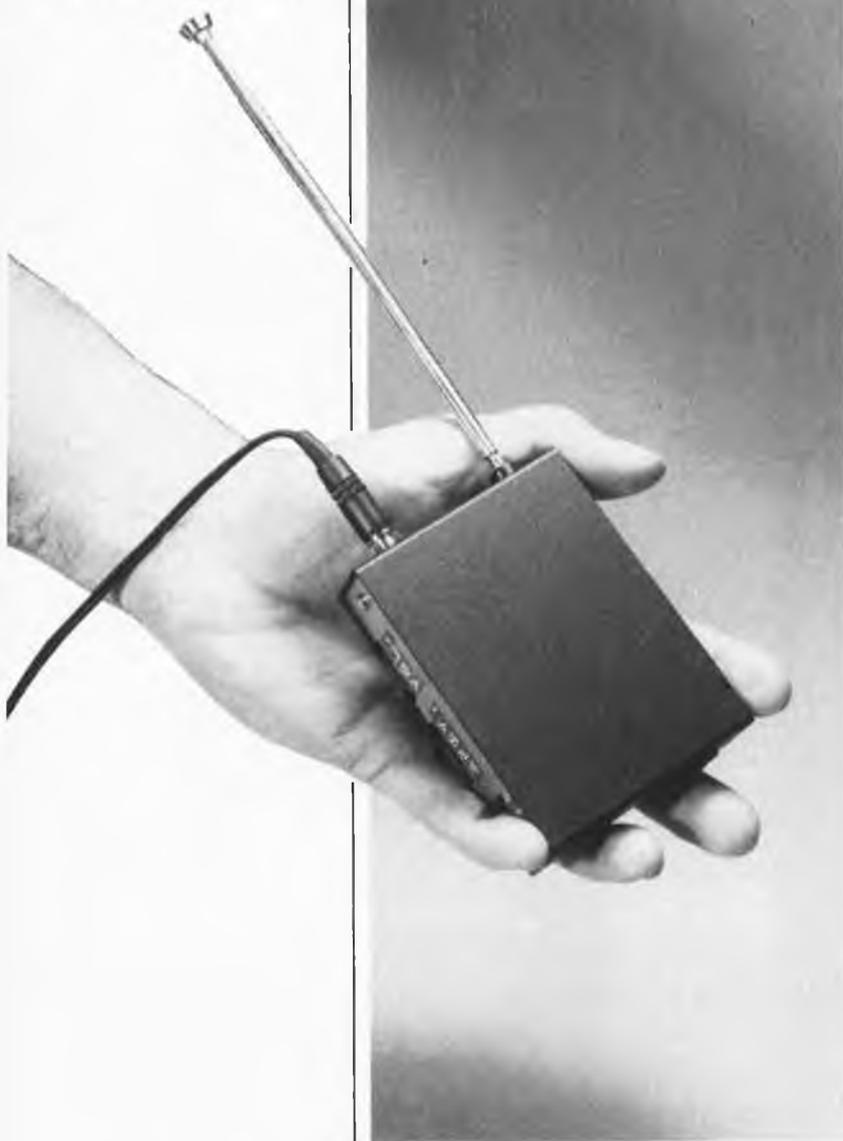


### Les nouveaux composants

Une fois que toutes les interventions mentionnées ci-dessus auront été faites, le plus dur est fait. Il ne reste plus qu'à mettre un circuit intégré 74LS159 (sorties à collecteur ouvert) à la place du 74LS154 (IC11). Si ce n'est pas encore fait, on pourra également remplacer le condensateur C1 par un condensateur variable de 80 pF (cette mesure n'est pas impérative). Après quoi une tournée d'inspection s'impose... puisque nul n'est prophète en son pays, nous n'insisterons pas sur ce point: l'expérience saura bien vous convaincre de l'utilité de contrôles répétés.

La dernière opération à effectuer consiste à mettre en place les nouveaux circuits intégrés. Ceux-ci sont disponibles chez de nombreux fabricants, japonais pour la plupart, sous diverses dénominations, dont les deux derniers chiffres sont toujours "64": F4164 (Fairchild); MB8264 (Fujitsu); HM 4864 (Hitachi); ITT 4164; M5K 4164 (Mitsubishi); MK 4564 (Mostek); NMC 4164 (National Semiconductor); UPD 4164C/D (NEC); etc... le choix est ouvert, gageons que le jeu de la concurrence saura visser les prix! Nous vous rappelons que l'article consacré à la carte 16 K DRAM expliquait le principe du rafraîchissement en détails, et que, surtout, il comportait un programme de vérification de la mémoire qu'il ne serait pas vain de faire tourner pour mettre à l'épreuve les 524 288 bits de la nouvelle carte 64 K.

Figure 3. Sur ce dessin de circuit imprimé, on distingue nettement les interruptions de pistes à effectuer, ainsi que les nouvelles liaisons à établir. Parmi celles-ci, on remarquera le renforcement des lignes de masse un peu trop minces sur le dessin original. Ne pas omettre la suppression du strap voisin d'IC9!



L'arrivée du TDA 7000 sur le marché n'a pas été sans faire de grosses vagues !!! On se l'est même arraché !!! Il est vrai qu'il a de quoi plaire: un circuit intégré à 18 broches contenant la quasi-totalité de ce qu'il faut pour construire un récepteur !!! Les composants externes se limitent à un réseau oscillant et à quelques petits condensateurs. La totalité du montage ne dépasse guère la taille d'un timbre-poste grand format; son entrée est connectée à l'antenne, la sortie étant quant à elle reliée à un (petit) amplificateur.

Le schéma de principe du circuit est repris en figure 1; il comporte les composants prévus pour l'application-type. Il est difficile de faire plus simple. Ceux qui désirent se plonger dans l'étude de ce schéma de principe ont tout intérêt à lire l'article précité (mai 83).

### pico, micro ou mini ?

Les réactions au premier article avaient deux choses en commun: l'enthousiasme, et la déception de ne pas trouver de dessin de circuit imprimé à la "mode Elektor". Nous avons pourtant pensé aux éventuels amateurs et repris le dessin proposé par Philips (dont RTC reprend très exactement l'image-miroir), mais tout le monde est loin d'être satisfait: nous nous devons donc de vous proposer un dessin de circuit imprimé répondant à ces aspirations. C'est chose faite !

La question fut alors de savoir ce que nous allions faire de ce nouveau circuit intégré dont la fonction primordiale et quasiment unique est de finir dans un récepteur. A quoi devrait-il ressembler, ce fameux récepteur ?

A un petit récepteur FM ordinaire ? A un modèle ultra-miniature ? Fallait-il placer l'accent sur la qualité plus que sur la taille ? Autant de questions ! De toutes façons, la taille du circuit intégré était en elle-même

# baladin 7000

récepteur FM  
hi-fi  
miniaturisé

Dans notre numéro de mai, nous vous avons présenté (sous le titre "pico radio FM") le TDA 7000 de Philips (également proposé par RTC), circuit intégré permettant de construire un récepteur FM à lui seul, ou presque. Depuis lors, la "rage" s'est étendue à l'ensemble de l'Europe et nous ne pouvions pas ne pas vous proposer un montage construit autour de ce circuit particulièrement attrayant. Le résultat de nos cogitations et de nos efforts est un petit récepteur FM de très bonne qualité (hi-fi) alimenté par une pile compacte de 9 V, comportant son ampli BF et tenant sur un circuit imprimé de moins de 30 cm<sup>2</sup>.

une incitation naturelle à la miniaturisation. Après avoir mis les unes sous les autres les différentes exigences et caractéristiques, nous avons trouvé un consensus.

Il nous a semblé qu'il n'était pas très séduisant de tenter de faire plus petit que ce que proposait Philips: il aurait fallu se passer de platine, ce qui n'était pas très exactement le but recherché. Le choix se porta donc sur une version légèrement plus grande que la version originale, de meilleure qualité et ne comportant pas les inconvénients de la version "expérimentale" présentée en mai. Il fallait la doter d'un ampli BF, cela va de soi. Le tout devait constituer une seule platine à laquelle il suffirait de connecter la pile, un casque d'écoute et une éventuelle antenne.

### Le schéma de principe

Une remarque pour commencer. A partir

1

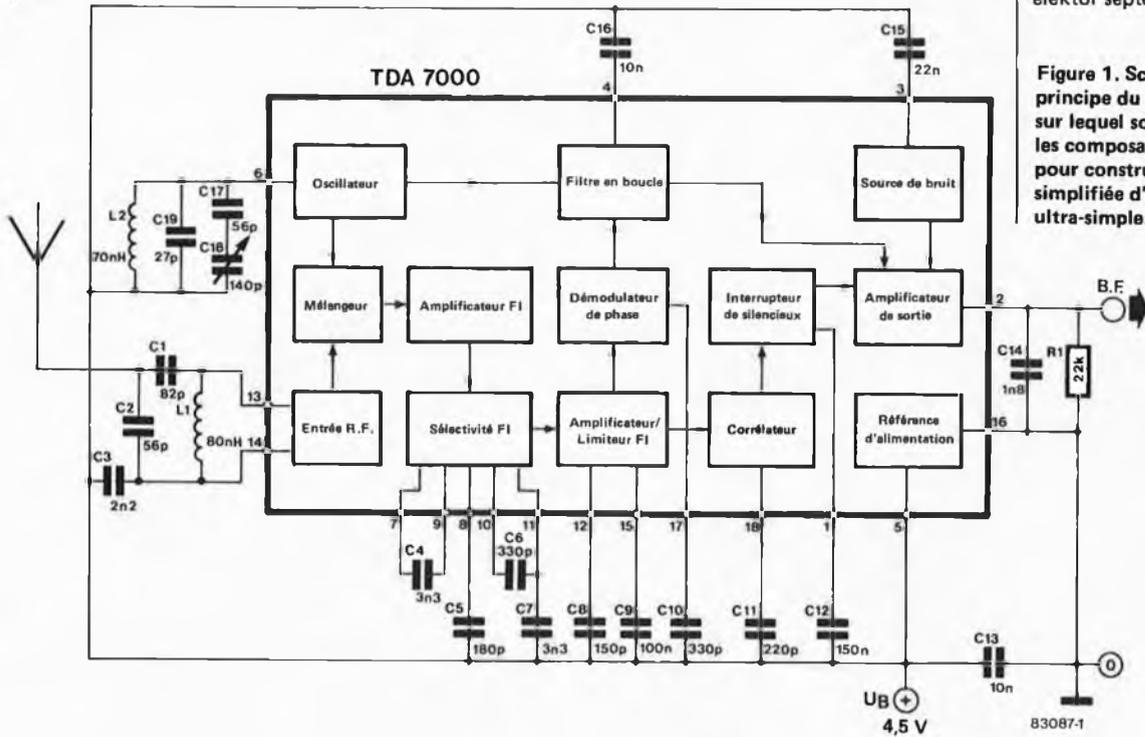


Figure 1. Schéma de principe du TDA 7000 sur lequel sont indiqués les composants nécessaires pour construire la version simplifiée d'un récepteur ultra-simple.

2

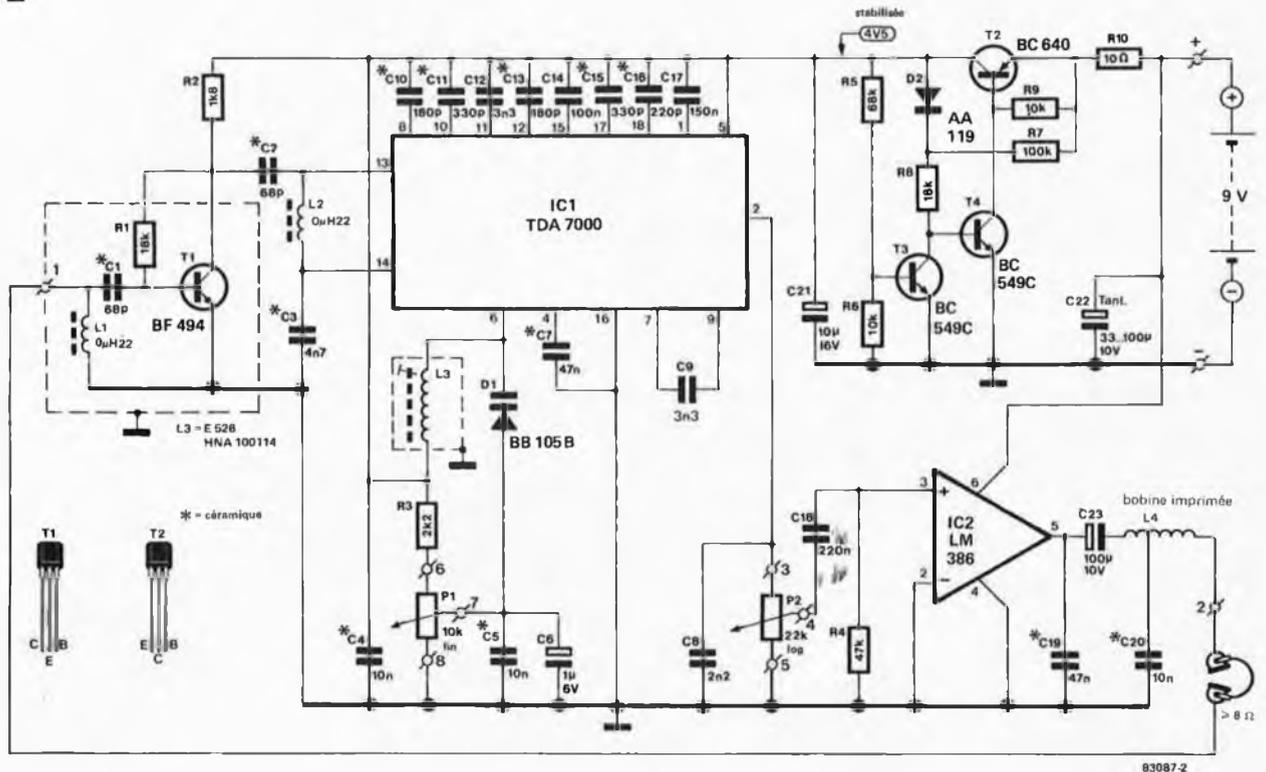


Figure 2. Schéma de Baladin. L'adjonction d'un réseau d'accord par varicap et d'un pré-amplificateur HF supplémentaire améliore sensiblement et le confort d'utilisation et les performances.

de l'instant où l'on choisit d'utiliser le TDA 7000, le schéma de principe ne varie plus guère, quel que soit son concepteur, les créateurs du circuit l'ayant doté de certaines caractéristiques inaltérables. Pour cette raison, quel que soit le schéma que vous ayez devant les yeux, ils se ressemblent tous !!! Si vous comparez le schéma de la figure 2 à celui publié en mai, vous trouverez de nombreuses similitudes, mais également quelques différences. Ces dernières sont particulièrement visibles aux alentours de

l'entrée et de l'oscillateur. A noter également l'adjonction d'un ensemble de stabilisation de la tension d'alimentation et de l'ampli BF précédemment évoqué. Le montage peut fort bien accepter un petit haut-parleur, mais sa version préférentielle comporte un casque du type "baladeur" (il paraît que l'on ne doit plus parler de *walkman*). L'utilisation d'un casque d'écoute a l'avantage de permettre à son câble de liaison de servir d'antenne. La manière la plus simple de construire

l'ampli BF est tout simplement d'utiliser un circuit intégré conçu à cet effet: le LM386 (IC2). Ce circuit se caractérise par des qualités audio reconnues et par une puissance "tonitruante" pour un casque, et largement suffisante pour un petit haut-parleur (0,5 watt environ). Il a d'autre part l'avantage non-négligeable de n'exiger que trois composants externes (R4, C19 et C20).

Nous en avons fini en ce qui concerne l'ampli BF. Une affaire rondement menée !! Le concept mis en œuvre à l'origine possédait quelques caractéristiques dont le moins que l'on puisse dire est qu'elles ne nous satisfaisaient pas totalement. Une sensibilité de  $7 \mu\text{V}$  semblait quelque peu limite pour un appareil portable; lorsque l'on se promène (jogging ???), l'antenne n'est pas toujours dirigée dans la direction optimale, de sorte qu'une sensibilité un peu plus élevée n'est pas un mal, surtout si l'on ne veut pas perdre la station écoutée au moindre mouvement (effondrement sous le seuil de squelch).

D'où la présence d'un préampli HF (T1). L'étage amplificateur en question reste très simple, s'avère peu critique et fait passer la sensibilité en dessous de  $1 \mu\text{V}$ ,

quoi qu'il adienne. L'entrée de l'étage d'amplification est reliée à l'un des deux fils du casque, le câble de connexion sert ainsi d'antenne. Le réseau L4/C21 remplit deux fonctions: éliminer les composantes indésirables présentes dans le signal de sortie de IC2 et assurer le découplage indispensable entre l'entrée HF et la sortie BF.

Il est temps maintenant de s'intéresser à l'oscillateur. Cet ensemble pouvait lui aussi subir quelques améliorations, à commencer par la bobine. Etant conscients de la sainte horreur qu'ont certains de nos lecteurs lorsqu'il s'agit de bobiner une self eux-mêmes, nous avons choisi une self standard (Toko), disponible partout. Venons-en au réglage de la syntonisation. L'utilisation d'un condensateur d'accord pose deux problèmes: sa disponibilité, et la nécessité d'intercaler un dispositif mécanique donnant une certaine inertie au réglage de l'accord pour en améliorer le confort d'utilisation. La combinaison diode varicap (D1) + potentiomètre 10 tours (P1) permet de faire d'une pierre deux coups.

Nous avons ajouté un dispositif de régulation de la tension d'alimentation, in-

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1, R8 = 18 k  
R2 = 1 k8  
R3 = 2 k2  
R4 = 47 k  
R5 = 68 k  
R6, R9 = 10 k  
R7 = 100 k  
R10 = 10  $\Omega$   
P1 = 10 k lin. 10 tours  
P2 = 22 k log.

##### Condensateurs:

C1, C2 = 68 p céramique  
C3 = 4 n7 céramique  
C4, C5, C20 = 10 n céramique  
C6 = 1  $\mu/6 \text{ V}$   
C7, C19 = 47 n céramique  
C8 = 2 n2  
C9, C12 = 3 n3  
C10, C13 = 180 p céramique  
C11, C15 = 330 p céramique  
C14 = 100 n  
C16 = 220 p  
C17 = 150 n  
C18 = 220 n  
C21 = 10  $\mu/6 \text{ V}$   
C22 = 33...100  $\mu/10 \text{ V}$  tantale  
C23 = 100  $\mu/10 \text{ V}$

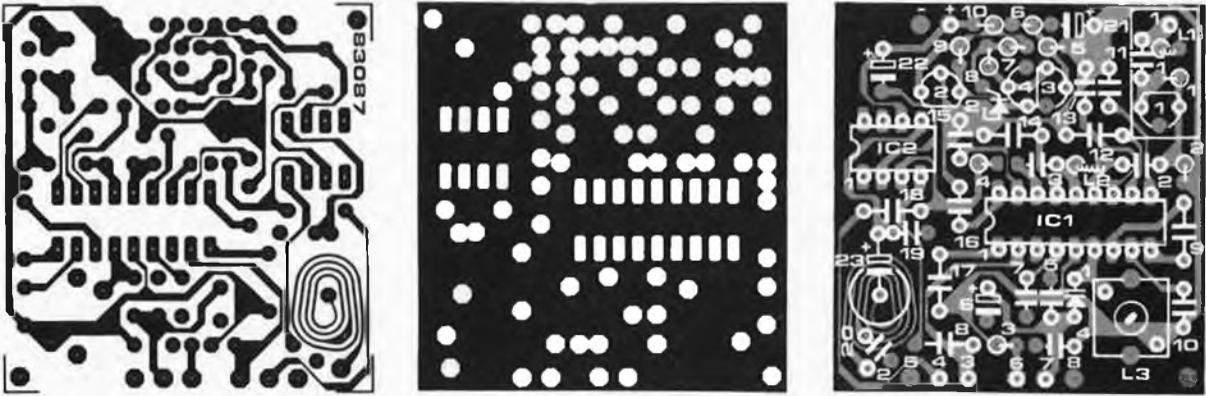
##### Semiconducteurs:

D1 = BB 105B  
D2 = AA 119  
T1 = BF 494  
T2 = BC 640  
T3, T4 = BC 549C  
IC1 = TDA 7000  
IC2 = LM 386

##### Divers:

L1, L2 = 0,22  $\mu\text{H}$   
(bobine à noyau Toko)  
L3 = E 526 HNA 100114  
(Toko)  
L4 = voir circuit imprimé  
casque d'écoute type  
"baladeur", impédance  
8  $\Omega$  au minimum  
1 interrupteur marche/arrêt





dispensable pour garantir une stabilité à toute épreuve de la tension d'accord. Ne voulant pas vous obliger à transporter une batterie de voiture lors de vos exercices, nous avons choisi un étage de régulation discret (T2, T3, T4) et non pas un circuit intégré. Même si la tension fournie par la pile tombe à 5,5 V, l'étage de régulation continue de fournir au montage une tension de 4,5 V bien stable. On assure ainsi une utilisation optimale de la pile. Il ne reste que fort peu de choses à ajouter en ce qui concerne le schéma, si ce n'est que nous n'avons pas connecté la broche 3 du TDA 7000 car nous avons pensé que l'on pouvait fort bien se passer de l'émission de bruit artificiel lors de l'entrée en action du squelch. Ceux d'entre vous qui aimeraient disposer de ce générateur de bruit intégré peuvent en doter leur montage par la mise en place d'un petit condensateur de 22 n entre la broche 3 et la ligne d'alimentation positive (le +).

### Du circuit imprimé

La figure 3 donne le dessin des deux faces qui constituent la platine centrale de "Baladin". Des mensurations de 5 x 5 cm permettent de qualifier l'ensemble de compact, mais il n'est pas nécessaire d'être un orfèvre pour arriver à placer le montage et la pile dans un boîtier que l'on pourra enfourer dans la poche intérieure d'un veston. La partie HF du montage pose remarquablement peu de problèmes. Le plus délicat est de se rappeler du numéro du type de la bobine de l'oscillateur L3 utilisée: il s'agit d'une E 526HNA-100114 de Toko. La bobine L4 vous causera moins de soucis: elle se trouve en effet gravée sur la platine.

Il est préférable de faire en sorte que le sous-ensemble d'entrée et celui de l'oscillateur ne soient pas trop rapprochés (il faut éviter une influence réciproque). On entourera pour cette raison la partie construite autour de T1 d'un petit blindage en tôle (on peut également utiliser une épaisseur de cuivre). L'emplacement prévu pour ce blindage est indiqué sur le dessin de la sérigraphie. A l'aide d'une pince on construit un petit enclos que l'on fixe bien à l'endroit prévu à l'aide d'un peu de soudure. Le côté composants est cons-

titué d'une surface de cuivre faisant office de masse. Tous les points devant être reliés à la masse sont, pour cette raison, soudés sur le côté composants du circuit imprimé, les autres l'étant comme d'habitude sur la face inférieure. Les derniers cités (les points non reliés à la masse) se trouvent à l'opposé d'un îlot gravé dans la surface de masse. Lorsque l'on a terminé la construction du montage, il ne reste plus qu'à connecter les potentiomètres d'accord et de volume (P1 et P2 respectivement) ainsi que la pile et le casque d'écoute. Les points de connexion correspondants sont clairement indiqués sur la sérigraphie.

### Pour conclure

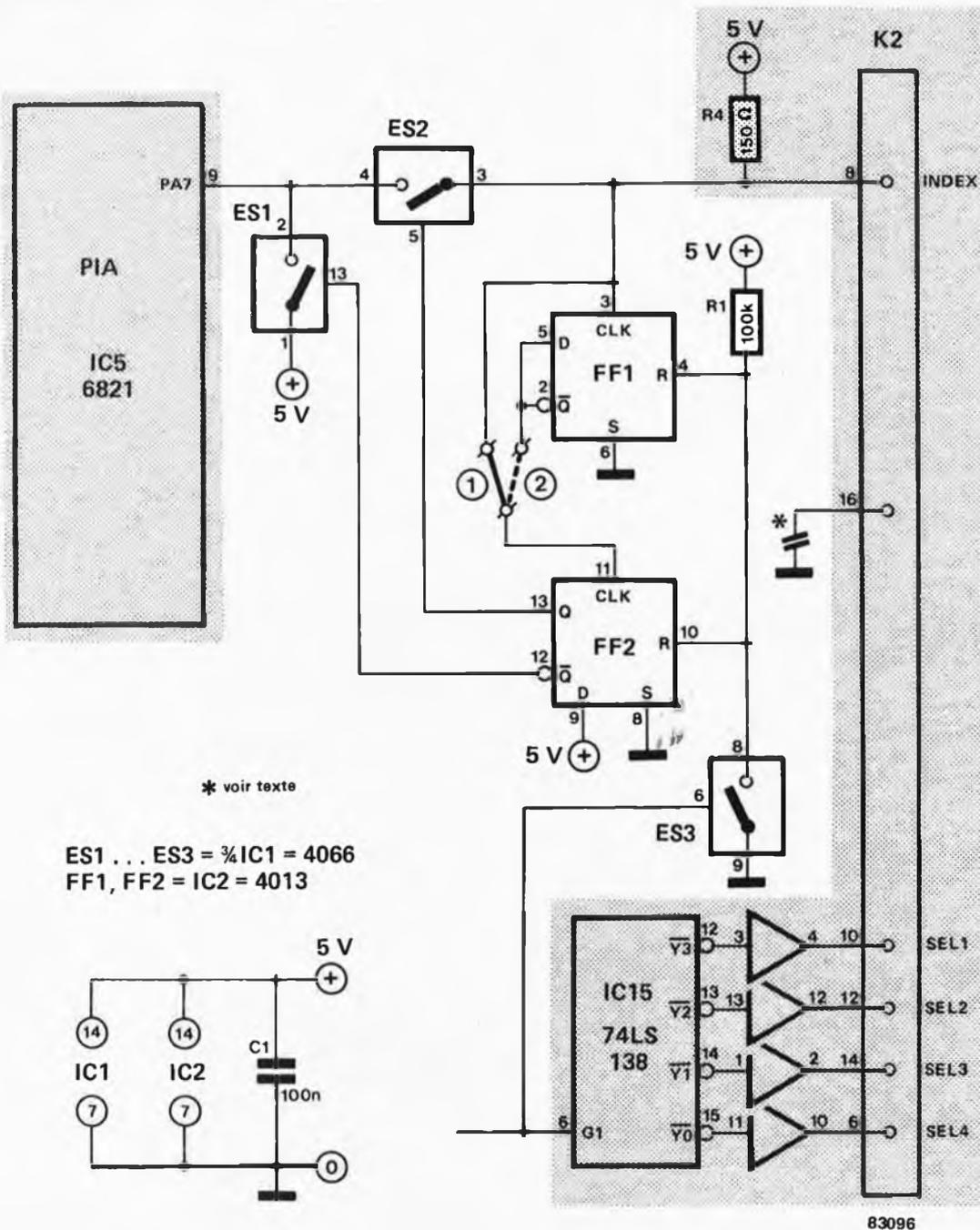
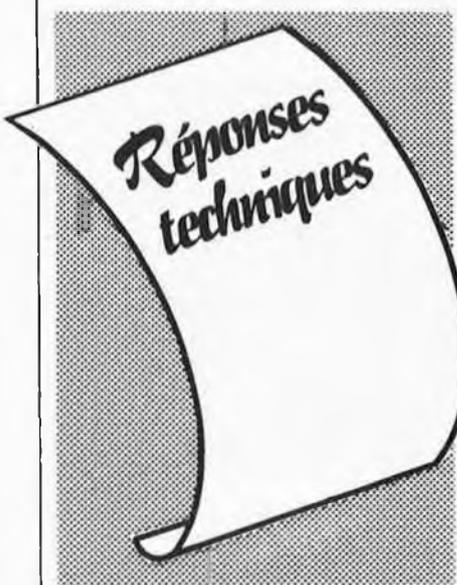
Le plus souvent, lorsqu'on se lance dans la construction d'un récepteur, on est forcé de passer par un paragraphe réglage ou étalonnage, mais grâce au ciel cela n'est pas le cas avec le TDA 7000. Il n'y a rien à régler. Dès la mise sous tension l'appareil doit fonctionner. Il ne vous reste qu'à agir sur le noyau de L3 jusqu'à ce que vous ayez atteint le domaine FM (87,5...104 MHz). La technique la plus simple consiste à utiliser un fréquencemètre, mais si on n'en possède pas, on peut effectuer une comparaison des indications avec celles fournies par un autre récepteur. De nombreuses heures d'écoute nous ont convaincu de l'agrément d'utilisation de "Baladin". Sa sensibilité est largement suffisante, la qualité sonore est réellement très bonne. Nous n'avons qu'un seul mais: il est dommage qu'il soit monophonique. On ne peut tout avoir !!! Qui sait, il n'est pas interdit de rêver à une version "stéréo" du TDA 7000 qui, oh ! comble de bonheur, serait compatible broche à broche. Une dernière remarque: l'utilisation du câble du casque comme antenne est très pratique, mais une petite antenne-fouet de 60 cm (ou encore de 30 cm seulement !) donne de meilleurs résultats. Baladin ne constitue pas une exception de ce point de vue, c'est également le cas pour les "baladeurs" du commerce. Cette antenne-fouet est reliée à la connexion prévue pour l'antenne (point nodal de L1/C1), le casque d'écoute étant alors branché entre la sortie BF et la masse.

Figure 3. Représentation du dessin du circuit imprimé et de la sérigraphie. Il est à signaler qu'il s'agit d'un "double face" dont le côté composants est recouvert de cuivre et fait office de masse.

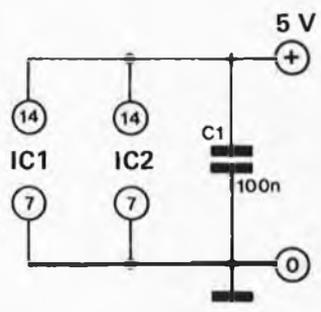
### lecteur de disquettes souples TANDON

L'interface pour unités à disques souples publiée en novembre et décembre 1982 peut commander toutes sortes d'unités, et tout se passe bien tant que celles-ci sont munies d'un solénoïde de chargement et de déchargement de la tête, car le disque tourne en permanence. Or les unités de la marque TANDON, assez répandues en France, n'en sont pas munies: la tête reste en contact permanent avec la disquette. Il ne reste, dans ce cas, que la possibilité de commander le moteur d'entraînement du disque, laquelle n'est pas utilisée jusqu'à présent, puisque comme on le voit sur la figure 9, page 49 du n° 53 d'elektor, la broche 16 du connecteur K2 est toujours à la masse; de sorte que le moteur reste en service tant que l'unité est sous tension. Pour remédier à cela, on relie la broche 16 de l'unité 1 à la broche 10 (ligne de sélection de l'unité A); la broche 16 de l'unité 2 à la broche 12 (ligne de sélection de l'unité

B). Malheureusement, cela ne suffit pas. En effet, il faut attendre un certain temps avant que la vitesse du moteur atteigne une valeur stable: environ 200 ms dans le meilleur des cas, soit un tour de disquette. C'est ainsi qu'un lecteur préoccupé de l'usure de ses disquettes, Monsieur Philippe Arnould, a été amené à nous proposer un circuit capable de faire "disparaître" la première impulsion d'index (broche 8) après la mise en route du moteur, comme on le voit sur le schéma. S'il se trouvait qu'un seul tour ne suffisait pas au moteur pour stabiliser sa vitesse, on pourra relier l'entrée CLK de FF2 à la sortie Q de FF1. Dans ce cas, les deux premières impulsions d'index ne parviennent pas au PIA. N'omettez pas de détruire la liaison de la broche 16 du connecteur avec la masse; veillez également à ce que la broche 16 d'une unité ne soit pas court-circuitée avec la broche 16 d'une autre unité!



ES1 ... ES3 = 1/4 IC1 = 4066  
 FF1, FF2 = IC2 = 4013



## circuits imprimés en libre-service

Vu l'enthousiasme des réactions à la suite de la publication des pages de "circuits imprimés en libre-service", nous avons décidé de poursuivre l'expérience et de publier dans les prochains numéros les dessins des circuits imprimés des montages qui y sont décrits. Nous avons choisi de ne pas inclure dans ces pages, pour des raisons de place et de difficulté de réalisation par un amateur, les circuits imprimés double face à trous métallisés de grande taille. Les dessins donnés par transparence (comme vus dans un miroir), devraient vous permettre de réaliser vos propres platines, si vous respectez les indications données ci-dessous.

Si vous avez décidé de réaliser votre circuit imprimé vous-même, pour quelque raison que ce soit, il faut commencer par faire un saut chez votre revendeur de composants habituel; il devrait pouvoir vous fournir une bombe aérosol de produit transparent (transparent spray). Ce produit rend le papier translucide, pour la lumière ultraviolette en particulier. Il faut également acheter soit du circuit imprimé photosensible dont on enduira le circuit imprimé.

On recouvre la surface cuivrée photosensible ou photosensibilisée d'une bonne couche de produit transparent. La reproduction du dessin du circuit choisi est découpée et posée sur la surface humide, dessin appliqué sur le cuivre. On presse ensuite fortement de manière à éliminer les dernières petites bulles d'air qui auraient pu être emprisonnées entre les deux surfaces.

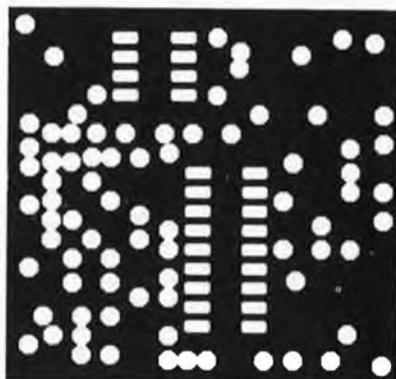
On peut maintenant exposer l'ensemble aux rayons UV. Il n'est pas nécessaire de poser une plaque de verre par dessus le tout, le produit transparent assure une bonne adhérence. Ne perdez pas trop de temps entre l'application du dessin sur le cuivre et l'insolation proprement dite, le produit devant assurer la transparence ayant tendance à sécher et à décoller du circuit imprimé. Si l'insolation doit durer un certain temps, il est préférable de mettre en place la plaque de verre que nous avons mentionnée plus haut, sans oublier dans ce cas-là d'augmenter la durée d'insolation légèrement, la plaque de verre constituant un léger écran pour les rayons UV. Le verre cristallin et le

plexiglas n'ont pas l'inconvénient que nous venons de souligner.

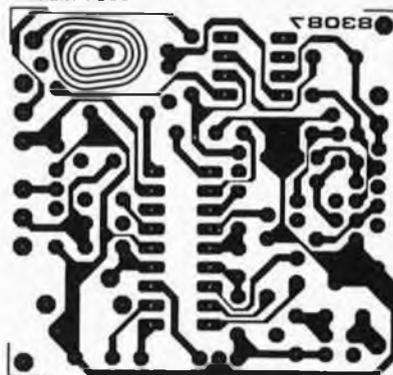
La durée d'insolation dépend de nombreux facteurs: le type de lampe UV utilisé, la distance lampe - circuit, le matériau photosensible, le type de circuit imprimé choisi. Avec une lampe UV de 300 W insolant un circuit situé à 40 cm la durée d'insolation d'un dessin recouvert de plexiglass peut varier entre 4 et 8 minutes.

A la fin du processus d'insolation, on retire le dessin du circuit imprimé (il devrait éventuellement pouvoir resservir), et on rince le circuit insolé à grande eau. On procède ensuite au développement de la surface photosensible dans une solution de soude caustique, (9 grammes pour 1 litre d'eau), on peut alors effectuer la gravure du circuit imprimé dans une solution de perchlorure de fer ( $Fe_3Cl_2$ , 500 grammes pour un litre d'eau). Lorsque la gravure est terminée, on rince à grande eau (le circuit et les mains!!!) et on enlève la couche photosensible à l'aide d'une éponge à récurer. Il ne reste plus qu'à percer les trous.

