

elektor

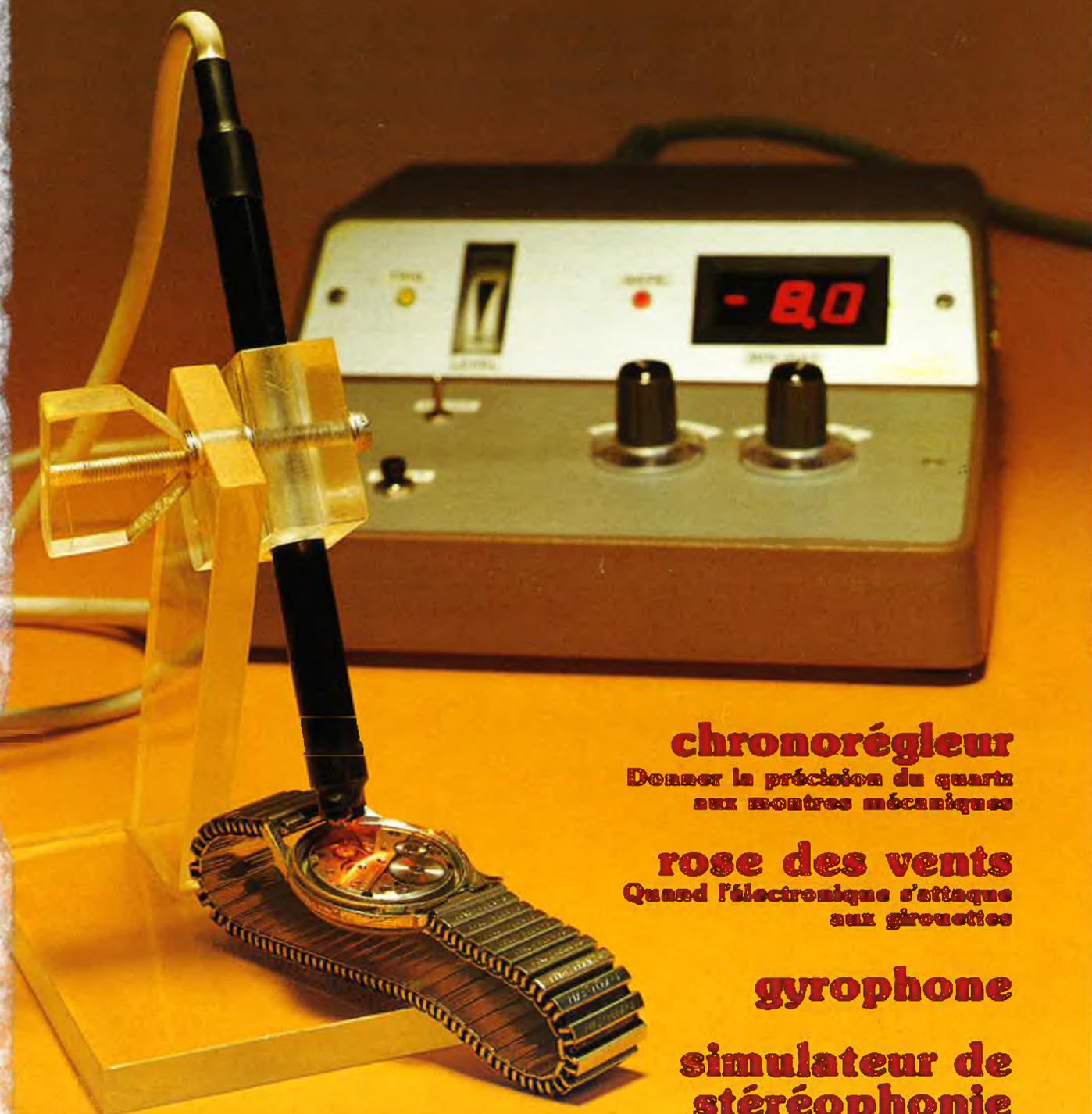
électronique pour labo et loisirs

mensuel

no.67

janvier 1984

12 FF/97 FB/4,70 FS



chronorégleur

Donner la précision du quartz
aux montres mécaniques

rose des vents

Quand l'électronique s'attaque
aux girouettes

gyrophone

simulateur de stéréophonie

lecteur de cassettes numérique

Pour les micro-informa(tena)tiques

SELELECTRONIC

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

TARIF AU 01.01.84

Paiement à la commande : Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus
Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistance 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. Prix en rouge : TVA 33,33%

FLUKE SE SURPASSE



ET PREND UNE LONGUEUR D'AVANCE SUR TOUS SES CONCURRENTS.
NUMERIQUE CONTRE ANALOGIQUE :
LA GUERRE EST FINIE.

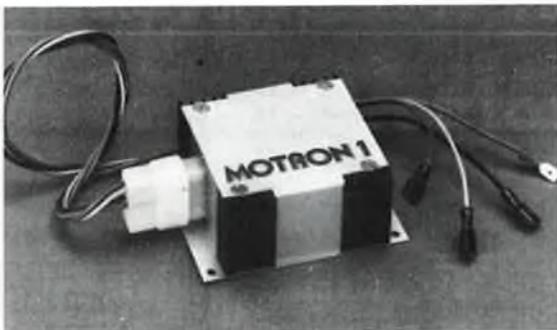
La nouvelle série est disponible chez SELELECTRONIC!

Cette série vous apporte :

- 3 200 points de mesure !
- Une échelle analogique
- Changement de gamme automatique
- Une gamme 10 A.
- Auto-test
- Mise en sommeil automatique
- 3 ans de garantie ! - etc, etc.

Le FLUKE 73 945,00 F
Le FLUKE 75 1 095,00 F
Le FLUKE 77 (avec étui) 1 395,00 F
(Documentation complète en couleurs sur simple demande)

MOTRON 1



**EXCLUSIVITE
SELELECTRONIC**

**ALLUMAGE
ELECTRONIQUE
"OPTIMISE"
POUR AUTOMOBILE**

SELELECTRONIC vous propose un nouvel allumage électronique en kit utilisant un tout nouveau circuit intégré américain qui est en fait un mini-ordinateur spécialisé dans le contrôle et la régulation des différents paramètres d'un circuit d'allumage auto, entre autres :

- le régime moteur
- l'angle de Dwell
- le courant dans le primaire de la bobine
- la tension de batterie, etc.

Ce kit, proposé à un prix très compétitif, ne comporte que des composants professionnels "haute-fiabilité".
Documentation détaillée sur simple demande.

Le kit complet (avec coffret spécial et accessoires) **349,50 F**

UN KIT SENSATIONNEL !

**VOIR NOS PUBLICITES
EN PAGES INTERIEURES**

KIT HIGH () COM (81117)



**DE NOUVEAU
DISPONIBLE !**

Une amélioration indispensable de votre magnétophone :

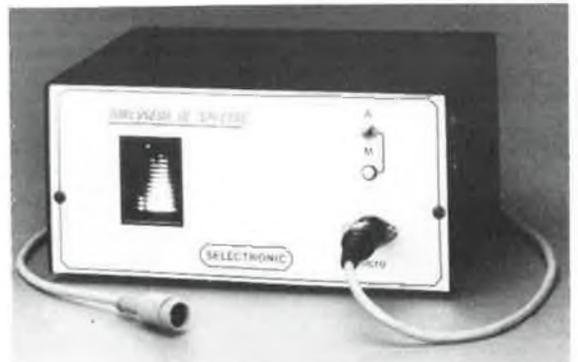
le "HIGH COM" de TELEFUNKEN, certainement le plus performant des réducteurs de bruit, vous est proposé en kit par SELELECTRONIC (Voir ELEKTOR n° 33 et 34).

Caractéristiques : gamme de fréquences 20... 18 000 Hz (+0, -3dB).
Distorsion : < 0,2% Rapport signal/bruit : 85 dB
Cet appareil vous garantit une réduction du bruit extrêmement sensible (15 dB à 100 Hz, 20 dB à 3 kHz z/25 dB à 15 kHz) sans altération de la qualité sonore.

Le kit complet avec circuits imprimés sérigraphiés, vu-mètres avec éclairage incorporé, face avant gravée coffret, boutons, accessoires, cassette de réglage et notice complète de montage et d'utilisation, au prix de 1 350,00 F

REDECouvrez VOTRE MAGNETOPHONE GRACE AU HIGH () COM

ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO



**NOUVEAU !
SPECIAL
AUDIOPHILES !**

Visualisez la courbe de réponse de votre chaîne hi-fi dans son cadre d'écoute !

Grâce à l'ensemble que SELELECTRONIC vous propose ci-dessous à un prix "AMATEUR" : notre "ANALYSEUR DE SPECTRE EN TEMPS REEL" 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**

selektor	1-19
gyrophone	1-20
Le branchement de ce montage sur votre chaîne audio vous permet d'obtenir un effet sonore très proche de celui produit par un dispositif Lesley à haut-parleurs rotatifs.	
chronorégleur	1-22
La belle mécanique que constitue une montre actuelle, automatique ou non, peut approcher l'exactitude de son homologue à quartz, à condition d'être bien réglée. Le montage décrit ici calcule très rapidement l'erreur journalière de la montre testée que l'on peut ainsi ajuster à la perfection.	
applikator	1-30
De nouveaux oscillateurs à quartz programmables.	
lecteur de cassette numérique	1-32
A cette époque d'explosion de la micro-informatique, le lecteur de cassettes représente le moyen le plus utilisé pour la mémorisation de données ou de programmes. Malheureusement, la qualité de l'interface cassette de nombreux ordinateurs bon marché laisse beaucoup à désirer . . .	
simulateur de stéréo	1-38
en collaboration avec J.F. Brangé Un montage en trois modules, réducteur de bruit, réducteur de ronflement et simulateur de stéréo qui sauvera du désespoir entre autres, les cinéastes amateurs ne pouvant se payer un projecteur stéréophonique ou les possesseurs d'un tuner monophonique relié à un amplificateur stéréo.	
tort d'elektor	1-45
infocarte 97	
circuits imprimés en libre-service	1-46
filtre actif universel	1-49
Un circuit intégré pouvant faire office de filtre actif universel pour peu qu'on lui adjoigne quelques composants, mérite sans aucun doute que l'on s'y intéresse un peu.	
rose des vents	1-52
R. Bakx Naguère, couronner sa demeure d'une girouette était un signe d'aisance. Aujourd'hui, savoir "d'où souffle le vent", sans devoir le demander à personne, devient, avec la rose des vents, d'une déconcertante facilité.	
PSIA- Premiers Secours pour Installation Audio	1-60
eprogrammateur Z 80	1-64
B. Barink Il ne s'agit pas là d'un programmateur d'EPROM totalement autonome. Il permet cependant à tout système à base de Z 80 de programmer les 2716 <i>in situ</i> .	
décodage d'adresses	1-66
L'un des sujets les plus complexes en micro-informatique. Nous espérons, par cet article vous aider à mieux comprendre comment vous y prendre lorsqu'il faudra définir l'adressage qui d'une carte de 16 K, qui d'une carte d'Entrées/Sorties.	
elekture	1-71
marché	1-72



Nous voici déjà 1984!!! Pas étonnant alors que nous vous proposons un montage chronométrique!!! Nous ne nous prenons pas pour Don Quichotte, ce qui ne nous empêche pas de nous attaquer aux girouettes avec notre rose des vents électronique. Un numéro plein de faux-semblants avec le simulateur de stéréophonie et le gyrophone (comparable à l'effet Lesley obtenu par rotation d'un haut-parleur). Nous n'avons pas non plus oublié tous ceux, (sans doute nombreux), qui se sont vu offrir à Noël, qui un Oric, qui un ZX 81, qui un Vic (sans lecteur de disquette . . . pour l'instant).

le mois prochain:

- un capacimètre, capable, grâce à ses 6 calibres, de mesurer des capacités comprises entre 0,1 pF et 20 000 µF
- un tachymètre pour véhicules à moteur diesel (utilisable également avec un moteur à essence)
- un jeu de lumière programmable ultra-sophisticé
- une source d'éclairage constant
- un boîtier de synchronisation vidéo

KITS BERIC

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 boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)

ELEKTOR			composants	C.I. seul
No 1	9453	Generateur de fonci. (avec transfo)	254,—	46,—
	9453.6	Face avant gene. de fonci		36,—
No 4	9967	Modulateur TV UHF VHF avec quartz	57,—	22,—
No 7	9965	Clavier ASCII	456,—	110.50
No 8	9966	Elekterminal	722,—	107.50
No 19	80049	Codeur SECAM	240,—	89.50
No 20	80024	Nouveau BUS pour système a µP. jeu de 5 connect. M - F	300,—	84,—
No 21	80022	Amplificateur d'antenne BFT66	40,—	26.50
No 22	80089	Junior computer avec transfo	1075,—	le jeu: 240,—
No 27	80120	Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	526,—	188.50
No 36	81033	1 2 3 Interface du J.C. complète avec alim. connecteurs, 2716 et 8253 prog	890,—	le jeu: 311,—
No 37/38	81577	Tampons d'entree pour analyseur logique	79,—	29,—
No 39	81155	Jeux de lumiere avec transfo - antiparasitage	232,—	46,—
	81171	Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,—	69.50
No 40	81170	1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programme	710,—	le jeu: 101,—
No 41	80133	Transverter avec blindages	466,—	179,—
No 42	81594	Programmeur d'EPROM (non lourné)	26,—	21,—
	82019	Tempo ROM (sans pile)	221,—	23.50
	82029	High Boost	59,—	27,—
No 43	82010	Programmeur d'EPROM (non lourné) avec connecteur	273,—	66.50
	82046	Gong avec transfo et HP	124,—	23,—
	82038	Heterophone	34,—	23,—
	82070	Chargeur universel avec transfo	88,—	29.50
No 45	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,—
	82024	Recep sign hor. codes	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	82014	Preampli pour guitare avec transfo	455,—	143.50
	82014 F	Face avant pour Artist	82,—	24,—
No 48	82122	Recepteur BLU pour debutant avec transfo - HP	349,—	71.50
	82128	Gradateur pour tubes electroluminescents	81,—	23.50
	82131	Relais électronique	46,—	22,—
	82139	Starter électronique	15,—	20,—
No 49/50	82539	Amplificateur pour lecteur de cassette	35,—	23,—
	82528	Interrupteur photosensible	34,—	23,—
	82543	Generateur de sons avec H.P	111,—	34.20
	82570	Super alim 5 V avec transfo	280,—	32,—
No 51	82146	Gaz-alarme avec capteur et transfo (sans support)	208,—	23,—
	82558	Memoire morte prog jeu TV avec 2732 et connecteurs	489,—	le jeu: 77,—
	82147	Telephone interieur avec transfo	151,—	le jeu: 63.50
	82141	Phalo Gene avec transfo	653,—	le jeu: 171.50
	82577	Indicateur de rotation de phases	89,—	38.50
No 52	82142-1	Thermometre Phalo Gene	87,—	24.50
	82142-2	Thermometre Phalo Gene	65,—	23,—
	82142-3	Thermometre Phalo Gene	104,—	28,—
	82156	Thermometre LCD	330,—	30.50
	82144-1	2 Antenne active avec alim	141,—	le jeu: 44,—
	82161-1	Convertisseur BLU freq 14 MHz, freq. quart à preciser	161,—	29.50
	82161-2	Convertisseur BLU freq 14 MHz, freq. quart à preciser	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	Cerbere avec clavier	197,—	33.50
No 53	82175	Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,—	67,—
	82175	Thermometre à cristaux liquides	376,—	33.50
No 54	82180 A	Amplificateur stereo avec 2 x alim 300 VA	1580,—	le jeu: 132,—
	82180 B	Amplificateur mono avec 1 x alim 500 VA	990,—	66,—
	82178	Alim. de labo prof. avec alim et 2 galvas non gradues	567,—	58,—
	82175 F	Face avant pour alim de labo	27,—	27,—
	82179	Lucipele	126,—	42,—
	82162	L'auto-ionisateur	151,—	41.50
No 55	83002	3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,—	26.50
	83006	Millimetre	83,—	27.50
	83008	Detecteur de C.C. (siereo)	99,—	43,—
No 56	83010	Protege fusible	35,—	22,—
	83011	Modem acoustique avec transfo	369,—	69,—
	83028	Gradateur pour phares	29,—	30.50
	83022-7	Ampli pour casque	73,—	59,—
	83022-8	Alim. avec transfo	124,—	55,—
	83022-9	Circuit de connexion	51,—	88,—
No 57	83014-A	Carte memoire 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	Recepteur bande chaluliers avec transfo et HP	238,—	64.50
	82189	Decodeur CX avec transfo	175,—	35,—
	83037	Lux metre	379,—	29.50
	83022-10	Signalisation Incolore	197,—	30.50
	83022-6	Amplificateur lineaire	62,—	30.50
	83022-1	Bus	73,—	70.50
	83022-2	Face avant pour Prelude	194,—	171,—
	83022 F	Preamplificateur MC	99,—	51.50
No 58	83022-2	Preamplificateur MC	99,—	54.50

ELEKTOR			composants	C.I. seul
No 58	83022-3	Preamplificateur MD	103,—	67,—
	83022-5	Reglage 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	Wattmetre avec galva et transfo	240,—	38.25
	83058-A	Clavier ASCII AZERTY	998,—	246,—
No 59	83058-B	Extension serie pour 83058	129,—	
	83054	Convertisseur de mise en forme de signal Morse avec galva et 2716	228,—	39,—
	83056	Musique par phototransmission	153,—	le jeu: 55,—
		Option casque 600 Ω	110,—	
	83051	Telecommande numerique emetteur - affichage - clavier	266,—	31,—
No 60	83071	Audioscope spectral avec transfo	441,—	le jeu: 150,—
	83067	Extension du W-metre en compteur kWh avec transfo	231,—	41.50
	83051-2	Telecommande numerique recepteur avec transfo et relais	536,—	189,—
	83044	Convertisseur RTTY	189,—	35.50
No 61/62	83558	Convertisseur N A	39,—	29,—
	83561	Generateur de sinusoides	64,—	27.50
	83553	Eclairage constant avec transfo	165,—	32,—
	83515	Micromaton	244,—	33,—
	83563	Radiathermometre	51,—	23.50
	83562	Tampons pour Prelude	32,—	25.50
	83503	Chenillard a effet de flash	53,—	27.50
	83551	Generateur de mire N & B avec transfo	425,—	28,—
	83552	Preampli micro	59,—	30,—
	83584	Ampli PDM en pont pour voiture	117,—	39,—
	83410	Gros thermometre avec transfo	242,—	40.50
No 63	83082	Carte VDU avec quartz et connecteur	424,—	152.50
	83093	Test-auto avec 7106	376,—	67,—
	83069-1	Semaphore - emetteur avec capteur	135,—	39.50
	83069-2	Semaphore - recepteur avec transfo et buzzer	137,—	38.50
No 64	83087	Baladin 7000	211,—	30.50
	83088	Regulateur pour alternateur	42,—	26.50
	83093	Thermostat exterieur pour chauffage central avec relais	371,—	52,—
	83095	Quantificateur	492,—	50,—
	83098	Adaptateur secteur avec transfo	49,8	22.50
	83103	Anemometre (sans capteur) avec transfo et galva (à etude nous consulter)	414,—	le jeu: 76.50
	83106	Remise en forme de signaux FSK avec transfo	152,—	41,—
No 65	83104	Monophore a flash avec relais, capteur, transfo	170,—	32,—
	83107	Monophore avec HP et transfo	295,—	le jeu: 65,—
	83108	Carte CPU avec 2764 6116 et connecteurs	998,—	le jeu: 169,—
	83110	Regulateur pour train électrique avec transfo	215,—	49.50
	83114	Pseudo stereo	111,—	24.50
No 66	83123	Avertisseur de conditions givrantes	70,—	28.50
	83113	Amplificateur pour signaux video avec transfo	85,—	27.50
	83121	Alimentation symetrique regulable avec transfo	444,—	55,—
	83120	Dephaser audio	246,—	le jeu: 103.50
	83102	Omnibus avec jeu de 7 connecteurs M - F	350,—	121,—

- la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité.
Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés 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:

* 84001	Rose des vents avec transfo et MCA1007	395,—	76.50
* 83134	Lecteur de K7 numérique avec relais	177,—	63,—
* 83133	Simulateur de stéréo avec transfo	344,—	le jeu: 126.50
* 84005	Chrono regleur avec transfo et galva	525,—	102.50

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

* * * * * KIT BERIC * * * * *

* **Module horloge - Thermometre 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 Celcius 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. CE CI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS)

* * * * *

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

Nous distribuons tous (ou presque tous) les composants utilisés par ELEKTOR aux meilleurs prix et des plus grandes marques.

TRANSISTORS

x 50 panaches - 20°

AC125 3.00	BC108 1.90	BC237 1.50	BC557 1.00	BD433 3.00	BF200 5.50	BFX89 8.50	TIP32 6.00	2N930 3.00	2N3711 2.50
AC126 3.00	BC109 2.00	BC238 1.50	BC558 1.00	RD435 5.00	BF224 4.00	BFY34 3.60	TIP35 17.00	2N1302 4.00	2N3819 3.00
AC127 3.00	BC140 3.50	BC239 1.80	BC559 1.40	BD436 5.00	BF245 4.10	BFY90 10.00	TIP36 16.00	2N1613 4.00	2N3866 16.00
AC128 3.00	BC141 3.50	BC261 2.00	BC560 2.50	BD437 3.50	BF246 6.25	BS170 10.00	TIP41 7.00	2N1711 3.00	2N4416 13.00
AC132 3.50	BC143 5.00	BC307 2.00	BC639 3.00	BN440 6.00	BF256 7.00	BSX20 6.00	TIP42 6.00	2N1889 2.50	2N4427 25.00
AC187K 4.50	BC160 4.00	RC30R 2.00	RC640 4.00	BD639 3.00	BF323 3.50	BU208 15.00	TIP122 4.00	2N1893 3.50	2N5109 25.00
AC188K 4.50	BC161 4.00	BC321 2.00	RC641 4.00	BD679 5.00	BF324 3.50	BU330 22.00	TIP142 10.00	2N2218 3.50	2N5179 12.00
AD149 11.00	BC172 1.50	BC328 2.00	BD131 3.25	BD680 5.00	BF337 6.00	E300 J300	TIP620 15.00	2N2219 3.00	2N5457 12.00
AD161 4.85	BC177 3.50	BC347 1.50	BD136 3.25	BDX18 15.00	BF451 4.50	FT2955 8.00	TIP2625 15.00	2N2222 3.00	2N5548 6.00
AD162 4.80	BC178 3.50	RC408 2.00	BD137 3.45	BDX66 12.00	BF470 5.00	FT3055 8.00	TIP3055 8.00	2N2269 3.00	2N5672 15.00
AF125 5.00	BC179 2.10	RC516 5.00	BD138 4.00	BDX67 14.00	BF494 2.20	J310 12.00	TIS43 8.50	2N2484 2.00	2S350 62.00
AF126 4.00	BC182 2.00	RC517 4.00	BD139 4.00	BDX68 14.00	BF499 2.20	MPSA06 2.50	VN66AF 23.00	2N2486 - TIS43	25K135 62.00
AF127 5.00	BC183 2.00	RC546 1.50	BD140 4.00	BF173 3.15	BF905 = BF907	MPSU01 14.00	2N2904 2.00	2N2905 3.00	3N201 = 3N204
AF139 5.10	BC184 2.00	RC547 1.00	BD232 6.00	BF178 4.15	BF981 15.00	MPSU11 4.00	2N2907 3.00	2N2907 3.00	3N211 = 3N210
AF239 5.20	BC192 2.20	RC548 1.00	BD239 4.00	BF179 4.50	BF989 15.00	TIP28 14.00	2N3053 3.50	2N3053 3.50	40673 = 3N204
BC107 2.00	BC213 2.50	RC549 1.30	BD240 6.00	BF180 5.50	BF990 15.00	TIP30 15.00	2N3054 9.00	2N3055 4.00	40841 = 3N201
		RC550 1.30	BD241 6.10	BF185 2.10	BF991 15.00	TIP31 6.00	2N3553 25.00		
		RC556 1.40	BD242 6.60	BF199 1.85	BF766 30.00				

C-MOS

x 50 panaches - 20°

4000 2.20	4010 6.00	4014 9.60	4022 9.60	4030 5.00	4049 4.00	4077 15.00	4077 3.20	4507 2.40	4558 8.00
4001 2.20	4011 2.20	4015 8.40	4023 2.40	4034 14.00	4050 3.90	4068 2.40	4081 3.20	4508 12.00	4508 16.00
4002 2.20	4012 2.20	4018 5.40	4024 8.40	4035 11.80	4051 11.80	4069 2.60	4093 6.00	4511 9.40	4584 = 74214
4003 2.20	4013 2.20	4017 3.00	4025 3.00	4040 11.80	4052 3.80	4070 3.40	4098 9.00	4514 25.10	5.00
4004 2.20	4014 2.20	4018 3.60	4027 5.00	4042 8.40	4053 11.80	4071 2.40	4099 13.40	4518 12.00	40106 12.00
4005 2.20	4015 2.20	4020 11.80	4028 8.40	4043 8.20	4060 13.20	4072 2.40	4502 9.00	4520 16.00	
4006 3.40	4016 4.40	4021 9.60	4029 8.00	4046 11.80	4066 6.00	4073 2.40	4503 7.00	4528 14.00	

Condensateurs céramiques

Type disque ou plaquette
de 2.2 pF à 8.2 nF 0.50
de 10 nF à 0.47 µF 0.70

Condensateurs électrolytiques

Modèle axial, faible dimension

µF	16V	40V	63V
1	1.20	1.20	1.20
2.2	1.20	1.20	1.20
4.7	1.20	1.20	1.20
10	1.20	1.20	1.50
22	1.20	1.70	1.80
47	1.20	1.70	1.80
100	1.50	2.00	2.80
220	1.80	2.50	3.60
470	2.50	3.10	5.00
1000	3.70	4.70	8.30
2200	5.30	8.70	13.90
4700	11.00	13.50	21.00

Condensateurs tantale goutte

0.1 µF	0.15	0.22	0.33	0.47
0.68 µF	35V	2.00		
1 µF	15V	2.2	3.3	4.7
35V				3.00
10	15	22	µF	18V
47	µF	5.3		6.00
100	µF	12V		8.00
470	µF	3V		10.00

Quartz

1000 kHz	1008 kHz	1843.2 kHz
2000 kHz	2500 kHz	4000 kHz
8867 kHz	15000 kHz	
prix uniforme 40.00		

Séls miniatures

0.15 - 0.22 - 1 - 2.2 - 3.3 - 4.7 - 10 - 22 - 39 - 47 - 56 - 68 - 100 - 250 - 470 µF - 1 mH - 6.00
4.7 - 10 - 15 mH - 8.00
47 - 56 - 100 mH - 14.50
Diodes Varicap
BA102 = BA111 4.00
BA104 6.00
BB105G 3.00
BB142 6.00
KV1236Z = 2 x BB112 42.00
Diodes Schottky
MPR102 (FHI 100 HP2800) 8.00
Diodes de redressement
1N4007 1 A 1000V 1.00
1N5408 3 A 1000V 3.00

Radiateurs

pour TO 18 2.00	pour TO 18 2.00
pour TO 66 TO 3 (simple U) 13.00	pour TO 66 TO 3 (double U) 24.00
pour TO 66 TO 3 (professionnel) 25.00	pour TO 220 2.50
pour TO 3 (crispau) 6.00	

Potentiométriques variables

47 ohms à 2.2 Mohms	Linéaire ou logarithmique (à préciser) 5.00
Simple sans inter (suivant disp.) 12.00	Double sans inter (suivant disp.) 7.00
Simple avec inter (suivant disp.) 7.00	Double avec inter (suivant disp.) 14.00

Potentiomètre rectiligne stereo

17.00

Bobine 3 W

16.00

Support de CI

souder wrapper 6.00	
Rbr 10 br rond 7.00	
2 x 4 br 2.00	4.00
2 x 7 br 2.00	4.00
2 x 8 br 2.00	4.00
2 x 9 br 4.00	6.00
2 x 10 br 5.00	8.00
2 x 11 br 7.00	
2 x 12 br 8.00	12.00
2 x 14 br 10.00	15.00
2 x 20 br 12.00	18.00

Potentiomètres ajustables

Utilises par ELEKTOR 0.10 mm. en boîtier à plat lin. PIHER

Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm.

pièce 1.50

Pot ajustable multiohms

Helium 8.00

Photo diode

BPW21 47.00	BPW34 15.00	BPX61 42.00
Ensemble émission - réception infrarouge (notice)		
Diode TIL32 - phototransistor TIL78	l'ensemble 15.00	
CQY99 5.00		

Photodiode infrarouge

CAIP12 31.00	BP104 16.50
--------------	-------------

Diodes de commutation

AA119 1.00	RAX13 0.70	1N4148 0.40	0A95 0.40	1N4150 1.00
------------	------------	-------------	-----------	-------------

Diodes LED

o 5 mm rouge, vert ou jaune	pièce 1.60
o 3 mm rouge, vert ou jaune.	pièce 1.60
LEDs plates, rouge ou vert.	pièce 2.50
Clips pour LEDs o 5 mm	0.50
o 3 mm	0.50

Afficheurs

7756 15.00	7750 15.00	7760 15.00	MAN4640 33.00	DM4 143.00
7750 15.00	7760 15.00	7760 15.00	7730/TL3132/DL707 143.00	FDN567 16.50
7760 15.00	7760 15.00	7760 15.00	LCD afficheur 3 1/2 digits 114.00	

Oplocupleur

TIL111/MCT2/ICT260 10.00	6N136 37.00	ICT600 double 22.00	CNY47A 14.00	MCS2400 18.00
FT100 18.00	MTC81 23.00	MOC3020 17.00		

Ponts redresseurs

PR1: 0.5 A 110 V 3.00	PR2: 1.5 A 80 V 6.00	PR3: 3.2 A 125 V 15.00	PR4: 10 A 40 V 30.00
BY164 6.00			

Diac

ST2 (32 V)/BR100-03 2.30

Triac

8 A / 400 V 5.00

Thyristor

8 A / 400 V 5.30

Résistances 1/4 W 5 % carbone

toutes les valeurs 0.25

Condensateurs MKH Siemens

Utilises par ELEKTOR

de 1 nF à 18 nF 0.90	de 22 nF à 47 nF 1.00	de 56 nF à 100 nF 1.20	de 120 nF à 220 nF 1.50	de 270 nF à 470 nF 2.00	de 560 nF à 820 nF 2.80	1 µF 4.00	1.5 µF 4.00	2.2 µF 6.50
----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------	-------------	-------------

Photoresistance LDR

Miniature LDR03 7.50

Diodes Zener 0.5 W

Toutes les valeurs entre 1.4 et 47 V

pièce 1.50

200 V 5.00

Touces claviers ASCII

7756 15.00

7750 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

7760 15.00

Penta



Annoncing

Nouvelle édition

Prix \$ 7 Penta

Prix TTC janvier 1984



Special PROF 80

Caractéristiques :

- 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 EPSON
- Interface série type RS232C et 20 mA
- Clavier AZERTY ou QWERTY
- Sorte vidéo et UHF (modulateur en option)

Le C.I. et les plans

647 F

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80*

Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16

A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F

- Interface floppy 5", 40 ou 96 TPI, 1 à 4 lecteurs
- Compatible TRS DOS*, L.DOS*, NEW.DOS*, OS 80*

Options :

• Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Parallel 48 K RAM contrôleur 9366 Etcis : 456 F (le CI seul)

• Carte CP/M : 229 F (CI seul)

• Doubleur de densité : Permet de travailler en 5" en double densité. Monté, testé : 1397 F

Oric microprocesseur 6502

- 48 K RAM • 16 K ROM • Clavier 57 touches majuscules minuscules • Sorte PERITEL couleur (câble de liaison 99 F) • Langage BASIC • Synthétiseur sonore 3 canaux • Interface K7 • Interface // type Centronics
- Avec manuel en français, câble et adaptateur secteur.

Prix

Effaceur d'EPROM

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



en kit **180 F**

Connecteurs AMP

	Embaise (CI)	Embaise (câble)	Mâle (câble)
2 broches	4.80	1.95	1.95
4 broches	2.20	2.20	2.20
6 broches	8.40	2.40	2.25
Broche mâle ou femelle			0.65 F

Connecteurs à sertir

Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et les GRATUIT.

Embaise (CI)	fem. à sertir
2 x 5 broches	12.50
2 x 8 broches	18.50
2 x 10 broches	20.50
2 x 13 broches	23.20
2 x 17 broches	29.50
2 x 20 broches	33.70
2 x 25 broches	41.10
	54.10

Connecteurs DIL à 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	ZILOG Z80 4 MHz	DRIVERS FLOPPY	DIVERS
MC 6800	CPU	WD 1691	SFF 364
MC 6802	PIO	WD 2143	N8T 26
MC 6809	CTC	FD 1771	N8T 28
MC 6810	DMAC	FD 1791	N8T 95
MC 6821	SIO	FD 1795	N8T 96
MC 6840		FD 1793	N8T 97
MC 6844			N8T 98
MC 6845			MC 1372
MC 6850			MC 3422
MC 6860			MC 3480
MC 6875			6522
MC 14411			6532
MC 14412			6922
MC 8602			
MC 3423			
MC 3459			

MEMOIRE

MM 2101	36,00
MM 2102	18,00
MM 2111	34,80
MM 2112	32,40
MM 2114	21,50
MC 4044	56,50
MK 4104	30,00
MM 4116	24,70
MM 6116	89,80
DM 8578	40,80
DM 2708	36,00
MM 2716	46,80
MM 2532	97,00
MM 2732	87,00
MM 2764	260,00
63 S 141	55,30
IM 6402	105,00
6665 200	73,50
MCM 6674	117,60
COM 8126	140,00

GENERAL INSTRUMENT

AY 3-1270	120,00
AY 3-1350	114,00
AY 3-2513	127,00
AY 3-8912	97,50



Quartz



1 MHz	49,50
1.008 MHz	45,00
1.8432 MHz	45,00
3.2768 MHz	45,00
3.684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4.19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz PM 180	47,00
27 MHz	38,50

MERCI PERE NOEL



Téléphonez lui avant 16 heures au 336.26.06

C'est lui qui (pendant 1 mois)

dirige notre service de vente par correspondance et qui fait partir le jour même votre commande téléphonique avant 16 heures bien sûr en fonction des stocks disponibles. Lui-même encaissera vos chèques qu'à l'expédition du matériel, pas à la réception de vos ordres.

N'oubliez pas... Père Noël 336.26.06 Avant 16 heures...

Penta lecture Self-Service

Consultez ou achetez les ouvrages techniques grand choix de manuels pour l'informatique



Floppy disques

5"	
SF SD Avec anneau de renforcement	22,50
DF DD	33,00
DF DD 96 TPI	39,80
SF DD 10 secteurs	43,00
DF DD 16 secteurs	44,00
8"	
SF DD	44,00
DF DD	54,00

Spécial Tavernier

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentason, 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 6655 L20	73,50 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.

Floppy Drive nouveau

Half-Size

AVERTISSEMENT : Les lecteurs de disque nécessitent des réglages d'armature très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi les lecteurs achetés chez Pentason 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 Pentason 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.

PROVERBE DU MOIS

Prendre sa vessie pour une lanterne, c'est risquer de se brûler

Pierre Duc

Fantastique Dos plus

DOS PLUS est un des Dos les plus performants existant pour TRS 80, modèle I et III. Démonstration chez Penta 16

1190 F

Softy programmeur EPROM 2516 2716 2532 2732

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, 25 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs ! Faites tourner votre personnage sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct - programmez votre mémoire!

2250 F



Fluke

73	75	77
948 F	1098 F	1398 F

Centrad

312+	NOVOTEST	ALFA
347 F	410 F	292 F

Metrix	
MX 502	940 F
MX 522	815 F
MX 562	1060 F
MX 563	2075 F
MX 575	2310 F

Transistors séries divers

2N	127	4.80	301	13.95	
708	3.80	200	9.50	12.80	
917	7.90	BC	435	6.50	
918	5.65	107 A	2.75	436	6.50
930	3.80	107 B	2.60		
1420	3.95	108 A	2.75	108	6.50
1711	3.80	108 B	2.75	167	4.85
1889	4.80	108 C	2.75	173	3.90
1890	4.50	109 A	2.00	178	5.10
1893	4.80	109 B	2.90	179 B	7.20
2218	6.10	109 C	2.90	181	7.90
2219	3.70	114	2.95	194	2.90
2222	2.20	115	3.90	195	4.85
2368	4.05	141	5.30	197	3.50
2369	4.10	142	4.80	224	6.90
2646	5.50	143	5.40	233	3.85
2647	16.80	145	4.10	234	4.80
2890	31.40	148	1.50	244 B	9.50
2894	6.40	148 A	1.80	245 B	6.50
2904	3.80	148 B	1.80	254	3.60
2905	3.60	148 5/4R	3.10	257	3.80
2906	4.70	149	1.80	258	4.50
2907	3.75	149 B	2.20	259	5.50
2926	3.70	149C/549C/2.20	337	7.50	
3053	4.90	153	5.10		
3054	9.60	157/575	2.60	90 B	3.40
3055	7.10	158	3.00	99 B	3.40
3137	20.20	171 B	3.40	94 B	3.40
3402	5.10	172 B	3.50	95 B	3.40
3441	38.40	177 A	3.30	96 B	3.40
3605	8.30	177 B	3.30	97 B	3.40
3606	3.05	178	3.10		
3702	3.80	178 B	3.80		
3704	3.60	178 C	3.40	BUX 25	223.40
3713	34.00	182	2.10	BUX 37	48.00
3741	18.00	184	3.10	PIP 30	7.40
3771	26.40	204	3.35	PIP 31	6.00
3819	5.40	204 A	3.35	TIP 32	7.00
3823	15.90	204 B	3.35	TIP 34 A	9.50
3906	3.40	207	3.40	TIP 34 B	9.50
4036	1.90	207 A	3.40	BU 109	30.60
4093	15.90	207 B	3.40	BC 106 P	11.90
4393	13.65	208	3.40	J 175	9.80
4400	3.40	208 A	3.40	MJ 900	19.00
4402	3.50	208 B	3.40	MJ 901	19.50
4416	13.60	208 C	3.40	MJ 1000	17.00
4920	13.50	209	2.80	MJ 1001	17.50
4921	7.50	209 B	4.10	MJ 2501	24.50
4923	9.30	209 C	4.10	MJ 2955	14.40
4951	11.30	211 A	5.20	MJ 3001	23.10
2926	3.70	212	3.50	MJE 520	6.50
5086	4.65	237 B	2.80	MJE 800	8.20
5298	10.20	238 A	1.80	MJE 1090	29.30
5635	84.00	238 B	1.80	MJE 1100	20.10
956	4.20	238 C	1.80	MJE 2801	14.50
5886	3.60	251 B	2.60	MJE 2955	14.00
6027	4.65	251 C	3.40	MJE 3055	12.00
2922	2.80	281 A	7.40	MPSA 05	3.20
4425	4.80	301	6.80	MPSA 06	3.20
4952	2.20	303	6.60	MPSA 13	4.20
4953	2.20	307 A	1.80	MPSA 20	3.40
4954	2.20	308 A	2.50	MPSA 55	3.20
		308 B	2.70	MPSA 56	3.20
		317	2.60	MPSA 70	3.90
		317 B	2.60	MPSU 01	6.20
		320 B	3.70	MPSU 03	7.10
		328	3.10	MPSU 06	10.10
		328 A	3.40	MPSU 56	13.50
		407 B	4.90	MPS 404	3.10
		417	3.50	MPIU 131	6.90
		547 A	3.40	MCA 7	33.20
		547 B	3.40	MCA 81	19.80
		548 A	1.80	E 204	5.20
		548 B	1.80	E 507	10.80
		548 C	1.80	109 T 2	118.80
		557	1.80	181 T 2	17.60
		420	184 T 2	27.00	
		131	4.65	CR 200	25.50
		135	4.50	CR 390	25.50
		136	3.90	VN 66 AF	14.80
		149	9.90	140	9.90
		157	14.40	MCT 2	12.50
		233	5.00	MCT 6	21.00
		234	5.50	4 N 33	25.00
		235	5.50	4 N 36	12.40
		237	5.40	ESM 118	30.40
		238	6.20	ESM 136	14.60
		241	7.50		
		286	9.80		

Circuits intégrés technologie TTL série LS

7400	1.40	7474	4.80	74164	7.50
7401	2.70	74574	5.80	74165	13.50
7402	3.80	7475	4.20	74166	18.90
7403	2.50	7476	4.95	74167	43.20
7404	1.40	7480	13.50	74170	14.40
74C04	2.50	7481	14.80	74172	75.00
74S04	4.20	7483	7.30	74173	10.50
7405	2.90	7485	9.50	74174	6.20
7406	3.90	7486	3.60	74175	6.20
7407	4.25	7489	32.40	74S175	19.90
7408	4.30	7490	4.50	74176	9.30
7409	2.90	7491	6.40	74181	8.90
7410	3.20	7492	4.70	74182	7.90
7411	3.70	7493	5.50	74188	33.50
7412	2.80	7494	8.40	74190	8.90
7413	4.00	7495	6.50	74192	8.40
7414	4.80	7496	6.50	74192	8.40
7416	3.80	74100	16.80	74193	8.10
7417	3.20	74107	4.70	74194	9.60
7420	2.70	74109	4.90	74195	24.50
7422	5.00	74112	6.20	74196	9.20
7423	3.00	74121	6.80	74198	9.50
7425	3.30	74122	5.60	74199	15.50
7426	4.20	74123	9.90	74240	14.10
7427	3.20	74124	27.50	74241	9.00
7428	3.60	74S124	30.00	74242	9.50
7430	2.70	74125	4.80	74243	10.50
7432	3.90	74126	4.90	74244	11.50
7432	3.90	74128	6.80	74245	20.50
7437	3.20	74132	6.90	74251	6.80
7438	3.20	74136	4.10	74257	9.90
7440	4.00	74138	7.40	74259	38.40
7442	5.20	74139	8.50	74260	3.50
7443	7.80	74141	11.50	74266	6.00
7444	9.60	74145	8.20	74295	24.30
7445	8.80	74147	17.50	74324	14.50
7446	8.80	74148	18.50	74373	20.50
7447	14.50	74150	9.60	74374	14.20
7448	10.60	74151	6.50	74378	8.90
7450	2.50	74153	6.50	74379	17.50
7451	3.80	74154	19.50	74390	13.00
7453	2.50	74155	5.90	74541	18.80
7454	2.40	74156	6.80	74640	16.50
7455	4.50	74157	6.10	75138	17.20
7460	2.50	74160	7.50	75140	13.80
7470	3.70	74161	4.90	75183	4.50
7472	4.90	74162	8.90	75451	11.50
7473	3.90	74163	7.90	75452	8.50

Supports à souder

8 broches	1.50	20 broches	2.90
14 broches	2.10	24 broches	3.50
16 broches	2.30	28 broches	4.20
18 broches	2.60	40 broches	6.50

Supports à wrapper

8 broches	3.10	22 broches	6.20
14 broches	4.10	24 broches	7.10
16 broches	4.50	28 broches	8.20
18 broches	5.30	40 broches	11.90
20 broches	5.90		

C. Mos série CD

4000	1.40	4035	6.50	4082	3.00
4001	1.50	4036	39.00	4085	3.00
4002	2.10	4040	7.20	4093	4.80
4007	2.40	4042	5.50	4510	9.90
4008	7.40	4044	7.20	4511	8.00
4009	2.70	4046	7.20	4518	7.40
4010	3.80	4047	7.80	4520	7.50
4011	1.50	4048	3.40	4528	9.50
4012	2.90	4049	3.40	4536	20.00
4023	3.90	4050	4.50	4538	16.80
4015	7.20	4051	5.80	4539	14.50
4016	3.80	4052	6.50	4585	7.50
4017	5.80	4053	6.50	4006	9.60
4018	7.20	4060	8.20	4512	10.60
4019	4.20	4066	7.80	4553	42.20
4020	7.20	4068	2.90	4508	24.80
4023	2.20	4069	3.80	4584	5.25
4024	5.50	4071	2.50	4515	14.50
4025	2.90	4072	2.50	4514	13.80
4026	9.90	4073	2.80	4513	10.90
4027	3.80	4075	2.80	4503	3.80
4028	6.00	4078	3.40	4575	33.00
4029	8.80	4081	3.00		

Divers japonais

2SC1413	38.10	M51513L	32.20	TA7204P	16.20
2SC1909	8.90	M51515	29.30	TA7208P	10.30
2SC2141	27.70	BL	29.30	TA7222P	20.00
LA1201	10.90	STK003929.30		TA7313P	11.10
LA4100	13.75	STK014	93.80	UPC1032	6.30
LA4102	10.30	STK049	69.50	UPC575C251.20	
LA4422	15.55	STK459	82.80		

TDA 1037	19.00	MC 3301	8.50
TDA 1042	32.40	MC 3302	8.40
TDA 1046	32.60	TMS 3874	40.00
TAA 1054	15.50	LM 3900	8.50
SAA 1058	61.50	LM 3909	9.50
SAA 1070	165.00	LM 3915	37.20
TMS 1122	99.00	MC 4024	55.50
TDA 1200	36.40	MC 4044	51.90

"BIBLIO" PUBLITRONIC

microprocesseurs

MATERIEL

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 Z 80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

33 créations électroniques L'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des 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.

LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

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; modules LF-VCO, VC-LFO.

Le SON, amplification filtrage effets spéciaux

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	9871-1 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

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 oscilateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rend indispensable à tout amateur d'électronique.

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.

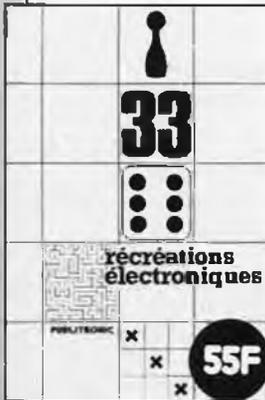
interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

Nichols et Peter R. Rony.

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



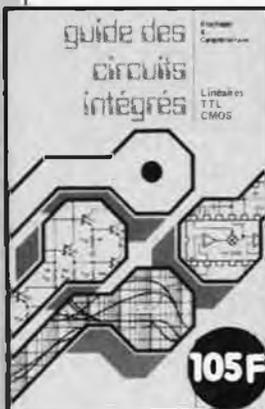
75F



55F



48F

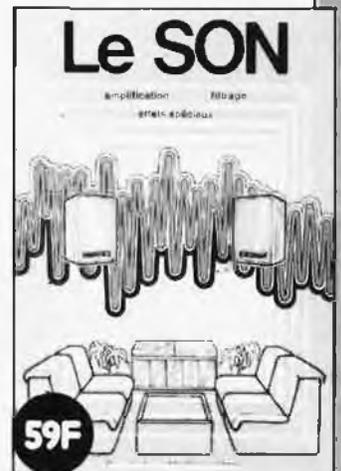


105F

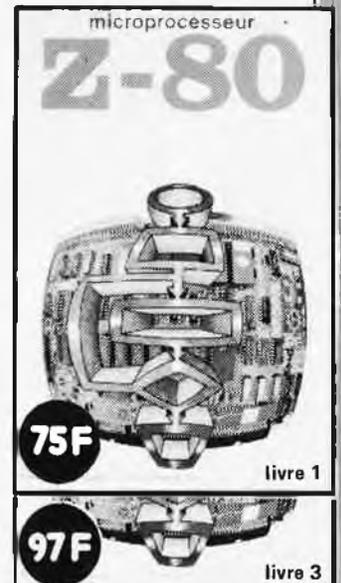


86F

65F



59F



75F

livre 1

97F

livre 3

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

micropross

79, avenue du Gal de Gaulle
68000 COLMAR (89) 23.25.11

Expéditions:
port + emballage: 20,00
C.R. majoration : 15,00

composants

electroniques

Lecteurs 5" 1/4



TM 100-1 250 k 2 200,00
TM 100-2 500 k 3 050,00
TM 101-4 1 M 3 880,00

Demie-hauteur
TM 50-1 250 k 2 200,00

LE NOUVEAU CATALOGUE EST ARRIVÉ
Il est gratuit, joindre 3,10 F en timbres poste
48 pages de caractéristiques, prix, brochages et illustrations.

Composants de qualité aux meilleurs prix

Lecteurs TEAC

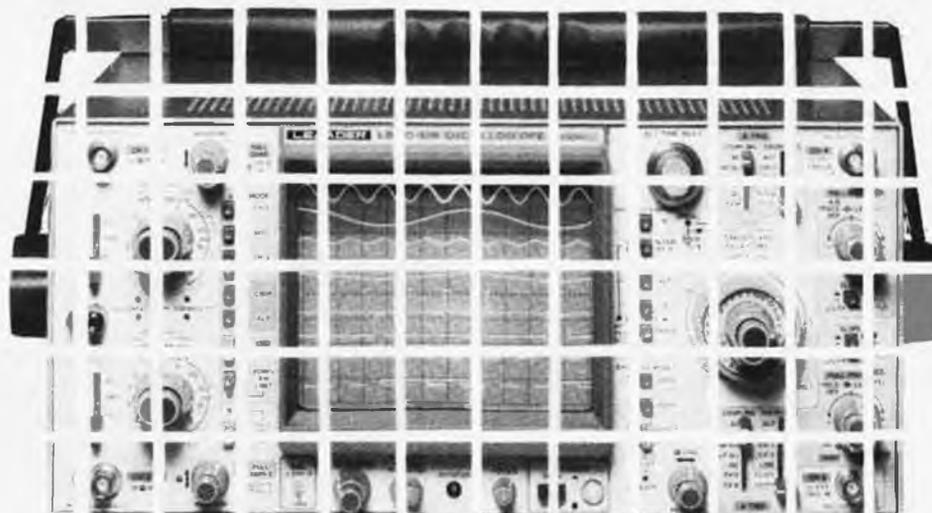
demi-hauteur
FD55A 250 K 2150,00
FD55B 500 K 2750,00
FD55F 1M 3490,00

Compatible Tavernier
(faible consommation)

CDP 1802	95,00	EF 9364	110,00	CD 4011	2,10
R 6502	85,00	EF 9365	390,00	CD 4017	6,00
R 6522	73,00	EF 9366	390,00	CD 4024	5,60
R 6532	108,00	FD 1795	300,00	CD 4049	3,70
MC 6800	34,00	7805	6,00	CD 4066	4,30
MC 6802	39,00	7812	6,00	CD 4081	2,10
MC 6809	92,00	78T05	25,00	CD 4518	8,00
MC 6821	18,00	78T12	25,00	CD 4528	9,00
MC 6845	88,00	78P05	130,00	74C928	56,00
8035 LC	55,00	7905	7,00	CA 3161	12,80
Z80A CPU	58,00	74LS00	2,30	CA3162	48,00
2114	19,00	74LS08	2,40	ICL 7106	85,00
2141	48,00	74LS14	6,00	ICL 7107	85,00
4802	98,00	74LS32	2,50	ICL 7116	92,00
2016	70,00	74LS541	11,50	MC 1408L8	33,00
6665 AL 20	80,00	74LS640	16,00	TDA 2002	11,00

LEADER

LBO-518 100 MHz 4 CHANNEL - 8 TRACE - DELAYED/ALT SWEEP



THE NEW STANDARD!

importers for benelux

CCI frankrijklei 115, 2000 antwerp.
belgium
tel:03-232.78.64 tlx:telvel31.172

IHK

PRINS HENDRIKPLEIN 3
2518 JA DEN HAAG
POSTBUS 18675
2502 ER DEN HAAG
NEDERLAND

tel:070-64.48.35
tlx:ihk 34.129

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



PRIX: 35F



VOUS AVEZ UN PROBLEME?...
Nous détenons peut-être la solution...
Consultez-nous! Tél. 239.23.61

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

QUARTZ	LINEAIRES ET DIVERS		MICROPROCESSEURS		COMPOSANTS JAPONAIS
1.000 000 48,50 F	N8T26 18,00 F	ULN 2003 A 16,50 F	ROCKWELL	EFICS	AN 31 30 65,00 F
1.008 000 47,50 F	N8T28 18,00 F	ULN 2004 A 19,00 F	6502 105,00 F	93364 110,00 F	AN 318 135,50 F
1.843 200 45,00 F	NRT97/74367 12,50 F	TDA 2004 42,00 F	6502 A 120,00 F	93365/66 550,00 F	AN 7145 99,50 F
2.000 000 45,00 F	S041P 16,00 F	TDA 2006 27,00 F	6504 170,00 F	MEMOIRES	AN 7218 60,00 F
2.097 152 42,00 F	S042P 24,00 F	TDA 2010 21,00 F	6522 89,00 F	2111 35,00 F	BA 301 37,00 F
2.457 000 42,00 F	TL 081 9,00 F	TDA 2020 38,00 F	6522 A 99,00 F	2114 19,00 F	BA 311 37,00 F
2.500 000 42,00 F	TL 082 9,00 F	TDA 2030 37,00 F	6532 98,00 F	2114 L 22,00 F	BA 511 53,00 F
3.000 000 39,00 F	TL 084 19,50 F	ULN 2038 120,00 F	ZILOG	2141 59,00 F	BA 521 33,00 F
3.276 800 48,00 F	LI 120 19,50 F	XR 2206 48,00 F	Z 80 52,00 F	2532 (450 ns) 85,00 F	HA 532 43,00 F
3.579 545 48,00 F	LIAA 170/180 21,00 F	XR 2207 54,00 F	Z 80 A 61,00 F	2716 (450 ns) 39,00 F	HA 1156 49,00 F
3.686 400 49,00 F	L 200 CV 18,50 F	ULN 2803 69,00 F	Z 80 ACTC 56,00 F	2716 (350 ns) 59,00 F	HA 1306 W 72,00 F
4.000 000 36,00 F	LM 207 H 58,00 F	LM 2902 10,80 F	Z 80 ADMA 160,00 F	2732 87,00 F	HA 1399 59,00 F
4.194 304 43,00 F	LM 300 12,00 F	CA 3021E 42,00 F	Z 80 APIO 56,00 F	2764 180,00 F	HA 1366 W 39,00 F
4.915 200 41,00 F	LM 301 5,60 F	CA 3080E 16,00 F	Z 80 ASIO 150,00 F	4046/2128 95,00 F	HA 1366 WR 42,00 F
5.000 000 43,00 F	LM 304 H 60,00 F	CA 3120F 24,00 F	Z 8001 85,00 F	4044/2141 59,00 F	HA 1368 43,00 F
5.068 800 46,00 F	LM 307 H 6,00 F	CA 3130E 19,00 F	GENERAL	4116 21,00 F	HA 1377 89,00 F
5.185 000 39,00 F	LM 308 H 7,00 F	CA 3140E 11,00 F	INSTRUMENT	4164 85,00 F	HA 138A 180,00 F
6.000 000 42,00 F	LM 309 K 21,00 F	CA 3146E 33,00 F	S-1013 99,00 F	4516 (120 ns) 72,00 F	HA 1389 81,00 F
6.144 000 42,00 F	LM 311 D 6,50 F	CA 3161E 27,00 F	S-1015 99,00 F	5516 170,00 F	HA 1392 55,00 F
6.400 000 41,00 F	LM 317 K 34,00 F	CA 3162E 78,50 F	S-1350 99,00 F	6116 109,00 F	HA 1398 99,00 F
6.553 600 42,00 F	LM 320 K5 99,00 F	TDA 3501 88,80 F	S-2513 127,00 F	6301 48,00 F	HA 14625 82,00 F
7.000 000 38,00 F	LM 320 K15 99,00 F	LM 3900 8,80 F	S-3691 96,00 F	6309 115,00 F	HA 11226 116,00 F
8.000 000 38,00 F	LM 320 K24 99,00 F	TDA 7000 43,00 F	S-3912 105,00 F	6514/444 46,80 F	HA 11227 78,00 F
8.192 000 42,00 F	LM 323 K 52,00 F	ICL 7104-16 480,00 F	INTEL	7611 49,50 F	HA 11244 64,00 F
9.068 800 39,00 F	LM 324 5,90 F	ICL 8052 185,00 F	8035 87,00 F	MOTOROLA	LA 1201 25,00 F
9.830 400 39,00 F	LM 335 19,00 F	ICL 8068 220,00 F	8038 108,00 F	6800 62,00 F	LA 1200 69,00 F
10.738 635 43,00 F	LM 337 K 53,00 F	ICM 7224 190,00 F	8090 58,00 F	6802 55,00 F	LA 3115 58,00 F
11.000 000 42,00 F	LF 356 14,00 F	SN 75150 23,80 F	8095 87,00 F	6808 45,00 F	LA 3210 27,00 F
12.000 000 41,00 F	TL 440 14,50 F	SN 75154 34,50 F	8098 42,00 F	6808 45,00 F	LA 3300 46,00 F
12.096 000 41,00 F	NE 555 3,75 F	ICM 7555 28,50 F	8155 88,00 F	6809 149,00 F	LA 3350 54,00 F
12.288 000 43,00 F	NE 556 6,50 F	LM 78XX 7,50 F	8158 98,00 F	6809B 189,00 F	LA 4100 22,00 F
13.516 800 47,00 F	NE 558 44,80 F	LM 78XX CT 12,50 F	8205 99,00 F	6809E 205,00 F	LA 4400 56,00 F
14.318 180 46,00 F	NE 564 58,00 F	LM 78XX CK 24,00 F	8212 28,00 F	6810 19,50 F	LA 4420 46,00 F
14.550 000 47,00 F	LM 567 32,00 F	LM 79XX 7,70 F	8214 28,00 F	6821 20,00 F	LA 4422 42,00 F
15.000 000 45,00 F	LM 715 HC 49,00 F	LM 79XX CT 16,00 F	8216 19,00 F	6840 89,00 F	LA 4430 36,00 F
16.000 000 39,00 F	LM 723 3,80 F	LM 79XX CK 26,60 F	8228 35,00 F	68840 98,00 F	M 5153 42,00 F
16.384 000 42,00 F	LM 725 HC 27,00 F	LM 79LXX 7,00 F	8243 59,00 F	6884 115,00 F	M 5155 66,00 F
17.360 000 42,00 F	LM 733 HM 29,00 F	COM 8116 190,00 F	8251 50,00 F	6845 83,00 F	M 5157 80,00 F
18.000 000 42,00 F	LM 741 HC 9,00 F	PLESSEY	8251L 88,00 F	6852 50,00 F	STK0039 137,00 F
18.432 000 43,00 F	LM 747 HC 14,00 F	SL 440 40,50 F	8274 28,00 F	6860 L 117,00 F	STK040 279,00 F
19.660 000 47,00 F	TBA 8105 9,80 F	SL 480 51,50 F	8278 108,00 F	6890 LB 188,00 F	STK043 302,00 F
20.000 000 40,00 F	LM 8035 85,00 F	SL 490 59,00 F	8279 245,00 F	6890 LB 188,00 F	STK050 768,00 F
22.118 400 39,00 F	SAD 1024 170,00 F	SL 532 185,00 F	8755 285,00 F	88705 P3 255,00 F	STK060 297,00 F
23.400 000 45,00 F	TDA 1059 15,00 F	SL 560 BP 47,00 F	RCA	146805 E2P 185,00 F	STK435 132,00 F
24.000 000 46,00 F	MC 1309P 25,00 F	ML 926 51,00 F	1802 126,00 F	1408 L6 32,00 F	ST437 178,00 F
27.000 000 38,00 F	MC 1463R 190,00 F	ML 927 51,00 F	1822 86,00 F	1408 L8 45,90 F	STK439 170,00 F
32.000 000 48,00 F	MC 1469R 190,00 F	SL 1431 27,20 F	1823 145,00 F	1488 18,00 F	
32.768 000 43,00 F	TEA 1510 18,00 F	SL 8270C 82,50 F	1824 59,00 F	1489 18,00 F	
48.000 000 38,00 F	TDA 2002 14,00 F	SL 8310C 62,50 F	1851 145,00 F	3242 119,00 F	
96.000 000 42,00 F	LM 1830 45,00 F	SL 8840 79,00 F	1852 56,00 F	3340 35,00 F	
			1853 53,00 F	3423 159,00 F	
			1854 99,00 F	3470 116,00 F	
				14411 125,00 F	
				14412 238,00 F	
				WESTERN DIGITAL	
				1771 380,00 F	
				1791 412,00 F	
				1793 385,00 F	
				1795 385,00 F	

POUR TOUTE AUTRE REFERENCE :
TEL. 239.23.61

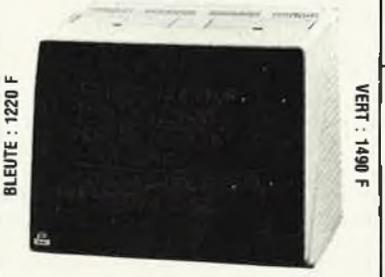
DIODES

1N 4004 1,20
1N 4007 1,30
1N 4148 0,60
88 105B 5,10
BY 251 2,80
BY 253 2,90
BY 254 3,00
PONT 1A 4,50
PONT 1 5 A 5,50
PONT 10 A 25,00
PONT 25 A 35,00
PONT 5A métal 35,00
Zener 1/2 W 1,50
Zener programmable 2,7 V à 37 V
µA 431 28,00

OPTO + DIVERS

BPW 34 19,80
BP 104 22,00
LED rouge 1,20
LED V/O/J 1,80
LED rectang 4,70
LD 271 A 4,50
TIL 111 13,20
TIL 303 90,00
TIL 305 90,00
TIL 311 115,00
TIL 312 23,00
TIL 313 23,00
TIL 322 32,00
Reseaux DIL 150 8,00
Reseaux SIL 6,00
Resistance 1/4 W CC par 10 0,18
Condo ceramique 1 pF à 100 nF 1,00
Condo multicouche 10 nF à 100 nF 1,60
Condo lantales + chimiques nous consulter
Condo variables 6 25 pF 3,80
Radiateurs 1 T03 25 40 13,60
2 T03 75 16,40
2 T03 30 57 56,00
1 T0220 ML7 2,00
1 T0220 ML26 3,20
1 T0 220 ML9 4,60

MONITEURS 12"/31 cm



AMBRE : 1540 F
 Tube 110° Bande passante 10 Hz à 24 MHz.
 80 caractères sur 24 lignes - 75 ohms
 Vidéo composite synchro négative 0,5-4 Vpp

CONNECTIQUE

DIL 16 Br serfir 16,50
DIL 24 Br serfir 22,00
DIL 40 Br serfir 32,00
Fil en nappe 26 cils 18,00
HE 902 2 x 19 22,00
HE 902 2 x 25 35,00
Soud HE 902 2 x 31 52,00
Soud HE 902 2 x 43 58,00
DB 25 femelle 30,00
DB 25 femelle 90° 35,00
DB 25 mâle 30,00
DB 25 capot 13,00
DIP Switch 4 18,00
DIP Switch 7 20,00
DIP Switch 8 25,00
Relais Europ a 45,00
Relais DIL 5 V 19,00
Relais DIL 12 V 19,00

TTL DIVERS

74 H 74 11,00
74 L 121 9,50
81 LS 95 19,50
81 LS 97 19,50
81 LS 98 32,00
F9368 34,80
DP B304 48,00

74 S

74 S 02 6,00
74 S 03 4,00
74 S 20 9,00
74 S 32 7,20
74 S 51 6,00
74 S 74 11,50
74 S 86 18,20
74 S 139 9,50
74 S 151 8,00
74 S 153 19,50
74 S 158 9,50
74 S 161 39,00
74 S 163 39,00
74 S 174 17,00
74 S 175 18,50
74 S 195 22,50
74 S 240 24,50
74 S 241 18,00
74 S 258 18,50
74 S 299 49,50
74 S 374 25,00

74 C

74 C 00 4,50
74 C 02 4,50
74 C 04 4,50
74 C 08 4,50
74 C 14 7,20
74 C 32 8,50
74 C 74 5,50
74 C 85 14,00
74 C 93 12,00
74 C 221 18,00
74 C 251 24,00

74 C 922 78,00

74 C 923 69,00
74 C 926 69,00
74 C 928 72,50

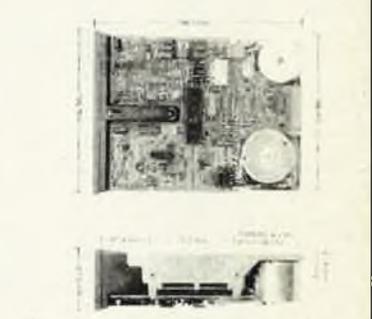
MULTIMETRE DIGITAL

Courant 0.1 µA à 10 A
 Tension 100 µA à 1000 V
 Résistance 0,1 à 20 M ohms

630,00 F

HM 101 95,00
 HM 102 210,00

FLOPPY DISK 5 1/4"



TANDON 100-1
 Simple face. Double densité
 250 K octets 48 TPI..... **2100 F**

BASF 6128
 Double face. Double densité
 500 K octets 48 TPI..... **2950 F**

TANDON 100-4
 Double face. Double densité
 1 Méga octets 96 TPI..... **3540 F**

CLAVIER + PUPITRE 1190 F

CLAVIER SEUL 990 F

PUPITRE SEUL 230 F

Clavier 65 touches
 Code ASCII 7 bits
 Alimentation 5 V/100 mA
 + 2 Enables + Parité + Break

LISTE TTL Série 74 LS et CMOS
 Séries 4000 et 4500
 avec fonctions et prix sur simple demande
 contre 10,00 F en timbres.