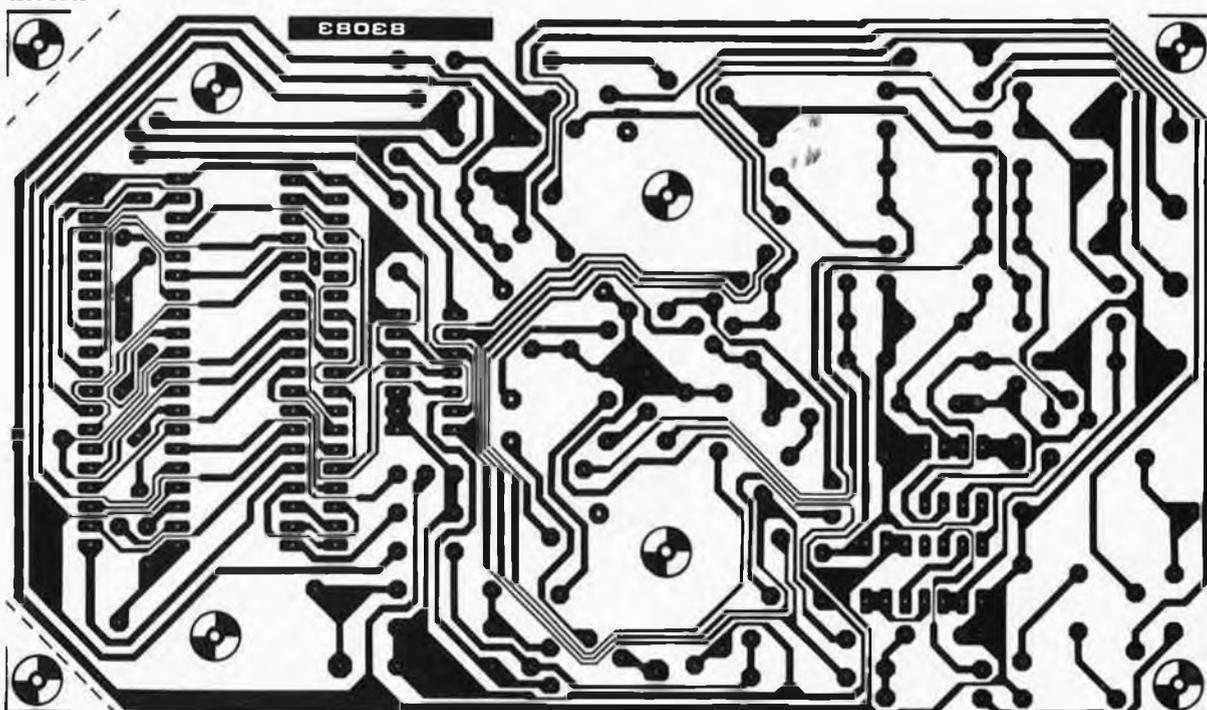
Baladin 7000



Baladin 7000

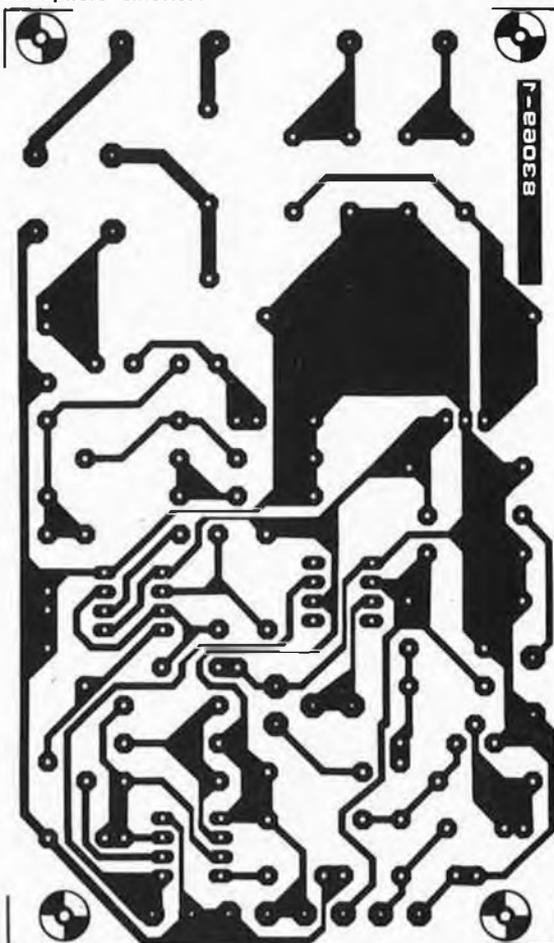


test-auto

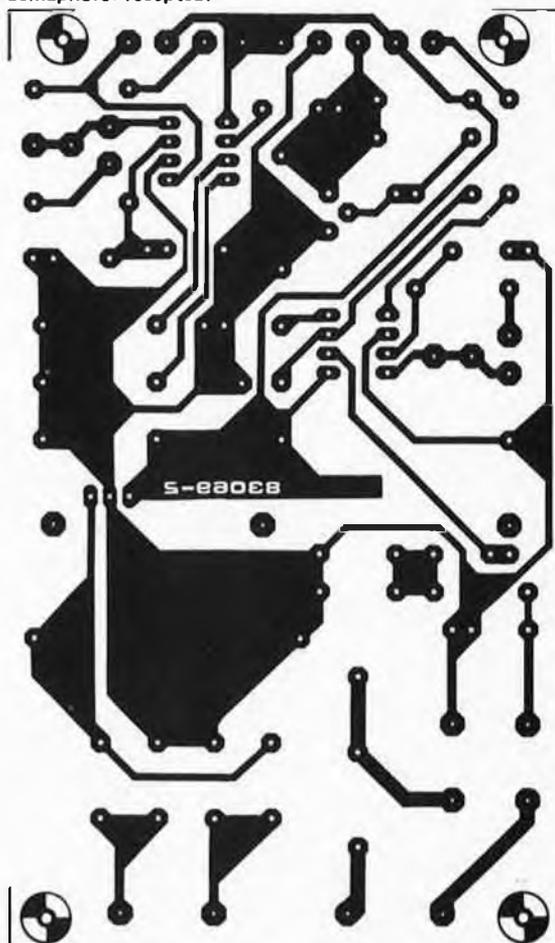


# SERVICE

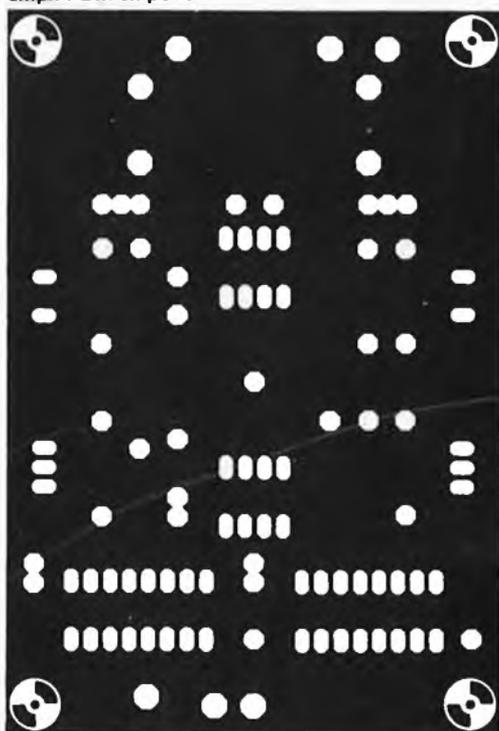
Sémaphore: émetteur



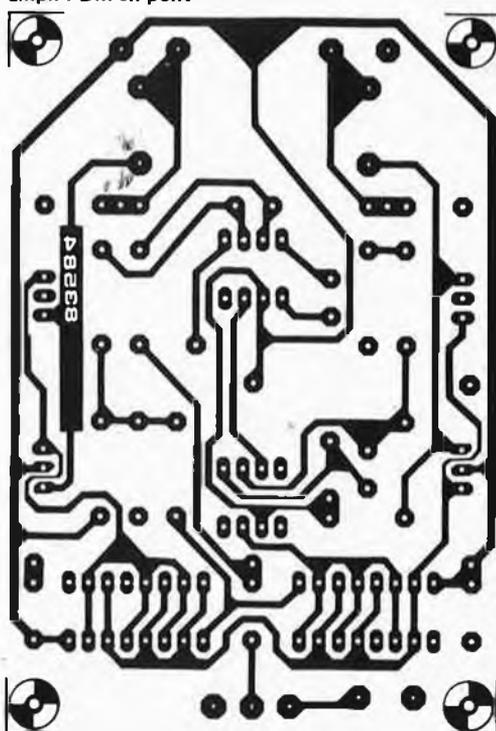
Sémaphore: récepteur



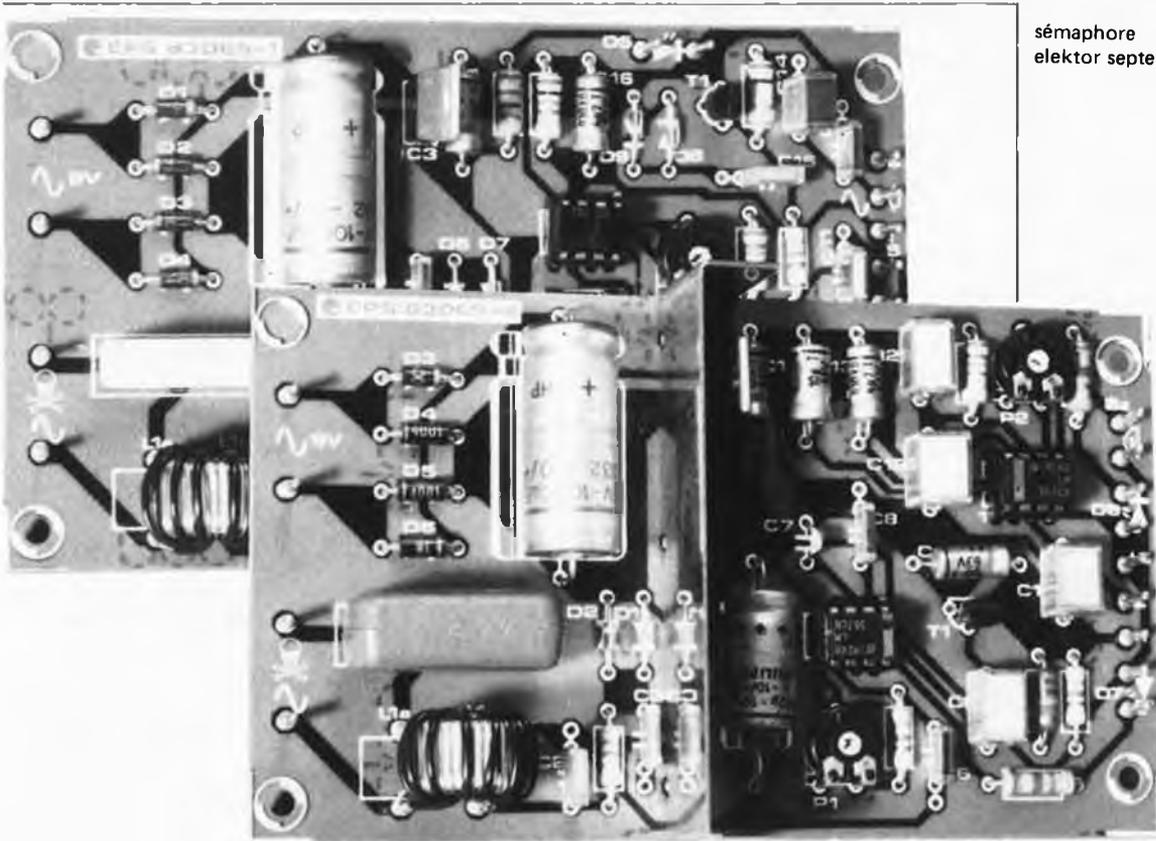
ampli PDM en pont



ampli PDM en pont



# SERVICE



En pleine surprise-partie, il est fort peu probable que l'on entende la sonnerie du téléphone ou la sonnette de la porte d'entrée devant laquelle s'impatiente un convive attardé. Le répéteur de signaux que nous avons baptisé "sémaphore" permet de transmettre des signaux, quels qu'ils soient, jusqu'à l'endroit où ils peuvent être perçus.

# sémaphore

Résumons le principe de conception de ce montage. Il s'agit de construire un intercom FM utilisant le secteur comme canal de transmission. Un appareil aux applications domestiques multiples (tant côté cour que côté jardin), ne nécessitant que la présence d'une prise secteur. L'appareil ne travaille pas en phonie (transmission de la parole), mais ne fait qu'indiquer par le récepteur la "découverte" par l'émetteur d'un signal bien déterminé. Ce signal peut être celui de la sonnerie du téléphone ou n'importe quel autre signal sonore.

## Schéma synoptique

Penchons-nous un instant sur les schémas synoptiques du récepteur et de l'émetteur de notre télétransmetteur, donnés tous deux en figure 1.

Le bruit détecté est d'abord amplifié puis redressé; un comparateur crée ensuite le signal de commutation destiné au générateur de signal rectangulaire (AMV) placé à sa sortie. Ce signal commute le générateur entre les positions marche et arrêt, de sorte que lors de la détec-

tion d'un bruit, un signal rectangulaire basse-fréquence atteint l'entrée de modulation du second générateur. Ce dernier oscille à une fréquence sensiblement plus élevée que le premier et se voit donc modulé en fréquence par le signal basse-fréquence appliqué à son entrée. C'est donc un signal FM que l'on trouve à la sortie du modulateur. Ce signal traverse ensuite un filtre passe-bas. Au cours de ce processus, le signal est débarrassé de la quasi-totalité des harmoniques gênantes afin de pouvoir l'envoyer sur le réseau secteur après l'avoir doté d'une porteuse.

Le récepteur est encore plus simple. Le signal télétransporté est extrait du secteur par l'intermédiaire d'une petite self de choc modifiée. Un limiteur à diodes fait en sorte qu'une éventuelle pointe de tension parasite ne puisse pas détériorer l'étage suivant. Le signal détecté est appliqué au premier décodeur de signal son, un circuit intégré de PLL possédant une "sortie numérique". Si le circuit intégré en question "reconnait" la porteuse HF, la LED qui lui est connectée s'illumine. Ce circuit intégré décodeur fonctionne d'autre part en démodulateur FM. A sa

télé-  
transmission  
par le secteur

"sortie analogique", on dispose du signal BF que le second décodeur de signal son "reconnait". Ce circuit intégré, du même type que le précédent, indique la réception du signal en provoquant l'illumination de la LED et en faisant retentir le résonateur à courant continu.

### Le circuit de principe

#### L'émetteur

Dans la partie supérieure du schéma donné en figure 2, on retrouve l'amplificateur, le redresseur et le comparateur. Un capteur téléphonique à ventouse détecte le signal de la sonnerie. Ce capteur peut, le cas échéant, être remplacé par un microphone bon marché; il faut cependant noter qu'un capteur a l'avantage de ne pas réagir au bruit ambiant et est, pour cette raison, plus indiqué. P1 permet de régler le seuil du comparateur. On dispose à la sortie d'IC4 du signal de commande d'IC1. On peut également appliquer à cet endroit un signal rectangulaire de manière à pouvoir télécommander un appareil connecté au récepteur (supprimer IC4 dans ce cas !). Les deux circuit intégrés temporisateurs forment ensemble un modulateur FM. Ils sont pour cette raison montés en multivibrateurs astables.

Les niveaux de déclenchement des deux comparateurs intégrés dans un 555 sont réglés à  $1/3 U_B$  et  $2/3 U_B$ . En fonction de la tension présente, le condensateur C10 (C12 pour IC1) est soit déchargé par l'intermédiaire de R4 (R7 pour IC1), soit chargé à travers R4 + R5 (R6 + R7 pour IC1). La périodicité de ces phénomènes est telle qu'IC2 oscille à quelques 178 kHz, IC1 oscillant quant à lui à 22 Hz environ. Pour obtenir l'oscillation d'IC2, il faut que l'entrée d'initialisation (reset, broche 4 d'IC1) soit au niveau logique haut.

L'application d'une tension à la broche 5 du 555 produit un décalage des niveaux de déclenchement dans certaines limites. Si la tension appliquée n'est pas trop importante, on obtient une modulation de fréquence caractérisée par une linéarité relativement bonne.

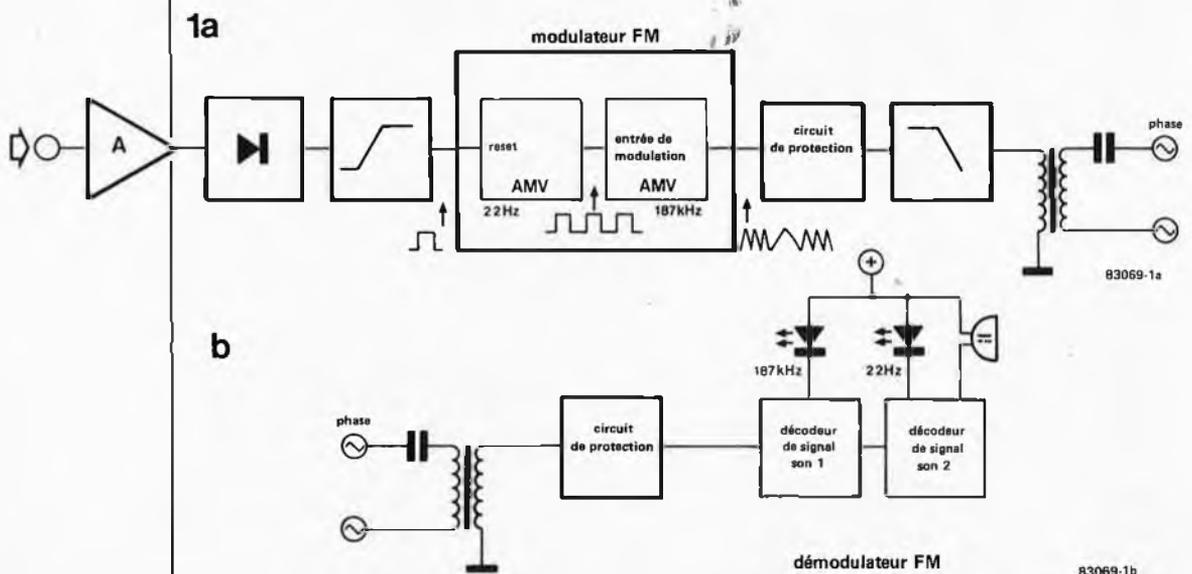
Les commutations continues d'IC1 produisent non seulement les fréquences voulues, mais également de nombreuses fréquences indésirables qui seront éliminées grâce au filtre constitué par R3/C9. La partie du circuit constituée par les diodes D6 et D7 a pour fonction d'interdire aux tensions parasites présentes sur le secteur l'accès de la sortie du temporisateur IC2. Le filtre constitué par L2/L3/C5 "nettoie" le signal FM de ses harmoniques, de sorte que l'on peut envoyer un signal "propre" sur le secteur par l'intermédiaire du "transformateur" constitué par le primaire de la self L1. Le secondaire "transformateur" est relié d'une part à la phase à travers C1, et directement au neutre du secteur d'autre part.

L'alimentation de l'émetteur est construite autour d'un régulateur de tension intégré. Le transformateur secteur utilisé doit avoir un secondaire capable de fournir une tension de 9 V à un courant maximal de 100 mA.

#### Le récepteur

Le récepteur utilise une alimentation similaire (voir figure 3). Le primaire du "transformateur" constitué par la self faisant partie du récepteur (construite de la même façon que celle de l'émetteur) extrait le signal FM du secteur par l'intermédiaire de C1. Au secondaire, on trouve une paire de diodes chargées de la protection du circuit de décodage contre des crêtes de tension parasites présentes sur le secteur. Après avoir traversé C3, le signal FM atteint le premier décodeur de signal son, IC2. Comme le montre le schéma synoptique, le LM 567 contient non seulement un circuit de PLL, mais encore un détecteur de phase  $90^\circ$  (ou plutôt un déphaseur  $90^\circ$  et un multiplicateur), un filtre de sortie (avec C8) et un comparateur. Si la PLL est "accrochée" sur un signal arrivant par la broche 3, on trouve deux signaux en phase aux entrées du détecteur de phase à  $90^\circ$ . Dans ces conditions, la sortie de ce dernier fournit un signal qui est une tension continue. Les composantes de tension alternative sont éliminées. Le comparateur

Figure 1. Le schéma synoptique ne comporte pas la moindre chausse-trappe. L'émetteur (1a) comprend l'amplificateur du signal émis par la sonnerie, le redresseur, le comparateur et un modulateur FM. Le récepteur (1b) est de constitution plus simple encore: il ne comprend pratiquement que deux décodeurs de signaux son. Le premier fonctionne en démodulateur FM, le second en décodeur du signal de 22 Hz.



2

On peut éventuellement remplacer la bobine L4 par un microphone dynamique (c'est moins bon !!!).

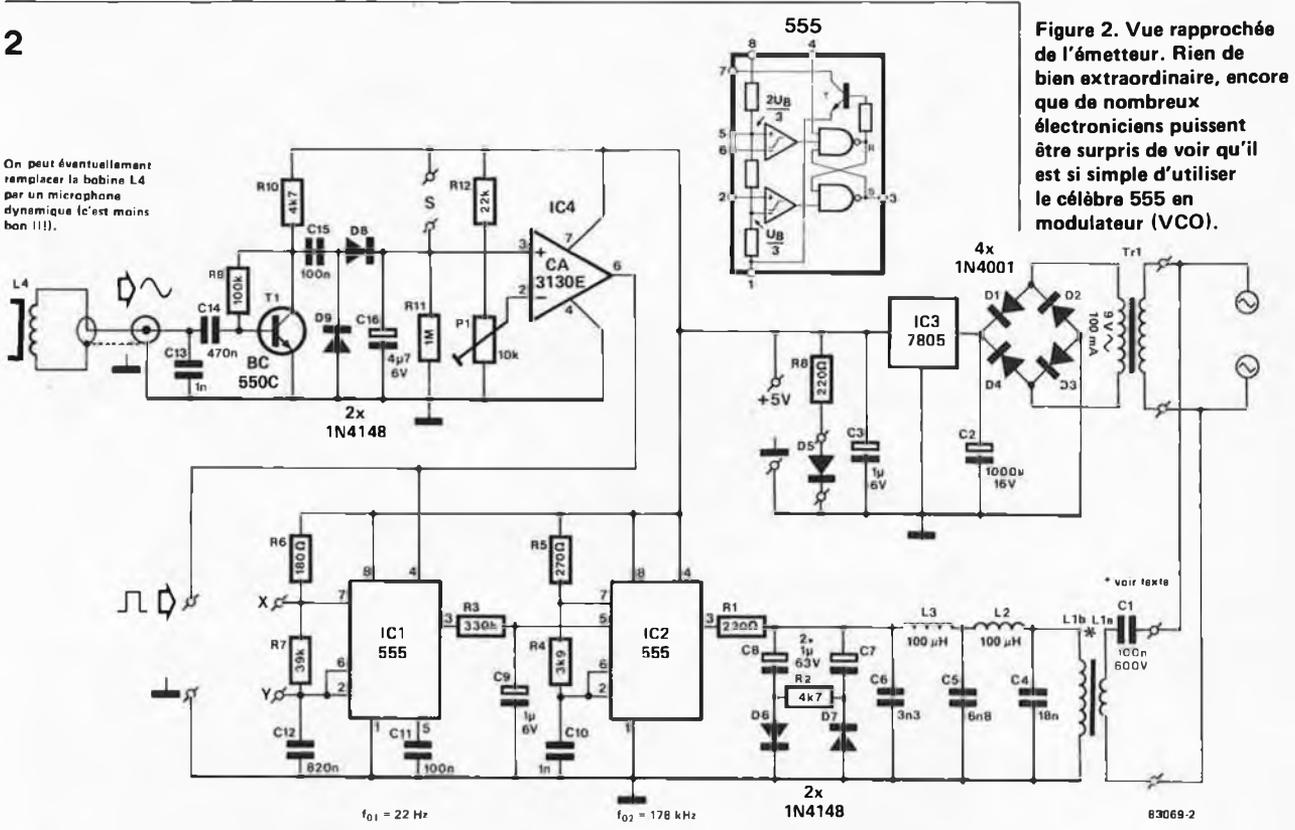
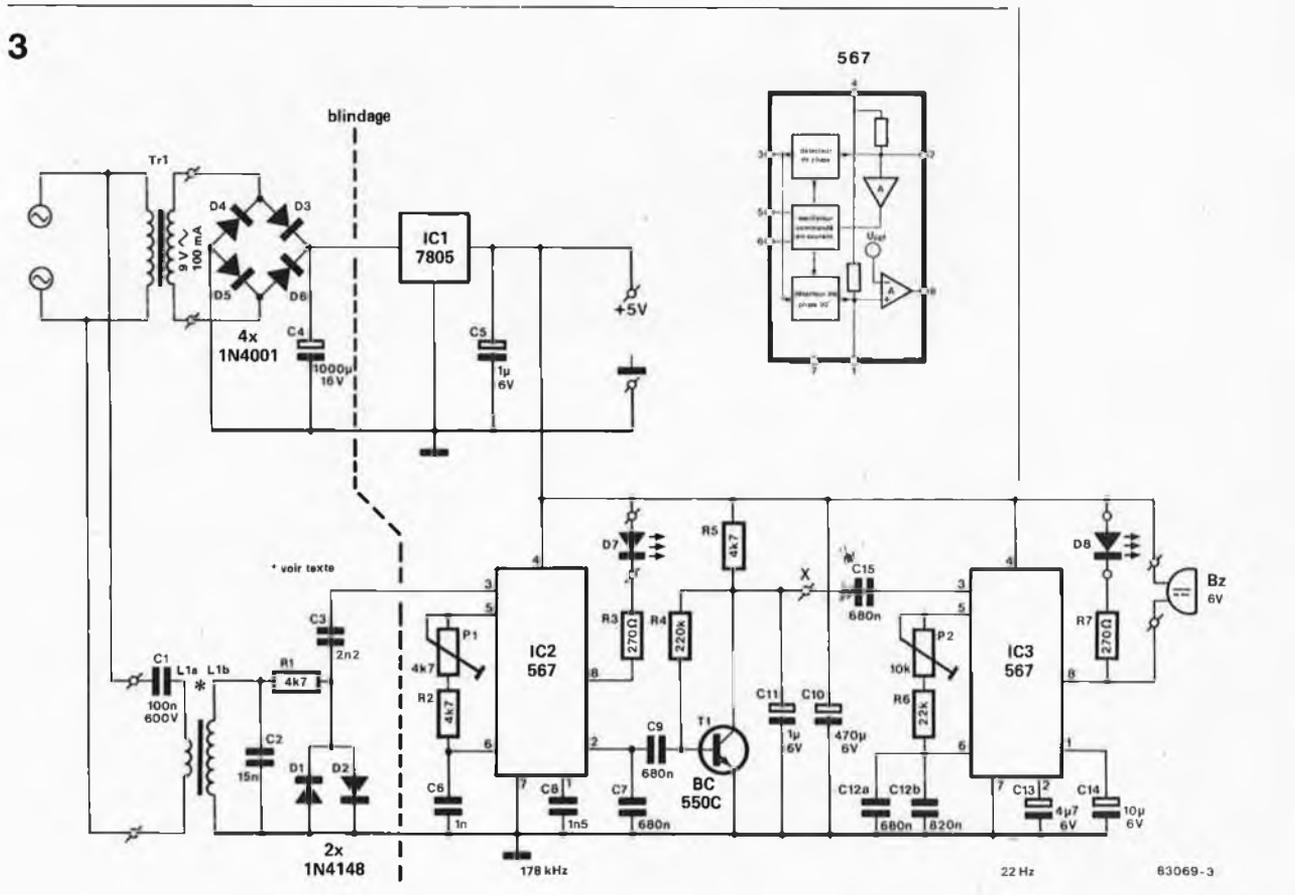


Figure 2. Vue rapprochée de l'émetteur. Rien de bien extraordinaire, encore que de nombreux électroniciens puissent être surpris de voir qu'il est si simple d'utiliser le célèbre 555 en modulateur (VCO).

3



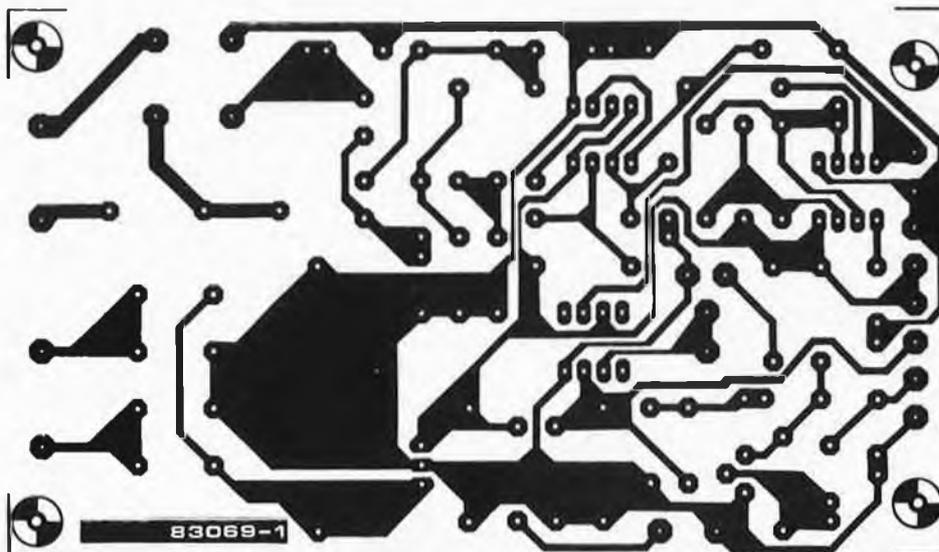
compare ce signal à un seuil fixé de manière interne, et fait passer sa sortie au niveau logique bas. Par son illumination, la LED D7 indique qu'IC2 a détecté la porteuse de 178 kHz. IC2 travaille également en démodulateur FM. Il est possible de donner à l'oscillateur interne une fréquence centrale comprise

entre 106 et 213 kHz par action sur P1, R2 et C6. En tandem avec la résistance interne, C7 constitue le filtre de boucle. Comme de coutume lorsqu'il s'agit d'une PLL, le signal FM appliqué à la broche 3 est comparé par l'intermédiaire du détecteur de phase au signal fourni par l'oscillateur. De cette comparaison résulte un signal

Figure 3. Le récepteur comporte deux circuits intégrés décodeurs de signal son du type 567. En plus de sa fonction de PLL, le premier fait office de démodulateur FM, le second détecte le "signal d'appel" et active la LED et le ronfleur.

4

Figure 4. Représentation du dessin du circuit imprimé et implantation des composants de l'émetteur. La "bobine de piquage" n'est rien d'autre qu'une self de choc sur laquelle viennent se répartir 10 spires de fil de câblage isolé. Il est important de se rappeler que ces spires sont reliées au secteur. Les points de connexion X, Y et S pourront servir lors d'éventuelles extensions. Prenez toutes les précautions d'usage lors du raccordement au secteur !



Liste des composants

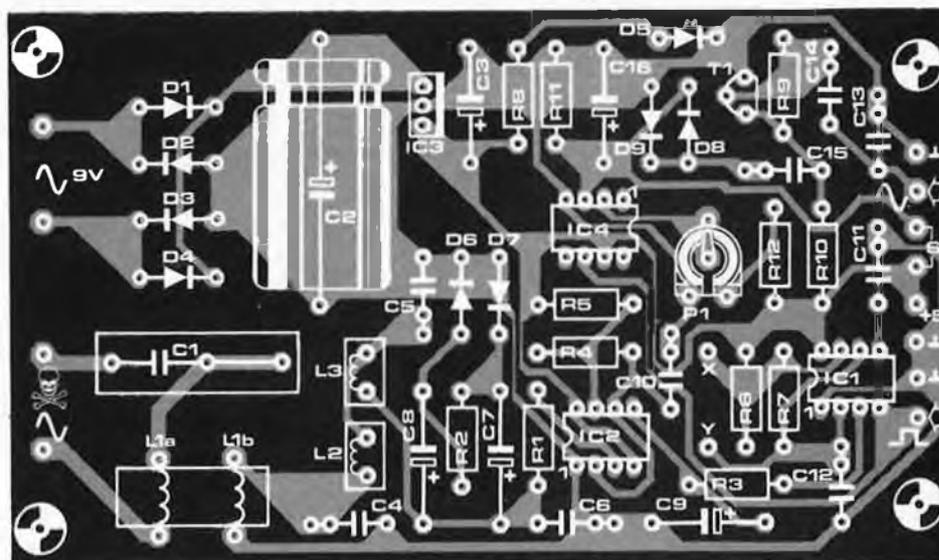
Emetteur

- Résistances:  
 R1, R8 = 220 Ω  
 R2, R10 = 4k7  
 R3 = 330 k  
 R4 = 3k9  
 R5 = 270 Ω  
 R6 = 180 Ω  
 R7 = 39 k  
 R9 = 100 k  
 R11 = 1 M  
 R12 = 22 k  
 P1 = 10 k ajustable

- Condensateurs:  
 C1 = 100 n/600 V (!)  
 C2 = 1000 μ/16 V  
 C3, C9 = 1 μ/6 V  
 C4 = 18 n  
 C5 = 6n8  
 C6 = 3n3  
 C7, C8 = 1 μ/63 V  
 C10, C13 = 1 n  
 C11, C15 = 100 n  
 C12 = 820 n  
 C14 = 470 n  
 C16 = 4μ7/6 V

- Semiconducteurs:  
 D1, D2, D3, D4 = 1N4001  
 D5 = LED  
 D6, D7, D8, D9 = 1N4148  
 T1 = BC 550C  
 IC1, IC2 = 555  
 IC3 = 7805  
 IC4 = CA 3130E

- Divers:  
 L1a, L1b = 10 spires de fil de câblage sur une self de choc toroïdale de 40 μH  
 L2, L3 = 100 μH  
 L4 = capteur téléphonique à ventouse  
 Tr1 = transfo secteur 9 V/100 mA (éventuellement boîtier adapté)



d'erreur ou d'écart, disponible en sortie du détecteur de phase (broche 2). Celui-ci est également appliqué à l'oscillateur interne de façon à annuler l'écart entre les deux fréquences comparées. De sorte que l'on peut dire que la fréquence de l'oscillateur est "à la poursuite" de celle du signal d'entrée. Par conséquent, lorsque ce dernier est modulé en fréquence, on retrouve le signal démodulé en sortie du filtre: l'écart entre les deux fréquences se traduit par un signal de 22 Hz amplifié par l'étage construit autour de T1, et appliqué à IC3. Celui-ci fonctionne simplement en détecteur de signal audio. En effet, dès qu'il détecte la présence du signal de 22 Hz, sa sortie "numérique" (broche 8) passe au niveau logique bas: la LED D8 s'allume et le ronfleur émet un signal sonore.

Construction et étalonnage

Si l'on respecte le dessin de circuit imprimé que nous proposons, cette double tête de paragraphe ne devrait pas poser de problèmes insurmontables. L'émetteur prend place sur la platine 1 (dessin de la figure 4), le récepteur s'étalant quant à lui sur la

platine 2 (dessin de la figure 5). Nous n'insistons pas sur la construction, puisqu'elle ne met en œuvre aucun composant "exotique". Un seul point important: il est indispensable de respecter la tension de fonctionnement des condensateurs C1 ! En ce qui concerne la platine du récepteur, il faut mettre un blindage constitué par une fine tôle de fer blanc et la fixer aux picots de fixation prévus, à l'endroit indiqué en pointillés.

Chaque "transformateur" est en fait une self de choc toroïdale standard sur laquelle sont enroulées 10 spires de fil de câblage isolé que l'on répartit uniformément sur l'ensemble du tore. Ce type de self de choc est celui utilisé dans les montages à base de triac. L'enroulement ajouté est relié au secteur et demande de ce fait les précautions habituelles. Lorsque l'on a terminé la construction du montage, on met les différents ajustables en position médiane. On connecte ensuite provisoirement les LED, le ronfleur et les transformateurs d'alimentation. Avant de connecter le "transformateur de repiquage", nous vous conseillons de lire et d'appliquer les conseils d'étalonnage donnés ci-après.

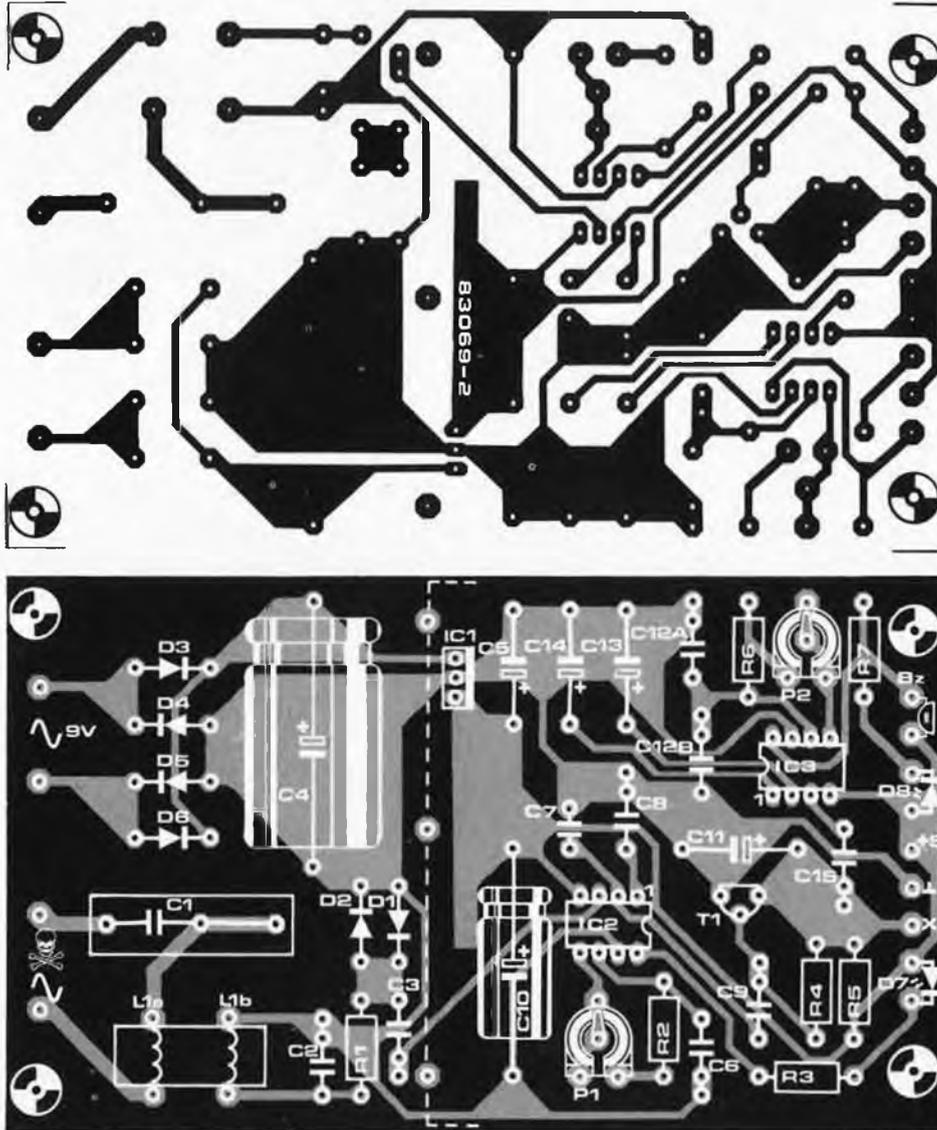


Figure 5. Représentation du dessin du circuit imprimé et implantation des composants du récepteur. Pour fabriquer la self de choc modifiée, on procède de la même façon que lors de la fabrication de celle de l'émetteur. L'enroulement additionnel est lui aussi relié au secteur. Le point de connexion X pourra servir lors d'une éventuelle extension.

Lors de la connexion au secteur, observez les précautions habituelles!

#### Récepteur

##### Résistances:

R1, R2, R5 = 4k7  
R3, R7 = 270 Ω  
R4 = 220 k  
R6 = 22 k  
P1 = 5 k ajustable  
P2 = 10 k ajustable

##### Condensateurs:

C1 = 100 n/600 V (!)  
C2 = 15 n  
C3 = 2n2  
C4 = 1000 μ/16 V  
C5, C11 = 1 μ/6 V  
C6 = 1 n  
C7 = 680 n  
C8 = 1n5  
C9, C15, C12a = 680 n  
C10 = 470 μ/6 V  
C12b = 820 n  
C13 = 4μ7/6 V  
C14 = 10 μ/6 V

##### Semiconducteurs:

T1 = BC 550C  
D1, D2 = 1N4148  
D3...D6 = 1N4001  
D7, D8 = LED  
IC1 = 7805  
IC2, IC3 = 567

##### Divers:

L1a, L1b = 10 spires de fil de câblage sur une self de choc toroïdale de 40 μH  
Tr1 = transfo secteur 9 V/100 mA (éventuellement boîtier adapté)  
Bz = ronfleur (courant continu)

Commencer par connecter le transfo secteur de l'émetteur et vérifier les tensions de fonctionnement. Connecter ensuite un voltmètre ou un oscilloscope à la sortie de IC4. Mettre la bobine du capteur téléphonique en place et lorsque le téléphone retentit, agir sur P1 pour obtenir le débattement maximal du voltmètre. Si l'on ne constate pas de débattement notable, il y a de fortes chances que le capteur soit mal placé. L'oscilloscope étant branché aux bornes de C13, il devient très facile de régler au mieux le préamplificateur. On recherche la position du capteur donnant l'amplitude maximale à la tension visualisée sur l'écran de l'oscilloscope.

Il est temps maintenant de brancher le "transfo de piquage" de l'émetteur sur le secteur, et d'appliquer une tension de + 5 V au point S de manière à maintenir le modulateur FM en fonctionnement continu. On relie ensuite le récepteur au secteur. On commence par le transfo d'alimentation (vérifier la tension de fonctionnement), c'est ensuite au tour du "transfo de repiquage". Régler P1 de manière à obtenir une illumination bien nette de la LED D7. Souvent cette LED

brille, mais il faut trouver ici une position de P1 telle que la LED ait une intensité lumineuse au moins double de la normale ! Cette forte intensité est présente sur une certaine plage de P1. On positionnera le curseur de P1 au milieu de cette plage. On procède de la même façon pour le réglage de la LED D8 par action sur P2. Un ultime test effectué à l'aide de la sonnerie du téléphone permet de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble. Si la puissance sonore du ronfleur ne vous inspire pas confiance, vous pouvez le remplacer par un relais pourvu d'une diode de protection, relais auquel vous relierez soit une ampoule, soit une sirène, soit tout autre dispositif avertisseur, optique ou sonore. La sortie du décodeur de signal son est capable de fournir un courant de 100 mA au maximum.



La vitesse n'a rien de magique: elle se paie !!! Une logique rapide consomme un courant important. Le TTL est rapide et grand consommateur d'énergie; le CMOS au contraire, économe mais lent. Les progrès de la technologie CMOS permettent, pour la première fois, de disposer de circuits intégrés capables d'atteindre les vitesses des TTL tout en ne consommant pas plus que les CMOS. Cette nouvelle famille de logique a toutes les chances de devenir un standard industriel car elle peut remplacer tant les CMOS que les TTL-LS.

# CMOS (T)GV\*

la vitesse  
des TTL-LS  
au prix de la  
consommation  
des CMOS

Les circuits intégrés numériques bipolaires existent depuis quelques 15 ans. Ils ont constitué pendant un certain temps l'unique technologie intégrée existante et restent pour le moment les plus rapides; les variétés TTL et ECL en font la famille ayant remporté le plus de succès. Mais quoi que l'on fasse, la consommation a toujours été et reste un problème.

Les CMOS, au contraire, se parent d'atouts non négligeables: consommation très modérée, capacité d'admettre une large gamme de tensions de fonctionnement et excellente immunité aux parasites. Il n'y a qu'une qualité dont ils ne puissent se prévaloir: la Vitesse.

Même si, depuis leurs apparitions respectives, les CMOS ont quelque peu gagné en vitesse et que par leur version LS les TTL sont devenus un peu moins gourmands, le fossé qui sépare ces deux technologies reste

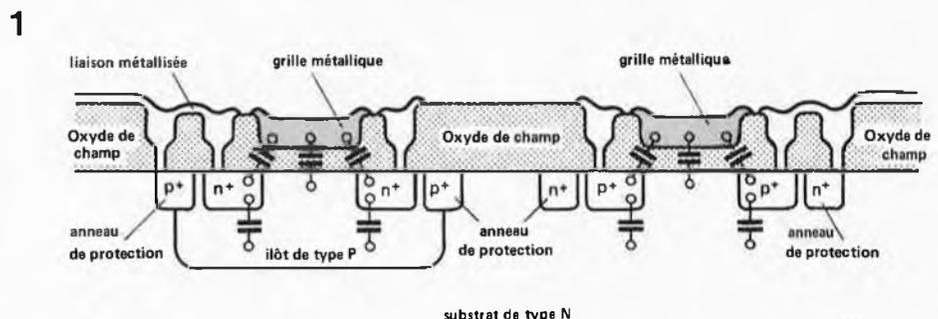
très profond. Il semblerait pour l'instant que les CMOS aient un naseau d'avance dans la course au meilleur compromis vitesse/consommation. Les CMOS (T)GV (Très) Grande Vitesse, High Speed CMOS sur l'autre rive du Canal ou du Grand Océan, enfin en dehors de l'Hexagone, allient la vitesse des TTL-LS aux avantages propres aux CMOS. Le dernier rejeton de la famille TTL, baptisé ALS, est plus rapide que le LS tout en ayant une consommation inférieure de 50 %.

## Comment augmenter la vitesse des CMOS:

### La technologie

Les CMOS standard et la majorité des circuits intégrés CMOS à tampons sont fabriqués selon la technologie dite de la

Figure 1. Coupe schématisée d'une puce fabriquée selon la technologie CMOS à grille métal. Nous avons représenté les capacités parasites: elles constituent un obstacle pour la vitesse de commutation.



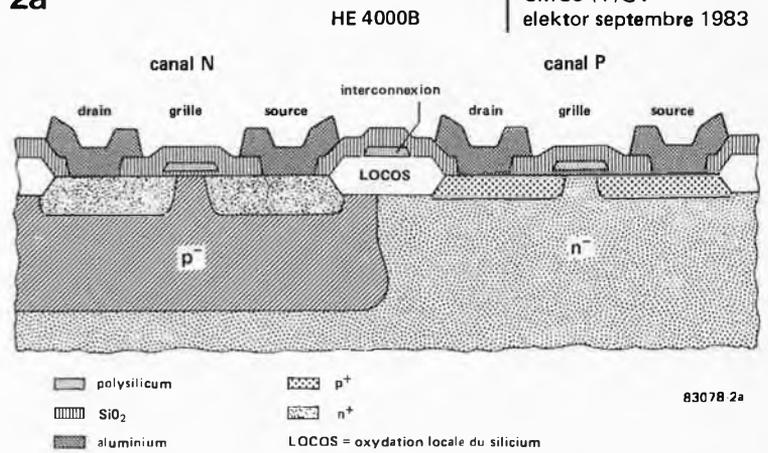
grille métal (metal gate). La figure 1 donne la coupe d'une puce fabriquée selon ce procédé. Cette coupe montre un transistor à canal N et un transistor à canal P, et visualise les capacités parasites présentes entre le drain, la grille et la source.

La vitesse de commutation d'un transistor MOS dépend, pour une grande part, du temps nécessaire à la charge et à la décharge des capacités parasites internes et des capacités externes qui lui sont connectées (capacités de charge). Cette durée n'est pas uniquement fonction de la taille de ces capacités, mais aussi du gain en courant du transistor concerné. Un transistor possédant un gain en courant élevé peut bien évidemment fournir plus de courant et de ce fait modifier la charge des condensateurs. De par la technologie mise en œuvre, les transistors à grille métal possèdent une zone de grille relativement importante, zone qui débord légèrement sur les zones du drain et de la source. Les conséquences en sont un gain en courant faible et des capacités relativement importantes.

Le désir d'augmenter la vitesse force à diminuer ces capacités parasites tout en augmentant le gain du transistor. Le passage à la technologie de la grille polysilicium a permis de réussir ce coup de maître; cette technologie est utilisée depuis le milieu de la décennie précédente pour la fabrication des processeurs CMOS, des mémoires et des circuits tamponnés de la famille HEF 4000B. Le rapport des vitesses entre les circuits évoqués et les CMOS standard à grille métal (famille 4000) est d'un facteur 3.

La figure 2 montre la structure en coupe d'un transistor canal N et d'un transistor canal P sur la puce d'un circuit de la famille HEF 4000B. L'électrode de grille n'est plus faite en aluminium, mais en silicium polycristallin qui vient s'imbriquer dans une couche de bioxyde de silicium ( $\text{SiO}_2$ ). Le silicium polycristallin permet des gravures plus fines que celles obtenues par utilisation du métal; le procédé de fabrication des grilles en silicium permet de positionner plus précisément la grille et de réduire sensiblement le chevauchement des zones des sources et des drains par rapport à ce que permet la technologie métal. Ces deux améliorations réduisent les capacités parasites. La réduction de la taille des grilles et la diminution de l'épaisseur de la couche d'isolation  $\text{SiO}_2$  située sous la grille permettent d'augmenter le gain en courant. Les premières structures de construction des grilles CMOS en silicium faisaient  $6 \mu\text{m}$ . On travaille actuellement avec des structures de  $4 \mu\text{m}$ . Les fabricants ne désespèrent pas d'affiner les structures grâce à l'utilisation de masques plus fins et d'arriver à des structures de  $3 \mu\text{m}$ , ce qui, ajouté à la réduction de l'épaisseur de la couche d'isolation, devrait augmenter la vitesse de commutation d'un facteur 5 et permettre une multiplication par 10 du courant de sortie. Les conditions permettant la naissance d'une nouvelle famille de logique CMOS capable de concurrencer les circuits TTL-LS, tant du point

2a



de vue vitesse que de celui du courant de sortie, sont remplies.

### La famille 74HC

Les liens de parenté des circuits CMOS (T)GV avec ceux de la famille 4000 se limitent à la technologie de fabrication, et à leurs (appréciables) caractéristiques, à savoir consommation faible, forte immunité aux parasites et gamme de température de fonctionnement plus large.

L'aspect extérieur d'un circuit CMOS (T)GV est celui d'un TTL, son brochage, les fonctions logiques qu'il remplit, le numéro de type sont ceux des circuits de la famille TTL. Nous ne pouvons que saluer cette sage décision prise par les fabricants de circuits CMOS (T)GV. Il est possible que dans quelques années, on arrive de cette façon à retrouver un standard unique, unité qu'avait rompu l'arrivée sur le marché des CMOS de la famille 4000. C'est tant mieux !!!

Il est une autre constatation qui ne peut que nous réjouir: celle de trouver deux versions pour chacun des CMOS (T)GV. La première constitue la série 74HC et sa tension de fonctionnement s'étend de 2 à 6 V (non il ne s'agit pas d'une erreur de frappe, c'est bien 6 V). La seconde variété, dénommée série 74HCT, fonctionne à une tension de  $5 \text{ V} \pm 10 \%$  et propose des niveaux d'entrée compatibles TTL. A l'exception de cette petite différence, les versions HC et HCT ont des caractéristiques identiques. Les lettres

Figure 2a. Structure d'une puce de la famille HE4000B fabriquée en technologie CMOS à grille silicium. L'absence de capacités internes significatives permet d'atteindre des vitesses de commutation nettement plus élevées.

2b

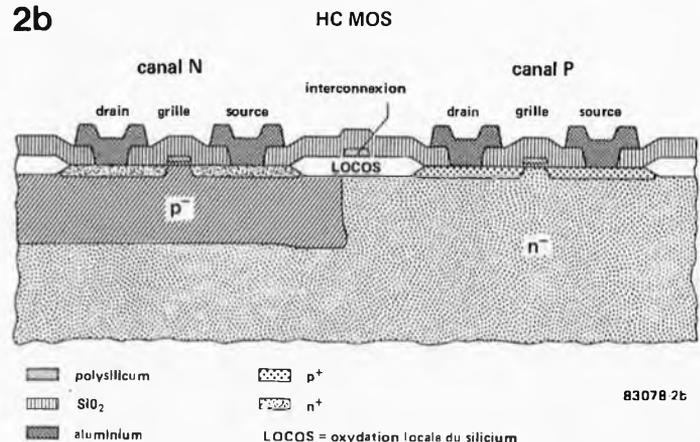
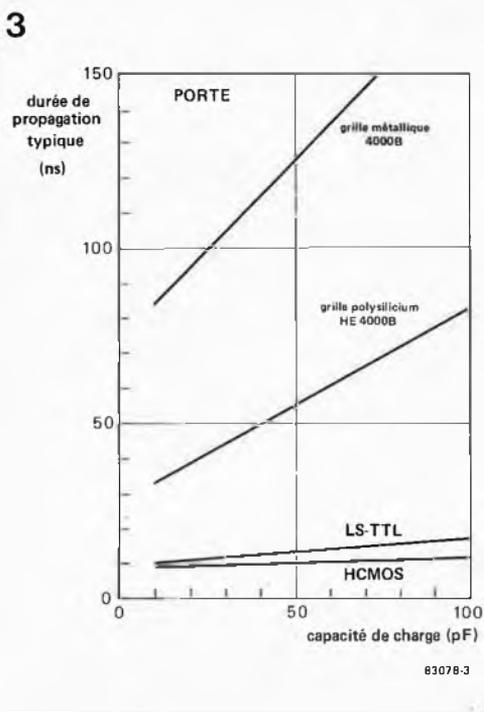


Figure 2b. Les HC-MOS naissent eux aussi de la technologie CMOS à grille silicium. La diminution de la taille des structures permet d'une part de réduire fortement les capacités parasites et d'autre part d'augmenter le gain des transistors. De ce fait, les HC-MOS sont capables de fournir de forts courants à une vitesse de commutation élevée.

Figure 3. La durée de propagation prise comme étalon de la vitesse de commutation. Non seulement les HC-MOS s'avèrent nettement plus rapides que les CMOS standard, mais ils dépassent même légèrement les TTL-LS.



HC signifie High Speed CMOS; la lettre T du sigle HCT indique une compatibilité TTL. Un joli coup de la famille HC. En pratique, un circuit intégré de la famille 74HCT se comporte comme un 74 LS, mais en consommant beaucoup moins. Combien de fois n'avons nous pas souhaité disposer d'un tel circuit intégré ? Les HC et HCT sont pourvus de sorties symétriques tamponnées (les courants de sortie sont identiques, quel que soit le niveau logique). La nouvelle famille, quelques 120 circuits intégrés différents pour le moment, comporte également un certain nombre de circuits dépourvus de tampons (dénommé HCU), le U signifiant bien évidemment Unbuffered. Ce type de circuit intégré (il s'agit le plus souvent d'inverseurs) trouve place dans les oscillateurs, les circuits de déclenchement à seuil variable et autres applications exigeant une fonction de transfert linéaire.

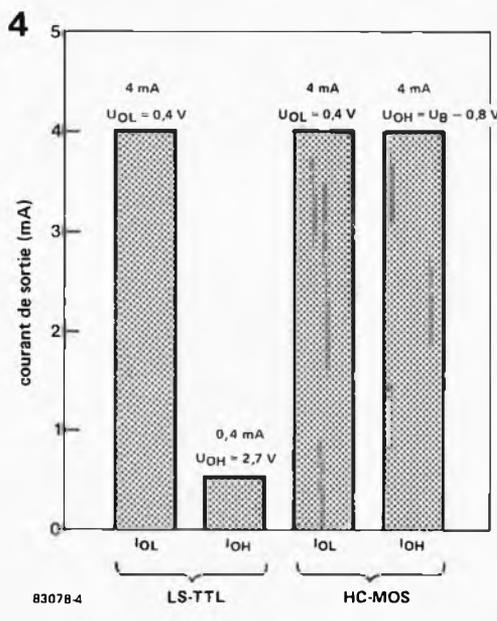


Figure 4. A l'opposé de ce qui se passe en TTL-LS, lors d'une commutation, le courant de sortie est de 4 mA quel que soit l'état logique.

Bien que le but avoué des membres du gang des 74HC soit de proposer un équivalent pour chacun des membres de la série des 74LS, les fabricants n'en sont pas restés là et ont lancé une version (Très) Grande Vitesse de certains circuits CMOS fort appréciés dont il n'existe pas d'équivalent dans le monde des TTL. L'un des exemples les plus parlants est celui d'un compteur à oscillateur intégré (il s'agit du 4060, vous l'aviez sans doute deviné), dont il existe aujourd'hui une version (T)GV tant en HC (74HC4060) qu'en HCT (74HCT4060). La fréquence d'horloge maximale typique varie entre 40 et 60 MHz en fonction du fabricant, pour une capacité de charge de 15 pF !

### Vitesse et courant de sortie (sortance)

Le progrès décisif par rapport aux CMOS précédents tient dans ces deux concepts: vitesse et sortance (fan out). Celles des CMOS (T)GV égalent celles des circuits TTL. La figure 3 illustre le temps de propagation typique d'une porte en fonction de la capacité de charge pour: un CMOS, un CMOS à grille silicium tamponné, un TTL-LS et un HC-MOS. On voit que le HC-MOS est légèrement plus rapide que le TTL-LS, phénomène que l'on peut vraisemblablement attribuer à la production, par le HC-MOS, d'un courant de sortie plus important lors d'une augmentation de la charge capacitive. Le temps de propagation typique d'une porte HC-MOS est de 8 ns pour une charge de 10 pF, de 10 ns pour 50 pF et de 11,5 ns pour 100 pF.

Il est intéressant également de faire la comparaison entre le HC-MOS et les circuits les plus rapides de la famille TTL, à savoir les tout récents ALS réputés être deux à trois fois plus rapides que le TTL-LS. Le tableau 1 établit clairement la comparaison entre différents circuits intégrés types de la série 74 et assimilés.

La version tamponnée des circuits HC permet de donner à chaque circuit intégré un étage de sortie identique. Ces sorties fournissent ou drainent un courant de 4 mA pour un niveau logique haut ou bas; comme c'est le cas pour les CMOS, il s'agit d'une construction symétrique. Les sorties de bus sont même capables de supporter 6 mA dans les deux sens. L'histogramme de la figure 4 compare le courant de sortie d'un HC-MOS et celui d'un TTL-LS. Lorsqu'il s'agit d'un niveau logique bas, on ne constate pas de différence, les deux types de circuits sont capables de supporter en sortie un courant de 4 mA à une tension de 0,4 V. Lorsqu'il s'agit d'un niveau logique haut, la différence est sensible, puisque pour une tension d'alimentation de 5 V, la sortie d'un HC-MOS fournit 4 mA à une tension de sortie minimale de 4,2 V, tandis que celle d'un TTL-LS ne fournit que 0,4 mA à une tension de sortie minimale de 2,7 V.

De ce fait, on peut connecter jusqu'à 10 entrées TTL-LS à la sortie d'un HC-MOS, qui dispose ainsi d'une capacité équivalente à celle d'un TTL-LS.

La sortance est de 10 charges TTL-LS, les tampons de bus HC-MOS sont même

capables de supporter 15 facteurs de charge TTL-LS.

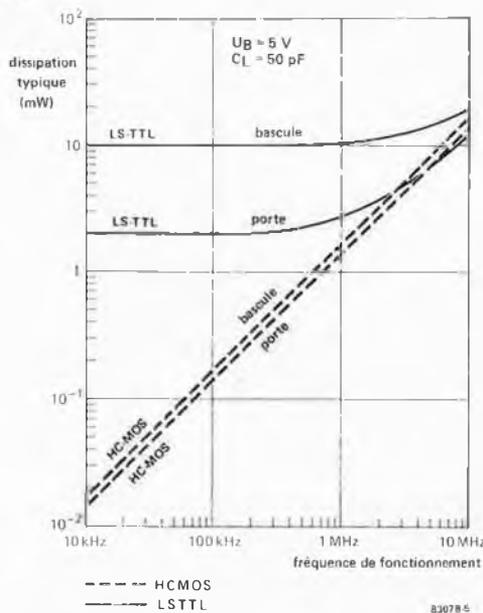
Lorsque la charge est constituée par des entrées CMOS, le courant d'entrée ( $1 \mu\text{A}$  typique) n'a aucune importance, c'est au contraire la capacité d'entrée ( $5 \text{ pF}$  typique) qui détermine le nombre d'entrées que l'on peut connecter à une sortie. On a pu vérifier qu'une sortie est capable de commander jusqu'à 20 entrées HC-MOS sans qu'il y ait de détérioration sensible du temps de propagation. Si la vitesse et le rapport signal/bruit n'ont pas d'importance, on peut connecter jusqu'à 4000 entrées à une sortie, car ce n'est que dans ces conditions, théoriquement, que l'on atteint les 4 mA fatidiques.

### Consommation de courant: un extra lors de vitesses de commutation élevées

Une consommation réduite comporte un certain nombre d'avantages: diminution de la taille de l'alimentation, augmentation de la fiabilité de l'ensemble du système en raison de la réduction de la dissipation de puissance. Comme il est d'usage chez les CMOS, la consommation de courant de repos des HC-MOS est très faible, ce qui est loin d'être le cas pour les TTL; il ne s'agit en fait que de la "consommation d'un courant de fuite" de l'ordre de quelques  $\mu\text{A}$ . Lors de la commutation on a beau faire, il faut inverser l'état de charge des condensateurs internes et externes, ce qui "coûte" une certaine quantité de courant. Une augmentation de la vitesse de commutation se paie par une augmentation de la consommation. Les HC-MOS ne diffèrent pas des CMOS standard à ce point de vue, à la seule différence près que les circuits HC-MOS possèdent une vitesse de commutation plus élevée, ce qui leur donne la possibilité d'utiliser un courant plus élevé. En ce qui concerne les TTL, la consommation de courant de repos est déjà si élevée que l'augmentation de la consommation supplémentaire de courant due aux commutations ne se fait sentir qu'aux vitesses de commutation élevées.

Le dessin de la figure 5 montre clairement cette différence fondamentale entre les HC-MOS et les TTL-LS. Il est à noter, si l'on ne considère qu'un seul circuit intégré, que le HC-MOS égale la consommation d'un TTL-LS à quelques MHz déjà. En pratique, un système comprend un nombre bien plus important de circuits intégrés qui à leur tour contiennent de nombreux éléments tels que portes, bascules et autres "dispositifs de ce genre". En TTL-LS, les circuits consomment le même courant, quel que soit l'état des composants internes, tandis que dans le cas des HC-MOS, c'est uniquement le fait des composants commutant effectivement. Prenons l'exemple d'un compteur à 10 bascules; en TTL, les dix bascules consomment la même puissance, tandis que pour la version HC-MOS chaque bascule ne consomme que la moitié de la puissance consommée par la bascule précédente. La courbe de

5



CMOS (T)GV\*  
elektor septembre 1983

Figure 5. Les HC-MOS aussi ont la tendance caractéristique des CMOS de voir leur dissipation croître lors d'une augmentation de la vitesse de commutation. Une porte HC-MOS unique atteint la consommation d'une seule porte TTL à 5 MHz environ; s'il s'agit d'une unique bascule, ce point d'équivalence se situe aux alentours de 10 MHz.

la figure 6 montre que le bilan énergétique est largement favorable aux HC-MOS. Si l'on remplaçait les circuits TTL-LS d'un système à microprocesseur courant travaillant à 2 ou 4 MHz par leurs équivalents HC-MOS, ces derniers n'utiliseraient qu'une fraction du courant nécessaire à leurs prédécesseurs. Si la vitesse de l'unité centrale (CPU) passe à 10 MHz, la consommation n'atteint guère que 12,5 % environ de celle constatée lors de l'utilisation de TTL-LS.

### Tension d'alimentation, niveau d'entrée et rapport S/B

La gamme des tensions d'alimentation admises par les circuits HC-MOS de la série HC et HCU s'étend de 2 à 6 V. La limite inférieure de 2 V est particulièrement

6

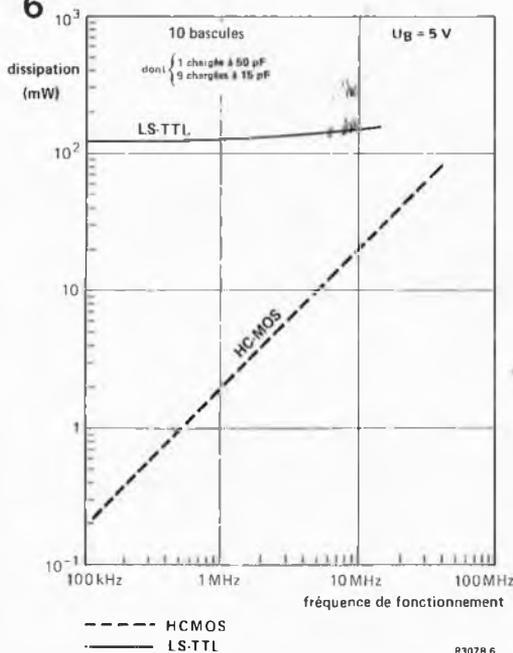
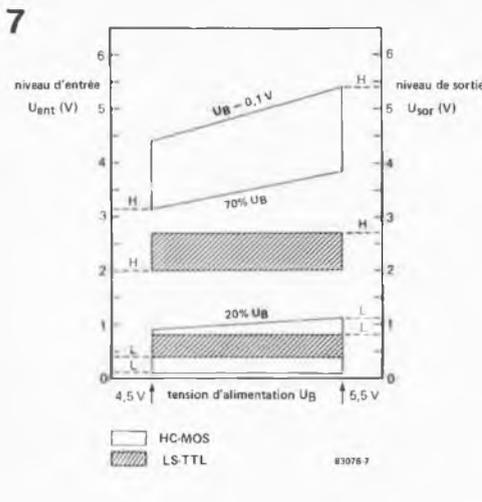


Figure 6. Lorsque le circuit est plus complexe, dans le cas d'un compteur constitué par 10 bascules par exemple, la consommation de puissance (la dissipation donc) des HC-MOS reste nettement inférieure à celle des TTL-LS, même aux fréquences d'horloge élevées.

Figure 7. Comparaison des niveaux d'entrée et de sortie des HC-MOS et des TTL-LS. Le HC-MOS possède une meilleure immunité aux parasites, mais il n'est pas compatible TTL. La version HCT possède des niveaux d'entrée identiques à ceux des TTL-LS.



intéressante dans le cas des processeurs et mémoires modernes fonctionnant à une tension inférieure à 5 V. On peut de ce fait utiliser des alimentations non stabilisées ou des piles sans le moindre problème. Une pile au lithium ou deux accus au NiCd suffisent à assurer l'alimentation de secours.

On constate à l'étude de la figure 7 que les seuils de commutation des HC-MOS sont bien plus éloignés l'un de l'autre que cela n'est le cas pour les TTL-LS. Cette situation a deux conséquences: la première est une meilleure immunité aux parasites, la seconde est l'impossibilité de relier les entrées des HC-MOS aux sorties des TTL-LS

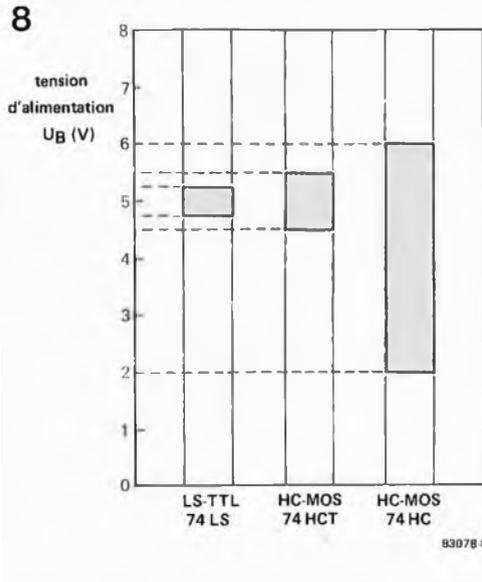


Figure 8. Le domaine des tensions de fonctionnement des circuits 74HCT ( $5\text{ V} \pm 10\%$ ) est deux fois plus large que celui des 74LS. La tension de fonctionnement minimale des 74HC est de 2 V.

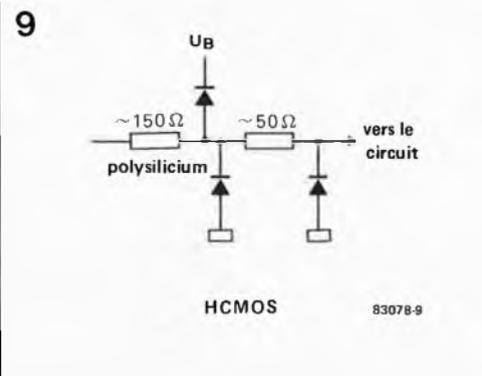


Figure 9. Le circuit de protection des entrées des circuits HC-MOS est visiblement amélioré par rapport à celui d'un circuit CMOS standard (famille 4000).

lorsque la tension d'alimentation atteint 5 V. On peut cependant combiner les circuits de la série HC aux TTL-LS, à condition de donner aux premiers une tension d'alimentation de 3 V. La série HCT est quant à elle totalement compatible TTL pour une tension d'alimentation de 5 V. Les niveaux d'entrée et l'immunité au bruit sont du même ordre que ceux des circuits TTL-LS. A l'opposé des 74LS, le 74HCT admet une variation de  $\pm 10\%$  de la tension de fonctionnement, ce qu'illustre la figure 8.

L'amélioration de la résistance aux mauvais traitements constatée au fur et à mesure de l'évolution de la famille 4000 s'est encore accentuée en ce qui concerne la protection des entrées HC-MOS contre les charges statiques. Le dessin de la figure 9 montre le circuit de protection placé aux entrées: il comporte une résistance chutrice au polysilicium chargée de limiter le courant traversant les diodes de protection; elle diminue aussi la rapidité de l'augmentation du courant. Les diodes de protection ont été renforcées par rapport à celles utilisées dans les circuits intégrés CMOS de la génération précédente.

### Caractéristiques distinctives des fabricants

De plus en plus de fabricants proposent des HC-MOS. Un certain nombre d'entre eux ont répondu à notre demande de documentation. Les spécifications envoyées par Philips/Valvo, RCA, National Semiconductor, Motorola et Fairchild nous ont servi de canevas lors de la rédaction de cet article. Les circuits intégrés des types 74HC, 74HCT et 74HCU des diverses origines sont dans l'ensemble quasiment identiques, en ce qui concerne les caractéristiques importantes. On constate de très fortes ressemblances entre National Semiconductor et Motorola d'une part, entre Philips/Valvo et RCA d'autre part, ressemblances qui pourraient fort bien être dues à un développement en commun et à un échange de masques. Nous avons constaté quelques légères différences entre les valeurs "typiques" du temps de propagation et de fréquence d'horloge maximale. Dans le cas des portes, les valeurs sont en moyenne de 8 à 9 ns pour une charge de 15 pF pour l'ensemble des fabricants; dans le domaine des bascules, il semblerait que celles proposées par Philips/Valvo et RCA soient quelque peu plus rapides que celles de la concurrence. On trouve par exemple dans le cas du 74HC74 une fréquence d'horloge maximale (typique) de 60 MHz (RCA) et de 40 MHz (National Semiconductor) à une charge de 15 pF. Nous n'avons pas pu comparer les valeurs minimales garanties par manque d'éléments de comparaison. Le tableau 2 devrait vous permettre de vous frayer un chemin dans la jungle des identifications de type. Chaque fabricant s'est choisi un "préfixe".

La différence la plus importante entre les fabricants est à trouver dans le programme de fabrication. Philips/Valvo ont prévu à court terme de proposer l'ensemble

Tableau 1

Porte		HC-MOS	TTL-LS	TTL-ALS	TTL-S	Unité
74XX00	temps de propagation	8	8	5	4	ns
74XX04	temps de propagation	8	8	4	3	ns
<b>Multiplexeur/Décodeur</b>						
74XX139	temps de propagation					
	Select	25	25	8	8	ns
	Enable	20	21	8	7	ns
74XX151	temps de propagation					
	Adresse	26	27	8	12	ns
	Strobe	17	26	7	12	ns
<b>Bascule sextuple/octuple</b>						
74XX174	temps de propagation	18	20	7	13	ns
	fréquence d'horloge	50	40	50	100	MHz
74XX374	temps de propagation					
	(données)	18	19	7	11	ns
	Enable/Disable	17	21	9	11	ns
	fréquence d'horloge	50	50	50	100	MHz

Tableau 2.

Dénomination des HC-MOS,  
le 7404 (TTL) et le 74LS04 (TTL-LS)  
servant d'exemple.

Fabricant	HC-MOS	HCT-MOS	HCU-MOS
neutre	74HC04	74HCT04	74HCU04
Philips/Valvo	PCF74HC04	PCF74HCT04	PCF74HCU04
RCA	CD74HC04	CD74HCT04	CD74HCU04
Fairchild	74HC04	*	*
National Semiconductor	MM74HC04	MM74HCT04	MM74HCU04
Motorola	MC74HC04	MC74HCT04	MC74HCU04

\* non disponible dans le programme

des types HC en version HCT (compatible TTL). Les autres fabricants limitent à certains circuits particuliers les versions HCT qu'ils prévoient de fabriquer; il s'agit en l'occurrence de tampons, décodeurs et autres circuits à vocation de soutien pour  $\mu P$ .

### Applications et disponibilités

Comme tout ce qui est neuf, les HC-MOS coûtent cher. Leur prix dépasse encore nettement celui des TTL-LS qu'ils sont sensés remplacer. Quoiqu'il en soit, le domaine d'application immédiat est celui des nouveaux systèmes pour lesquels les CMOS sont trop lents et les TTL-LS trop gourmands. Dès que les prix baisseront, il est fort probable que les HC-MOS prendront la place des circuits TTL-LS. Rien n'interdit d'ailleurs aux HC/MOS de tenter une percée dans le domaine réservé aux membres de la famille des 4000.

En pratique, il s'avère possible de mélanger les HCT-MOS et les TTL-LS sur une même platine. On peut de cette manière remplacer un TTL-LS par un HCT-MOS sans autre forme de procès. En principe, il est également possible de procéder au remplacement des circuits TTL ou TTL-LS présents sur une platine en remplaçant tous les TTL et TTL-LS par des HC-MOS. Il n'est pas possible de procéder au panachage indiqué plus haut en raison de la présence des TTL. En cas de doute, on appliquera la règle suivante: à tension d'alimentation identique, un circuit HC-MOS est capable de commander un circuit TTL, mais l'inverse n'est pas faisable. Lors de l'échange, d'autre

part, il est important de veiller à ce que les entrées MOS non utilisées (peu importe qu'il s'agisse d'un HC, d'un HCT ou d'un HCU) soient connectées soit à la tension d'alimentation, soit à la masse; dans le cas des TTL, il peut arriver qu'une entrée reste "en l'air". Un rappel: une entrée TTL-LS (ou TTL tout court) non connectée représente un niveau logique haut.

Les divers documents envoyés par les constructeurs étaient, dans bien des cas, accompagnés d'un nombre d'échantillons fort appréciés. Nous pouvons en tirer les conclusions suivantes:

- les HC-MOS existent effectivement déjà sous la forme d'échantillons.
- nous devons attendre avant de décider d'utiliser des HC-MOS dans nos montages.

Cette dernière remarque s'explique par le fait qu'un circuit intégré très récent posé "innocemment" sur un bureau du laboratoire exerce une attraction quasiment irrésistible !!! Lorsqu'il s'avère que ce circuit n'est pas encore disponible pour le grand public, la déception est intense, et la rédaction ne tarde pas à "en entendre de toutes les couleurs".