CIRCUITS INTEGRES C MOS	
4000-01-02-07-23-25-71-72-75-81-82	4,50
4010-11-19-70-77	4,70
4027-30-50	5,-
4009-12-73	6,50
4013-16-66-69	7,-
4014-18-28-44-52-53-99-49	9,-
4008-15-20-24-40-51-60-106	12,-
4029-42-43-93	13,-
4006	16,-
4021-22-41-76-98	20,-
4033-46	28,-
40103	33,-
4067	35,-
4034	46,-
CIRCUITS INTEGRES TTL	
7400-01-02-03-50-60	3,-
7404-05-25-26-27-30-32-40	3,50
7408-09-10-11-16-17-51-53-54-72-73-74-76-86-88-121	4,-
7406-07-13-20-22-37-38	5,-
7470-95-151	6,-
7475	7,-
7442-82-93-122	8,-
7490-96-107-123	9,-
7483-85-91	11,-
7441-45-46-47-48	14,-
74120	16,-
74145-150	21,-
74141	35,-
7489-273	30,-
74143	56,-
74 LS	
74LS00-02-03-04-08	74LS83-173-194-196
09-10-11-12-15-21-22	394
30-51-54-55-133-4	74LS134-157-244-249
74LS05-20-26-27-28	15,-
32-33-37-38-40-73-74	74LS85-147-295-16
76-78-109	4,50
74LS01-13-75-86-92	74LS154-156
107-126-136-279	6,00
74LS14-4 + 90-96-112	74LS124-251 + 245
122-123-222-365-367	19,-
8	74LS14B-190-191
74LS91-113-126-155	20,-
158-163-174-257-278	74LS160-162-373
283-293	22,-
74LS132-164-168-175	74LS197
253-277	24,-
74LS93-95	74LS280-290-324-390
74LS137-151-153-192	624
195-221-240-242-248	26,-
258-260-261-266	74LS168-374-629
12	74LS169-181-183
74LS40-47-48-191-193	30,-
245-247-273	74LS243
	35,-
	74LS275
	39,-
	74LS170
	52,-
C.I. intégrés divers	
AM 2833 PC	68,-
AY1 0212	17,-
AY3 1270	115,-
AY3 1350	18,-
AY3 8910	160,-
CA 3060	L 200
CA 3084	L 203
CA 3089	L 204
CA 3094	15,-
CA 3130	160,-
CA 3140	LF 257
CA 3161	40,-
CA 3162	LF 353
CA 3189	14,-
CEM 3310	LF 355
CEM 3320	10,-
CEM 3340	100,-
D 2101 AC1	LF 356 H
D 8088	14,-
DS 8629	LF 357 N
DP 8238	14,-
DP 8253 C	LH 0075
EF 68 21 P	418,-
EF 6850 P	LM 10 CH
ER 1051	75,-
ER 1400	LM 134 H
ER 3400	LM 311 N
FPT 100	15,-
FJH 131	LM 193 H
FX 209	LM 301AN8
HEF 4750	LM 305 H
HEF 4751	LM 307 N
HEF 4754	LM 308 N
HM 6116 LP3	LM 309 K
HM 6147 P	LM 310 N
HM 7107	LM 311 N
ICC 8038	LM 312 H
ICC 8048	LM 317 MP
ICC 8063	LM 317 T
ICL 7106	LM 317 HVK
JCL 7109	LM 318
ICL 7136	LM 319
ICL 8073	LM 322
ICL 8284	LM 324
ICM 7038	LM 325
ICM 7209	LM 326
ICM 7217	LM 327
ICM 7224	LM 328
ICM 7555	LM 329
IRF 120	LM 330 Z
IRF 530	LM 337 K
IRF 9132	LM 337 MP
KTY 10	LM 338 K
KV 1236	LM 339
L 120	LM 339 N24
L 121	LM 340 T
L 123	LM 340 T15
L 129	LM 346
L 130	LM 348
	LM 349
	LM 350 K
	LM 358
	LM 377
	LM 378
	LM 379 S
	LM 380 N8
	LM 380 N14
	LM 381
	LM 382
	LM 386
	LM 387
	LM 388 N1
	LM 389
	LM 391 N60

LM 391 N80	26,-	MC 6802	64,-
LM 393	10,-	MC 6810 P	42,-
LM 394	52,-	MK 3880 N4	140,-
LM 396 K	175,-	MK 50240	180,-
UA 431 AVWC	8,-	MK 50398	250,-
LM 555	8,-	ML 920	103,-
LM 556	10,-	ML 926	32,-
LM 564	38,-	ML 928	43,-
LM 565	12,-	ML 929	37,-
LM 566	37,-	MM 2102-1	45,-
LM 567	18,-	MM 2102-4L	24,-
LM 571	50,-	MM 2111 C4	39,-
LM 709 CN8	6,50	MM 2112-4N	42,-
LM 709 CN14	6,-	MM 5318	79,-
LM 710	9,-	MM 5377	79,-
LM 723	8,-	MM 5387	196,-
LM 733	32,-	MM 5406	105,-
LM 741 CH	9,-	MM 5407	50,-
LM 747 CN	14,-	MM 5556	95,-
LM 748	8,-	MM 5837	45,-
LM 1035	77,-	MM 6116 LP3	210,-
LM 1037	48,-	MM 63015 J	26,-
LM 1303	17,-	MM 74C04	8,-
LM 1309	35,-	MM 74C86	8,50
LM 1310	15,-	MM 74C90	15,-
LM 1330	16,-	MM 74C93	12,-
LM 1403	35,-	MM 74C173	20,-
LM 1408 L8	29,-	MM 74C174	10,-
LM 1408 L	8,-	MM 74C221	24,-
LM 1413	12,-	MM 74C912	85,-
LM 1416	15,-	MM 74C922	70,-
LM 1458	14,-	MM 74C923	52,-
LM 1468	45,-	MM 74C925	88,-
LM 1468	12,-	MM 74C926	88,-
LM 1489	13,-	MM 74C928	75,-
LM 1496	12,-	MM 74C935	102,-
LM 1508 L8	133,-	MM 78540	35,-
LM 1800	26,-	MM 80C97	9,-
LM 1868	28,-	MM 80C98	10,-
LM 1877 NIO	60,-	MM 82S23	26,-
LM 1897	22,-	MOC 3020	20,-
LM 2904	10,-	MRF 475	52,-
LM 2896-2	36,-	NE 555	6,-
LM 2907 N14	25,-	NE 5532	43,-
LM 2917 N8	30,-	NE 570	70,-
LM 3080	12,-	NE 5534	30,-
LM 3088	11,-	NJ 8812 DP	60,-
LM 3301	10,50	OPB 706 B	54,-
LM 3086	9,-	OPL 100-1	65,-
LM 3357	34,-	PB 284	150,-
LM 3302	15,-	RO3 2513	158,-
LM 3340	33,-	S 89	227,-
LM 3380	18,-	S 178 A	396,-
LM 3401	7,-	S 187 B	280,-
LM 3456	10,-	S 180	250,-
LM 3900	12,-	S 576 B	44,-
LM 3905	19,-	SAA 1004	34,-
LM 3911	21,-	SAA 1005	40,-
LM 3914	62,-	SAA 1030	115,-
LM 3915	36,-	SAA 1058	45,-
LM 13700	26,-	SAA 1059	75,-
LS 204	10,-	SAA 1070	160,-
LS 7220	62,-	SAB 0600	50,-
LX 503 A	502,-	SBB 2616	116,-
LX 1053 L	150,-	SC 116 D	12,-
MC 14175BCL	30,-	SFF 84116	40,-
MC 14411	126,-	SFF 96364	130,-
MC 14433	146,-	TFA 1001 K	40,-
MC 14495	39,-	TLO 84	21,-
MC 1450IUCB	4,50	TL 496	10,-
MC 14503BCP	9,-	TL 221 B	8,-
MC 14504BCP	15,-	TMS 1000	100,-
MC 14507CP	8,-	TMS 1122	110,-
MC 14508BCP	42,-	TMS 1601	190,-
MC 14510CP	12,-	TMS 3874	100,-
MC 14511BCN	12,-	TY 6008	13,-
MC 14512BCP	12,-	U 410 B	13,-
MC 14514	62,-	U 440	45,-
MC 14515P	120,-	UPB 7555	15,-
MC 14516BCP	15,-	UPB 7640	38,-
MC 14518PC	15,-	UPB 8226	73,-
MC 14526	10,-	UPB 8228	38,-
MC 14527	45,-	UPB 8255 AC5	78,-
MC 14520BCP	12,-	UPB 8257	186,-
MC 15528BCN	36,-	UPB 8259 C	180,-
MC 14538BCP	21,-	MID 400	77,-
MC 14539BCP	12,-	TOS 812	152,-
MC 14541BCP	15,-	UA 431	6,-
MC 14543BCP	29,-	UA 714	40,-
MC 14553BCP	42,-	UA 726	214,-
MC 14555BCP	13,-	UA 739	21,-
MC 14556BE	20,-	UA 758	26,-
MC 14558NP	36,-	UA 796	15,-
MC 14560BCP	25,-	R 6502	202,-
MC 14566BCP	18,-	R 6532	190,-
MC 14584BCP	10,-	R 6522	202,-
MC 14585BCP	18,-	R 6551	163,-
MC 145151	138,-	2 SJ 50	65,-
MC 146805 2	250,-	2 SK 135	65,-
FM 77 T	225,-	XR 2207	63,-
Divers			
AEY 14	36,-	BS 250	6,-
AEY 20	26,-	81 LS 95	25,-
BS 170	12,-	95H90	98,-
Eprom programmée			
2716 Disco	120,-		
2716 Junior EA	120,-		
2716 Junior PM	120,-		
2716 Junior TM	120,-		
2716 Elekterm	120,-		
2716 Photo Génie	120,-		
2716 Chronopro	120,-		
2716 Synthé Poly	120,-		
82S23 Prog. Fréq 150 MHz IC1 - IC2	32,-		
82S23 Interf. Junior	45,-		
74S387 Prog. Elekterm.	32,-		

MICROPROCESSEURS			
8080 AC	83,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8214	74,-	8253	72,-
8216	319,-	8256	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,-
Captur gaz 812	120,-
6116 P3	210,-
SL 6600	63,-
MC 10531L	150,-
9368	23,-
Tube geiger ZP 1400	526,-
KTY 10	35,-
BPW 34	25,-
KV 1236	54,-
ZNA 234	325,-
TDA 3810	53,-
TDA 3501	90,-

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE			
Préampli	54 F	Correcteur	37 F
Mélangeur	37 F	Vumètre	37 F
PA correct	101 F	Mélang V mét.	37 F



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	165,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	170,-
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	182,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	196,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	210,-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27	245,-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	265,-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	320,-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	390,-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	470,-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	620,-

NOUVEAUTE		
Transfos BAS RAYONNEMENT		
150 VA 2 x 27 Volts		350,-
680 VA 2 x 51 Volts		770,-

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°



MICRO-ORDINATEUR COULEUR « SECAM » « LASER 200 » (Secam)

L'INFORMATIQUE A LA PORTEE DE TOUS

Microprocesseur Z80A fonctionnant à 3,58 MHz

Mémoire :
ROM (Mémoire Morte) : 16 K Microsoft Basic contenant l'interpréteur
RAM (Mémoire Vive) : 4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K

- Branchez le et commencez
- Programmez immédiatement en microsoft Basic
- Exécutez des graphiques
- Trois possibilités d'affichage
- Effets sonores et musicaux
- Nombreuses possibilités avec des interfaces

PRIX avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique en Basic de 150 pages. **1280 F**

Extensions - Périphériques - Interfaces du Laser 200

Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles)	540 F
Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles)	990 F
Lecteur de cassettes DR 10	490 F
Interface d'imprimante « Centronics »	2 360 F
Imprimante 4 couleurs papier standard	2 900 F
Manettes de jeux (la paire)	290 F

LOGICIELS : liste sur demande
Cassette au choix 69 F

Le Micro-ordinateur de l'AN 2000
Documentation détaillée contre enveloppe timbrée

PIECES DETACHEES POUR ORGUES									
CLAVIERS					PEDALIERS				
Claviers	NU	1 C	2 C	3 C					
1 octave	160,-	290,-	330,-	390,-	1 octave	600,-	F		
2 octaves	245,-	360,-	420,-	490,-	1 octave 1/2	800,-	F		
3 octaves	368,-	515,-	650,-	780,-	2 octaves 1/2 Bois	2750,-	F		
4 octaves	480,-	660,-	840,-	930,-	Tirette d'harmonie	8,-	F		
5 octaves	600,-	820,-	990,-	1250,-	Clé double inverseur	9,-	F		
MODULES									
7 1/2	960,-	1520,-	1760,-		Vibrato	130,-	F		
					Repeat	140,-	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

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 F.
 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 1% 700.-	



Modules séparés de FORMANT câblés, 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. Sans 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 Curtiss)

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

RESI TRANSIT composants seuls	107.-
DIGIT 1 composants seuls	180.-
ELEKTOR N° 4	
9927 Mini fréquence/mètre	540.-
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.-
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.-
ELEKTOR N° 21	
80022 Amplificateur d'antenne	130.-
80009 Effets sonores	360.-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2360.-
en plus : Faces avant gravées	350.-
Coffret	280.-
ELEKTOR N° 22	
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	
80117 Fréquence/mètre 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.-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275.-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200.-
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	985.-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420.-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000.-
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	
82005 Contrôleur d'obturateur	470.-
82009 Amplificateur téléphonique	125.-
82019 Tempe ROM	560.-
82026 Fréquence/mètre simple	630.-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	450.-

82027 Synthétiseur VCO	450.-
82040 Module Capacimètre	190.-
82046 Arpeggio Gong	190.-
ELEKTOR N° 44	
82070 Chargeur universel	142.-
82028 Fréquence/mètre 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.-
82081 Auto-chargeur 1 A	200.-
3 A	260.-
82080 Réducteur de bruit DNR	260.-
9729-1 Synthétiseur COM	165.-
82078 Synthétiseur : Alimentation	300.-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	536.-
82089-1 et 2 Ampli 100 W	945.-
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.-
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.-
82128 Gradateur pour tubes	160.-
82133 Sifflet électronique	135.-
82121 Module parole	780.-
82138 Amorçage pour tube flus	30.-
ELEKTOR N° 49/50	
82527 Amplificateur de puissance	112.-
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	520.-
82167 Accordeur pour guitare	540.-
82171 Extension orgue junior	350.-
82172 Cérbere	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.-
83022-7 Amplificateur pour casque	270.-
83022-8 Circuit d'alimentation	270.-
83022-9 Circuit de connexion	196.-
ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle Sans alim.	960.-
83022-1 BUS	460.-
83022-6 Amplificateur linéaire	200.-
83022-10 Signalisation tricolore	145.-
83024 Récepteur de trafic	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.-
ELEKTOR N° 59	
83054 Convertisseur signal morse	300.-
83056 Musique par photo transmission	355.-
83058 Clavier ASCII avec touches Futala	1560.-

Ampli Crescendo Complet avec châssis 3 150 Frs

Preampli Prelude Complet avec châssis 3 150 Frs

ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380.-
83051-2 Le Récepteur	880.-
83067 Extension Wattmètre	500.-
83071-1-2-3 Audioxcope	1100.-
ELEKTOR N° 61/62	
83410 Cres Thermomètre	360.-
83503 Chenillard à effet	160.-
83515 Micromaton	410.-
83551 Générateur de mires N et B	535.-
53552 Pré Ampli micro	135.-
83553 Eclairage constant	230.-
83558 Convertisseur N/A	135.-
83561 Générateur de sinusoides	120.-
83563 Radiathermomètre	130.-
83562 Tampons pour Prelude	95.-
83584 Ampli PDM	190.-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Emetteur	320.-
EPS 83069-2 Récepteur	320.-
EPS 83082 Carte VDU	960.-
EPS 83083 Test Auto	720.-
EPS 83087 Baladin 7000	340.-
Casque en option	
ELEKTOR N° 64	
83088 Régulateur pour alternateur	95.-
83093 Thermostat extérieur chauffage central	380.-
83095 Quantificateur	660.-
83098 Adapateur Secteur	190.-
83101 Interface Basiccode pour Junior	53.-
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)	650.-
83106 Remise en forme signaux FSK	270.-
ELEKTOR N° 65	
EPS 83110 Régulateur pour train électrique	383.-
EPS 83104 Phonopore à flash	240.-
EPS 83114 Pseudo-Stéréo (Baladin 7000)	292.-
EPS 83108-1-2 Carte CPU 6502	1545.-
EPS 83107-1-2 Métronome à deux sons	598.-
ELEKTOR N° 66	
EPS 83102 Omnibus	569.-
EPS 83113 Ampli signaux vidéo	170.-
EPS 83120-1 et 2 Déphasage audio	460.-
EPS 83121 Alim. symétrique réglable	590.-
EPS 83123 Avertisseur de gelée	140.-
EPS 83137 Encentes chaîne X2	NC
ELEKTOR N° 67	
EPS 83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo	658.-
EPS 83134 Lecteur de cassette numérique	303.-
EPS 84001 Rose des Vents	704.-
EPS 84005 1 et 2 Chronorégleur	794.-
ELEKTROSCOPE 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	120.-
Transfo Alimentation	250.-
Réalisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektornado	280.-
9832 Equaliser graphique	290.-
9897 1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage	160.-
9897 2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité	160.-
9832 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.-

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

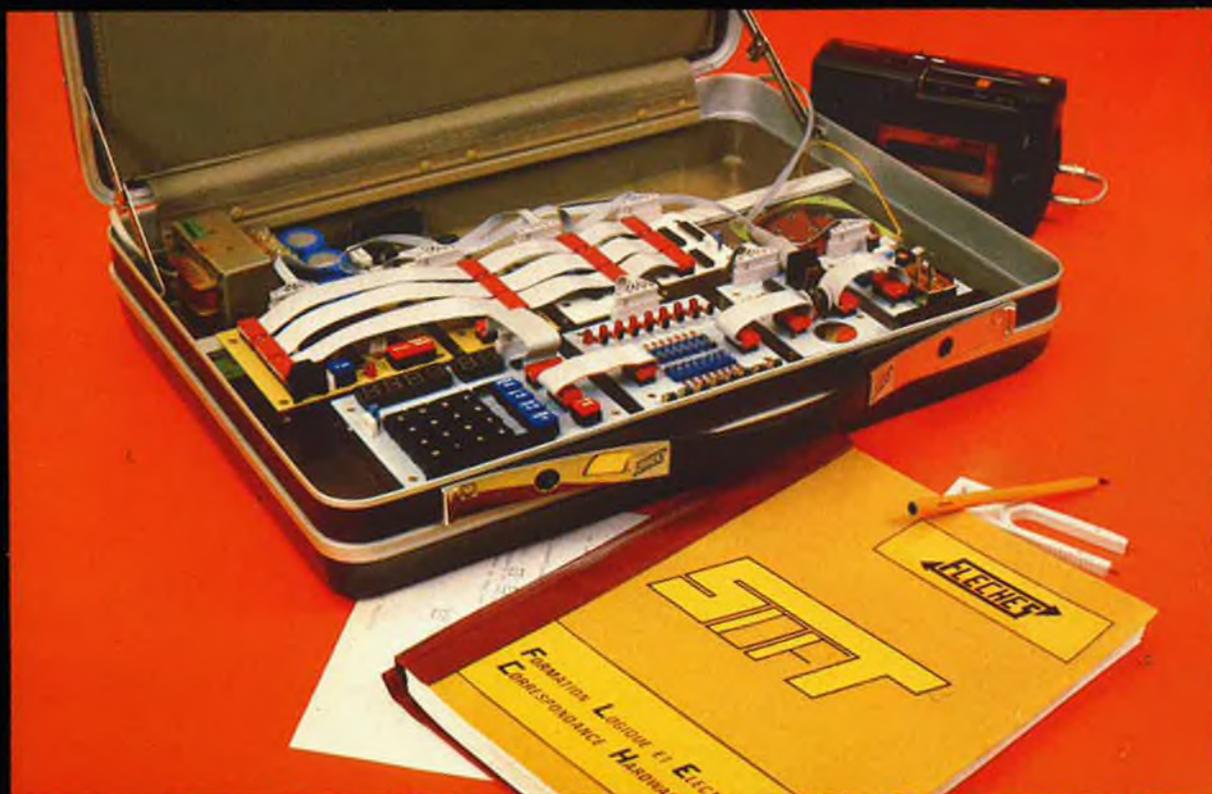
FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-1-84 DONNEES SOUS RESERVE

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



FORMATION LOGIQUE ET ELECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE HARDWARE ET SOFTWARE



COURS COMPLET DE SOFT SUR MICROORDINATEUR

Présentation du système

Analyse et programmation en langage machine

Corrections individuelles des exercices et de vos programmes par professeurs qualifiés.

Matériel professionnel extensible directement utilisable pour applications industrielles.

Prix cours et mallette complète : **5.225 F TTC** (magnétophone non fourni)

Facilités de paiement.

Documentation complète sur simple demande.

FLECHES 22 Bd. Carnot - 22000 SAINT BRIEUC
Tél. (96) 78.52.83

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 13/14, 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

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

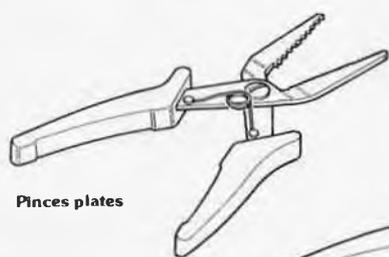
Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

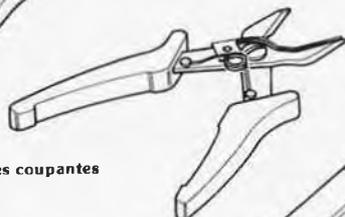
- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

elektor copie service

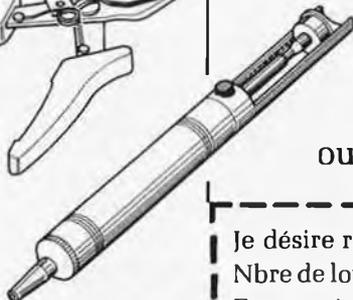
MEDELOR



Pincès plates



Pincès coupantes



Pompe à dessouder

LOT D'OUTILLAGE ELECTRONIQUE

- 1 paire de pincès plates
- 1 paire de pincès coupantes
- 1 pompe à dessouder.

Franco **120 F** T.V.A.C.

Avec règlement fait à la commande

ou **140 F** contre remboursement

MEDELOR

TARTARAS
42800 RIVE DE GIER
Tél : (77) 75.80.56

Je désire recevoir votre lot d'outillage.

Nbre de lots
 Franco règlement joint à la commande 120 F x
 Contre remboursement 140 F x
 NOM Prénom
 Adresse

Coupon à retourner à :
MEDELOR TARTARAS 42800 RIVE DE GIER

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 (film plastique) et des cassette de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

F1: MAI JUIN 1978 générateur de fonctions	9453	46,—	carte de bus universelle (quadruple) auto-chargeur	82079	48,—	F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II modem	83010	22,—	F66: DECEMBRE 1983 omnibus amplificateur/distributeur de signaux vidéo	83102	121,—
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF	9967	22,—	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique	82017	70,—	Prélude: amplificateur pour casque	83022-7	59,—	déphaseur audio: circuit de retard	83120-1	64,—
F7: JANVIER 1979 clavier ASCII	9965	110,50	amplificateur 100 W: ampli 100 W	82089-1	37,—	alimentation	83022-8	55,—	circuit de l'oscillateur	83120-2	39,50
F8: FEVRIER 1979 Elekterminal	9966	107,50	testeur de RAM	82090	27,50	platine de connexion	83022-9	88,—	alimentation symétrique réglable	83121	55,—
F19: JANVIER 1980 codeur SECAM	80049	89,50	mini-carte EPROM	82093	23,50	gradateur pour phares	83028	22,—	avertisseur de conditions givrantes	83123	28,50
F20: FEVRIER 1980 train à vapeur	80019	27,—	interface sonore pour TV	82094	27,—	F57: MARS 1983 décodeur CX	82189	35,—	Vivace (enceintes XL)	83137	145,50
nouveau bus pour système à µP	80024	84,—	clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds	82106	35,—	carte mémoire universelle	83014	105,—			
F21: MARS 1980 le vocodeur d'Elektor	80068-1 + 2	141,50	circuit d'interface	82107	66,50	Prélude: bus	83022-1	171,—			
bus	80068-3	49,—	circuit d'accord	82108	39,50	amplificateur linéaire	83022-6	70,50			
filtre	80068-4	46,50	F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare	82014	143,50	visualisation tricolore	83022-10	30,50			
entrée-sortie	80068-5	41,—	carte CPU à Z80	82105	101,—	récepteur BLU bande "chaliutiers"	83024	64,50			
alimentation						luxmètre à cristaux liquides	83037	29,50			
F22: AVRIL 1980 junior computer:			F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus	82110	47,50	F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC	83022-2	54,50	F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo	83133-1	34,50
circuit principal	80089-1	179,—	carte de sortie	82111	67,—	préamplificateur MD	83022-3	67,—		83133-2	50,—
affichage	80089-2	18,—	circuit de conversion	82112	27,50	réglage de tonalité	83022-5	51,50	lecteur de cassette	83133-3	42,—
alimentation	80089-3	43,—	récepteur BLU ondes courtes	82122	71,50	Interlude: module de commande	83022-4	50,50	numérique	83134	63,—
F27: SEPTEMBRE 1980 carte Bk RAM + EPROM	80120	188,50	gradateur universel	82128	23,50	horloge programmable	83041	61,50	rose des vents	84001	76,50
F34: AVRIL 1981 carte bus	80068-2	69,—	relais électronique	82131	22,—	wattmètre	83052	38,50	chronorégleur	84005-1	52,—
vocodeur: détecteur de sons voisins/dévoisés: carte détecteur	81027-1	48,50	amorçage électronique pour tube luminescent	82138	20,—	F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage	83051-1	31,—		84005-2	50,50
carte commutation	81027-2	57,50	F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible	82528	23,—	convertisseur pour le morse	83054	39,—			
F35: MAI 1981 alimentation universelle	81128	35,—	générateur de sons en 1E80 5 V: l'usine	82543	34,—	trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur	83056	55,—	+ artist	82014-F	24,—
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer:				82570	32,—	clavier ASCII	83058	246,—	+ alimentation de laboratoire	82178-F	27,—
carte d'interface	81033-1	272,—	F51: SEPTEMBRE 1982 photo-génie: processeur	81170-1	58,—	F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY	83044	37,50	+ Prélude	83022-F	51,50
carte d'alimentation	81033-2	20,50	clavier*	82141-1	53,50	Maestro: récepteur	83051-2	189,—	+ horloge programmable	83041-F	134,50
carte de connexion	81033-3	18,50	logique/clavier	82141-2	28,—	Audioscope spectral: filtres	83067	41,50	+ Maestro	83051-F	55,50
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 générateur aléatoire simple	81523	34,—	affichage	82141-3	32,—	commande	83071-1	48,—	+ face avant en matériau préimprimé autocollant		
tamppons d'entrée pour l'analyseur logique	81577	29,—	gaz-alarme	82146	23,—	afficheur	83071-2	46,50			
F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière	81155	46,—	téléphone intérieur: poste	82147-1	42,50	clavier ASCII	83071-3	55,50			
compteur de rotations	81171	69,50	alimentation	82147-2	21,—						
F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel:			extension EPROM jeux T.V. bus	82558-1	49,—	F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 cres-thermomètre	83410	40,50			
circuit principal	81170-1	58,—	carte EPROM	82558-2	28,—	chenillard à effet de flash	83503	27,50			
circ. clavier + affichage	81170-2	43,—	indicateur de rotation de phases	82577	38,50	micromaton	83515	33,—			
F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior	82020	50,—	* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge			générateur de mire N/B à 1 circuit intégré	83551	28,—	CASSETTES ESS cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV	ESS007	60,—
circuit principal	80133	179,—	F52: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre	82142-1	24,50	préampli pour micro	83552	30,—	cassette contenant 15 nouveaux programmes radiastrométrie	ESS009	67,50
transverter 70 cm			thermomètre	82142-2	23,—	source d'aléaillage constant	83553	32,—			
FMN + VMN	81156	61,—	temporisateur	82142-3	28,—	convertisseur N/A sans prétention	83558	28,—	cassette contenant 16 nouveaux programmes	ESS010	67,50
(fréquence + voltmètre)			antenne active: amplificateur	82144-1	22,—	générateur de sinusoïdes	83561	27,50			
générateur de fonctions	82006	30,—	atténuateur et alimentation	82144-2	22,—	tamppons pour Prélude	83562	25,50			
F42: DECEMBRE 1981 programmateur d'EPROM (2650)	81594	21,—	thermomètre LCD	82156	30,50	radiastrométrie	83563	23,50			
tempo ROM	82019	23,50	convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz	82161-1	29,50	ampli PDM en pont	83584	39,—			
high boost	82029	27,—	bandes > 14 MHz	82161-2	33,—	F63: SEPTEMBRE 1983 sémaphore: émetteur	83069-1	39,50	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.		
F43: JANVIER 1982 eprogrammeur	82010	66,50	F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires	82157	58,—	récepteur	83069-2	38,50			
arpeggio gong	82046	23,—	interface pour disquettes	82159	67,—	carte VDU	83082	113,—			
F44: FEVRIER 1982 hétérophote	82038	23,—	dé parlant	82160	43,—	test-auto	83083	67,—			
thermostat pour bain photographique	82069	29,—	diapason pour guitare	82167	32,—	baladom 7000	83087	30,50			
chargeur universel nicad	82070	29,50	Cerbère	82172	33,50	F64: OCTOBRE 1983 régulateur pour alternateur	83088	26,50			
F45: MARS 1982 récepteur france inter	82024	75,50	thermomètre super-éco	82175	33,50	thermostat extérieur pour chauffage central	83093	52,—			
alimentation	82078	52,—	F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur: circuit principal	9823	60,—	quantificateur	83095	50,—			
			alimentation	82162	21,50	adaptateur pour le secteur	83098	22,50			
			alimentation de laboratoire	82178	58,—	interface Basiccode-2 pour le Junior Computer	83101	22,—			
			lucipète	82179	42,—	anémomètre: carte de mémorisation	83103-1	54,50			
			crecendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82180	66,—	carte de mesure	83103-2	22,—			
			F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P.	83002	26,50	remise en forme de signaux FSK	83106	41,—			
			milli-ohmmètre	83006	27,50						
			crecendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83008	43,—						

NOUVEAU

F67: JANVIER 1984
simulateur de stéréo

83133-1 34,50
83133-2 50,—
83133-3 42,—

lecteur de cassette numérique
rose des vents
chronorégleur

83134 63,—
84001 76,50
84005-1 52,—
84005-2 50,50

eps
faces avant

+ artist 82014-F 24,—
+ alimentation de laboratoire 82178-F 27,—
+ Prélude 83022-F 51,50
+ horloge programmable 83041-F 134,50
+ Maestro 83051-F 55,50
+ face avant en matériau préimprimé autocollant

ess
software service

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

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 ENCART

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	encart, 1-88 à 1-92
ALBION	1-74 et 1-75
BERIC	1-04 et 1-05
BIOREX	1-17
CCI	1-09
ELAK	1-86 et 1-87
ELEKTOR	encart, 1-10, 1-15, 1-17
FLECHES	1-14
LAG ELECTRONIQUE	1-76 à 1-79
LOISIRS ELECTRONIQUES	1-85
MAGNETIC FRANCE	1-12 et 1-13
MEDELOR	1-15
MICROPROSS	1-09
MONT PARNASSE Composants	1-88 à 1-92
PENTASONIC	1-06 et 1-07
PUBLITRONIC	encart, 1-08, 1-16, 1-73, 1-82, 1-83
REUILLY COMPOSANTS	1-88 à 1-92
SELECTRONIC	1-02, 1-80 et 1-81
Ste Nile RADIO PRIM	1-74 et 1-75
TCICOM	1-11
PETITES ANNONCES	1-84 et 1-85

paperware, le logiciel qu'il vous faut

si vous ne voulez pas mourir idiot

- paperware 1: modifications de PM/PME désassembleur
- paperware 2: moniteur hexadécimal et amorce du DOS OS65D
- paperware 3: console vidéo universelle (description et listings)
- paperware 4: gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec interface cassette
- gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec interface pour disques souples
- deux programmes de démonstration graphique

Bon marché, bien documenté, clair et pédagogique, le paperware est le logiciel sur papier qu'Elektor met à la disposition de ses lecteurs curieux

UNE PRESENCE PERMANENTE ET EFFICACE



MICRO GARDIEN

GARANTI 1 AN

262 F seulement

BON A DECOUPER CI-DESSOUS

PORTÉE 100m

- **Sensible**: capte même les chuchotements à 10 m.
- **Utile** pour surveiller vos enfants, vos biens, etc.
- **Fonctionne sur prise électrique** (faible consommation).
- **Silencieux et discret**

SURPRENEZ VOTRE ENTOURAGE

MICRO-EMETTEUR TX 2007

PORTÉE 300m



UN MODELE DE MICRO-EMETTEUR ETONNANT PAR SA PUISSANCE

PERFORMANCES AMELIORABLES (selon mode d'emploi en français)

UTILE EFFICACE

Pour surveiller enfants, commerces, garages, etc.

FICHE TECHNIQUE

- **Simple**: Réception sur tout poste radio FM, auto-radio, chaîne HI-FI, etc. Il suffit de déplacer la fréquence pour trouver une zone libre.
- **Discret**: Sans fil, sans branchement, sans antenne extérieure.
- **Pratique**: Petit et léger, fonctionne avec une pile courante de 9 volts jusqu'à 250 heures en continu (livré sans pile).

ATTENTION: Le constructeur ou les vendeurs ne sauraient être tenus pour responsables de l'utilisation illégale du TX 2007 (atteinte à la vie privée, espionnage industriel, etc.).

AUTO-DEFENSE IMMEDIATE ET RADICALE

BOMBE ANTI-AGRESSION

GARANTI 1 AN

182 F seulement

BON A DECOUPER CI-DESSOUS

SATISFAIT OU REMBOURSE

- Neutralise vos agresseurs 1/2 heure par effets instantanés sur les yeux et voies respiratoires.
- Aucune séquelle. • Portée 4 mètres.

Modèle NORMAL : 65F

Modèle COLORANT : 65F Mêmes effets + coloration bleue indélébile de l'agresseur pendant 4 jours

PROMO 4 bombes (2 normales + 2 colorées) : 200F

pour en avoir toujours une avec vous (vulture, maison, sac, etc...).

STRATEGIE

55 F

BIOREX INTERNATIONAL

R.P. 26

31, AVE JEAN MARTIN

13301 MARSEILLE

CEDEX 5

Commande par téléphone 24h/24

(91) 48.68.54

BIOREX - B.P. 26 13005 Marseille

ENVOI RECOMMANDE RAPIDE ET DISCRET

Oui, veuillez m'adresser (préciser quantité)

MICRO GARDIEN 007 au prix unitaire de 262F + 15 F de port en recommandé

MICRO EMETTEUR TX 2007 au prix unitaire de 182 F + 15 F de port en recommandé

BOMBE ANTI-AGRESSION modèle NORMAL au prix unit. de 65F + 15 F de port en recommandé

BOMBE ANTI-AGRESSION modèle COLORANT au prix unit. de 200F + 15 F de port en recommandé

PROMO 4 BOMBES (2 normales + 2 colorées) au prix unit. de 200F + 15 F de port en recommandé

PROMO 4 BOMBES (2 normales + 2 colorées) au prix unit. de 200F + 15 F de port en recommandé

Envoyez-moi cette commande contre remboursement (20F de frais supplémentaire)

Envoyez-moi une pile pour le MICRO EMETTEUR TX2007, alcaline UCAR professionnel

au prix unitaire de 20F

par un chèque bancaire - Un chèque CCP 3 volets - Un mandat-lettre.

NOM _____

Adresse _____

Je note que si je ne suis pas entièrement satisfait je serai remboursé intégralement en renvoyant ma commande dans les 8 jours.

7e année ELEKTOR sarl

Janvier 1984

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

 Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.
 Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E
 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	Suisse	par Avion
110 FF	150 FF	52 FS	210 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer. — CH2052 Fontaine-melon

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, A. Dahmen, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. von der Linden, G. Mc Loughlin, J. van Rooy, G. Scheil, L. Seymour, T. Wyffels.

Laboratoire: K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, P. Theunissen.

Documentation: P. Hogeboom.

Sécritariat: H. Smeets, G. Wijnen. **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 editrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société editrice 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 de schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société editrice.

La Société editrice 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 editrice 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 editrice 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

Elektor A.S., Refik Saydam cad. 89, Aslan 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 1984 — 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:

U _{CEO} , max	20 V
I _C , max	100 mA
h _{fe} , min	100
P _{tot} , max	100 mW
f _T , 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
U _R , max	25 V	20 V
I _F , max	100 mA	35 mA
I _R , max	1 µA	100 µA
P _{tot} , 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, OA 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 ⁻¹²
n (nano-)	= 10 ⁻⁹
µ (micro-)	= 10 ⁻⁶
m (milli-)	= 10 ⁻³
k (kilo-)	= 10 ³
M (mega-)	= 10 ⁶
G (giga-)	= 10 ⁹
T (tera-)	= 10 ¹²

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
 10 n = 0,01 µF = 10⁻⁸ 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° 69/Mars	→	1 Fév
n° 70/Avril	→	27 Fév
n° 71/Mai	→	2 Avril
n° 72/Juin	→	27 Avril

Le Centre de Communication Opéra

Le Centre de Communication Opéra a été conçu pour assurer l'animation audiovisuelle de l'Espace Opéra, centre commercial situé à l'emplacement de l'ancien Drugstore Opéra à Paris. L'objet de ce centre est d'offrir, entre autres services, toutes les possibilités de communication avancée offertes par les nouvelles techniques, tant audiovisuelles qu'informatiques.

Quatre grands axes ont été définis:

Communication directe: destinée à informer les visiteurs sur les activités permanentes ou temporaires du centre.

Equipement:

Un panneau d'affichage vidéo constitué de quatre moniteurs 62 cm placés côte à côte. Un vidéodisque Philips 835, programmé par Eprom, générant les messages télétexte.

Communication indirecte: destinée à apporter des informations sur des événements directement ou indirectement liés aux activités du centre.

Equipement:

Un vidéodisque institutionnel VP 835, un moniteur 26 inches avec décodeur télétexte; la programmation du disque vidéo et des textes est effectuée par Eprom.

Communication permanente: destinée à informer à tout moment, sur interrogation des visiteurs, des spectacles et des manifestations culturelles à Paris.

Equipement:

Un lecteur de vidéodisque VP 705, un microordinateur P 2000, et un moniteur vidéo muni d'un cadre tactile.

Communication ludique: destinée à présenter une très grande masse d'informations diverses sous une approche spectaculaire.

Equipement:

Un écran vidéo modulaire d'environ 11 m²: le *Vidiwall* (voir dessin). Une régie vidéo permettant d'alimenter l'écran

géant en images de sources diverses. Une partie des documents provient d'une batterie de six vidéodisques à accès rapide, représentant plusieurs dizaines de milliers d'images fixes et plusieurs centaines de spots.

Une autre partie des documents provient de bandes vidéo lues sur magnétoscope 3/4 BVU. Enfin, un ordinateur graphique, un générateur d'effets spéciaux et un jeu de caméras "broadcast" permettent la saisie, la création ou la transformation d'images.

Le Vidiwall

Le concept de cet écran a été développé par Mr Patric Martin, directeur de CAT France. La réalisation en est assurée par le groupe des projets spéciaux de Philips Eindhoven.

L'écran est composé d'un groupe de 6 modules, chaque module comprenant 9 moniteurs RVB, 9 RAMs vidéo et 1 circuit contrôleur. Ces 54 moniteurs sont disposés en 6 rangées de 9 unités, formant une surface de 11,20 m².

Un module (3 x 3 moniteurs) est alimenté individuellement par un signal vidéo en provenance de la régie. Ce signal peut être:

- Répété par chacun des moniteurs (9 fois la même image).
- Divisé en 9 fractions égales, chaque fraction reprise par un moniteur dans n'importe quel ordre.
- Dirigé vers la mémoire RAM vidéo, cette option permettant de "geler" une image sur l'ensemble du module.

Chacun des 9 moniteurs composant un module de base peut donc reproduire à volonté une image fixe mémorisée dans sa RAM vidéo

ou une image animée en provenance d'une des sources vidéo de la régie. La commutation entre 2 sources vidéo s'opère pendant le "blank interval".

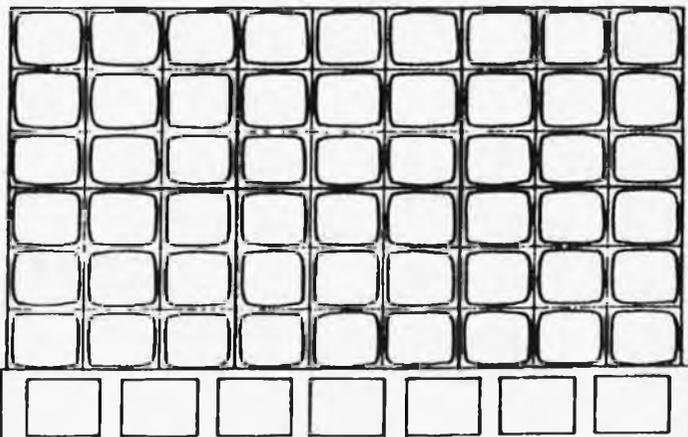
Les propriétés énoncées pour un module de base restent valides pour l'ensemble des 6 modules.

Configurations possibles sur l'ensemble du Vidiwall:

Deux états possibles de l'image ont été définis ci-dessus:

- . Image animées (symbole A)
- . Images fixes (symbole F)
- . Un autre ordre peut être envoyé individuellement à chaque moniteur rester "noir" (symbole M)
- L'image fixe peut être commandée à chaque moniteur indépendamment, chaque moniteur pouvant présenter une image différente.
- Une image fixe peut être également agrandie (zoom) par plusieurs moniteurs contigus, ceci en n'importe quel point de l'écran. Un agrandissement plus important peut être obtenu, mais une partie de l'image est rejetée, du fait des proportions du Vidiwall (6 x 9).
- Chaque module peut recevoir une source d'images animées et recevoir des instructions indépendantes.
- Chaque moniteur non utilisé à l'intérieur d'un module, pour le traitement de l'image animée, peut être soit en mode M, soit en mode F.
- Chaque module (3 x 3 moniteurs) est muni de:
 - . un circuit "image contrôleur"
 - . une interface RS 232
 - . une interface "current loop"
 - . une prise SCART (input)
 - . neuf SCART RVB (output).

Computer Assited Televideo



Ce montage s'adresse à tous les musiciens qui font appel au médium électroacoustique dans leur pratique musicale. Il s'agit d'un effet spécial qui permet de faire passer un signal, à l'origine bien repérable dans l'espace stéréophonique, d'une voie vers l'autre (gauche → droite et droite → gauche) à un rythme plus ou moins rapide. Autrement dit, il s'agit d'un "panoramique" (au sens où l'on désigne par ce terme l'organe de commande du même nom sur les tables de mixage) automatique. Si vous n'êtes pas musicien, vous pouvez tout de même utiliser le gyrophone pour trafiquer vos disques, vos cassettes ou vos bandes magnétiques...

gyrophone

écarquillez
vos oreilles,
ça tourne!

Comme on peut s'en douter, l'effet obtenu à l'aide du gyrophone n'est vraiment spectaculaire que sur un signal stéréophonique obtenu à partir de plusieurs instruments (ou sources) dont la position est bien définie sur l'horizon stéréophonique. A titre d'exemple, nous vous suggérons de faire des essais sur des enregistrements de musique pop antérieurs à 1970 (ceux des Beatles notamment)... et bien sûr sur vos propres enregistrements avec guitare ou synthétiseur, à condition qu'ils soient mixés "très écarté".

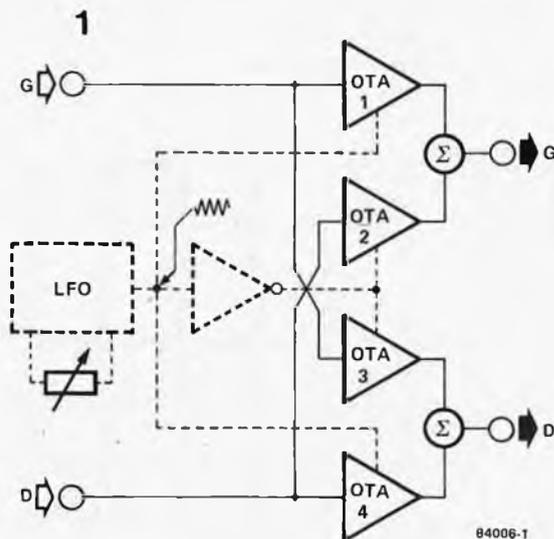
Le synoptique de la figure 1 permet de mieux comprendre le principe du circuit, à défaut d'un exemple sonore qu'il ne nous est pas possible de vous donner ici. Le signal G-D (gauche-droite) est appliqué à quatre amplificateurs opérationnels à transconductance (qui se comportent en VCA): le signal G attaque simultanément l'OTA1 et l'OTA3, tandis que le signal D attaque les deux autres. Les signaux de sortie des OTA 1 et 2 sont couplés sur le canal de sortie G, et ceux des OTA 3 et 4 sont

acheminés sur le canal D. Une oscillation à très basse fréquence fournie par un LFO attaque directement les OTA 1 et 4, et les OTA 2 et 3 après inversion. Autrement dit, lorsque le signal G traverse l'OTA 1, il ne peut pas passer par l'OTA 3 qui est fermé. En même temps, le signal D passe par l'OTA 4 et ne peut pas passer par l'OTA 2. Le signal de commande fourni par le LFO diminue progressivement sur l'OTA 1 et l'OTA 4 et augmente dans les mêmes proportions sur l'OTA 2 et l'OTA 3. Tandis que le signal G est de plus en plus atténué par l'OTA 1, il apparaît avec une amplitude croissante en sortie de l'OTA 3. Il en va de même pour le signal D en sortie des OTA 3 et 4. De sorte que petit à petit l'image stéréophonique s'inverse, le signal d'entrée G apparaissant en sortie sur le canal D, et le signal d'entrée D apparaissant en sortie sur le canal G.

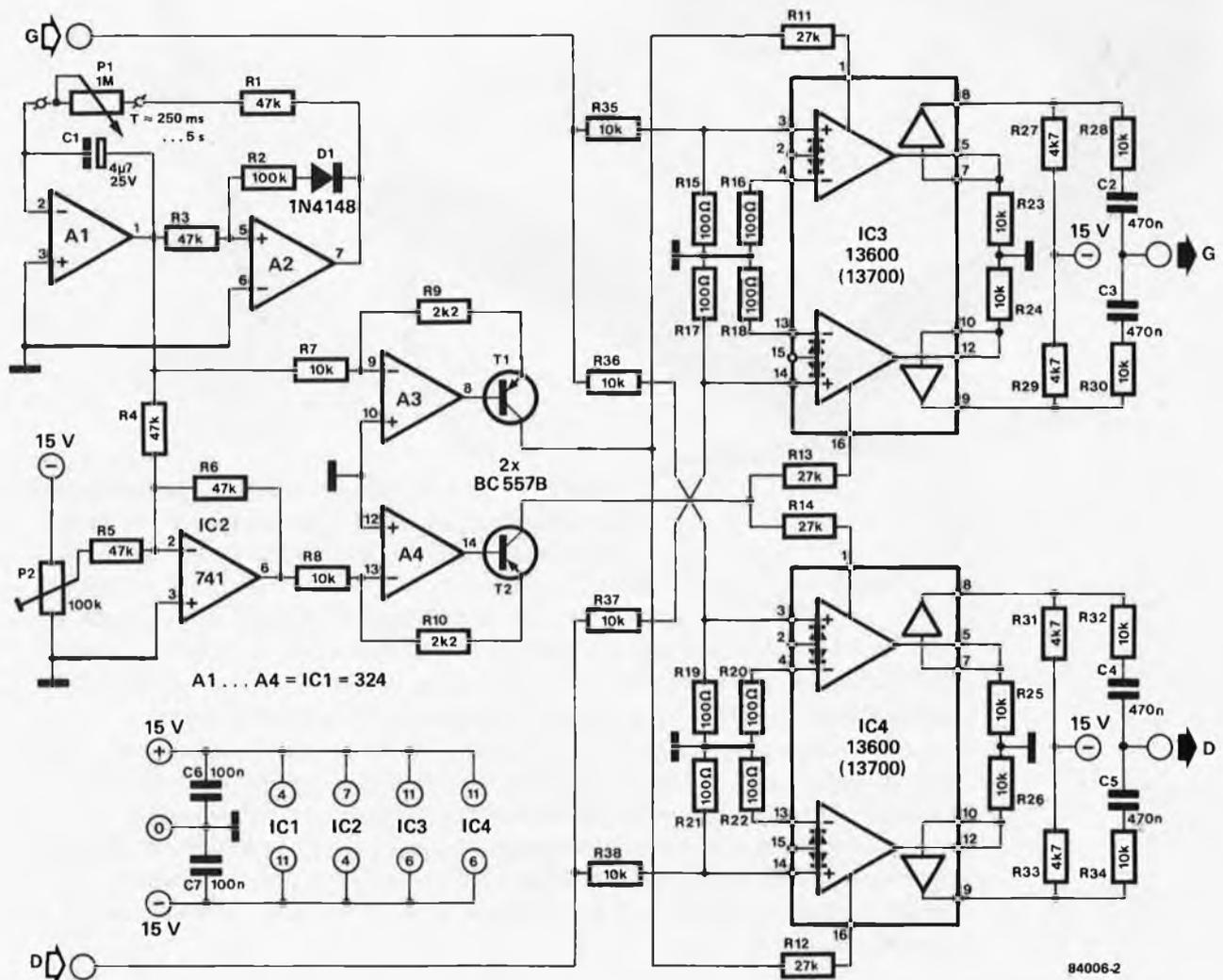
Le fonctionnement du circuit est fort simple, le schéma n'est d'ailleurs pas compliqué non plus. Comme on le voit sur la figure 2, l'oscillateur TBF est construit autour de A1 et A2 de façon classique (déclencheur + intégrateur); il fournit une tension triangulaire que la diode D1 empêche de devenir négative. Cette tension est appliquée directement à l'entrée de A3 et, après inversion par IC2, à l'entrée de A4. Associés respectivement aux transistors T1 et T2, ces deux amplificateurs opérationnels assurent une conversion de la tension de commande triangulaire en courant variable. Cette opération est indispensable, puisque les OTA doivent être commandés en courant (et non en tension). Les OTA intégrés par paire dans les 13600 ont déjà fait l'objet de descriptions détaillées dans des articles antérieurs. Les sorties de IC3 sont mélangées sur le canal G à l'aide d'un simple dispositif RC, comme le sont d'ailleurs aussi les sorties de IC4 sur le canal D. On remarquera que IC3 et IC4 comportent chacun deux tampons internes (entre les broches 7 et 8, et 9 et 10) qu'il n'est pas indispensable d'utiliser.