Mais rassurez-vous, en électronique les choses vont très (trop ???) vite. Il existe actuellement déjà quelques 50 HC-MOS, nombre qui devrait doubler d'ici la fin de l'année. Il n'est pas exclu que, dans le numéro "circuits de vacances '84", vous trouviez un montage comportant un (ou +) HC-MOS. Un montage de modem à un seul circuit intégré, tel celui proposé dans une des applications constructeur par exemple !!! Un circuit taillé sur mesure pour le numéro 73/74 d'Elektor !!!

### TTL

Transistor-Transistor Logic  
Circuits intégrés dont la fréquence de fonctionnement peut aller jusqu'à 35 MHz et capables de supporter des courants d'entrée jusqu'à 1,6 mA environ.

### TTL-S

Version grande vitesse des TTL: 3 fois plus rapide, elle consomme deux fois plus; les circuits de ce type peuvent travailler jusqu'à une fréquence de 100 MHz environ.

### TTL-LS

Circuits TTL utilisant des transistors Schottky et des diodes positionnés dans une configuration assurant un bon compromis entre la vitesse et la dissipation. La fréquence de fonctionnement peut atteindre 50 MHz, la dissipation de puissance 2 mW (5 fois moins qu'en TTL).

### TTL-ALS

Version Avancée des TTL-LS, plus rapide et consommant approximativement deux fois moins de courant.

### ECL

Emitter-Coupled Logic  
Cette technologie est utilisée pour les circuits pour lesquels la vitesse est un critère primordial.

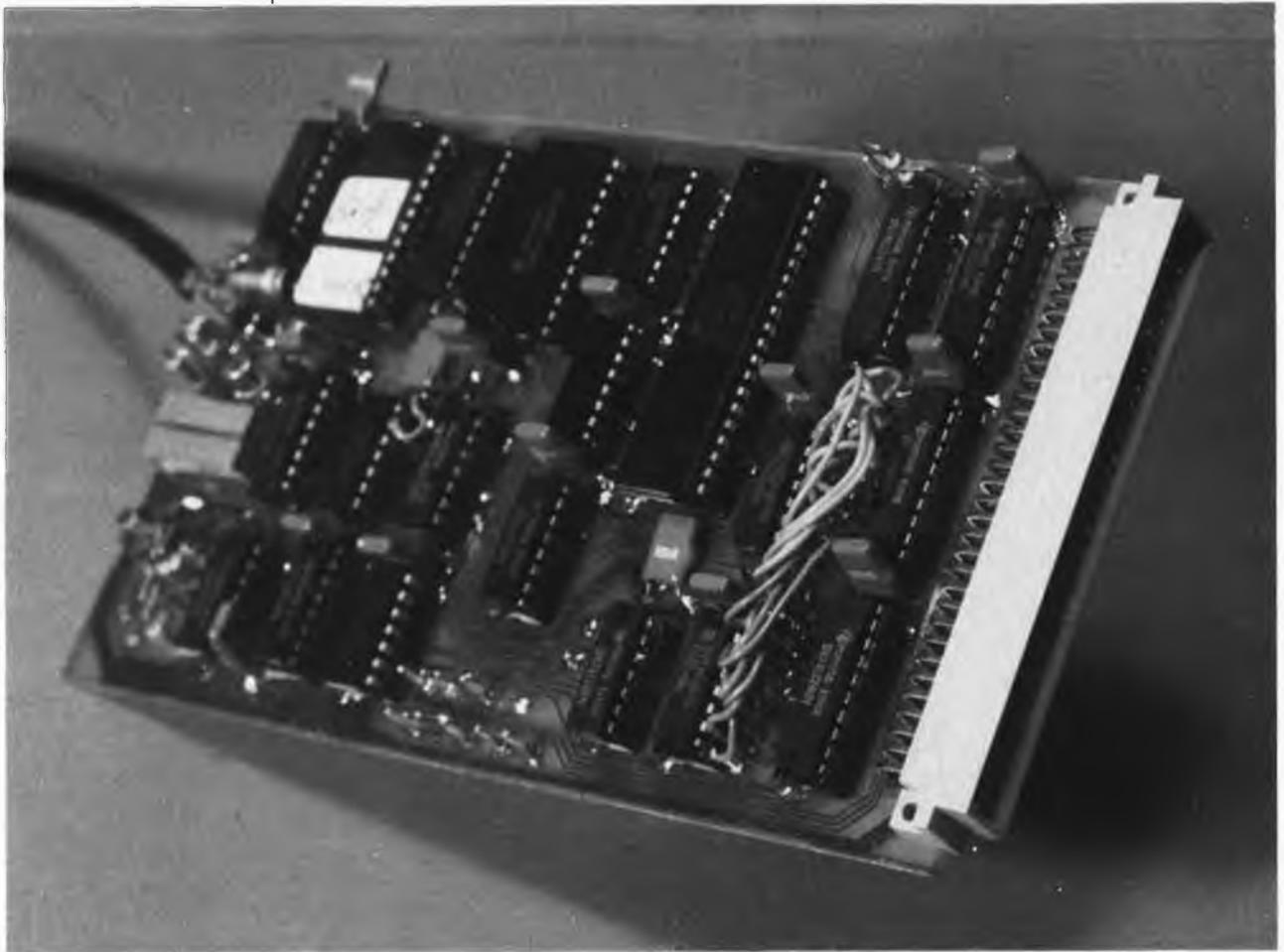
### MOS

Metal Oxide Semiconductor  
Peuvent être du type à canal n ou à canal p

### CMOS

Complementary MOS  
Logique MOS mettant en oeuvre des transistors à canal n et à canal p par paires complémentaires.

# carte VDU



En collaboration  
avec H. Vermeulen

un nouveau  
terminal vidéo  
pour  
ordinateurs!

**Enfin ! Il était temps...**

Notre Elekterminal se fait vieux et, qui plus est, comporte des composants de plus en plus difficiles à trouver. Il ne s'agit pas de se contenter, pour autant, de refaire ce circuit avec des composants plus courants. Au contraire, il faut quelque chose de mieux adapté à nos ordinateurs actuels. C'est pourquoi le format standard de cette nouvelle carte de visualisation sur écran est de 24 lignes de 80 caractères. Et bien d'autres possibilités encore...

Les possesseurs de Junior Computer devraient être les premiers satisfaits, mais cette carte s'adresse aussi aux autres, plus familiers d'unités centrales de la famille 6800 ou du Z-80.

Le but du présent article est la description d'une nouvelle carte de visualisation, de conception moderne, étudiée pour une reproductibilité parfaite, tandis que les considérations générales d'ordre théorique font l'objet d'un article distinct que l'on trouvera ailleurs dans ce numéro. Ainsi, ceux d'entre nos lecteurs qui n'ont qu'une idée encore trop vague du principe de fonctionnement d'une telle carte, pourront se référer à l'article mentionné ci-dessus avant de poursuivre la lecture de cette description.

D'ailleurs, avant d'en venir aux détails, nous aimerions vous faire part des idées qui ont présidé à sa conception, ainsi que de quelques explications sur le contexte auquel nous la destinons.

**Est-ce un terminal ?**

Oui... et non. Telle qu'elle est présentée ici, la carte VDU (de l'anglais Video Display Unit) pourra être placée directement sur le bus du Junior Computer: il suffira d'une EPROM 2716 placée sur le support de

l'EPROM PM de la carte d'interface pour que le Junior Computer puisse être associé sans autre forme d'interface à un moniteur vidéo.

La figure 1 montre une carte VDU simplifiée (on n'en voit que les organes essentiels) dans son environnement. Il y a là un circuit spécialisé dans la gestion d'écran, le 6845, deux Koctets de mémoire vive sous la forme d'un 6116 et le générateur de caractères sous la forme d'une EPROM 2732 (celle-ci contient les informations relatives à la matrice de points de chaque caractère ASCII et de certains caractères graphiques sur lesquels nous reviendrons en temps utile).

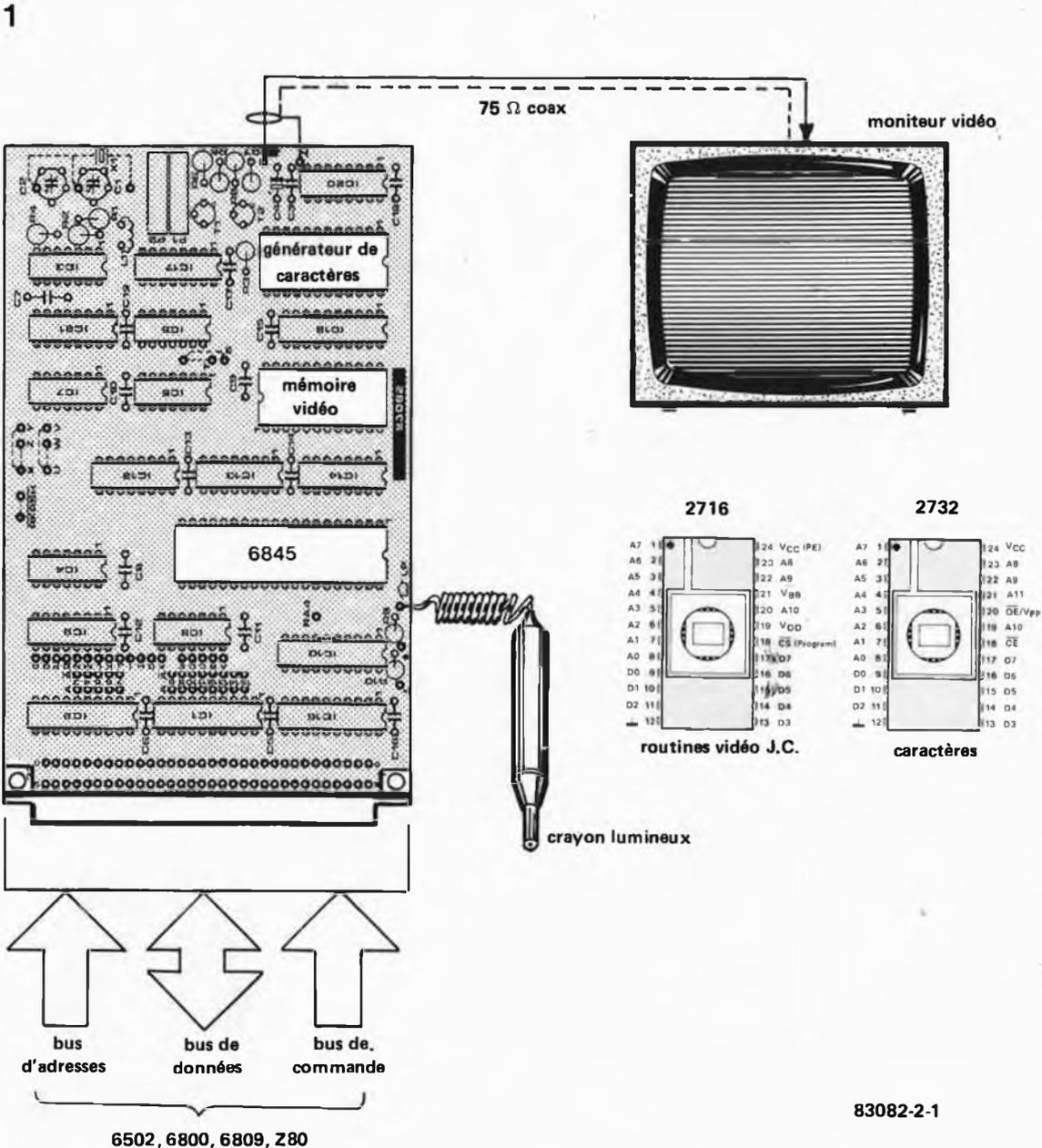
Une sortie vidéo de 75  $\Omega$  permet d'attaquer directement un moniteur vidéo. La carte dispose également d'une sortie pour crayon lumineux (*light pen*) pour lequel, notez-le bien, la version de base de la carte VDU ne comporte pas de logiciel. Celui-ci pourra faire l'objet d'ajouts ultérieurs. On voit

également, sur la figure 1, la 2716 comportant le logiciel vidéo pour le Junior Computer.

Le format standard sur l'écran est de 24 lignes de 80 caractères. La bande passante requise pour obtenir cette configuration n'est disponible que sur d'authentiques moniteurs vidéo (ce qui exclut l'usage de l'entrée "antenne" des postes ordinaires). La carte est également dotée d'une interface pour système à Z80, de sorte qu'on pourra facilement l'utiliser avec ce processeur. D'autre part, elle pourra servir avec n'importe quel système construit autour d'un 6502 ou d'une unité centrale de la famille 6800, car son décodage d'adresses est d'une souplesse telle que toutes les configurations vraisemblables sont possibles avec des systèmes comme l'AIM 65, le SYM, les VIC 20 et 64, etc; à condition toutefois d'adapter le bus d'Elektor au bus du système hôte (et vice versa), et de disposer des routines convenables.

carte VDU  
elektor septembre 1983

Figure 1. Structure schématisée de la carte VDU avec les fonctions essentielles. Deux EPROM sont nécessaires: l'une sur la carte elle-même, l'autre sur le système hôte (dans le cas du Junior Computer, c'est l'ancienne EPROM PM).



2

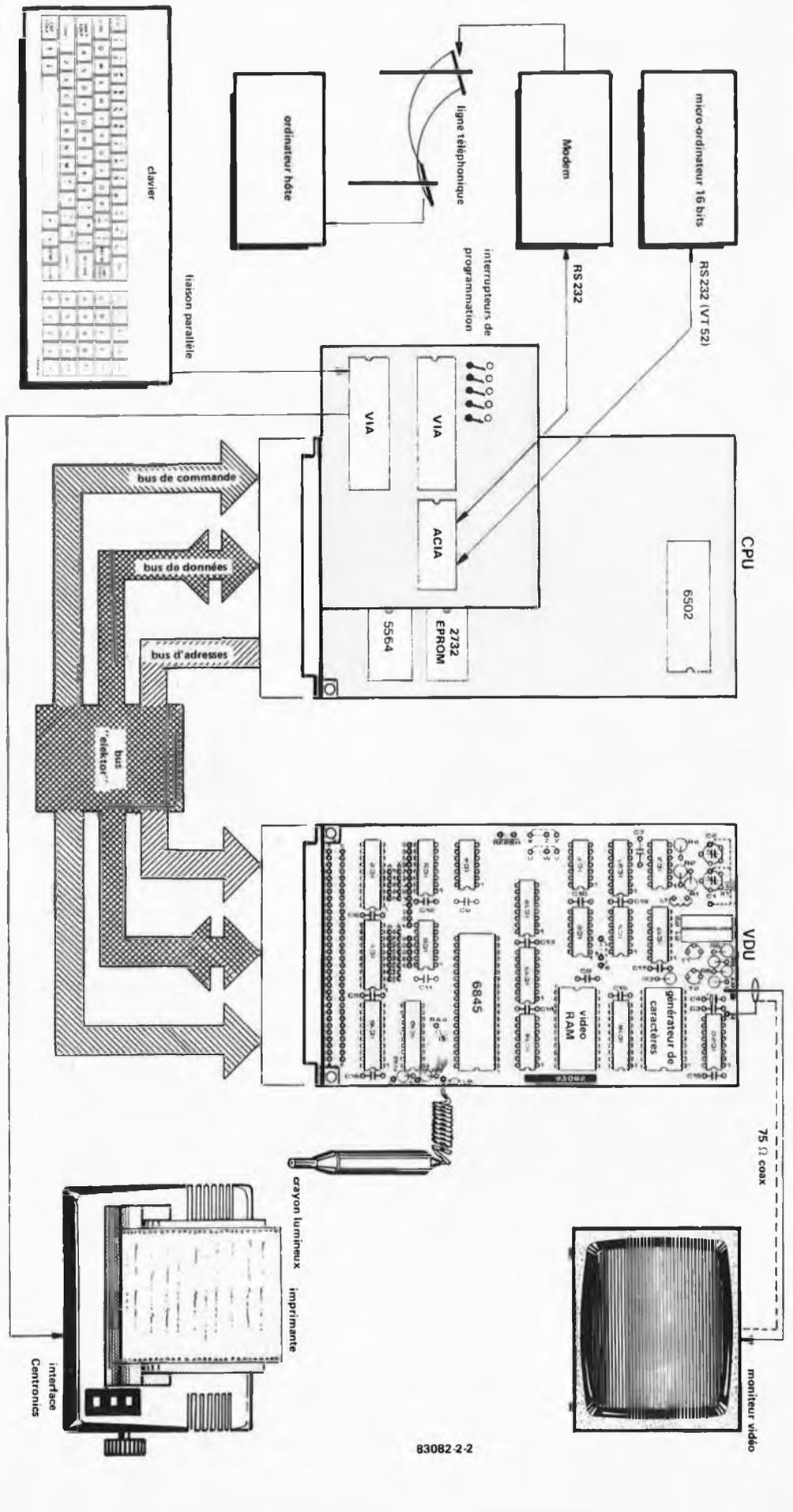


Figure 2. L'avenir de la carte VDU s'annonce glorieux; elle sera la cheville ouvrière d'un nouveau terminal universel pour lequel nous avons conçu une carte CPU autour du 6502. Ce nouveau système, dont la parution est imminente, pourra être associé à un microprocesseur 16 bits, un modem, une imprimante, et bien sûr à un clavier et un moniteur vidéo.

83082-2-2

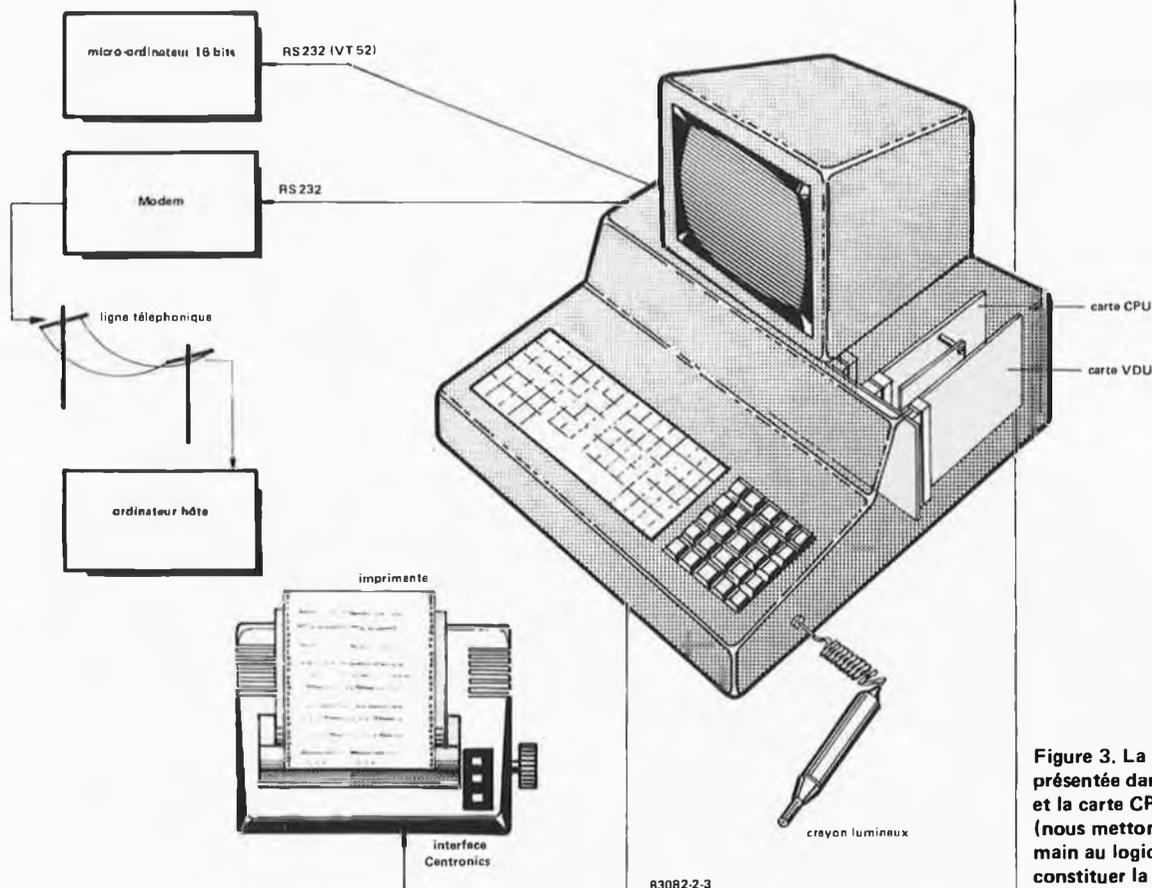


Figure 3. La carte VDU présentée dans cet article et la carte CPU à paraître (nous mettons la dernière main au logiciel!) pourront constituer la base d'un système très complet, commandé comme c'est le cas ici, par un microprocesseur à 16 bits.

Le signal vidéo composite délivré par la carte VDU pourra être adapté facilement à n'importe quel type de moniteur: il est possible de modifier l'amplitude des impulsions de synchronisation ainsi que le contraste; on dispose, au choix, d'un signal vidéo normal (blanc sur fond noir) ou inversé (noir sur fond blanc), d'un curseur fixe ou clignotant. De même, l'oscillateur générateur d'horloge pourra être doté d'une base de temps à quartz de 15 MHz, ce qui contribue à rendre irréprochable la stabilité de l'image, déjà très satisfaisante sans cette option spéciale.

On remarquera aussi que toute la logique de la carte VDU est réalisée en logique TTL synchrone. Ce qui a pour avantage une immunité totale à de très probables fautes de synchronisation sans cette mesure sévère.

Après ce bref résumé, le lecteur attentif devrait s'être aperçu qu'il n'est pas en présence d'un jouet. Mais ce n'est pas tout... Bientôt nous publierons le schéma d'une carte CPU qui, associée à la carte VDU, sera le cerveau d'un nouveau terminal vidéo autonome et universel, avec interface RS 232 et protocole VT52.

Universel... oui, c'est le mot qui convient pour commenter la figure 2. La carte CPU comporte une unité centrale 6502, entourée de deux VIA, un ACIA, une EPROM et de la RAM. Un grand nombre de liaisons à choix multiple, effectuées à même le circuit

imprimé à l'aide de caraliers, permet de déterminer le taux et le format de transmission (nombre de bits de début, de fin, de contrôle, etc). L'écran offre à lui seul huit formats différents avec lesquels on fera plus ample connaissance le temps venu.

Un terminal complet comporte une carte VDU, une carte CPU, un moniteur vidéo et un clavier ASCII. Comme accessoire important, on relève le protocole VT 52, qui permet l'usage du nouveau terminal avec un microprocesseur à 16 bits. Sans oublier de mentionner l'interface pour imprimante. Ainsi, ce terminal peut devenir la base d'un système très complet, modifiable à volonté, comme le montre la figure 3. Il s'agit d'un exemple d'application avec un système à microprocesseur 16 bits... Comme nous l'avons déjà signalé, le logiciel "vidéo" est logé dans une EPROM 2716 qui, dans le terminal complet, sera placée sur la carte CPU où l'on trouve également un maximum de 8 Koctets de mémoire vive; sa capacité maximale en mémoire morte est de 16 K, ce qui ouvre de larges perspectives !

Mais restons-en là pour cette carte dont nous réservons la description détaillée à un nouvel article qui paraîtra bientôt. Ce n'était là qu'une première prise de contact, un tour d'horizon pour ainsi dire...

A suivre.

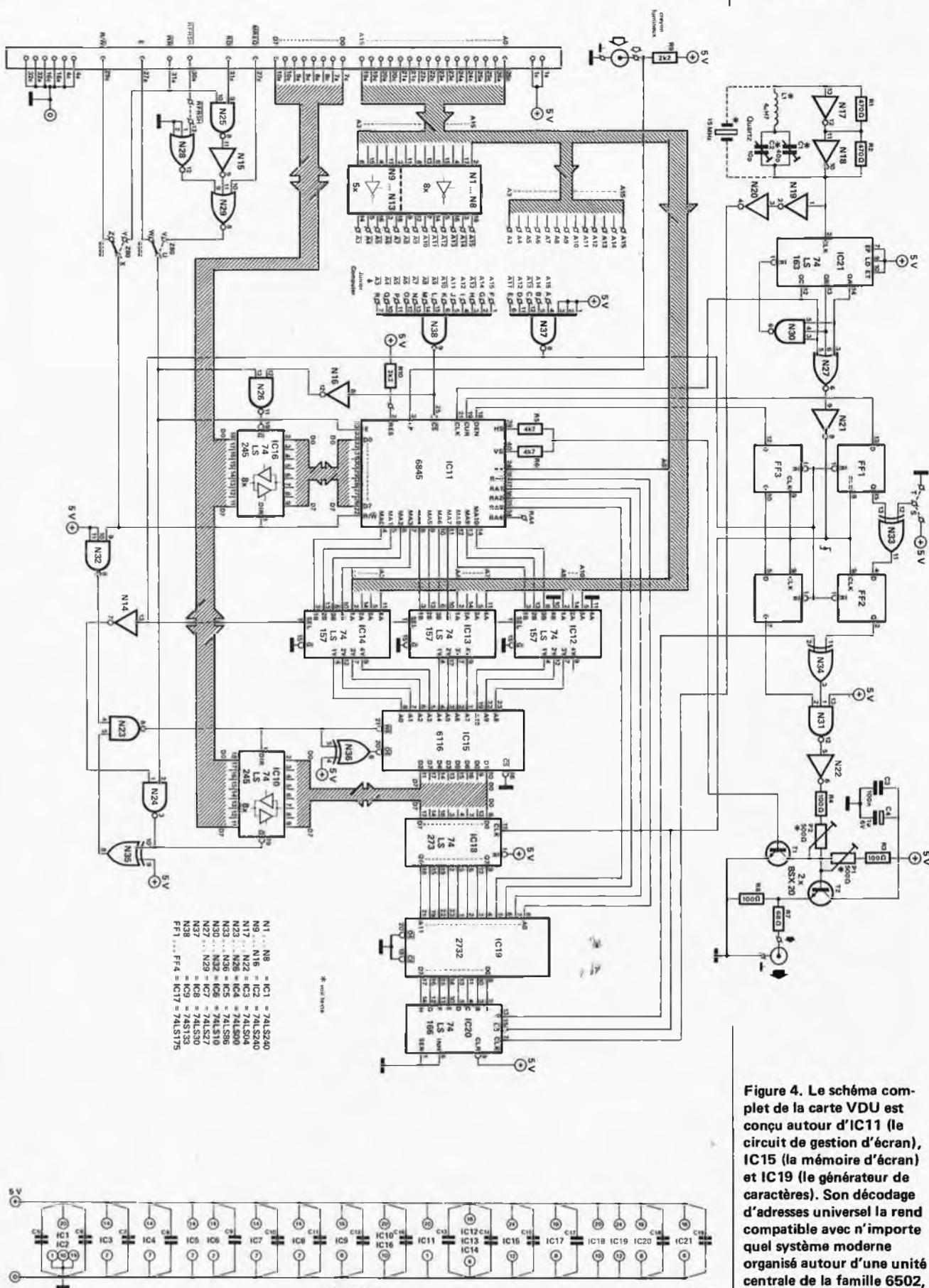


Figure 4. Le schéma complet de la carte VDU est conçu autour d'IC11 (le circuit de gestion d'écran), IC15 (la mémoire d'écran) et IC19 (le générateur de caractères). Son décodage d'adresses universel le rend compatible avec n'importe quel système moderne organisé autour d'une unité centrale de la famille 6502, 6800 et avec le Z80 (pour lequel une petite interface a été prévue en bas à gauche — attention aux straps!).

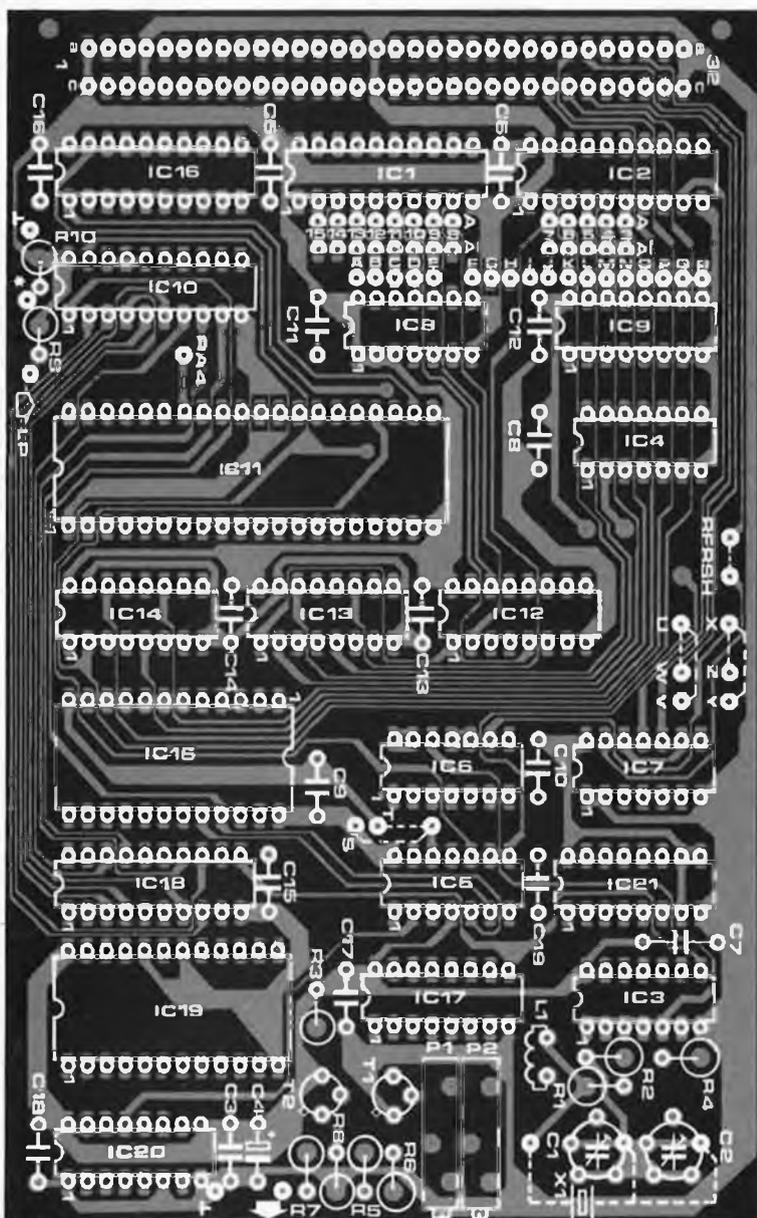


Figure 5. Sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la carte VDU. Le dessin de circuit imprimé conçu pour cette carte est à double face. Nous recommandons chaudement de vérifier soigneusement la continuité des pistes avant de commencer à souder des composants.

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1, R2 = 470  $\Omega$   
 R3, R4, R8 = 100  $\Omega$   
 R5, R6 = 4k7  
 R7 = 68  $\Omega$   
 R9, R10 = 2k2

##### Condensateurs:

C1 = 40 p ajustable  
 C2 = 10 p ajustable  
 C3, C5...C19 = 100 n  
 C4 = 1  $\mu$ /6 V

##### Semiconducteurs:

T1, T2 = BSX 20  
 IC1, IC2 = 74LS240  
 IC3 = 74LS04  
 IC4 = 74LS00  
 IC5 = 74LS86  
 IC6 = 74LS10  
 IC7 = 74LS27  
 IC8 = 74LS30  
 IC9 = 74S133 I  
 IC10, IC16 = 74LS245  
 IC11 = 6545 ou 6845  
 IC12, IC13, IC14 = 74LS157  
 IC15 = 6116  
 fabricant: Hitachi  
 équivalent TMM 2016  
 et TC 5517  
 fabricant: Toshiba  
 IC17 = 74LS175  
 IC18 = 74LS273  
 IC19 = 2732  
 IC20 = 74LS166  
 IC21 = 74LS163

##### Divers:

X1 = quartz 15 MHz  
 (C1, C2 et L1 peuvent être omis si l'on implante le quartz recommandé pour la version 80 x 24 caractères)  
 L1 = 4,7  $\mu$ H  
 Connecteur 64 broches  
 (a/c) mâle

### La carte VDU au crible

Commençons par examiner la distribution des lignes d'adresses. Elles arrivent, bien sûr, par le connecteur à 64 broches à gauche du schéma. Les lignes A0...A10 sont appliquées aux entrées A des multiplexeurs 2 vers 1 IC 12...IC 14: ceci permet l'accès périodique à la mémoire vive adressée par ailleurs par le CRTC (de l'anglais Cathode Ray Tube Controller) 6845 (entrées B des mêmes multiplexeurs). Les lignes d'adresses A3...A15 sont également inversées par N1...N13. De sorte que l'on dispose d'un assortiment de signaux d'adresses directs et inversés tel que le décodage à l'aide de N37 (adressage de la mémoire vidéo) et N38 (adressage du CRTC IC 11) sera très souple. Les indications données sur le schéma en regard des entrées de N37 et N38 concernent le décodage d'adresses recommandé pour le Junior Computer: la RAM vidéo est placée entre D000 et

D7FF tandis que le CRTC est décodé de D800 à D80F.

Lorsque la mémoire vidéo est adressée depuis le bus externe par le processeur, c'est N37 qui délivre le signal de validation; ce sont alors les entrées A de IC 12...IC 14 qui sont mises en contact avec les lignes d'adresses du 6116 (l'entrée *select* des multiplexeurs est au niveau logique bas). En même temps, le tampon de données IC 10 se voit validé par N14 et N24. Le niveau logique de la ligne R/W (broche 29c du connecteur) détermine le sens de transfert de ce tampon à travers N32 et N23; cette opération commute également le mode du 6116 (lecture ou écriture). Lorsque c'est le CRTC IC 11 que l'on adresse, c'est la sortie de N38 qui délivre un niveau logique bas à l'entrée  $\overline{CS}$  de ce circuit (broche 25). C'est ainsi que le processeur a accès directement aux registres internes du CRTC. N16 et N26 assurent la validation du tampon de données IC 16

dont le sens de transfert est commandé par la ligne R/W. Celui-ci n'est d'ailleurs nécessaire que si l'on a l'intention d'utiliser un crayon lumineux, puisque dans ce cas le processeur sera amené à lire des données dans le 6845 (où, en principe, il se contente d'en écrire !). Si l'on ne désire pas cette option, on remplace IC 16 par huit straps reliant les entrées aux sorties; les broches 19 et 1 sont laissées en l'air.

On remarque que la sortie du décodeur d'adresses N37 commande aussi la remise à zéro des bascules FF1...FF4; ceci est nécessaire afin d'éviter des "irrégularités" sur l'écran au moment où le processeur adresse la mémoire vidéo.

Toute la synchronisation de la carte VDU est dérivée de l'oscillateur construit autour de N17 et N18. Ceux-ci délivrent une fréquence de 15 MHz qui est la fréquence des points. L'adjonction de la self permet un fonctionnement fiable de cette horloge à une fréquence somme toute élevée. En pointillé, on voit le quartz de 15 MHz que l'on peut éventuellement rajouter.

Le signal fourni par notre horloge est divisé par 8 dans IC 21. Ce compteur synchrone est initialisé par N30 chaque fois que ses sorties présentent la configuration binaire "111", c'est-à-dire 7. Mais comme cette impulsion de remise à zéro n'est prise en compte que lors de l'impulsion d'horloge suivante, il se trouve que le 74LS163 compte bel et bien jusqu'à 8. La sortie QC délivre la fréquence des caractères appliquée à l'entrée horloge du CRTC. C'est à ce rythme que le 6845 compte continûment de 000 à 7FF, couvrant ainsi la totalité de la mémoire d'écran. Les lignes d'adresses de IC 11 (MA0...MA10) sont connectées aux lignes d'adresses du 6116 via les multiplexeurs (lorsque le processeur lui-même n'adresse pas cette RAM, bien sûr !); et c'est donc ainsi que sont passées en revue toutes les adresses de la mémoire d'écran. Les données fournies par le 6116 sont verrouillées dans IC 18 le temps qu'il faut aux niveaux logiques pour se stabiliser en sortie de la mémoire. Après quoi ils restent disponibles, tandis qu'entre temps une nouvelle adresse a pu être appliquée à la mémoire. Les impulsions d'horloge présidant à ce verrouillage émanent de N21.

Arrivées là, les données fournies par la RAM tiennent lieu d'adresse de caractère pour le générateur de caractères IC 19. Pendant ce temps-là, le CRTC fournit à l'EPR0M 2732 les adresses de ligne dans la matrice de points de chaque caractère (RA0...RA3) de telle sorte que, lors du balayage de l'écran, les points d'une ligne de matrice apparaissent dans le bon ordre. Le registre à décalage utilisé est synchrone; là encore, c'est en raison des fréquences élevées qu'il a fallu prendre cette mesure qui nous garantit un synchronisme parfait du circuit. Le signal d'horloge pour IC 20 est issu de N19 et N20, qui inversent et tamponnent le signal du maître-oscillateur. La série de points, si l'on peut dire, est disponible sur la broche 13 de notre registre à décalage synchrone.

L'étage de mélange vidéo est constitué de N34, N31 et N22, et l'ensemble construit

autour de T1 et T2. C'est là que le signal "Y" d'IC 20 est mélangé aux impulsions de synchronisation horizontale et verticale fournies par le CRTC (broches 39 et 40 de IC 11). Les ajustables P1 et P2 permettent de doser ces impulsions dans une certaine mesure (on remarquera que le réglage d'un potentiomètre agit sur celui de l'autre !)...

Du côté du CRTC, il reste deux signaux importants à décrire: DEN et CUR. Ce dernier indique l'emplacement du curseur sur l'écran, tandis que DEN (*display enable*) indique que le CRTC entre dans la zone morte de l'image (voir article déjà mentionné ci-dessus). On utilise cette information pour obscurcir l'écran quand le faisceau quitte la zone utile.

Ces deux signaux font partie du signal vidéo composite; pour les mélanger au reste, il faut tenir compte du temps qui s'écoule entre l'apparition d'une adresse sur la RAM et celle des données correspondantes en sortie de l'EPR0M. Il y a là un décalage de quelques centaines de nanosecondes. Sans mesures particulières prises à l'encontre des signaux DEN et CUR, ceux-ci apparaîtraient prématurément par rapport aux points. C'est pourquoi on les fait transiter par les bascules FF1...FF4, qui les retardent de deux durées de caractère complètes, avant qu'ils ne soient mélangés au signal vidéo composite.

Les straps voisins de N33 permettent d'inverser le signal vidéo (noir sur fond clair) ou de le maintenir sous sa forme normale. (T = vidéo normale; S = vidéo inversée).

Les portes N15, N25, N28 et N29 constituent l'interface pour Z80. Il s'agit tout simplement d'obtenir l'équivalent des signaux R/W et Enable ( $\Phi$  2) du 6502 à partir des signaux fournis par le Z80. Comme on le voit en bas à gauche du schéma, les straps U-V et X-Y doivent être implantés pour la mise en service de cette interface. Avec une unité centrale du type 6502, ce sont les straps U-W et X-Z que l'on met en place.

## La réalisation

Qu'il nous soit permis de rappeler ici pour la ~~xième~~ <sup>deuxième</sup> fois que la réalisation d'un tel circuit (de tout circuit d'ailleurs !) ne peut être entreprise qu'après une soigneuse vérification du circuit imprimé. Ce n'est certes pas une perte de temps que de passer une demi-heure à contrôler les pistes, le testeur de continuité à la main... Les supports utilisés doivent être d'excellente qualité. Une vérification des contacts après insertion des circuits intégrés n'est pas superflue non plus. Les défauts et les pannes proviennent, dans plus de 90 % des cas, d'une réalisation trop hâtive. Que diable, l'électronique, ce n'est pas du fer forgé, c'est plutôt de l'horlogerie !

Respectez scrupuleusement les listes des composants; ne dérogez à cette règle que lorsque nous mentionnons une seconde source possible. Sur la carte VDU, par exemple, T1 est un BSX20, de même que T2. Pour T1, on peut mettre un BC547B... mais pas pour T2! N'oubliez pas les trois straps: deux selon le type de processeur

et un pour le mode vidéo. Lorsque l'on utilise un quartz de 15 MHz dans l'oscillateur, on peut omettre L1, C1 et C2.

Pour utiliser la carte VDU avec les différentes versions du Junior Computer, il faut disposer des routines adéquates et, bien sûr, du générateur de caractères. Ce dernier est une 2732 dans toutes les versions. Les routines vidéo par contre sont placées soit dans une, soit dans deux EPROM 2716: avec le Junior Computer étendu, l'espace mémoire encore disponible dans les EPROM TM et PM est mis à contribution (IC4 et IC5 de la carte d'extension). PME disparaît... mais le logiciel PM et TM reste disponible. Les nouveaux sigles sont TMV et PMV (TM Vidéo et PM Vidéo).

Dans la version DOS du Junior Computer, il suffit d'une 2716 qui remplace l'EPROM PM (IC5 de la carte d'interface) et porte le sigle PMV (PM Vidéo). Dans cette configuration DOS du Junior Computer avec carte VDU, on place également une RAM-CMOS 6116 sur le support d'IC 4 de la carte d'interface (l'EPROM TM disparaît). Pour cela, il faut établir les liaisons suivantes:

- la broche 18 d'IC4 doit être reliée à la broche 20 du même IC4;
- les straps suivants doivent être mis en place: M-J, G-J, I'-G', J'-L', O'-M'.

La numérotation de ce logiciel est la suivante:

ESS521: générateur de caractères (2732) et routines vidéo (2716) pour le Junior Computer avec DOS.

ESS522: générateur de caractères (2732) et routines vidéo (2 x 2176) pour le Junior Computer étendu.

ESS523: générateur de caractères (2732) sans routines vidéo (autres systèmes).

Après la mise sous tension du Junior Computer étendu équipé d'une carte VDU, il suffit d'actionner la touche RESET pour initialiser le système. Dans la version avec DOS, il faut d'abord adapter la disquette V3.3 déjà adaptée au Junior Computer avec DOS et Elektorterminal.

On commence par effectuer une copie (Utility 8) de la disquette à modifier (V3.3 adaptée au Junior Computer). On introduit cette copie dans l'unité A et l'on effectue la procédure de chargement de la piste 0 conformément au tableau 1. Puis on continue sur le clavier hexadécimal de la façon suivante:

```
<RST>
<AD> A200
<DA>
```

On introduit ensuite les données du tableau 2 octet par octet. Il s'agit d'une modification indispensable du programme d'amorçage.

L'étape suivante consiste à positionner les vecteurs:

```
<AD> A311
<DA> FFEF (video output 1)
      FFEF (video output 2)
      A2FE (serial output 1)
      E1F3 (Centronics output 1)
```

On actionne la touche PC et on continue par la procédure du tableau 3, qui consiste à remettre la piste 0 sur la disquette. On dispose à présent d'une version V3.3 adaptée au Junior Computer avec VDU.

Tableau 1

```
A*CA 0200 = 39,1
A*CA 2000 = 39,2
A*GO 0200
- DISKETTE UTILITIES -
SELECT ONE:
1) COMPAR
2) TRACK 0 READ/WRITE
? 2
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY -
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg.p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
              WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS:65D
COMMAND? RA200
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg.p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
              WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS:65D
COMMAND? E
```

Tableau 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A200:	A9	01	8D	5E	26	20	BC	26	A9	2A	85	FF	20	54	27	86
A210:	FE	20	67	29	20	79	2E	A0	BF	20	EC	22	F0	03	88	D0
A220:	F8	8C	00	23	A2	01	8E	C6	2A	4C	41	22	EA	EA	EA	EA
A230:	EA															
A240:	EA	A9	00	8D	F7	EF	8D	D2	EF	20	35	F4	20	30	F3	20
A250:	61	27	20	73	2D	0D	0A	0A	2A	44	4F	53	20	4A	55	4E
A260:	49	4F	52	20	43	4F	4D	50	55	54	45	52	20	20	56	32
A270:	2E	30	2A	0D	0A	0A	43	4F	50	59	52	49	47	48	54	20
A280:	42	59	20	45	4C	45	48	54	4F	52	00	A9	2E	8D	7C	FA
A290:	A9	FF	8D	7D	FA	A9	00	8D	7A	FA	A9	FC	8D	7B	FA	4C
A2A0:	E6	2A														

Tableau 3

```
A*GO 0200
- DISKETTE UTILITIES -
SELECT ONE:
1) COMPAR
2) TRACK 0 READ/WRITE
? 2
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY -
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg.p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
              WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS:65D
COMMAND? WA200/2200,8
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg.p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
              WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS:65D
COMMAND? E
```

Après la mise sous tension, le système est initialisé par une simple pression sur la touche Reset. La seule tension d'alimentation requise est de 5 V et la consommation de la carte est de 450 mA environ.

Pour le réglage de P1 et P2, on commence par mettre les deux curseurs à mi-course. On cherche ensuite la position pour laquelle l'image se stabilise sur l'écran. En règle générale, on trouve cette position assez rapidement. Le réglage des condensateurs ajustables C1 et C2 permettra d'asseoir définitivement la stabilité de l'image; avec un quartz de 15 MHz, ce dernier réglage n'est évidemment pas nécessaire. Pour finir, on corrigera la qualité de l'image par un réglage du contraste sur le moniteur ou le poste TV à entrée vidéo.

carte VDU  
elektor septembre 1983

Tableau 1. Procédure de chargement de la piste 0 en mémoire vive à partir de l'adresse \$A200, où il sera possible d'effectuer les modifications nécessaires.

Tableau 2. Les modifications du contenu de la piste 0 à effectuer en mémoire vive à l'aide du clavier hexadécimal. Nous reviendrons ultérieurement sur tout le logiciel relatif à la carte VDU.

Tableau 3. Pour finir, il faut remettre sur disquette la piste 0 modifiée. La version V3.3/VDU ainsi obtenue se substitue à l'ancienne V3.3 adaptée au Junior Computer avec DOS et interface vidéo sérielle.

# aplikator

## TDA 3810 – pseudo-stéréo ou stéréo-spatiale

Peu de temps après l'arrivée sur le marché d'un circuit intégré permettant de construire un récepteur FM à lui tout seul (enfin presque), c'était le TDA 7000, voici que Philips propose un nouveau rejeon qui, s'il ne provoque pas de raz de marée (tsunami) comme son frère aîné, occasionnera certainement quelques éclaboussures non moins spectaculaires. Le nouveau venu est un circuit intégré capable de transformer un signal monophonique normal en signal pseudo-stéréo, ou, si le signal appliqué est stéréo, de lui donner un caractère particulier appelé stéréo spatiale (spatial stereo). Ces deux dispositifs, intégrés simultanément sur une même "puce" ont donné naissance au TDA 3810. La seconde option (stéréo spatiale, également appelée super-stéréo) est plutôt réservée aux "amateurs", mais il va sans dire que la première (la pseudo-stéréo) accouplée au récepteur FM miniature (la combinaison TDA 7000 + TDA 3810 donc) ouvre de larges perspectives. Nous avons eu l'occasion de l'écouter; nous pouvons affirmer que l'effet "stéréo" est bon et que les problèmes de bruit rencontrés avec n'importe quel "baladeur" sont joliment évités. De plus, ce nouveau circuit à l'avantage de coûter nettement moins cher qu'un circuit intégré de décodage stéréo.

2



Figure 2. De concert avec le TDA 7000, le TDA 3810 (au centre de la figure) permet de construire un petit récepteur pseudo-stéréo de dimensions fort réduites.

## Disposition

Le schéma synoptique du TDA 3810 et de sa cour de composants externes est donné en figure 1. La première chose qui saute aux yeux est que le signal monophonique entrant est appliqué en deux points du circuit intégré pseudo-stéréo. Les broches 2 et 17 sont en effet interconnectées par un réseau de résistances. L'une des deux voies est directement reliée à la sortie, tandis que la seconde retarde toutes les fréquences du signal comprises entre 300 Hz et 2 kHz. La valeur de ce retard est fonction de la fréquence (il est de 500  $\mu$ s à 800 Hz par exemple); c'est lui le responsable de cette illusion de stéréo. Les fréquences de cette seconde voie situées hors du domaine défini, donc inférieures à 300 Hz et supérieure à 2 kHz, sont transmises

à la sortie sans subir le moindre traitement et ceci pour "remplir" l'espace sonore situé entre les deux haut-parleurs. Sachant qu'il s'agit là d'un effet très subjectif, les concepteurs du circuit intégré ont choisi de positionner le filtre passe-bande nécessaire non pas sur la puce, mais de façon externe, de manière à laisser à chacun la possibilité de régler l'effet à son goût.

En stéréo, la séparation des canaux atteint 60 dB. L'effet de stéréo spatiale est obtenu par "injection" d'une diaphonie de phase opposée entre les canaux. Cette "anti-diaphonie" (50 % environ), augmente la distance apparente séparant les deux haut-parleurs. L'utilisation du TDA 3810 a bien évidemment pour conséquence d'ajouter un maillon supplémentaire

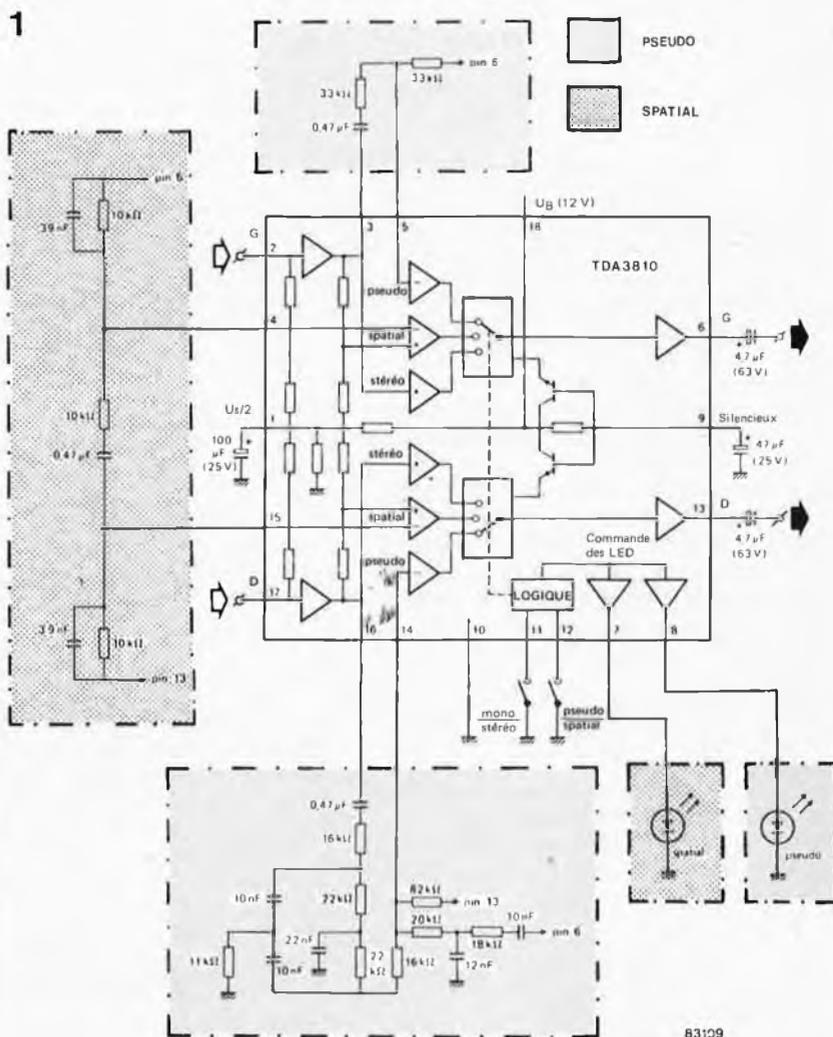


Figure 1. Schéma complet donnant la constitution interne du TDA 3810 et les composants externes nécessaires. L'effet de pseudo-stéréo est obtenu par application d'un retard sélectif à une partie du spectre audio. L'effet de stéréo spatiale est atteint par injection d'une certaine dose d' "anti-diaphonie".

sur le trajet du son. Pour réduire au minimum les implications de cette adjonction, les concepteurs ont fait

de leur mieux pour donner au TDA 3810 le meilleur rapport signal/bruit possible et pour réduire

sa distorsion au minimum. Le rapport S/B atteint 70 dB, ce qui n'est pas mal du tout; mesurée sur les premiers exemplaires, la distorsion harmonique pour sa part semble inférieure à - 80 dB. Le TDA 3810 n'a pas la moindre idée de ce que pourrait être le bruit stéréo et ne connaît pas non plus le bruit de commutation si pénible: (ce bruit naît, en mode stéréo, de la commutation continue entre les modes mono et stéréo, lorsque l'émission détectée est "tangente"). Le passage du mode mono au mode pseudo-stéréo et du mode stéréo normale au mode stéréo spatiale se fait par l'intermédiaire de deux inverseurs (pris entre les broches 11 et 12 et la masse). Le circuit intégré est pourvu d'étages de commande qui lui permettent d'attaquer directement deux LED (broches 7 et 8); ces LED signalent le mode choisi: pseudo-stéréo ou stéréo spatiale. Le circuit intégré exige une tension d'alimentation comprise entre 4,5 et 16 V, et a une consommation de l'ordre de 7 mA. Le boîtier du circuit intégré est un 18 broches DIL standard (SOT-102CS).

Les tableaux récapitulent les caractéristiques techniques du TDA 3810. Le tableau 1 rappelle quelles sont les valeurs maximales admissibles, le tableau 2 donne lui les spécifications normales, le tableau 3 représentant quant à lui une sorte de table de vérité qui indique quelles sont les fonctions obtenues et les indications des LED selon la position donnée aux inverseurs.

### Applications

Il va sans dire que les concepteurs du circuit intégré lui voient de multiples domaines d'application. Il est vrai que l'effet de stéréo spatiale est particulièrement adapté aux appareils portables, une véritable rage ces temps derniers, en raison de la trop faible distance qui sépare les haut-parleurs. Quant à l'effet de pseudo-stéréo, les domaines d'application que nous lui voyons sont celui des téléviseurs relativement chers (tant que les émissions resteront en monophonie), et celui des récepteurs monophoniques très bon-marché. Ce second domaine d'application, nous n'avons pas été les seuls à y penser, preuve la photographie d'illustration (figure 2) qui montre clairement que les gens de Philips y ont non seulement aussi pensé, mais l'ont déjà exploré, d'où cette réalisation.

Tension d'alimentation (broche 18)	$V_p$	max. 16 V
Courant d'alimentation (broche 18)	$I_p$	max. 12 mA
Domaine des températures de stockage	$T_{stk}$	- 25 à +150° C
Domaine des températures de fonctionnement	$T_{amb}$	0 à +70° C
Résistance thermique (puce - air ambiant)	$R_{th cr-a}$	80 K/W

**Tableau 1. Valeurs maximales admissibles les plus caractéristiques concernant le TDA 3810 (selon les normes IEC134). Il est impératif de les respecter si l'on tient à la survie du circuit intégré.**

Conditions:  $V_p = 12 V$ ;  $T_{amb} = 25° C$ ; selon le circuit de la figure 1. mode stéréo (broche 11 à la masse) sauf indication contraire.

Paramètre	Symbole	Min.	Typ.	Max.	Unité
Gamme des tensions d'alimentation (broche 18)	$V_p$	4,5	-	15	V
Courant d'alimentation	$I_p$	-	7	12	mA
Tension de référence	$U_s$	5,3	6	6,7	V
Tension d'entrée (broche 2 ou 17) DHT = 0,5 %	$U_{ent(eff)}$	2	-	-	V
Résistance d'entrée (broche 2 ou 17)	$R_{ent}$	50	75	-	k $\Omega$
Gain de tension ( $V_{sor}/V_{ent}$ )	$G_t$	-	0	-	dB
Séparation des voies (G/D)	-	-	-	0,5	dB
Distorsion harmonique totale $f = 40 Hz$ à $16 kHz$ ; $V_{sor(eff)} = 1 V$	DHT	-	0,1	-	%
Rejction de la tension de ronflement résiduel	$R_R$	-	50	-	dB
Tension de bruit en sortie	$U_b(eff)$	-	-	10	$\mu V$
Mode Spatial* (broche 11 et 12 non connectées à la masse)	-	-	-	-	-
Diaphonie de phase opposée	-	-	50	-	%
Gain en tension	$G_t$	1,4	2,4	3,4	dB
Entrées logiques (broches 11 et 12)	-	-	-	-	-
Résistance d'entrée	$R_{ent}$	70	120	-	k $\Omega$
Courant de commutation	- I;	-	95	160	$\mu A$
Commande des LED (broches 7 et 8)	-	-	-	-	-
Courant de sortie pour illumination de la LED	$I_{sor}$	10	12	15	mA
Tension directe	$U_D$	-	-	6	V

\* L'effet de pseudo-stéréo est fonction des filtres externes

**Tableau 2. Caractéristiques techniques du TDA 3810. Les valeurs indiquées sont celles mesurées sur le montage de test de la figure 1.**

	inverseur broche 11	mode	inverseur broche 12	LED Spatial broche 7	LED Pseudo broche 8
Mono	H (arrêt)	Pseudo	L (marche)	éteinte	allumée
Stéréo	H (arrêt)	Spatial	H (arrêt)	allumée	éteinte
	L (marche)	-	X	éteinte	éteinte

L = LOW = 0 à 0,5 V  
 H = HIGH = 2 V à  $V_p$   
 X = position indifférente

**Tableau 3. Table de vérité montrant clairement la relation existant entre les différentes fonctions, et la position des inverseurs et les indications des LED.**

### Caractéristiques techniques de l'ULN-3330Y

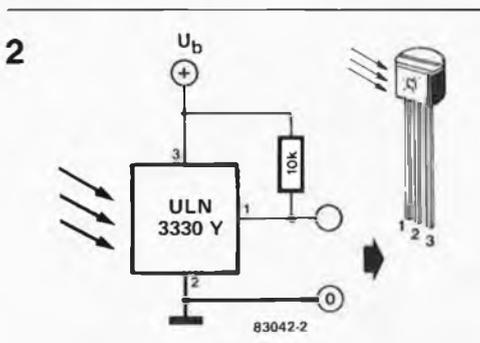
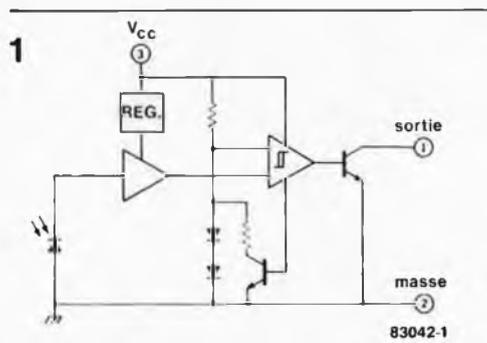
Tension d'alimentation:	4 ... 15 V
Courant de sortie maximal:	50 mA
Courant maximal consommé:	4 mA typ.
Niveau d'éclairage pour basculement:	
– sortie niveau logique bas:	54 lux typ.
– sortie niveau logique haut:	63,5 lux typ.
Hystérésis:	18 % typ.

Tension en sortie pour niveau logique bas:	
– $I_{sor} = 15 \text{ mA}$ :	300 mV typ.
– $I_{sor} = 25 \text{ mA}$ :	500 mV typ.
Courant en sortie pour niveau logique haut:	1 $\mu\text{A}$ max
Temps de montée de la sortie (de 10 à 90 %):	200 ns typ.
Temps de descente de la sortie (de 90 à 10 %):	200 ns typ.

interrupteur optique  
elektor septembre 1983

# interrupteur optique

Il ne paie pas de mine ce petit circuit intégré tripode à la démarche de BCXXX; ne vous y fiez pas, il s'agit là d'un composant très sophistiqué puisqu'il recèle tous les éléments nécessaires à la constitution d'un interrupteur optique. Ses dimensions réduites lui permettent de se faufiler partout et d'être consommé à toutes les sauces. Il s'agit de l'ULN-3330Y fabriqué par Sprague un circuit intégré que vous ne trouverez pas chez tous les revendeurs de composants électroniques, mais qui nous a tellement fait de clins d'oeil que nous ne pouvons nous empêcher de vous en parler.



Figures 1 et 2. Malgré les apparences, ce "photo-transistor" est bien un circuit intégré. Une résistance de polarisation sur la sortie en collecteur ouvert, et le tour est joué.

Un interrupteur optique comportant toute l'électronique associée dans un même boîtier peut dans bien des cas constituer une solution permettant d'économiser et du temps et de l'espace. A l'intérieur du boîtier de l'ULN-3330Y, on trouve une photodiode et son amplificateur, un trigger de Schmitt, un transistor de sortie et un régulateur de tension.

La figure 1 donne le schéma synoptique de la constitution interne du circuit intégré. Le signal détecté par la photodiode est puissamment amplifié par l'amplificateur. Le signal sortant de cet amplificateur est envoyé à un trigger de Schmitt possédant une hystérésis relativement importante, qui permet d'éviter que le circuit intégré ne se mette à passer d'un état à l'autre en cas de légères variations de l'illumination. La sortie en collecteur ouvert du circuit intégré, un niveau logique bas ("0", le transistor de sortie conduit) lorsque l'éclairage est inférieur à 54 lux. Lorsque l'éclairage dépasse cette valeur de référence de 54 lux de 18 % approximativement, la sortie passe au niveau logique haut ("1", le transistor de sortie est bloqué).

Le montage fonctionne avec toute tension d'alimentation, si elle est comprise entre 4 et 15 V grâce à son régulateur de tension interne.

La courbe de sensibilité de la photodiode montre une crête très nette pour les longueurs d'ondes situées aux alentours de 555 nm (maximum de la sensibilité chromatique de l'œil humain). Par

construction les caractéristiques de détection de la lumière bleue ont été accentuées. Les domaines d'application de ce circuit intégré sont très divers. L'une des applications possibles pourrait être le distancemètre multi-cartes décrit en octobre 1981. L'ensemble du circuit du capteur constitué par un circuit intégré + une ampoule + un phototransistor + 7 résistances, peut être remplacé par une ampoule, un ULN 3330Y et une seule résistance, (comme le montre le schéma de la figure 2). L'unique inconvénient de cette solution est l'impossibilité d'ajuster la sensibilité du capteur. Cet inconvénient peut fort aisément être contourné, en peignant en noir la quasi-totalité du boîtier (et en réglant la sensibilité par modulation de la quantité de lumière traversant la surface transparente de la photodiode ou en ajustant l'intensité lumineuse de l'ampoule).

A tout considérer, on se trouve en présence d'un circuit intégré fort intéressant, constituant une solution compacte pour de nombreux problèmes et applications dans lesquels il faut pouvoir détecter deux niveaux d'illumination différents. Il reste cependant un inconvénient majeur que nous ne pouvons pas cacher à nos lecteurs: la disponibilité (actuelle) de ce composant est quasiment nulle. Mais le temps passant, on ne sait jamais... Il ne faut pas désespérer.

Littérature: Sprague Engineering Bulletin: ULN-3330Y Optoelectronic switch.



## Le Moniteur Etendu du Junior Computer avec DOS

Dans la version 3.3 du DOS du Junior Computer, on dispose d'un Moniteur Etendu (*Extended Monitor*) qui, entre autres choses, permet la mise en place de points d'arrêt dans un programme à déverminer (il s'agit des *breakpoints*). Ceux d'entre nos lecteurs qui ont cherché à utiliser cette possibilité, ont pu constater que quelque chose n'allait pas! C'est tout simplement parce que le vecteur BREAK n'est pas correctement positionné; il suffit, en effet, une fois que le Moniteur Etendu est lancé, de placer les deux données suivantes aux adresses indiquées:

adresse	donnée
\$FA7E	\$25
\$FA7F	\$1B

De sorte que le vecteur BREAK pointe à présent vers la routine qui gère les points d'arrêt. Nous prions nos lecteurs de nous excuser d'avoir laissé échapper ce détail, et leur souhaitons un usage intensif du Moniteur Etendu désormais tout à fait opérationnel.

## infocarte 55 filtres passifs RC2

Les deux formules complexes permettant de calculer le facteur d'amplification d'un pont de Wien-Robinson et d'un filtre en double T ont subi quelques avatars en cours de traitement.

Voici les formules exactes:

(pont de Wien-Robinson)

Facteur d'amplification

$$V = \frac{1 - \left(\frac{F}{F_b}\right)^2}{3 \cdot \sqrt{\left[1 - \left(\frac{F}{F_b}\right)^2\right]^2 + 9 \times \left(\frac{F}{F_b}\right)^2}}$$

(filtre en double T)

Facteur d'amplification

$$V = \frac{1 - \left(\frac{F}{F_b}\right)^2}{\sqrt{\left[1 - \left(\frac{F}{F_b}\right)^2\right]^2 + 16 \times \left(\frac{F}{F_b}\right)^2}}$$

Merci Monsieur CREYSSELS

## simulateur d'allures du cheval n°33

Juillet/Août 83 page 7-48

La dénomination des LED D1 et D2 a été inversée. La LED D1 représente le membre antérieur droit, la LED D2 le membre antérieur gauche et non l'inverse.

## ampli PDM en pont

juillet/août 1983, page 7-40...

Faute de place sur les pages "circuits imprimés en libre-service, nous n'avions pu donner le dessin du circuit imprimé double face de l'ampli PDM en pont. Nous réparons cette omission en plaçant ces deux dessins dans les pages correspondantes de ce numéro-ci.

## Boîtiers en tout genre

Depuis longtemps, ESM propose une gamme de coffrets créés et fabriqués en France, gamme destinée tant aux amateurs qu'aux professionnels.

Les boîtiers démontables sont d'un accès mécanique aisé. Ils sont bien évidemment livrés avec pieds et visserie. ESM propose cinq séries de boîtiers:

— la série ER: des racks 19 pouces entièrement démontables avec face avant débordante avec encoches de fixation et corps en tôle noire avec ouïes d'aération.

— la série ET/ES: des coffrets avec face avant débordante en aluminium pouvant recevoir deux pognées et corps en tôle noire avec ouïes d'aération.

— la série EP: des pupitres en tôle noire gravée imitation gainage avec face supérieure en aluminium.



— la série EC: des petits et moyens coffrets avec corps en tôle noire gravée imitation gainage et faces avant et arrière en plastique gris mat, aluminium ou plexi "opto" rouge.

— la série EM: des minis boîtiers composés d'un capot en tôle noire gravée imitation gainage et d'un châssis en aluminium.

Cette dernière série semble faite sur mesure pour la "mise en boîte" du Baladin 7000.

Electrostyle  
4, rue Etienne Marcel 92  
250 la Garenne-Colombes

## Un nouveau ruban pour les tracés

BISHOP GRAPHICS INC, 1er fabricant mondial d'aides et de conception de tracés de circuits imprimés, introduit sur le marché un nouveau RUBAN REVOLUTIONNAIRE spécialement conçu pour la création de tracés professionnels:

Ce nouveau ruban noir est fabriqué à partir d'un film de polyester ULTRA MINCE: 50 microns, photographiquement opaque et non réfléchissant, finition noir mate. Outre la qualité des fameux rubans Bishop rouge et bleu, le nouveau matériau ultra fin polyester offre une définition des bords nettement supérieure; sa finesse ne



l'empêche pas d'être solide. Il se déroule et se positionne plus facilement sans s'étirer, réduisant d'une façon significative déplacement, glissement, décollement communément associés au ruban de papier crêpe standard.

Totalement compatible avec la gamme Bishop Graphics de plus de 20 000 vignettes, pastilles, bandes, etc, le nouveau ruban est idéal pour tous tracés de circuits y compris pour la méthode dite "d'overlay" (multi superposition).

Ce ruban ultra mince est proposé en 77 largeurs différentes: décimale inch et métrique dont la tolérance est meilleure que 50 microns (largeur comprise entre 0,38 mm et 8 mm, 120 microns au-delà, et jusqu'à 15 cm) de longueur 18 m.

Il est présenté enroulé sur noyau coloré, système rapide et aisé d'identification de la largeur.

Pour plus amples informations sur le nouveau ruban noir mate ultra mince Bishop Graphics inc, publie une Brochure n° 1026, disponible ainsi qu'échantillons auprès de:

BISHOP GRAPHICS FRANCE  
7 avenue Parmentier  
75011 Paris  
tel. 1/372.92.52

## Les nouveaux blocs imprimants National Matsushita

Voici les caractéristiques de nouveaux blocs imprimants NATIONAL MATSUSHITA, dont Tradi-Son est le distributeur exclusif pour la France.

Le bloc EUY-3T s'intègre à une gamme existante de plus de 12 modèles, largement utilisés depuis de nombreuses années dans les ensembles industriels français de mesure ou d'informatique. Sa caractéristique la plus attrayante est sa grande capacité (40 colonnes) compte tenu de sa forme extrêmement compacte (dimensions: 12 x 6 x 4 cm).



Sa facilité d'intégration à des ensembles l'appelle à une utilisation très large: mesure, médical, péage, pesage, mini-terminal portable, informatique individuelle, contrôle de caisse enregistreuse, etc... Son faible coût (moins de 400,00 F) doit lui ouvrir également des marchés "grand public".

Une carte interface à microprocesseur est disponible et permet l'adaptation aux standards électroniques les plus courants. Le MTBF de l'ensemble est de 500000 lignes.