Nous ne proposons pas de dessin de circuit imprimé pour ce montage, non pas parce

Figure 1. Pour distinguer le signal BF du signal TBF de commande, le parcours de ce dernier a été représenté par des lignes pointillées.



84006-1



que ses performances seraient insuffisantes (bien au contraire), mais tout simplement parce qu'une réalisation sur circuit imprimé d'expérimentation ne pose aucun problème et parce qu'elle constitue un excellent exercice de câblage (sans risque)...

La durée de la période du LFO pourra être calculée avec précision à l'aide de la formule suivante:

$$T = C1 \cdot (P1 + R1)$$

soit environ 250 ms à 5 s avec les valeurs indiquées sur le schéma de la figure 2.

La tension de décalage prélevée sur le curseur de P2 permet de ramener le signal de sortie de IC2 dans le domaine positif. Pour effectuer ce réglage, il est bon de disposer d'un oscilloscope qui permettra de vérifier que le signal TBF en sortie de IC2 ne devient jamais négatif. A défaut de cet appareil, on fera le réglage de P2 à l'oreille: on applique un signal quelconque sur l'une des deux voies (G ou D), et l'on ajustera P2 de telle sorte que le signal de sortie

apparaisse progressivement sur le canal D quand il disparaît sur le canal G, et vice versa. Le réglage de P2 n'est pas satisfaisant tant qu'il subsiste un temps mort entre la disparition du signal sur un canal et son apparition sur l'autre.

L'amplitude du signal d'entrée peut varier de 0,7 V à 10 V (en continu ou en alternatif). Si l'amplitude standard de 0,7 V se révélait insuffisante, il suffirait d'intercaler un préamplificateur entre la source et le gyrophone (afin d'éviter notamment l'apparition de bruits gênants lors des minima et des maxima du signal TBF). Le courant d'alimentation est d'environ 50 mA par canal. Note: On trouvera de plus amples détails sur l'OTA 13600 dans l'article intitulé "l'OTA théorique" publié en avril 1982, Elektor n° 46, page 4-34.

Figure 2. Le circuit du gyrophone consiste en quatre OTA commandés par un LFO: deux d'entre eux reçoivent le signal TBF direct, les deux autres le reçoivent inversé. De sorte que quand les uns s'ouvrent, les autres se ferment, et inversement.



Bien que les montres à quartz aient à première vue quasiment sonné le glas des montres mécaniques, rien n'est plus agréable que de porter au poignet la belle mécanique d'un montre-bracelet à balancier. Le tic-tac régulier produit par un ensemble de pièces figiolées avec art et adaptées les unes aux autres avec soin et amour, est quasiment surréaliste et d'un autre monde, lorsqu'on le compare au grouillement inaudible et invisible des électrons d'une montre à quartz. Le chronorégleur est un appareil qui permet d'ajuster (rendre juste) une montre mécanique. Grâce à une durée de référence produite par un quartz, l'erreur de presque n'importe quelle montre mécanique à balancier est mesurée et affichée en un rien de temps. Cette erreur est indiquée en minutes par jour et visualisée sur un affichage. Le chronorégleur permet d'ajuster rapidement et précisément, à la cadence exacte, le tic-tac de votre montre préférée ou oignon favori.

chronorégleur

donner aux
mécanismes
à balancier
la précision
du quartz

Depuis l'aube des temps, la race humaine essaie, d'une façon ou d'une autre, de mesurer la fuite du temps. Le cadran solaire (gnomon), la clepsydre, le sablier géant la lampe à huile, les chandelles (qu'elles soient cierge ou bougies), sont quelques-uns des moyens découverts au cours des âges. Vient ensuite l'horloge mécanique. On ne sait pas très exactement quelle est la date de sa première apparition aux yeux éblouis de quelques rares initiés, mais il est certain que dès le XIV^{ème} siècle on la fabriquait déjà. Au cours des décennies qui suivirent, le mécanisme se vit appliquer de nombreuses améliorations qui lui permirent d'atteindre une précision somme toute acceptable (voir l'horloge astronomique de Strasbourg). A la fin du XV^{ème} siècle, il existait déjà des montres. Il fallu attendre de nombreux lustres avant de voir apparaître une "horloge portative" capable de donner l'heure avec

précision, enfin, car qu'entendons nous par précision!!! Un exemple: les meilleures montres du XVII^{ème} siècle se targuaient d'une erreur journalière inférieure ou égale à 1 minute. Une erreur d'un quart d'heure par semaine était parfaitement de mise pour la montre standard de l'époque. On prenait encore le temps de vivre à cette époque-là. Jusqu'au début de ce siècle, la montre se "portait" au bout d'une chaîne. A l'aube du XX^{ème} siècle, quelqu'un eut l'idée de mettre la montre au poignet, et créa ainsi la montre-bracelet. Dès lors, la montre connut une évolution fulgurante. En 1929 on montra aux yeux embrumés d'un monde ébloui la montre-bracelet automatique (qu'il n'était plus nécessaire de remonter), puis après la seconde guerre mondiale la première montre électrique. En 1957, il n'y a guère plus de 25 ans, apparut une montre dont le balancier était activé par un dispositif

électromagnétique. En 1961, Bulova eut l'idée la plus originale des dernières décennies: remplacer le balancier par un diapason excité électroniquement. A partir de cette date, on pouvait garantir une erreur annuelle totale inférieure à la minute. La dernière évolution, voici quelques 10 ans, fut la naissance de la montre à quartz, dont le cœur est un cristal de quartz, d'où sa dénomination. La base de temps permet une précision telle que l'on peut qualifier de quasiment négligeable l'erreur annuelle, surtout en cas d'utilisation de quartz vieilliss. En dépit de cette précision, la montre mécanique garde un charme désuet que ne possède pas la froide technologie de la montre à quartz.

Elle reste un chef-d'œuvre de mécanique, témoin de l'habileté manuelle de l'être humain. Le gros avantage de la montre mécanique est de ne pas utiliser de pile (qui a la caractéristique habituelle et très gênante de mourir aux moments les plus inopportuns). En dépit de la taille de la production annuelle de montres à quartz, il reste un nombre important d'horloges mécaniques en circulation, et certaines firmes spécialisées mettent un point d'honneur à ne produire que des montres mécaniques de très bonne facture, au prix en rapport. Certaines tendances (écologiques??? nostalgiques???) pourraient donner à penser que la montre mécanique (bien ajustée)

reprend du poil de la bête et pourrait connaître un regain d'intérêt.

Le réglage manuel d'une montre mécanique ressemble à un feuilleton américain, car après chaque modification de la longueur réelle du ressort spiral du balancier, il faut reprendre un top et atteindre un certain temps (comme aurait dit le caporal Raynaud) avant de pouvoir déterminer l'erreur qu'elle affiche et le sens de celle-ci.

Tout horloger bien outillé possède un appareil coûteux qui lui permet de déterminer en quelques secondes l'erreur d'une montre, appareil qui n'est malheureusement pas à la portée de la bourse de celui qui fait de la réparation de montres son violon d'Ingres.

Le chronorégleur lui est destiné, ainsi qu'au bricoleur curieux; il affiche rapidement l'erreur de la quasi-totalité des montres mécaniques, permettant ainsi de les régler au mieux en très peu de temps.

Schéma synoptique

Le montage utilise un capteur optique. Nous avons également fait des essais avec des capteurs acoustiques, mais l'ambiance sonore pose dans ce cas-là des problèmes quasiment insolubles. Le capteur optique détecte les réflexions de lumière sur les rayons du balancier d'une montre, réflexions enregistrées par un phototransistor. La

1

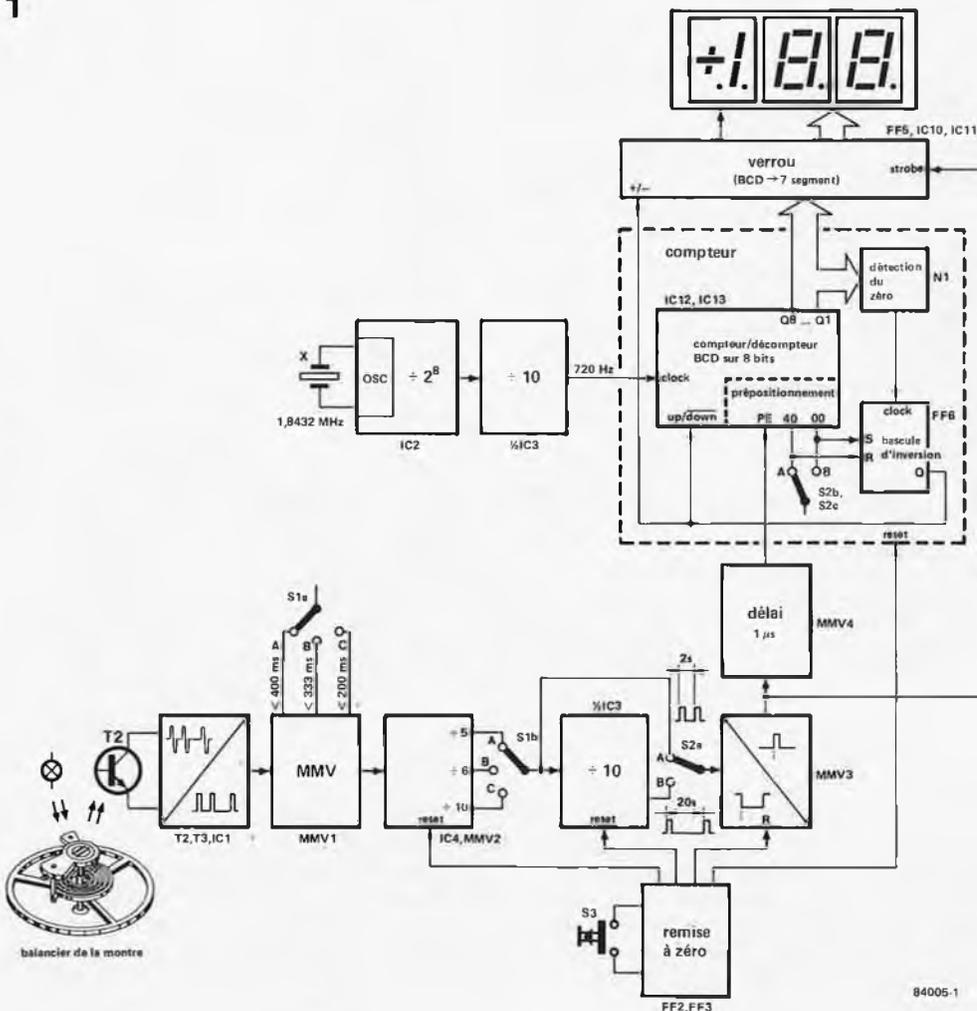


Figure 1. Schéma synoptique du chronorégleur. Les impulsions fournies par le balancier de la montre sont transformées en un signal de mesure qui est comparé au signal de référence de 2 ou 20 s. L'erreur est visualisée sur un affichage.

monostable: < 400 ms, < 333 ms ou < 200 ms. Une courte explication concernant ces valeurs vous semblera de rigueur. On peut subdiviser en deux catégories la quasi-totalité des montres mécaniques, quant à leur nombre de battements par heure; celles dont le mouvement bat 18 000 fois (5 fois par seconde) et celles qui font du 21 600 à l'heure (6 fois par seconde). Les montres plus anciennes font le plus souvent partie de la première catégorie. A noter une catégorie de montres (et d'horloges?) différente: les montres qui servent à contrôler la durée du vol des pigeons de course travaillent à 18 000 ou 36 000 battements/heure (5 ou 10 battements/seconde). Certaines montres (HI-BEAT) battent à 36 000 battements à l'heure pour une plus grande précision. Une oscillation complète du ressort du balancier (une tension et une détente) correspond à deux battements (tic-tac). 5 battements par seconde constituent ainsi deux oscillations et demie.

Comme le montage doit mesurer des durées d'oscillation, il faut fixer la durée du multivibrateur monostable de manière à ce qu'il ne réagisse qu'à chaque second battement. En d'autres termes: la durée du monostable doit être légèrement inférieure (de 5 à 10 %) au temps correspondant à deux battements (une oscillation).

Dans le cas d'une montre fonctionnant à 5 battements par seconde, cela nous donne une durée de monostable légèrement inférieure à 2×200 ms soit 400 ms. Pour la version à 6 battements, la durée doit être inférieure à 2×166 ms soit 333 ms, pour celle à 10 battements, elle doit être inférieure à 2×100 ms soit 200 ms.

A la sortie du multivibrateur monostable, nous trouvons un diviseur qui, selon la position donnée à S1, divise soit par 5, soit par 6, soit par 10. Sur le contact central de S1b on dispose alors d'un signal ayant une période de 2 secondes (à condition que S1a se trouve dans la position correcte correspondant à la montre à régler).

Si la période a une valeur de durée diffé-

rente, la montre est mal réglée. Si la période est inférieure à 2 secondes, la montre avance, dans le cas inverse elle retarde (bien évidemment).

L'inverseur S2a permet de choisir soit un signal de 2 secondes, soit un signal dix fois plus long (par l'intermédiaire d'un compteur décimal). Nous disposons ainsi de deux durées de référence (2 et 20 secondes). Cette dernière contient un nombre de tic-tac 10 fois plus élevé (vous vous en seriez douté) et permet de mesurer plus précisément la dérive de la montre en cours de test.

Le signal de référence (fonction de la position de S2a) est envoyé ensuite aux multivibrateurs monostables MMV3 et MMV4 qui commandent le compteur et le verrou. MMV3 produit l'impulsion de strobe pour le verrou/décodeur d'afficheur à 7 segments, tandis que MMV4 prépositionne le compteur à la valeur choisie, après mémorisation du contenu de ce dernier dans le verrou (et son affichage).

Intéressons-nous quelques instants au compteur. Comme nous désirons lire l'erreur journalière en minutes (1/1440), le compteur se voit confronté à quelques exigences particulières.

Il doit être capable d'incrémenter et de décrémenter, car l'erreur peut être positive ou négative; il faut choisir pour le compteur une fréquence d'horloge lui permettant d'afficher l'erreur sous la forme désirée (mn/j). Il faut également pouvoir le prépositionner, de façon à ce qu'il affiche zéro très exactement lorsque la montre est parfaitement réglée. Un compteur/décompteur BCD sur huit bits nous a paru répondre à différents points de ce cahier des charges. Venons-en à la fréquence d'horloge du compteur. Un calcul rapide nous montre qu'un jour ordinaire comprend 1440 minutes (24×60). Au cours de la durée de référence de 2s, le compteur doit recevoir 1 440 impulsions (on obtient alors l'erreur en mn/j). La différence détectée par le compteur par rapport à ce nombre d'or fatidique correspond à l'erreur journalière (en minutes).



Les montres ayant mérité le qualificatif de chronomètres, les montres de marine par exemple, ne prennent ou ne perdent pas plus d'une minute par mois; une montre automatique bien réglée doit pouvoir dériver de moins de 1 minute par semaine.

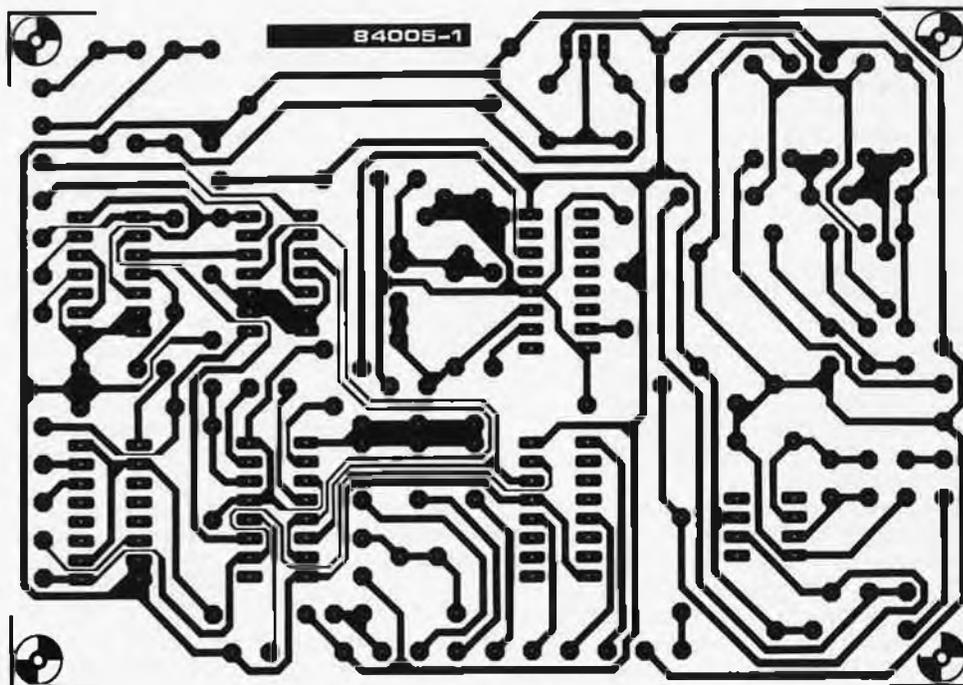


Figure 3. Dessin du circuit imprimé et implantation des composants du sous-ensemble de mesure.

Liste des composants

Résistances :

R1 = 120 Ω ½ W *
R2,R3,R10 = 2M2
R4,R14,R16,R21,R27,
R28,R44 = 1 k
R5,R17 = 1M2
R6,R12,R25,R26 = 56 k
R7 = 100 Ω
R8,R19,R22 = 10 k
R9 = 1 M
R11 = 47 k
R13,R15 = 10 M
R18,R20,R23,R24 = 100 k
R29 = 680 Ω
R30...R43 = 820 Ω
P1 = 1 M ajustable

Condensateurs :

C1,C15,C18,C23 = 100 n
C2,C17 = 220 n
C3,C6,C22 = 10 μ /16 V
C4 = 100 μ /16 V
C5,C10 = 680 n
C7,C14,C20,C21 = 10 p
C8 = 4...40 p ajustable
C9 = 56 p
C11 = 560 n
C12 = 330 n
C13 = 1 n
C16 = 1000 μ /25 V
C19 = 100 p
C24 = 560 p

Si la durée de référence passe à 20 secondes, le compteur compte 10 x 1 440 soit 14 400 impulsions d'horloge. Ces chiffres nous permettent de calculer la fréquence d'horloge convenable 1 440 : 2 = 720 Hz (14 400 : 20 = 720 Hz). Cette fréquence de référence est produite à l'aide d'une base de temps à quartz et des diviseurs connexes.

Si la durée de référence choisie est 2s, le prépositionnement du compteur doit être de - 1 440, de manière à ce qu'il arrive à zéro lorsque la montre testée est parfaitement réglée. Le problème réside dans le fait qu'un tel compteur ne sait malheureusement compter que de - 99 à + 99, de sorte que le prépositionnement à - 1 440 n'est pas possible sans artifice. L'affichage ne comportant que deux chiffres, le prépositionnement choisi est de - 40 (les deux derniers chiffres de - 1 440). Après 2s, le compteur se retrouve à zéro. On peut de cette manière utiliser cette astuce sans risque particulier, sachant qu'une montre "normale" ne retarde ou n'avance jamais plus de 99 minutes par jour (le compteur commence par décompter de - 40 à 0, puis compte de 0 à 99, puis 6 fois de - 99 à + 99, et pour finir de - 99 à 0 (ne pas oublier les impulsions de passage par zéro). Si la durée de référence est 20s, le compteur est prépositionné sur 00 (les deux derniers chiffres de 14 400). En réalité, le compteur est incapable de se rappeler s'il se trouve "en positif ou en négatif". Pour cette raison, le signe en question est mémorisé dans une bascule (flip-flop). La bascule commande

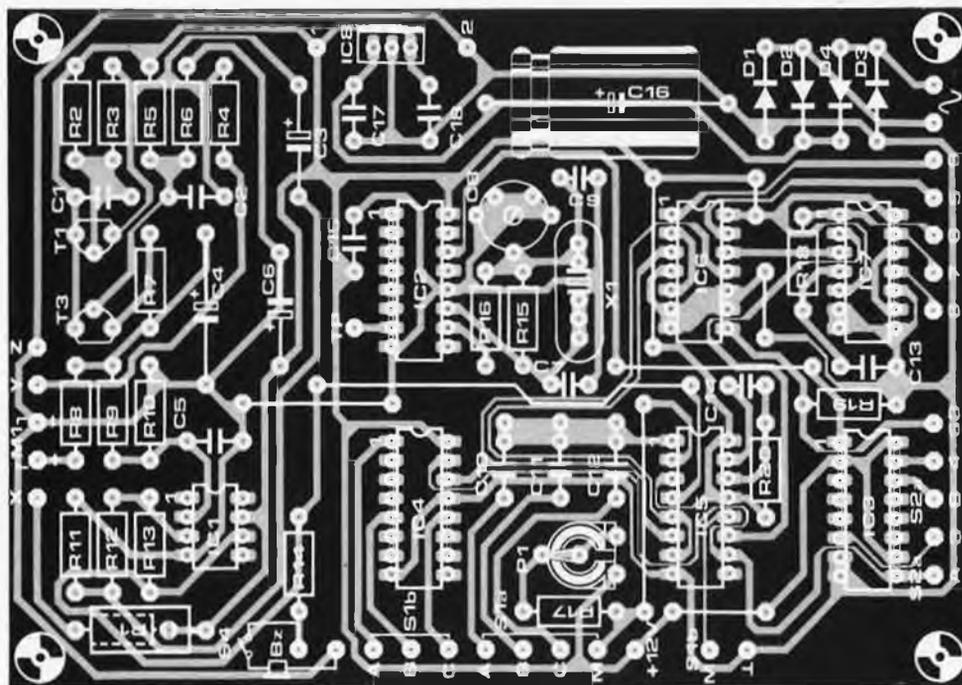
également le signe \pm de l'affichage. Il reste pour terminer un circuit de remise à zéro (reset) grâce auquel il est possible, par action sur un bouton-poussoir, de remettre à zéro tous les compteurs avant lancement d'une nouvelle mesure.

Agencement pratique

Vous conviendrez qu'après une description aussi approfondie, il n'est plus guère utile d'entrer dans les détails du schéma de principe de la figure 2.

Le schéma synoptique donne la constitution physique de chaque sous-ensemble, de sorte qu'il est relativement facile de faire la relation.

L'étage d'entrée exige quelques explications. Le FET T1 fait en sorte que le phototransistor T2 se voit continuellement appliquer une tension continue de quelques volts. Aux fréquences peu élevées et aux tensions faibles, T1 se comporte en source de tension; sa tension de drain est bouclée en réaction sur la grille par l'intermédiaire de R3. Le filtre passe-bas constitué par R3 et C1 empêche les tensions alternatives présentes sur la broche de drain d'être transmises à la grille. De cette façon, les variations légères de la luminosité sont compensées par le FET, tandis que les variations rapides entraînent des différences de tension relativement importantes sur le collecteur du phototransistor. C'est très exactement ce qu'il nous faut pour détecter les mouvements des rayons du balancier. Via C2, cette variation de tension est transmise à T3



Semiconducteurs:
D1... D4 = 1N4001
D5, D6 = LED
LD1 = 7756, afficheur
LD2, LD3 = 7760,
afficheur 7 segments
T1 = BS250
T2 = TIL 81 *
T3 = BC549C
T4 = BC547
IC1 = 3140
IC2 = 4060
IC3 = 4518
IC4 = 4017
IC5, IC9 = 4098
IC6, IC7, IC15 = 4013
IC8 = 7812
IC10, IC11 = 4511
IC12, IC13 = 4510
IC14 = 4078

Divers:
Bz = résonateur piézo
Toko PB2720
F1 = fusible 100 mA
avec porte-fusible
La1 = ampoule miniature
6 V/50 mA *
M1 = galvanomètre à
bobine mobile 100 μ A
pleine échelle
S1 = commutateur
2 circuits, 3 positions
S2 = commutateur
4 circuits, 2 positions
S3 = bouton-poussoir
S4 = interrupteur
unipolaire
S5 = interrupteur secteur
bipolaire
X1 = quartz 1,8432 MHz
(13 pF)
Tr1 = transfo secondaire
15 V/500 mA
radiateur pour IC8

qui redresse les impulsions. Aux bornes de C4 on trouve alors une tension continue égale à la valeur de crête des impulsions. Après division par R9 et R10, cette tension sert à régler le seuil de déclenchement du trigger de Schmitt IC1. La seconde entrée du trigger de Schmitt reçoit, par l'intermédiaire de C3, les variations de tension du phototransistor. De cette façon, le circuit adapte son seuil de déclenchement à la puissance du signal d'entrée. Si le phototransistor fournit un signal puissant, le seuil de déclenchement est élevé; à signal faible, seuil de déclenchement plus bas. Le galvanomètre M1 connecté en parallèle sur C4 donne une indication de la puissance du signal d'entrée. En cas de fermeture de S4, un ronfleur acoustique (buzzer) rend audible le signal de sortie de IC1.

A la sortie Q de FF1 on trouve une LED, D5. Elle visualise les impulsions du battement. La LED D6 connectée à la sortie de FF4 donne la durée de référence. L'ensemble du montage reçoit sa tension d'alimentation d'un circuit basé sur un régulateur de tension intégré (en haut à gauche, figure 2). Sa consommation est de 250 mA environ.

Construction du montage

Les figures 3 et 4 donnent les dessins des deux circuits imprimés et l'implantation des composants correspondante. En figure 3, on retrouve le sous-ensemble de mesure. Il correspond à la moitié gauche du schéma de la figure 2, R21 et D5 exclues. La seconde

platine comprend deux sous-ensembles que l'on pourra séparer, le cas échéant: la partie comptage et l'affichage (moitié droite du schéma de la figure 2, FF4 exclu). Les connexions numérotées des deux platines doivent être reliées. Ainsi, l'alimentation de l'affichage doit être reliée aux points 1 et 2. En aucun cas il ne faut prendre ailleurs l'alimentation de l'affichage, sous peine de s'attirer des ennuis.

Il pourrait se faire que vous ayez des problèmes pour trouver le FET BS 250. On peut si nécessaire le remplacer par un BC 516. R3 voit alors sa valeur passer à 3M9. Les brochages sont équivalents, de sorte qu'il suffit de mettre en place le transistor, quel qu'il soit, comme indiqué par la sérigraphie. Après avoir terminé la partie électronique, on peut s'adonner à l'exercice de dextérité que constitue la fabrication du capteur. Le phototransistor et l'ampoule miniature sont juxtaposés en veillant à ce que l'ampoule n'illumine pas directement le phototransistor. Pour cela, intercaler un morceau de papier noir ou peindre en noir une partie de l'ampoule. L'émetteur du transistor peut être soudé directement sur la douille de l'ampoule. Il reste alors 3 connexions qui sont reliées au circuit de mesure par l'intermédiaire d'un morceau de câble stéréo blindé. La douille de l'ampoule (aussi miniature que possible) est reliée au blindage du fil de liaison. L'ensemble est monté dans un conduit légèrement plus large, tel que le corps d'un stylo à bille, pour former une sonde de mesure. On construit ensuite une potence pourvue d'une pince dans

* l'ensemble ampoule + phototransistor peut être remplacé par un capteur réfléchif OPB730: R1 passe alors à 560 Ω

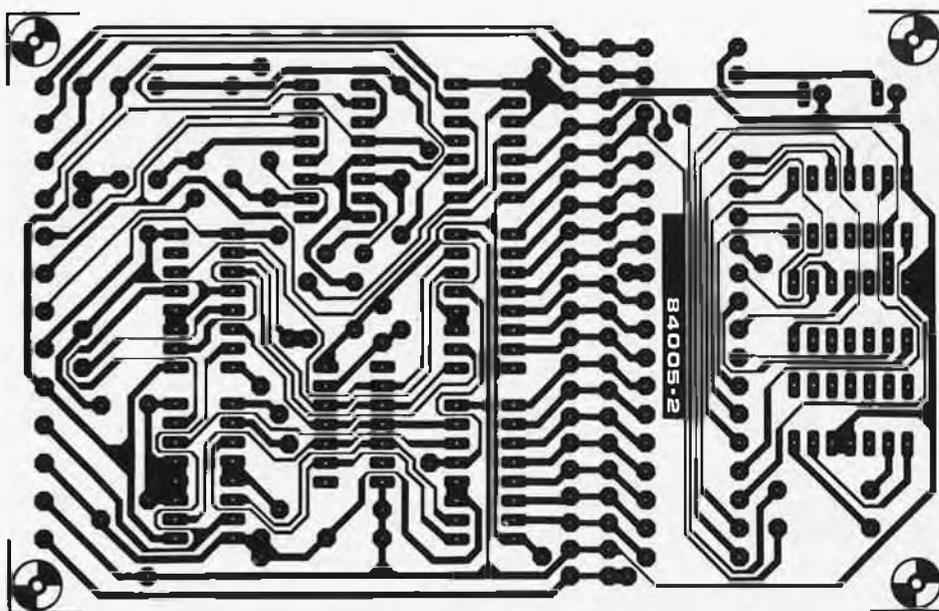


Figure 4. Dessin du circuit imprimé et implantation des composants du sous-ensemble de visualisation. Cette partie peut, le cas échéant, être séparée du reste, ce qui permet de la placer ailleurs dans le boîtier.

laquelle vient se blottir fermement le stylet de mesure, de façon à pouvoir le positionner au mieux et à éviter qu'il ne bouge au cours du test. La photographie constitue un exemple parlant du type de réalisation que nous avons en esprit.

Une solution plus élégante (l'élégance se paie) consiste à utiliser un capteur de réflexion tel que l'OPB 730 par exemple. Ce capteur intègre une LED et un photodarlington. Il faut, dans ce cas-là, faire passer à 560 Ω la valeur de la résistance R1. Le capteur doit être mis à l'abri de la lumière ambiante. Le galvanomètre ne doit pas nécessairement vous coûter les yeux de la tête (un vu-mètre bon marché fait également l'affaire).

Réglage et mode d'emploi

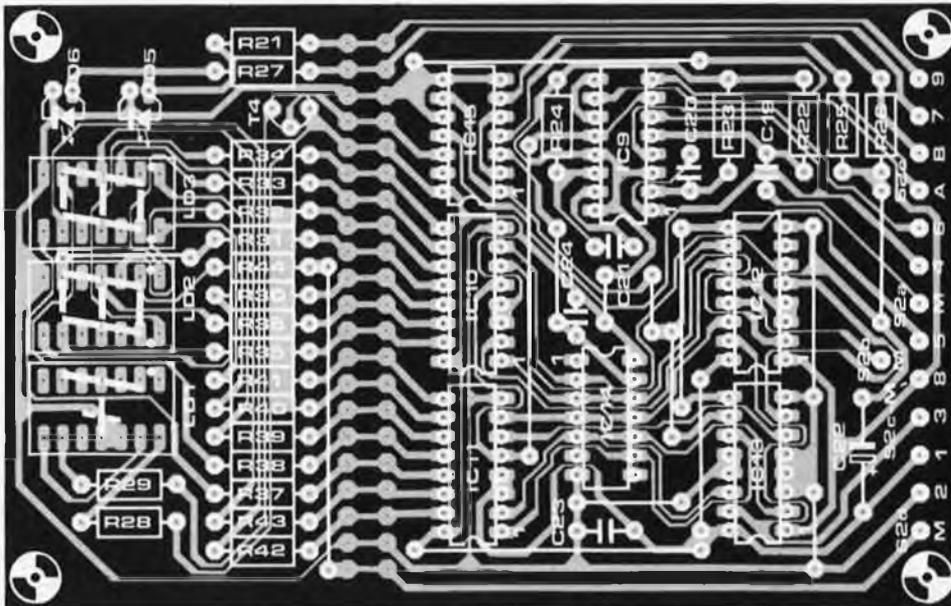
Le réglage du montage est relativement simple. La fréquence du quartz est réglée à la valeur exacte par action sur l'ajustable C8. Il faut pour cela disposer d'un fréquencemètre ayant une précision supérieure à $5 \cdot 10^{-3} \%$, sinon le réglage perd toute signification. On devrait trouver au point TP une fréquence de 115 200 Hz. Si l'on ne peut disposer (même momentanément seulement) d'un fréquencemètre, on positionne C8 au milieu de sa course. Dans la plupart des cas, la fréquence obtenue dans ces conditions est très proche de la valeur optimale.

Il faut ensuite régler MMV1, à l'aide d'un oscilloscope si possible. On agit sur l'ajustable P1 jusqu'à ce que la durée du monostable soit comprise entre 360 et 380 ms, le commutateur S1a se trouvant en position A. Si on ne dispose pas d'un oscilloscope, il faudra "mettre la charrue avant les bœufs"

et régler le multivibrateur monostable à l'aide d'une montre que l'on sait exacte. Placer la montre sous le stylet de mesure et ajuster la position de ce dernier de manière à obtenir le débattement maximal du vu-mètre et le signal sonore le plus régulier du résonateur. Tourner l'ajustable à sa résistance maximale, placer le commutateur S2 en position A (durée de mesure 2s) et agir dans le sens inverse sur l'ajustable. Avant toute nouvelle action sur ce dernier, attendre que les indications de l'affichage se soient stabilisées et voir ce que "cela donne". Il arrivera bien un moment où l'affichage donnera une indication d'erreur proche de zéro minute.

Poursuivre alors l'action sur l'ajustable légèrement dans le sens diminution de la résistance et le laisser dans cette position. Voilà, l'affaire est close!

Il nous reste à donner le mode d'emploi. Avant de se lancer dans le réglage d'une montre, il faut savoir quelle est sa vitesse de marche (nombre de battements par seconde). Pour les montres à gousset de grand papa, elle est le plus souvent de 5, les montres modernes (homme ou femme) travaillent dans la majorité des cas à 6 battements/seconde. Placer la montre à plat sous l'ampoule associée au phototransistor et régler la position de celui-ci de manière à ce qu'il "voie" les rayons du balancier, jouer ensuite sur la position de la montre jusqu'à ce que le vu-mètre atteigne son débattement maximal. S4 fermé, on devrait entendre les impulsions en provenance du phototransistor. Elles doivent avoir la régularité d'un métronome. Si on décele un effet de déphasage (sciage), il est plus probable que le transistor ne soit pas parfaitement "pointé": le bouger alors légèrement. Si le circuit reçoit correctement ses impul-



sions, la LED D5 (COUNT) clignote régulièrement. Sélectionner la position adéquate de S1: 5, 6 ou 10 battements/seconde. Mettre S2 sur la position durée de mesure 2s. Appuyer sur le bouton de remise à zéro (Reset), et deux secondes plus tard, la LED D6 (GATE TIME) "change d'état". Elle s'éteint si elle était allumée et inversement.

L'affichage indique alors l'erreur journalière en minutes. Chaque changement d'état de D6 indique l'écoulement d'une durée de mesure, et on devrait pouvoir lire le résultat mesuré. Si l'erreur de la montre est inférieure à 10 minutes, on peut basculer S2 sur la position B (durée de mesure 20 s). Appuyer à nouveau sur Reset et après 20 secondes, D6 change d'état, l'erreur affichée l'est en dixièmes de minutes par jour.

En cas de test d'une montre de gousset, on pourra éventuellement pointer le phototransistor sur l'une des vis d'équilibrage du balancier. Dans la plupart des cas, les résultats obtenus sont satisfaisants. Comme indiqué précédemment, il faut travailler à lumière tamisée. La lumière directe d'une ampoule à incandescence ou d'un tube électroluminescent (tube TL) peut produire des parasites qui fausseraient les mesures. On peut également, le cas échéant, connecter un périodémètre au montage, ce qui permet de se passer des sous-ensembles de comptage et d'affichage. Le périodémètre est relié au contact central du commutateur S2a. On peut dans ce cas supprimer IC2, IC7, X1, C7, C8, C9, C13, R15, R16 et R18. Il faut d'autre part relier à la masse le point 4 de la platine de mesure et la broche 1 de IC3. Dans ce cas l'indication du périodémètre ne donne plus l'erreur en minutes par jour, et il faut alors effectuer un petit calcul.



On ne peut qu'être impressionné par un mouvement d'horloge, sachant qu'il effectue près d'un demi-million d'oscillations par jour et, selon le type de montre, entre 150 et 200 millions par an.

Grâce à la formule $\frac{2 - T}{T} \times 60 \times 24$, dans laquelle T est la durée de la période (en secondes), on peut retrouver l'erreur journalière en minutes. Si T est égale à 1,986 par exemple, l'erreur journalière sera de $\frac{2 - 1,986}{1,986} \times 60 \times 24$ soit 10 minutes et 9 secondes. M

applikator

Oscillateur programmable à quartz

Les circuits intégrés récemment proposés par la société Statek (l'un des fabricants américains d'oscillateurs les plus connus), bien que relativement révolutionnaires, n'ont fait que fort peu de vagues (pour le moment du moins). Un boîtier DIL à 16 broches (à l'air parfaitement innocent, voir la photo) contient non seulement le circuit oscillateur et deux diviseurs programmables, mais aussi le quartz proprement dit.

On ne peut pas qualifier de nouveauté l'oscillateur programmable à quartz en lui-même. Il s'agit d'un oscillateur stabilisé par quartz; la fréquence fondamentale de celui-ci est divisée par un étage compteur ayant un facteur de division dépendant des niveaux logiques appliqués sur ses entrées de programmation. Ce ne sont pas moins de 8 de ces circuits PXO (Programmable X-tal Oscillator = oscillateur programmable à quartz) que propose Statek; ils ne diffèrent l'un de l'autre que par la fréquence fondamentale de l'oscillateur. La plus basse disponible actuellement est de 192 kHz, la plus élevée de 1,97 MHz. Cette caractéristique se retrouve dans la dénomination du circuit intégré: ainsi le PXO-768 possède une fréquence fondamentale de 768 kHz, celle du PXO-600 est de 600 kHz et dans le cas du PXO-1000, elle est bien évidemment de 1 MHz. L'ajustage de la fréquence fondamentale se faisant par usinage au laser, la firme peut tailler des quartz aux fréquences les plus variées, au gré du client. Les valeurs standard disponibles actuellement sont: 192; 327,68; 600; 768; 983 kHz; 1; 1,3; 1,6 et 1,97 MHz.

La figure 1 donne le brochage et la constitution interne d'un circuit de ce type. Tout à gauche on retrouve l'oscillateur (OSC) bardé de son quartz. Le signal qu'il produit (F_{OUT}) est disponible à la broche 11 par l'intermédiaire d'un étage de commande (driver). L'oscillateur est également relié à la logique de sélection de la fréquence d'horloge (SEL). La broche 13 (CSEL, Clock Select) commande la logique de sélection. Si on applique un niveau logique haut (niveau TTL) sur cette broche, c'est la fréquence de l'oscillateur externe (EXC, Extern Clock) qui est appliquée à l'entrée du premier diviseur, si c'est un niveau

logique bas ("0"), c'est celle de l'oscillateur interne qui est utilisée. Les facteurs de division des deux diviseurs sont déterminés par programmation des trois entrées qu'ils possèdent chacun (tableau 1). La constitution interne des diviseurs est celle de compteurs. On peut remettre à zéro l'ensemble des compteurs et faire passer la sortie au niveau logique bas par application d'un zéro logique sur l'entrée de remise à zéro (RESET, broche 14, active au niveau logique bas). Cela permet de produire un signal rectangulaire à rapport cyclique variable par exemple. Un second étage de commande est intercalé entre la sortie du second diviseur et la sortie du circuit intégré proprement dite (OUT, broche 9). La dénomination de la broche 10 (TEST) risque de prêter à confusion. Si on applique un niveau logique haut sur cette entrée, la fréquence



de sortie est multipliée par 1000, à condition que cela soit possible (c'est-à-dire si le facteur de division

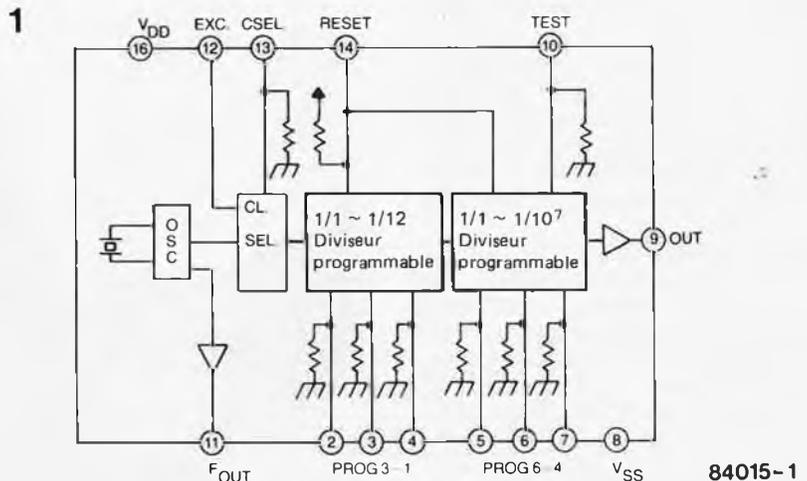


Figure 1. Schéma synoptique et brochage des circuits intégrés de la famille PXO.... (les broches 1 et 15 ne sont pas connectées).

Tableau 1. Les facteurs de division des deux diviseurs sont réglables indépendamment l'un de l'autre (attention à la numérotation: PROG1 = broche 4, PROG4 = broche 7!).

PROG1	PROG2	PROG3	facteur de division	PROG4	PROG5	PROG6	facteur de division
0	0	0	1/1	0	0	0	1/1
0	0	1	1/10	0	0	1	1/10
0	1	0	1/2	0	1	0	1/10 ²
0	1	1	1/3	0	1	1	1/10 ³
1	0	0	1/4	1	0	0	1/10 ⁴
1	0	1	1/5	1	0	1	1/10 ⁵
1	1	0	1/6	1	1	0	1/10 ⁶
1	1	1	1/12	1	1	1	1/10 ⁷

Tableau 2. Fréquences de sortie disponibles avec le PXO-768.

Définition des broches de programmation			Unité: Hz									
			P4	0	0	0	0	1	1			1
P1			P2			P3			P5		P6	
			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	768K	76.8K	7.68K	768	76.8	7.68	0.768	0.0768		
0	0	1	76.8K	7.68K	768	76.8	7.68	0.768	0.0768	0.00768		
0	1	0	384K	38.4K	3.84K	384	38.4	3.84	0.384	0.0384		
0	1	1	256K	25.6K	2.56K	256	25.6	2.56	0.256	0.0256		
1	0	0	192K	19.2K	1.92K	192	19.2	1.92	0.192	0.0192		
1	0	1	153.6K	15.36K	1.536K	153.6	15.36	1.536	0.1536	0.01536		
1	1	0	128K	12.8K	1.28K	128	12.8	1.28	0.128	0.0128	* Rapport cyclique 33 %	
1	1	1	64K	6.4K	640	64	6.4	0.64	0.064	0.0064	** Rapport cyclique 40 %	

fixé par le second diviseur n'est pas inférieur à 1/1000). Le circuit intégré comporte des résistances internes qui forcent les entrées de programmation au niveau logique bas (pull-down resistors) et l'entrée de remise à zéro au niveau logique haut (pull-up resistor) lors de la remise à zéro, de manière à ce que l'on ait des niveaux bien définis, même si certaines des broches ne sont pas connectées. Les broches 1 et 15 restent non-connectées (NC).
Autres caractéristiques importantes:

- ajustage extrêmement précis de la fréquence (effectué par usinage au laser) et stabilité en fréquence très élevée (dérive maximale $\pm 0,015\%$ entre -10°C et $+75^{\circ}\text{C}$).
- consommation de courant très faible (CMOS) bien qu'il s'agisse d'un circuit compatible TTL.
- temps de montée et de descente extrêmement courts (70 ns/30 ns dans le cas du PXO-600, par exemple).

Le schéma de la figure 2 donne un exemple de la facilité d'application de ce type d'oscillateur. Il s'agit de la mise en œuvre d'un PXO-768 utilisé en générateur de taux de transmission (*baud rate generator*). Le tableau 2 donne toutes les fréquences que ce circuit est capable de fournir. Le taux de transmission est obtenu par division par 16 de la fréquence. Certains UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter* = circuit universel de réception et d'émission asynchrone) constituent cependant une exception notable. Dans leur cas, le taux de transmission est égal à la fréquence d'horloge. Il est fort peu probable que les valeurs extrêmes des taux de

Tableau 3. Réglage du générateur de vitesse de transmission de la figure 2.

Vitesse d'horloge kHz	19.2	38.4	76.8	153.6
Vitesse de transmission (bps)	1200	2400	4800	9600
Pin 2	0	0	1	1
Pin 3	0	1	0	0
Pin 4	1	0	0	1
Pin 5	1	1	0	0

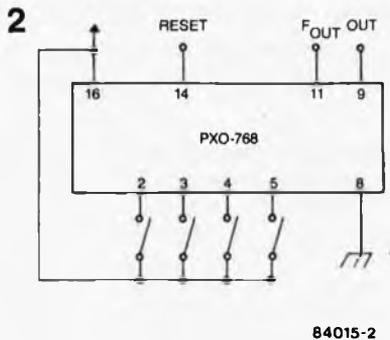
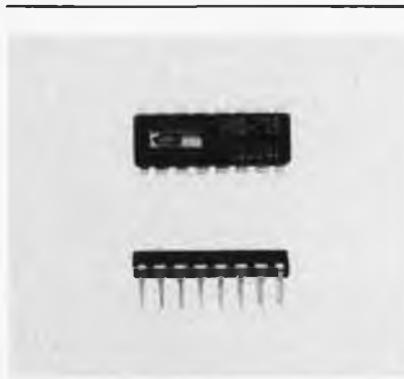


Figure 2. Un PXO-768 bardé d'un quadruple commutateur DIP, et vous voilà en possession d'un générateur de taux de transmission de 1200, 2400, 4800 et 9600 bauds.



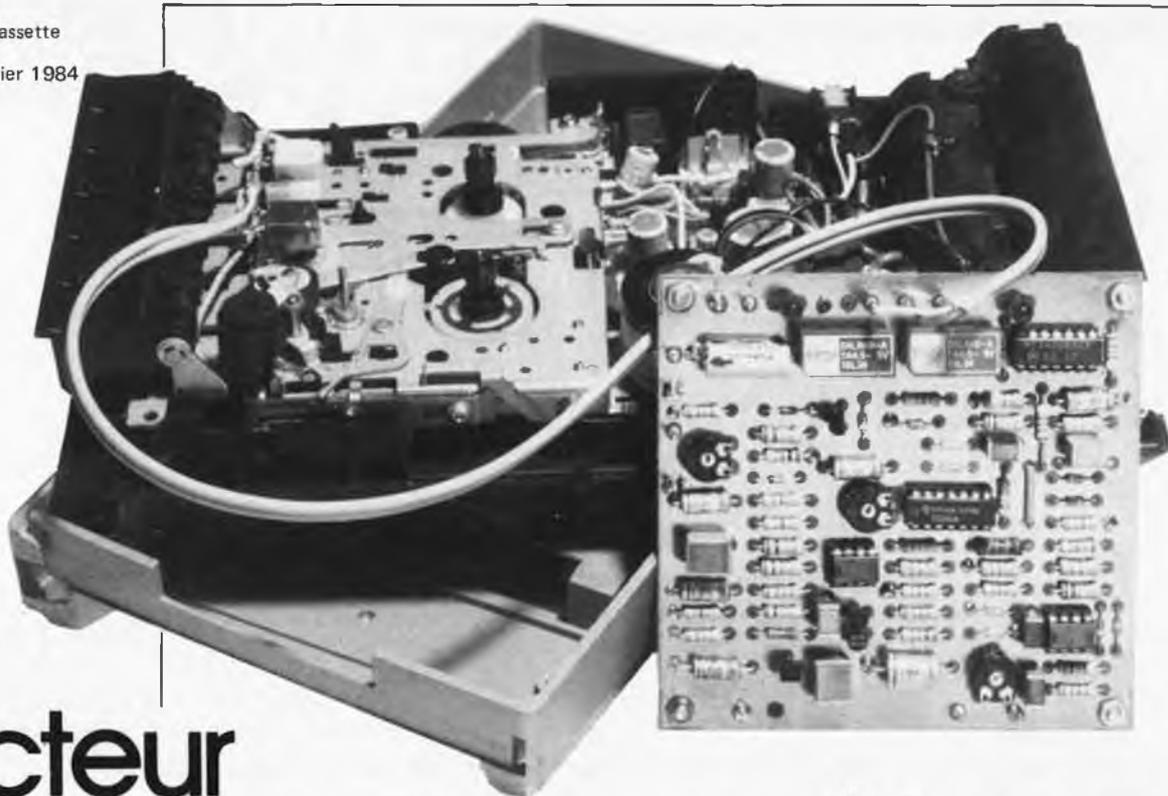
transmission dont est capable ce circuit (48 000 bauds et 0,0004 baud) soient jamais utilisées.

Le circuit décrit en figure 2 permet de sélectionner des taux de transmission de 1200, 2400, 4800 et 9600 bauds (voir tableau 3). Les lois des mathématiques interdisent cependant la définition de tous les taux de transmission usuels à l'aide d'un seul et unique circuit intégré PXO. Il n'est ainsi pas possible d'obtenir un taux de 75 bauds avec un PXO-768, un PXO-600 le permettant lui.

Une dernière remarque: les circuits de la série PXO permettent bien sûr de construire très simplement un générateur de signaux rectangulaires ayant un domaine de fréquences très étendu et disposant de fréquences exactes aisément définissables.

Car au fait, il n'y a pas que la technologie micro-informatique...

Littérature: fiches de caractéristiques de la firme Statek Corporation (USA) représentée en France par Tekelec-Airtronic.



lecteur de cassette numérique

Numériquement (encore!!!), le lecteur de cassette reste pour les micro-ordinateurs actuels la mémoire de masse la plus répandue. La raison en est fort simple: il s'agit tout bonnement de la méthode la moins chère. Elle n'est malheureusement pas toujours la plus sûre (loin de là), car il s'agit d'un pis-aller, les magnétocassettes audio n'étant pas, de par leur principe de fonctionnement, prévus pour cela. Le circuit que nous allons décrire transforme un magnétophone audio ordinaire en lecteur de cassette numérique, garantissant ainsi un taux d'erreur très faible lors de la lecture. Cela vous mettra à l'abri de coups de sang si fréquents lorsque l'on recommence pour la dixième fois, sans plus de succès, la lecture d'une cassette comportant des données importantes.

numérisation
= garantie de
l'intégrité
des bits

La majorité des ordinateurs personnels présents sur le marché actuel comportent une interface pour lecteur de cassette. A de rares exceptions près, l'expérience permet d'affirmer que plus l'ordinateur est simple et bon marché, plus l'interface est rustique et de ce fait la mémorisation des données mauvaise (moins fiable, en fait). Souvent on ne se rend compte de cette situation que trop tard, lorsque l'on a passé une soirée complète à tenter, en vain, de relire un programme sauvegardé sur cassette. Où est le problème? Peut-on y porter remède?

Dans la plupart des cas, l'ordinateur envoie des signaux vers la bande magnétique par l'intermédiaire de son interface cassette, signaux qui ne sont adaptés que partiellement et insuffisamment aux caractéristiques particulières d'un lecteur de cassette audio ordinaire.

Les seules dispositions prises par les constructeurs consistent à limiter l'amplitude du signal pour éviter la surmodulation du lecteur de cassette, et à préconiser une vitesse de transmission à laquelle le processus (aux dires du fabricant) devrait encore s'effectuer correctement. En fait, on voit

que c'est l'ordinateur qui est taillé sur mesure pour le lecteur de cassette et il n'y a pas grand chose à y changer, ce dernier ayant été conçu dans un tout autre but.

Résultat: nous l'avons évoqué plus haut!!! Nous avons pensé que l'on pouvait sans risque suivre le raisonnement inverse: adapter le lecteur de cassette à (ou plus exactement aux, il s'agit d'un montage quasiment universel) l'ordinateur.

Le lecteur se voit doté d'un amplificateur d'enregistrement et de lecture numérique, dont la qualité est telle que nous avons atteint des vitesses de transmission de 4800 bauds sans le moindre problème de perte de données. Cette valeur est plus que suffisante pour la majorité des ordinateurs personnels, qui se limitent souvent à des vitesses de transmission exprimées en centaines voire en dizaines de bauds.

Enregistrement analogique et enregistrement numérique

Pour pouvoir enregistrer des signaux audio sur une bande magnétique, il a fallu se résoudre à un certain nombre de compromis et utiliser des artifices techniques de manière

à ce que lors de la reproduction, le signal obtenu ait une certaine ressemblance avec le signal originel (le Dolby n'a pas été inventé pour le plaisir de l'art). Il est un point auquel il faut veiller à tout prix lors d'un enregistrement audio: éviter impérativement l'entrée en saturation; à l'audition, le résultat serait épouvantable!!!

On peut tirer un signal rectangulaire d'un nombre infini de signaux sinusoïdaux. La plupart des ordinateurs fournissent un signal rectangulaire de ce genre. Conséquence: en raison de l'optimisation pour les signaux audio du circuit de l'amplificateur d'enregistrement et de lecture (reproduction) qui fournit le signal rectangulaire, certaines composantes des signaux sinusoïdaux sont éliminées. Le signal qui finit sur la bande est loin d'être un signal rectangulaire. Lors de la reproduction, il subit une nouvelle distorsion, le bruit de fond propre de la bande s'y ajoutant... Et ainsi, le trigger de Schmitt que l'on retrouve à l'entrée de la quasi-totalité des interfaces cassette se met à détecter plusieurs signaux rectangulaires là où il n'y en avait qu'un seul (celui que l'ordinateur croyait avoir écrit lors de l'enregistrement).

Dans le cas d'un lecteur de bande numérique, les choses sont bien plus simples: la bande magnétique est "impitoyablement" amenée à saturation. Il n'y a pas de meilleure méthode pour sauvegarder des données sur bande magnétique. La technique la plus sûre consiste à magnétiser positivement la bande pour les amplitudes supérieures, et négativement pour les amplitudes inférieures. La technique la moins fiable consiste à ne pas magnétiser la bande pour les amplitudes inférieures. Il vous semblera normal que nous ayons opté pour la technique la plus fiable.

Avant de nous pencher sur le circuit lui-même, une remarque rassurante concernant le lecteur de cassette: l'opération qu'il doit subir ne comporte qu'une seule intervention... interrompre le fil blindé allant à la tête magnétique; l'amplificateur d'enregistrement et de lecture numérique est intercalé de la manière illustrée par le schéma de la figure 1. L'ampli d'enregistrement et de lecture d'origine peut rester dans le lecteur; grâce au dispositif de commutation automatique, il est possible de continuer à s'en servir pour des tâches audio normales.

Le circuit

Le schéma synoptique de la figure 1 donne la disposition des différents éléments constituant le montage. L'amplificateur d'enregistrement et celui de lecture forment deux ensembles fonctionnels distincts séparés et reliés tout à la fois par le troisième dispositif, le commutateur de fonction.

L'ampli de lecture se décompose lui-même en deux sous-ensembles que nous étudierons plus en détail un peu plus loin. Le schéma comporte d'autre part deux LED chargées de signaler le mode de fonctionnement en cours: mémorisation (enregistrement) ou lecture (vers l'ordinateur).

L'amplificateur d'enregistrement

Avant de nous lancer dans la description

du schéma de principe de la figure 2, il nous faut débiter par une supposition: les commutateurs électroniques ES1 et ES2 sont fermés, les contacts des relais Re1 et Re2 sont ouverts. Nous verrons un peu plus loin les raisons de tout ceci (voir § commutation).

Par l'intermédiaire de l'ajustable P1, de la résistance R1 et du condensateur de couplage C1, le signal fourni par l'ordinateur atteint les diodes de limitation D1 et D2 qui ont pour fonction de limiter à $\pm 0,7$ V l'amplitude du signal. Après avoir traversé le condensateur de couplage C2, le signal est appliqué à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1, ampli doté d'un gain fixé à 100 par l'intermédiaire de R2/R3. Grâce aux diodes D3 et D4 montées en tête-bêche prises dans la ligne de réaction, la tension alternative du signal de sortie fourni par cet amplificateur opérationnel est limitée à $\pm 0,7$ V. Comment cela Plus et Moins? Un coup d'œil appuyé sur le schéma montre qu'il n'existe qu'une tension d'alimentation de + 12 V. Vous constaterez cependant que nous n'avons pas mis l'entrée non-inverseuse à 0 V, mais à la moitié de la tension d'alimentation par l'intermédiaire du diviseur de tension R12/R13, ce qui a pour effet de rehausser de + 6 V le signal de sortie (ce procédé est utilisé en d'autres endroits du montage).