Tradi-Son Electronique  
13, allée de Bellevue  
94310 Orly  
Tél. 1/852.14.90

# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

## Liste des Points de Vente

### FRANCE

01000 BOURG en BRESSE Elbo - 46, rue de la République  
01500 AMBERIEU en BUGEY Bugeylec - 36, av. Gal Sarrail  
03100 MONTLUCON Compotelec - 151, av. J. Kennedy  
06000 NICE Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène  
06000 NICE Radio Prix - 30, rue Albuti  
06200 NICE Nissavirex - "Le Carras", 53, rue A. Pegurier  
06300 NICE Electronique Assistance - 7, bd St Roch  
06400 CANNES Electronic Loisirs - 6, rue L. Braille  
06800 CAGNES/MER Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage  
12000 RODEZ EDS - 2, rue du Bourguet Nau  
13005 MARSEILLE OM Electronique - 25, rue d'Isly  
13006 MARSEILLE Infologs - 41, bd Baille  
13006 MARSEILLE Semelec - 90, rue E. Rostand  
13130 BERRE L'ETANG Olivieri H - 27, bd V. Hugo  
13140 MIRAMAS Service Electronique - 5, rue Simian Jauffret  
16000 ANGOULEME SD Electronique - 252, rue de Perigueux  
16710 ST YREIX Electronic Labo - 84, route de Royan  
17100 SAINTES Musithèque - 38, cours National  
24000 PERIGUEUX KCE - 47, rue Wilson  
24100 BERGERAC R. Pommarel - 14, pl. Doublet  
26100 ROMANS Ets Bonnefoy - 1, rue Bouvet  
26200 MONTELMAR Electr. Distribution - 22, rue Meyer, Quart. Fust  
26500 BOURG les VALENCE ECA Electronique - 22, quai Thannaron  
30000 NIMES Cini Radio Telec - Passage Guérin  
30150 ROQUEMAURE PG Elec - 1, rue de la Victoire  
31000 TOULOUSE Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier  
31000 TOULOUSE Sodiato - 20, rue de Metz  
33000 BORDEAUX Electrome - 17, rue Fondaudège  
33000 BORDEAUX Le Self - 18, rue Madagascar  
33000 BORDEAUX MGD Electronique - 6, rue Sullivan  
33300 BORDEAUX Electronic 33 - 91, quai Bacalan  
33820 ST GIERS/GIRONDE Sono Equipement - Mr F. Bouvet  
34000 MONTPELLIER SNDE - 9, rue du Grand Saint Jean  
40000 MONT DE MARSAN Electrome - 5, pl. Pancaut  
40100 DAX Ets Richerdt - 7, rue Saint Vincent

42000 ST ETIENNE Radio Sim - 29, rue P. Bert  
42100 ST ETIENNE Dépannage 2000 - 80, rue Richelandière  
42300 ROANNE Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre  
47200 MARMANDE Electrokit Garonne - 12, rue Sauvestre  
63100 CLERMONT-FERRAND Electron Shop - 20, av. de la République  
64000 PAU Electron - 4, rue Pasteur  
64000 PAU Reso - 75, rue Castetnau  
64100 BAYONNE Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault  
66000 PERPIGNAN CER - 2, rue Lafayette  
66300 THUIR Renzini Electronic - 23 bis, rue Kléber  
69006 LYON CREE Electronique - 3, rue Bossuet  
69006 LYON La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe  
69008 LYON Speed Elec - 67, rue Bataille  
69400 VILLEFRANCHE Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud  
74000 ANNECY Electer - 40 bis, av. de Brogny  
82000 MONTAUBAN R. Posselle - 1, rue Joliot Curie  
83000 TOULON Radiélec "Le France" - av. G. Nogues  
84000 AVIGNON Kits et Composants 84 - 1, rue du roi René  
84000 AVIGNON Kit et Selection - 29, rue St Etienne  
84100 ORANGE RC Electronic - 53, rue V. Hugo  
84100 ORANGE SVD - 10, rue Pourtoles  
84120 PERTUIS Provence Composants - 125, rue de la Liberté  
87000 LIMOGES Distr Shop - 12, rue F. Chenieux  
87000 LIMOGES Limtronic - 54, av. G. Dumas  
90000 BELFORT Electron Belfort - 10, rue d'Evette  
97300 CAYENNE Seralec - 20, lotissement Bellony - Rte de Baduel  
97400 ILE de la REUNION Electr. Composants - 23, r. Monthyon - St Denis  
97400 ILE de la REUNION Fotelec - 134, rue Mal Leclerc - St Denis

### SUISSE

1003 LAUSANNE Radio Dupertuis - 6, rue de la grotte  
1203 GENEVE Data Power - 45, rue de Lyon  
1211 GENEVE 4 Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette  
2052 FONTAINEMELON URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue  
2502 BIENNE Electronic Shop URS Gerber - 14C, rue du Milieu  
2800 DELEMONT Chako SA - 17, rue des Pinsons  
2922 COURCHAVON Lehmann J. J. (Radio TV)

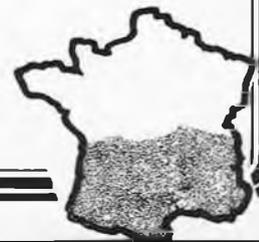
### \* BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS \*

### France

85000 LA ROCHE/YON E.85 - 8, rue du 93<sup>e</sup> R.I.  
91260 JUVISY Limko - 10, rue Hoche

### Italie

41030 SAN PROSPERO Proceeding Electronic System  
MODENA Via Bergamini, 2



# REPertoire DES ANNONCEURS

ACER .....	encart, 9-80 à 9-84
AGB .....	9-77
ALBION .....	9-09
BERIC .....	9-04 et 9-05
CI FRANCAIS .....	9-13
ELAK .....	9-74 et 9-75
ELEKTOR .....	encart, 9-15, 9-71
HALELECTRONICS .....	9-70
LEVALLOIS COMPOSANTS .....	9-80 à 9-84
LOISIRS ELECTRONIQUES .....	9-69
MAGNETIC FRANCE .....	9-10 et 9-11
MEDELOR .....	9-77
METRIX .....	9-15
MONTPARNASSE COMPOSANTS .....	9-80 à 9-84
PENTASONIC .....	9-06 et 9-07
PUBLITRONIC .....	9-02, 9-14, 9-16, 9-68, 9-69, 9-76
REUILLY COMPOSANTS .....	9-80 à 9-84
SELETRONIC .....	9-72 et 9-73
ST NLE RADIO PRIM .....	9-09
TCICOM .....	9-17
ZMC .....	9-08
PETITES ANNONCES .....	9-78 et 9-79
OU TROUVER VOS COMPOSANTS .....	9-12 et 9-13

## LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

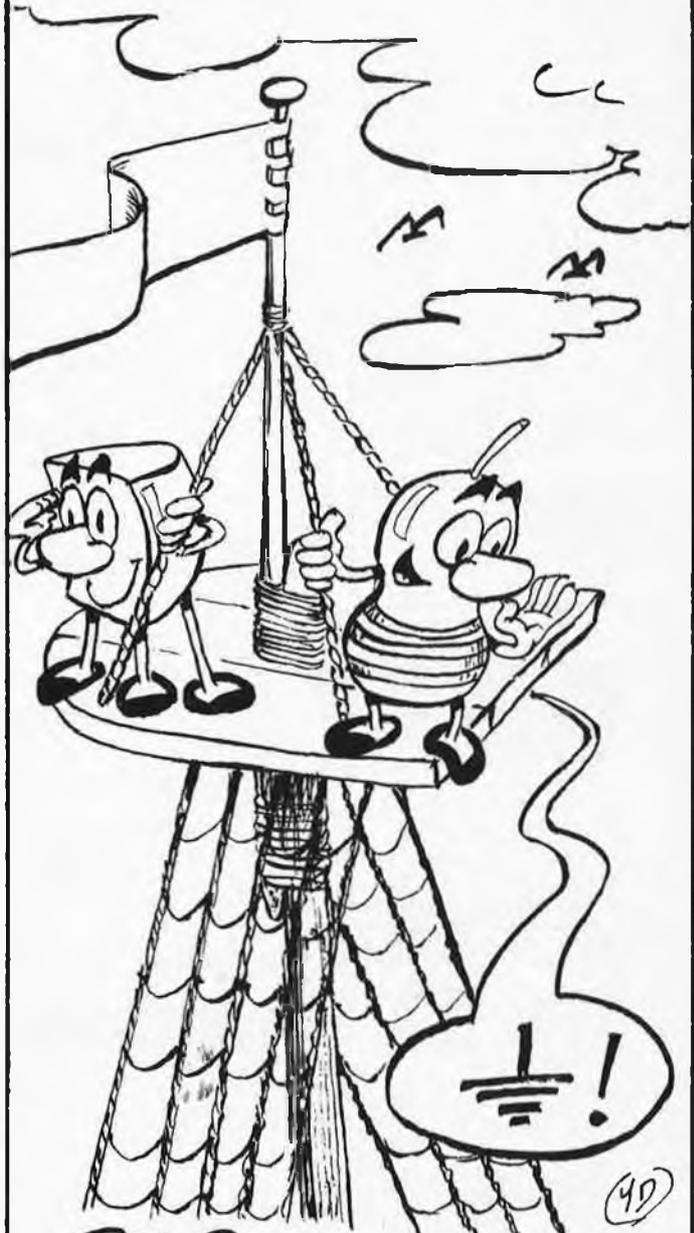
EPROM 2716 .....	39,90 F
EPROM 2732 .....	55,00 F
TMS 1122 .....	54,90 F
RAM 2114 .....	15,00 F
RAM 4116 .....	16,00 F
RAM 4164 Monotension .....	69,00 F
Z80 ACPU 4 MHz .....	39,00 F

Carte mémoire universelle avec 2732 + connecteur  
+ C.I. le tout ..... 590,00 F



19, Rue du Dr Louis-Lemaire  
59140 DUNKERQUE  
☎ (28) 66.60.90

# RESI & TRANSI DECOUVRENT L'ELECTRONIQUE



## RESI & TRANSI ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE.

Cet album comporte un PRIX: 65 FF (+ 12 F frais de port)  
circuit imprimé et un  
Résimètre, véritable  
boussole du débutant. chez Publitrone sarl - BP 55  
59930 La Chapelle d'Armentières

# Halelectronics

Avenue de Stalingrad, 87  
Oud Strijdersplein, 6

1000 BRUXELLES  
1500 HAL

Tél: 02/511.82.47  
Tél: 02/356.03.90

**KITS ET ASSORTIMENTS EGALEMENT EN VENTE EN FRANCE  
CHEZ NOS REVENDEURS (voir adresse en bas)**

- matrice 7 x 5; leds rouges
  - interface parallèle 8 bits
  - alim. 5 V/100 mA; entrée TTL-LS
  - à commander par microprocesseur avec porte entrée/sortie 8 bits libre
  - programmation de figures quelconques en mouvement
- Renseignements complémentaires sur demande.

### ASSORTIMENT

**1/4W RESISTANCES 5%**

E12 série

1E & 4M7

100 pcs/valeur - 81 valeurs - 8100 pièces

FF 777/FB 4524

### RESISTANCES ASSORTIMENT

**1/4W E12-reeks 5%**

1E A 10M

100pcs/valeur → 850pcs

FF 181/FB 940

### ASSORTIMENT

**CONDENSATEURS CERAMIQUES**

1f 1pF à 100nF

50pcs/valeur → 2200 pièces

FF 623/FB 3626

### UNIVERSAL 10MHz COUNTER

**KIT**

- \* mesure fréquence de DC à 10MHz
- \* périodes de 0,5µs à 10s
- \* compteur d'unités
- \* interval de temps
- \* proportion de fréquence
- \* ICM7216B, 8 digits-overflow
- \* alimentation 5 à 15V

KIT J1060

### KIT ELINCOM

Ref	FB	FF	Ref	FB	FF
J1001	1573	249	J1080	913	162
J1005	1277	224	J1084	1765	313
J1006	1071	191	J1090	1122	199
J1007	682	122	J1095	1122	199
J1010	1170	209	J1100	1076	191
J1020	1354	242	J1109K	1727	306
J1033	3497	616	J1109Z	1378	244
J1050	862	154	J1127	3657	667
J1060	4325	772	J1136G	961	176
J1070	2664	470	J1136D	1612	294
J1073	1887	332	J1136S	890	162
J1076	1011	179	J1136SD	1469	268

Dépliant sur demande - Prix TTC

### ASSORTIMENT

**AP10 V-10**  
Ajustables Piher 10 mm horizontal  
PT10 V 100 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 220 pcs  
FF 372/FB 2168

**AP10H-10**  
Ajustables Piher 10 mm vertical PT10H  
100 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 220 pcs  
FF 372/FB 2168

**AP15 V-10**  
Ajustables Piher 15 mm horizontal  
PT15 V 50 E à 10 M 10 pcs/valeur = 230 pcs  
FF 503/FB 2930

### ASSORTIMENT

**AP15H-10**  
Ajustables Piher 15 mm vertical PT15H  
50 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 230 pcs  
FF 503/FB 2930

**AMW25-10**  
Résistances métafil 1/4 W-1%-série E24  
de 1 E à 10 M: 10 pcs/valeur = 1450 pcs  
FF 544/FB 3165

**AMKM-10**  
Condensateurs MKT (MKM) de 1 nF à 1 µF minimum 10 pcs/valeur = 420 pcs  
FF 530/FB 3087

### LCD THERMOMETER & double THERMOSTAT

**KIT J1070**

- \* 3 1/2 digit, lecture à 0,1°C
- \* linéarité typique ±0,2°C
- \* étaiement facile
- \* thermostat avec deux températures de coupure
- \* réglable à 0,1°C de précision
- \* lecture de point d'ajustage avec thermomètre
- \* hystérésis et point d'ajustage peuvent être changé facilement
- \* sorties à collecteur ouvert
- \* alimentation 9 V 10 mA
- \* -55°C à +125°C

Kit J1073 Thermomètre LCD (sans thermostat)  
Kit J1076 Thermostat

### J1080

Hygromètre avec lecture digitale

kit

### GENERATEUR DE FONCTIONS

complet avec alimentation  
20 à 200kHz en 5 gammes  
sinus ou triangles  
sortie sinus  
0 à 10V eff ou  
0 à 100mV eff  
sortie triangles  
0 à 5V eff ou 0 à 500mV eff  
sortie carrés 0 à 5V eff  
modulation d'amplitude et de fréquence

**KIT J1001**

### ASSORTIMENT

**AP90P-3**  
Ajustables multitours 10 E à 1 M min.  
3 pcs/valeur = 57 pièces FF 572/FB 3625

**AZT-10**  
Fusibles 5 x 20 mm lent. De 100 mA à 10 A 17 valeurs-min 10 pcs/valeur = 210 pcs  
FF 285/FB 1654

**ASZ-10**  
Fusibles 5 x 20 mm rapide. De 100 mA à 10 A 17 valeurs-min 10 pcs/valeur = 210 pcs  
FF 225/FB 1308

### nouveau J1109

**VOLTMETRE DIGITAL**

- & -1999 mV à +1999 mV pleine échelle
- & ICL 7107; afficheurs à led rouge 11 mm
- & avec convertisseur de tension (J1109K)
- & alimentation simple 5 V/200 mA (J1109Z; 5 V 200 mA et -5 V/5 mA)
- & possibilité de montage d'équerre
- & dimensions (mm): 77 x 66 mm

### J1127 Stopwatch kit

6 chiffres; max. 59 min. 59,99 sec.  
4 afficheurs orange 20 mm clairs  
4 fonctions: START/STOP, TAYLOR, SPLIT & TIME OUT  
Alim. 4 à 5 V Dim. 155 x 70 mm  
Tous composants sur C.I.

### J1010

Alimentation stabilisée  
tous les composants sur C.I. (y compris transformateur)  
diss. 25 x 18 x 10mm  
stabilisation avec 723  
protégé entièrement  
limitation de courant  
détachement précis

J1010-1 5V; 0,5A (1-6V)  
J1010-2 5V; 0,5A (1-10V)  
J1010-3 12V; 0,33A (10-15V)  
J1010-4 15V/10V; 0,25A (10-15V)

**KIT**

### BASE DE TEMPS

**KIT J1080**

- \* 500kHz; 100kHz; 10kHz; 1kHz; 100Hz; 50Hz; 10Hz & 1Hz
- \* oscillateur 1MHz stable
- \* intégrés diviseur CMOS
- \* alimentation 4-15V (1-9mA)
- \* dimensions 70 x 35 x 15mm

### KIT J1020

**COUNTER UNIT**

- \* compteur CMOS, 4 décades
- \* 4 digit, affichage led 7 segment
- \* mémoire; sortie carry
- \* alimentation 5V
- \* dim. 50 x 31 x 7mm
- \* signaux de commande: clock 1max 4MHz (store, reset, display select)

### MICRO PROFESSOR

MPF-1B	7378 FB
EPROM programmer board	7378 FB
Speech synthesizer board	7378 FB
Printer board	5889 FB
Sound generation board	5889 FB

### ECHELLE A 30 LEDS

& voltmètre; min. 100 mV/pas  
& 30 leds; couleur orange-1, 8 mm  
& échelle linéaire **kit J1090**  
& pleine échelle min. 3 V max. 15 V  
& alimentation de 8 à 16 V (20 mA)  
& limite initiale et finale ajustable  
& dim. (mm) 43 x 81 (face avant min. 15 x 76 mm)  
& mise en cascade possible jusqu'à 150 leds  
livrable également avec échelle ronde

### KIT J1033

**MINUTERIE PROGRAMMABLE**

- \* 4 sorties programmables indépendamment
- \* mémoire pour 20 instructions de commutation
- \* temps de coupure à 1 minute de précision
- \* programmable sur un télexin
- \* sortie en fonction; hors fonction, en fonction 1 heure
- \* sorties à collecteur ouvert
- \* complet avec face avant et alimentation

**Kit J1033**

### Affichage digital

\* -95mV à 999mV  
\* précision totale ± 0,1% ± 0,1mV  
\* overrange indication  
\* 4 ou 95 mesures par seconde  
\* ou fixation de la dernière mesure  
\* alimentation 5V  
montage verticale ou horizontale

**KIT J1005**

### PROFESSOR MPF II 64K PERSONAL COMPUTER

MPF-II (64 KRAM, 16 KROM)	23690 FB
MPF-II printer	11841 FB
MPF-II full size keyboard	2916 FB
MPF-II disk interface	2916 FB
MPF-II floppy (Apple compatible)	19992 FB
MPF-II Epson parallel interface	2916 FB
12 inch monitor green	9009 FB

### AMPLI HF/PRESCALER

& alimentation 5 V; 50 mA max  
& dimensions (mm) 85 x 60  
& livré avec connecteurs BNC et interrupteurs  
& ampli 1 Hz à 10 MHz  
& sensibilité 50 mV eff sinus  
& sortie: carrés 5 V crête à crête  
& prescaler 1 MHz-150 MHz  
& division par 10 (évent, 20,40)  
& sensibilité 400 mV

**kit J1100**

### Unité Thermomètre

-55,0°C à +125,0°C

(à combiner avec affichage digital)  
\* tension de sortie 100V/1°C ou 1mV/1°C  
\* lecture à 0,1°C  
\* précision ± 0,2°C  
(entre 25°C et 100°C)  
\* alimentation 10-15V; 10mA  
\* étaiement facile

**KIT J1007**

### KIT J1006

**GENERATEUR DE FONCTIONS**

- \* XR2206
- \* sinus, triangles, carrés
- \* dents de scie
- \* 0Hz - 100kHz
- \* alimentation 15V-10V
- \* interrupteurs et potentiomètre sur C.I.

### Interrupteurs pour ordinateur

Interrupteurs pour ordinateur  
Disponible sans chiffres en noir, rouge, vert, bleu ou jaune

FF 3,80/FB 19 (par pièce)  
Avec chiffres (en noir) de 0 à F  
FF 4,60/FB 24 (par pièce)

### CATALOGUE

Demandez notre nouveau catalogue avec plus de 150 pages, accompagné du tarif 82/83.

**BELGIQUE**  
100FB + 20F frais d'envoi  
Gratuit en cas de commande de min 2500FB

**FRANCE**  
Veuillez contacter nos revendeurs

Les prix indiqués sont susceptibles de variations.

**BELGIQUE:** 1. Tous les prix s'entendent TVA 19% comprise.  
2. Heures d'ouverture magasins à Bruxelles et Hal: Lu de 13 à 18h, ma, mer, jeu, ven de 9h à 12h et de 13h à 18h, sam de 9h à 12h. Fermé le dimanche.  
3. Vente par correspondance: minimum de commande 500FB. frais d'envoi 100FB pour commandes inférieures à 4000FB. A partir de 4000FB franco de port.  
4. Paiement: joindre chèque bancaire à l'ordre de Halelectronics- virement au compte 293-6256745-41 contre remboursement = paiement à la réception des marchandises.

**FRANCE:** Tous prix TTC.  
Revendeurs: Région Parisienne: Mr. Gros Sarl 1 Toulouse Brunes 95000 Cergy 30303420.  
Province: S.L.E. Passage de la poste 79300 Bressuire 49650473  
Radelec composants immeuble 'Le France' Av. Gén. Noguès 83200 Toulon 94/914762.  
Public Electronic 86 Rue Ville Pépin Saint-Servan 35400 St. Malo 99/817549.  
Sicomlec Electronique 18 Rue de L'Etoile 31300 Toulouse 61/620218

# La cassette de rangement ELEKTOR

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...  
Avec le temps il prend de la valeur...  
Une solution élégante..



ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 12 F frais de port) à:

**ELEKTOR** BP 53 59270 BAILLEUL

# Elektor

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

**11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98**

● Paiement à la commande : Ajouter 20 F pour frais de port et emballage, Franco à partir de 500 F ● Centre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus  
Magasin de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, du mardi au samedi soir, le lundi après-midi de 15 h à 19 h. Tél. (20) 55.98.98. Tél. fax 820939 F

TARIF AU 1/9/83

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS etc. selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

## CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

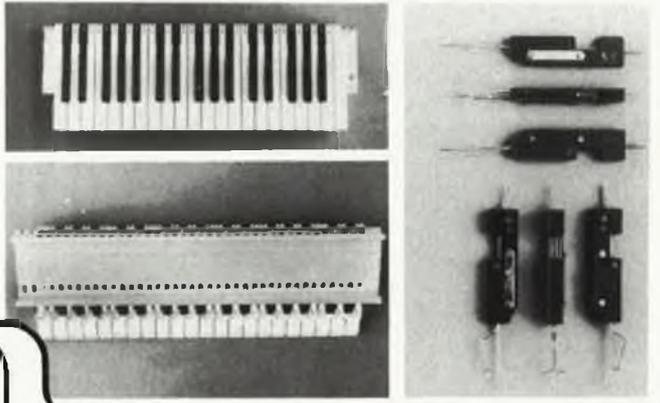
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

<b>CLAVIERS NUS</b>	<b>BLOCS DE CONTACTS K. A.</b>
3 octaves (37 notes) ..... 480,00 F	1 inverseur (piano) ..... 8,20 F
4 octaves (49 notes) ..... 595,00 F	2 contacts "Travail" (Formant) ..... 9,50 F
5 octaves (61 notes) ..... 735,00 F	

REVENDEURS : Nous consulter.

### CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves ..... FRANCO 820,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves ..... FRANCO 1200,00 F



## LE VOCODEUR D'ELEKTOR (ELEKTOR N° 20-21)

Comprenant :	1 X 80068-1	1 X 80068-4
	1 X 80068-2	1 X 80068-5
	10 X 80068-3	les N° d'ELEKTOR

Le kit VOCODEUR complet (sans coffret) ..... 2 050,00 F

## FORMANT

Synthétiseur modulaire en kit. Nos kits comprennent : EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc., suivant la liste ELEKTOR

VCO (9723-1) ..... 580,00 F
VCF (9724-1) ..... 265,00 F
Interface davier (9721-1) ..... 200,00 F
ADSR (9725) ..... 180,00 F
DUAL VCA (9726) ..... 250,00 F
LFO (9727) ..... 240,00 F
NOISE (9728) ..... 180,00 F
COM (9729) ..... 170,00 F
ALIM (9721-3) ..... 420,00 F
• Récepteur d'interface (9721-2) ..... 50,00 F
• Circuit de clavier (9721-4) avec 100 (1/1%) ..... 30,00 F

**KIT COMPLET "FORMANT"** avec 3xVCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER ALLEN 3 octaves avec contacts, 1x9721-2 + 3x9721-4 ..... 4 000,00 F

EN OPTION :

RFM (9951) ..... 340,00 F
24 dB VCF (9953) ..... 410,00 F

## SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

CLAVIER CONSEILLE : KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1 (voir ci-dessus).

9729-1a : COM (version CURTIS) ..... avec connecteur 155,00 F
82078 : ALIMENTATION ..... avec connecteur 215,00 F
82027 : VCO (CEM 3340) ..... avec connecteur 380,00 F
82031 : VCF + VCA (CEM 3320) ..... avec connecteur 286,00 F
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310) ..... avec connecteur 351,00 F
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY ..... avec connecteur 170,00 F
82079 : Carte BUS universelle (quadruple) ..... avec connecteurs 110,00 F

## PRELUDE + CRESCENDO

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET) en kit :

- **PRELUDE** Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne
  - BUS (83022-1) (avec pot. CERMET) ..... 595,80 F
  - PRE-AMPLIFICATEUR "MC" (83022-2) ..... 197,00 F
  - PRE-AMPLIFICATEUR "MD" (83022-3) ..... 202,40 F
  - INTERLUDE (83022-4) ..... 247,30 F
  - REGLAGE DE TONALITE (83022-5) ..... 140,50 F
  - AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6) ..... 219,20 F
  - Amplificateur pour casque (83022-7) ..... 219,20 F
  - Alimentation de PRELUDE (83022-8) ..... 219,20 F
  - Circuit de connexion (83022-9) ..... 157,40 F
  - SIGNALISATION TRICOLEUR (83022-10) ..... 146,20 F
- **PRELUDE** : Version "INTEGRALE"
  - Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10, la face avant 83022-F ainsi qu'un **transfo torique d'alimentation** (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels)
  - Le kit "PRELUDE" version intégrale ..... 2 400,00 F
  - EN OPTION : Coffret ESM convenant pour le PRELUDE  
Rock ESM ER 48/13 ..... 332,00 F
  - **CRESCENDO** : Ampli HI-FI à transistors MOS (82180)
    - Le kit 2 X 140 W avec alim. 2 X 300 VA ..... 1 883,00 F
    - Le kit 2 X 140 W avec alim. 2 X 500 VA ..... 2 108,00 F

Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR

- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit ..... 175,00 F
- **EN OPTION** : Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO :  
Rock ESM ER 48/17 ..... 375,00 F

NOUVEAU !

SPECIAL AUDIOPHILES !

## ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO

VISUALISEZ LA COURBE DE REPONSE DE VOTRE CHAÎNE HI-FI DANS SON CADRE D'ECOUTE !

Grâce à l'ensemble que SELEKTORIC vous propose ci-dessous à un prix "AMATEUR" : "ANALYSEUR DE SPECTRE EN TEMPS REEL" en kit se compose de :

- 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz)
- 1 capteur à ELECTRET spécial
- 1 générateur de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la mesure.

Ce kit vous permet l'analyse immédiate :

- d'un système de sonorisation
- d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc...)
- de la bande passante de magnétophones, etc...

l'ensemble en kit complet (avec accessoires et notice détaillée) et coffret adapté ..... 799,00 F

## DERNIERS EN DATE...

(voir également nos publicités précédentes)

<b>ELEKTOR N° 47</b>	<b>ELEKTOR N° 54</b>
- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) ..... 590,20 F	- ALIMENTATION DE LABORATOIRE (82178) : le kit fourni avec pot multi-tours et galvanos spéciaux gradués ..... 695,00 F
<b>ELEKTOR N° 52</b>	En option :
- THERMOMETRE LCD (sans boîtier) (82156) ..... 275,00 F	l'ensemble comprenant : le coffret, la face avant ELEKTOR, les radiateurs, les accessoires, etc ..... 235,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR pour chauffage central. Le kit complet avec 2 sondes. C.I. EPOXY et alim. ..... 220,00 F	AUTOIONISATEUR :
<b>ELEKTOR N° 53</b>	● Convertisseur (82162), le kit ..... 77,00 F
- ECLAIRAGE H.F. (82157) ..... 275,00 F	● Ionisateur (9823), le kit ..... 99,00 F
- CERBERE (82172) ..... 265,00 F	<b>ELEKTOR N° 55</b>
- THERMOMETRE SUPER ECO (82175) ..... 399,50 F	- ALIMENTATION POUR O.P. (83002) ..... 220,00 F

le kit ..... 105,00 F	<b>ELEKTOR N° 56</b>
<b>ELEKTOR N° 57</b>	- MODEM ACOUSTIQUE (83011) ..... 425,00 F
- LUXMETRE (83037), le kit ..... 350,00 F	
<b>ELEKTOR N° 58</b>	
- HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) avec coffret - PRIX PROMO ..... 660,00 F	
<b>ELEKTOR N° 59</b>	
- CONVERTISSEUR DE SIGNAL MORSE (83054) : le kit avec galvan ..... 265,00 F	

<b>ELEKTOR N° 60</b>	<b>ELEKTOR N° 61/62 :</b>
- AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) : le kit ..... 585,00 F	- CONVERTISSEUR N/A (83558) ..... 90,00 F
- CONVERTISSEUR RTTY (83044) ..... 315,00 F	- GENERATEUR DE SINUSOIDES (83561) ..... 103,00 F

- MICROMATOM (83515) ..... 230,00 F
- RADIOTHERMOMETRE (83563) ..... 70,00 F
- TAMPONS POUR PRELUDE (83562) ..... 78,50 F
- CHENILLARD A EFFET DE FLASH (83503) ..... 85,00 F
- PRE-AMPLI POUR MICRO (83552) ..... 100,00 F
- CRES-THERMOMETRE (83410) ..... 300,00 F

## NOUVEAUX KITS

<b>ELEKTOR N° 63</b>	
- Carte VDU (83082) ..... 725,00 F	
- TEST AUTO (83083) sans coffret ..... 385,00 F	
- SEMAPHORE (Em. + Rec.) (83069) sans coffret ..... 330,00 F	
- BALADIN 7000 (83087) ..... 250,00 F	
En option : casque "WALKMAN" pour BALADIN 7000 ..... 70,00 F	

# SELECTRONIC

## PHOTOGENIE

### 1<sup>er</sup> ordinateur pour labo photo en kit !!

Encore une magnifique réalisation ELEKTOR... et toujours la qualité SELECTRONIC !

- LE KIT COMPLET** (sans boîtier) ..... **990,00 F**  
 Notre kit **PHOTOGENIE** (version complète) comprend :
- LE PROCESSEUR (81170-1) ..... LE THERMOMETRE (82142-2)
  - LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2) ..... LE TEMPORISATEUR (82142-3)
  - LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3) ..... LA COMMANDE DE LUMINOSITE
  - LE PHOTOMETRE (82142-1) ..... CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.
  - LA 2716 PROGRAMME

Livré sans prises de courant en sortie, laissées au choix de l'utilisateur

## LE JUNIOR COMPUTER

UNE VOIE D'AVENIR ! DU MICRO D'INITIATION A L'ORDINATEUR INDIVIDUEL !

- \* JUNIOR COMPUTER (80089)  
**LE KIT COMPLET** avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 ..... **875,00 F**  
 En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER"  
 Tomes 1, 2, 3, 4 ..... **1050,00 F**
- \* INTERFACE JUNIOR (81033)  
**LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"**  
 Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante  
 Il sert : d'interface K7, d'interface d'extension mémoire.  
**LE KIT** (avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior ..... **LE KIT 1150,00 F**
- \* ELEKTORNIAL (9966) : Interface VIDEO pour le JUNIOR (permet le branchement du Moniteur proposé ci-contre) ..... **LE KIT 905,00 F**
- \* MODULATEUR UHF-VHF (9967) : le kit avec quartz ..... **77,00 F**
- \* CARTE 8K RAM + EPROM (80120) :  
 Le kit fourni sans EPROM (au choix) ..... **595,00 F**
- \* CARTE MINI-EPROM (82093) ..... **LE KIT 125,00 F**
- \* CARTE 16K RAM Dynamique (82017) ..... **LE KIT 450,00 F**
- \* PROGRAMMATEUR (82010) : Programmeur d'EPROM avec connecteurs ..... **LE KIT 340,00 F**
- \* POUR L'EXTENSION FLOPPY  
 INTERFACE FLOPPY (82159) avec connecteurs et cordons ..... **LE KIT 425,00 F**
- \* BASIC SPECIAL JUNIOR COMPUTER : 9 chiffres significatifs, virgule flottante, fonctions mathématiques, encombrement mémoire 8768 octets.  
 Ce BASIC, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode d'emploi et quelques explications concernant les fonctions spéciales ..... **450,00 F**

## NOUVEAUTES

- Carte Mémoire Universelle (83014) :
- Le kit version 16 K EPROM (2716) ..... **510,00 F**
  - Le kit version 32 K EPROM (2732) ..... **730,00 F**
  - Le kit version 64 K EPROM (2764) ..... **1100,00 F**
  - Le kit version 16 K C-MOS RAM (sans alimentation autonome) ..... **1200,00 F**

**PROMO !**

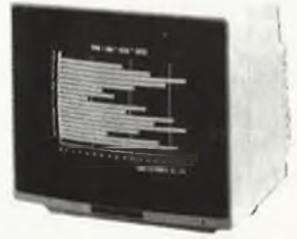
## HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) à microprocesseur TMS 1601

Le kit fourni avec face avant et coffret spécial : ..... **660,00 F**

\* MONITEUR VIDEO 31 cm **KAGA Electronics** (écran vert)

### SON PRIX : 1650,00 F TTC

**CARACTERISTIQUES :**  
 Consommation : 29 w.  
 Signal d'entrée 1 V P.P./75 ohms, négatif Synchro  
 Vidéo : 18 MHZ. Capacité : 2000 caractères (80 X 25).  
 Dimensions : 32 X 31 X 36 cm / 7,2 kg.  
 Garantie : 3 mois pièces et main d'œuvre.



## CLAVIER ASCII ECONOMIQUE (Cf. Elektor n° 7)

CLAVIER 60 touches  
 + Space Bar (QWERTY)  
 Ce clavier permet les majuscules et minuscules ainsi que de nombreuses fonctions.  
 Le kit est fourni avec :  
 - Touches professionnelles deux couleurs  
 - Encodage et son support  
 - Accessoires et notice de montage  
 Sa conception le rend compatible avec tout système acceptant le code ASCII 8 bits parallèle (en particulier le JUNIOR COMPUTER).  
 Ce kit ne coûte que ..... **695,00 F**  
 EN OPTION : pavé numérique en kit 11 touches à raccorder au clavier  
 Le kit ..... **129,00 F**

## KITS "LE SON"

- 9398/99 PRECO ..... **269,80 F**
- 9874 ELEKTORNADO 2 X 50 W avec radiateurs ..... **281,00 F**
- 9832 Equaliseur graphiq. 1 voie ..... **258,60 F**
- 9932 Analyseur audio ..... **269,80 F**
- 9395 Compres. dynam. ..... **236,00 F**
- 9407 Phasing et Vibrato ..... **360,00 F**
- EQUALISEUR paramétrique**
- 9897-1 Cellule filtrage ..... **135,00 F**
- 9897-2 Correct. Boxendall ..... **135,00 F**

## DIGIT 1

Kit de composants avec alimentation ..... **100,00 F**  
 Le kit complet "Digit 1" av. le livre ..... **170,00 F**

## CHRONOPROCESSEUR

LA PRECISION DE L'HORLOGE PARLANTE CHEZ SOI !!  
 Chronoprocresseur universel (81170), le kit ..... **760,00 F**  
 Récepteur de signaux France-inter, le kit ..... **290,00 F**  
 (Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

## SUPRA !

**PREAMPLI H-FI A TRES HAUTES PERFORMANCES**  
 (décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)  
 Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !  
 Le kit complet avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY ..... **180,00 F**  
 l'ensemble 2 kits pour la stéréo ..... **338,00 F**

## ORGUE JUNIOR

ORGUE JUNIOR avec alim. et EPS 82020 (sans clavier) ..... **345,00 F**  
 ORGUE JUNIOR le kit avec clav. KIMBER-ALLEN - 5 oct. cont. dorés ..... **1350,00 F**  
 SAA 1900 seul ..... **130,00 F**

## ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).  
 Le kit complet avec alim., transfo, etc. .... **1000,00 F**  
 Le jeu de connecteurs ..... **65,00 F**  
 Extension mémoire (81141) ..... **430,00 F**



## INDISPENSABLE !

### GENERATEUR DE FONCTIONS

(Elektor n° 1 - EPS n° 9453)

Notre kit complet comprend tous les composants nécessaires transformateur, etc... Fourni avec coffret spécialement étudié pour ce montage, face avant, boutons, bornes de sortie, cordon secteur, etc...  
 Le kit complet ..... **410,00 F**

N.B. : Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre CATALOGUE 83 pour la liste complète des kits que nous distribuons. Les prix indiqués sont valables au jour de la remise à l'imprimeur et sont donc susceptibles de variations. **ATTENTION : Les prix indiqués en rouge incluent la nouvelle TVA 33,33%.**

# Elak electronics

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht - Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h30 et de 13 h15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

### C-MOS

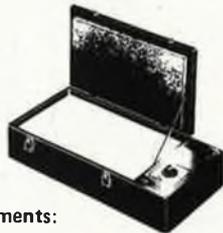
4000	12	4042	22	4093	17	4528	36
4001	12	4043	42	4094	37	4529	37
4002	12	4044	42	4095	63	4530	33
4006	39	4045	86	4097	176	4531	33
4007	13	4046	48	4098	42	4532	52
4008	38	4047	39	4099	37	4534	204
4011	12	4048	24	40102	79	4536	119
4012	12	4049	17	40103	66	4538	38
4013	20	4050	17	40106	25	4539	31
4014	32	4051	29	40174	34	4541	72
4015	31	4052	29	40175	34	4543	37
4016	17	4053	29	40192	35	4544	56
4017	29	4054	49	40193	35	4547	39
4018	35	4055	82	4501	12	4549	159
4019	16	4056	56	4502	32	4553	85
		4059	170	4503	16	4554	51
4020	32			4504	41	4555	28
4021	24	4060	36	4505	129	4556	29
4022	33	4063	56	4506	27	4557	79
4023	12	4066	20	4507	15	4558	41
4024	32	4067	69	4508	75	4559	159
4025	12	4068	12	4510	30	4560	73
4027	18	4069	12	4511	30	4561	42
4028	25			4512	30	4562	115
4029	32	4070	12	4513	45	4566	51
		4071	12	4514	60	4568	99
4030	12	4072	12	4515	60	4569	57
4031	85	4073	12	4516	30	4572	17
4032	42	4075	12	4517	95	4580	116
4033	42	4076	39	4518	29	4581	77
4034	58	4077	12	4519	18	4582	17
4035	33	4078	12			4583	43
4036	169			4520	29	4584	21
4037	63	4081	12	4521	91	4585	20
4038	60	4082	12	4522	34	4597	87
4039	161	4085	29	4526	34	4598	99
4040	35	4086	22	4528	34	4599	77
4041	34	4089	65	4527	34		

### QUARTZ

1 Mhz	229
3,2768 Mhz	70
3,5795 Mhz	70
4	70
4,1943	129
4,433619	70
5	70
6	70
6,144	70
8	70
8,867238	70
10	70
10,245	70

### INSOLATEUR U.V. -

UVL415



#### Equipements:

- très grande surface d'exposition
- temporisateur à échelle continue
- léger et compact
- diffusion uniforme de la lumière

PRIX: 6290 BFR  
+ Port : 300 BFR

### 74 HC

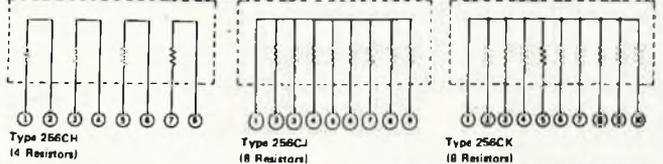
74HC00	38	74HC109	47	74HC194	77	74HC534	143
74HC02	38	74HC112	51	74HC195	77	74HC589	103
74HC03	38	74HC113	51	74HC237	108	74HC595	110
74HC04	46	74HC132	77	74HC240	135	74HC597	103
74HC08	38	74HC138	72	74HC241	135	74HC4002	38
74HC10	38	74HC151	69	74HC242	135	74HC4017	69
74HC20	38	74HC153	69	74HC243	135	74HC4020	87
74HC27	47	74HC157	61	74HC244	135	74HC4024	72
74HC42	69	74HC158	61	74HC251	63	74HC4040	87
74HC51	38	74HC160	90	74HC253	63	74HC4060	87
74HC58	38	74HC161	90	74HC257	61	74HC4075	38
74HC73	49	74HC162	90	74HC266	54	74HC4511	150
74HC74	49	74HC163	90	74HC273	135	74HC4514	225
74HC75	54	74HC164	90	74HC280	195	74HC4538	142
74HC76	38	74HC165	133	74HC373	143	74HC4543	183
74HC85	103	74HC173	81	74HC374	143		
74HC86	48	74HC174	69	74HC393	106		
74HC107	47	74HC175	72	74HC533	143		

Cette série sera disponible le 1<sup>er</sup> Août 83

### TTL LS

74LS00	13	74LS90	18	74LS183	69	74LS352	34
74LS01	13	74LS92	21	74LS190	37	74LS353	34
74LS02	13	74LS93	20				
74LS04	13	74LS95	28	74LS191	34	74LS365	25
74LS05	13	74LS96	34	74LS192	30	74LS366	23
74LS08	13			74LS193	32	74LS367	22
74LS10	13	74LS112	20	74LS194	30	74LS368	23
74LS11	13	74LS113	20	74LS195	32	74LS373	59
74LS12	13	74LS114	20	74LS196	30	74LS374	59
74LS13	16			74LS197	34	74LS375	28
74LS14	21	74LS122	26	74LS221	38	74LS377	40
74LS15	15	74LS123	25			74LS378	38
7416	17	74LS125	20	74LS240	39	74LS379	35
		74LS126	20	74LS241	39	74LS385	129
74LS20	13			74LS242	39	74LS386	22
74LS21	13	74LS132	25	74LS243	39	74LS390	42
74LS22	13	74LS133	20	74LS244	35	74LS395	45
74LS26	13	74LS136	15	74LS245	59	74LS398	56
		74LS137	35	74LS247	38	74LS399	51
74LS27	14	74LS138	24	74LS248	49	74LS424	164
74LS28	14	74LS139	24	74LS249	52	74LS445	32
		74LS145	58	74LS251	27	74LS490	44
74LS30	13	74LS147	76			74LS540	54
74LS32	14	74LS148	45	74LS253	27	74LS541	54
74LS33	15			74LS256	56	74LS568	60
74LS37	15	74LS151	22	74LS257	27	74LS569	175
74LS38	14	74LS153	28	74LS258	27		
		74LS154	45	74LS260	21	74LS620	90
74LS40	13	74LS155	29	74LS266	21	74LS621	90
74LS42	22	74LS156	28			74LS622	90
74LS47	40	74LS157	26	74LS273	45	74LS640	90
		74LS158	28	74LS275	133	74LS641	90
74LS51	14			74LS279	27	74LS642	90
74LS54	14	74LS160	33			74LS643	90
74LS55	14	74LS161	34	74LS280	69	74LS644	90
74LS63	56	74LS162	35	74LS283	32	74LS645	90
		74LS163	32	74LS290	52	74LS668	49
74LS73	18	74LS164	34	74LS293	27		
74LS74	15	74LS165	49	74LS295	50		
74LS75	18	74LS166	41	74LS298	44	74LS669	49
74LS76	18	74LS170	64	74LS299	139	74LS670	70
74LS78	25	74LS173	31			74LS783	891
74LS83	29	74LS174	26	74LS322	128	74LS795	81
74LS85	26	74LS175	23	74LS323	99	74LS796	81
74LS86	18			74LS326	52	74LS797	81
74S89	69	74LS181	69	74LS327	57	74LS798	81

### Single In-Line Packaged

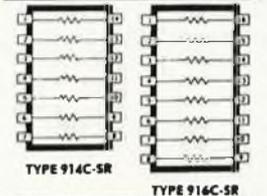


100 220 470 R.  
1 k 2k2 4k7 10 k 22 k 47 k 100 k 220 k 470 k 1 M  
SERIE 256CJ 100 k MAX.  
SERIE 256CK 1 k & 100 k ONLY.  
SERIES 914SR & 916SR 470 k MAX. + 50 R.

OTHER VALUES ON REQUEST

UNIT PRICE: SERIE 256CH 12,—  
SERIE 256CJ 15,—  
SERIE 256CK 16,—  
SERIE 256CJ 32,—  
SERIE 914SR 30,—

### Dual In-Line Packaged



### MKH CAPACITORS 7,5 mm

Valeur	Qt.	Prix	Valeur	Qt.	Prix	Valeur	Qt.	Prix
1 nF	10	30	18 nF	10	30	180 nF	10	40
1,2 nF	10	30	22 nF	10	33	220 nF	10	40
1,5 nF	10	30	27 nF	10	33	270 nF	6	39
1,8 nF	10	30	33 nF	10	33			
2,2 nF	10	30	39 nF	10	33	330 nF	6	39
						390 nF	6	39
2,7 nF	10	30	47 nF	10	33	470 nF	5	40
3,3 nF	10	30	56 nF	10	33	560 nF	5	48
3,9 nF	10	30	68 nF	10	33	680 nF	5	55
4,7 nF	10	30	82 nF	10	33			
5,6 nF	10	30	100 nF	10	33	820 nF(*)	4	48
						1000 nF(*)	3	39
6,8 nF	10	30	120 nF	10	36	1500 nF(*)	2	30
8,2 nF	10	30	150 nF	10	36	2200 nF(*)	2	38
10 nF	10	30				4700 nF(*)	1	39
12 nF	10	30						
15 nF	10	30						

(\*) dépasse les 7,5 mm

### ELECTROLYTIC CAPACITORS

Valeur	Voit	Qt.	Prix	Valeur	Voit	Qt.	Prix	Valeur	Voit	Qt.	Prix
1 uF	63 V	5	30	1 uF	40 V	5	30	1 uF	25 V	5	30
2,2 uF	63 V	5	30	2,2 uF	40 V	5	30	2,2 uF	25 V	5	30
4,7 uF	63 V	5	30	4,7 uF	40 V	5	30	4,7 uF	25 V	5	30
10 uF	63 V	5	30	10 uF	40 V	5	30	10 uF	25 V	5	30
22 uF	63 V	5	30	22 uF	40 V	5	30	22 uF	25 V	5	30
47 uF	63 V	5	30	47 uF	40 V	5	30	47 uF	25 V	5	30
100 uF	63 V	4	36	100 uF	40 V	5	35	100 uF	25 V	5	35
220 uF	63 V	2	32	220 uF	40 V	4	36	220 uF	25 V	4	32
470 uF	63 V	2	42	470 uF	40 V	2	32	470 uF	25 V	3	39
1000 uF	63 V	1	45	1000 uF	40 V	2	48	1000 uF	25 V	2	36
				2200 uF	40 V	1	45	2200 uF	25 V	1	33
								4700 uF	25 V	1	49

SUPPORTS - IC

	Low Cost	Prof. Tulipe	W.W. Prof. Tulipe
6 P.	5	11	22
8 P.	6	14	26
14 P.	7	26	45
16 P.	8	28	56
18 P.	9	32	63
20 P.	9	36	79
22 P.	12	39	
24 P.	11	42	77
28 P.	12	51	98
40 P.	18	70	139



connecteur 64 contacts A-B, A-C  
mâle 62,00 F  
femelle 109,00 F

TRIMMERS 10 TOURS

47 kΩ	2,2 kΩ	100 kΩ
100 kΩ	4,7 kΩ	220 kΩ
220 kΩ	10 kΩ	470 kΩ
470 kΩ	22 kΩ	1 MΩ
1 kΩ	47 kΩ	

40,00 F

Résistance  
114 - 11245  
5 pièces  
20 - 10 pièces  
100 - 100 pièces

1 Ω	150 Ω	18 kΩ
1,2 Ω	180 Ω	22 kΩ
1,5 Ω	220 Ω	27 kΩ
1,8 Ω	270 Ω	33 kΩ
2,2 Ω	330 Ω	39 kΩ

DISPLAY

LT311	49	LT548	2,7 Ω	390 Ω	47 kΩ
LT312	49	LT549	3,3 Ω	470 Ω	56 kΩ
LT313	49	HA1141	3,9 Ω	560 Ω	68 kΩ
LT314	49	HA1142	4,7 Ω	680 Ω	82 kΩ
LT547	49	HA1143	5,6 Ω	820 Ω	100 kΩ
LT546	49		6,8 Ω	1 kΩ	120 kΩ
			8,2 Ω	1,2 kΩ	150 kΩ
			10 Ω	1,5 kΩ	180 kΩ
			12 Ω	1,8 kΩ	220 kΩ
			15 Ω	2,2 kΩ	270 kΩ
			18 Ω	2,7 kΩ	330 kΩ
			22 Ω	3,3 kΩ	470 kΩ
			27 Ω	3,9 kΩ	560 kΩ
			33 Ω	4,7 kΩ	680 kΩ
			39 Ω	5,6 kΩ	820 kΩ
			47 Ω	6,8 kΩ	1 MΩ
			56 Ω	8,2 kΩ	1,5 MΩ
			68 Ω	10 kΩ	2,2 MΩ
			82 Ω	12 kΩ	4,7 MΩ
			100 Ω	15 kΩ	10 MΩ

CONDENSATEURS

CERAMIC CAPACITORS :  
par 10 pièces même valeur 35 F

1 pF	5,6 pF	27 pF	120 pF	560 pF	3300 pF
1,5 pF	6,8 pF	33 pF	150 pF	680 pF	4700 pF
1,8 pF	8,2 pF	39 pF	180 pF	820 pF	6800 pF
2,2 pF	10 pF	47 pF	220 pF	1000 pF	10000 pF
2,7 pF	12 pF	56 pF	270 pF	1500 pF	22000 pF
3,3 pF	15 pF	68 pF	330 pF	1800 pF	47000 pF
3,9 pF	18 pF	82 pF	390 pF	2200 pF	100000 pF
4,7 pF	22 pF	100 pF	470 pF	2700 pF	

CPU

Eprom programmer Board . . . 7378  
Speech synthesizer Board . . . 7378  
Printer Board . . . 5889  
Sound Génération Board . . . 5889  
Micro Professor II . . . 23690  
Clavier an option . . . 595  
A l'achat du MPF II seulement  
Floppy Disk + Interface  
Compatible Apple . . . 17950  
2<sup>e</sup> Floppy . . . 15950  
TI 99/4 . . . 13950

6800	181	8279	279
6802	199	8155	249
6809	544	8156	249
6809 E	544	6522	375
8080	239	6532	489
8085	249	6551	639
8086	995		
8088	1395	Z-80 PIO 4 MHZ	
6502	389		212
Z-80 4 MHZ		Z-80 CTC 4 MHZ	212
UPD 780C	212		
2650	189	MC 1488	43
1802	650	MC 1489	43
68705	450	AY-3 8910	494
8748	1095	AY-5 2376	850
8039	799	TR 1863	299
	199		

Ajustables - «PIHER» -  
verticaux - horizontaux

Toute valeurs -  
Petit modèle 8F Grand modèle 10F

2114	69	4116	150 ns	79
2147	209	4164	150 ns	369
5101	138	6665	200 ns	369

EPROMS - RAMS

2708	450 NS	199	65147
2716	450 NS	199	= 2147 CMOS 255
2716	350 NS	209	5517 200 NS
2732	350 NS	279	= 6116 335
2532	450 NS	299	9128 150 NS
2764	250 NS	599	= 2016 259
27128	300 NS	2250	6264 150 NS 2995

SUPPORTS

6821	92
6840	319
6843	879
6844	1099
6845	407
6850	98
6852	139
6875	269
8212	99
8214	209
8216	105
8224	149
8228	229
8238	225
8243	175
8251	229
8253	320
8255	199
8257	344

Promotions du mois de Septembre

Rég. TO 220 1 A. +	29,00
74 S 138	20,00
TIC 106 D	26,00
TIC 206 D	26,00
Rég. TO 220 1 A. -	31,00
Sw. FUTABA for Elektor	3395
100 Tr. Général Purpose NPN	199,00
100 Tr. Général Purpose PNP	199,00

Carte Z80 livrée montée  
Micro Professor MPF 1B . . . 7378

ZX 81	3990
Ext. 16 K	2995
Ext. 64 K	7990
Ext. Centronics	5690
Ext. H.G.R.	4395
Ext. Z-80 assembler	2995
Spectrum 16 K	10950
Spectrum 48 K	13950
Vic 20	7890
Vic 64	15900
Floppy for Vic 64	16990
Cassette Recorder for Vic 20 & 64	1595
Ext. Memory (Vic 20)	
Ext. 3 K	1650
Ext. 16 K	3305
Program's Vic 20:	
An intro to Basic (1)	895
An intro to Basic (2)	895
Programmer's aid Cartridge	415
Machine code Monitor	415
Vic Stat.	2335
Vic Graf.	2335
Vic Forth	3180
Vic simpalca (disk)	1710
Vic file (disk)	1710
Super slot	485

Poker	485
Star battle	485
Radar ratrapace	485
Alien	485
Omega race	485
Avenger	485
Super lander	485
Road race	485
Mole attack	485
The Count	670
Mission Impossible	670
Land	670
Voodoo Castle	670
Pirate cave	670
TI 99/4A	13950
Eprom Programmer for Apple II	8495
MPF II	23690
Interface Floppy	2900
Floppy	15950
Clavier	
MPF 1 B	7378
Eprom Progr.	7378
Speech board	7378
Printer board	5883
Sound Gene.	5883

LED

	Standart led	Arche led	Cylindric led	Square led	Triangul led	Very High Bright led
R	5	6	6	7	7	55
G	6	8	8	9	9	55
O	6	9	9	10	10	-
Y	-	9	9	10	10	55

R - Red - G - Green - O - Orange - Y - Yellow

# Elak electronics

TVA Belge incluse dans les prix (19%). Demandez notre liste gratuite de prix du matériel que nous pouvons vous proposer par correspondance.

Port: Belgique: . . . . . 100,-  
Autres pays: . . . . . 250,-

Commande minimum: . . . . . 1500,-

Paiement par mandat postal international ou euro-chèque.

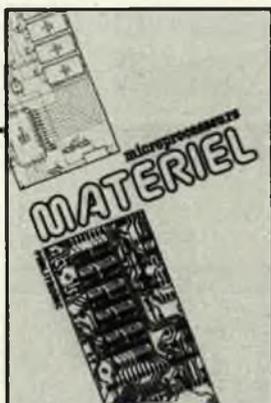
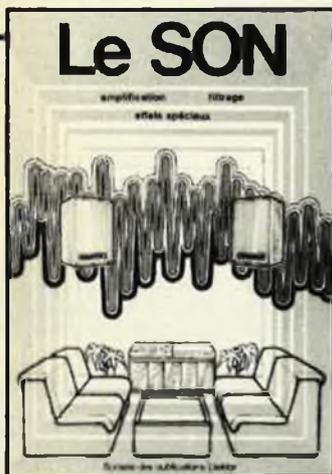
# "BIBLIO" PUBLITRONIC

microprocesseurs

## MATERIEL

# 75F

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z-80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'é programmeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8085 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.



# 59F

Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

préco:		FF
préamplificateur	9398	32,50
amplificateur-correcteur	9399	22,—
equaliser graphique	9832	55,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9897-1	19,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50
analyseur audio	9932	45,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
phasing et vibrato	9407	50,—
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	14,50
circuit principal	9344-2	34,—
générateur de rythme avec M252	9110	20,50
générateur de rythme avec M253	9344-3	21,—
régénérateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

### le cours technique



# 48F

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

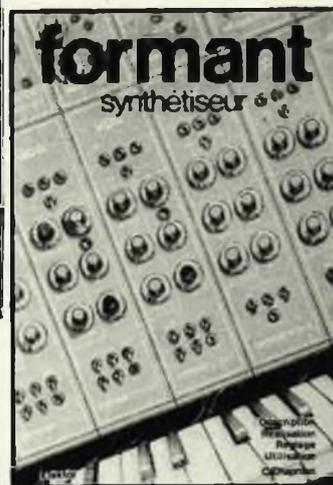
## 33 récréations électroniques

### L'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps de Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques.



# 55F



### LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

# 86F

**Tome 1:** Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

**Tome 2:** Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; module LF-VCO, VC-LFO.

# 65F



# 75F

programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony.

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.

interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony.

# 97F

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone

— chez Publitrone, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 12 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DÉ COMMANDE EN ENCART

**NOUVEAU**

# MEDELOR

CATALOGUE 83.84 - 48 PAGES  
 COMPOSANTS ET MONTAGES ELECTRONIQUES  
 CONTRE 10 F, REMBOURSABLES AU PREMIER ACHAT

**VENTE PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT**

**REVENDEURS ! NOUS LIVRONS SUR STOCK  
 CONSULTEZ-NOUS !**

**TARTARAS  
 42800 RIVE DE GIER  
 Tél : (77) 75.80.56**

Je désire recevoir votre nouveau catalogue 83.84  
 contre 10 F remboursables au premier achat.

NOM ..... Prénom .....  
 Adresse .....

Coupon à retourner à :  
**MEDELOR TARTARAS 42800 RIVE DE GIER**



## sinclair ZX81 AGB - IS<sup>1</sup>

LA 1<sup>re</sup> GAMME DE MATERIELS ET LOGICIELS POUR VOTRE ZX 81  
**EN DIRECT DU CONSTRUCTEUR, AUX MEILLEURS PRIX**  
 Si vous avez des questions n'hésitez pas à nous contacter au (38) 72.25.95.  
 Nous serons heureux de pouvoir vous répondre.

**PRIX  
 EN BAISSÉ**

### PRODUITS FRANÇAIS

**NOUVEAU**

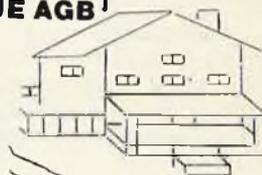
- Interface parallèle ZX 81 ..... **249**
- Interface parallèle SPECTRUM ..... **299**
- Interface série ZX 81 ..... **269**
- Interface série SPECTRUM ..... **319**
- Câble interface (à préciser) ..... **150**
- Carte 2 supports EPROM et RAM 6116 ZX 81 ..... **50**
- Touche REPEAT ZX 81 KIT ..... **50**
- Boîtier plastique design ..... **50**

- CARTE GRAPHIQUE montée, compatible 64 K ..... **179**
- CARTE SONORE montée avec ampli compatible 64 K. Se programme en BASIC. écoutez-la au **(38) 39.32.10**
- POIGNEE DE JEUX 1 : la paire Stock limité ..... **150**
- POIGNEE DE JEUX 2 : pièce le nec plus ultra (4 ventouses, possibilité de jouer avec une seule main) ..... **120**
- CARTE POIGNEES DE JEUX ..... **179**  
 ne nécessite aucune modification programme.

**MARQUE AGB<sup>1</sup>**



Poignée de jeux 1



Dessin obtenu avec notre carte graphique



Poignée de jeux 2



Dessin obtenu avec notre carte graphique

Documentation gratuite contre 2 timbres à 2 F

**ATTENTION**

**NOUVELLE  
 ADRESSE** →

**BON DE COMMANDE Tél. (38) 72.25.95**  
 à retourner à **A.G.B.** « Les 4 Arpents »

23, rue de la Mouchetière, Z.I. d'Ingré, 45140 St-Jean-de-la-Ruelle

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Ville .....

Tél .....

Date ..... Signature .....

Quantité	Désignation	Prix unit. TTC	Prix total TTC

MODE DE REGLEMENT Cheque bancaire joint CCP joint Mandat-lettre joint Contre-remboursement	Participation frais de port et d'emballage : 20 F	Contre-remboursement : 30 F
--	---	-----------------------------

<sup>1</sup> Marques déposées



Vds mini K7 Thomson stéréo + casque garanti 10 mois 600 F Gelineau Paul La Hubaudière La Chapelle-Rousselin 49120 Chemille

Urgent recherche Album 1979-81 Electronique-application Mion Y. 3, allée des pâquerettes 18200 St Amand Montrand

Vds Pot 4,7 K axe 6 MM 20 F les 20 résist. ajust 1,5 K 25 F les 100 Hubert Régis 6, rue de Sousse 51100 Reims Tél. 26/89.12.86

Recherche morceaux d'Apple (donnés, peu chers ou hors d'usage) Benoît Hénaff 51, av. Alsace Lorraine 93130 Noisy Le Sec Tél. 1/847.44.37

Cherche plan connex telec pour TA AX 44 et TCFX 44 et JX44 L Sony Pichon J.C Rte de Leschaux SEVRIER 74410 St Jorioz

Cherche ci AY-1-1320 (piano Elektor) Kaczerowski A. 32, rue des Perderies 22220 Treguier Tél. 96/92.21.98

Vds radio-commande multiplex 4 + 2 27 MHz 4 voies TX + RX + 4 servos 1500 F Navarro J.P. 17, rue Pierre Ronsard 81000 Albi Tél. 46.05.78 H.R.

Vds TRS 80 Mod 1 niv 2 16 K complet + ampli son + jeux + 4 vol PSI TBE 3500 F Brossillon Patrice 121, rue Garibaldi 94100 St Maur Tél. 16.1/883.24.16

Recherche tous schémas équilibres paramétriques pour copies frais remboursés Biache Philippe Hopital du Parc BP 136 57206 Sarreguemines Cedex

Relier facilement votre micro-ordinateur au MONDE EXTERIEUR. Système d'INTERFACAGE universel complet et modulaire.

Alarme, chauffage, labo photo, trains électriques, météo, etc.

**CREATIC**

7, rue du Chant des Oiseaux  
78360 MONTESSON  
Tél. 3/976.51.23

Vds pour Apple carte Z-80 850 F 80 colonnes: 1000 F carte langage 600 F Daniel Acmer 17, rue Beranger 92700 Colombes Tél. 1/786.10.94 après 19 h

Vds module imprimante 14 car. alphanumé. thermiques Largeur papier 58 mm F. Hugué Tél. 1/545.10.81 ou 545.18.21 heures de bureau

Cherche boîte d'accord même fab. OM prix OM Navarro J. Pierre 17, rue P. Ronsard 81000 Albi

Vds moniteur noir et blanc prix: 500 F Petit Patrick 14, av. de Verdun 92170 Vanves Tél. 534.75.35 poste 22 - 26

Vds SYM-1 avec 3 K RAM + manuels + alim. + cassettes programmées Contactez Michel Wurtz 14, av. de Paris 94300 Vincennes Tél. 1/365.80.35

Vds pour Spectrum extension mémoire interne 64 K 1000 F Sorin Alain 80, rue Rouget de Lisle DC 1413 92000 Nanterre Tél. 721.04.10 après 19 h

Cherche lampes R5 237 - RS 241 RV 12 P 4000 Avertis Guy 32, rue des Dahlias 44700 Orvault

Vds état neuf, emballage d'origine TRX Kenwood TS 530 S équipé TX-RX nouvelles bandes 10-18 24, 5 MHz 220 W PEP 500 F et RX Kenwood R 600, couverture générale jusque 30 MHz 2500 F Antenne 144 MHz 16 éléments : 150 F F6DKC Freidinger Michel, 24 bd Georges Clemenceau 54000 Nancy Tél. 8/354.35.11

Vds RTTY Elektterminal + clavier + codeur - décodeur Baudot/ASCII + moniteur/B 41 cm 2000 F Salomon Jacques 5, rue Louise Bonne 77230 Dammartin en Goele

Vds Electterminal prix comptant 850 F Sainton Gilles F1GWB Champeaux 27300 Bernay

Vds appareils labo + pt. matériel + EM/RC surplus Querton J.P. 147, rue du Roussart B. 1410 Waterloo Tél. 02/354.06.12

Transfo 220/32 V 330 VA 150 F antenne QRA GP 273 radiants 250 F Heindrycx Daniel 3, imp. Marc Sequin 69680 Chassieu Tél. 7/890.46.80

Vds oscillo 2 x 10 MHz Ecran 8 x 10 2000 F + bandes 27 cm marques div. Boucon S. 8, rue Bruand 2500 Besançon Tél. 81/50.04.78

Cherche plans de chambre d'écho digit, batterie électro, Galopin B. 46, rue Gibbon 1600 St Pieters Leeuw Belgique

Vds synthétiseur de percussion Mattel 850 F Angerand Philippe 7, rue Henri Dunaut 95150 Taverny Tél. 3/960.34.39

Tandy PC2 11 K imor. progs New Brain impr. progs anglais (1000 F) 3900 F chacun Negus J. Bessas 07150 Vallon Pont d'Arc Tél. 75/38.61.25

Vds Atom 14 K RAM + alim. + progs (jeux forth) valeur 5700 F 3500 F Boldarino 60, rue Contenbery 91120 Palaiseau Tél. 010.65.95

Cherche notice et schéma de l'unité réception TK 153 B pour télétype mat. armé 0,5 30 MHz Rajteric E. Chem. Bel Air 69390 Vourles Vernaison Tél. 7/805.93.71

Cherche émetteur Fol 88 108 MGH puissance 15 W ou plus fournit plan avec ci donnés of Germain Pascal 70190 Rioz

Cherche conv. bandes amateur sortie 1600 KHz Planavergne "Le Vignal" Cuzorn 47500 Fumel

Vds 2 tubes UV 25 W long 37, 5 cm neufs 70 F les 2 Mathieu Patrice "La Renouillère" Parigny 50600 St Hilaire du Harconet

Echange TXRX Radiocom 6 CX 72 MH contre TXRX CB 22 CX ou 300 F radio réf. de 73 à 81 Larcher 1, rue du Magasin 45130 Epieds en Beauce Tél. 38/80.26.29

## enquête Elektor

premiers résultats

Plongés jusqu'au cou dans les vagues de formulaires qui ne cessent de déferler, nous en sommes à l'évaluation des premières données que nous pouvons extraire (avec les précautions d'usage) des premières centaines de réponses à notre enquête du mois dernier. Bien que nous soyons loin d'être arrivé au bout de nos peines, il est un certain nombre de points que nous pouvons souligner dès maintenant.

Quelques 80 pour cent des réponses expriment un réel intérêt pour la publication des résultats, quelques pour cents seulement pensent que cela ne serait qu'un "gâchis de papier". Certains lecteurs attirent avec raison notre attention sur l'intérêt que pourrait présenter pour les revues concurrentes et néanmoins amies, la publication des résultats. Cela est assurément vrai, d'autant plus que la majorité d'entre elles reçoit la revue à titre d'échange gracieux. Souhaitons qu'elles en fassent bon usage.

L'innovation "circuits imprimés en libre service" est accueillie avec beaucoup de chaleur, bien que nous ayons fait cela à titre expérimental, d'où la présence involontaire d'une ligne au recto de la page 7-74 (désolés). Nous avons pensé que donner la possibilité de faire les circuits imprimés soi-même simplifierait la vie à bon nombre de nos lecteurs. Il semblerait que nous ayons fait mouche: plus de 30% des réponses comportaient une croix en case 5 de la question 27. Voici donc une nouvelle rubrique fixe!!!

Un de nos lecteurs nous racontait même qu'il utilisait une technique similaire depuis des années: à l'aide de papier émeri fin, il gommait délicatement le texte imprimé au recto du dessin du circuit imprimé, puis il enduisait le papier d'huile pour machine à coudre pour le rendre transparent. Joint à la lettre se trouvait un circuit imprimé réalisé selon sa méthode, et que vous le croyez ou non, il était extrêmement bon.

Quoi d'autre? Nous n'en sommes encore qu'à la première moitié, et les réponses continuent d'affluer: l'évaluation ne peut être considérée comme close. Mais chose promise, chose due, nous publierons les résultats dès qu'ils seront complets, le mois prochain (peut-être) déjà. Une dernière note, la grande majorité des lecteurs ne s'est prononcée ni pour ni contre (elle(s) me laissent indifférent(e) la rubrique "éditorial". Aussi ceci n'est-il en rien ni un éditorial...

# 4 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

## TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL	
ICM 7038 B de Temps	51.00 F
ICM 7045 Timer chrono	210.00 F
ICM 7207 Général de fréq	60.00 F
ICM 7208 Compt. Impuls	120.00 F
ICM 7209 Général de fréq	290.00 F
ICM 7209 Général de fréq	49.00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3.5 dig/199 F	
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3.5 dig/139 F	
ICL 7126 ou 36 AD convert.	150 F
3.5 digit	150 F
ICM 7217 Compt. décompt.	140 F
4 dig sur LED	140 F
ICM 7228 Fréq. 10 MHz	280 F
Oscill. génér. de fréq	75 F
ICM 7555 (555 MCS)	14 F
ICL 8038 Génér. de loncl.	63 F
ICL 8048	250 F
ICL 7106 230 F FLD 110	50 F
LD 111	110 F
TCL 7135 AD convert 4.5 digit	280 F

GI	
AY 31015 = 51013	85.00 F
AY 52378	120.00 F
AY 31270 Thermomètre	119.00 F
AY 31350 Carillon de porte	
24 aires de musique	99.00 F
AY 51203 Horloge	60 F
AY 51230 Horloge + timer	90 F
AY 53500 Voltmètre digital	110 F
AY 58100 Fréq. mètre radio	
récept.	129 F
AY 38610 Jeux TV. 10 jeux	165 F
AY 38603 Jeux TV course volt	139 F
NR 32513	99 F
NJC 3055	18.00 F
NJC 2955	19.00 F

EMAR	
210	75.00 2207 44.60
4136	15.00 2208 39.00
4151	20.00 2240 27.00
1310	37.60 2266 23.00
2203	16.00 2276 55.00
2206	4.00 2567 28.00

MOTOROLA	
MJ 3001	32.00 NJE 2901 22.60
MJ 802	65.00 MOC 3020 16.00
MJ 4602	65.00 MC 1468 38.00
MJ 2801	21.15 MC 1496 15.00

RTC	
SA 1058 45.00	OM 961 189.00
SA 1070 110.00	PL 570 58.00

SILICONIX	
VN88AF	19.00 CR330 38.00
VN66AF	17.00 CR470 38.00
VN46AF	16.00 CR200 38.00

NATIONAL LM	
10C	52.00 709 5.80
301	7.50 710 5.20
305	24.00 720 24.00
307	9.00 723 5.00
308	8.00 725 33.00
309 A	25.00 726 69.00
309C	22.00 739
310	25.00 741 3.00
311	7.50 747 7.50
317L	15.00 748 5.60
317K	35.00 761 19.00
318	30.00 145R 9.00
323	40.00 1495 15.00
323 K	55.00 39.00 8.50
324	5.00 74C221 13.00
331	47.70 74C228 59.00
337K	55.00 LF353 12.00
339	6.30 LF356 12.00
348	12.50 LF357 12.00
349	19.00 LH0075 222.00
377	26.10 81LS95 18.00
378	31.00 81LS97 18.00
380	19.80 81S600 19.00
381	19.80 81S600 80.00
382	19.80 81S600 36.00
384	32.00 3915 32.00
386	9.00 3915 32.00
387	12.00 1897 15.00
391	26.00 2896-2 29.00
555	4.80 2907 25.00
561	33.00 335 19.00
565	14.50 336 19.00
586	24.00 MM5837 38.00

CURTIS	
CEW	3330 99.50
3310	150.00 3340 138.00
3320	86.00

CONNECTEUR DIN	
41612 64b. M+ F	66.00
41617 31b. M+ F	32.00
Connecteur 22b. Pas 2.54	15.00
26b. Pas 2.54	20.00

MOSTEK	
MK 50398	90.00

TOA 7000	
Avec schéma	38 F

RCA	
CA3028	28.00
CA3030	32.00
CA3040	44.00
CA3045	45.00
CA3052	26.00
CA3060	24.00
CA3080	12.00
CA3084	30.00
CA3086	8.00
CA3089	28.00
CA3100	30.00
CA3140	12.00
CA3161	16.00
CA3162	50.00
CA3189	39.00

SIGNETICS	
NE 555	555 5 564 46
526 45	556 10 565 17
527 24	557 15 566 22
528 24	558 31 567 17
531 17	560 59 570 58
536 47	561 59 571 55
543K 26	562 52 555 26

LINEAIRES ET SPECIAUX	
TA0	890 30 1003 26
110 16	915 36 50 004 32
350 23	920 20 005 31
521 12	940 30 006 29
560 21	950 32 1010 19
611 CX 19	370 33 1024 15
611 B2108	
621 AX125	105 22 1034 29
621 A1124	105 22 1037 24
621 A1225	160R 18 038 30
641 A1219	160R 18 038 30
641 B1218	160C 22 1039 32
661 27	205A 24 1040 21
765 15	210 34 1041 21
790 29	220 28 1042 33
861 A 10	280A 20 1045 18
930 17	290A 39 1046 28
TBA	315 20 1047 39
120 14	420A 39 1054 21
221 14	511 22 1059 12
231 18	540 30 1105P 38
400B 19	550 33 1170 29
440	600 14 1200 30
470	610 14 1405 13
631	640 55 1410 24
400D 27	550 44 1412 13
400C 24	560R 55 1415 13
520 21	700 36 1420 22
530 36	440 38 1510 35
540 54	750 32 2002 19
560 45	608 18 2004 32
570 24	1305 15 2003 17
651 21	1400 14 2010 29
720A 27	110 14 2020 34
750 27	140 22 2030 27
790	165 24 2610 29
KSC	16 1500A 29 2620 32
800 15	10A 22 2631 31
810S 15	170 19 2640 49
820 18	30 170 2640 49
850 36	1001 34 3310 24
860 33	1002 22 4290 29

C MOS	
4000	2.10 4052 6.00
4001	2.10 4055 10.00
4002	2.10 4060 9.00
4007	2.40 4060 9.00
4008	7.50 4066 4.00
4009	3.50 4068 2.20
4010	4.00 4069 2.20
4011	2.10 4070 2.20
4012	2.10 4071 2.20
4013	3.20 4072 3.00
4014	8.00 4073 3.00
4015	7.00 4075 3.00
4016	4.00 4076 8.00
4017	6.00 4077 3.00
4018	6.00 4078 3.00
4019	4.50 4081 3.00
4020	7.50 4082 3.00
4021	7.50 4085 4.00
4022	9.00 4086 4.50
4023	2.20 4089 14.50
4024	6.50 4093 6.00
4025	3.50 4095 13.50
4027	4.00 4095 13.50
4028	6.00 4096 14.50
4029	9.00 4098 7.50
4030	4.00 4099 19.50
4031	9.50 4501 13.00
4033	9.00 4507 2.40
4034	10.00 4508 12.00
4035	6.00 4510 14.00
4036	39.00 4511 9.00
4040	8.00 4515 28.00
4041	3.50 4518 7.50
4042	6.00 4520 7.50
4043	5.50 4528 10.60
4044	7.50 4536 20.00
4046	7.50 4538 26.90
4047	9.00 4539 27.60
4048	3.50 4556 8.00
4049	3.90 4566 20.00
4050	3.90 4585 7.50
4051	6.00 40103 12.00
	40106 12.00

DIODES, PONTS	
2A 800 V 3.00	1.5A 200 V 3.50
3A 800 V 4.00	1.5A 400 V 4.20
6A 600 V 18.00	4A 200 V 9.50
12A 600 V 21.00	4A 400 V 12.00
20A 600 V 25.00	5A 200 V 15.00
DA 90 1.60	5A 400 V 19.00
200 1.00	10A 200 V 25.00
1N	25A 400 V 29.00
4004 0.90	2N 431
4007 0.90	prog 32.00
4148 0.30	

ZENER	
0.4 W (au dessous de 4.7 V) 3.00 F	
Au dessus de 4.7 V) 0.4 W : 1.00 F	
el 1 W : 2.00 F	
4.7 V 5 V 12 V 2 V	
5.1 V 8 V 15 V 13 V	
5.6 V 9.1 V 15 V 27 V	
6.2 V 10 V 18 V 30 V	
6.8 V 11 V 20 V 39 V	
5 W 5.00	
16 V 12 V 24 V 100 V	
11 V 15 V 27 V 150 V	

TRIACS	
400 volts 6/8 amp 3.70 F	
Par 20 3.20 F - Par 100 3.00 F	
400 volts 10 ampères 11 F	
Par 5 9 F - Par 20 8 F	

DIACS	
11 de 2.20 F - Par 5 1 unité 1.80 F	

TRANSISTORS	
AC	307 1.80 195 2.80
125 4.00	308 1.80 196 2.80
126 4.00	309 1.80 197 2.80
127 4.00	317 2.00 198 3.80
128 4.00	318 2.00 199 3.80
128K 6.20	327 2.50 200 4.80
132 3.90	328 2.50 203 3.90
160 4.00	337 3.20 240 3.10
180 5.00	338 3.20 245B 5.00
181K 5.00	407 2.10 253 3.50
181K 6.00	408B 2.10 256 3.10
187 4.80	408C 2.10 259 3.80
187K 5.00	417 3.20 336 5.00
188 4.00	418 2.00 337 5.00
188K 5.00	516 3.45 338 5.50
	517 3.00 394 3.20
	546 A 9.00 451 4.50
	548 2.00 459 8.00
	470 4.50 81 63.00
	549 2.00 494 3.20
	550 C 3.00 81 63.00
	556 A 1.00 8FT
	557 1.00 666/620.00
	117 16.00 558 2.00 8FY
	124 4.80 559 2.00 90 10.00
	125 4.00 560 C 3.00 20E 19.50
	115 10.00 115 10.00 BUX
	126 4.80 80 37 56.00
	127 4.80 81 63.00
	128 4.80 82 70 63.00
	129 5.00 83 65.00
	130 5.00 84 70 63.00
	131 5.00 85 70 63.00
	132 5.00 86 70 63.00
	133 5.00 87 70 63.00
	134 5.00 88 70 63.00
	135 5.00 89 70 63.00
	136 5.00 90 70 63.00
	137 5.00 91 70 63.00
	138 5.00 92 70 63.00
	139 5.00 93 70 63.00
	140 5.00 94 70 63.00
	141 5.00 95 70 63.00
	142 5.00 96 70 63.00
	143 5.00 97 70 63.00
	144 5.00 98 70 63.00
	145 5.00 99 70 63.00
	146 5.00 100 70 63.00
	147 5.00 101 70 63.00
	148 5.00 102 70 63.00
	149 5.00 103 70 63.00
	150 5.00 104 70 63.00
	151 5.00 105 70 63.00
	152 5.00 106 70 63.00
	153 5.00 107 70 63.00
	154 5.00 108 70 63.00
	155 5.00 109 70 63.00
	156 5.00 110 70 63.00
	157 5.00 111 70 63.00
	158 5.00 112 70 63.00
	159 5.00 113 70 63.00
	160 5.00 114 70 63.00
	161 5.00 115 70 63.00
	162 5.00 116 70 63.00
	163 5.00 117 70 63.00
	164 5.00 118 70 63.00
	165 5.00 119 70 63.00
	166 5.00 120 70 63.00
	167 5.00 121 70 63.00
	168 5.00 122 70 63.00
	169 5.00 123 70 63.00
	170 5.00 124 70 63.00
	171 5.00 125 70 63.00
	172 5.00 126 70 63.00
	173 5.00 127 70 63.00
	174 5.00 128 70 63.00
	175 5.00 129 70 63.00
	176 5.00 130 70 63.00
	177 5.00 131 70 63.00
	178 5.00 132 70 63.00
	179 5.00 133 70 63.00
	180 5.00 134 70 63.00
	181 5.00 135 70 63.00
	182 5.00 136 70 63.00
	183 5.00 137 70 63.00
	184 5.00 138 70 63.00
	185 5.00 139 70 63.00
	186 5.00 140 70 63.00
	187 5.00 141 70 63.00
	188 5.00 142 70 63.00
	189 5.00 143 70 63.00
	190 5.00 144 70 63.00
	191 5.00 145 70 63.00
	192 5.00 146 70 63.00
	193 5.00 147 70 63.00
	194 5.00 148 70 63.00
	195 5.00 149 70 63.00
	196 5.00 150 70 63.00
	197 5.00 151 70 63.00