Les courbes de la figure 3 montrent les différentes étapes de l'élaboration d'un signal numérique à partir d'un signal d'entrée sinusoïdal. La fréquence du signal d'entrée n'est pas modifiée, seule sa forme passe de l'onde sinusoïdale reposante aux aspérités du cubisme. Si le signal rectangulaire a quelque peu perdu de la netteté



1

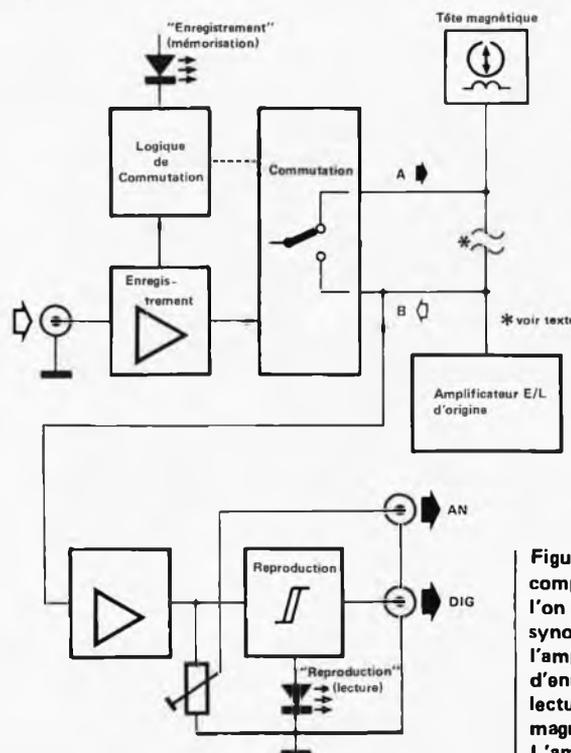


Figure 1. Le seul composant d'origine que l'on retrouve sur le schéma synoptique de l'amplificateur d'enregistrement et de lecture est la tête magnétique. L'amplificateur d'origine, optimisé pour les signaux audio, conserve ainsi sa fonction.

A1...A4 = IC3 = TL 084
ES1,ES2 = 1/2 IC4 = 4066B

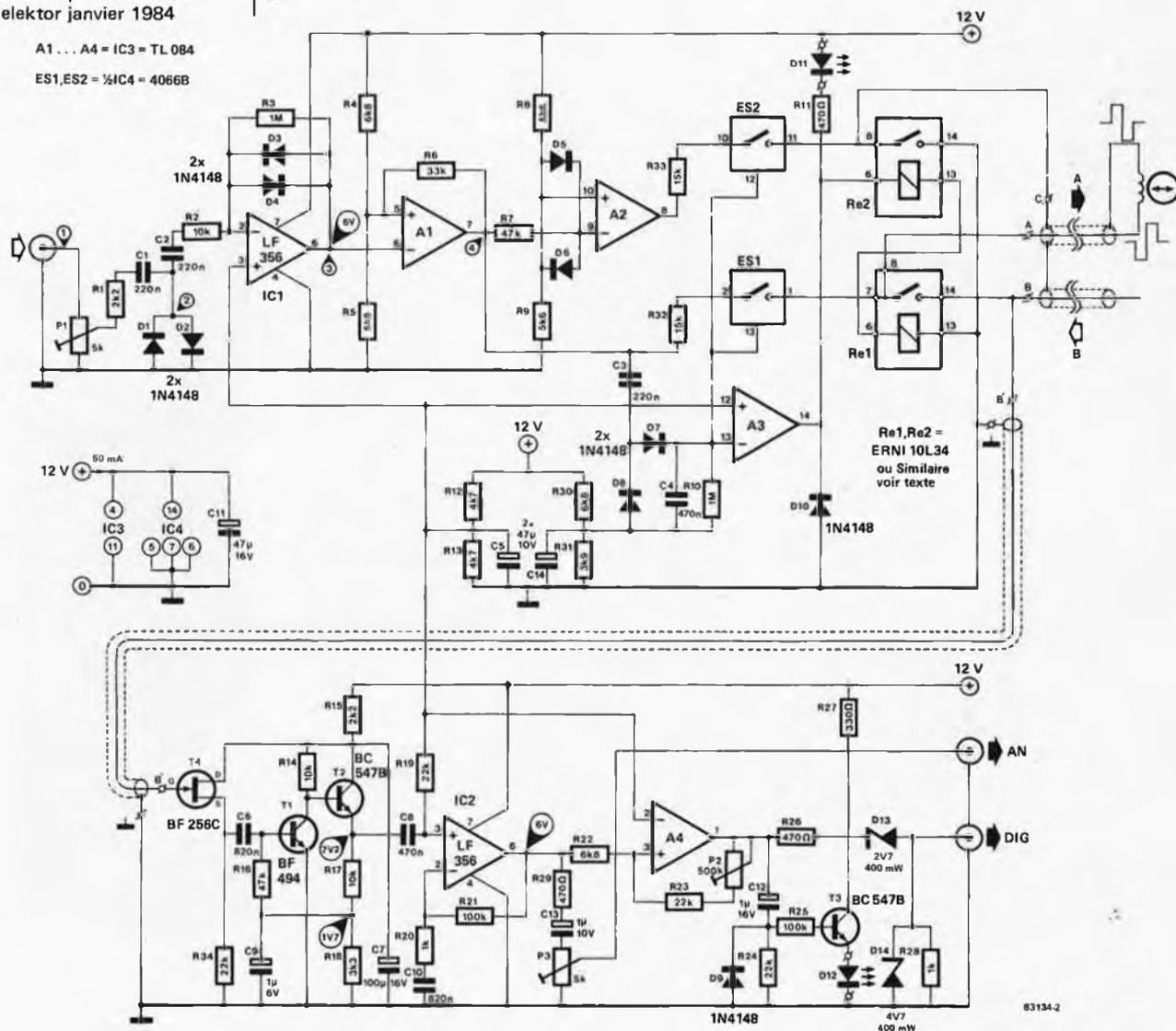


Figure 2. Schéma de principe du nouvel amplificateur. Il comprend les sous-ensembles d'enregistrement (mémoire des données), de reproduction (lecture) et de commutation, dispositif qui s'intercale entre les deux circuits précédents.

de ses flancs, il est régénéré et retrouve la vigueur de sa jeunesse. Nous avons choisi un signal FSK (*Frequency Shift Keying*, modulation par déplacement de fréquence) car il est l'exemple le plus expressif. En règle générale, la fiabilité de transmission des données garantie par un ordinateur pourvu d'une sortie FSK est suffisante, de sorte qu'il est inutile de le doter d'un tel montage. Mais on se rend compte que même dans ce cas-là, le circuit fonctionne parfaitement. Le signal rectangulaire présent à la sortie de IC1 est inversé par le trigger construit autour de A1, et amené à l'amplitude maximale de 12 VCC (crête à crête, signal 4 de la figure 3). A la sortie de A1, le cheminement du signal devient triple: par l'intermédiaire de R32 et de ES1, une partie arrive à la connexion de la tête (baptisée A). Une seconde partie subit une nouvelle inversion par l'intermédiaire du trigger construit autour de A2 et arrive à la connexion de masse de la tête à travers R33 et ES2. On retrouve de ce fait sur la tête le signal différentiel de ces deux amplificateurs opérationnels, la tête magnétique n'est plus reliée à la masse. Non seulement cela permet

de se passer de condensateur de couplage (qui aurait pour effet d'éliminer le signal), mais fait déterminant, lors d'un signal "0" la bande magnétique est magnétisée dans le sens inverse de celui qu'elle subit lors d'un signal "1".

La commutation

Par l'intermédiaire de C3, le signal de sortie de A1 arrive également à l'organe de commutation électronique. Ce dispositif comprend l'amplificateur opérationnel A3, les commutateurs électroniques ES1 et ES2, les relais Re1 et Re2 et les diodes D7 et D8, plus quelques condensateurs et résistances connexes. L'entrée non-inverseuse du comparateur A3 se voit appliquer une tension de 6 V environ à travers le diviseur de tension R12/R13. En l'absence de signal (fourni par A1), l'entrée inverseuse se trouve à la tension fournie par le diviseur de tension R30/R31 (4,4 V approximativement au point nodal des résistances), par l'intermédiaire de R10, D7 et D8. La sortie du comparateur se trouve de ce fait à + 12 V, les relais Re1 et Re2 sont excités et collent. La tension

à l'entrée inverseuse est aussi présente aux entrées de la tension de commutation de ES1 et de ES2, mais elle est insuffisante pour assurer la fermeture des commutateurs. Pour atteindre cela, il faut que la tension appliquée soit proche de la tension d'alimentation positive. En résumé: en l'absence de signal, ES1 et ES2 sont ouverts, les contacts des relais Re1 et Re2 fermés, l'appareil se trouve en mode "lecture".

Si, par son entrée, le circuit reçoit des signaux fournis par l'ordinateur, le signal de sortie de A1 arrive, après avoir traversé C3 et D7, à l'entrée inverseuse de A3 et aux entrées de tension de commutation des commutateurs électroniques. La sortie de A3 passe à 0 V, les relais décollent, ES1 et ES2 se ferment. Le condensateur C4 se charge, les impulsions suivantes le maintenant en charge. Comme le courant d'entrée de A3, de ES1 et de ES2 est très faible, la charge de C4 est suffisante pour assurer le maintien de l'état de commutation pendant les intervalles qui séparent les impulsions. A la fin de "l'émission" des données par l'ordinateur, C4 se décharge à travers R10, la commutation repasse en mode "lecture".

Si, par son entrée, le circuit reçoit des signaux fournis par l'ordinateur, le signal de sortie de A1 arrive, après avoir traversé C3 et D7, à l'entrée inverseuse de A3 et aux entrées de tension de commutation des commutateurs électroniques. La sortie de A3 passe à 0 V, les relais décollent, ES1 et ES2 se ferment. Le condensateur C4 se charge, les impulsions suivantes le maintenant en charge. Comme le courant d'entrée de A3, de ES1 et de ES2 est très faible, la charge de C4 est suffisante pour assurer le maintien de l'état de commutation pendant les intervalles qui séparent les impulsions. A la fin de "l'émission" des données par l'ordinateur, C4 se décharge à travers R10, la commutation repasse en mode "lecture".

L'amplificateur de reproduction

Lors de la reproduction ("lecture"), Re2 effectue la liaison entre la connexion de masse de la tête magnétique et la masse de référence (0 V du montage). A travers Re1, le signal de la tête arrive à la grille du FET T4. Le premier étage de l'amplificateur construit autour de T4, étage ayant une sensibilité d'entrée élevée, est suivi par un second étage basé sur les transistors T1 et T2. IC2 constitue le troisième étage d'amplification. Ces étages sont découplés l'un de l'autre en tension continue par les condensateurs C6 et C8. De façon à disposer à la sortie de IC2 de la totalité de l'amplitude du signal, l'entrée de signal de IC2 est reliée au diviseur de tension R12/R13 par l'intermédiaire de R19. Cette astuce permet de rehausser le signal de 6 V environ.

Le triple étage d'amplification relève le signal de plus de 80 dB, le gain de IC2 étant à lui seul de 100. De nombreux ordinateurs pourront se satisfaire du signal présent à la sortie de IC2, signal quelque peu "raboté" par rapport au signal d'entrée originel. C'est la raison pour laquelle nous avons ajouté une sortie baptisée "AN".

Le potentiomètre ajustable P3 permet d'ajuster l'amplitude du signal disponible à cette sortie pour l'adapter aux caractéristiques de l'ordinateur auquel il est destiné.

Le gain de l'étage suivant construit autour de A4 peut être choisi entre 7 et 75 par action sur P2. Comme l'amplificateur est poussé jusqu'à dépasser la limitation (et se trouver en surmodulation), et que son signal d'entrée est à nouveau quasiment une tension rectangulaire, on trouve à sa sortie un signal très proche de celui représenté par le dessin 4 de la figure 3. Ce signal est amené à un niveau de sortie TTL par l'intermédiaire du diviseur de tension R26/D13/D14. Le signal de sortie compatible TTL est disponible à la sortie "DIG".

3

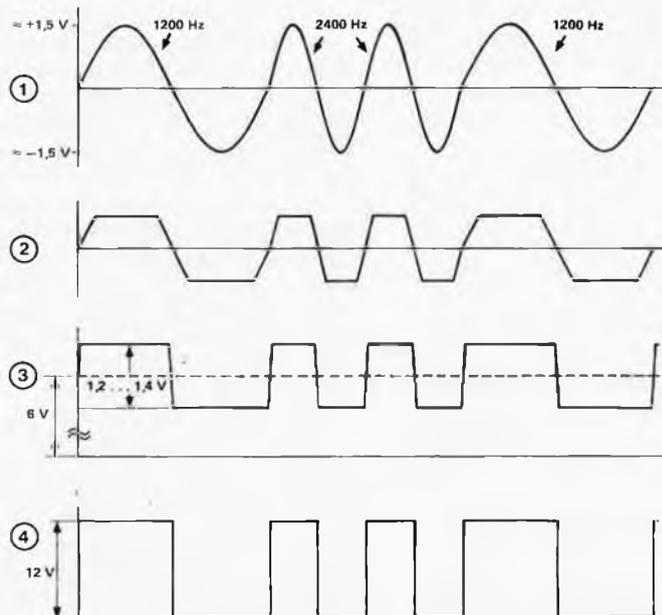


Figure 3. Les différentes étapes de la conversion d'un signal; ces courbes pourront être fort utiles lorsque l'on en arrivera à la procédure de réglage du montage (réglage qui dépend du type d'ordinateur utilisé, cf le texte).

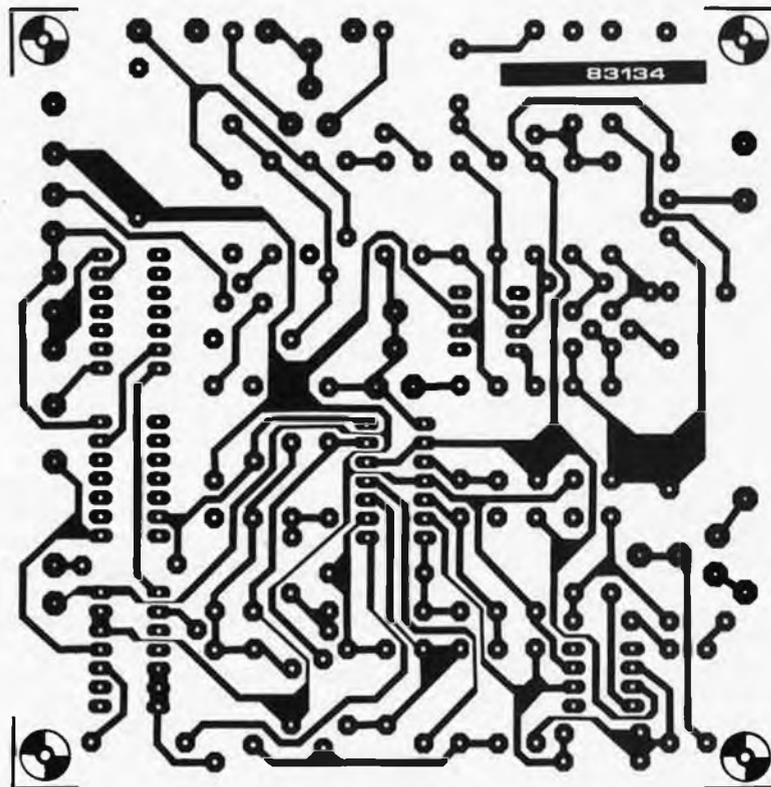


Figure 4. Représentation du dessin du circuit imprimé et de l'implantation des composants pour le lecteur de cassette numérique. Bien que la face composants fasse office de masse, la liaison allant à la tête magnétique doit être blindée.

Ce que nous aurions pu ajouter . . .

à la description du montage n'aurait fait que nous écarter du "cœur du sujet". Commençons par D11. Cette LED s'illumine lorsque la sortie de A3 passe à 0 V: c'est-à-dire lors de la sauvegarde des informations sur bande magnétique (mémorisation). Il peut se faire qu'elle ait quelques brefs éclats. En raison de la charge représentée par les relais, la tension de sortie de A3 peut donner quelques signes de faiblesse (et provoquer quelques clins d'œil). Le choix d'une LED bon marché (à intensité lumineuse réduite, faible rendement) permet d'éliminer ce problème (???). D'autres interprètent ces œillades comme un signal de disponibilité du circuit, affaire de goût...

La seconde LED, D12, s'illumine lors d'une lecture. C12 assure le maintien à l'état passant de T3 et évite ainsi qu'il ne commute "au rythme" du signal de sortie, R25 empêchant une réaction du dispositif de signalisation sur le signal de sortie.

Avant d'en terminer, il nous reste à parler de D10. Elle permet l'effondrement du potentiel (inversé) présent aux bornes de la bobine des relais, au moment où ceux-ci retombent (fonction qui ne saute pas immédiatement aux yeux lors de l'étude du schéma).

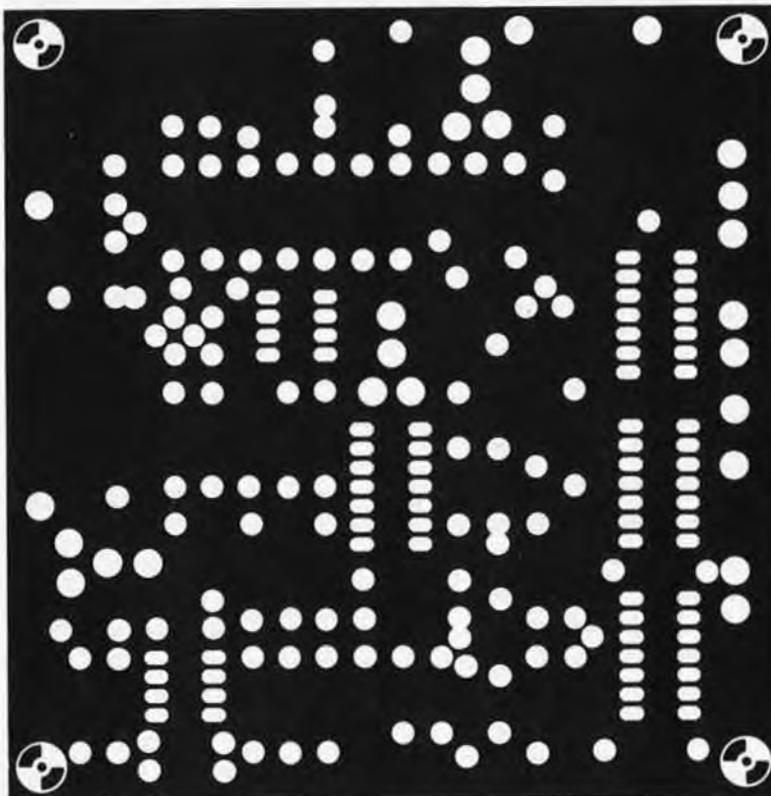
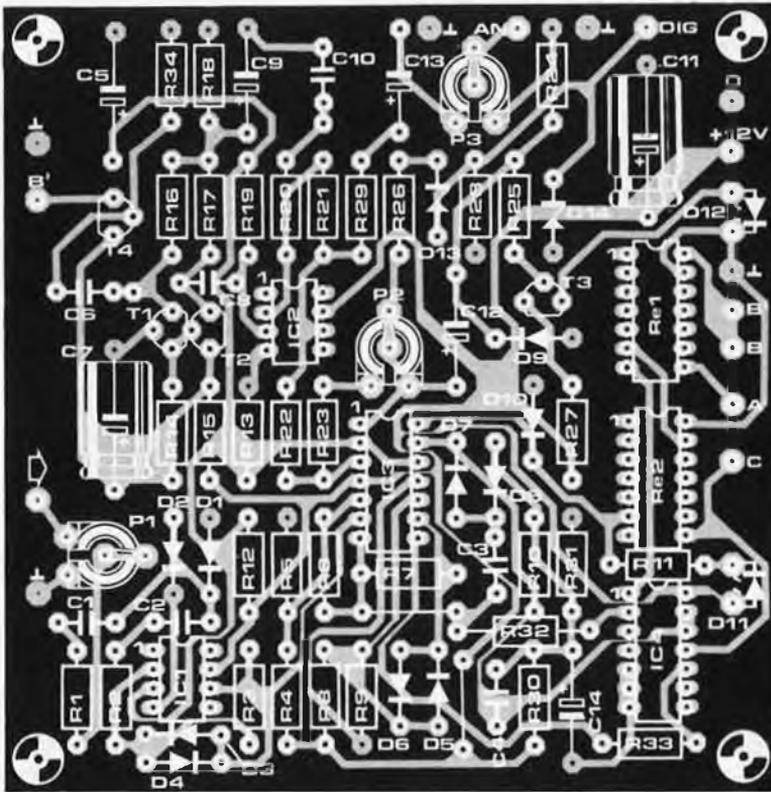
Construction, réglage et conseils d'utilisation

A noter un point particulier lors de l'implantation des composants: bien que l'on ait affaire à un circuit imprimé double face (la face composants faisant office de plan de

masse), les deux points baptisés B' sur la platine doivent être reliés à l'aide d'un morceau de fil blindé. La raison en est simple: le signal fourni par la tête lors de la lecture est très faible (ne pas perdre de vue le gain de 80 dB). Pour la même raison, il faut réduire au maximum la longueur du câble blindé reliant le point A à la tête. Contrairement à l'usage général (pour l'obtention d'un point de masse central), il faut ici souder les deux extrémités du blindage du câble de liaison évoqué plus haut.

Il nous est difficile d'être extrêmement précis et exhaustif quant au réglage du montage: en effet, la position correcte des ajustables P1 . . . P3 dépend du type d'ordinateur concerné et de la vitesse de transmission choisie (en bauds). Notre prototype se joue sans peine de 4800 bauds. Commencer par mettre P1 . . . P3 en position médiane ne devrait pas vous amener bien loin de la position idéale dans la majorité des cas. Nous avons doté le schéma de quelques valeurs de tension, valeurs que vous devriez retrouver, montage au repos. Petit truc concernant le réglage. Remplissez un domaine de mémoire relativement conséquent par une valeur hexadécimale donnée et faite faire une boucle au programme. A l'aide d'un oscilloscope on peut alors visualiser "en toute quiétude" la conversion du signal aux points de repère indiqués. Pour la lecture, il suffit d'introduire les données mémorisées sur la bande (les valeurs fixes évoquées quelques lignes plus haut).

Lors de l'enregistrement, il n'est pas nécessaire d'actionner la touche "enregistrement" pour obtenir l'effacement des informations



Liste des composants

Résistances:

- R1, R15 = 2k2
- R2, R14, R17 = 10 k
- R3, R10 = 1 M
- R4, R5, R22, R30 = 6k8
- R6 = 33 k
- R7 = 47 k
- R8, R9 = 5k6
- R11, R26, R29 = 470 Ω
- R12, R13 = 4k7
- R16 = 47 k ou 47k5,
à film métallique, 1 %
- R18 = 3k3
- R19, R23, R24, R34 = 22 k
- R20, R28 = 1 k
- R21, R25 = 100 k
- R27 = 330 Ω
- R31 = 3k9
- R32, R33 = 15 k
- P1, P3 = 5 k ajustable
- P2 = 500 k ajustable

Condensateurs:

- C1, C2, C3 = 220 n
- C4, C8 = 470 n
- C5, C14 = 47 μ/10 V
- C6, C10 = 820 n
- C7 = 100 μ/16 V
- C9 = 1 μ/6 V
- C11 = 47 μ/16 V
- C12, C13 = 1 μ/10 V

Semiconducteurs:

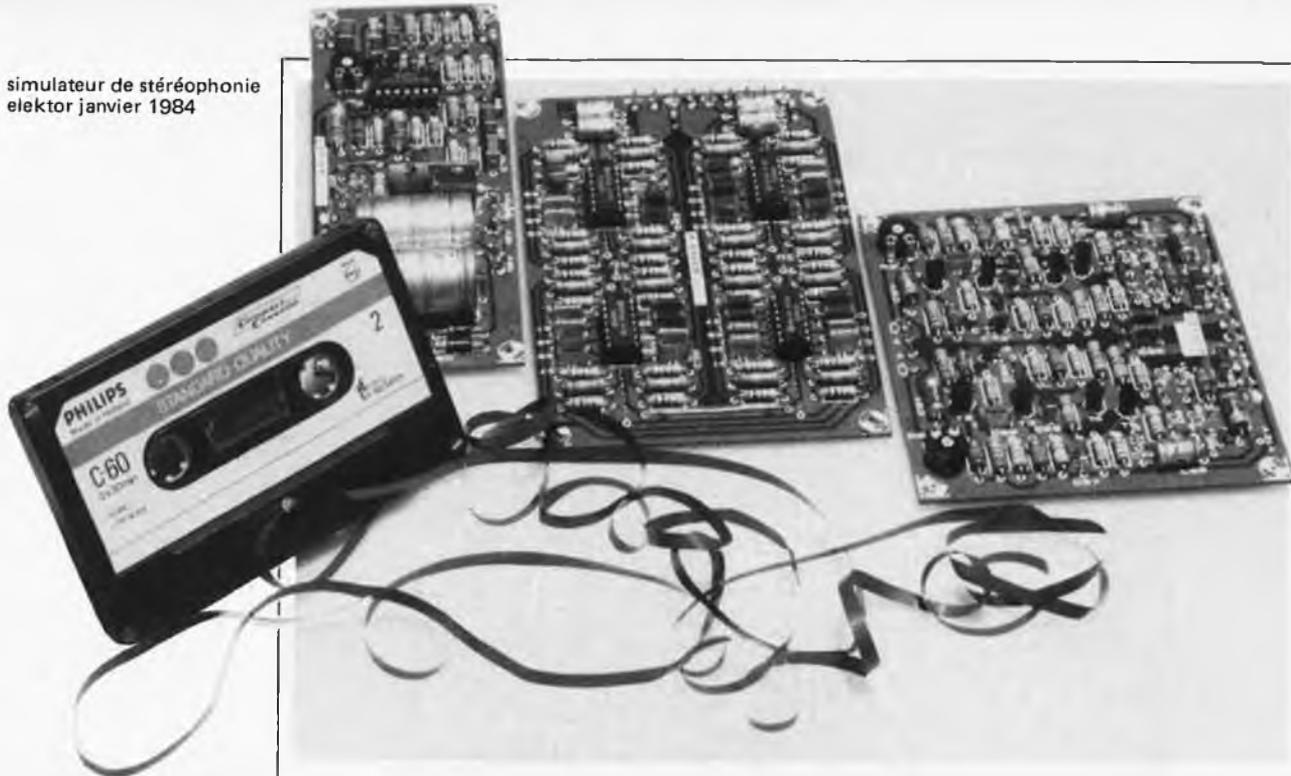
- D1... D10 = 1N4148
- D11, D12 = LED
- D13 = diode zener 2V7,
400 mW
- D14 = diode zener 4V7,
400 mW
- T1 = BF494
- T2, T3 = BC547B
- T4 = BF 256C
- IC1, IC2 = LF356
- IC3 = TL084
- IC4 = 4066B

Divers:

- Re1, Re2 = relais DIL
(831A-21 Radio Relais
ou V23100-V-4005 A
Siemens par exemple)

se trouvant sur la bande: il est certain que le signal appliqué à la tête efface par surimpression les informations précédentes. La consommation du montage se situe aux alentours de 50 mA. Dans la plupart des cas,

on pourra prendre la tension nécessaire à l'alimentation du circuit additionnel sur l'alimentation existante.



simulateur de stéréophonie

en collaboration
avec J.F. Brangé

Le signal monophonique découpé en 16 bandes de fréquences réparties sur les canaux gauche et droit donne l'illusion de la stéréophonie!

"Il vaut mieux un bon signal monophonique qu'un mauvais signal stéréophonique" affirme l'un de ces principes dont a tant besoin la rédaction d'un magazine d'électronique pour se prémunir contre certains excès de zèle et contre l'électronification à tous crins. C'est dire le scepticisme avec lequel nous avons abordé l'idée d'un simulateur de stéréophonie. Pourtant, dès les premiers essais à partir d'un signal monophonique d'autoradio (sic!), notre adhésion au projet fut complète: non seulement ça marche, mais en plus le résultat obtenu est agréable à l'oreille (aux oreilles!), pas du tout déroutant (on ne sent pas le "gonflage" du signal . . .) et l'ensemble est facile à réaliser avec des composants bon marché.

A l'heure du disque compact, il reste bon nombre de sources audio monophoniques: lecteur de cassettes portatif, récepteur à transistors portatif, TV et magnétoscopes, et surtout les projecteurs de cinéma (un do-

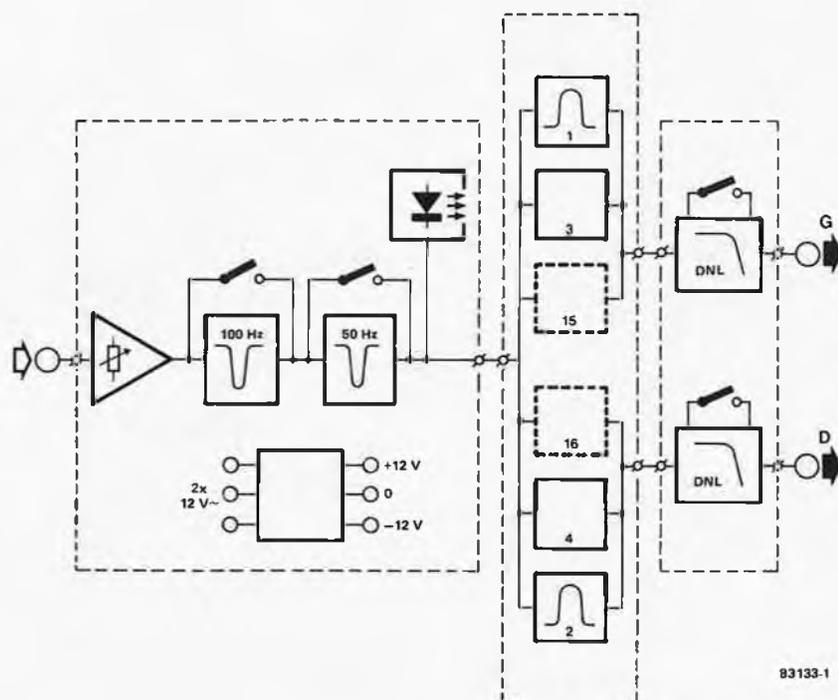
main où l'on accorde la plus grande attention à la perfection de l'image au détriment de la qualité du son). C'est d'ailleurs chez un chevronné du cinéma soucieux d'une meilleure diffusion de la bande son qu'est née l'idée de ce module. Son expérience a montré que l'adjonction d'un dispositif de réduction de bruit et d'un filtre anti-ronflement n'était pas superflue. A partir de là, il restait à mettre au point un circuit performant, réalisable avec des composants courants . . .

Où il est question d'une grenouille . . .

. . . qui arrive à se faire (presque) aussi grosse que le boeuf.

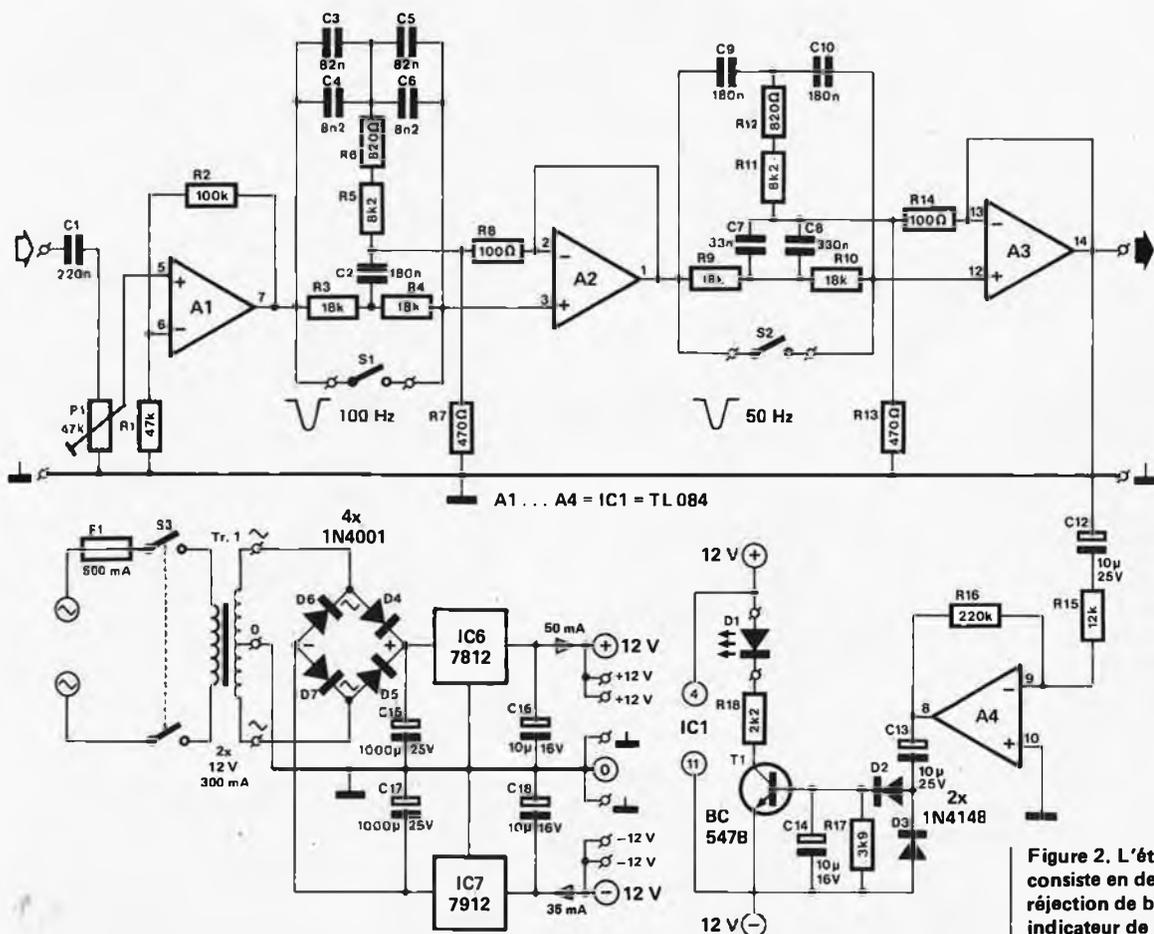
Il est hors de question, pour la grenouille, de prétendre de se faire tout à fait aussi grosse que le boeuf. Autrement dit, n'espérez pas faire de la stéréo authentique à partir d'un signal monophonique que l'on découpe en 16 tranches réparties les unes sur le canal gauche, les autres sur le canal droit. Néanmoins, le signal résultant de cette manipulation est étonnamment aéré, et l'image pseudo-stéréophonique s'étale largement d'une enceinte à l'autre. L'origine ponctuelle du signal, si caractéristique de la monophonie, n'est pas repérable.

La figure 1 donne une vue d'ensemble du simulateur, de conception résolument modulaire. L'étage d'entrée est un préamplificateur (atténuateur + amplificateur) suivi d'un filtre à réjection de bande de 100 Hz, puis



83133-1

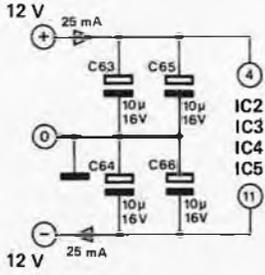
Figure 1. Du fait de sa conception modulaire, le simulateur de stéréophonie présente trois facettes intéressantes et utilisables séparément: un préamplificateur d'entrée avec filtres de 100 Hz et 50 Hz, un banc de 16 filtres passe-bande actifs, et un réducteur dynamique de bruit.



A1 ... A4 = IC1 = TL 084

83133-2

Figure 2. L'étage d'entrée consiste en deux filtres à réjection de bande et un indicateur de niveau à LED. L'alimentation symétrique est commune à tous les modules du simulateur de stéréophonie.



A5 ... A8 = IC2 = TL 084
 A9 ... A12 = IC3 = TL 084
 A13 ... A16 = IC4 = TL 084
 A17 ... A20 = IC5 = TL 084

1...15

2...16

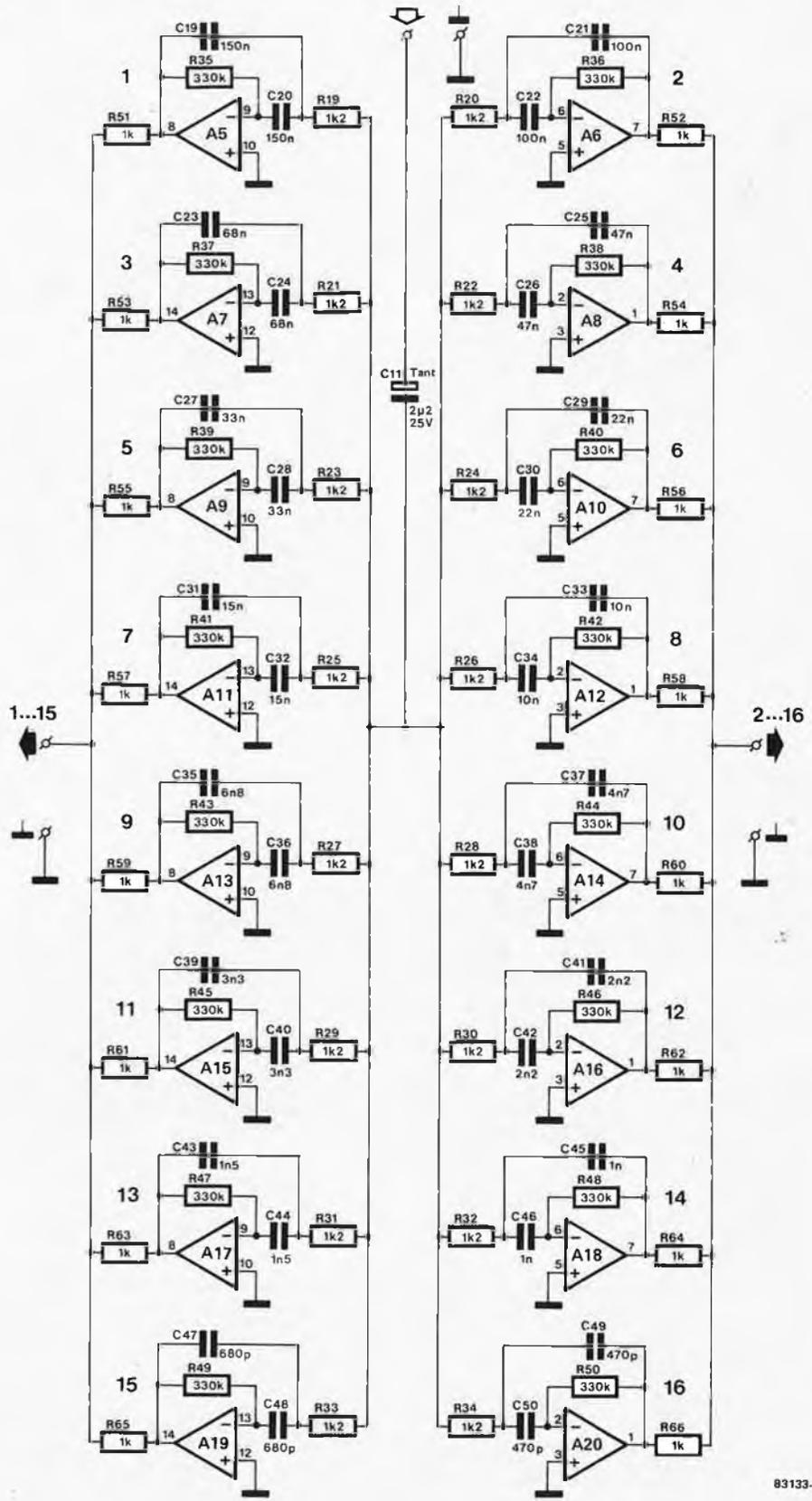


Figure 3. Saucissonné en 16 bandes de fréquences réparties alternativement sur les canaux gauche et droit d'un système stéréophonique, un signal mono-phonique quelconque prend une ampleur et une profondeur surprenantes. Le facteur de résonance de tous les filtres est d'environ 8, la fréquence centrale du filtre le plus grave est proche de 55 Hz, celle du filtre le plus aigu avoisine 16 kHz.

d'un second filtre de 50 Hz. Pour finir, cet étage d'entrée comporte un indicateur de niveau, simple au demeurant, mais suffisant pour que l'on puisse s'assurer, d'un seul coup d'oeil, du bon fonctionnement du montage.

Avec le second étage, nous en arrivons à l'essentiel: les 16 filtres passe-bande. Les signaux de sortie des filtres à numéro impair (une bande de fréquences sur deux) sont

mélangés sur le canal gauche. Ceux des filtres à numéro pair sont appliqués au canal droit.

Le dernier étage enfin, pour les amateurs exigeants, consiste en un réducteur de bruit dynamique.

Description de l'étage d'entrée et des filtres

Comme le suggérait le synoptique, nous

allons retrouver les modules séparément. La figure 2 donne le schéma de l'étage d'entrée avec son atténuateur (P1), l'amplificateur en tension (A1) et les filtres à réjection de bande de 100 Hz et 50 Hz. Aux valeurs des condensateurs près, les deux filtres sont identiques. La sortie de A3 délivre le signal destiné aux filtres passe-bande, mais aussi à l'indicateur de niveau construit autour de A4 et T1. L'amplificateur opérationnel gonfle un peu le signal avant de l'appliquer, via C13 et D2, sur la base de T1, qui se met à conduire à partir d'un certain niveau: la LED D1 s'allume, signalant ainsi la présence d'un niveau convenable. On trouve également le schéma de l'alimentation sur la figure 2. Les courants de 50 mA (+12 V) et 35 mA (-12 V) sont suffisants pour l'alimentation des trois modules.

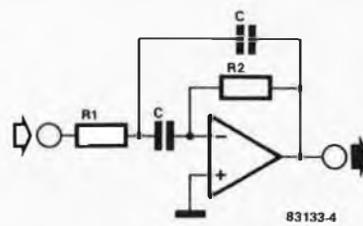
Le banc de filtres de la figure 3 comporte 16 filtres passe-bande actifs identiques. Le schéma de principe de l'un d'entre eux est donné par la figure 4, où l'on reconnaît un circuit classique, avec ses formules pour le calcul de la fréquence centrale, le facteur de résonance, le gain et la largeur de la bande passante. Lorsque la valeur de R1 et R2 est fixe, on constate que la fréquence centrale est inversement proportionnelle à la capacité C. Il suffira donc de modifier la valeur de ce condensateur dans chacun des 16 filtres pour modifier la fréquence centrale sans agir sur les autres paramètres (notamment le facteur de résonance et le gain).

DNL

Le troisième et dernier module est le réducteur de bruit dynamique qu'il conviendrait d'appeler "régulateur de bande passante" pour être précis. En effet, la suppression des fréquences élevées d'un signal audio de faible niveau réduit le bruit, mais lorsqu'elle est statique, appauvrit aussi considérablement le signal musical. C'est pourquoi on a recours à un dispositif de correction automatique de la fréquence de coupure d'un filtre passe-bas, en fonction de l'amplitude du signal d'entrée. Lorsque le niveau est élevé, le signal utile couvre le bruit, et il n'y a pas lieu d'intervenir. Lorsque le niveau du signal baisse, celui du bruit, bien qu'inchangé, semble augmenter: la fréquence de coupure du filtre passe-bas descend (entre 10 kHz et 1 kHz). On retrouve la corrélation entre l'amplitude du signal d'entrée et la fréquence de coupure du filtre passe-bas dans le graphique de la figure 5. Il faut remarquer qu'au delà d'une certaine fréquence, l'atténuation devient moins forte, n'affectant ainsi que la partie du spectre la plus bruyante.

Lorsque l'on calcule un réducteur de bruit, il faut tenir compte de deux paramètres essentiels: le niveau d'entrée à partir duquel la réduction de bruit entre en service, et la fréquence de coupure la plus basse. Ramené à un niveau de référence (de 0 dB) de 775 mV, notre DNL entre en service à -40 dB (7,8 mV) et la filtration est maximale à -52 dB (environ 2 mV); la fréquence de coupure est alors de 5,5 kHz, et la pente de -18 dB/octave. Pour ne rien laisser dans l'ombre, nous avons représenté le réducteur de bruit sous forme schématisée (figure 6). Après l'étage d'entrée, le signal est acheminé

4



fréquence centrale f_0 : $f_0 = \frac{1}{2\pi C \cdot \sqrt{R1 \cdot R2}}$
 gain à f_0 : $-A_0 = \frac{R2}{2R1}$
 facteur de résonance: $Q = \pi R2 C f_0$
 largeur de la bande: $B = \frac{1}{\pi R2 \cdot C}$

simulateur de stéréophonie
elektor janvier 1984

Figure 4. Schéma de principe d'un filtre passe-bande comme ceux de la figure 3, avec les formules qui permettent d'en déterminer les paramètres essentiels.

5

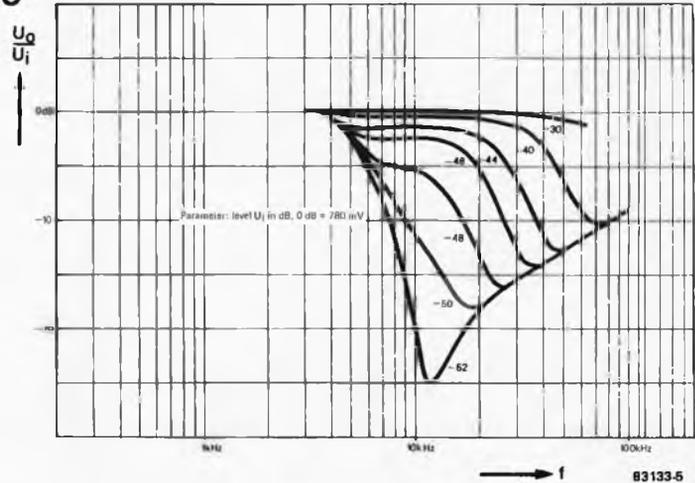


Figure 5. Caractéristique de transfert du réducteur dynamique de bruit qui se comporte en filtre à réjection de bande variable en fonction du niveau du signal d'entrée.

d'une part vers un filtre passe-tout caractérisé par une rotation de phase de certaines fréquences et d'autre part vers un filtre passe-haut suivi d'un atténuateur variable. L'atténuation est proportionnelle au niveau d'entrée.

Le signal en sortie de l'atténuateur est en opposition de phase par rapport au signal en sortie du filtre passe-tout. De leur mélange résulte une atténuation. Lorsque le signal

6

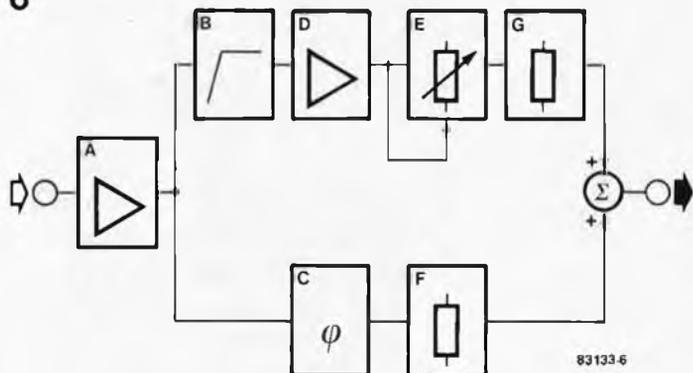
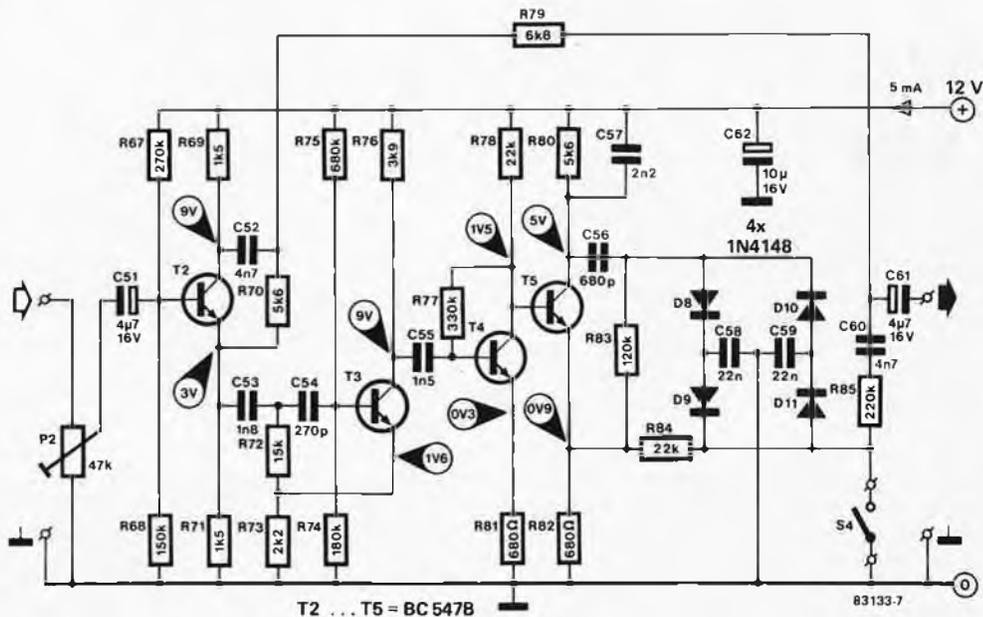


Figure 6. Structure simplifiée du réducteur dynamique de bruit. A = étage d'entrée; B = filtre passe-haut actif; C = filtre déphaseur; D = amplificateur; E = atténuateur variable; F et G = atténuateurs.

d'entrée est élevé, l'atténuation est forte et le mélange ne comporte que peu (ou pas du tout) de signaux en opposition de phase. Le signal passe sans subir d'atténuation. Lorsque par contre l'amplitude du signal est faible, la proportion de signal en sortie du filtre passe-haut est d'autant plus impor-

Figure 7. Elektor n'a pas perdu le goût du montage "entièrement transistorisé". Ne venez pas nous raconter que vous avez du mal à vous procurer des BC 547B, tout de même...



Liste des composants du réducteur dynamique de bruit

Résistances:

- R67, R67' = 270 k
- R68, R68' = 150 k
- R69, R69', R71, R71' = 1 k5
- R70, R70', R80, R80' = 5k6
- R72, R72' = 15 k
- R73, R73' = 2k2
- R74, R74' = 180 k
- R75, R75' = 680 k
- R76, R76' = 3k9
- R77, R77' = 330 k
- R78, R78', R84, R84' = 22 k
- R79, R79' = 6k8
- R81, R81', R82, R82' = 680 Ω
- R83, R83' = 120 k
- R85, R85' = 220 k
- P2, P2' = 47 k ajustable

Condensateurs:

- C51, C51', C61, C61' = 4μ7/16 V
- C52, C52', C60, C60' = 4n7
- C53, C53' = 1n8
- C54, C54' = 270 p
- C55, C55' = 1n5
- C56, C56' = 680 p
- C57, C57' = 2n2
- C58, C58', C59, C59' = 22 n
- C62, C62' = 10 μ/16 V

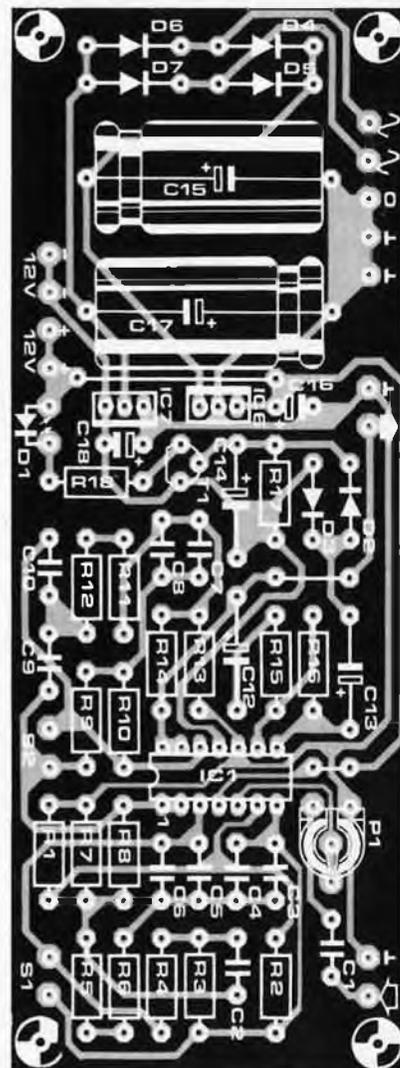
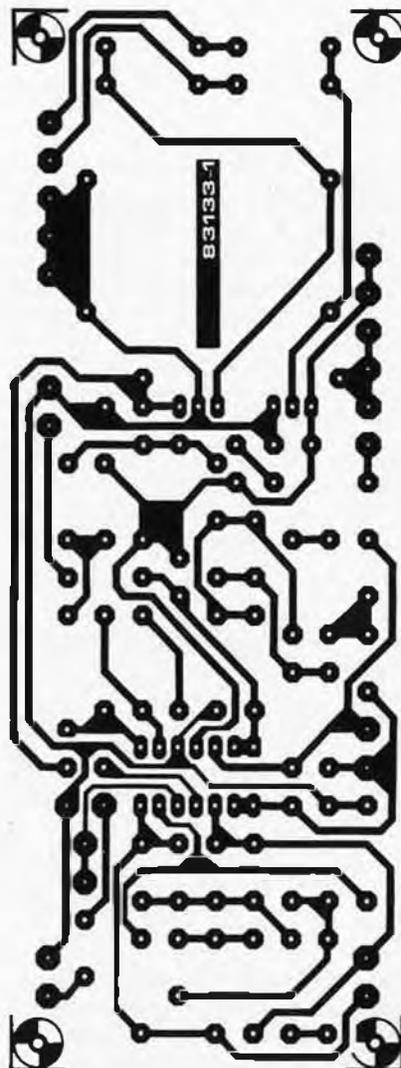
Semiconducteurs:

- D8 ... D11, D8' ... D11' = 1N4148
- T2 ... T5, T2' ... T5' = BC 547B

Divers:

- S4 = interrupteur bipolaire (S4/S4')

Figure 8. Avec ce dessin de circuit imprimé, la réalisation de l'étage d'entrée du simulateur stéréophonique est un vrai plaisir. Attention à l'orientation des régulateurs IC6 et IC7!



Liste des composants de
l'étage d'entrée et du banc
de filtres

Résistances:

R1 = 47 k
R2 = 100 k
R3,R4 = 18 k
R5,R11 = 8k2
R6,R12 = 820 Ω
R7,R13 = 470 Ω
R8,R14 = 100 Ω
R9,R10 = 18 k
R15 = 12 k
R17 = 3k9
R18 = 2k2
R19 ... R34 = 1k2
R35 ... R50 = 330 Ω
R51 ... R66 = 1 k
P1 = 47 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 220 n
C2,C9,C10 = 180 n
C3,C5 = 82 n
C4,C6 = 8n2
C7,C27,C28 = 33 n
C8 = 330 n
C11 = 2 μ 2/25 V tant.
C12,C13 = 10 μ /25 V
C15,C17 = 1000 μ /25 V
C14,C16,
C18 = 10 μ /16 V tant.
C19,C20 = 150 n
C21,C22 = 100 n
C23,C24 = 68 n
C25,C26 = 47 n
C27,C28 = 33 n
C29,C30 = 22 n
C31,C32 = 15 n
C33,C34 = 10 n
C35,C36 = 6n8
C37,C38 = 4n7
C39,C40 = 3n3
C41,C42 = 2n2
C43,C44 = 1n5
C45,C46 = 1 n
C47,C48 = 680 p
C49,C50 = 470 p
C63 ... C66 = 10 μ /16 V

Semiconducteurs:

D1 = LED
D2,D3 = 1N4148
D4 ... D7 = 1N4001
T1 = BC 547B
IC1 ... IC5 = TL 084
IC6 = 7812
IC7 = 7912

Divers:

S1,S2 = interrupteurs
unipolaires
S3 = interrupteur secteur
bipolaire
Tr1 = transfo d'alimen-
tation 2 x 12 V/300 mA
F1 = fusible 500 mA
retardé avec porte-fusible

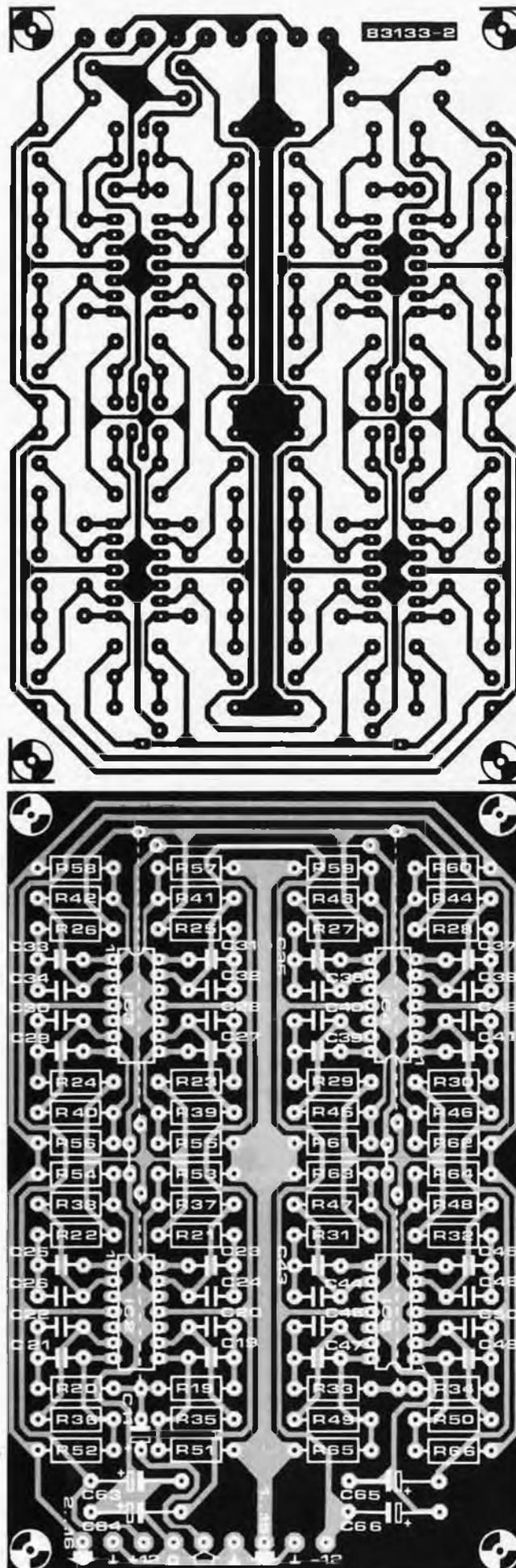


Figure 9. Malgré l'appa-
rence (pointillée) des straps
qui passent sous IC2 ... 5,
ceux-ci sont absolument in-
dispensables. Ils n'ont été
représentés en traits poin-
tillés que parce qu'ils pas-
sent sous les circuits
intégrés. Appréciez l'élé-
gance de la disposition
symétrique des composants
des 16 filtres; rien que cela
devrait vous donner l'envie
de réaliser ce montage.

Nous venons de publier la 100ème infocarte. Il nous a paru opportun de mettre 3 d'entre elles au point; il s'agit des infocartes 6, 13 et 15 qui exigeaient des corrections qui sortaient de cadre d'un simple "tort d'elektor". Dont acte!!!

infocarte 97

Le génie de l'imagination a frappé une nouvelle fois. L'inverseur, unijambiste de naissance s'est vu doté d'une jambe de bois dont il n'a que faire. Un inverseur n'a toujours qu'une seule entrée et qu'une seule sortie.



SERVICE

circuits imprimés en libre-service

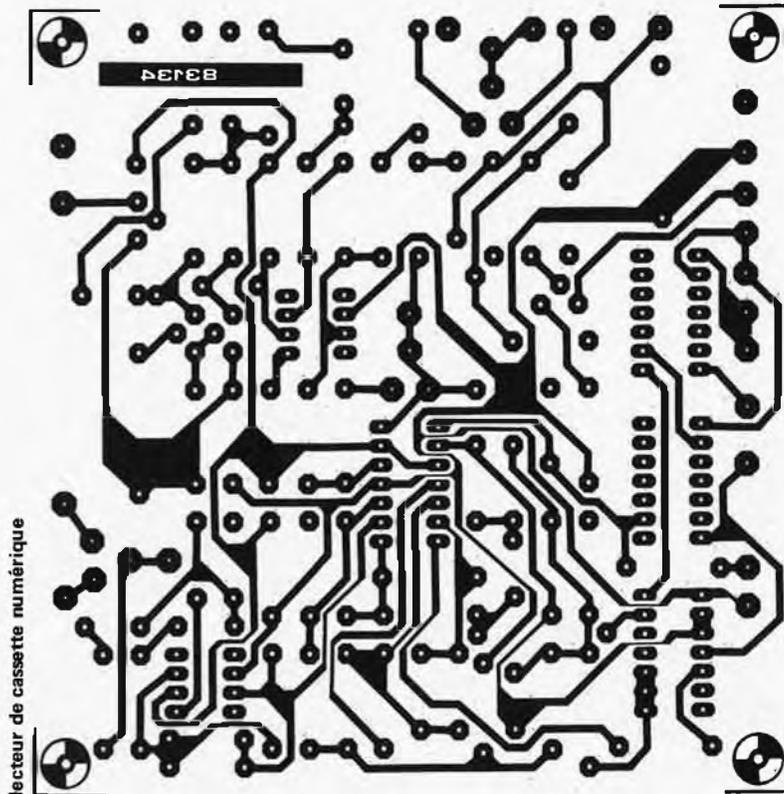
Note: Le mode d'emploi des pages "circuits imprimés en libre-service" décrit dans plusieurs numéros précédents ne devrait plus avoir de secret pour nos lecteurs. Les pages "circuits imprimés en libre-service" ne comportent pas les dessins des circuits imprimés double-face à trous métallisés, en raison d'une part du manque de place et d'autre part de la difficulté de les réussir.

Par manque de place, il nous a été impossible d'inclure les dessins de la face de masse du lecteur de cassettes numérique et ceux des 4 circuits de la rose des vents. Qui sait... dans l'un des prochains numéros???



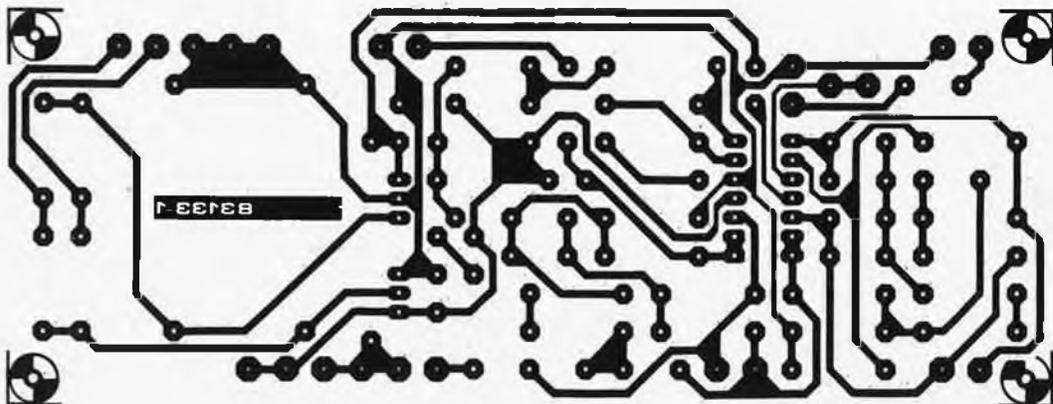
84001-5a rose des vents: roues codeuses

84001-5b

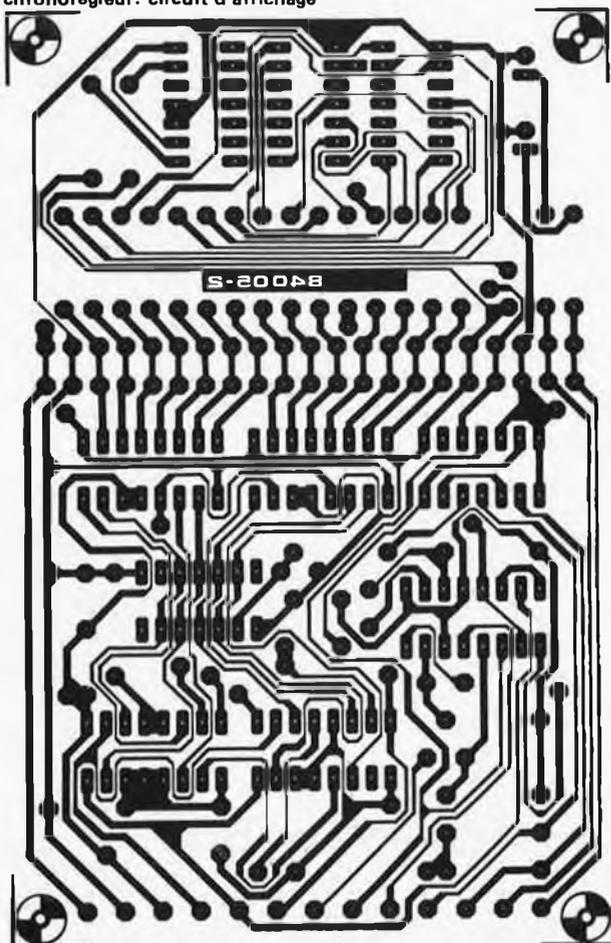


lecteur de cassette numérique

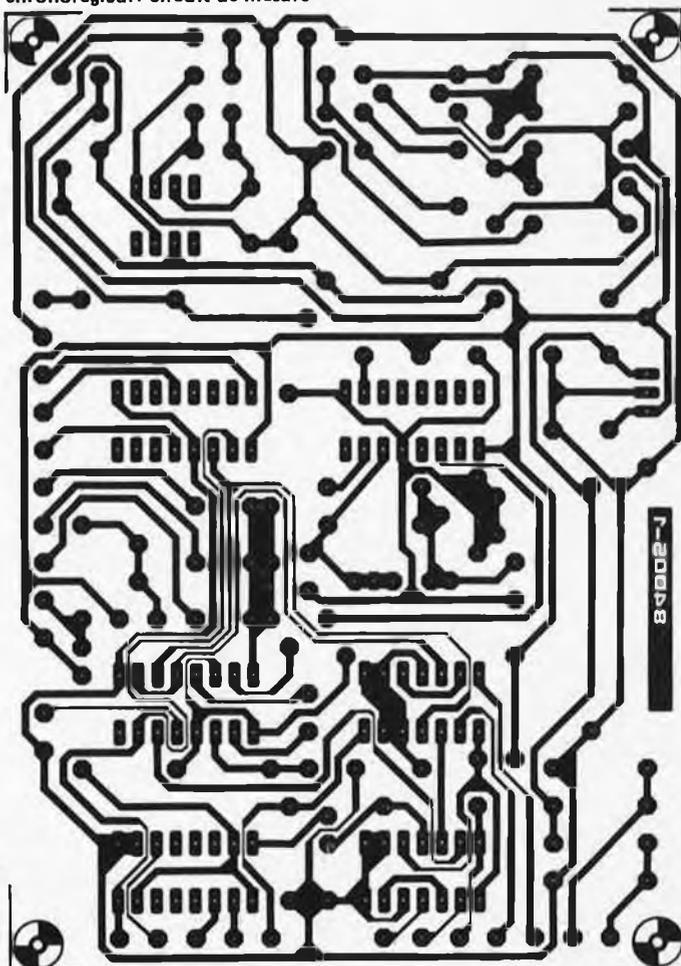
simulateur de stéréophonie: préamplificateur, filtres réjection de bande, alimentation



chronorégleur: circuit d'affichage

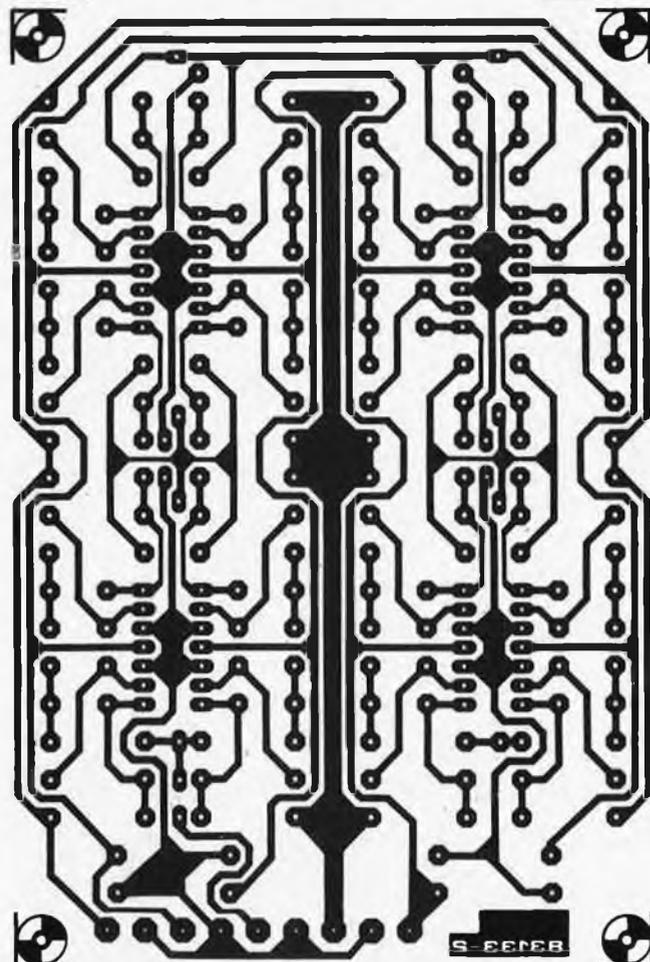
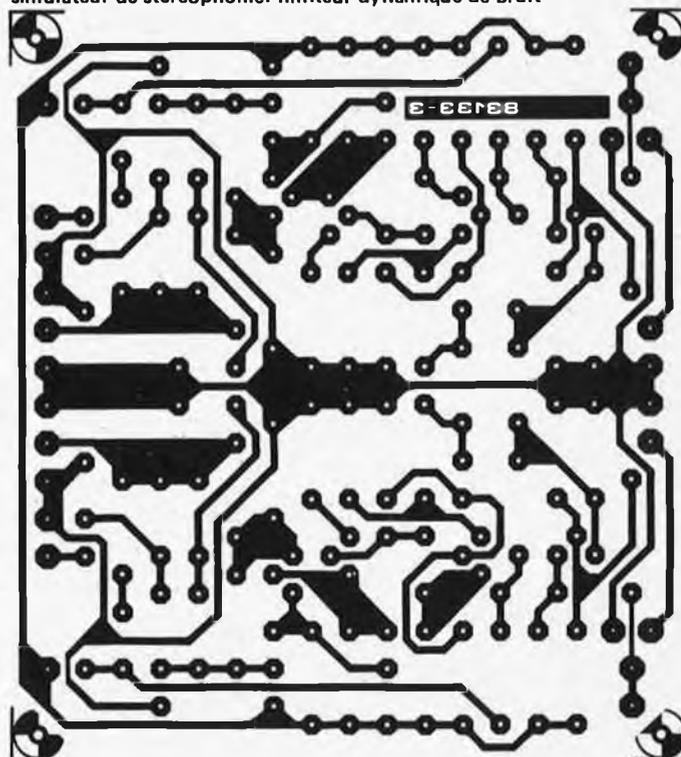


chronorégleur: circuit de mesure



← simulateur de stéréophonie: filtre passe-bande à 16 étages

simulateur de stéréophonie: limiteur dynamique de bruit



SERVICE

Il n'y a pas si longtemps, l'apparition d'un circuit intégré capable d'assurer les fonctions de filtre actif aurait paru aussi improbable que la réalisation d'une machine à laver de poche (encore qu'il y eût jadis des cuirassés de poche qui n'étaient pas portables non plus); cependant, bien que l'on ne puisse pas le qualifier de commun, ce type de circuit intégré n'en est pas moins disponible. Le R5620 de Reticon entouré de quelques composants connexes peut constituer la base d'un filtre actif à facettes multiples utilisable pour des applications audio, dans un synthétiseur ou comme appareil de mesure dans un laboratoire. *Et tout ceci sans la moindre bobine.*

filtre actif universel

L'appellation du R5620 de Reticon varie selon les pays: les anglais l'ont baptisé d'un surnom bien français, PUSCAF (cognac ou calva) (*Programmable Universal Switched Capacitor Active Filter* = filtre actif universel à programmation par commutation de condensateurs); d'autres l'ont affublé de l'abréviation SOSCFN (*Second Order Switched Capacitor Filter Network* = réseau de filtre du second ordre à commutation de condensateurs). Quoi qu'il en soit, il peut fonctionner selon cinq modes de filtrage: passe-bas, passe-haut, passe-bande, passe-tout et réjection de bande. Il possède également une autre fonction très utile, celle d'oscillateur sinusoïdal programmable. On pense bien évidemment tout de suite au bon gros circuit intégré VLSI de 40 broches (au moins!!). Mais c'est là une erreur, car il s'agit en fait d'un circuit intégré à 18 broches, et cela grâce à la caractéristique la plus marquante du R5620 qui est d'être programmable pour chacune de ses fonctions. Il est en effet possible de programmer indépendamment l'une de l'autre la fréquence de travail f_0 (ou fréquence centrale) et le facteur de qualité (facteur Q), programmation qui se fait à l'aide de deux codes binaires sur 5 bits. Ainsi, pour programmer le filtre à un facteur Q donné, on prend le code binaire correspondant dans le tableau 1. Fini les potentiomètres, les bobines et mieux encore, les calculs!!! Cette aisance de manipulation s'applique également à la fréquence de travail du filtre. Le même tableau montre qu'il est possible de déplacer sur deux octaves le rapport de la fréquence d'horloge sur la fréquence de travail, f_c/f_0 , de 50 à 200 en 32 pas à progression logarithmique. La plage de réglage du facteur de qualité comporte elle aussi 32 pas à progression quasi-logarithmique, et va de 0,57 à 150. La sélection du mode de filtre choisi se fait par application du signal BF à l'une des 3 entrées du circuit intégré (broches 9, 10, 18) à l'aide d'un commutateur à 4 circuits (voir tableau 2). Un coup d'œil au schéma de principe de la figure 1 nous en apprendra plus que 10 chapitres.

Schéma de principe

La meilleure application immédiate du R5620 nous a paru être d'en faire un filtre universel pouvant servir d'appareil de test dans un laboratoire.

Le signal d'entrée BF est appliqué aux entrées concernées de IC1 par les circuits du commutateur à galettes S3a... S3d.

un unique
circuit
intégré:
5 modes de
filtrage

Tableau 1

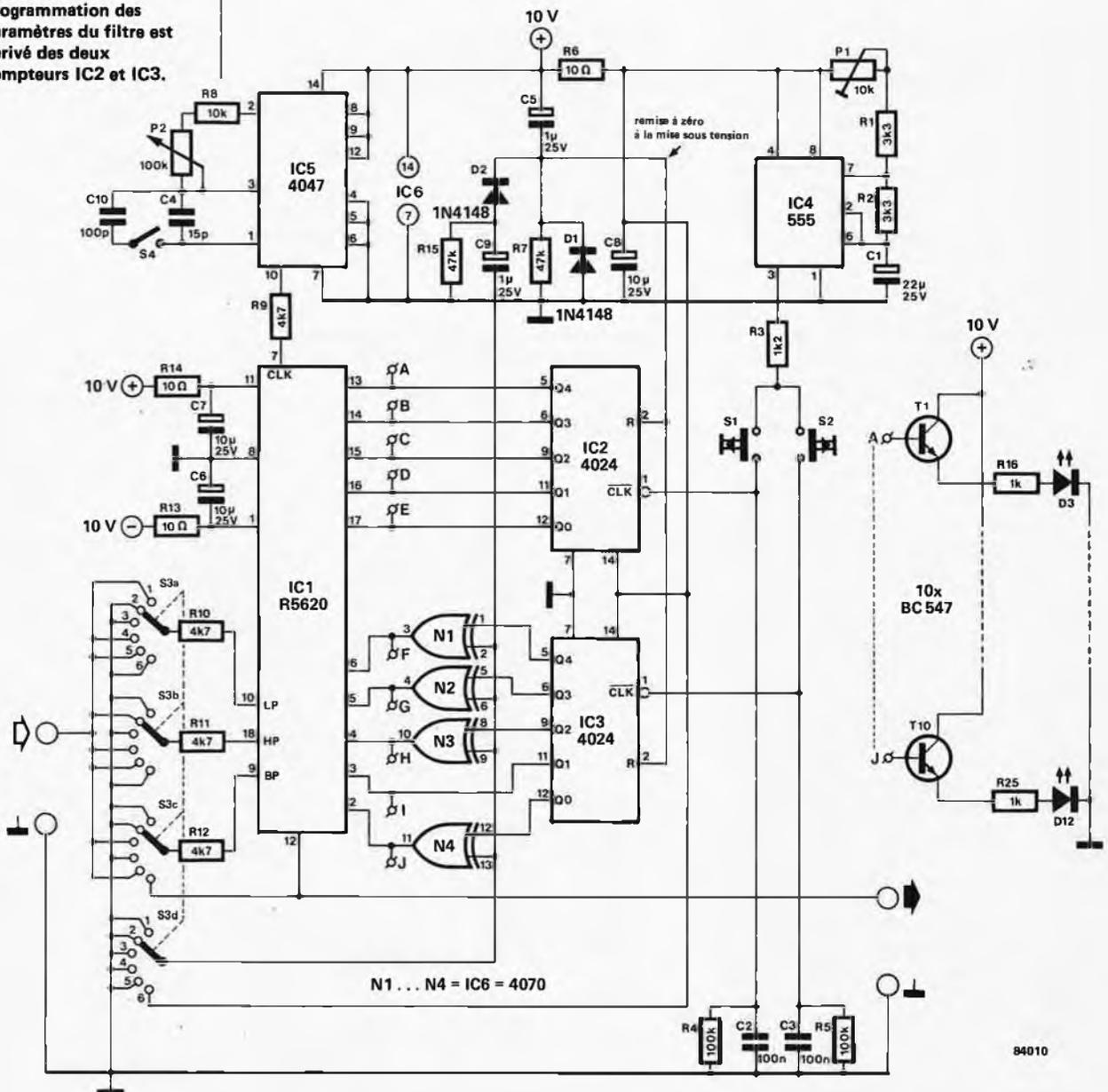
code binaire sur les broches 6...2	facteur Q	code binaire sur les broches 13...17	f_c/f_0
0000	.57	0000	200.0
0001	.65	0001	191.3
0010	.71	0010	182.9
0011	.79	0011	174.9
0100	.87	0100	167.2
0101	.95	0101	159.9
0110	1.05	0110	152.9
0111	1.2	0111	146.2
1000	1.35	1000	139.8
1001	1.65	1001	133.7
1010	1.95	1010	127.9
1011	2.2	1011	122.3
1100	2.5	1100	116.9
1101	3.0	1101	111.8
1110	3.5	1110	106.9
1111	4.25	1111	102.3
10000	5.0	10000	97.8
10001	5.8	10001	93.5
10010	7.2	10010	89.4
10011	8.7	10011	85.5
10100	10.0	10100	81.8
10101	11.5	10101	78.2
10110	13.0	10110	74.8
10111	15.0	10111	71.5
11000	17.5	11000	68.4
11001	19.0	11001	65.4
11010	23.0	11010	62.5
11011	28.0	11011	59.8
11100	35.0	11100	57.2
11101	40.0	11101	54.8
11110	80.0	11110	52.3
11111	150.0	11111	50.0

Tableau 1. Codes binaires de programmation du facteur de qualité et du quotient de la fréquence de travail du filtre.

Ces circuits assurent également la mise à la masse des entrées non utilisées. Les codes (à cinq bits) de programmation du facteur de qualité et de la fréquence de travail sont appliqués aux entrées de IC1, broches 2...6 (facteur Q) et 13...17 (f₀) respectivement. Un coup d'œil au tableau 1 nous montre que les seuls instruments dont nous ayons besoin pour générer les deux codes sur 5 bits sont deux commutateurs à 5 circuits et 32 positions (???). Mais comme vous le savez sans doute, ce genre de composant ne court pas les rues, aussi est-il préférable de revenir à la figure 1 et essayer de trouver autre chose. IC2 et IC3, deux compteurs binaires à 7 entrées (dont 5 seulement sont utilisées ici) ne savent qu'incrémenter lors de chaque

impulsion d'horloge appliquée sur leur broche 1, impulsion d'horloge produite par un oscillateur construit autour d'un circuit temporisateur du type 555 (IC4). De par les valeurs données aux composants, la fréquence est relativement basse et des actions sur les boutons-poussoirs S1 et S2 permettent de faire avancer les compteurs binaires. Les réseaux RC constitués par R4/C2 et R5/C3 servent à éliminer les rebonds de ces boutons. Dès que l'on atteint les nombres binaires désirés, il suffit d'interrompre les actions sur les boutons-poussoirs, et le R5620 est alors programmé selon le tableau 1. Comme nous l'avons signalé, IC2 et IC3 ne savent qu'incrémenter; de ce fait, lorsque l'on désire revenir au code de début, 00000,

Figure 1. Le R5620, filtre actif en un seul circuit intégré, constitue le cœur du filtre universel proposé ici. Le code binaire servant à la programmation des paramètres du filtre est dérivé des deux compteurs IC2 et IC3.



il faut poursuivre le déroulement des codes binaires jusqu'à atteindre à nouveau 00000 après avoir refermé la boucle. Des raisons d'économie nous ont fait nous résigner à cette solution (deux boutons-poussoirs coûtant bien moins cher que des commutateurs à 32 positions), mais il vous reste loisible de modifier le circuit comme vous l'entendez. Grâce à des LED commandées par un étage à transistors, il est simple de visualiser les codes. Nous les retrouvons sur le schéma de principe sous la dénomination de D3 . . . D12 et de T1 . . . T10. Les bases des transistors sont reliées aux points de connexion (les entrées de IC1) marqués A . . . J. Les liaisons allant aux broches 2 de IC2 et de IC3 (entrées de remise à zéro) assurent une remise à zéro automatique des deux compteurs lors de la mise sous tension de l'alimentation. Elles ont également une seconde fonction quelque peu plus subtile celle-ci.

Au début de l'article, nous avons dit que le R5620 était également capable de travailler en oscillateur sinusoïdal. C'est vrai, et pour obtenir ce mode de fonctionnement, le signal de sortie est réinjecté sur l'entrée passe-bande (B.P.) par l'intermédiaire de S3c, tandis que les entrées passe-bas (L.P.) et passe-haut (H.P.) sont mises à la masse. Il n'y a pas de problème, si ce n'est qu'il faut tenir compte d'une particularité de conception du R5620. Si l'on veut obtenir un fonctionnement en mode oscillateur sinusoïdal, les entrées de programmation du facteur qualité (broches 6 . . . 2) doivent être programmées à 11101. Nous le savons pour avoir lu la fiche de caractéristiques de ce circuit intégré. Cette programmation est effectuée par l'intermédiaire de 4 portes EXOR (Ou Exclusif), N1 . . . N4, intercalées entre IC3 et IC1. Si les entrées communes à ces différentes portes sont mises au niveau logique bas (lorsque le circuit du commutateur S3 se trouve sur les positions 1 . . . 5), les sorties binaires de IC3 n'en sont pas affectées et sont directement transmises à IC1. Lorsque le mode oscillateur est sélectionné (S3 en position 6), les entrées communes des portes sont mises au niveau logique haut par l'intermédiaire du circuit S3d. En même temps, une impulsion de remise à zéro est appliquée à l'entrée de remise à zéro de IC3, ce qui entraîne la mise au niveau logique bas de toutes ses sorties. Cependant, comme les portes agissent en inverseurs, le nombre binaire appliqué aux entrées de IC1 est 11101. Le R5620 fonctionne alors en oscillateur sinusoïdal, à condition que l'on n'appuie pas sur S2. Si, par inadvertance, cela devait arriver, il suffirait de basculer S3 sur une autre position avant de le remettre en position 6. Il nous reste à parler de IC5 et des composants connexes. IC5 constitue l'oscillateur d'horloge pour IC1. Sa fréquence peut être modifiée par action sur P1. La relation entre la fréquence d'horloge et le nombre binaire présent aux broches 13 . . . 17 de IC1 se clarifie d'elle-même maintenant. Lorsque le code appliqué est 00000, la fréquence de travail du filtre est égale au 1/200ème de la fréquence d'horloge, comme on peut le voir dans la colonne droite du

Tableau 2

S3 en position	mode du filtre
1	passe-bas (LP)
2	passe-haut (HP)
3	passe-bande (BP)
4	réjection de bande (notch)
5	passe-tout
6	oscillateur sinusoïdal (voir texte)

tableau 1. On voit ainsi que le code a pour effet de définir la fréquence centrale sous la forme d'un quotient de la fréquence d'horloge.

Cela permet de donner au filtre un domaine de fréquence très étendu.

Il reste quelques points dignes d'intérêt. On peut bien évidemment se passer de boutons-poussoirs et autres compteurs, et effectuer une définition matérielle (hardware) des entrées du R5620, en fonction des paramètres et de la fonction désirés. Il ne faut pas oublier non plus que 10 V constituent la tension d'alimentation maximale admissible et qu'il n'est pas sans intérêt de prévoir une protection quelconque contre l'apparition de crêtes de tension lors de la mise sous tension. La gamme des fréquences d'horloge admissibles s'étend de 10 Hz à 1,25 MHz.

En résumé, le R5620 est un circuit conçu en technologie NMOS et ses chances de succès instantané dû à un mauvais traitement sont inversement proportionnelles au nombre de circuits dont vous disposez à un instant donné. ■

A relire.

Applikator R5620: un filtre universel intégré à programmation numérique, Elektor février 1982.

Fiche de caractéristiques Reticon R5620.

filtre actif universel
elektor janvier 1984

Tableau 2. Sélection des modes. Récapitulation des modes possibles et position correspondante de S3. Nous vous renvoyons au texte pour ce qui concerne le fonctionnement en oscillateur sinusoïdal.

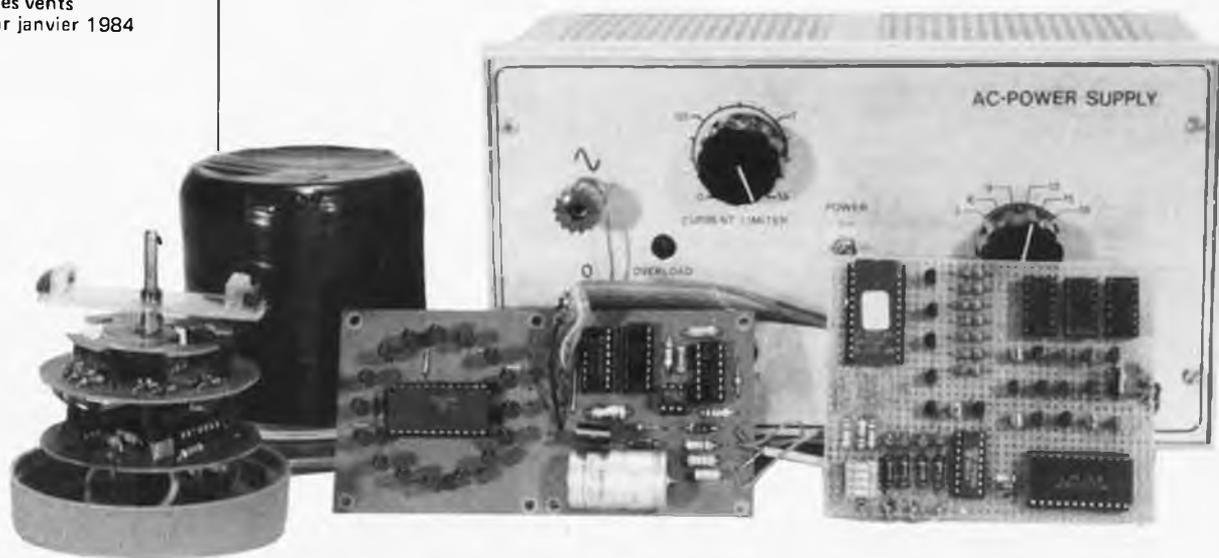
synthétiseur polyphonique

unité de programmation

(preset unit)

Un article complet de 13 pages est enfin disponible sous forme de photocopie. Que vous ayez réalisé le synthétiseur polyphonique d'Elektor ou non, cet article vous passionnera . . .

Vous pouvez le recevoir sur simple demande adressée à la rédaction d'Elektor, avec un paiement de 20,— FF pour les frais de copie et de port.



Adjonction à l'anémomètre publié en octobre dernier, voici une nouvelle pierre destinée à compléter la station météorologique selon Elektor. Notre rose des vents comprend deux sous-ensembles: un capteur et un affichage, interconnectés par une double liaison de fil de câblage. L'affichage comporte 16 LED qui représentent les points cardinaux (4), collatéraux (4) et intercardinaux. Selon la direction du vent, l'une des LED s'illumine. Le montage peut également être doté d'un affichage alphanumérique indiquant en "clair" la direction du vent.

R. Bakx

rose des vents

une girouette électronique

En cas d'utilisation d'une rose des vents électronique, la première opération consiste à traduire la position de la girouette en un code ou un autre qui est ensuite transmis, par le câble bifilaire évoqué plus haut, de la partie de détection vers le module chargé de visualiser la direction du vent sur l'une des 16 LED de la rose. L'avantage de cette disposition est de réduire à deux fils seulement la liaison entre le module de détection (situé sur la girouette) et l'affichage (disposé sur la rose des vents). Ces deux fils servent aussi à assurer l'alimentation des deux ensembles.

Le principe

Ayant porté l'accent sur la simplicité de la liaison, nous nous devons de trouver un moyen permettant de faire transiter les signaux fournis par le module de détection et la tension d'alimentation par la même ligne. Nous avons trouvé une solution particulièrement élégante décrite en détail un peu plus loin.

La girouette est pourvue d'une roue de codage qui, grâce aux quatre capteurs réflectifs dont elle est dotée, traduit la direction du vent en un mot codé sur 4 bits. Ce code est ensuite envoyé en mode sériel vers le module d'affichage. Ce sous-ensemble rétraduit les données qu'il reçoit en une information sur 4 bits qui permet la commande de la rose des vents constituée par

16 diodes électroluminescentes (LED). Le schéma synoptique de la figure 1 illustre grossièrement l'agencement de l'ensemble.

Avant de nous lancer dans la description de ce schéma, il nous paraît intéressant de décrire le procédé permettant de transmettre l'information de direction du vent et d'assurer l'alimentation des deux modules par l'intermédiaire de la même ligne. Cette explication facilitera la compréhension du schéma synoptique. Le dessin de la figure 1b montre comment est réalisé le trafic bifilaire. Le transformateur d'alimentation est (en principe) intercalé entre les deux modules (capteur - affichage). Chacun d'eux possède son propre tampon d'alimentation comprenant une diode et un condensateur électrochimique-tampon; la transmission de l'information de direction du vent se fait elle à l'aide d'un transistor et d'un opto-coupleur. Le transformateur est branché sur le câble de liaison par l'intermédiaire d'une diode et d'une résistance. Les phénomènes ayant lieu au cours de la demi-période positive de la fréquence du secteur ne sont pas identiques à ceux prenant place au cours de la demi-période négative. Le dessin de la figure 1c décrit l'état des choses au cours de toutes les demi-périodes positives. La diode D fait subir un redressement monoalternance à la tension fournie par le transformateur, de sorte que les condensateurs des deux sous-ensembles se chargent et que les deux modules sont alimentés en tension continue.

Les diodes reliées aux condensateurs empêchent la décharge de ceux-ci au cours de la demi-période négative. La figure 1d montre ce qui se passe au cours de la demi-période négative. Par l'intermédiaire du transistor T il est possible en quelque sorte par commande de l'ouverture de T de mettre les deux câbles en court-circuit. Lorsque T bloque, un courant traverse la LED de l'optocoupleur du module d'affichage, le transistor qu'il contient produisant alors une impulsion. Le fonctionnement du système est aussi simple que malicieux: lors de l'ouverture de T on ne trouve pas d'impulsion à la sortie de l'optocoupleur; si T est bloqué, l'optocoupleur fournit une impulsion à chaque demi-période négative. Il est ainsi possible de transmettre des signaux pendant les périodes d'absence d' "impulsion

de tension d'alimentation" sur la ligne. Cette ligne transmet ainsi alternativement des impulsions d'alimentation positive à une fréquence de 50 Hz et des impulsions négatives produites par T. La courbe située au bas de la figure 1d donne le résultat de cette "cuisine". Le nombre d'impulsions 50 Hz comprises entre deux impulsions négatives sert d'information lors de la transmission de la direction du vent. Nous venons de faire toute la lumière sur les procédés mis en oeuvre pour assurer la transmission de la direction du vent entre les deux modules et leur alimentation.

Le circuit

Il ne doit pas vous sembler illogique que nous ayons coupé en deux le schéma de principe: le module centré sur les capteurs

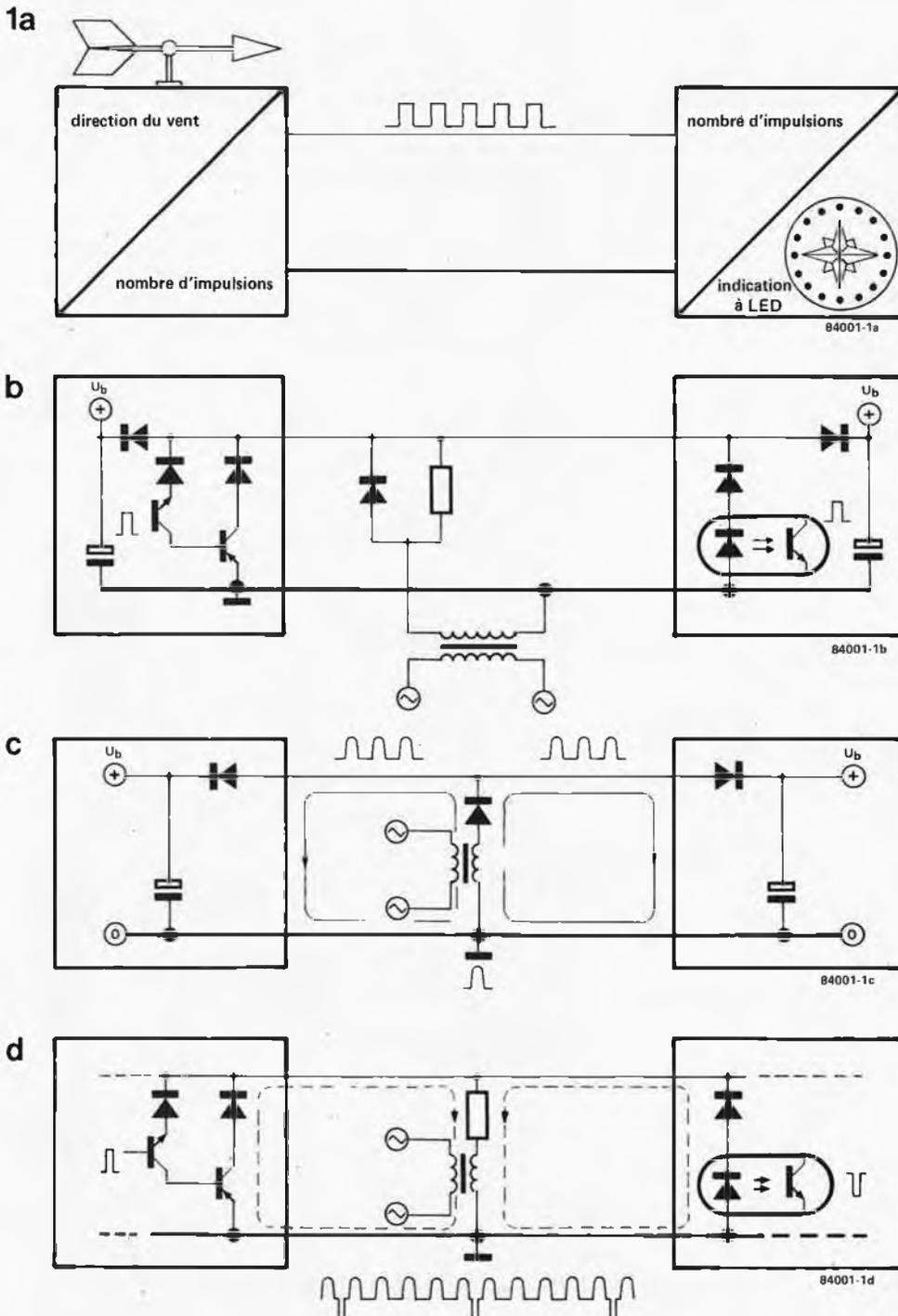


Figure 1. Schéma synoptique grossier de la rose des vents (1a). Les trois dessins suivants (1b, 1c, 1d) explicitent le procédé de multiplexage utilisé pour la transmission des informations entre les deux modules par l'intermédiaire de la ligne d'alimentation.

(figure 2) d'une part, celui de l'affichage (figure 3) d'autre part.

Penchons-nous sur le premier. Il est à mettre en place à proximité immédiate de la girouette. L'alimentation de ce module est assurée par D5, C2, C3 et le régulateur de tension intégré IC3. Les impulsions de 50 Hz présentes au point P sont appliquées à la porte NAND N3 qui les transforme en signal rectangulaire "décent". Le réseau RC R18/C4 a pour fonction d'éliminer les impulsions parasites à haute fréquence pouvant arriver par la ligne, D6 d'arrêter les signaux négatifs transitant par le même moyen.

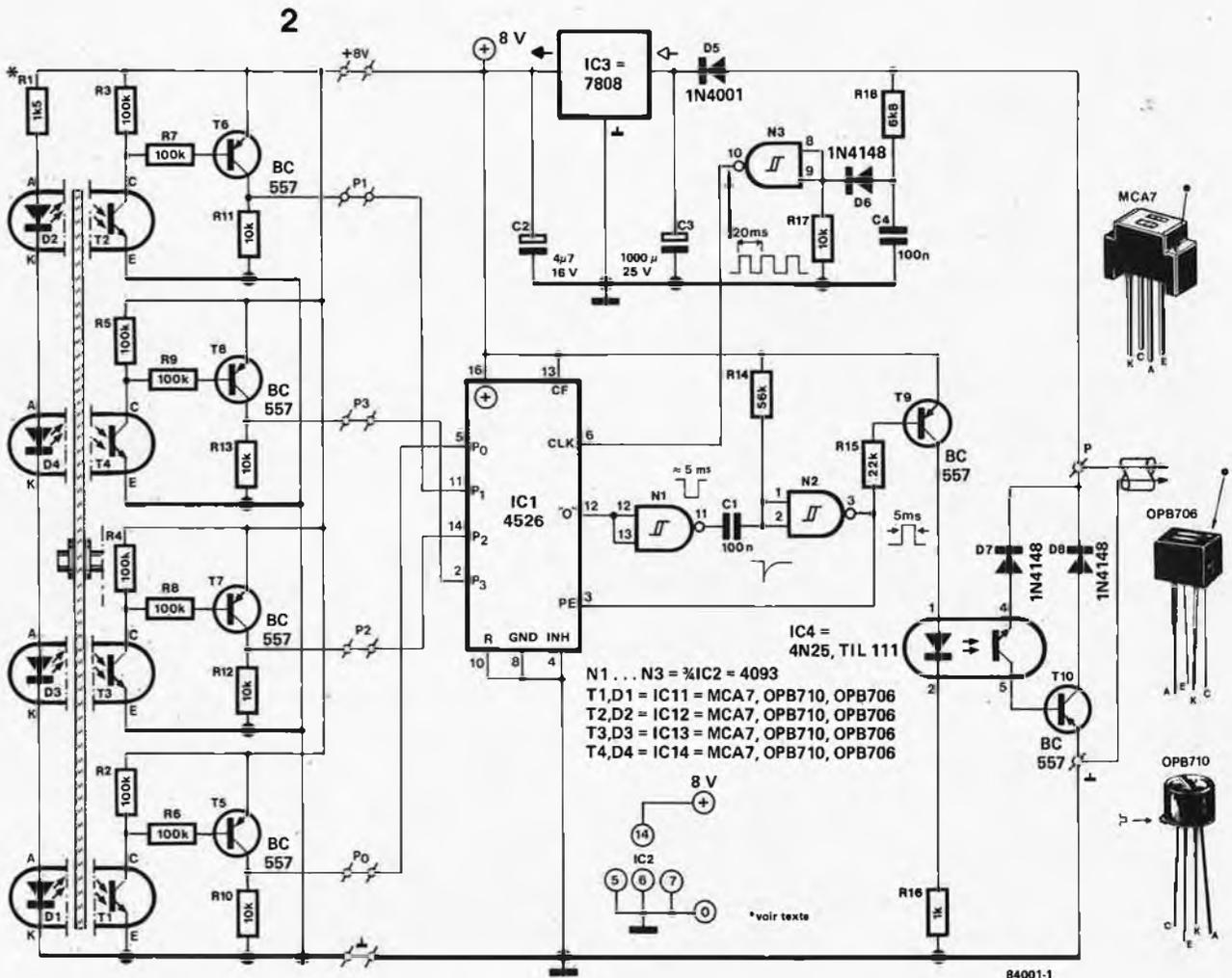
La girouette est équipée d'une roue codeuse utilisant le code Gray; elle transforme les 16 directions de vent en un mot codé sur 4 bits. La roue comporte 16 secteurs de 4 parties dont 3 seulement servent effectivement au codage. Chacune de ces parties est soit transparente, soit réfléchissante (selon que l'on a choisi le modèle a ou b). Sous la roue se trouvent les 4 capteurs de réflexion (IC11...IC14), circuits qui fournissent des signaux numériques. On peut aussi utiliser quatre LED associées à quatre photo-transistors; dans ce cas, la lumière produite par les LED traverse ou ne traverse pas la roue codeuse pour impressionner (le cas échéant) le photo-transistor correspondant. Ces derniers composants se retrouvent sous l'appellation D1...D4 et T1...T4 dans la liste de même dénomination. 4 LED rouges et

autant de phototransistors bon marché font l'affaire.

Les signaux fournis par chaque détecteur sont amplifiés par un étage à transistor (T5...T8 respectivement), de sorte qu'à leur sortie on trouve un niveau logique bas ("0") lorsque le phototransistor n'est pas illuminé et un niveau logique haut ("1") s'il l'est. On dispose alors sur les points P0...P3 de l'information de direction du vent codée sur 4 bits. Ce code est appliqué aux entrées de préprogrammation du compteur/décompteur IC1. Le décompteur est connecté de manière à décroître vers zéro à partir d'une valeur préprogrammée (preset value). Lorsque son contenu est égal à zéro, le décompteur se repositionne à sa valeur de préprogrammation par l'intermédiaire du multivibrateur monostable construit autour des portes N1 et N2. Le signal d'horloge (CLK) du compteur est fourni par la porte N3 (50 Hz). L'impulsion fournie par N2 dure 5 ms approximativement; elle sert à la transmission de l'information de direction vers l'autre module. Lorsque N2 produit une impulsion, T9 bloque, entraînant l'extinction de la LED intégrée dans l'optocoupleur IC4 et le blocage de son transistor et de T10.

Le courant peut alors circuler vers le module d'affichage à travers la LED de l'optocoupleur, ce qui entraîne la naissance d'une impulsion. Tant que N2 ne produit pas d'impulsion, T9 reste passant, ce qui provo-

Figure 2. Schéma du module de détection. La roue codeuse se trouve sur la gauche, entre les LED et les phototransistors (pour vous faciliter la compréhension du principe). En fonction du code appliqué à ses entrées, IC1 détermine l'instant d'émission d'une "impulsion d'information" en direction du module d'affichage.



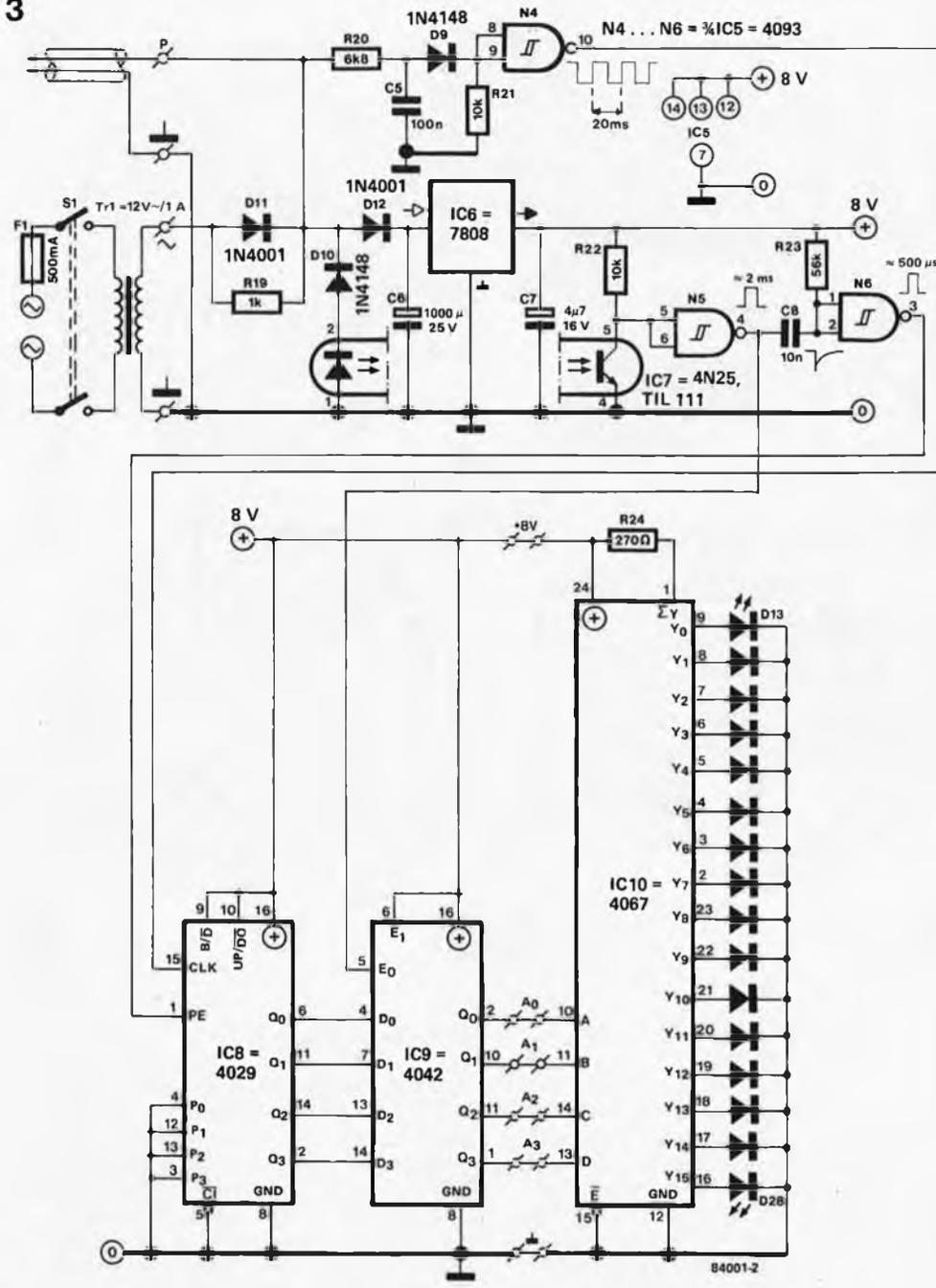


Tableau 1

IC 14	IC 13	IC 12	IC 11	Direction du vent
1	1	1	1	N.O.
1	1	1	0	N.N.O.
1	0	1	0	N.
1	0	1	1	N.N.E.
1	0	0	1	N.E.
1	0	0	0	E.N.E.
0	0	0	0	E.
0	0	0	1	E.S.E.
0	0	1	1	S.E.
0	0	1	0	S.S.E.
0	1	1	0	S.
0	1	1	1	S.S.O.
0	1	0	1	S.O.
0	1	0	0	O.S.O.
1	1	0	0	O.
1	1	0	1	O.N.O.

Figure 3. Schéma du module d'affichage. Les impulsions d'information qui y aboutissent sont reconverties en un code sur 4 bits qui commande l'illumination de la LED correspondante sur la rose des vents.

que la conduction du phototransistor intégré et partant de T10. L'instant de production d'une impulsion par N3 dépend de ce fait de la valeur de préprogrammation du décompteur. Comme IC1 reçoit sa fréquence d'horloge du secteur, le nombre d'impulsions du secteur comprises entre deux impulsions fournies par N2 est très exactement égal à la valeur du mot binaire appliqué aux entrées de préprogrammation. Prenons un exemple. Supposons que le code en question soit 1001_2 (9_{10}), N2 donnera une impulsion d'information toutes les 9 impulsions du secteur.

Il nous reste à parler des diodes D7 et D8. Elles ont pour fonction de protéger les deux transistors (T10 et celui de l'optocoupleur), contre les impulsions du secteur positives qui pourraient transiter par la ligne. Le module d'affichage (schéma de la figure 3) constitue en quelque sorte le contrepoint du sous-ensemble de détection (figure 2).

On y trouve le transformateur, la diode et la résistance (D11 et R19) que nous avons mentionnés lors de l'étude du schéma synoptique. Les sous-ensembles alimentation (D12, C6, C7 et IC6) et générateur d'horloge (R20, R21, C5, D9 et N4) sont identiques à ceux que nous avons rencontrés dans le schéma de détecteur.

Lorsque N2 fournit une impulsion d'information, la LED de l'optocoupleur IC7 s'illumine, entraînant la mise en conduction du phototransistor qui lui est associé, court-circuitant ainsi à la masse l'entrée de la porte N5. Dans ce module, la diode D10 protège la LED contre les impulsions positives pouvant circuler sur la ligne.

La "conversion" de l'information sérielle en code sur 4 bits est effectuée par le couple IC8, IC9. Le premier est un compteur à 4 bits dont le contenu est incrémenté à partir de 0000 au rythme de la fréquence d'horloge. A chaque impulsion en prove-

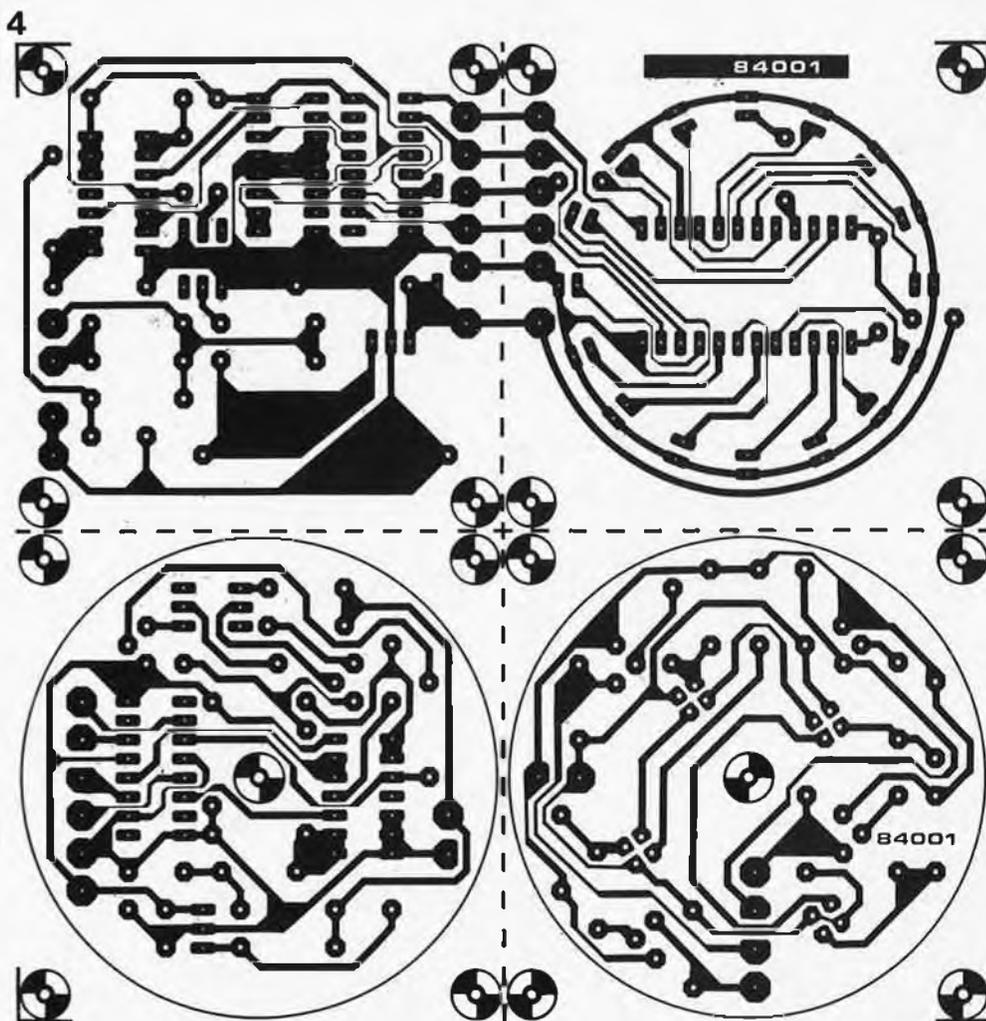


Figure 4. Représentation des dessins des 4 platines nécessaires à la construction de la rose des vents. Deux d'entre elles (rondes) constituent le module de détection. Les deux autres, qui forment le module d'affichage, pourront, en fonction de l'espace disponible, être séparées ou non.