**acer  
composants**  
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél.: 778.28.31  
C.C.P. 658-42 PARIS  
Bâtiment : Pétionnière, Carreaux de Nord et de l'Est

**reully  
composants**  
79, bd Diderot, 75012 PARIS  
Tél.: 372.76.17  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
Bâtiment : Reully-Diderot

**montparnasse  
composants**  
3, rue du Maine, 75014 PARIS  
Tél.: 329.37.18  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
A 200 m de la gare

**levallois  
composants**  
9, bd Bineau, 92500 LEVALLOIS  
Tél.: 757.44.98  
**NOUVEAU**

**CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR**

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions 9453 46,—	<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> modulateur UHF-VHF 9967 22,—	<b>F7: JANVIER 1979</b> clavier ASCII 9965 110,50	<b>F8: FEVRIER 1979</b> Elekterminal 9966 107,50	<b>F19: JANVIER 1980</b> codeur SECAM 80049 89,50	<b>F20: FEVRIER 1980</b> train à vapeur nouveau bus pour système à µP 80019 27,— 80024 84,—	<b>F21: MARS 1980</b> amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elekter bus 1 + 2 141,50 filtre 80068-3 49,— entrée-sortie 80068-4 46,50 alimentation 80068-5 41,—	<b>F22: AVRIL 1980</b> junior computer: circuit principal 80089-1 179,— affichage 80089-2 18,— alimentation 80089-3 43,—	<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> les TIMBRES 80543 20,—	<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM 80120 188,50 80556 54,50	<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus vocodeur: détecteur de sons variés/dévoisés: carte détecteur 81027-1 48,50 carte commutation 81027-2 57,50	<b>F35: MAI 1981</b> alimentation universelle 81128 35,—	<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface 81033-1 272,— carte d'alimentation 81033-2 20,50 carte de connexion 81033-3 18,50	<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> indicateur de crête pour HP 81515 21,50 générateur aléatoire simple 81523 34,— tampons d'entrées pour l'analyseur logique 81577 29,—	<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> jeux de lumière 81155 46,— compteur de rotations 81171 69,50	<b>F40: OCTOBRE 1981</b> chronoprocasseur universel: circuit principal 81170-1 58,— circ. clavier + affichage 81170-2 43,—	<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior alimentation 9968-5a 20,50 circuit principal 82020 50,— transverter 70 cm 80133 179,— FMN + VMN 81156 61,— (fréquence + voltmètre) générateur de fonctions 82006 30,— détecteur de métaux 82021 80,50	<b>F42: DECEMBRE 1981</b> programmeur d'EPROM (2650) 81594 21,— tempo ROM 82019 23,50 fréquencesmètre de poche à LCD 82026 28,— high boost 82029 27,—	<b>F43: JANVIER 1982</b> eprogrammateur arpeggio gong 82010 66,50 82046 23,—
--	--	---	--	---	--	--	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	---	--

<b>F44: FEVRIER 1982</b> hétérophote 82038 23,— thermostat pour bain photographique 82069 29,— chargeur universel nicad 82070 29,50	<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter audio squelch universel alimentation 82024 75,50 82077 27,— 82078 52,— carte de bus universelle (quadruple) 82079 48,— DNR réducteur de bruit 82080 41,— auto-chargeur 82081 28,—	<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: 82017 70,— ampli 100 W 82089-1 37,— alimentation 82089-2 34,— testeur de RAM 82090 27,50 mini-carte EPROM 82093 23,50 interface sonore pour TV 82094 27,— clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds 82106 35,— circuit d'interface 82107 66,50 circuit d'accord 82108 39,50	<b>F47: MAI 1982</b> ARTIST: préampli pour guitare 82014 143,50 carte CPU à Z80 82105 101,— tachymètre pour mini-aéroplane 82116 30,—	<b>F48: JUIN 1982</b> clavier numérique polyphonique: carte de bus 82110 47,50 circuit de sortie 82111 67,— circuit de conversion 82112 27,50 récepteur BLU ondes courtes 82122 71,50 gradateur universel 82128 23,50 relais électronique 82131 22,— amorçage électronique pour tube luminescent 82138 20,—	<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b> interrupteur photosensible 82528 23,— amplificateur pour lecteur de cassettes 82539 23,— générateur de sons en 1E80 82543 34,20 flash-esclave 82549 21,— 5 V: l'usine 82570 32,—	<b>F52: SEPTEMBRE 1982</b> photo-génie: procasseur 81170-1 58,— clavier* 82141-1 53,50 logique/clavier 82141-2 28,— affichage 82141-3 32,— gaz-alarme 82146 23,— téléphone intérieur: poste 82147-1 42,50 alimentation 82147-2 21,— extension EPROM jeux T.V. bus 82558-1 49,— carte EPROM 82558-2 28,— indicateur de rotation de phases 82577 38,50	<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 58,— interface pour disquettes 82159 67,— dé parlant 82160 43,—
--	---	--	---	--	--	--	--

diapason pour guitare 82167 32,— Carbère 82172 33,50 thermomètre super-éco 82175 33,50	<b>F54: DECEMBRE 1982</b> auto-ionisateur: circuit principal 9823 60,— alimentation 82162 21,50 alimentation de laboratoire 82178 58,— lucipète 82179 42,— crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 66,—	<b>F55: JANVIER 1983</b> 3-A pour O.P. 83002 26,50 milli-ohmmètre 83006 27,50 crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 43,—	<b>F56: FEVRIER 1983</b> protège-fusible II 83010 22,— modem 83011 89,— Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 59,— alimentation 83022-8 55,— platine de connexion 83022-9 88,— gradateur pour phares 83028 22,—	<b>F57: MARS 1983</b> décodeur CX 82189 35,— carte mémoire universelle 83014 105,— Prélude: bus 83022-1 171,— amplificateur linéaire 83022-6 70,50 visualisation tricolore 83022-10 30,50 récepteur BLU bande "chalutiers" 83024 64,50 luxmètre à cristaux liquides 83037 29,50	<b>F58: AVRIL 1983</b> Prélude: préamplificateur MC 83022-2 54,50 préamplificateur MD 83022-3 67,— réglage de tonalité 83022-5 51,50 Interlude: module de commande 83022-4 50,25 horloge programmable 83041 58,50 watmètre 83052 38,25	<b>F59: MAI 1983</b> Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 31,— convertisseur pour le morse 83054 39,— trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur 83056 55,— clavier ASCII 83058 246,—	<b>F60: JUIN 1983</b> Décodeur RTTY 83044 37,50 Maestro: récepteur 83051-2 189,— Elektrumètre 83067 41,50 Audioscope spectral: filtres 83071-1 48,— commande 83071-2 46,50 affichage 83071-3 55,50	<b>F61: JUILLET/AOUT 83</b> Convertisseur NA 83558 28,— Géné sinus 83561 27,50 Eclairage constant 83553 32,— Micromaton 83515 33,— Radiathermomètre 83563 23,50 Tampon pour prélude 83562 25,50 Chenillard flash 83503 27,50 Géné de mire NB 83551 28,— Préampli micro 83552 30,— Ampli PDM 83584 39,— Cres-thermomètre 83410 40,50	<b>F63: SEPTEMBRE 1983</b> carte VDU 83082 152,50 Semaphore 83069-1 39,50 83069-2 38,50 Baladin 7000 83087 30,50
---	--	---	---	---	--	---	--	--	---

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX	TOTAL
			15,00
FORFAIT EXPEDITION RECOMMANDE			
NOM.....			N°.....
PRENOM.....			
rue.....			Ville.....
code post.....			

**BON DE  
COMMANDE**

chèque bancaire  
 CCP  
 mandat

**CLAVIER TELEPHONIQUE**  
CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE  
RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES  
NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES  
LIGNES.

**LE KIT  
COMPLET**

**229<sup>F</sup>**



**GENERATEUR BF**  
décrit dans ELEKTOR n° 1

**LE KIT COMPLET ..... 320<sup>F</sup>**

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases tarifaires ci-dessous pour la métropole.

COMPOSANTS : commande minimum 300 F. total port 21 F.

M.F. TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous

Port PTT	0 à 1 kg	21 F	2 à 3 kg	28 F
	1 à 2 kg	24 F	3 à 4 kg	31 F
			4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.	0 à 10 kg	61 F	10 à 15 kg	75 F
			15 à 20 kg	83 F

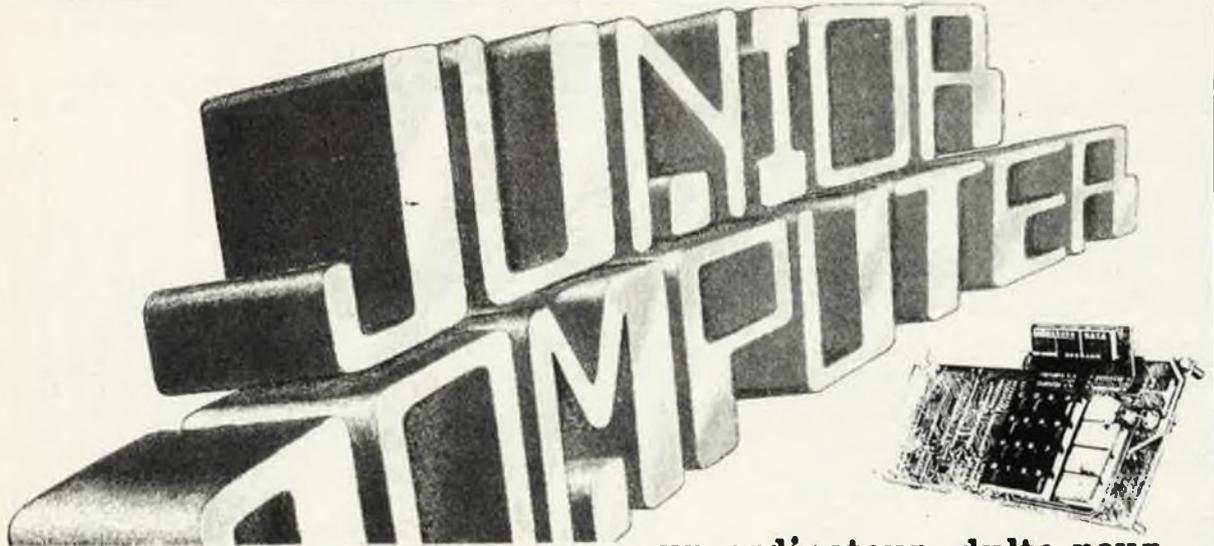
**NOUVEAU**

**acer composants**  
 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
 Tél.: 770.28.31  
 C.C.P. 658-42 PARIS  
 Métro : Poissonnière,  
 Gares du Nord et de l'Est

**reully composants**  
 79, bd Diderot, 75012 PARIS  
 Tél.: 372.70.17  
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
 Métro : Reully-Diderot

**montparnasse composants**  
 3, rue du Maine, 75014 PARIS  
 Tél.: 320.37.10  
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
 à 200 m de la gare

**levallois composants**  
 9, boulevard Bineau  
 92300 LEVALLOIS  
 Tél.: 757.44.90



**visu élek-terminal**

Terminal de visualisation vidéo et sortie clavier ASCII pour système  $\mu P$   
 • 1024 caractères par page • Extension possible jusqu'à 16 pages par carte mémoire enfichable  
 • Vitesse de transmission de 75 à 1200 bauds

- carte 64 K de Ram ou d'Eprom 790F
- carte d'interface 1150 F
- clavier ASCII 60 touches en kit 695 F
- carte d'extension 8 K RAM 595 F
- programmation d'Eprom 380F

**un ordinateur adulte pour débutants !**

- carte d'extension 16 K RAM 450 F
- interface parole 99 F
- moulin à paroles 1055 F
- modulateur U.H.F. 89 F
- promotion 241 F

**CLAVIERS KIMBER-ALLEN**

Les instruments de musique électroniques exigeant, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts «plaqués OR», les seuls garantissant une fiabilité à long terme.  
**LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.**  
 Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

<b>CLAVIERS MUS</b>		<b>BLOCS DE CONTACTS K.A.</b>	
3 octaves (37 notes).....	480 F	1 inverseur (piano).....	8,20 F
4 octaves (49 notes).....	595 F	2 contacts «Travail».....	9,50 F
5 octaves (61 notes).....	735 F		

REVENDEURS : Nous consulter  
**CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS**  
 Clavier «FORMANT» 3 octaves..... FRANCO 1120 F  
 Clavier «PIANO» 5 octaves..... FRANCO 1200 F

**PRELUDE + CRESCENDO**

LA CHAÎNE XL HAUT DE GAMME D'ELEKTOR

(kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètre CERMET)

● PRELUDE : Préamplif. à télécommande de conception ultra-moderne	EN KIT
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET)	595,80 F
- PRÉAMPLIFICATEUR -MC- (83022-2)	197,00 F
- PRÉAMPLIFICATEUR -MD- (83022-3)	202,40 F
- INTERLUDE (83022-4)	247,30 F
- RÉGLAGE DE TONALITÉ (83022-5)	140,50 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6)	218,20 F
- Amplificateur pour casque (83022-7)	219,20 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8)	219,20 F
- Circuit de connexion (83022-9)	157,40 F
- SIGNALISATION TRICOLEURE (83022-10)	146,20 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F)	51,50 F
● PRELUDE : Version -INTEGRALE-	
Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10, la face avant 83022-F ainsi qu'un transformateur d'alimentation (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels). Le kit -PRELUDE- version intégrale..... 2400,00 F	
● CRESCENDO : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)	
- Le kit 2 x 140 W avec alim. 2 x 330 VA	1883,00 F
- Le kit 2 x 140 W avec alim. 2 x 580 VA	2108,00 F
Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.	
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit	175,00 F

**GENERATEUR D'IONS NEGATIFS**

(auto-ioniseur) sur alimentation 12 V

EPS 9823 et 82162, le kit..... 185 F

**ALIMENTATION DE LABORATOIRE**

0 à 30 V, 3 A, EPS 82178, le kit..... 650 F

**CLAVIER ASCII**

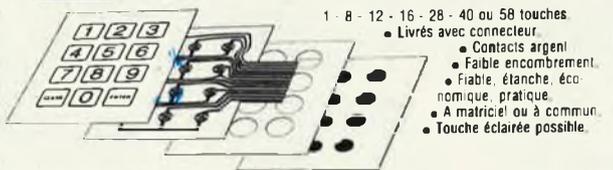
Economique, tout monté, sortie série et parallèle en AZERTY 790F

**CLAVIERS SOUPLES A MEMBRANES**

BRADY



**NOUVEAUTE XYMOX : La fiabilité**  
 Plus de 5 millions de commutations



- EXCLUSIF A PARIS
- 12 TOUCHES : clavier + plastron d'habillage avec connecteur
- 16 TOUCHES
- 58 TOUCHES
- modèle matriciel 120 F
- modèle à commun 136 F
- modèle matriciel 141 F
- modèle matriciel 390 F

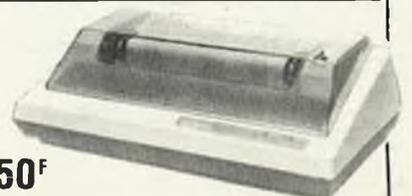
**DES IDEES**



- Clavier souple 4 touches..... 45 F
  - Clavier souple 12 touches..... 75 F
  - Clavier souple 16 touches..... 90 F
- Fournis avec notice, schémas et connecteurs.

**SEIKOSHA GP 100**

GP 100 papier 10''  
 imprimante graphique compacte promotion 2250F



**BFGHERA**

**LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES**

**128 pages**

**Prix 75 F + 10 F de port**

**128 pages**

**Prix 75 F + 10 F de port**

**TRANSFORMATEURS TORIQUES**

**UPRATOR**

Second

2 x 6	18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	200
2 x 10	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
2 x 12	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264
2 x 15	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
2 x 18	36	72	108	144	180	216	252	288	324	360	396
2 x 20	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440
2 x 22	44	88	132	176	220	264	308	352	396	440	484
2 x 25	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
2 x 30	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660
2 x 35	70	140	210	280	350	420	490	560	630	700	770
2 x 40	80	160	240	320	400	480	560	640	720	800	880
2 x 45	90	180	270	360	450	540	630	720	810	900	990
2 x 50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
2 x 55	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	1210
2 x 60	120	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200	1320
2 x 65	130	260	390	520	650	780	910	1040	1170	1300	1430
2 x 70	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400	1540
2 x 75	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650
2 x 80	160	320	480	640	800	960	1120	1280	1440	1600	1760
2 x 85	170	340	510	680	850	1020	1190	1360	1530	1700	1870
2 x 90	180	360	540	720	900	1080	1260	1440	1620	1800	1980
2 x 95	190	380	570	760	950	1140	1320	1500	1680	1860	2040
2 x 100	200	400	600	800	1000	1200	1380	1560	1740	1920	2100
2 x 110	220	440	660	880	1100	1320	1500	1680	1860	2040	2220
2 x 120	240	480	720	960	1200	1440	1620	1800	1980	2160	2340
2 x 130	260	520	780	1040	1300	1560	1740	1920	2100	2280	2460
2 x 140	280	560	840	1120	1400	1680	1860	2040	2220	2400	2580
2 x 150	300	600	900	1200	1500	1800	2000	2160	2340	2520	2700
2 x 160	320	640	960	1280	1600	1920	2120	2280	2460	2640	2820
2 x 170	340	680	1020	1360	1700	2040	2240	2400	2580	2720	2940
2 x 180	360	720	1080	1440	1800	2160	2360	2520	2700	2820	3060
2 x 190	380	760	1140	1520	1900	2280	2480	2640	2780	2920	3180
2 x 200	400	800	1200	1600	2000	2400	2600	2760	2900	3040	3300

(non rayonnants)

Livrés avec coupe-circuits de fixation Primaire 220 V

2 x 35, 470 VA ..... 379 F

560 VA ..... 431 F 690 VA ..... 489 F

71 81 93 106 108 125

33 35 35 35 45 50

**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULES**

Primaire : 220 V

Secondaire : 2 x 15 x + 6 V-1 A. Dim: 60 x 45 x 50 mm.

Prix ..... 14,50 F

**LEVALLOIS COMPOSANTS**

9, bd Bineau, 92300 LEVALLOIS

Tél. 757.44.90

**ACER COMPOSANTS**

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS

Tél. 770.28.31

**MONTPARNASSE COMPOSANTS**

3, rue du Maine, 75014 PARIS

Tél. 320.37.10

**REUILLY COMPOSANTS**

79, bd Diderot, 75012 PARIS

Tél. 372.70.17

**TDA 7000**

Avec schéma ..... 38 F

Les 2 ..... 64 F

**OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM** Frais de port en sus avec assurance 85 F

**HAMEG**

**NOUVEAU HM 103**

Double trace 20 MHz

2 mV à 20 Vcm. Montée 17,5 nS. Retard balayé de 100 nS à 1 S. BT 2 S à 0,5 µS - reproduction par 10 (selon le composant mesuré)

Avec sonde

Prix ..... 2390 F

**HAMEG 204**

Double trace 20 MHz

2 mV à 20 Vcm. Montée 17,5 nS. Retard balayé de 100 nS à 1 S. BT 2 S à 0,5 µS - reproduction par 10 (selon le composant mesuré)

Avec tube rayonnant

Prix ..... 5270 F

**NOUVEAU HM 2034**

Double trace 20 MHz

2 mV à 20 Vcm. Montée 17,5 nS. Retard balayé de 100 nS à 1 S. BT 1 S à 0,5 µS - 205 x 115 x 5 P. 380 Réglage fin et tube carré

Prix ..... 3650 F

**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)

Avec sonde

11 x 110

Avec tube rayonnant

7450 F

**METRIX**

**NOUVEAU OX 710**

2 x 15 MHz 5 mV à 20 Vcm

Fonctionnement auto et à la demande

BOSSIS

Avec sondes

Prix ..... 3190 F

**NOUVEAU OX 712 D**

2 x 20 MHz 1 mV Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies

Prix ..... 4890 F

**ACCES. OSCILLO**

102 30 x 1	100 F
102 32	85 F
102 34	85 F
102 35 x 10	118 F
102 36 x 10	212 F
102 37	270 F

**GENERATEURS**

**LEADER HF - LSG 17**

Frequences 10 kHz à 30 MHz

Prix ..... 1399 F

**LEADER GENE BF**

LAG 27

10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0,5 %

Prix ..... 1577 F

**LEADER GENE BF**

LAG 120 A

10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %

Prix ..... 2620 F

**MONACOR GENE BF AG 1000**

10 Hz à 1 MHz

±5 V. Eff. sinus > 10 V CC. carré

Prix ..... 1435 F

**ELC GENE BF 791 S**

1 Hz à 1 MHz

Sortie 5 V

Prix ..... 870 F

**GENE FONCTIONS THANDAR TG 100**

Centre de fonction. Sinus, carré, triangle 1 Hz à 100 kHz

Prix ..... 1675 F

**GENE FONCTIONS BK 3010**

Signaux sinus, carrés triangulaires, formes 0 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Test. syn de calage réglable. Entrée VCC permet la volubilité

Prix ..... 2499 F

**GENE FONCTIONS BK 3020**

Général balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus, carré, triangle. Sortie 0 à 10 V. SODI. Réducteur 0 à 40 dB

Prix ..... 4230 F

**GENERATEUR BF EN KIT**

de 1 Hz à 1 MHz (monté au partir de XR 2206)

LE KIT COMPLET avec schéma

Prix ..... 320 F

**MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS** Frais de port : Forfait 18 F

**METRIX**

**MX 563**

2000 points 25 calibres

Test de continuité visuel et sonore 1 gamme de mesure de température

Prix ..... 2000 F

**MX 522**

2 000 Points de mesure 3 1/3 digits 6 fonctions 21 calibres 1 000 vDC 750 VAC

Prix ..... 788 F

**MX 502**

Prix ..... 889 F

**MX 562**

2 000 Points 3 1/2 digits précision 0,2 % 6 fonctions 25 calibres

Prix ..... 1 060 F

**MX 575**

Prix ..... 2 205 F

**MX 001**

1 DC 0,1 V à 600 V 1 AC 5 V à 1 000 V. Im. DC 50µA à 5 A. Im. AC 160µA à 16 A. Résist. 20 à 5 MΩ 20 000 Ω/Ω DC

Prix ..... 391 F

**MX 453**

20 000 Ω/Ω CC VC 3 à 750 V VA 3 à 750 V AC 30 mA à 15 A IA 30 mA à 15 A IA 0 à 5 kΩ

Prix ..... 646 F

**DC 202 C**

T. DC 50 mV à 1 000 V 1 AC 15 à 1 000 V 1 AC 15 à 1 000 V. Im. DC 25µA à 5 A. Im. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Décal. 0 à 55 dB 40 000 Ω/Ω

Prix ..... 818 F

**MX 462 G**

20 000 Ω/Ω CC/AC Classe 1,5 VC 1,5 à 1 000 V VA 3 à 1 000 V IC 100µA à 5 A IA 1 mA à 5 A A Ω 5 Ω à 10 MΩ

Prix ..... 709 F

**MX 430**

Pour électronique 40 000 Ω/Ω DC 4 000 Ω/Ω AC Avec cordon et pics 1 Hz à 100 kHz

Prix ..... 818 F

**NOVOTEST**

TS 250 ..... 269 F

TS 141 ..... 349 F

TS 161 ..... 389 F

**BECKMANN**

**T 100**

310 Autocalibre 200 heures

0,5 % 1 calibra 10 ampères

V = 100V à 1 000 V V = 100V à 1 000 V V = 100 mA à 10 A 100 mA à 10 A 100 mA à 10 A 100 mA à 10 A

Prix ..... 649 F

**T 110**

Digits 3 1/2

Autonome 200 heures

Précision 0,25 %

Calibre 10 ampères

Prix ..... 790 F

**TECH 300 A**

2 000 Points Allichi cristaux liquides 7 fonctions 29 calibres

Prix ..... 1 060 F

**TECH 3020**

2 000 Points Allichi cristaux liquides 7 fonctions 29 calibres

Prix ..... 1 789 F

**ACCESSOIRES MULTIMETRE:**

ELI Tech 0807 1 100

1 110 78 20

ELI Tech 300 81 10

ELI Tech 3020 257 00

Diverses sondes de température

**FLUKE**

**8022 B**

G fonctions 200 mV à 1 000 V 200 mV à 200 V AC/DC 2 mA à 2 000 mA 200 Ω à 20 MΩ Précision 0,25 % DC Protection 600 V Double isolé avec cordons

Prix ..... 1 190 F

**PANTEC**

**BANANA MULTIMETRE PORTATIF**

CC 20kΩ V CA 10kΩ V CC 2 % CA 2 %

Prix ..... 299 F

**NOVOTEST**

TS 250 ..... 269 F

TS 141 ..... 349 F

TS 161 ..... 389 F

**CENTRAD**

**312 + 20 kΩ/CC**

CC 9 gammes

CA 7 gammes

IC 6 gammes

IA 6 gammes

OB 6 gammes

Résist. capac.

Prix ..... 347 F

**PERIFEEC**

**20 KΩ/CC**

4 KΩ/CA

80 calibres

Prix ..... 469 F

**PE 20**

20 000 Ω/Ω CC 5 000 Ω/Ω AC 43 gammes Amelchies Avec cordon pliers et clips

Prix ..... 249 F

**PE 40**

40 000 Ω/Ω CC 5 000 Ω/Ω AC 41 gammes Amelchies Avec cordon pliers et clips

Prix ..... 299 F

**680 R**

20 000 Ω/Ω DC 4 000 Ω/Ω AC 80 gammes de mesures Livré avec cordons et pics Avec étui

Prix ..... 399 F

**680 G**

20 000 Ω/Ω CC 4 000 Ω/Ω AC 18 gammes Avec étui cordons et pics

Prix ..... 329 F

**ICE 80**

1 000 Ω/Ω CC 1 000 Ω/Ω AC 36 gammes Avec étui cordons et pics

Prix ..... 264 F

**PANTEC**

**MAJOR 20 K**

Universel Sensible 20 kΩ V AC/DC 39 calibres

Prix ..... 399 F

**PAN 3003**

59 calibres A AC/DC 10 mA à 1 A 5 A V AC/DC 10 mA à 1 K V 10 Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire

Prix ..... 776 F

**MAJOR 50 K**

10 000 V - en VC de 0,3 à 1 000 V VA de 3 à 1 000 V IC 30 µA à 3 A IA 30 mA à 3 A Ω de 0 à 200 MΩ

Prix ..... 465 F

**TRANSISTORS TESTER**

Contrôle état des diodes transistors et FET NPN PNP en circuit sans de montage

Indicateur lumineux

Prix ..... 329 F

**ELC - TE748**

Vérification enet hors circuit FET. Ilyfistors détecté et transistors PNP ou NPN

Prix ..... 239 F

**BK 510**

Tres grande précision Contrôle des semi-conducteurs hors circuit Indicateur du collecteur-émetteur base

Prix ..... 1 390 F

**PANTEC**

**2001**

Cristaux liquides 3 1/2 digits 100V à 1 000 V CC/AC 0,5µA à 2 ACC/AC 10 à 20 MΩ Capacimétrie de 1 pF à 20µF

Prix ..... 1 221 F

**MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCESMETRES** Frais de port : Forfait 18 F

**CAPACIMETRES**

**CAPACIMETRE 22 C**

A cristaux liquides 12,7 mm Haute précision 0,5% Gamme 20 pF à 2000 µF Rapidité de mesure

Prix ..... 942 F

**CAPACIMETRE BK 820**

Alliage digital, mesure des condens. compans entre 0,1 pF et 1 F

Prix ..... 1899 F

**CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE**

50 500 5000 50000 500000 PF

Prix ..... 490 F

**MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A**

Frequences 100V à 300 V Reponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz

Prix ..... 1960 F

**MIRES et MINI MIRES**

**SADELTA MC11**

Réducteur UVV 150 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 2300 2400 2500 2600 2700 2800 2900 3000 3100 3200 3300 3400 3500 3600 3700 3800 3900 4000 4100 4200 4300 4400 4500 4600 4700 4800 4900 5000 5100 5200 5300 5400 5500 5600 5700 5800 5900 6000 6100 6200 6300 6400 6500 6600 6700 6800 6900 7000 7100 7200 7300 7400 7500 7600 7700 7800 7900 8000 8100 8200 8300 8400 8500 8600 8700 8800 8900 9000 9100 9200 9300 9400 9500 9600 9700 9800 9900 10000

Prix ..... 2800 F

**SADELTA MC 11**

Prix ..... 2370 F

**SADELTA LABO MC 32 L**

Mètre performante de la Division de Mesures de la BSN

Prix ..... 4150 F

Version PAL 3795 F

**FREQUENCESMETRES THANDAR TF 200**

200 MHz Atteinte cristalline liquides

Prix ..... 3090 F

**PMF 200**

Prix ..... 1090 F

**ALIMENTATIONS STABILISÉES** Frais de port : Forfait 18 F

**ALIMENTATIONS FIXES STABILISÉES PERIFEEC**

Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles

Mod.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,5 V	13,6 V	13,6 V
Puis. max. sortie	20 W	60 W	160 W	150 W	210 W
Prix	140 F	257 F	576 F	810,50 F	1 160 F

**ELC**

AL 911	Alimentation universelle 2 4 5 6 7,5 9 12 V 1 A	163 F
AL 784	Triples protections 17,5 V 3 A	219 F
AL 785	12,5 V 5 A	326 F
AL 832	0,3 30 V 2 A	593 F
AL 813	13,8 V 10 A	690 F
AL 745 AX	2 15 V 3 A	474 F
AL 781	0,3 30 V 5 A	1300 F

**VOC**

PS1 - 2A - 12,6 V	196 F
PS3 - 4A - 13,8 V	281 F

**MULTIMETRE NUMERIQUE «BECKMANN»**

**T90**

Digits 3 1/2 LCD

Autonomie 200 heures

Précision: 0,8%

Calibre: 2 ampères

Prix ..... 499 F

**THANDAR PFM 200 FREQUENCESMETRE**

A 250 MHz

Atteinte digital

20 Hz à 250 MHz

Aliment. 9 V

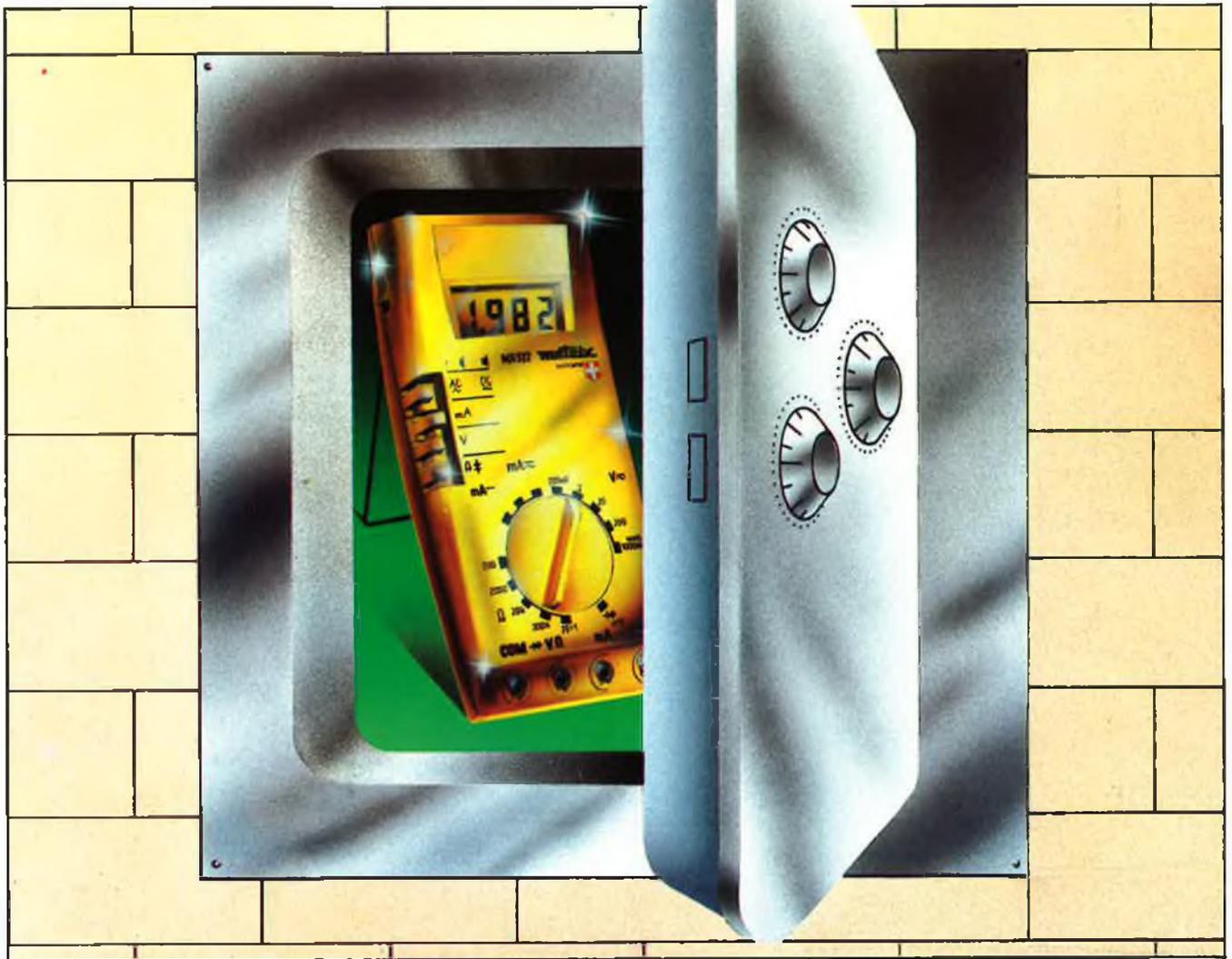
Prix ..... 1090 F

**KITS** ● IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec 2 sondes combinées (sauf le HM 103)

**PETITS COMPOSANTS** Maximum de commande **400 F** (forfait + port)

# LA VALEUR SÛRE



La nouvelle génération des multimètres numériques Métrix c'est la précision et la fiabilité.

## MX 522

2000 points de mesure. 3 1/2 digits. 5 calibres VCC : 200 mV à 1000 V (2 M $\Omega$ ). Précision :  $\pm 0,5\%$ .  
 $\pm 0,75\%$  L  $\pm 1$  d/1000 V.  
 5 calibres VAC : 200 mV à 750 V (2 M $\Omega$ ).  
 Précision :  $\pm 1\%$   
 3 calibres CC 2 mA à 10 A.  
 Précision :  $\pm 1\%$ .  
 3 calibres AC : 2 mA à 10 A.  
 Précision :  $\pm 2\%$ .  
 5 calibres  $\Omega$  : 200  $\Omega$  à 2 M $\Omega$ .  
 Précision :  $\pm 0,5\%$ .  
 • Contrôle diode.  
 • Alimentation : 1 pile 9 V, type 6 F22. Autonomie 1500 h environ en VCC avec pile alcaline.  
 • Dimensions : 188 x 86 x 50 mm.

Prix TTC ..... **788<sup>F</sup>** + port 21 F

Tous ces appareils bénéficient d'une très bonne protection contre les surcharges : 1100 VCC = et 750 VAC en tension et 380 VAC en résistance (les calibres intensité étant protégés par fusibles calibrés). La sécurité de l'utilisateur est assurée par les fusibles à haut pouvoir de coupe, la tenue aux isollements et les bornes de sécurité.

## MX 562



2000 points,  
 3 1/2 digits.  
 Précision 0,2 %.  
 6 fonctions,  
 25 calibres.

PRIX TTC  
**1060<sup>F</sup>**  
 + port 21 F

## MX 563



2000 points  
 3 1/2 digits  
 Précision 0,1 %  
 9 fonctions,  
 32 calibres.

PRIX TTC  
**2000<sup>F</sup>**  
 + port 21 F

## MX 575



20 000 points  
 4 1/2 digits  
 Précision 0,05 %  
 7 fonctions,  
 24 calibres.

PRIX TTC  
**2310<sup>F</sup>**  
 + port 21 F

En vente chez :

**ACER composants**  
 42, rue de Chabrol,  
 74010 PARIS. Tél. 770.26.36

**REUILLY composants**  
 79, boulevard Diderot,  
 75012 PARIS. Tél. 372.70.17

**MONTPARNASSE composants**  
 3, rue du Maine,  
 75014 PARIS. Tél. 320.37.10

**LEVALLOIS composants**  
 9, bd Bineau,  
 92300 LEVALLOIS. Tél. 757.44.90

# métrix