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 1k5 1/8 W (voir texte)
- R2 . . . R9 = 100 k 1/8 W
- R10 . . . R13 = 10 k 1/8 W
- R14, R23 = 56 k
- R15 = 22 k
- R16, R19 = 1 k
- R17, R21, R22 = 10 k
- R18, R20 = 6k8
- R24 = 270 Ω

Condensateurs:

- C1, C4, C5 = 100 n
- C2, C7 = 4μ7/16 V
- C3, C6 = 1000 μ/25 V
- C8 = 10 n

Semiconducteurs:

- D1 . . . D4 (voir texte)
- D5, D11, D12 = 1N4001
- D6 . . . D10 = 1N4148
- D13 . . . D28 = LED rouge
- T1 . . . T4 (voir texte)
- T5 . . . T10 = BC 557
- IC1 = 4526
- IC2, IC5 = 4093
- IC3, IC6 = 7808
- IC4, IC7 = 4N25, TIL 111
- IC8 = 4029
- IC9 = 4042
- IC10 = 4067
- IC11 . . . IC14 = MCA 7, OPB 706, OPB 710

Divers:

- Tr1 = transformateur, secondaire 12 V/1 A
- S1 = interrupteur secteur bipolaire
- F1 = fusible 500 mA, avec porte-fusible

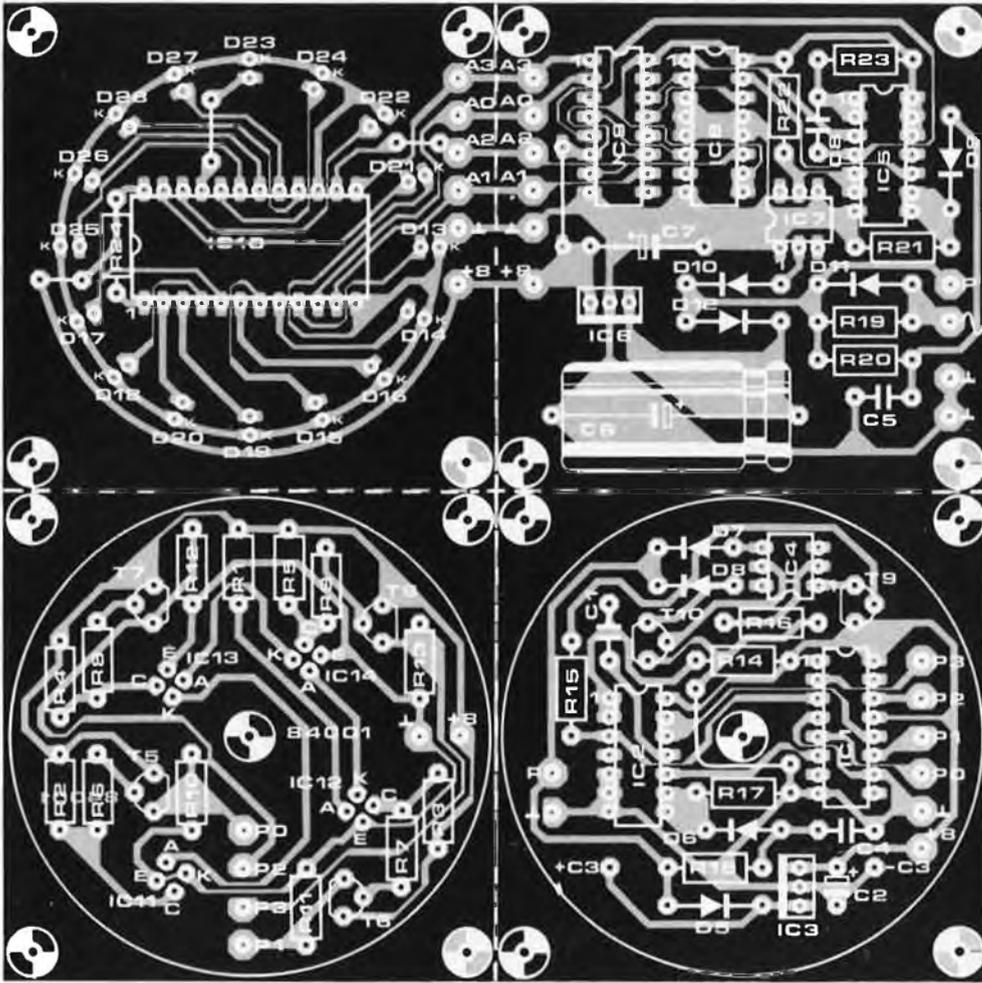
nance du module de détection, le compteur est remis à zéro par l'intermédiaire du multi-vibrateur monostable construit autour des portes N5 en N6. Quelques instants avant la remise à zéro de IC8, son contenu est transmis au verrou IC9 (l'impulsion de verrouillage est produite par N5). Le verrou conserve ce contenu jusqu'à l'arrivée d'une nouvelle impulsion d'information. On retrouve ainsi aux sorties du verrou l'information sur 4 bits appliquée aux entrées de préprogrammation de IC1. Le code sur 4 bits arrive au multiplexeur IC10 utilisé ici en décodeur 4 vers 16. Les 16 sorties commandent les LED indicatrices. La résistance R24 limite le courant qui traverse les LED à quelques 20 mA. Le tableau 1 placé en marge de la page précédente donne la correspondance capteur (LED) - direction du vent.

Construction mécanique

L'ensemble de l'électronique évoqué plus haut prend place sur 4 platines dont on retrouve le dessin en figure 4. Les deux circuits imprimés circulaires reçoivent les composants de la partie de détection, les deux autres ceux de l'affichage. Si l'on se trouve en possession d'une seule platine, il faudra bien évidemment la découper en suivant le trait pointillé. Selon la place dont on dispose, il peut ne pas être indispensable de séparer les deux circuits de l'affichage. La construction mécanique est loin d'être une sinécure, du moins en ce qui concerne

le sous-ensemble de détection et sa girouette, mais le maniement de la scie égoïne et de la lime étant devenu une seconde nature pour de nombreux électroniciens, cela ne devrait pas dépasser les capacités de nombre d'entre nos lecteurs. Il existe diverses méthodes. Pour la détection, on a le choix entre l'utilisation de LED individuelles et de phototransistors de part et d'autre de la roue codeuse, ou la mise en place de "vrais" capteurs réflectifs. Bien que ces derniers soient plus onéreux, nous les recommandons chaleureusement.

Le dessin de la roue codeuse est illustré par la figure 5. Il est repris dans les pages "circuits imprimés en libre-service" de sorte que l'on pourra éviter de découper son magazine. On collera le dessin de la roue codeuse sur un morceau de circuit époxy. Selon le type de capteur utilisé, on découpera la roue codeuse selon le dessin de la figure 5a ou 5b. Le modèle de la figure 5a sert lors de l'utilisation de capteurs réflectifs, celui de la figure 5b en cas de mise en oeuvre de LED et de phototransistors séparés (dans ce cas, les transistors prennent place sur le circuit imprimé, les LED étant placées au-dessus de la roue codeuse). Il faut ensuite découper les deux platines (rondes) du détecteur et y implanter les composants. Attention, le condensateur C3 prend place sur la face cuivrée de la platine sur laquelle viennent s'embrocher IC1 et IC2. Il est conseillé d'intercaler un morceau de caoutchouc



mousse entre le condensateur et le circuit imprimé de manière à lui assurer une bonne fixation et l'empêcher de provoquer un court-circuit entre deux pistes. Les deux platines sont interconnectées à l'aide d'un morceau de câble plat à 6 conducteurs ou d'un nombre identique de fils de câblage. Les six points concernés sont P0, P1, P2, P3, +8 (V) et \perp . On monte ensuite l'un sur l'autre les deux circuits embrochés sur une tige filetée de 5 mm de diamètre, les séparant à l'aide d'une entretoise et les fixant à l'aide de quelques écrous. Le dessin de la figure 6 montre la disposition que nous avons donnée aux différents éléments de notre rose des vents (sous-ensemble de détection). Au sommet de l'axe fileté, nous retrouvons la roue codeuse placée très près des capteurs réflectifs et collée sur une entretoise tournant librement. La roue codeuse doit se trouver à 1 mm environ des capteurs, mais ne doit bien évidemment pas les toucher. Au sommet de l'entretoise est placé transversalement un barreau de plastique aux extrémités duquel se trouvent collés deux petits aimants puissants. On visse ensuite solidement l'axe fileté dans le couvercle en plastique d'un bocal de verre (confiture, moutarde) de dimensions adéquates. L'ensemble que nous venons de décrire prend place à l'intérieur du récipient après que l'on ait ajusté l'axe à la longueur adéquate permettant aux aimants qui se trou-

vent dans la partie supérieure du pot de verre (inversé) de tourner sans le moindre frottement. On fait ensuite passer le câble de liaison (fil bifilaire ou monobrin blindé) par un orifice percé dans le couvercle. Après avoir soudé ce câble aux connexions prévues sur la platine inférieure, on referme hermétiquement le point de passage du câble. Les raisons de ces précautions de sious ne vous ont sans doute pas échappé. Lorsque le couvercle est remis sur le récipient, l'électronique se trouve dans un boîtier étanche, à l'abri de l'air ambiant (et des intempéries). Il faut ensuite le recouvrir intégralement de peinture noire ou l'envelopper de film plastique autocollant de couleur noire, car à l'intérieur du boîtier doit régner l'obscurité la plus totale. Ceci explique notre choix de capteurs réflectifs. L'agencement de l'ensemble devient plus complexe en cas d'utilisation de LED et de phototransistors distincts; on se trouve en effet confronté à divers problèmes, tel celui de la fixation du support des LED ou de celui de leur alimentation (axe creux par exemple). La construction de la partie girouette dépend beaucoup du matériau dont on dispose. On pourra prendre un morceau de tuyau de PVC de fort diamètre dans lequel vient s'encaster le pot (d'électronique) et le pourvoir à ses extrémités de couvercles adaptés. On dote l'axe de support de la girouette de deux roulements qui seront fixés sur le

5a



84001-5a

5b



84001-5b

Figure 5. La roue codeuse. La partie représentée en noir est opaque. La meilleure solution consiste à prendre un morceau de circuit imprimé dans lequel on découpe la roue en respectant le modèle. Le patron 5a convient à un montage à capteurs réflectifs, celui de la figure 5b lorsque l'on utilise des LED surplombant des phototransistors.

Figure 6. Coupe transversale éclatée d'une rose des vents comme nous nous l'imaginons. L'électronique se trouve à l'intérieur d'un bocal étanche placé la tête en bas dans un tube en PVC, dont le couvercle tient lieu de support pour la girouette. 4 aimants assurent un couplage magnétique entre les deux ensembles rotatifs (girouette et roue codeuse).

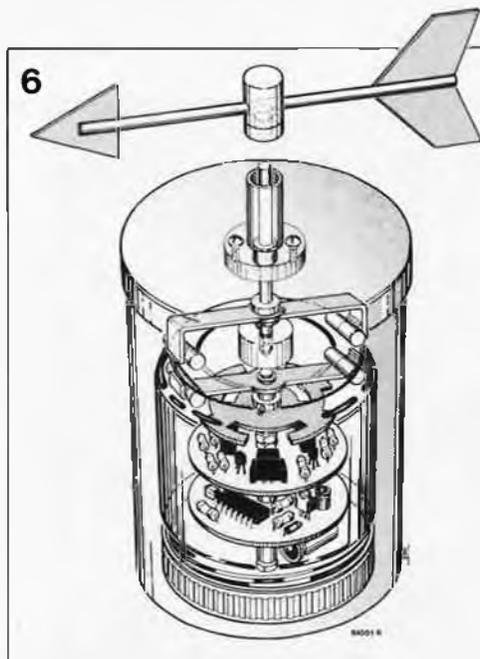
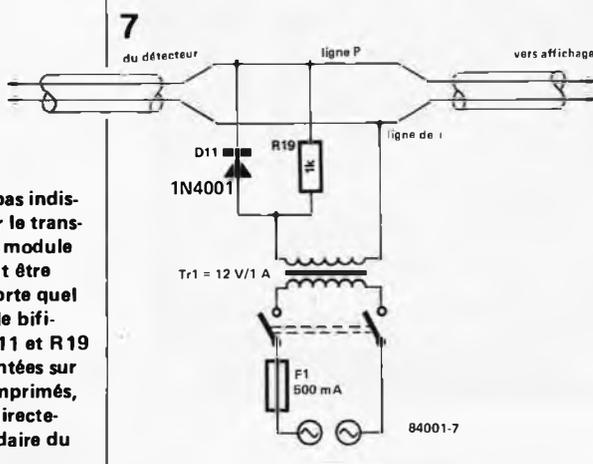


Figure 7. Il n'est pas indispensable de placer le transformateur dans le module d'affichage. Il peut être connecté à n'importe quel endroit sur le câble bifilaire de liaison. D11 et R19 ne sont pas implantées sur l'un des circuits imprimés, mais connectées directement sur le secondaire du transformateur.



couvercle supérieur du tube. Il ne s'agit là bien sûr que d'indications. Nous vous laissons la liberté d'imaginer ou d'expérimenter comme vous l'entendez. Le roulement supérieur doit être équipé d'un joint d'étanchéification empêchant l'infiltration d'eau de pluie. Un orifice percé dans le couvercle inférieur permet l'évacuation de l'eau de condensation.

A l'extrémité inférieure de l'axe de la girouette est fixé transversalement un barreau de plastique sur lequel viennent prendre place deux petits aimants puissants. La disposition de ces aimants par rapport à la surface du bocal doit être choisie de manière à ce qu'ils puissent entraîner les aimants placés à l'intérieur du récipient de verre (par couplage magnétique). Lorsque vous en avez terminé avec la construction, vérifiez que l'ensemble fonctionne correctement.

Il peut être nécessaire de déterminer expérimentalement la valeur de R1. En cas d'utilisation de capteurs réflectifs, il arrive fréquemment que la sensibilité soit tellement élevée qu'il est préférable de diminuer quelque peu le courant circulant à travers les LED (pour éviter des réflexions "fantômes"). En cas de choix de LED, il vaut mieux faire circuler un courant plus important. La seule solution consiste à expérimenter et à vérifier que le montage indique correctement toutes les directions.

A la suite de cette description "dantesque",

Note: Veillez à effectuer un couplage asymétrique des aimants: par exemple N/S-N/S d'un côté et S/N-S/N de l'autre. Vous prévenez ainsi tout risque d'un couplage magnétique déphasé de 180°.

la construction du dispositif d'affichage vous semblera bien simple. Selon la taille du boîtier dans lequel prend place le circuit d'affichage, on pourra soit mettre les deux circuits l'un au-dessus de l'autre (après les avoir séparés!!!), soit les laisser d'une pièce. En cas de séparation, il ne faudra pas oublier de relier l'un à l'autre les points A0... A3, +8 et 1 de chaque platine. Le montage en sandwich permet de réduire les dimensions de l'ensemble.

Le secondaire du transformateur est connecté au sous-ensemble d'affichage, mais rien n'interdit de réaliser cette liaison ailleurs (à proximité du câble cependant). D11 et R19 ne prennent pas place sur l'un des circuits imprimés, mais directement à la sortie du transformateur. L'ensemble est branché sur le câble de liaison en respectant les indications du schéma de la figure 7. Il nous reste, pour en avoir terminé, à calibrer la rose des vents. A l'aide d'une boussole on fait indiquer le nord à la girouette et l'on agit sur l'ensemble du boîtier jusqu'à ce que l'affichage indique le nord. Si le capteur est fixé à demeure sur le toit, on peut devoir modifier la position de la girouette (à moins qu'elle ne soit soudée, auquel cas il faudra agir sur la barette des aimants), jusqu'à ce que la LED "nord" s'illumine (la girouette pointant vers le nord bien évidemment).

Affichage de luxe

Notre rose des vents peut se voir doter d'une extension qui indique par deux ou trois lettres la direction du vent sur un affichage constitué de 3 afficheurs à matrices de LED (5 x 7).

Le schéma du circuit correspondant est donné en figure 8. Le circuit est connecté aux sorties de données A0... A3 du sous-ensemble d'affichage (sorties de IC9). IC1, une EPROM de 2 Koctets contient toutes les informations nécessaires à la commande des afficheurs. Le tableau 1 donne le vidage mémoire en hexadécimal du contenu de l'EPROM. La combinaison constituée par le compteur binaire à 14 étages/oscillateur IC3, utilisé en compteur 4 bits et le décodeur 4 parmi 16, IC4, est chargée du multiplexage des afficheurs. Par l'intermédiaire des transistors T8... T22, les sorties de IC4 commandent les 15 colonnes de LED des afficheurs. La fréquence de multiplexage est de l'ordre de 3,3 kHz.

Les rangées horizontales de LED sont commandées par les sorties de données D0... D9 de l'EPROM. Les signaux de sortie sont amplifiés par les transistors T1... T7, le courant traversant les LED étant quant à lui fonction de la valeur donnée aux résistances de limitation R3... R9. Le courant de crête à travers les LED atteint 75 mA environ. Cela peut paraître une valeur importante à première vue, mais elle est nécessaire, sachant que chaque LED n'est commandée qu'1/16 du temps.

Les 4 sorties de IC4 sont connectées aux lignes d'adresse A0... A3 de IC1, de sorte que l'on trouve toujours aux sorties de l'EPROM les données de commande correspondant à la colonne de LED adressée. Les lignes d'adresses A4... A7 reçoivent leurs données du verrou situé dans le sous-ensem-



PSIA- Premiers Secours pour Installation Audio

La recherche de l'origine d'un problème dans une chaîne audio tient souvent du roman policier. Un bon détective, San Antonio par exemple, commencerait par s'asseoir tranquillement (à un bar) et aligner consciencieusement les divers indices dont il dispose. A partir de cette liste, il essaierait de faire, à l'aide d'esprit de combinaison et de déduction, s'ordonner les différentes pièces du puzzle.

psychologie
appliquée ou
"comment
trouver
l'erreur"

En préambule, il nous paraît important de définir les règles du jeu et de bien mettre les choses au point: il est entendu qu'il n'est pas question ici de toucher à l'intégrité des appareils de l'installation audio. Nous entendons par là qu'ils ne seront ni ouverts, ni démontés et qu'ils ne se verront pas appliquer la pointe d'un fer à souder vengeur. En effet, le but de cet article est de vous donner un certain nombre de tuyaux, de points de repère utiles lors de la recherche d'une solution à un problème, et cela sans exiger l'utilisation d'outillage spécial ou d'appareils de mesure onéreux.

Normalement, la première étape, lors de la constatation d'un problème, consiste à établir une liste de questions. Comment se comportait l'installation avant que les choses ne se gâtent? Fonctionnait-elle correctement, y avait-il des craquements, du bruit ou du ronflement; ou pire encore, l'installation n'a-t-elle jamais fonctionné (correctement)?

Il n'est pas exclu que cette rétrospection vous mette sur la voie et que vous puissiez ainsi restreindre les limites du domaine dans lequel doit résider le problème et même, que vous puissiez déterminer très exactement quel est l'élément en cause. Il faut ensuite effectuer un test de vérification qui doit vous confirmer que vous ne vous êtes pas trompé dans vos déductions. Si le test

est positif, il vous aidera à localiser rapidement l'endroit exact où se situe le problème. Si, au contraire, vous ne disposez pas du moindre indice quant à la raison du problème, ou si le résultat du test de vérification est négatif (le problème ne se "trouve pas là"), vous vous trouvez contraint de procéder à une recherche systématique. Il existe diverses techniques pour effectuer celle-ci, mais la plus rapide consiste, le plus souvent, à utiliser ce que l'on pourrait appeler la "méthode de bipartition". Supposons que le problème se trouve en un endroit non défini d'une chaîne d'appareils ou de montages. Cette chaîne comporte un nombre de maillons qu'il n'est pas nécessaire de déterminer. Le dessin de la figure 1 donne un exemple théorique de "chaîne audio". Si on applique un signal de test à l'entrée de la chaîne et que l'on se rend compte que les choses ne sont pas ce qu'elles devraient être en sortie magnéto de l'amplificateur, on peut affirmer, sans risque de se tromper, que le problème réside quelque part sur la partie gauche de notre schéma. Effectuer un nouveau test de bipartition permet de voir si le problème se situe dans le préamplificateur MD ou ailleurs dans le préamplificateur. Quelques tests permettent ainsi de déterminer rapidement le lieu approximatif du problème, l'endroit "où les choses se gâtent".

Il ne faut pas, dès le début, viser trop loin : il est préférable de commencer par un test simple et ne faire avancer la grosse artillerie que plus tard. L'échelle des possibilités est étendue, puisqu'elle va d'une pression "appuyée" sur la fiche d'alimentation dans la prise secteur, à une opération du type "à cœur ouvert" assistée des appareils de mesure tels que générateurs de signaux carrés ou sinusoïdaux de luxe, oscilloscope double trace, analyseur de spectre, avec toutes les étapes imaginables intermédiaires. La vérification de la bonne position de la prise secteur peut vous paraître quelque peu simpliste ou ridicule même, mais l'expérience nous a enseigné que de nombreux problèmes trouvent leur origine dans des causes aussi banales que celle-ci. Pour cette raison, il est recommandé de vérifier que tous les organes de commande se trouvent dans la position correcte prévue et de s'assurer que tous les fusibles sont en bon état (à l'aide d'un ohmmètre, car un fusible peut être physiquement intact, mais présenter une résistance ohmique trop élevée, cela s'est déjà vu).

Test de permutation

Une procédure qui convient parfaitement au test de vérification évoqué plus haut est celle de la permutation : intervertir les signaux droit et gauche en un endroit choisi dans la chaîne. Le schéma de la figure 1 donne quelques points, entrées ou sorties de l'amplificateur, qui se prêtent éminemment à l'application de cette méthode. Supposons que le symptôme auquel on se trouve confronté soit une mauvaise reproduction par l'un des canaux stéréo. On peut alors permuer à un endroit donné les voies gauche et droite. Si les phénomènes changent eux aussi de canal, c'est que le problème se trouve en amont de la chaîne (avant le module testé, sur la partie gauche de la figure 1, avant l'endroit où l'on a procédé à la permutation). Si au contraire, les symptômes ne changent pas, le problème se trouve en aval (au delà de l'endroit où a été effectué le croisement). Ne jamais

faire plus d'une permutation à la fois, sinon on risque de se mélanger les pédales.

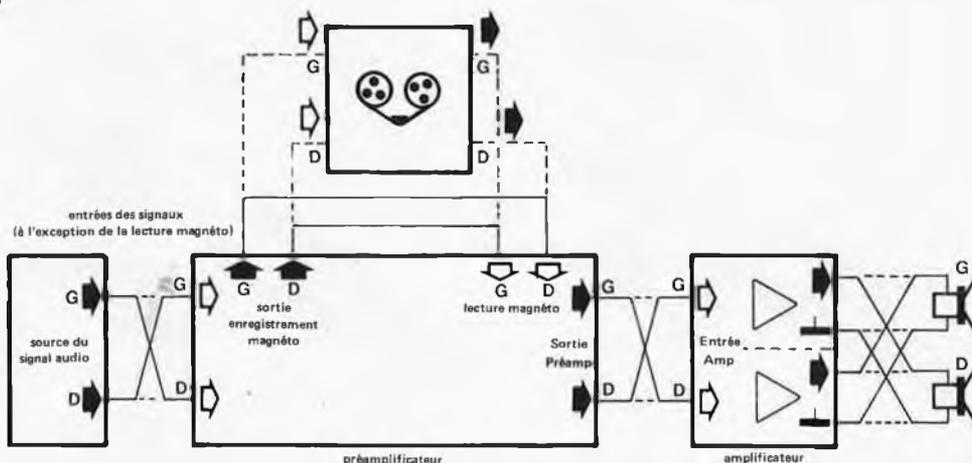
Remettre ensuite les choses comme elles étaient à l'origine et effectuer le test de croisement un peu plus loin. Utiliser à nouveau la "stratégie de bipartition" pour définir l'endroit où effectuer ce nouveau test. Le nombre d'endroits accessibles sur le schéma de la figure 1 n'est pas très élevé, aussi peut-il s'avérer nécessaire, dans certains cas, de trouver des points de permutation intermédiaires (c'est-à-dire situés à l'intérieur de l'appareil; ce n'était pas prévu, voir l'introduction, mais s'il le faut!!!). Si l'amplificateur comporte des prises DIN, on pourra utiliser un adaptateur tel celui décrit en figure 2. S'il est pourvu de fiches cinch, une fiche par signal, la permutation entre les voies gauche et droite est l'enfance de l'art.

Les différents tests décrits jusqu'à présent n'ont pas encore produit les améliorations escomptées? Il est temps alors de faire donner les grosses pièces d'artillerie. Essayez de vous procurer momentanément une seconde chaîne audio fonctionnant correctement, elle!!! Remplacer un (ou plusieurs) bloc(s) de la chaîne malade par les blocs correspondants de la chaîne de "dépannage". Les points de permutation G/D de la figure 1 indiquent les endroits auxquels on peut effectuer une "dérivation" plus ou moins sévère.

Test de balance

Si on connecte un haut-parleur (ou une enceinte) entre les bornes "chaudes" pour enceintes d'un amplificateur stéréo (les deux connexions de masse restant alors en l'air), on devrait entendre un son sortir des haut-parleurs lorsque l'amplificateur se voit appliquer un signal. Si cela n'était pas le cas, l'un ou l'autre (ou les deux) amplificateur(s) de sortie peut (peuvent) se voir attribuer le qualificatif (mais peut-on parler de qualité) de "douteux" (c'est le moins que l'on puisse dire). Au fait, le haut-parleur étant déjà connecté, il suffit d'appliquer à ses deux canaux un signal mono, ce qui revient au même que mettre

1



83138-1

Figure 1. Ce dessin montre les divers endroits dans une chaîne stéréo où il est possible de procéder à une permutation des signaux gauche et droit. Pour pouvoir déterminer le bon fonctionnement de l'un des éléments, il ne faut pas effectuer plus d'une permutation G/D à la fois.

l'inverseur mono/stéréo sur mono. Si le réglage de balance se trouve en position centrale, il doit régner le plus grand silence; une rotation vers la droite ou la gauche doit provoquer une augmentation progressive du signal de façon proportionnelle à l'ouverture du potentiomètre par rapport à sa position médiane. Le plus souvent, la position médiane du réglage de balance correspond à la position 12 heures (d'une montre ou horloge). Comme on ne travaille qu'avec un seul haut-parleur, une position de silence différente de la position médiane ne peut être due à un déséquilibre acoustique (produit par la disposition des enceintes), mais bel et bien à un déséquilibre électronique entre les deux canaux ou à un décalage de la fixation sur son axe du bouton de réglage de la balance.

Générateur de signal

Avant de vous lancer dans l'achat ou la fabrication d'un générateur de signaux, utilisé en signal-tracer, pensez au fait que vous constituez vous-même un excellent

générateur de ronflement. Ouvrez une attache parisienne, prenez-la entre le pouce et l'index et introduisez-la dans l'entrée à tester. Avant de procéder à cette manipulation, n'oubliez pas bien évidemment de réduire le volume.

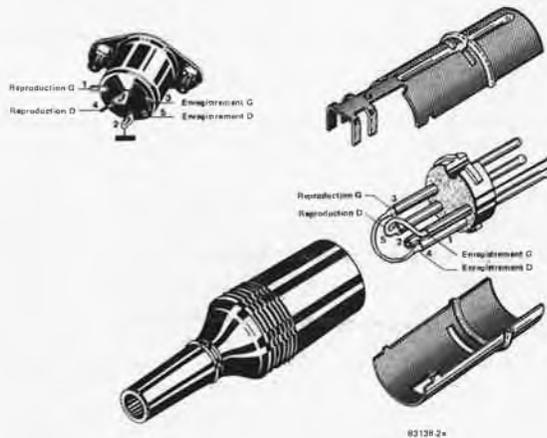
Le circuit de la figure 3 constitue une alternative, meilleure tout en restant bon marché, à l'attache ronfleuse. Que vous le croyiez ou non, ce montage permet de vérifier le fonctionnement du réglage des aigus grâce à l'utilisation de la fréquence du 50 Hz du secteur; le circuit comprend un petit transformateur (celui d'une sonnette de porte convient parfaitement). La tension alternative présente au secondaire subit un redressement double alternance; C1 élimine la composante continue. Le produit de ce traitement est une tension "alternative" caractérisée par une fréquence fondamentale de 100 Hz, et comportant de très nombreuses harmoniques de celle-ci (dus aux caractéristiques physiques des diodes D1 . . . D4). Si on bascule S2 de la position 1 vers la position 2, l'entrée à laquelle est connecté le circuit doit produire

Figure 2. Auxiliaires permettant la permutation des voies gauche et droite pour les appareils à prises DIN. Une fiche DIN modifiée comme indiqué sur le dessin est branchée dans la prise chassis DIN d'enregistrement/lecture magnéto.

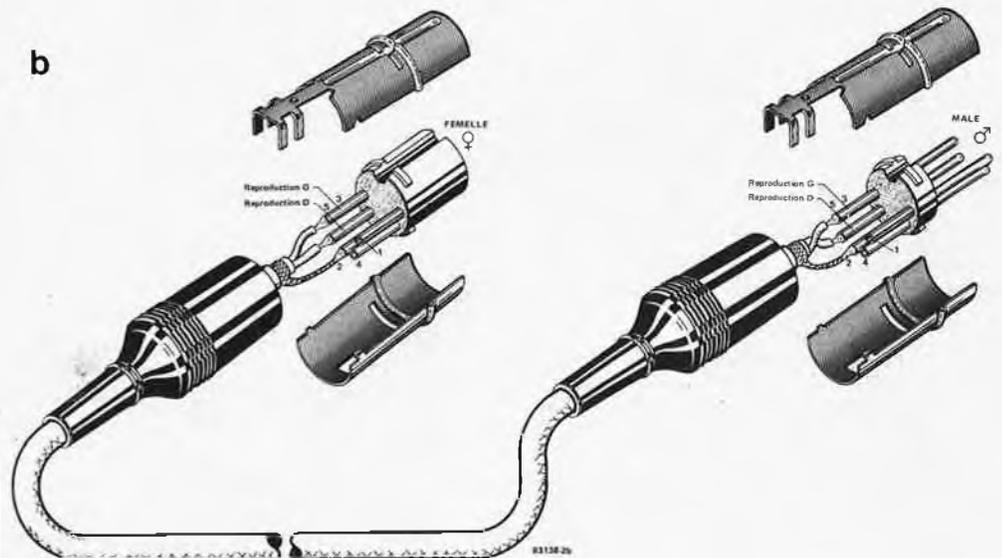
Placer le commutateur correspondant de l'ampli en position lecture magnéto (ou moniteur) (figure 2a).

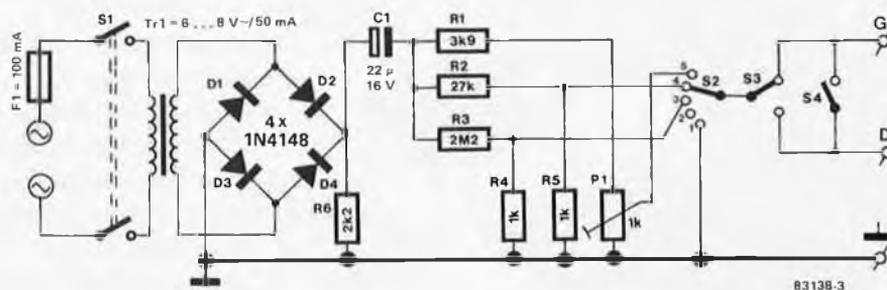
Le câble de la figure 2b, qui constitue une liaison permutée, est pris en série dans une liaison signal aux normes DIN (table de lecture, tuner, aux.).

2a



b





Position 1/2: bruit d'entrée
Position 3: MD, micro
Position 4: tuner, aux, magnéto
Position 5: amplificateurs

(un peu) plus de bruit. Si tel n'était pas le cas, le simple basculement donne de précieuses indications quant à l'endroit où peuvent se situer les problèmes (rupture éventuelle d'une liaison située en aval du montage de test).

Rupture de liaison et contacts encrassés

Si le son est faible et sifflant, on peut supposer sans grand risque de se tromper que les aigus sont surabondants. Ceci peut être l'indice d'une liaison interrompue (rupture de câble ou de piste, les aigus sont atténués par la capacité du condensateur qui représente la liaison interrompue, les basses ne passant plus du tout, elles!!!).

Vous avez des problèmes de craquements ou de claquements lors du changement de position d'un commutateur? Ils peuvent être dus à la fuite d'un condensateur de découplage. A la suite de chaque condensateur électrochimique de couplage placé en sortie et devant chaque électrochimique de couplage se trouvant en entrée, on doit trouver une résistance reliée à la masse, résistance dont la fonction est de maintenir constante la tension continue présente aux bornes du condensateur. Il ne doit pas y avoir de tension continue aux bornes de la résistance. Si tel n'était pas le cas, il est quasiment certain que le condensateur en question fuit, et il ne reste rien d'autre à faire que de le remplacer. Pour en arriver là, il est indispensable d'ouvrir l'amplificateur, et recommandé d'avoir quelques notions d'électronique permettant la lecture et la compréhension d'un schéma. La mesure se fait à l'aide d'un multimètre universel (mis sur sa gamme de sensibilité tension continue la plus élevée). Relever la valeur de la tension continue aux bornes des différentes résistances concernées.

La plupart du temps, il n'est pas nécessaire d'en arriver à de telles extrémités pour découvrir les origines de craquements et claquements de ce genre, et la "thérapie de choc" dont nous allons donner la recette peut s'avérer fort efficace dans bien des cas. Couper l'amplificateur et faire passer le commutateur à plusieurs reprises d'une position extrême à l'autre. Ceci donne lieu à

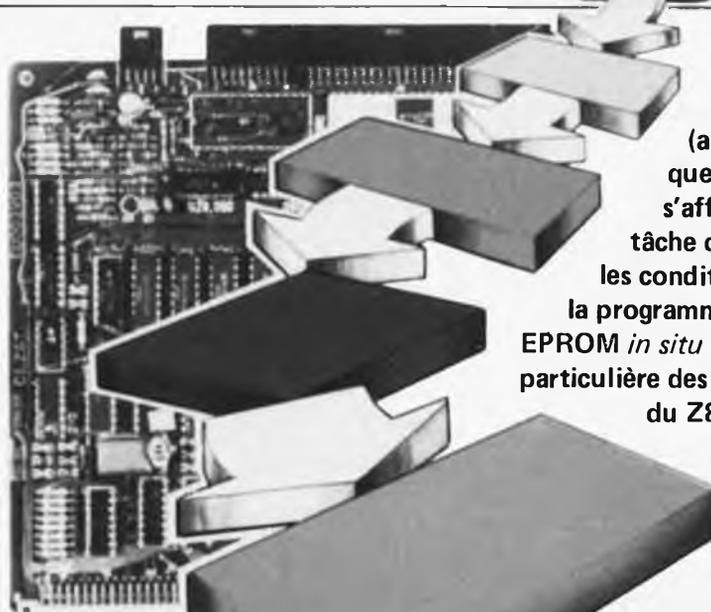
une sorte de polissage des contacts qui supprime les oxydations et autres encrassements. Cette dynamo-thérapie peut également être efficace dans le cas de problèmes avec des connexions à l'arrière d'un amplificateur. Il suffit de faire plusieurs fois le mouvement introduction-extraction de la fiche. Au cours de ce mouvement, on fait subir aux fiches cinch une rotation autour de leur axe longitudinal, de façon à déplacer les surfaces en contact. Pour les connexions des enceintes (ou haut-parleurs), il est instamment recommandé de rafraîchir les extrémités oxydées, c'est-à-dire de couper les vieilles extrémités et de dénuder les nouvelles. Il ne faut pas mettre de soudure sur ces extrémités nouvelles!

A noter d'autre part qu'il n'est pas interdit de procéder à ce rafraîchissement des connexions, même en l'absence de problèmes (il vaut mieux prévenir que guérir). Le grand nettoyage de printemps ou d'automne constitue bien évidemment l'occasion rêvée, car comme tout le monde le sait, au cours de ce dernier, les appareils se trouvent de toutes façons mis dans tous les sens.

Test de phase

Il peut arriver que le problème ne soit pas celui de la qualité du son, mais celui d'une impression de manque de "stéréo". Il est à parier que dans ce cas, il y a eu erreur lors du branchement des câbles de liaison entre les enceintes et l'amplificateur!?! Le test de phase le plus fiable reste le test de la pile. Commencer par déshabiller la face avant de l'enceinte de manière à voir les cônes des haut-parleurs. Retirer les câbles des enceintes hors des connexions arrière de l'amplificateur. Saisir une pile de 1,5 V. Prendre l'une des fiches de l'enceinte et la relier à l'un des pôles de la pile. Saisir le second câble de cette enceinte et effectuer un bref contact avec l'autre pôle de la pile. Le cône du haut-parleur (des basses) aura alors un mouvement visible vers l'avant ou l'arrière. Effectuer le même test sur la seconde enceinte. Il faut que, dans les deux cas, les cônes se déplacent dans la même direction lorsque le + et le - de la pile leur sont connectés de la même façon. Si ce n'est pas le cas, il faut inverser les connexions de l'une des deux enceintes.

Figure 3. Ce générateur de 100 Hz simple constitue une alternative bon marché à un générateur de signal onéreux. Grâce (???) aux nombreuses harmoniques que comporte le signal produit, il est même possible de vérifier le bon fonctionnement du réglage des aigus.



C'est par une manipulation judicieuse de l'entrée WAIT (attente) du processeur que ce petit circuit s'affranchit de la délicate tâche qui consiste à concilier les conditions rigoureuses de la programmation (lente) d'une EPROM *in situ* et la chronologie particulière des signaux de commande du Z80.

B. Barink

e programmeur pour Z80

Un dispositif de programmation des EPROM 2716 utilisable avec tout système à Z80 doté de mémoire vive statique

Les conditions requises pour la programmation d'une EPROM 2716 sont les suivantes: la broche \overline{OE} (*output enable*) doit être au niveau logique haut, les lignes de donnée et d'adresse doivent présenter des niveaux stables, la broche V_{pp} doit passer de 5 V au potentiel de programmation de 25 V et enfin, la broche CE (*chip enable*) doit passer au niveau logique haut pendant 50 ms. Il n'y a là rien de sorcier, mais une certaine rigueur est toutefois nécessaire. Et puis, il faut ralentir la cadence du processeur et tenir compte des particularités de la chronologie de ses signaux de commande. On remarque notamment sur la figure 1 que lors d'une opération de lecture, le signal de lecture \overline{RD} (*read*) survient en même temps que le signal de validation de la mémoire \overline{MREQ} (*memory request*); alors que lors d'une opération d'écriture, il y a un délai d'un cycle d'horloge entre l'apparition de \overline{MREQ} et le passage au niveau logique bas du signal d'écriture \overline{WR} (*write*). Il nous faudra tenir compte de cela puisque la programmation consiste en une opération d'écriture prolongée. D'autre part, pour

accéder à l'EPROM, il faut la situer quelque part dans l'espace adressable. Il faut opérer un décodage d'adresse (non représenté ici!) qui délivre un signal de validation de la zone mémoire occupée par l'EPROM.

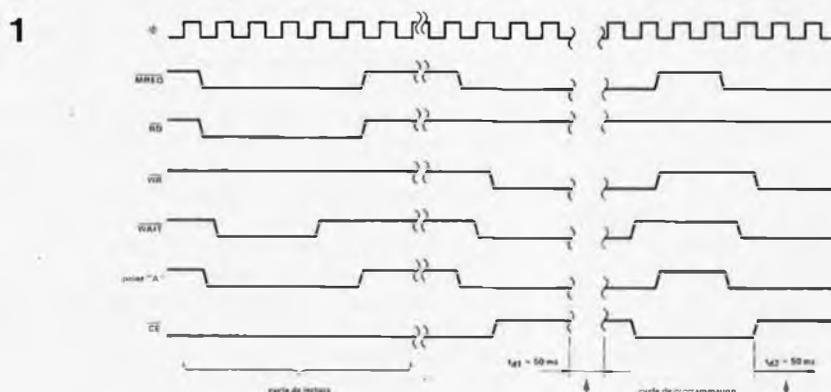
Le circuit et son chronogramme

Le signal de décodage d'adresse doit mettre le point "A", en haut à gauche de la figure 2, au niveau logique bas. Si ce signal est généré sans combinaison des lignes d'adresses avec la ligne \overline{MREQ} , il y a lieu de faire cette combinaison à l'aide de la porte N7. Dans le cas contraire, le signal de décodage baptisé ici ADDRESS pourra être appliqué tel quel au point "A". Nous reviendrons ultérieurement sur le signal \overline{PE} (*program enable*) qui peut, dans certaines applications, tenir lieu de signal de validation.

Cycle d'écriture

Lorsque l'EPROM est adressée, le niveau logique appliqué au point "A" de l'éprogrammeur produit un flanc descendant sur la sortie de N3, lequel déclenche le

Figure 1. Chronogramme des signaux de commande du Z80 au cours de cycles de lecture et d'écriture. On remarque notamment que \overline{WR} intervient sensiblement après \overline{MREQ} alors que \overline{RD} intervient en même temps que \overline{MREQ} . Grâce à un dispositif d'anticipation, la ligne WAIT est mise au niveau bas dès que l'EPROM est adressée, même au cours d'un cycle d'écriture.



monostable MMV1. Sur la broche 8 de ce circuit apparaît une impulsion calibrée de 50 ms qui tient lieu d'impulsion de programmation sur l'entrée \overline{CE} de l'EPROM. Cette même impulsion met l'entrée \overline{WAIT} du Z80 au niveau logique bas (via N1 et N5), de sorte que le mot d'adresse et le mot de donnée présents sur le bus restent stables. Comme la ligne \overline{RD} est au niveau logique haut, l'entrée \overline{OE} de l'EPROM est au niveau logique haut également. En même temps, T1 se bloque, T2 entre en saturation, et le potentiel sur la broche V_{pp} de l'EPROM passe de 5 V à 25 V.

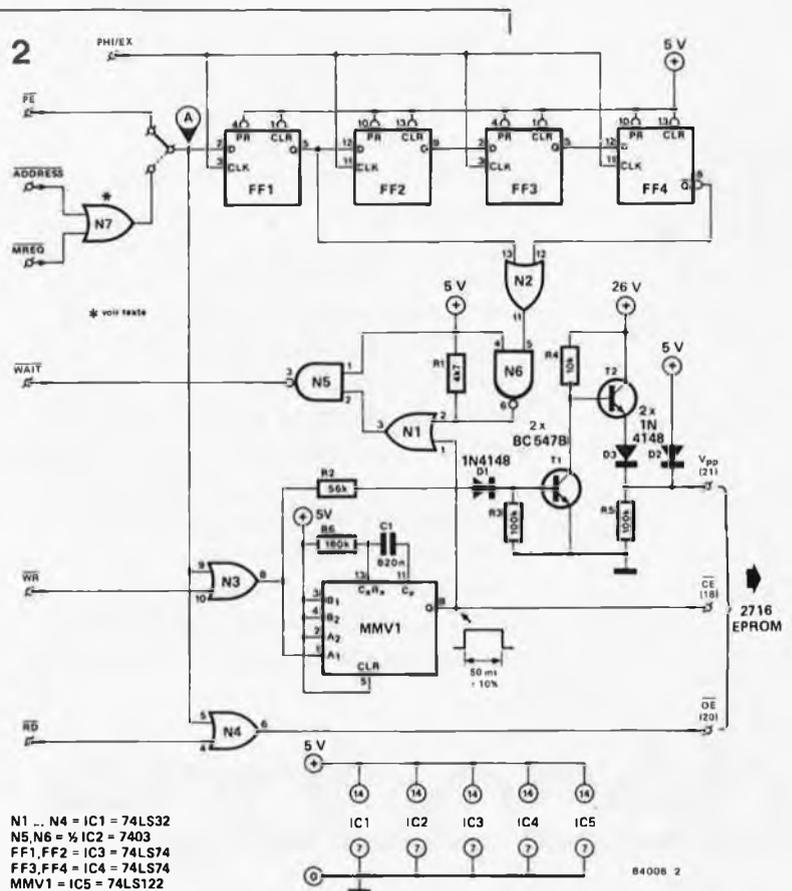
Tout se passerait ainsi s'il n'y avait pas le retard du signal \overline{WR} mentionné au début de cet article. En effet la sortie de la porte OR N3 ne peut pas passer au niveau logique bas comme nous le disions ci-dessus tant que la ligne \overline{WR} ne passe pas elle-même au niveau logique bas. Et il ne faut pas oublier non plus le retard introduit par le multivibrateur MMV1. C'est pourquoi on a rajouté un dispositif d'anticipation de plusieurs cycles d'attente; il s'agit de la série de bascules FF1... FF4, qui maintiennent la broche \overline{WAIT} du Z80 au niveau logique bas aussitôt après le passage au niveau logique bas du point "A". Le retard maximal entre l'instant où l'entrée \overline{WAIT} doit passer au niveau logique bas (gel des mots d'adresse et de donnée sur les bus) et l'instant où apparaît le niveau bas sur la ligne \overline{WR} est de 150 ns. A quoi il faut rajouter quelques dizaines de ns de retard introduit par MMV1. Or, avec la batterie de quatre bascules, nous gagnons trois cycles d'attente, soit 750 ns avec une horloge de 4 MHz. A présent, comme le montre le chronogramme de la figure 1, l'entrée \overline{WAIT} est mise au niveau logique bas dès après l'activation de la ligne \overline{MREQ} , bien que la ligne \overline{WR} soit encore au niveau logique haut. Lorsqu'intervient l'impulsion \overline{CE} de 50 ms, les bus d'adresses et de données sont gelés et ils le restent pendant toute la durée de la programmation.

Cycle de lecture

Le dispositif d'anticipation est déclenché par le signal de décodage d'adresse; il fonctionnera donc aussi au cours des cycles de lecture dans l'EPROM. De sorte que l'on pourra utiliser sans difficulté des EPROM à temps d'accès normalement trop long (450 ns). Le monostable par contre n'est pas activé, de sorte que \overline{CE} reste au niveau logique bas, comme on le voit dans la première partie du chronogramme de la figure 1. D'autre part, \overline{OE} passe au niveau bas puisque \overline{RD} en fait autant. Ainsi, toutes les conditions requises, pour que l'EPROM place la donnée sur le bus, sont réunies. Si l'on désire retrouver la vitesse de lecture normale, il suffit d'annuler les cycles d'attente: pour cela, on établira une liaison entre la broche 6 de N4 (\overline{OE}) et la broche 4 (PR) de la bascule FF1 laquelle ne sera donc plus reliée au +5 V.

Programmation in situ

On aura bien sûr compris à la lecture de ce qui précède que cet eprogrammeur n'est pas autonome. Il s'agit en fait d'un circuit auxiliaire que l'on peut équiper d'un support



N1 ... N4 = IC1 = 74LS32
 N5, N6 = 1/2 IC2 = 7403
 FF1, FF2 = IC3 = 74LS74
 FF3, FF4 = IC4 = 74LS74
 MMV1 = IC5 = 74LS122

à broches à wrapper, elles mêmes enfichées dans le support qui recevra l'EPROM une fois qu'elle sera programmée. Dans ce cas, les liaisons à câbler sont peu nombreuses: PH/EX (l'horloge), \overline{WAIT} , \overline{RD} , \overline{WR} , le signal de décodage d'adresse (ou \overline{PE}) et enfin la tension de programmation de 26 V (au lieu de 25 V en raison de la chute de tension à travers D2 et T2). Il faut veiller à ce que le signal de décodage d'adresse (ADDRESS) ne comporte pas le signal \overline{RD} , car sa présence interdirait toute opération d'écriture et, par conséquent, de programmation.

Un bel exemple de programmation *in situ* nous est donné par l'unité de programmation du synthétiseur polyphonique. Nous invitons le lecteur à examiner le schéma du circuit de mémoire dans l'article y relatif. Il n'est même pas nécessaire de mettre en place un support spécial: l'EPROM à programmer prend la place de la RAM IC9. On retire IC6 (4071) de son support dont on utilise les broches suivantes pour l'application des signaux destinés à l'EPROM:

- broche 10 (IC6): \overline{OE} (broche 20 de l'EPROM)
- broche 11 (IC6): V_{pp} (broche 21 de l'EPROM)
- broche 4 (IC6): \overline{CE} (broche 18 de l'EPROM).

Le signal d'horloge PH/EX est disponible sur la broche 27a du bus du μP , de même que les signaux \overline{RD} (31c) et \overline{WR} (31a). Le signal \overline{PE} est disponible en sortie de N10. On appliquera le signal \overline{WAIT} à la broche 5c du connecteur à 64 broches. A présent, dès que la tension de 26 V est présente, toute opération d'écriture en mémoire (Store enable) se traduit par une opération de programmation de l'EPROM!

Figure 2. Le schéma du programmeur d'EPROM 2716 pour Z80 consiste en un monostable qui génère l'impulsion de programmation calibrée à 50 ms, et en un dispositif d'anticipation qui met la ligne \overline{WAIT} au niveau bas avant même que n'intervienne le signal \overline{WR} . Monté sur un morceau de circuit d'expérimentation avec un support à 24 broches à wrapper, l'eprogrammeur peut prendre la place de l'EPROM à programmer sur n'importe quelle carte de mémoire munie d'un décodeur d'adresses.

Note: L'article sur l'unité de programmation (preset unit) du synthétiseur polyphonique est prêt! Pour l'instant, nous n'avons pas l'intention de le publier, mais nous le mettons à la disposition de nos lecteurs intéressés sous la forme de photocopies. Faites-en la demande à la rédaction d'Elektor. Voir page 51 de ce numéro.

Malgré les apparences, l'organisation d'un espace adressable, et sa structure, sont d'ordre purement matériel: la mémoire est une combinaison câblée d'éléments logiques qui ne dépend pas du tout du logiciel mis en œuvre dans un système à microprocesseur, mais dont par contre le logiciel doit tenir compte! C'est là une des caractéristiques les plus mal connues des ordinateurs; et pourtant, elle joue un rôle essentiel dans le fonctionnement de l'appareil, dans la conception du logiciel et, qui plus est, dans l'ajout d'extensions de mémoire ou de périphériques (modules d'entrée/sortie, etc.). Que diriez-vous d'une petite promenade le long du bus d'adresses?

décodage d'adresses

pourquoi
et comment
organise-t-on
un espace
adressable?

Pour mieux comprendre en quoi consiste la mémoire d'un ordinateur, on peut se l'imaginer comme les rayonnages d'une grande bibliothèque: les informations, ou les données si l'on préfère, sont les livres et leur contenu, auxquelles nous ne consacrerons que peu d'attention ici. Ce qui nous intéresse dans cette bibliothèque, c'est son fichier, et surtout la manière dont il est conçu, avec ses groupes, ses catégories, ses sous-groupes, etc... En somme, son système de références.

Le poids de l'information

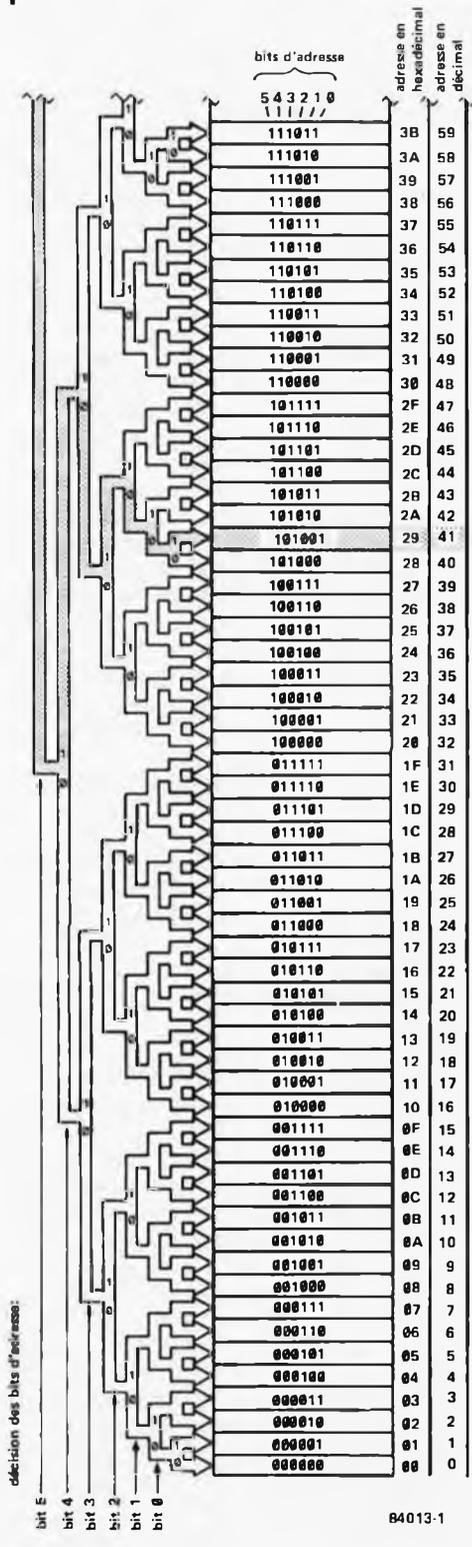
Imaginons un catalogue de plusieurs dizaines de milliers d'ouvrages traitant des sujets les plus divers. Si notre bibliothèque est digne de ce nom, elle possède des ouvrages d'électronique. Ceux-ci seront regroupés par exemple sous la référence "E". Les ouvrages d'électronique numérique le seront sous la référence "EN", tandis que les ouvrages traitant de problèmes analogiques le seront sous la référence "EA". En technique d'information, on dit que dans ces références "EN" et "EA", le signe "E" est de poids fort, et les signes "N" et "A" de poids faible. On comprend aisément cette distinction, puisque la lettre "E" concerne ici tous les ouvrages d'électronique de notre bibliothèque imaginaire, alors que les lettres "N" et "A" ne concernent chacune qu'un certain nombre de ces mêmes livres. Si nous continuons de préciser nos références, le caractère suivant (de poids encore plus faible) pourra par exemple nous permettre de distinguer

les ouvrages français des ouvrages étrangers. Ainsi, un livre portant la référence "ENF" traite de l'électronique numérique en langue française, tandis qu'un livre portant la référence "EAA" traite de l'électronique analogique en langue anglaise. Le poids de cette dernière information (*français ou non*) est de poids encore plus faible que celui de l'information précédente (*numérique ou analogique*): à l'intérieur de la catégorie "ouvrages d'électronique", la distinction entre ouvrages "numériques" et ouvrages "analogiques" est en effet plus significative qu'entre ouvrages écrits en langue française et ouvrages écrits en langue anglaise. Pour en finir avec cette tentative d'élucider le principe du poids de l'information, nous vous proposons encore un petit exemple, plutôt trivial certes, mais particulièrement éloquent: il s'agit des prix affichés par les commerçants pour leur marchandise. On indiquera plus volontiers 9999,— FF que 10000,— FF. Qu'est-ce à dire? L'information de poids fort (les dizaines de mille francs) paraît sensiblement différente d'un prix à l'autre; en fait, la différence est insignifiante, et entre les deux prix, il n'y a qu'une très légère variation de l'information de poids faible (les unités).

Ramifications et double adressage

Après ce long préambule, nous en revenons à la mémoire de nos ordinateurs. Celle-ci se présente comme un empilage de casiers (dits cases-mémoire ou cellules), comportant chacun 8 unités irréductibles dans nos systèmes familiaux, les ordinateurs à 8 bits. Ces unités discrètes, les bits, ne sont pas accessibles séparément: elles constituent un mot de 8 bits que l'on appelle octet, et dont les niveaux logiques forment la donnée. Ce mot transite à l'intérieur du système par le bus de données, qui comportera donc 8 fils numérotés D7... D0, correspondant chacun à un bit de la donnée. Pour accéder à ces mots dans la mémoire, le processeur dispose d'un bus d'adresses, comportant 16 fils numérotés A15... A0, le long duquel sont disposés nos casiers. Nous pouvons comparer cette organisation à celle de la bibliothèque de notre exemple précédent.

Sur la figure 1, nous avons représenté les six bits d'adresse de poids le plus faible (A5... A0) comme des couloirs à embranchements successifs tels qu'on peut les imaginer dans une bibliothèque. Selon que l'on tourne à gauche ou à droite (ou vers le haut ou le bas) dans ces couloirs, on se rapproche petit à petit du but. La décision "gauche ou droite" dans une ligne d'adresse est indiquée par son niveau logique haut ou bas (aussi indiqué par "1" et "0"), qui sont les deux seuls états possibles. Plus le poids binaire d'un bit d'adresse est élevé, plus la zone couverte par lui est importante. Ainsi lorsque les bits 5 et 4 de notre figure 1 sont à "0" l'un et l'autre, le bit 3 à "0" couvre la zone de 00 à 07, tandis que lorsque ce même bit 3 est à "1", il donne accès à la zone comprise entre 08 et 0F. Si à présent le bit 4 passe au niveau haut, le bit 5 restant à zéro, la décision du bit 3



nous fait passer de la zone 10...17 à la zone 18...1F. Supposons à présent que dans une application quelconque le niveau logique du bit 3 ne soit pas défini, tandis que les bits 5 et 4 sont à "0" l'un et l'autre: il en résulte que les zones auparavant différenciées par la décision du bit 3 ne le sont plus. La zone 00...07 sera confondue avec la zone 08...0F; le mot d'adresse 00 et le mot d'adresse 08 auront la même destination; de même que les mots 01 et 09, 02 et 0A, ... 07 et 0F. C'est ce que l'on appelle le double adressage. Selon le poids binaire du

ADRESSES	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	
	DEC.	HEX
0	0000	0000
15	000F	0000
16	0010	0000
31	001F	0001
32	0020	0000
63	003F	0010
64	0040	0000
127	007F	0100
128	0080	0000
255	00FF	1111
256	0100	0000
511	01FF	0001
512	0200	0000
1023	03FF	0010
1024	0400	0000
2047	07FF	0100
2048	0800	0000
4095	0FFF	1111
4096	1000	0001
8191	1FFF	1111
8192	2000	0000
16383	3FFF	1111
16384	4000	0000
32767	7FFF	1111
32768	8000	0000
65535	FFFF	1111

Tableau 1. Avec 16 lignes d'adresses, l'espace adressable couvre 65536 mots. Ce tableau montre comment la décision de chacun des 16 bits délimite des zones plus ou moins étendues selon le poids du bit en question. Notez que chaque bit d'adresse supplémentaire permet de doubler l'étendue de l'espace mémoire accessible.

bit non défini, l'étendue des zones doublement adressées sera plus ou moins importante.

2¹⁶ = 65536

Sur la figure 2, on trouve les lignes d'adresses de poids le plus fort (A15...A10) dont est mise en évidence l'influence sur le découpage de l'espace adressable. Les quantités indiquées par le signe "K" sont toujours des multiples de 1024 (et non de 1000) qui est le nombre de cases-mémoire adressables avec les 10 premières lignes d'adresses (A9...A0; 2¹⁰ = 1024). Par conséquent, lorsqu'il est question de mémoire, le signe "K" désigne toujours 1024 octets et non 1024 bits. Revenons à la figure 2. La ligne d'adresse A15, selon qu'elle est au niveau logique haut ou bas, subdivise l'ensemble de la mémoire adressable à l'aide de 16 lignes (2¹⁶ = 65536) en deux blocs égaux de 32768 mots. A l'intérieur de chacun de ces deux blocs, la ligne A14 permet à son tour de différencier deux blocs de 16384 mots... et ainsi de suite jusqu'à la ligne A10, qui permet de distinguer deux blocs de 1024 mots au sein d'un bloc de 2048 mots décodé par A11. De la même manière que dans l'arbre de décision de la figure 1, si le niveau logique de l'une de ces lignes d'adresses n'est pas défini, il en résulte la confusion entre les deux blocs normalement distincts. Ainsi lorsque le niveau logique de A15 est indéterminé, l'adresse 0 et l'adresse 32768 sont confondues. De même que l'adresse 1 et l'adresse 32769, etc. Ne jamais oublier qu'en ma-

Figure 1. Cet arbre binaire de 5 bits d'adresses de poids faible montre comment la décision d'un bit (niveau haut ou bas) détermine le découpage d'une zone plus ou moins grande selon le poids binaire du bit.

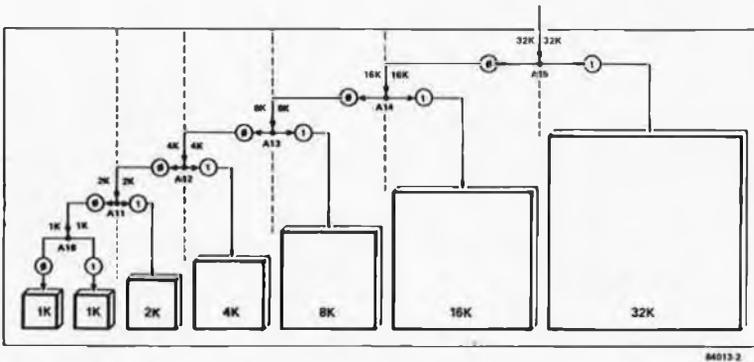
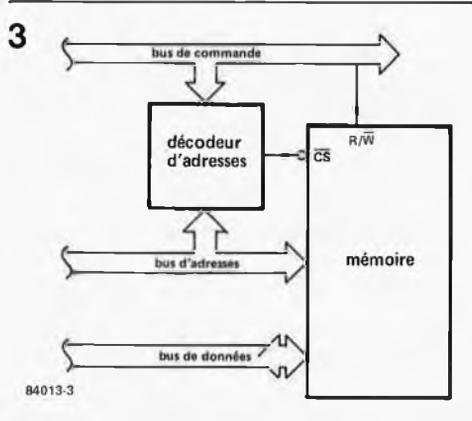


Figure 2. La décision des bits d'adresses de poids fort donne lieu à un découpage de la zone adressable en blocs emboîtés les uns dans les autres. Ainsi la ligne A15 distingue deux blocs de 32 K à l'intérieur desquels la ligne A14 permet à son tour de distinguer deux blocs de 16 K, etc...

Figure 3. Pour adresser la mémoire, il ne suffit pas du bus de données et du bus d'adresses; il faut également tenir compte de certains signaux de commande indispensables à la chronologie des opérations de lecture et d'écriture.



tière d'adressage, quelle que soit la base (binaire, décimale ou hexadécimale), on compte toujours à partir de 0! Cette progression nous conduit au tableau 1, sur lequel on trouve enfin réunies les 16 lignes d'adresses, leurs 65536 combinaisons possibles et les adresses correspondantes. Attention! Malgré l'apparente linéarité de la progression de ce tableau, il n'en est pas moins que le poids des lignes d'adresses augmente de la droite vers la gauche; au fur et à mesure de cette augmentation, l'étendue des zones couvertes par la décision d'un bit d'adresse devient plus importante. C'est ce qui apparaît à l'extrême gauche du tableau où sont indiquées les étendues des zones décodées.

Fabriquer des signaux de validation de boîtier

Jusqu'ici nous n'avons considéré le problème de l'adressage que sous l'angle général de la topographie. Si nous nous tournons vers les circuits intégrés que nous aurons à manipuler, nous nous apercevons que les plus courants d'entre eux ne sont pas dotés de 16 lignes d'adresses, mais d'un nombre plus limité, proportionnel à leur capacité. Comme on peut le déduire de la figure 2, un boîtier contenant 4 K (par exemple une EPROM 2732) doit compter 12 lignes d'adresses (A11... A0). L'adressage de chacun des 4096 mots est effectué par un décodeur d'adresses interne au boîtier. De la même manière, un circuit contenant 2 K de mémoire (par exemple la RAM 6116 désormais courante) sera doté de 11 lignes d'adresses (A10... A0) qui permettront au

décodeur interne de distinguer les 2048 cellules de mémoire vive. Ce que l'on appelle le décodage d'adresses n'est pas à proprement parler ce décodage interne au bloc de mémoire contenu dans un circuit, mais la manière dont on va situer ce bloc dans l'espace adressable par l'unité centrale. Pour nos exemples ultérieurs, nous nous sommes limités au 6502 et au Z80, l'un et l'autre dotés de 16 lignes d'adresses (et pouvant décoder par conséquent jusqu'à 64 K de mémoire).

Chaque circuit intégré de mémoire est doté, en plus des lignes d'adresses que nous venons de mentionner, d'une ou plusieurs entrées de validation. Celles-ci doivent être mises à un niveau logique déterminé (généralement bas, ce qui se traduit par la présence de la barre de négation sur le nom de la broche correspondante) pour que le circuit intégré soit activé; c'est-à-dire que l'adressage interne ne fonctionne que tant que le signal de validation est présent, et les mots de données ne sont placés sur le bus de données qu'à ce moment-là. Pour obtenir ce signal de validation, on utilise les lignes d'adresses de poids fort, combinées avec des signaux de commande indispensables pour la chronologie des opérations (voir figure 3). Ces signaux de commande font la spécificité de chaque système; ceux du 6502 sont:

- le signal d'horloge Φ 2 qui n'autorise la validation des opérations de lecture et d'écriture qu'au cours de la deuxième moitié de chaque cycle d'horloge du processeur, et
 - le signal R/W qui permet de distinguer les opérations de lecture (Read) des opérations d'écriture (Write)
- Ceux du Z80 sont:
- WR et RD pour la distinction entre écriture (Write Enable) et lecture (Read Enable), et
 - MREQ et IOREQ pour la distinction entre opérations effectuées sur la mémoire et opérations effectuées sur les modules d'entrée/sortie pour lesquelles le Z80 dispose d'instructions spécifiques. Ces différences apparaissent sur les figures 4a et 4b. Les signaux de validation obtenus à partir des signaux d'adresses de poids fort et des signaux de commande sont tous appelés CS (Chip Select) ici. Par commodité, on suppose également qu'ils sont toujours actifs au niveau logique bas. Cependant, selon les systèmes et les fabricants, on peut trouver d'autres sigles, ainsi que des signaux de validation actifs au niveau logique haut.

Avant d'en venir aux combinaisons logiques qui nous permettront de générer ces signaux de validation, il n'est peut-être pas inutile de rappeler (ou préciser) l'importance de l'usage de la base hexadécimale. Nous sommes en présence de 16 lignes d'adresses que l'on regroupe en 4 x 4 lignes. A chaque groupe de 4 lignes correspond un chiffre hexadécimal (0... F; 0... 15 en décimal). Ainsi dans l'adresse 4A2F, le 4 correspond au mot binaire des lignes A15, A14, A13 et A12 (0100), le A correspond au mot binaire des lignes A11, A10, A9 et A8 (1010), le 2 au mot des lignes A7, A6,

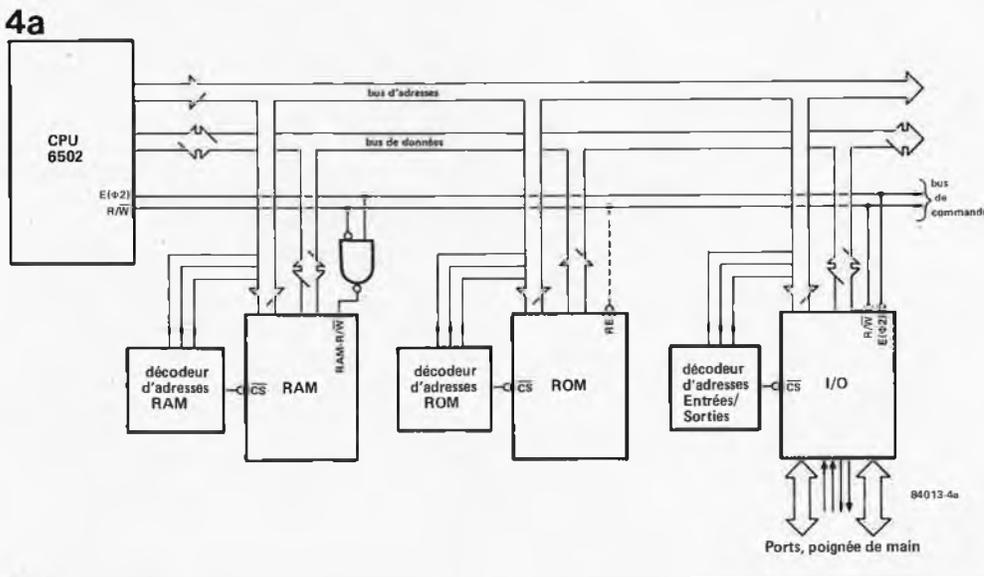


Figure 4a. Le 6502 n'a pas d'instructions ni de signaux spécifiques pour distinguer la mémoire des modules d'entrée/sortie. Les signaux de commande indispensables pour cadencer les opérations sont l'horloge $\Phi 2$ et la commutation lecture/écriture (R/W).

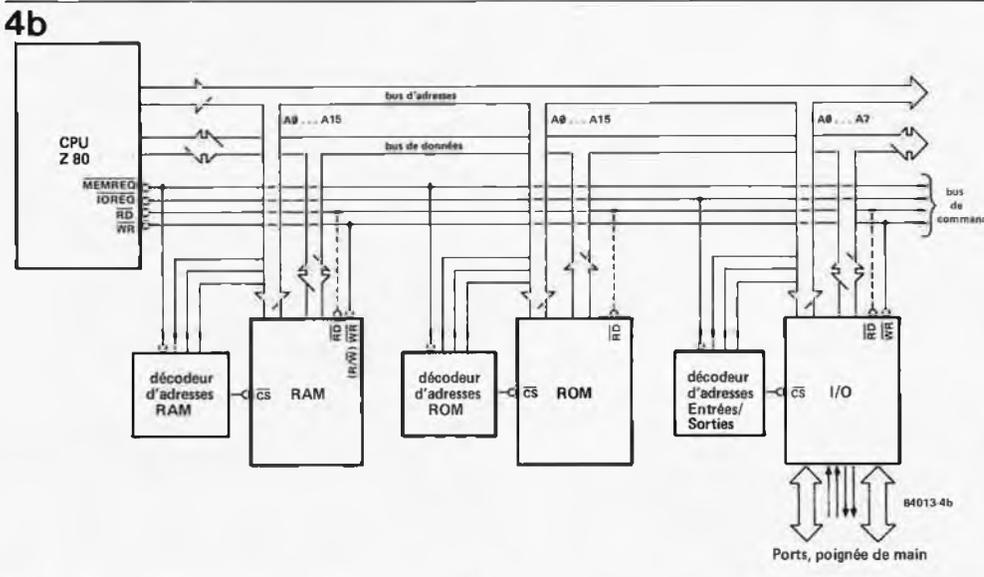


Figure 4b. La structure interne d'un système à Z80 est tout à fait comparable à celle d'un système à 6502, à ceci près que l'on est en présence de signaux de commande plus nombreux et spécifiques. Il n'appartenait pas au cadre de cet article d'approfondir les problèmes de chronologie de ces signaux.

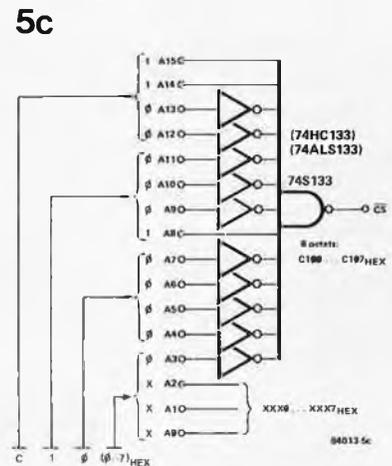
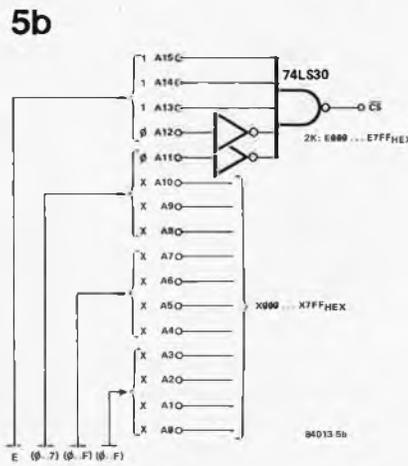
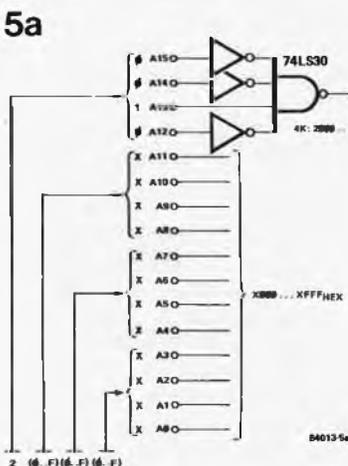


Figure 5. Exemples de décodage d'adresses fixe, successivement de 4K, 2K et 8 octets; plus la zone adressée est réduite, plus le nombre de signaux d'adresses combinés est élevé.

A5 et A4 (0010) et le F à celui de A3, A2, A1 et A0 (1111). Cette décomposition, facile à effectuer, permet de retrouver instantanément la configuration des 16 lignes d'adresses correspondant à une adresse donnée en hexadécimal.

Combinaisons logiques fixes

Nous allons examiner à présent le décodage d'adresses proprement dit, mis en pratique

à l'aide de combinaisons logiques plus ou moins complexes. Soit un circuit de mémoire à valider entre les adresses 2000 et 2FFF. Les lignes A11...A0 décodent 4096 cellules entre X000 et XFFF. Une combinaison des lignes A15...A12 conforme à la figure 5a nous donne le signal CS actif (au niveau bas) uniquement lorsque la configuration de ces lignes est "0010", c'est-à-dire le chiffre 2. La combinaison de la figure 5b nous donne un exemple

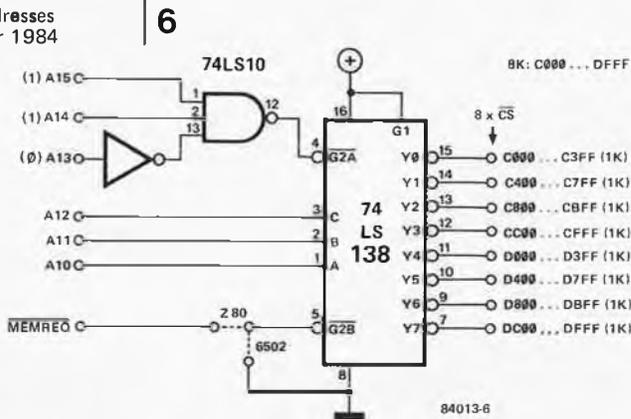


Figure 6. Le décodeur 1 parmi 8 du type 74LS138 permet de découper facilement un bloc de 8 K (décodé à l'aide de A13... A15) en huit blocs de 1 K, avec chacun leur signal CS propre. Selon qu'il est utilisé avec le Z80 ou le 6502, le décodeur voit sa deuxième entrée de validation traitée différemment.

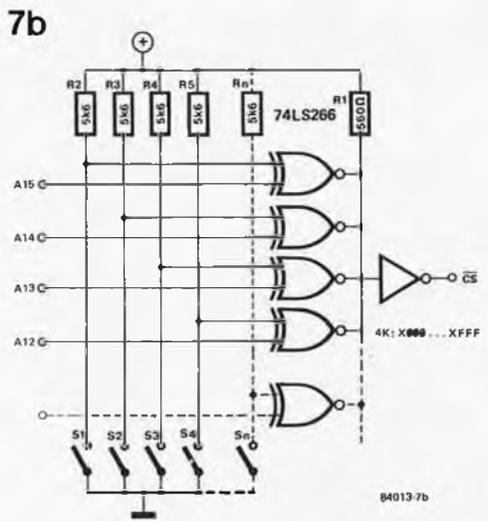
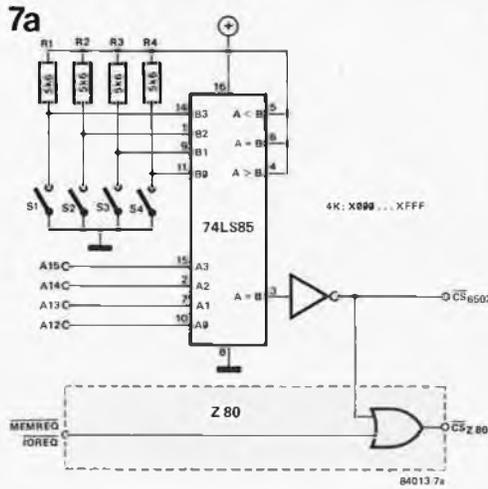


Figure 7. Dans certaines applications, il est préférable de disposer d'un adressage programmable, ou du moins variable. C'est ce que l'on obtient ici à l'aide d'un comparateur de magnitude qui établit l'identité entre le mot binaire formé par les lignes A12... A15 et le mot binaire formé par l'utilisateur à l'aide de quatre interrupteurs.

de décodage plus fin. Le signal de validation CS obtenu à partir d'une combinaison logique des lignes A15... A11 n'est actif que lorsque la configuration de ces lignes donne les valeurs E0... E7. Les autres lignes d'adresses permettent d'adresser chacune des 2048 cellules entre E000 et E7FF. Le décodage obtenu avec la combinaison de la figure 5c est encore plus serré: CS n'est au niveau logique bas que lorsque A3... A15 donnent la valeur hexadécimale C10; tandis que les trois lignes restantes permettent d'adresser les huit octets compris entre C100 et C107. Ces trois exemples montrent comment on resserre le décodage en augmentant le nom-

bre de lignes d'adresses de poids fort utilisées pour générer le signal de validation, réduisant ainsi l'étendue de la zone adressée. Par souci de simplification, on n'a pas tenu compte dans ces exemples des signaux de commande absolument indispensables cependant lors de la mise en pratique de ces dispositifs. (Nous y reviendrons dans un article publié le mois prochain).

Sur la figure 6 apparaît un circuit de décodage d'adresses multiple. On y trouve le 74LS138, un décodeur 1 parmi 8 fréquemment utilisé pour cela. Il est doté de trois entrées de donnée binaire (ABC) et de deux entrées de validation (G1, G2A, G2B). Le signal G2A, obtenu à partir d'une combinaison de A13... A15, n'est actif qu'entre C000 et DFFF, soit un bloc de 8 K. L'entrée G2B reçoit le signal MREQ avec le Z80, et elle est mise au niveau logique bas avec le 6502. Le mot binaire de 3 bits créé par la combinaison de A10... A12 permet de décodé 8 blocs successifs de 1 K chacun. Les huit signaux CS ainsi obtenus pourront être appliqués à la mémoire, en combinaison avec les signaux de commande WR, RD ou R/W.

Combinaisons logiques variables

Les exemples de décodage examinés jusqu'ici ont en commun leur invariabilité; mais il existe aussi la possibilité d'effectuer un décodage d'adresses programmable comme l'illustre la figure 7. Le schéma de la figure 7a comporte un comparateur de magnitude à 4 bits. Le mot binaire A0... A3 est fourni par les lignes d'adresses A12... A15. Il est comparé par le 74LS85 au mot binaire fourni par quatre interrupteurs reliés à la masse et quatre résistances de polarisation au niveau logique haut. Lorsque le mot binaire A0... A3 est égal au mot binaire B0... B3, la broche 3 (A = B) passe au niveau logique haut. Ce signal, une fois inversé, tient lieu de CS pour un bloc de 4 K (X000... XFFF, où X est le chiffre hexadécimal correspondant au mot binaire B0... B3). Le même type de décodage d'adresses programmable peut être obtenu à l'aide de portes EXNOR, comme le montre la figure 7b. Les sorties à collecteur ouvert du 74LS266 ne passent toutes au niveau logique haut que lorsque les deux entrées de chacune des portes sont au même niveau logique. Chaque porte compare un bit du mot d'adresse formé par A12... A15 au bit correspondant du mot binaire programmé à l'aide des interrupteurs et des résistances de polarisation. Cette manière de procéder a pour elle l'avantage de la souplesse du décodage d'adresses. En outre, comme le suggèrent les pointillés de la figure 7b, on peut resserrer ce décodage programmable en augmentant le nombre des lignes d'adresses de poids fort utilisées, et réduire ainsi l'étendue du bloc validé par le signal CS.

Avec ce dernier exemple nous refermons (provisoirement?) ce dossier du décodage d'adresses, persuadés que même si tout n'a pas été dit - il s'en faut - cet article aura contribué à jeter quelque lumière sur le bus d'adresses et son fonctionnement.

Les vacances sont terminées !!! Il est temps de reprendre son sérieux. Que diriez-vous d'un peu de lecture ???

La découverte du VIC

Daniel-Jean David

Le VIC est un ordinateur individuel qui permet à la fois les applications sérieuses et les jeux. Ce livre d'initiation couvre les deux aspects. Il ne nécessite pas de connaissances préalables. Après une introduction formée de rappels généraux sur l'informatique, il comprend essentiellement une présentation progressive du langage Basic. La découverte du langage est conduite en bâtissant des programmes par améliorations successives au cours desquelles les notions nouvelles s'introduisent naturellement. On aborde spécialement les points forts du VIC: graphiques, sons, couleurs.

Format 14,5 x 21 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86
77400 Lagny/Marne

CP/M pas à pas

Alain Pinaud

Cet ouvrage s'adresse au lecteur désireux de pratiquer le système d'exploitation de disquettes CP/M. Dans ce but, il décrit de manière pédagogique et avec de nombreux exemples à l'appui toutes les commandes de ce moniteur et de ses utilitaires. Il est hautement souhaitable que le lecteur



possède un ordinateur muni de CP/M et sur lequel il puisse pratiquer. Les connaissances requises sont modestes: avoir quelques notions d'informatique générale et connaître, si possible, le langage assembleur (mais ce n'est pas impératif).

Format 17 cm x 25 cm
Editions du P.S.I.
BP 86
77400 Lagny/Marne

Découvrir le Spectrum

Luc Smeesters

Tout comme son prédécesseur le ZX81, le "Spectrum" arrivé sur le continent voici quelques mois semble faire un malheur. Cet ouvrage permettra aux possesseurs de microordinateurs créés



par SINCLAIR de trouver le dénominateur commun entre le ZX80, le ZX81 et le ZX Spectrum. Il comporte également un certain nombre de chapitres consacrés exclusivement au Spectrum.

Format 15 x 21,5 cm
Didécar
Rue du Planiau, 1
1301 Bierges-Wavre - Belgique

CP/M mot par mot

Yvon Dargerie

CP/M !!! Une rage. Tout le monde veut pouvoir utiliser le langage développé par Digital Research. Même les possesseurs de micro-ordinateurs tels que l'Apple, le TRS-80 en rêvent. Voici pour eux et tous les autres un "mémento" vraiment pratique, qui répondra à tout moment et instantanément à l'utilisateur qui cherche à se servir de l'éditeur, à copier, à protéger ou à lister un fichier, à enchaîner plusieurs commandes CP/M, à formater ou à dupliquer un disque... Bref, un livre qui renferme TOUTES les informations nécessaires pour utiliser son ordinateur fonctionnant sous CP/M. Classé par ordre alphabétique, chaque MOT CP/M est illustré d'un exemple concis, ce qui rend l'ouvrage accessible à tous.

Format 14 x 21 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86
77400 Lagny/Marne

"Un ordinateur personnel signé IBM"

Pierre Lotigie-Laurent

L'annonce officielle en France du petit mais puissant Ordinateur Personnel d'IBM vient de donner à la micro-informatique ses lettres de noblesse. L'informatique simple et non contraignante, propre à seconder dans le domaine professionnel comme à instruire et distraire en famille, a désormais son instrument.

Il y manquait cependant un guide, tant pour l'achat que pour les applications. Ce livre vient combler cette lacune et permettre à l'utilisateur ou à l'acheteur potentiel de se faire une idée des possibilités qu'offre l'Ordinateur Personnel d'IBM.

Format 14 x 21 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86
77400 Lagny/Marne

1001 idées pour l'ordinateur personnel

Mark Sawusch

Traduit de l'américain par Almanto Scrizzi

Ce livre est un véritable catalogue d'applications potentielles pour l'ordinateur personnel. Son but n'est pas de dire "comment faire" mais plutôt "que faire". L'ouvrage propose plus de 1000 idées qui permettront aux utilisateurs de microordinateurs d'enrichir leurs propres expériences ou le mèneront, le cas



échéant, à la découverte d'applications nouvelles. De la gestion des loisirs, des jeux aux applications financières, techniques et scientifiques, chaque catégorie de microamateurs trouvera dans ce livre des idées et de programmes à son goût.

Format 15 x 21 cm
Mc Graw-Hill
28, rue Beaunier
75014 Paris

Marché

Une plaque test souple et de grande capacité

L'électronicien doit être en mesure de pouvoir effectuer rapidement et sans soudure des montages d'essai courants: mise au point d'un projet, vérification d'un schéma proposé dans une revue, réalisation provisoire d'un circuit qui ne sera pas conservé, etc...

Jusqu'à présent, les plaques-tests étaient relativement rigides à utiliser, leurs trous fixes ne facilitant pas la réalisation de combinaisons dynamiques.

La plaque test KL (Kit Labo) permet la réalisation de montages sophistiqués sur une surface minimum grâce à sa conception nouvelle.

Le support de base (98 cm²) régulièrement percé de trous de 7 mm de diamètre peut recevoir, par simple pression, des cubes de plastique souple qui contiennent des inserts métalliques assurant les liaisons électriques entre les composants.

Leur conception modulaire (ils peuvent tourner sur 360°) permet une disposition aérée des composants, sans mobilisation inutile de centaines de contacts inexploités.

Grâce à la souplesse des cubes, des fils de diamètre important (jusqu'à 1,2 mm au moins) peuvent être insérés sans endommager les contacts.

La plaque test KL peut recevoir jusqu'à 1568 contacts amovibles et tient le pas de 2,54 à l'infini.

Il est possible de faire des sous-ensembles encombrants sur d'autres cubes et de les raccorder par fils aux cubes principaux.

En cas de court-circuit, il suffit de changer l'insert et non la plaque toute entière.

Les risques de montée en fréquence sont supprimés.

Capacités parasites de: 0 à 6 pF entre deux contacts.

Résistivité électrique: 15,6 μΩ cm.

Les contacts acceptent 30 000 insertions et leur durée de vie est plus longue.

La plaque KL accepte tous types de composants; douilles bananes, interrup-

teurs ou inverseurs, poussoirs et en agrandissant quelques trous au diamètre de 10 ou 10,5 mm des potentiomètres, des commutateurs rotatifs, etc...

Le modèle KL 101 est livré avec un support, 10 cubes et 40 inserts.

Ces quantités sont doublées pour le modèle KL 202 et triplées pour le modèle KL 303.

E.I.S.A.

Centre P.M.I. SOFCAR

ZI du Mont Blanc

rue de Montréal

74100 Ville la Grand

2847 M

Concours de logiciels éducatifs

La Fédération Ademir sous le patronage du Ministère de l'Education Nationale organise un concours de logiciels éducatifs.

Ce concours est ouvert aux clubs informatiques des établissements scolaires équipés en micro-ordinateurs.

Peut être candidat tout club d'élèves (ou dont la majorité des adhérents sont élèves) d'un établissement scolaire.

Un seul logiciel peut être présenté par chaque club d'établissement.

Un dossier de candidature complet devra être présenté conforme au modèle qui peut être retiré à:

Fédération des clubs Ademir

9, rue Huysmans

75006 Paris

Les logiciels présentés devront fonctionner sur l'un des matériels suivants:

Mical 8022, LX 529 ou 549, Sil'Z II ou III, Goupil 2 ou 3, TO 7.

Les logiciels présentés devront avoir un objectif éducatif, exposé dans le dossier de candidature.

Ils seront appréciés pour:

- leur originalité
- leur interactivité

- leur qualité de réalisation
- leur qualité en documentation
- leur attractivité
- leur facilité d'utilisation
- leur qualité informatique

L'appréciation sera portée par un jury à partir de l'ensemble des éléments demandés dans le dossier (description des objectifs, listage, documentation du programme transmis sur support magnétique).

Jury: Composé de deux enseignants spécialisés en informatique, d'un informaticien, d'un animateur jeunesse, d'un élève, il se réunira pour tester et sélectionner les logiciels.

Prix accordés: Micro-ordinateurs, logiciels, revues...

Calendrier: Le concours est ouvert à compter du 21 novembre 1983, date à laquelle il sera officiellement annoncé lors du Colloque "Informatique et Enseignement" organisé par le ministère de l'Education Nationale; les dossiers seront disponibles sur place auprès des représentants de la Fédération Ademir.

Les logiciels devront être transmis à la Fédération des Clubs Ademir avant le 1er mars 1984 (date d'arrivée).

La remise des prix par le Ministre de l'Education Nationale aura lieu dans le courant du mois de mars.

Ademir

9, rue Huysmans

75006 Paris

Tel. 1/544.70.73

2848 M

Stages du Centre d'Etude et de Recherche Audio-visuel

Maintenance matériel audio visuel

1er et 2ème degré

du 16 au 20/01 et du 23 au 27/01/84

Ces stages s'adressent à tous ceux qui utilisent les techniques audio-visuelles, qui affrontent fréquemment des problèmes techniques, qui souhaitent mieux connaître le fonctionnement de leur matériel pour en assurer la maintenance et éventuellement le dépannage.

Chaque participant du stage 1er degré reçoit un fer à souder, une pince d'électricien, un jeu de tournevis et cruciforme qui resteront sa propriété en fin de stage.

Chaque participant du stage 2ème degré reçoit en début de stage tout le matériel pour réaliser un générateur de fréquences. Ce générateur restera sa propriété en fin de stage.

Prix des stages: 1er degré: 1 300,00 F
2ème degré: 1 500,00 F

- Possibilité de repas et d'hébergement sur place: 600,00 F.
- Possibilité de convention de formation professionnelle n° organisme formateur: 91110002311.
- Réduction S.N.C.F. 20 %.

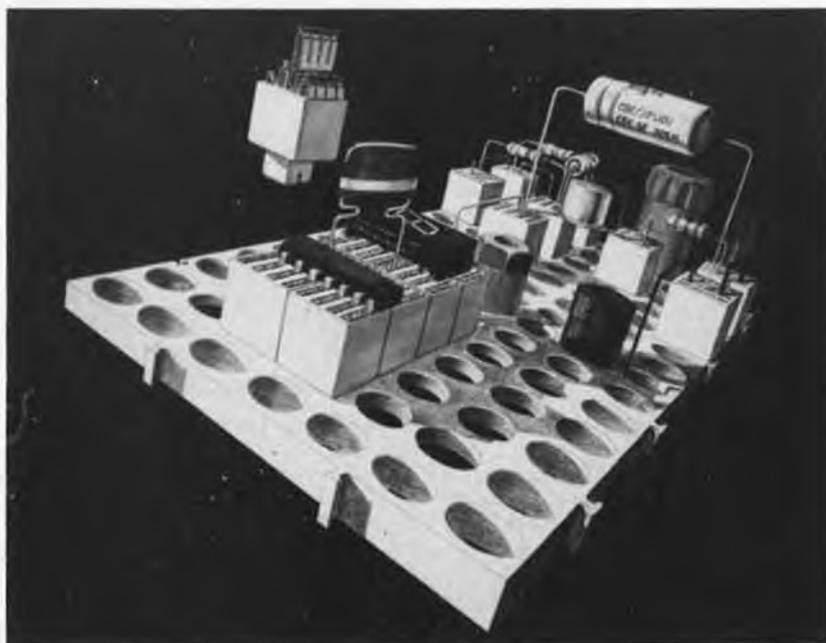
C.E.R.A.

"La Raque"

11400 Castelnaudary

Tel. 68/60.21.89.

2829 M



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

02100	SAINT QUENTIN	Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin
08000	CHARLEVILLE-MEZIERES	Sowag Elec. - 5, rue V. Hugo
08300	RETHEL	Ets Gaillot - 33, rue J. Clément
08800	MONTHERME	Ardennes Circuits - rue du Paquis - Hautes Rivières
25000	BESANÇON	Reboul - 72, rue de Trépillot
25000	BESANÇON	Reboul - 34, rue d'Arènes
25000	BESANÇON	µP microprocessor - 16, rue Pontarlier
25600	SOCHAUX	Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
51000	CHALONS/MARNE	Goutier Electro Service - 2 bis, rue Gambetta
51100	REIMS	Electronique Service - 7 bis, rue du Cadran St Pierre
54400	LONGWY	Comelec - 66, rue de Metz
57000	METZ	CSE - 15, rue Clovis
57007	METZ Cedex	Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
58000	NEVERS	Coratel - 12, rue du Banlay
59000	LILLE	Decock Electronique - 4, rue Colbert
59100	ROUBAIX	Electronique Diffusion - 62, rue de l'Alouette
59100	ROUBAIX	Electroshop - 20, rue Pauvrée
59140	DUNKERQUE	Loisirs Electronique - 19, rue du Dr L. Lemaire
59200	TOURCOING	Electroshop - 51-53, rue de Tournai
59300	VALENCIENNES	Ets Laze - 70, av. de Verdun
59500	DOUAI	Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or
59800	LILLE	Sélectronic - 11, rue de la Clef
60000	BEAUVAIS	Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon
60340	ST LEU D'ESSERENT	AEII - Rte de Creil, BP 14
62300	LENS	Digitronic - rue du 11 novembre
67000	STRASBOURG	Bric Electronique - 39, Fg National
67000	STRASBOURG	Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
68000	COLMAR	Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
68100	MULHOUSE	Wigi Diffusion - 7, rue de la Loi
68260	KINGERSHEIM	Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller
77000	MELUN	G'Elec - 22, av. Thiers
80450	PETIT CAMON	S.E.P.A. Sarl - "les Alençons"
89100	SENS MAILLOT	Sens Electronique - Galerie Marchande GEM
90000	BELFORT	Electronic 2000 - 1, rue Roussel

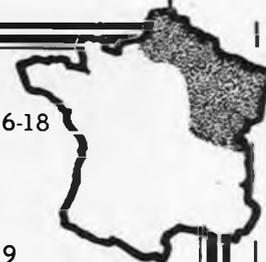
BELGIQUE

1000	BRUXELLES	Cotubex - rue de Cureghem, 43
1000	BRUXELLES	Elak - rue des Fabriques, 27

1000	BRUXELLES	Halelectronics - av. Stalingrad, 87
1000	BRUXELLES	Radio Bourse - r. Marché aux Herbes, 14-16-18
1000	BRUXELLES	Triac - bd Lemonnier, 118-120
1000	BRUXELLES	Vadelec - av. de l'Héliport, 24-26
1070	BRUXELLES	Midi - square de l'Aviation, 2
1190	BRUXELLES	Kit House - ch. d'Alseberg, 265a
1300	WAVRE	Electroson Wavre - rue du Chemin de Fer, 9
1300	WAVRE	Microtel - rue L. Fortune, 97
1400	NIVELLES	Tévélabo - rue de Namur, 149
1500	HAL	Halelectronics - rue des anciens combattants, 6
1800	VILVOORDE	Fa. Pitteroff - Leuvensestraat, 162
2000	ANVERS	Fa. Arton - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
2000	ANVERS	Radio Bourse - Sint Katelijnevest, 53
2060	MERKSEM	MEC - Laaglandlaan, 1a
2110	DEURNE	Jopa Elektronik - Ruggeveldlaan, 798
2140	WESTMALLE	Fa. Gerardi - Antwerpsesteenweg, 154
2180	KALMTHOUT	Audiotronics - Kapellensteenweg, 389
2200	BORGERHOUT	Telesound - Bacchuslaan, 78
2500	LIER	Stéréorama - Berlarif, 51-53
4000	LIEGE	Ets Léopold Fissette - en Féronstrée, 100
4000	LIEGE	Radio Bourse - rue de la Cathédrale, 112
4000	LIEGE	Centre Electronique Liégeois - r. des Carmes, 9C
4634	SOUMAGNE	Electromix - rue César de Paege, 38
4800	VERVIERS	Longtain - rue Lucien Defays, 10
4900	ANBLEUR	CDC Electronics, rue Vaudrée, 294
5500	DINANT	Electrocomputer - rue du Collège, 15
5700	AUVELAIS	Pierre André - rue du Dr Romedenne, 25
6000	CHARLEROI	Electrokit - bd Tirou, 142
6000	CHARLEROI	Labora - rue Turenne, 7-14
6000	CHARLEROI	Lafayette Radio - bd P. Janson, 19-21
6071	CHATELET	Au Passe Temps, rue Neuve, 12
6700	ARLON	S.C.E. - Grand Place, Marché au beurre, 33
7000	MONS	Best Electronics - rue A. Masquelier, 49
7100	LA LOUVIERE	Cotéra - rue Arthur Warocqué, 36
7660	BASECLES	Electro-kit - rue Grande, 278
7700	MOUSCRON	Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49
8500	COURTRAI	International Electronics - Zwevegemsestraat, 20
9000	GAND	Radio Bourse - Vlaanderenstraat, 120
9000	GAND	Radiohome - Lange Violettestraat

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

France		
70000	VESOUL	Electro Boutique - 3, rue des Ursulines
Etrangers		
MAROC	Casablanca	Digital Electronic - 36, bd Anfa



ALBION

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

OUVERT
du LUNDI au
SAMEDI inclus de
9 h 30 à 19 h sans
interruption

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

Ces prix sont donnés à titre indicatif, variables selon le cours des monnaies

ACCUS RECHARGEABLES



5006	5014	5020	5003	150RS	5022
1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	9V

5006	0,5 A/H ø 14,5 x 50,3	18,50
5014	1,8 A/H ø 26 x 49	34,50
5020	4 A/H ø 33,5 x 61	62,50
5003	0,18 A/H ø 10,5 x 44	21,00
150RS	0,1 A/H ø 12 x 29	21,00
5022	0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49	73,50

TRANSFORMATEURS «DYNATRA»

Sans élvier sortie cosses à souder.
Primaire 220 V, secondaire à préciser.
Se fait en 1 lois 6/9/12/14/15/18/24/30/36/40/48 V
2 lois 6/9/12/14/15/18/24/30/36/40/48 V

2,5 VA - 28 x 32 (14 mm)	1 tension	41,50
	2 tensions	46,75
3,5 VA - 32 x 38 (13 mm)	1 tension	41,50
	2 tensions	46,75
5 VA - 38 x 44 (17 mm)	1 tension	46,75
	2 tensions	49,75
10 VA - 44 x 52 (18 mm)	1 tension	49,75
	2 tensions	55,25
18 VA - 50 x 60 (20 mm)	1 tension	56,50
	2 tensions	61,00
25 VA - 50 x 60 (25 mm)	1 tension	61,50
	2 tensions	66,50
45 VA - 62,5 x 75 (30 mm)	1 tension	87,00
	2 tensions	92,00
65 VA - 62,5 x 75 (35 mm)	1 tension	109,00
	2 tensions	114,75
100 VA - 70 x 84 (44 mm)	1 tension	120,00
	2 tensions	128,50
150 VA - 80 x 96 (40 mm)	1 tension	148,50
	2 tensions	157,00
225 VA - 80 x 96 (50 mm)	1 tension	223,50
	2 tensions	232,00

Transfo spéciaux sur commande

COFFRETS RETEX



RA-ABOX

Pupitre plastique, face avant alu
pour cartes C.I. 100 x 160 et 160 x 233

RA1	190 x 105 x 33 x 61	41,00
RA2	265 x 170 x 33 x 77	65,00
RA3	265 x 170 x 33 x 63 x 125	76,00

COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés.
Eieccit 340 (résine à l'argent) - tube de 3 gr



Colle

SERVICE EXPEDITION
minimum d'envoi: 50 F port et emballage
Notre catalogue est en vente
au prix de 15 F + 5 F de port

CONNECTEURS

Série DP



	mâle	femelle	capot
9 contacts	17,00	19,00	18,00
15 contacts	17,50	25,00	25,00
25 contacts	28,50	36,00	26,00
37 contacts	45,00	58,00	31,00
50 contacts	55,00	71,00	32,00

Série HE902

pas 2,54 - contacts plaqué or



	mâle	femelle
2 x 19 contacts	34,00	37,00
2 x 25 contacts	42,00	44,00
2 x 31 contacts	48,00	53,00
2 x 37 contacts	56,00	61,00
2 x 43 contacts	62,00	69,00
2 x 49 contacts	73,00	78,00

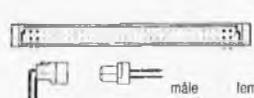
Série 225F

identique aux HE902 mais autodénuant
pour câble au pas de 1,27

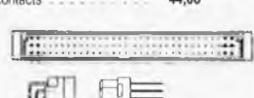


embase femelle sans oreilles		
34 contacts	55,00	50 contacts 76,00

Série C133 - C134



	mâle	femelle
	coudé	droit
64 contacts	wrapping 44,00	wrapping 56,00



64 contacts	50,00	50,00
96 contacts	65,00	65,00

Série FRC2
autodénuant



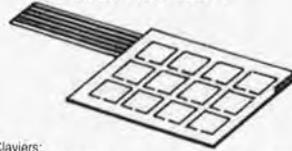
	embase	fiche
	coudée	avec bride
	mâle	anti-traction
10 contacts	14,50	20,50
14 contacts	16,00	22,50
16 contacts	17,00	24,00
20 contacts	19,00	26,50
26 contacts	22,00	32,00
34 contacts	26,00	36,00
40 contacts	29,00	40,00
50 contacts	34,00	46,50

Série FRCD



14 contacts	18,50	24 contacts 21,50
16 contacts	20,00	40 contacts 40,00
20 contacts	23,00	

MECANORMA



Claviers:	
4 touches 219 7000	45,00
12 touches 219 7100	75,00
16 touches 219 7200	90,00

«Nouveaux TRANSFERTS»
Décodage 219 9000 12,00
Serrure électronique 219 9200 12,00
Orgue électronique 219 9300 12,00
Clavier téléphonique 219 9100 12,00
Télérupteur 219 9400 12,00

KITS «PACK»

KP 1 Gradateur lumière	35,00
KP 2 Stroboscope 60 joules	100,00
KP 3 Chenillard 4 canaux	100,00
KP 6 Modulateur 3 canaux micro	100,00
KP 7 Booster 15 W eff p. auto	85,00
KP 9 Clap control	75,00
KP10 Mini tuner FM (vancap)	61,00
KP17 Ampli stéréo 2 x 10 W	110,00
KP21 Ampli BF 2 W	40,00
KP33 Chenillard 8 voies program.	140,00
KP36 Thermomètre digital 0 à 99°	135,00
KP45 Carillons 24 airs	145,00
KP47 Cadenceur essue glaces	65,00
KP51 Preampli stéréo mini K7	40,00
KP55 Ampli 3 W stéréo Walk	72,00
KP63 Alarme auto effet Doppler	150,00

Documentation sur demande

KITS «ELCO»

ELCO 15 Central alarme maison	280,00
ELCO 23 Chenillard 8 voies multi progr	390,00
ELCO 37 Alarme ultra-sons	230,00
ELCO 49 Alm stab. de 3 à 24 V. 1,5 amp (avec tranfo)	140,00
ELCO 91 Fréquence-mètre digital 10 Hz à 5 MHz	245,00
ELCO104 Capacimètre 7 seg. de 100 pF à MF	210,00
ELCO135 Truqueur électronique sonore	230,00
ELCO148 Equalizer stéréo 6 voies	225,00
ELCO151 Mixage guitare 5 entrées	215,00
ELCO160 Table mixage stéréo 6 entrées	250,00
ELCO201 Fréquence-mètre digital de 0 à 50 MHz	375,00
ELCO204 Voltmètre digital à mémoires 3 gammes	195,00
ELCO207 Réverbération logique réglage retard de 0,1 à 2 sec.	220,00

Documentation sur demande

CABLE AU PAS DE 1,27

10 conduct	le m 7,00	26 conduct	le m 18,00
14 conduct	le m 9,50	34 conduct	le m 24,00
16 conduct	le m 11,00	40 conduct	le m 27,00
20 conduct	le m 17,00	50 conduct	le m 31,00
24 conduct	le m 17,00		

CABLE SOUPLE EN BANDE

	0,14 mm ²		
5 conduct	le m 3,50	16 conduct	le m 10,00
8 conduct	le m 5,50	20 conduct	le m 13,00
10 conduct	le m 6,00	26 conduct	le m 15,00

WRAPPING

Outils à wrapper:	
WSU30M (élect.) manuel	114,50
WSU2224 (téléph.) manuel	252,00
BW630 pistolet de wrapping à batteries	489,00

GAINÉ THERMORETRACTABLE

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

Spéciale accus radiocommande

HTS70 ø 70 mm	7,50	HTS80 ø 80 mm	12,00
---------------	------	---------------	-------

Longueur en 60 cm - Diamètre avant rétreint.

MESURES

	«PANTEC»	
Contrôleur Major 20 kΩ		399,00
Contrôleur Major 50 kΩ		503,00
Contrôleur ISC spécial électronique		581,00
	«CENTRAD»	
Contrôleur 312+		382,00
	«ELC»	
Transistors l'esteur TE748		237,50
	«PERIFELEC»	
Contrôleur ICE80		332,00
Contrôleur 680R		522,00
	«BECKMANN»	
Contrôleur T90		460,00
Contrôleur T110		861,00
	«METRIX»	
Contrôleur MX462		742,00
Contrôleur MX202		818,00
Contrôleur MX522		789,00

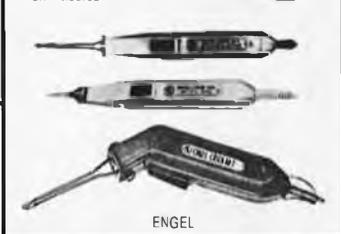
ALIMENTATIONS STABILISEES

AL881 1 A - 3/4,5/6/7,5/9/12 V	184,00
AS12-1 1 A - 12 V	172,00
AS12-2 2 A - 12 V	219,50
AL784 3 A - 12 V	219,50
AL14-4 4 A - 12 V	291,00
AL785 5 A - 12 V	326,00
AL12-8 8 A - 12 V	646,50
AL813 10 A - 12 V	712,00
AL786 3 A - 5 V	219,50
AL792 - 5 V - 1 A/5 A - 12 V - 1 A	652,30
AL812 0 à 30 V - 2 A	593,00

FERS A SOUDER

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

Se recharge en 4 heures



MODE DE PAIEMENT
C.C.P. - Chèque bancaire
Contre-remboursement
Timbres

FRAIS DE PORT
Jusqu'à 1 kg: 22 F - de 1 à 3 kg: 28 F
de 3 à 5 kg: 33 F - au delà: tarif SNCF
C/remb.: tarif spécial selon poids et valeur

ALBION

S.N. RADIO PRIM

CI 74 C MOS

74 C00	5,50	74 C48	32,00	74 C192	20,00
74 C02	5,50	74 C73	16,00	74 C193	20,00
74 C04	5,50	74 C74	12,00	74 C221	32,00
74 C08	5,50	74 C76	14,50	74 C901	11,50
74 C10	5,50	74 C86	29,00	74 C902	11,50
74 C14	10,00	74 C88	8,00	74 C922	72,00
74 C20	5,00	74 C90	21,00	74C926	107,00
74 C30	5,00	74 C161	40,00		
74 C32	5,00	74 C173	14,00		

CI CD 4000

CD 4000	4,00	CD 4030	9,00	CD 4074	4,00
C1	3,00	33	20,00	75	4,00
02	4,00	36	28,00	76	15,00
06	10,50			77	4,00
07	4,00	CD 4040	13,00	78	4,00
08	15,00	4042	15,00		
09	9,00	45	26,00	CD 4081	4,00
		46	18,00	85	15,00
		47	13,50		
D 4010	9,00	48	9,00	CD 4093	9,00
11	3,00	49	9,00	98	18,00
12	4,00				
13	8,50	CD 4050	9,00	CD 4502	18,50
14	5,00	51	12,00	03	5,75
15	14,00	52	14,00	07	5,00
16	8,50	53	14,00	08	26,50
17	14,00	54	16,00		
18	15,00			CD 4510	15,00
19	12,00	CD 4060	17,00	11	15,00
		66	10,00	16	15,00
CD 4020	15,00	68	4,00	18	15,00
20	5,00	69	3,50		
21	12,00			CD 4520	15,00
22	4,00	CD 4070	6,00	22	15,00
23	9,00	71	4,00	28	17,00
24	2,00	72	4,00	43	15,00
25	4,00	73	4,00		
26	12,00				
27	9,00				
28	12,00				
29	16,00				

CI TTL 74 LS

74 LS 00	4,00	74 LS 83	9,00	74 LS 190	15,00
01	4,00	85	11,60	191	15,00
02	4,00	86	5,50	192	12,00
03	4,00			193	12,00
04	4,00	74 LS 90	9,00		
08	4,00	92	9,00	74 LS 221	13,00
		93	9,00		
74 LS 10	4,00			74 LS 240	15,00
13	8,00	74 LS 107	7,00	241	15,00
14	12,00	109	4,50	242	13,00
15	5,00			243	25,00
74 LS 20	4,00	74 LS 123	12,00	244	13,50
21	4,00	124	19,00	245	19,50
22	4,00	125	6,50	247	9,00
27	4,50				
28	10,00	74 LS 132	10,00	74 LS 253	9,00
		138	10,00	258	7,50
74 LS 30	4,00			74 LS 266	5,00
32	4,00	74 LS 151	9,00		
37	4,00	153	12,00	74 LS 273	8,00
38	4,00	154	16,00	279	6,00
		155	11,00		
74 LS 40	4,00	156	12,50	74 LS 365	6,50
42	9,00	157	10,00	366	9,50
47	15,00			367	15,00
		74 LS 161	12,00	368	9,50
74 LS 51	4,00	163	10,50		
54	4,00			74 LS 373	16,00
				374	16,50
74 LS 73	5,00	74 LS 170	14,50		
74	5,00	173	10,50		
75	9,00	174	10,00		
76	6,00	175	10,00	74 LS 393	16,00

CI JAPONAIS

AN 214	38 F	HA 1399A	38 F	TA 7204P	33 F
313	61 F			7205	30 F
		LA 3300	37 F	7222P	38 F
BA 313	31 F	4400	55 F	7227AP	52,50
521	33 F	4420	37 F	7313NP	25 F
532	41 F	4422	37 F		
		4430	33 F	UPC 575C2	20 F
F-A 1339A	44 F			1156N	37 F
1366W	38 F	M 5113	37 F	1181H	30 F
1366WR	38 F	51515	62 F	1182H	30 F
1368	41 F			1185H	51 F

2 SC 1306 22,50 2 SC 1307 40,50
2 SC 1969 22,50 2 SC 2029 40,50

SUPPORT CI à souder

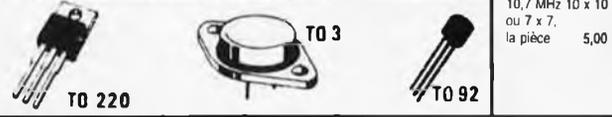
8 Br	2,00	18 Br	4,50	24 Br	7,00
14 Br	2,20	20 Br	5,50	28 Br	7,50
16 Br	2,50	22 Br	6,00	40 Br	9,00

SUPPORT CI à wrapper

8 Br	4,75	18 Br	7,00	24 Br	9,50
14 Br	5,00	20 Br	8,00	28 Br	10,00
16 Br	5,75	22 Br	9,00	40 Br	15,00

REGULATEURS à tension fixe

Tension en Volts		24	18	15	12	9	8	6	5	5	6	8	9	12	15	18	24
TO 92	0,1 Amp	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
TO 220	1 Amp	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
TO 3	1,5 Amp																



MICROPROCESSEURS

6800	58,00	2708	49,50
6810	21,00	2716	56,00
6821	25,00	2732	98,00
6850	25,00	4116	26,00
6875	60,00	4444	39,00
Z80	120,00	TMS4016	170,00
8080AFC	60,00	MK4808-9	170,00
8085AFC	85,00		
8212C	29,00	96364	130,00
8224C	30,00	6368	25,00
8228C	46,00		
8255AC	54,00	AY31270	120,00
		8T28	20,00
2114	30,00		

CI divers

CA 3080	11,00	UAA 170	26,00
3130E	12,50	180	26,00
3140	16,00	1003	186,00
3161E	22,50	ULN 2003	15,00
3162E	62,00	XR 1489	13,00
TMS 1000/		2206	78,00
3318	70,00	2207	46,00
1122	92,00	2240	30,00
1965	55,00		
3874	40,00	4151	18,00
3899	39,00		

AMPLI OP

TL 071CP	9,00	082CP	10,00
072CP	12,00	084CP	19,00
074CN	21,00	494CN	35,00
081CN	8,00		

CI

TAA	650	45,00	
611b/2	19,00	660	45,00
621AX1	32,00	830S	15,00
661b12	23,00	900	12,00
730	14,40	910	12,00
761	9,00	940	22,00
790a2	25,00	4500A	39,00
930	19,00	TDA	
TBA	1001A	32,00	
120T	10,50	1003	25,00
120S	11,00	1004	25,00
231	12,00	1005	30,00
625bx	24,00	1006a	28,00
641b11	26,40	1010=1020	25,00
790C	23,00	1023	22,00
790kd	20,00	1024	24,00
800	15,00	1034	24,00
810P	15,00	1040	25,00
810S	15,00	1042	28,00
810AS	15,00	1045	18,00
820	15,00	1046	29,00
820m	12,00	1054	22,00
830	40,00	1170	29,00
920	25,00	2002=2003	19,00
950	32,00	2004	45,00
TCA	2020	35,00	
150kb	25,00	2030	45,00
280A	25,00	2870	29,00
540	28,00	4290	31,00
64n	45,00	950n	45,00

THYRISTORS

BRY54	16,00	1595	12,00
55	13,00	1599	15,00
TIC106D	10,00	BT112	24,00
MCR107-3	9,00	120	23,00
107-B	15,00	BTW27/	
2N682	36,00	600R	21,00
690	68,00	TY6008	14,50

FILTRES CERAMIQUES

SFD 455	12,00	SFE 6,5	9,00
SFU 455	9,00	SFE 10,7	10,00
SFZ 455A	12,00	SFJ 10,7	20,00

ZENERS

2 7 3 3 3 3 6 3 9 4 3 4 7 5 1 5 6 6 2 6 8 7 5 8 2
9 1 10 11 12 13 15 16 18 20 22 24 27 30 33
36 39 43 47 51 56 Volts
en 1/2 W, la pièce 2,50 F en 1/3 W, la pièce 3,00 F
100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 - 180 - 200 Volts
en 1/3 W, la pièce 4,00 F

CI LM

LM10H	60,00	LM339H	9,00	LM711N	12,00
LM13HH	58,00	340K	18,00	711H	10,00
LM201	12,00	348N	15,00	723H	14,00
LM300H	45,00	358N	9,00	733H	18,00
301AN	7,50	373N	39,00	734H	14,00
304H	66,00	376N	12,00	739N	18,00
305AN	10,00	377N	52,50	740H	34,00
305H	22,00	378N	68,00	741NH	5,00
307H	10,00	379N	48,00	747N14	12,00
307N	12,50	380NB	22,00	748N	9,00
308H	13,00	381N	46,00	760H	14,00
308N	11,50	381AN	79,00	760N	14,00
309H	23,00	382N	37,00	776H	25,00
309K	34,50	384N	43,50	776N	25,00
310H	50,00	386N	17,50	LM1303N	15,00
311H	12,00	387N	26,50	LM1458N	14,00
311N	10,00	391N60	24,00	1496H	28,00
317T	20,00	391N80	28,50	LM1800N	24,00
317K	44,50	LM544	19,00	1820N	17,00
318N	29,00	555	5,00	LM2902N	18,00
318N	28,50	556	17,50	2917N8	52,00
323K	77,00	560	9,00	LM3900N	10,00
324N	9,50	566	50,50	3909N	22,00
325N	30,00	567	25,00	3914AN	81,00
334Z	26,50	LM709H	12,00	3915N	81,00
335H	22,00	709NB	9,00	LM553A	24,00
336Z	22,00	710N	10,00	LM13700N	25,50

DIODES de puissance

42R2	6A/200V	13,00
44R2	400V	15,00
46R2	600V	17,00
62R2	12A/200V	13,00
64R2	400V	16,00
66R2	600V	18,00
22R2	20A/200V	18,00
24R2	400V	21,00
32R2	35A/200V	24,00
34R2	400V	26,00
BY214	6A/50V	7,50
BY214	6A/600V	9,00

ULTRA SON

Emmission Réception la paire 60,00

ROUE CODEUSE

NIM 1248 C BCD 8421 1 33,00

OPTO

Afficheurs numérique à diodes

8 mm	Rouge	13 mm	rouge vert
Anode commune	13,00	Ano. com.	16,00 16,00
Cathode	18,00	Cathode	16,00 16,00
6 mm A.C.	18,00	LD271	7,00</

TRANSISTORS										CIRCUITS INTEGRES													
SILICIUM PETITS SIGNAUX PUISSANCE BF, HF										DIVERS			LINEAIRES SPECIAUX			TTL							
GERMANIUM		Série AC		Série BC		Série BC		Série BD		Série BF		Série BU		Série 2N		Série L		Série TAA		Série SN		Série 74 LS	
PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX		PRIX	
107	10,00	107	1,80	639	4,50	648	12,00	181	6,00	206	25,00	3441	20,00	120BI	15,00	300	20,00	7438N	3,00	75	10,00		
117K	5,50	108	1,80	640	4,50	649	12,00	184	5,00	207	25,00	3442	25,00	121BI	15,00	450	17,80	7440N	2,10	191	20,00		
125	3,70	109	1,80			650	12,00	188	6,00	208	21,00	3525	23,00	200	13,55	550	2,50	7441N	6,20	194	10,00		
126	3,70	113	2,00	Série BCY		651	12,00	194	3,00	208A	26,00	3702	2,50	Série LM		621		7442N	6,00	195	12,00		
127	3,70	115	3,00			652	12,00	195	3,00	209	30,00	3705	2,50	A11	14,00	621		7445N	5,40	197	20,00		
127K	4,50	116	4,50			675	10,00	196	3,00	210	30,00	3738	26,00	304N	11,30	621		7446N	9,00	266	4,00		
128	3,70	120	3,00	21	3,50	676	10,00	197	4,00	326	21,00	3771	22,00	307N	8,50	A12	12,00	7447N	7,00	279	10,00		
128K	4,50	125	2,50	59D	2,50	676A	10,00	198	4,00	326A	25,00	3772	22,00	318P	12,00	661B	16,00	7448N	8,30	283	4,00		
130	4,00	126	2,50	33	6,00	677	10,00	199	4,00	406	20,00	3773	22,00	324	10,00	765	8,50	7450N	2,10	293	16,00		
132	3,70	138	2,00	58	3,50	678	10,00	200	8,00	406D	20,00	4013	3,50	339	4,70	780	7,00	7451N	2,10	298	8,00		
135	4,00	139	2,00			679	10,00	224	5,00	407	20,00	4014	3,50	840	22,00	790B	29,00	7463N	2,10	365	8,00		
137	4,00	140	5,00	Série BD		680	12,00	233	5,00	407D	20,00	4031	4,00	930A	17,00	840	22,00	7454N	2,20	366	8,00		
138	4,00	141	5,00			681	12,00	237	5,00	500	30,00	4033	4,50			930A	17,00	7480N	2,10				
139	4,00	142	5,50			682	12,00	240	3,00	526	30,00	4249	6,00	190B1	20,45	Série TBA		7470N	2,60				
141	4,50	143	5,50	115	10,00	683	12,00	241	3,50			4400	3,00	192B1	14,45	120	15,00	7472N	3,00	Série J4 S			
141K	5,50	148	1,50	116	15,00	684	12,00	245	5,00	Série BUY		4403	3,00	193B1	84,25	221A	14,00	7473N	3,40	19 MW			
142	4,50	149	1,50	117	20,00	709	12,00	246	5,00	69C	40,00	5172	3,00	231	11,50	231	11,50	7474N	3,60	125 MHZ			
142K	5,50	157	2,00	121	18,00	712	15,00	251	6,00	71	35,00	5210	4,00	331	19,00	435		7475N	4,50	00	9,00		
151	4,00	159	2,00	130	12,00	733	10,00	254	3,50			5373	3,00	741CP	3,50	AX5	18,00	7478N	3,00	03	8,00		
153	4,00	160	5,00	131	15,00	734	10,00	255	3,50	Série TIP		5494	9,00	723CN	3,80	530	23,00	7481N	12,10	04	8,00		
153K	5,50	161	5,00	132	15,00	735	10,00	257	6,00	298	3,80	6027	6,00	747CN	4,50	540	34,00	7483N	8,20	05	9,00		
163	4,50	167A	3,00	136	4,00	736	10,00	256	5,00	308	3,90	6028	6,00	550	24,00	550	24,00	7485N	9,80	11	10,00		
176	4,00	170	1,50	138	4,00	737	10,00	258	6,00	318	4,40	6101	6,00	Série MC		550	24,00	7486N	3,50	15	8,00		
176K	5,50	171	2,00	137	4,00	738	10,00	259	6,00	308	3,90	6109	6,00	1711	29,00	550	24,00	7489N	20,90	20	10,00		
180	4,00	172	2,00	138	4,00	795	10,00	274	4,50	318	4,40	Série 2NN		1741	31,00	560	28,00	7490N	4,60	38	10,00		
180K	4,50	173	2,00	139	4,00	796	10,00	314	3,50	328	4,50	6122	6,00	Série NA		570	15,00	7491N	5,30	74	12,00		
181	4,00	174	2,50	140	4,00	897	12,00	321	3,50	338	6,40	CMOS		709CP	2,50	570	15,00	7492N	6,60	89	12,00		
181K	4,50	177	1,80	142	12,00	899	12,00	324	3,50	348	7,00	Série CD		700	17,00	700	17,00	7493N	5,30	114	10,00		
182	4,00	178	2,50	162	10,00	901	12,00	336	6,00	358	13,00	Série SAS		720A	16,00	8500	23,00	7494N	7,80	157	17,00		
183	4,00	179	3,00	163	10,00	910	15,00	337	8,00	368	15,00	Série NE		750	17,00	8600	23,00	7495N	7,50	182	15,00		
184	4,00	182	2,00	176	7,00	911	15,00	338	8,00	418	5,50	Série TCA		890	18,00	890	18,00	7496N	6,30	201	20,00		
184K	5,50	183	2,00	178	7,00	933	12,00	390	8,00	428	5,50			890	18,00	900	18,00	7497N	4,70	257	22,00		
185	4,00	184	2,00	181	10,00	934	12,00	422	3,50	47	4,60	Série SC		915	17,50	915	17,50	74120N	14,00	260	18,00		
185K	5,50	192	2,50	182	10,00			450	6,00	51	19,00	555P	3,50	900	18,00	900	18,00	74121N	3,80	280	22,00		
187	4,00	204	3,00	183	12,00	Série BDY		451	6,00	111	5,00	Série SAS		915	17,50	915	17,50	74122N	6,80	301	9,00		
187K	4,50	205	3,00	200	8,00	10	15,00	457	8,00	116	5,50	4000	2,10	920	26,00	920	26,00	74123N	6,00	387	22,00		
188	4,00	208	3,00	201	8,00	14	15,00	458	6,00	121	6,00	4001	2,10	825		825		74124N	15,80	Série J4 C			
188K	4,50	207	2,50	202	8,00	18	15,00	459	6,00	126	6,50	4002	2,10	AX5	11,00	825		74141N	15,80	VERSION			
193K	5,50	208	2,50	203	8,00	20	25,00	469	5,00	131	8,00	4007	2,40	651	13,50	800	8,00	74150N	27,00	C MOS			
194K	5,50	211	4,00	204	8,00	20	25,00	470	5,00	136	9,00	4008	7,50	800	8,00	810S	13,00	74151N	6,40	02	9,00		
		212	3,00	221	5,50	23	12,00	479	6,00	2855	6,50	4011	2,10	41P	14,50	810AS	13,00	74154N	28,00	10	12,00		
		213	3,00	226	5,50	34	10,00	480	6,00	3055	5,00	4012	2,10	42P	15,50	820	10,00	74155N	14,00	90	12,00		
		221	3,00	227	5,50	53	10,00	481	5,00			4013	3,20	790LA	10,00	840	8,00	74157N	7,40	93	8,00		
		236	2,50	228	5,50	54	10,00	492	5,00			4014	10,00	840	8,00	840	8,00	74158N	9,90	151	12,00		
142	12,00	237	1,50	229	5,50	62	25,00	493	5,00	466A	18,00	4015	7,00	400	19,00	400D	9,00	74166N	23,00	835	25,00		
143	12,00	238	2,00	230	6,00	63	25,00	494	5,00	525	9,00	4016	4,00	440	20,00	880C	8,00	74175N	8,00	906	30,00		
149	10,00	239	2,00	231	6,00	64	25,00	495	5,00	526	10,00	4017	6,00	440	20,00	950F	36,00	74181N	22,00	922	80,00		
150	9,00	239	2,00	232	8,00	65	25,00	506	6,00	527	10,00	4018	4,50	440	20,00	970	21,00	74184N	20,00	925	88,00		
161	7,00	250	2,00	233	8,00	66	25,00	506	6,00	527	10,00	4019	4,50	440	20,00	1440	23,00	74185N	30,00	926	30,00		
162	7,00	251	2,00	233	8,00	65	25,00	506	6,00	527	10,00	4020	7,50	440	20,00			74186N	10,00	Série J4 H			
162	7,00	252	2,00	234	6,00	66	25,00	506	6,00	527	10,00	4021	7,50	440	20,00			74191N	10,00	22 MW			
262	10,00	253	2,00	235	6,00	67	25,00	506	6,00	527	10,00	4022	2,40	440	20,00			74192N	10,00	50 MHz			
263	10,00	256	2,50	238	6,00	71	6,50	506	6,00	527	10,00	4023	2,40	440	20,00			74193N	10,00	LOGIQUES			
		260	2,50	237	6,00	77	9,00	506	6,00	527	10,00	4024	6,50	440	20,00			74194N	10,00	SPECIAUX			
		261	2,50	238	6,00	78	9,00	506	6,00	527	10,00	4025	3,50	440	20,00			74195N	10,00	2 M W			
		262	2,50	239	8,00	85	25,00	506	6,00	527	10,00	4026	3,50										

50 000 relais japonais FUJITSU prof.

**Prix exceptionnels
jusqu'à épuisement du stock
Par quantités nous consulter**

Série FRL 253 etc
Dim. 35 x 39 x 50. Contacts 10 A
en 220 V A ou 30 V en C
Les relais "A" alternatifs fonction-
nent en "C" continu.

Série FRL 414
Circuits imprimés
Dim. 12 x 1 x 31

C 12 V - 2 RT - 120	A 24 V - 1 RT - 80
C 12 V - 3 RT - 120	A 24 V - 2 RT - 80
C 24 V - 2 RT - 470	A 24 V - 3 RT - 80
C 48 V - 2 RT - 1 K8	A 48 V - 3 RT - 280
A 12 V - 2 RT - 40	A 220 V - 2 RT - 6 K
C 24 V - 3 RT - 470	A 220 V - 3 RT - 6 K

V 12 V - 2 RT - 320
C 12 V - 4 RT - 600
C 24 V - 2 RT - 1 k2
C 24 V - 4 RT - 960
C 48 V - 2 RT - 1 k

A l'unité au choix 25 F + port 5 F
Sélection LAG. 12 relais (1 de chaque) ou 8
relais (1 de chaque + 4 au choix)
Prix 199 F + Port 19 F

A l'unité au choix 15 F + port 4 F
Sélection LAG. 10 relais (2 de chaque)
ou 3 relais (2 de chaque + 4 au choix)
Prix 199 F + port 15 F



Série FRL 263 etc
Dim. 21 x 28 x 34 Contact 8 A en 220 V ou 30 V
Les relais "A" alternatifs fonctionnent en continu
"C"

C 12 V - 1 RT - 160	A 6 V - 4 RT - 10	A 48 V - 1 RT - 800
C 12 V - 2 RT - 160	A 12 V - 1 RT - 60	A 48 V - 2 RT - 600
C 24 V - 1 RT - 600	A 12 V - 2 RT - 40	A 48 V - 4 RT - 600
C 24 V - 2 RT - 600	A 24 V - 1 RT - 160	A 120 V - 1 RT - 4 K8
C 48 V - 1 RT - 1 K8	A 24 V - 2 RT - 160	A 120 V - 2 RT - 4 K8
C 48 V - 2 RT - 1 K8	A 24 V - 4 RT - 160	A 220 V - 1 RT - 10 K
	A 24 V - 4 RT - 600	A 220 V - 2 RT - 10 K

A l'unité au choix 20 F + port 4 F
Sélection LAG. 20 relais (1 de chaque) ou 12
relais (1 de chaque + 8 au choix)
Prix 299 F + port 19 F



TEC Langlade Davell

C 6 V - 2 RT - 52	C 12 V - 2 RT - 600
C 12 V - 1 RT - 600	C 24 V - 3 RT - 200
C 12 V - 1 RT - 500	C 24 V - 2 RT - 2500
C 12 V - 2 RT - 600	C 48 V - 2 RT - 1 K
C 12 V - 6 RT - 700	C 75 V - 4 RT - 1500

A l'unité au choix 15 F + port 4 F
Sélection LAG. 10 relais (1 de chaque) ou 6
relais (1 de chaque + 4 au choix)
Prix 99 F + port 19 F

SUPPORTS DE RELAIS

FUJITSU

Pour série 253 etc, pour C.1
Pour série 253 etc, à cosse
Prix unitaire 10 F port 6 F
Pour série 263 etc à cosse
Prix unitaire 10 F port 6 F

SIEMENS

Pour X 196
Pour X 001
Prix unitaire 10 F
port 6 F

VARLEY

Pour 2 RT
Prix unitaire 10 F
port 6 F

Série BR 111 Série BR 211

Dim. 16 x 20 x 22 Dim. 15 x 10 x 10

C 5 V - 1 RT - 80	C 5 V - 1 RT - 50
C 9 V - 1 RT - 220	C 5 V - 1 RT - 50
	C 6 V - 1 RT - 250

A l'unité au choix 10 F 2 port 4 F
Sélection LAG. 20 relais (4 de chaque) ou 3
relais (4 de chaque + 8 au choix)
Prix 119 F + port 15 F

MTI Contacts 10 A RCA Continus 20 A CSF 20 A sous vide

C 32 V - 4 RT - 350	MTI
C 12 V - 2 RT - 25	RCA
C 24 V - 2 RT - 25	CSF

A l'unité au choix 38 F + port 8 F
Sélection LAG. 3 relais (1 de chaque)
Prix 79 F + port 19 F

COMPTEUR D'IMPULSIONS TOTALISATEURS ELECTRO- MECANIQUES

5 chiffres
Remise à zéro manuelle
Faible consommation 46 VC ou 24 VC
(à préciser)
Prix unitaire 49 F port 5 F

MONTEZ VOTRE MONITEUR COULEUR



Tube trinityron (haute définition) 36 cm JAPONAIS. Modules japonais montés et pré-réglés. Câblage simple (schéma fourni).
Prix 1 690 F Port 80 F

TUBE TELE COULEUR - NEUF GARANTIE 1 AN

11 SP 22 (27 cm) Prix TTC 350 F
A 55 14 X (remplace les 55-17/19/21 et 141) 590 F
A 67 200 X 990 F

TYPE PIL

370 CGB 22 480 F | A 42 100 480 F
420 BTB 22 480 F | A 51 570 X 700 F

PROMOTION EXCEPTIONNELLE NEUFS - GARANTIE 1 AN

56 cm, COULEUR 110°, ref. 560 ATB 22. Remplace 56 610 X, 56 611 F, 56615 X 490 F
Par 100, nous consulter.

NOIR ET BLANC NEUF - GARANTIE 1 AN

Prix TTC 160 F
A 36 - 11 160 F
4 AA 420 W 160 F

PROMOTION EXCEPTIONNELLE

59 cm, N el B, 23 HEP 4, 110°, remplace tous les 59 cm et 23 pouces. Prix TTC 190 F
Par 100, nous consulter. Port unit. par tube 90 F

TUBES IMAGE COULEUR V. COLOR

reconstitués - garantie 1 an

Réel	Prix TTC	A66 140 X	1250 F
A51 161 X	1490 F	A67 120 X	1250 F
A56 120 X	1190 F	A67 150 X	1390 F
A56 610 X	1450 F	A67 610 X	1490 F
A66 120 X	1250 F	Port : par tube	100 F

COMPOSANTS D'ORIGINE JAPONAISE		MICROPROCESSEURS		OPTO	
Série 2 SA		Série HA		Série TMS	
683	16.20	1137	49.00	1000/3311	
719	7.50	1138	35.00	12 Airc	95.00
720	7.90	1166	38.00	1000/3310 ou 3318	
733	2.70	1322	25.00	24 Airc	130.00
798	12.00	1339	29.00	programmeur	
		1342	56.00		80.00
Série 2 SB		Série LA		THYRISTORS	
324	7.60	1366	28.00	1,5 Ampères 50 V 3.50	
405	10.30	1368	47.00	1,8 Ampères 100 V 6.00	
407	42.00	1377	91.00	1,6 Ampères 200 V 8.00	
536	18.00	1388	130.00	BRY 55 2.50	
		1389	54.00	17050 20.00	
		1406	23.00	17077 20.00	
		1452	37.00	17088 20.00	
Série 2 SC		Série LD		REGULATEURS TO 220	
372	2.70	3001	77.00	6 V/7,5 V	
373	3.50			8/9/12/15/18/24 10.00	
380	2.50			LM 317 T 16.00	
388	18.00			REGULATEURS TO 3	
394	2.80			6/8/18 V - 3A 26.00	
458	4.40			ZENERS 400 MW	
495	6.80			De 0,8 V à 51 V 1.50	
535	5.40			ZENERS 1,3 W	
536	3.00			De 3,6 V à 100 V 2.50	
710	2.50			REGULATEURS TO 220	
711	2.50			6 V/7,5 V	
730	28.00			8/9/12/15/18/24 10.00	
733	4.80			LM 317 T 16.00	
784	3.40			REGULATEURS TO 3	
829	4.50			6/8/18 V - 3A 26.00	
900	2.80			ZENERS 400 MW	
930	3.60			De 0,8 V à 51 V 1.50	
945	2.00			ZENERS 1,3 W	
998	4.50			De 3,6 V à 100 V 2.50	
1018	9.00			REGULATEURS TO 220	
1047	12.00			6 V/7,5 V	
1086	5.00			8/9/12/15/18/24 10.00	
1166	14.00			LM 317 T 16.00	
1239	23.00			REGULATEURS TO 3	
1036	17.00			6/8/18 V - 3A 26.00	
1307	33.80			ZENERS 400 MW	
1364	7.00			De 0,8 V à 51 V 1.50	
1383	8.00			ZENERS 1,3 W	
1384	6.80			De 3,6 V à 100 V 2.50	
1475	25.00			REGULATEURS TO 220	
1647	24.00			6 V/7,5 V	
1674	3.40			8/9/12/15/18/24 10.00	
1675	2.20			LM 317 T 16.00	
1760	19.00			REGULATEURS TO 3	
1945	48.50			6/8/18 V - 3A 26.00	
1947	53.00			ZENERS 400 MW	
1957	10.00			De 0,8 V à 51 V 1.50	
1969	31.00			ZENERS 1,3 W	
1978	105.00			De 3,6 V à 100 V 2.50	
2001	5.20			REGULATEURS TO 220	
2028	8.00			6 V/7,5 V	
2029	18.00			8/9/12/15/18/24 10.00	
2078	20.80			LM 317 T 16.00	
2086	4.00			REGULATEURS TO 3	
2166	20.80			6/8/18 V - 3A 26.00	
Série 2 SD		Série TA		REGULATEURS TO 220	
234	15.00	7063	6.60	6 V/7,5 V	
313	14.40	7108	44.80	8/9/12/15/18/24 10.00	
355	4.50	7120	7.70	LM 317 T 16.00	
526	16.00	7122	17.80	REGULATEURS TO 3	
586	49.00	7130	25.00	6/8/18 V - 3A 26.00	
Série 2 SK		Série TB		ZENERS 400 MW	
19	4.80	7203	30.00	De 0,8 V à 51 V 1.50	
33	6.00	7204	22.00	ZENERS 1,3 W	
Série 3 SK		Série TC		De 3,6 V à 100 V 2.50	
41	25.00	7205	22.00	REGULATEURS TO 220	
45	16.00	7208	52.00	6 V/7,5 V	
Série AN		Série TD		8/9/12/15/18/24 10.00	
103	18.90	7213	28.50	LM 317 T 16.00	
214	24.00	7215P	78.40	REGULATEURS TO 3	
240	29.00	7222	26.00	6/8/18 V - 3A 26.00	
247	56.00	7310	18.00	ZENERS 400 MW	
303	94.00	7313	35.00	De 0,8 V à 51 V 1.50	
313	70.00	Série UPC		ZENERS 1,3 W	
315	32.00	566	5.60	De 3,6 V à 100 V 2.50	
382	40.00	575	20.30	REGULATEURS TO 220	
810	28.00	582	12.00	6 V/7,5 V	
812	26.00	1025	28.00	8/9/12/15/18/24 10.00	
7145	119.00	1156	32.00	LM 317 T 16.00	
7150	51.00	1181H	22.00	REGULATEURS TO 3	
Série BA		Série PLT		6/8/18 V - 3A 26.00	
301	8.00	02a	88.00	ZENERS 400 MW	
313	28.00	Série MRF		De 0,8 V à 51 V 1.50	
511	26.00	475	45.00	ZENERS 1,3 W	
518	38.00	450A	180.00	De 3,6 V à 100 V 2.50	
521	24.00	Série IN		REGULATEURS TO 220	
532	74.00	100	2.50	6 V/7,5 V	
Série BB		Série BY 1 AMP		8/9/12/15/18/24 10.00	
103	2.60	133	2.20	LM 317 T 16.00	
104	2.60	Série BY 1 AMP		REGULATEURS TO 3	
105	2.60	4001	1.10	6/8/18 V - 3A 26.00	
106	2.60	4002	1.20	ZENERS 400 MW	
121	2.60	4003	1.30	De 0,8 V à 51 V 1.50	
122	2.60	4004	1.30	ZENERS 1,3 W	
205	2.60	Série BA		De 3,6 V à 100 V 2.50	
Série HA		Série BB		REGULATEURS TO 220	
208	2.80	100	2.50	6 V/7,5 V	
405	2.60	103	2.60	8/9/12/15/18/24 10.00	
408	2.50	104	2.60	LM 317 T 16.00	
809	2.50	105	2.60	REGULATEURS TO 3	
Série BA		Série BB		6/8/18 V - 3A 26.00	
4005	1.30	106	2.60	ZENERS 400 MW	
4006	1.80	108	2.60	De 0,8 V à 51 V 1.50	
4007	1.80	109	2.60	ZENERS 1,3 W	
4384	1.60	110	2.60	De 3,6 V à 100 V 2.50	
4385	1.80	111	2.60	REGULATEURS TO 220	
Série BA		Série BB		6 V/7,5 V	
243	2.50	112	2.60	8/9/12/15/18/24 10.00	
Série BA		Série BB		LM 317 T 16.00	
301	8.00	113	2.20	REGULATEURS TO 3	
313	28.00	Série BY 1 AMP		6/8/18 V - 3A 26.00	
511	26.00	133	2.20	ZENERS 400 MW	
518	38.00	Série BY 1 AMP		De 0,8 V à 51 V 1.50	
521	24.00	4001	1.10	ZENERS 1,3 W	
532	74.00	4002	1.20	De 3,6 V à 100 V 2.50	
Série BA		Série BB		REGULATEURS TO 220	
100	2.50	103	2.60	6 V/7,5 V	
103	2.60	104	2.60	8/9/12/15/18/24 10.00	

Moteur d'aspirateur
110/220 V Diam. 11, Long. 18
Prix TTC **99 F** port 25 F

Oriental moteur
120 V, 2400 tr/mn, réversible avec condensateur 12 MF. Poids 2,100 kg
Prix TTC **95 F** Port et emb. 20 F

Moteurs RAGONOT
115-230 V mono, 1/8 CV, 1160 tr/mn
Prix TTC **80 F** Port et Emb. 30 F

Moteur 230-260 V, 1/16 CV, 1425 tr/mn réversible Pds 4 kg
Prix TTC **85 F** Port et emb. 40 F

Moteurs sur socle professionnel
12 CV 220-380 V 1460 tr/mn. Axe 9 cm, diam. 4 cm.
Prix TTC **1 700 F** Port 160 F
40 CV 220-380 V 1470 tr/mn. Axe 14 cm. Diam. 6 cm
Prix TTC **1 900 F** Port 160 F

60 CV 380 V, 1445 tr/mn. Axe 14 cm diam. 6,5 cm
Prix TTC **2 000 F** Port 160 F

Moteur 1/8 CV CROUZET
220 V, 60 Hz, axe 25 mm, diam. 5 mm
Prix TTC **89 F** Port 18 F

LOT DE 10 MOTEURS pour le prix d'un seul

1 moteur synchro 155 tr/mn, 1/10 ch. Sortie sur poulie, 1 moteur synchro 110/220 V avec prise 18 V, 1 moteur Lasa 1/15 ch. Sortie sur poulie, 1 moteur Lasa 110/220 V 1/5 ch. Sortie sur poulie, 1 moteur miniature 2000 à 3000 tr/mn, 3,5 V 9 V avec régulateur transistorisé, 3 moteurs à piles Tepaz pour platine tourne disque 9 V, 2 moteurs japonais 9 V pour magnétophone avec régulation.
Prix exceptionnel TTC **99 F** Port 28 F

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

Minuterie synchrones à réarmement automatique CROUZET
Modèle 88 220-6 Gamme de temporisation 5 s/20 s/80 s/120 s. Alim. standard 127/220/380 V. Pouvoir de coupure 6 A ou 12 A suivant temporisation. Endurance mécanique 5 millions de manœuvres.
Prix **199 F** Port 20 F

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

MOTEUR GEFEG
220 V - 1300 tr/mn. Puissance 62 W.
Prix **79 F** Port 25 F

Plateau électrique tournant, 220 V, Charge supportable 2 kg, 4 tours minute. Rotation droite et gauche.
Prix **49 F** Port 15 F

HAUT PARLEURS HIFI Hokutone 80

PRIX DE LANCEMENT 70 FT 53 H
Tweeter trompette 9 x 5 cm 30 watts, 9000 gauss.
Prix TTC **79 F** Port 15 F

110 FT 65
Tweeter à dôme Ø 11 cm, 40 watts, 11000 gauss.
Prix TTC **89 F** Port 18 F

HT 60
Tweeter à dôme Ø 11 cm, 50 watts, 12000 gauss
Prix TTC **129 F** Port 18 F

HT 52
Medium teeter multicellulaire 12 x 18 cm - 30 watts, 9100 gauss
Prix TTC **129 F** Port 15 F

HFA 101
Medium à cône Ø 10 cm, 10 watts, 11000 gauss.
Prix TTC **99 F** Port 18 F

HFA 131
Medium à cône Ø 13 cm, 15 watts, 9800 gauss.
Prix TTC **129 F** Port 18 F

200 FW 48 L
Boomer à cône Ø 20 cm, 40 watts, 10000 gauss.
Prix TTC **129 F** Port 28 F

300 F 14
Grande puissance pour instruments de musique Ø 30 cm, 75/100 watts. Bobine mobile aérée 10000 gauss.
Prix TTC **290 F** Port 38 F

FILTRES HOKUTONE

HNI
2 voies, 40 watts, 8 Ω
Prix TTC **39 F** Port 10 F

HNI 6
3 voies, 40 watts, 8 Ω
Prix TTC **149 F** Port 18 F

TWEETERS
Sanyo Ø 4 cm, 1 watt, 4 Ω 25 F
JVC Ø 5 cm, 5 watts, 4 Ω 29 F
Priniceps Ø 5 cm, 10 watts, 8 Ω 39 F
Tensil plomber Ø 6,6 cm, 1,5 watts, 8 Ω 29 F
Auda Ø 6,5 cm, 15 watts, 8 Ω 49 F

HAUT PARLEURS TONSIL LICENCE PIONEER

3 VOIES 40-60 WATTS
1 boomer Ø 25 cm 8 Ω 15000 Gauss, 1 boomer Ø 25 cm Passif, 1 tweeter à dôme 8 Ω 9 x 9 cm, 1 filtre (sef et condos appropriés), Les 4 pièces
Prix TTC **390 F** Port 38 F
Les 2 jeux (8 pièces)
Prix TTC **750 F** Port 76 F
+ 1 bombe JELT nettoyant Hi-Fi et vidéo GRATUITE

3 VOIES 10-15 WATTS
1 boomer 10 W 4 Ω 20,5 cm large bande, 1 boomer passif Ø 20,5 cm, 1 tweeter priniceps 5 cm Les 3 pièces :
Prix TTC **190 F** Port 24 F
Les 2 jeux 6 pièces
Prix TTC **350 F** Port 34 F

HAUT PARLEUR HI-FI AUDA X DE PORTIERE

Boomer Ø 13 cm, 10 W. Tweeter incorporé Ø 5 cm. Coque plastique bombée design Ø d'encadrement 15 cm.

COFFRETS pour alarmes, centrales diverses, compteurs, etc...

N° 1 - Tôle d'acier 15/10 peinture gris métal, porte avec vitre, serrure de sûreté. Dim. H 61 cm, L 49,5 cm, P 25,5 cm
Valeur 1000 F Prix LAG **390 F** TTC Port d0 SNCF
N° 2 - Tôle l'acier peinture gris métal, porte plexi transparent avec serrure. Dim. H 24,5 cm, L 39 cm, P 15,5 cm
Prix TTC **149 F** Port 38 F
N° 3 - Tôle d'acier peinture gris métal, porta encliquetable avec 10 voyants. Circuit intérieur avec 8 lampes. Dim H 20 cm, L 25,7 cm, P 6,5 cm.
Prix TTC **99 F** Port 26 F
N° 4 - Tôle peinture grise avec fente d'aération. Dim. H 20,5 cm, L 13,7 cm, P 9 cm.
Prix TTC **59 F** Port 15 F

AFFAIRES EXCEPTIONNELLES

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

TELEVISEUR COULEUR 67 cm
Tube neuf à remettre en ordre de marche. (à voir et à prendre sur place uniquement)
Prix **1000 F**

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

PLATINES THOMSON C 290

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

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

10 TRANSFOS POUR LE PRIX D'UN SEUL Toujours utiles

pour maquettes et dépannages.
• FORMULE 1
2 transfos transistors / 2 transfos miniatures / 1 self BF médium / 1 PRI 4000 V. Sec. 4,5 V / 1 PRI 110/220 V. Sec. 6 V 2 A-2 x 220 V 80 MA / 1 PRI 110/220 V. Sec. 200 V 100 MA-2 x 68 V 2 A-12 V 1 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 10 V 0,5 A / 1 PRI 220 V. Sec. 12 V 1 A.
Le lot de 10 **59 F** Port 32 F
• FORMULE 2
2 transfos transistors / 2 transfos miniatures / 1 self 150 V / 1 PRI 110/220 V. Sec. 18 V 3 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 6 V 3 A / 1 PRI 220 V. Sec. 18 V 3 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 2 x 14 V 0,8 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 6 V 6 A. 160 V 75 MA
Le lot de 10 **69 F** Port 32 F

Les deux formules avec schémas
Prix **99 F** Port 84 F

INDISPENSABLE pour câblage et dépannage. 40 FICHES ET PRISES DIVERSES. 15 CORDONS DIVERS.

• FICHES - 4 RCA - 1 adaptateur Jack 6,35/3,5 - 1 adaptateur Jack 3,5/6,35 - 2 Din HP femelle - 1 Din mâle, 3 broches - 5 adaptateurs Din 7 BR/6 BR - 1 bouchon, 3 broches M et F - 2 Din, 6 broches fem. - 1 fiche FM-MF - 1 prise pile - 1 coaxial mâle chassis - 2 bouchons OCTAL-MF - 1 adaptateur 5 BR M - 4 prises 110/220 avec porte fusible - 3 bouchons porte fusible - 4 enfichables 3-4-6-7, broches M et F - 4 enfichables 4 et 8, broches F.

• CORDONS équipés
1 secteur pour fer à repasser, 1,50 m - 1 secteur normal, 1,50 m - 1 secteur + femelle jap., 1,50 m - 1 Din, 6 broches, 3 conduct. + 1 blindé, 1,20 m - 2 mâle femelle cox., 75 Ω et V - 1 Din, 6 broches femelle et 6 broches mâles plates - 1 Jack 3,5, fiche Din blindé - 1 blindé - 1 conduct. Din - 1 batterie R et N 2 m - 1/4 broche, 2 conduct. - 2 blindé 4 cosses enfichables, 1/3 conduct. - 3 cosses enfichables - 1 adaptateur stéréo, 1 Din mâle, 5 broches, 2 Din fem. 5 B.
Prix **69 F** Port 18 F

MICRO «ESPION» FM

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

SUPER PROMOTION

Testeur sonore universel EEH 75 H pour transistors, diodes, CI, indispensable à l'électronicien, etc...
Prix **49 F** l'unité Par 20 **39 F**

Affaires exceptionnelles OSCILLO TEKTRONIX

Double trace, complet avec tirés. En parfait état de marche. Appareil de laboratoire ayant déjà tourné. Types 615 - 631 - 633 - 635 - 645
Prix **1 700 F**
Types 581 - 585
Prix **2 500 F**
Types 561 (1 GHz)
Prix **4 000 F**
PHILIPS
Port par oscillo 80 F
Prix **1 700 F**

LUNIMAIRES applique ou plafonnier

Diffuseur thermoplastique. Etanches aux poussières. Complète avec tubulsi 4 tubes 0,60 m instantané compensé à encastrer 220 V 4 x 20 W, dim. 0,87 m x 0,87 m, profondeur 0,10 m
Prix **180 F** Port d0 SNCF

UNIQUE, introuvable ailleurs Réflecteur d'usine avec tubes

2 tubes 1,20 m, 220 V/2 x 40 W. Dim. 1,20 m x 0,20 m x 0,10 m.
Prix **95 F** Port d0 SNCF
2 tubes 1,50 m compensé à starter 220 V/2 x 66 W, Dim. 1,80 m x 0,28 m x 0,10 m.
Prix **140 F** Port d0 SNCF

Grand choix de luminaires et plafonniers divers en quantité limitée à voir sur place uniquement.

LAG
Magasins de vente :
PARIS 78010, 26 rue d'Heuteville
ORGEVAL 78630, 90 rue de Vernouillet
Commande Province à ORGEVAL

ALIMENTATIONS EN AFFAIRE ET EN TOUS GENRES

Port du tarif S.N.C.F.

FONTAINE - 1. PRI 220 V - Sec. 10 V 25 A avec redressement Prix TTC **690 F**
2. Régulée filtrée, PRI transfo. 220 V, sec. transfo 2 x 10 V, 35 A - 5 V 35 A. Branchement de 4 capteurs + 4 x 7V 2A5. Réglables par 4 réostats 10 Sternice



Dim. 43 x 36 x 38 cm. Prix TTC **690 F**

3. Régulée filtrée, PRI transfo 220 V, sec. transfo. 24 V - 10 A - 20 A 24 V 6 A, ± 15 V, 3 A, 3 x ± 12 V 4 A, 3 x ± 7 V 2 A, ± 5 V 15 A. Dim. 48 x 26 x 35 Prix TTC **690 F**
4. Régulée filtrée PRI transfo 220 V, sec. transfo 24 V, 10 A ± 24 V 7 A, ± 15 V 4 A, 4 x ± 12 V 4 A. Dim. 48 x 18 x 38 Prix TTC **690 F**

6. Régulée filtrée PRI 220 V, sec. 12 V 20 A, 4 x ± 12 V 2 A, 10 V 10 A, ± 10 V 2 A, 4 ± 5 V 5 A. Dim. 48 x 18 x 55 Prix TTC **590 F**
9. Régulée filtrée. 6 x 12 V 2 A, + 24 V 25 A, + 5 V 20 A. Prix TTC **690 F**

MCB - 10 PRI 220 V, 50 Hz 60 Hz, sec. ± 5 V 30 A. Dim. 17,5 x 17,5 x 34 Prix TTC **690 F**

11. PRI 220 V 50 ou 60 Hz, sec. ± 24 V - 3 A Dim. 17,5 x 17,5 x 30 Prix TTC **590 F**
12. PRI 220 V 50 ou 60 Hz, sec. ± 5 V 30 A Prix TTC **590 F**

SODILEC. 13. Régulée filtrée PRI 110 220 V, sec 5 V 8 A. Dim. 14,5 x 12 x 24 Prix TTC **190 F**
17. PRI 220 V 380 V, sec 2,4 V 100 A. Dim. 13 x 48 x 58 Prix TTC **590 F**

Keppo - 18. Régulée filtrée. PRI 220 V, sec 6 V 12 A, 5 V. Utilisation. Prix TTC **390 F**
20. Nouvelle filtrée 104 - 115, 208, 230 V. Sortie 5 V 20 A. 1 cond.

2 diodes 1240166 - 2 cond 140/7000 MF. Dim. 12 x 18 x 38 Poids 10 kg. Prix TTC **490 F**

Professionnelle Weston. 21. Régulée filtrée. PRI 115 V, sec ± 12 V 10 A, ± 6 V 20 A, ± 4 V 8 10 A, ± 2 V 10 A. Prix TTC **490 F**
22. Régulée filtrée PRI 115 V, sec 12 V 10 A. Prix TTC **490 F**

LFE - 24. PRI transfo 220 V, sec transfo 24 V, 10 A. Tension = 4 x ± 12 V 4 A, ± 15 V 4 A. Prix TTC **690 F**
25. PRI 127/220 V, sec 6 V 3 A. Prix TTC **150 F**



Quartz Electronique - 28. Régulée filtrée. PRI transfos 220 V, sec transfo 10 V, 15 A ± 5 V 15 A. Transfos séparés ± 24 V = 6 A, 2 x ± 15 V = 2 A, 2 x ± 12 V = 3 A, 7 V = 6 A. Prix TTC **890 F**
27. PRI 220 V, sec 5 V 20 A, + 12 V 2 A, - 12 V 2 A. Bloc de batteries rechargeables incorporé. Prix TTC **590 F**
 Bloc d'alimentation pour lampes xénon. 220 V 50 périodes sorties 3500 V 960 joules 24 V 20 A. transfo élévateur - self de filtrage - auto transfo - 3 condensateurs 58 micros 3500 V poids 40 kg. Prix TTC **290 F**

Même pas le prix des condensateurs

CAE. 28. Régulée filtrée PRI 220 V, sec 50 V 15 A. Sorties intermédiaires ± 25 V ± 8 V avec réglage fin. Prix TTC **690 F**

Domint. 36. Régulée stabilisée PRI 220 V, sec 3 V 8 A avec dissipateur de chaleur. Prix TTC **150 F**

IBM - 37. PRI 220 V, sec 12 V 15 A, 6 V 30 A. ventilateur 12 condos de filtrage. Prix TTC **490 F**

Voltem - 38. Régulée filtrée. PRI 220 V, sec transfo 2 x 7 V = 25 A, 5 V = 20 A. Prix TTC **490 F**

Auxilec - 40 Filtrée PRI 220 V, sec 32 V = 5 A. Prix TTC **290 F**

Andard - 41. PRI 220 V sec ± 12 V 15 A, ± 25 V 15 A, ± 5 V 30 A. Prix TTC **690 F**
42. Régulée filtrée. PRI 220 V, sec 6 V 10 A, 12 V 10 A, 24 V 10 A avec ventilation. Prix TTC **490 F**

43. Bloc d'alimentation et de répartition de tension. Tension 30 V-20 A compr. 4 diodes Silic KU902 6 diodes Silic 1N3911, 6 diodes Silic 1N2908, 3 diodes Silic 1N29708, 1 diode Silic 1N705, 20 transistors BDY 58 + cond. 4700 MF 180 V 1 self OMH 6 20 A, 1 ventilateur ETRI, sans transfo. Dim. 54 x 49 x 28. Poids 16 kg. Prix TTC **650 F**

45. PRI 220/380 V, sec 6 V 20 A. Prix TTC **490 F**

46. Alimentation régulée filtrée. PRI 220/380 V, sec 3 x - 24 V 16 A. Prix TTC **490 F**

47. Alimentation stabilisée pour Klyatron Farisol SFC 200, 0 300 V 60 MA. Prix TTC **300 F**

48. Alimentation BULL régulée filtrée 30 V 1A5 en 3 gammes 1 à 15 V, 15 V à 25 V, 25 à 30 V. Réglages gros et fin. Disjoncteur. Prix TTC **300 F**

49. Alimentation 4000 V 1 A CSF. Prix TTC **400 F**

50. Alimentation CSF 10 V 5 A 4000 V 70 MA. Prix TTC **500 F**

51. Alimentation ALP 5000 V 1 A en 5 gammes entièrement transistorisée. Prix TTC **800 F**

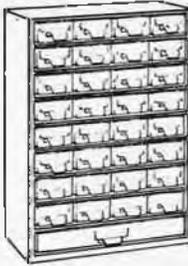
52. Alimentation Fontaine ALS 3020 0-30 V 2 Prix TTC **450 F**

A en 3 gammes **53. Générateur d'appel SECAS** vendu pour son alimentation et ses composants. transfo circuit C, self de filtrage PRI 220 V, sortie régulée filtrée 48 V 10 A, 2 transfo de sortie PRI 220 V, sec 1 V 5, 6 relais 2 transistors 2N 3055. Prix TTC **250 F**

Redresseur d'alimentation sage
54. Régulé filtré. PRI 220 V sec 48 V 0 à 10 A. Prix TTC **790 F**
55. PRI 220 V sec ± 24 V 30 A, ± 12 V 30 A. Disjoncteur incorporé. Prix TTC **590 F**

Promo Exceptionnelle K7 et BANDES K7 HI-FI C90 EMI HI Dynamic FE2 03 = By oxyde de CHR. La pièce 15 F Port 14 F **K7 HI-FI C90 EMI ULTRA Dynamic FE2 03 = By oxyde de CHR** Port 4 F **LA PROMO 5 K7 HI Dynamic + 5 K7 ULTRA Dynamic** Port 13 F **Le lot de 10 99 F**

CASIER DE RANGEMENT 33 TIROIRS (Dim. 420 x 300 x 140 mm) INDISPENSABLE A L'ELECTRONICIEN



Prix **199 F**

Comprenant :

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

Port 41 F

TORG LES TANKS RUSSES DE LA MESURE

Garantie 1 an pièce et main d'œuvre S. A. V. sur place

OSCILLO CI-94 du DC à 10 MHz avec 2 sondes : 1/1 et 1/10 Ecran 50 x 60 mm, calibreage : 8 x 10 divisions (1 div = 5 mm) Déviation verticale : simple trace, temps de montée 35 nano S, atténuateur 10 positions (10 mV/div, à 5 V/division) impéd. d'entrée directe avec sonde 1/1 : 1 Megohm/40 pf et 10 Megohms/25 pf. Déviation horizontale : base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse de balayage 0,1 micro-S/div. à 50 milli S/division en 9 positions, synchro automatique, inférieure ou extérieure (+ ou -). Prix **1295 F** Port et emb. **40 F**

OSCILLO CI-90 du DC à 1 MHz avec 2 sondes : 1/1 et 1/10 Ecran 40 x 60 mm, calibreage : 8 x 10 divisions (1 div = 5 mm). Déviation verticale : identique à CI-94 mais temps de montée 350 nano-S. Présentation identique des deux modèles. Oscillos compacts, L 10, H 19, P 30 cm, Poids 3,5 kg. 2 sondes : 1/1 et 1/10. Prix **890 F** Port et emb. **40 F** Pour l'achat de l'un des 2 modèles : 2 moteurs tourne broche gratuits

PINCE AMPEREMETRIQUE 0 A 500 AMPERES Mesures des intensités en 4 gammes : 0 - 10 - 25 - 100 - 500 ampères. Mesures des tensions en 2 gammes : 0 - 300 - 600 volts. Appareils robustes, pratiques, bien en main, livrés en étui, avec cordons spéciaux avec pinces croco isolées. Prix **239 F** Port 20 F

Pour l'achat d'une pince : 1 moteur tourne broche gratuit

TORG les seuls contrôleurs universels au monde protégés par une malette alu étanche de 2 mm d'ép. indéformable, livrés avec cordons, pointes de touche et piles. Dimensions identiques pour les 3 modèles 21 x 11 x 8,5 cm

U-4315

Résistance interne : 20 000 ohms/volt courant continu. Précision : ± 2,5 % c. continu et ± 4 % c. alternatif. Volts continu 10mV à 1 000 V en 10 gammes. Volts alternatif 250 mV à 1 000 V en 8 gammes. Ampères continu 5 μA à 2,5 A en 9 gammes. Ampères alternatif 0,1 mA à 2,5 A en 7 gammes. Ohm-mètre 1 ohm à 10 Mégohms en 5 gammes. Capacités 100 PF à 1 MF en 2 gammes. Décibels 16 à + 2 dB échelle directe. Prix **195 F** Port et embal. **26 F**

Pour l'achat d'un 4315 : 1 moteur tourne broche gratuit

U-4341

AVEC TRANSISTORMETRE INCORPORE Résistance interne : 16 700 ohms par volt (courant continu). Précision : ± 2,5 % c. continu et ± 4 % c. alternatif. Volts continu 10 mV à 900 V en 8 gammes. Volts alternatif 50 mV à 750 V en 6 gammes. Ampères continu 2 μA à 600 mA en 5 gammes. Ampères alternatif 10 μA à 300 mA en 4 gammes. Ohm-mètre 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes. TRANSISTORMETRE : Mesure ICR, IER, ICI, courants base, collecteur, en PNP et NPN. Prix **195 F** Port 26 F

Pour l'achat d'un 4341 : 1 moteur tourne broche gratuit

U-4317

Avec DISJONCTEUR ELECTRONIQUE contre toute surcharge. Résistance interne : 20 000 ohms/volt courant continu. Précision : ± 15 % c. continu et ± 25 % c. alternatif. Volt continu 10 mV à 1 000 V en 10 gammes. Volts alternatif 50 mV à 1 000 V en 9 gammes. Ampères continu 5 μA à 5 amp. en 9 gammes. Ampères alternatif 25 μA à 5 amp. en 9 gammes. Ohm-mètre 1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes. Décibels 5 à + 10 dB échelle directe. Prix **299 F** Port 26 F

Pour l'achat d'un 4317 : 2 moteurs tourne broche gratuits

Pour l'achat de 2 contrôleurs différents ou du même type, en plus des cadeaux sus énoncés : 1 CONTROLEUR GRATUIT NH55 décrit ci-dessous.

NH 55

Un vrai petit bijou 2000 ohms/V CC et CA. V de 0 à 1000 V en CC et CA en 4 gammes. Ampère 100 mA ohms de 0 à 1 mégohms en 2 gammes tarage par pot. Db - 10 à + 22 Db. Dim 60 x 90 x 30. Poids 150 g. Prix **79 F** Port 9 F

BON DE COMMANDE

NOM : _____ 4315 à 195 F 4317 à 299 F
 Prénoms : _____ 4341 à 195 F NH55 à 79 F
 Adresse : _____

Inscrivez les quantités dans les cases
 Votre cadeau 1 NH 55 pour 2 contrôleurs TORG + moteurs seront joints automatiquement suivant la quantité commandée. Port pour les 3 contrôleurs : 41 F

PARIS 75010, 28 rue d'Hauteville Tél. 824 57 30
 ORGEVAL 78630, 90 rue de Vernouillet Tél. 975 87 00
 Commandes Provinciales à ORGEVAL, joindre le règlement pour plus de rapidité • en CR + 50 % à la commande
 Magasin fermé dimanche et lundi.

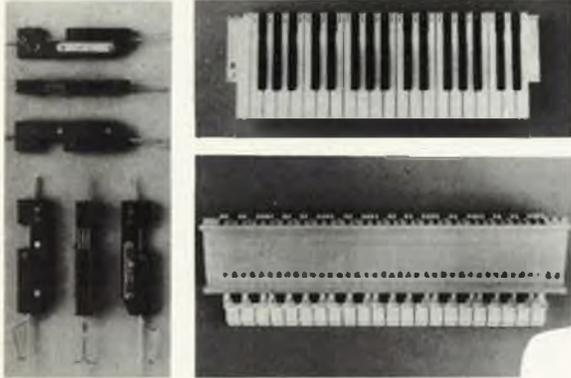


Selectronic

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

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR 2^e DE COUVERTURE

CLAVIERS KIMBER ALLEN



Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqué 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.

CLAVIERS NUS

3 octaves (37 notes)	480,00 F
4 octaves (49 notes)	595,00 F
5 octaves (61 notes)	735,00 F

BLOCS DE CONTACTS K.A.

1 inverseur (piano)	8,20 F
2 contacts "Travail" (Formant)	9,50 F

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

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

REVENDEURS : Nous consulter.

FORMANT

Synthésiseur 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 clavier (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

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 connecteur	110,00 F

LE VOCODEUR D'ELEKTOR

(ELEKTOR N° 20-21)

Comprenant : 1 x 80068-1 - 1 x 80068-2 - 10 x 80068-3
1 x 80068-4 - 1 x 80068-5 Les N° d'ELEKTOR

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

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
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2)	197,00 F
- PREAMPLIFICATEUR "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 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 **transistorique d'alimentation** (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels).

Le kit "PRELUDE" version intégrale 2400,00 F

- EN OPTION : Coffret ESM convenant pour le PRELUDE

Rack ESM ER 48/13 332,00 F

● **CRESCENDO** : Ampli HiFi à transistors MOS (82180)

- Le kit 2 x 140 W avec alim 2 x 300 VA 1883,00 F

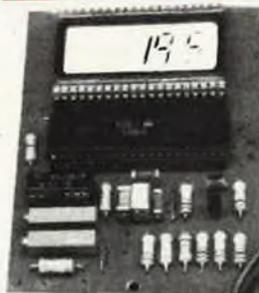
- Le kit 2 x 140 W avec alim 2 x 500 VA 2108,00 F

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

- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit 175,00 F

● **EN OPTION** : Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO
Rack ESM ER 48/17 375,00 F

THERMOMETRE LCD



ECONOMIQUE

(82156)
(Voir ELEKTOR n° 52)

- 55 à + 150 °C

(Résolution : 0,1 °C)

LE KIT (1 sonde) 250,00 F

LE KIT (2 sondes

+ commut.) 295,00 F

INDISPENSABLE !

DERNIERS EN DATE...

N.B. Pour les kits non repris ci-dessous, veuillez-vous reporter à nos précédentes publicités ainsi qu'à notre CATALOGUE 83-84

ELEKTOR n° 47 - ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) 590,20 F

ELEKTOR n° 52 - THERMOMETRE LCD avec 2 sondes (82156) 295,00 F

- THERMOSTAT EXTERIEUR pour chauffage central (82155)

Le kit complet avec 2 sondes et alim 250,00 F

ELEKTOR n° 54 - AUTOIONISATEUR (82162 + 9823) 175,00 F

ELEKTOR n° 58 - HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) avec coffret,

le kit 675,00 F

ELEKTOR n° 63 - Carte VDU (83082) 725,00 F

- TEST-AUTO (83083) sans coffret 385,00 F

- BALADIN 7000 (83087) 250,00 F

ELEKTOR n° 64 - ANEMOMETRE (83103) avec capteur WM 13

le kit sans coffret 1100,00 F

- REGULATEUR pour alternateur (83088) 75,00 F

- THERMOSTAT EXTERIEUR (83093) 320,00 F

ELEKTOR n° 65 - Régulateur pour train électrique (83110) 285,00 F

- PHONOPHORE (83104) 195,00 F

- PSEUDO-STEREO (83114) N.C.

- Carte CPU 65 C 02 (83108) N.C.

- METRONOME (83107) 450,00 F

NOUVEAUX KITS

ELEKTOR n° 66 - ALIMENTATION SYMETRIQUE (83121)

avec radiateur 490,00 F

- PHASING (83120) 375,00 F

- OMNIBUS (83102) (1 M. + 7 F.) 400,00 F

ELEKTOR N° 67

Lecteur de cassette numérique (83134) 235,00 F

Selectronic

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98
 CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR 2^e DE COUVERTURE

PHOTOGENIE

1^{er} ordinateur pour labo photo en kit !!

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

LE KIT COMPLET (sans boîtier) 950,00 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 PROGRAMMEE

Livré sans prises de courant en sortie, laissée 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 **950,00 F**
 En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER" Tomes 1, 2, 3, 4 **1150,00 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**
 * **ELEKTERMINAL (9966)** : Interface VIDEO pour le JUNIOR **LE KIT 905,00 F**
 * **MODULATEUR UHF-VHF (9967)** : le kit avec quartz **77,00 F**

* **CARTE 8 K RAM + EPROM (80120)**
 Le kit fourni sans EPROM (au choix) **650,00 F**
 * **CARTE MINI-EPROM (82093)** **LE KIT 140,00 F**
 * **CARTE 16K RAM Dynamique (82017)** **LE KIT 450,00 F**

* **EPROGRAMMATEUR (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**

* **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**

NOUVEAUTES

* **Carte VDU (83082)** **725,00 F**
 * **Interface BASICODE (83101)** **45,00 F**

KITS "LE SON"

9398/99 PRECO **269,80 F**
 9832 Equaliseur graphiq. 1 voie **258,60 F**
 9932 Analyseur audio **269,00 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. Baxendall **135,00 F**

DIGIT 1

Kit de composants avec alimentation **130,00 F**
 Le kit complet "Digit 1" av. le livre **210,00 F**

CHRONOPROCESSEUR

La précision 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 !

Préampli hi-fi à très hautes performances
 (décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)

Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !
 Le kit complet STEREO avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY **338,00 F**

HORLOGE PROGRAMMABLE

(83041) à microprocesseur TMS 1601

Le kit fourni avec face avant et coffret spécial **675,00 F**

ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).

Le kit complet avec alim, transfo, jeu de connecteurs **1065,00 F**
 Extension mémoire (81141) **430,00 F**

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 - Inscription par double-injection
 - Vraie Space-Bar - Circuit imprimé Epoxy double-face, étamé et perce - Encodéur 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**

GENERATEUR DE FONCTIONS



(Décrit dans ELEKTOR N° 1) (EPS 9453)

- Gammes de fréquences : de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)
 - Signaux délivrés : sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions
 - Tension de sortie : ajustable de 0 à 1 V eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL - Distorsion en sinus : < 0,5%
 Notre kit est livré complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires **450,00 F**

TROUVEZ MIEUX !

Nom
 Prénom
 Adresse
 Code postal Ville

Retournez le coupon ci-dessous à :

SELECTRONIC :

11, rue de la Clef, 59800 LILLE

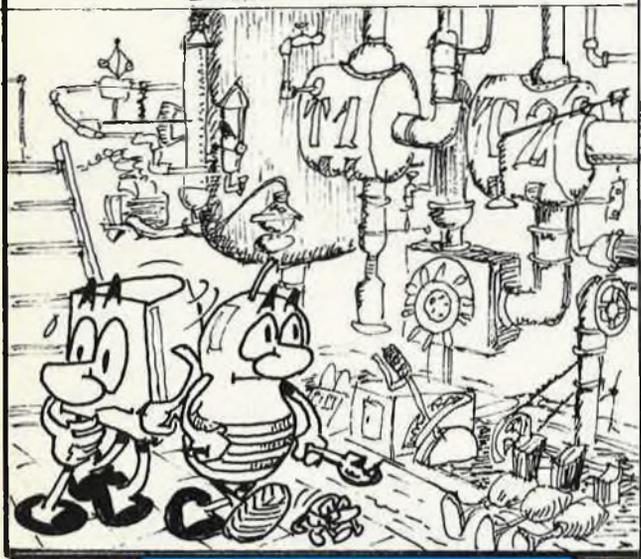
Je désire recevoir le catalogue 83/84 SELECTRONIC.
 Ci-joint 10 F en timbres poste.



RESI & TRANSI

ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE

*M. V. P. 1984
40-2000*



RESI & TRANSI n° 2

TOUCHE PAS MA BECANE!!

...Y'A UNE ALARME ELECTRONIQUE



RESI ! ÇA Y EST !
LE N° 2 EST PARU !

JE SAIS !
ET IL EST AUSSI
AUSSI CHOUETTE
QUE LE N° 1 !



TU PARLES !

UD

Rési et Transi n° 1

Cet album comporte un circuit imprimé, permettant de construire soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur, ainsi qu'un Résimètre véritable boussole du débutant.

Prix: 65 FF (+ 12 F frais de port)

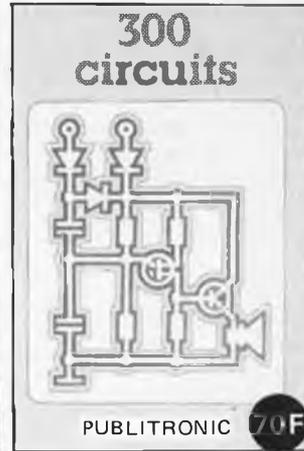
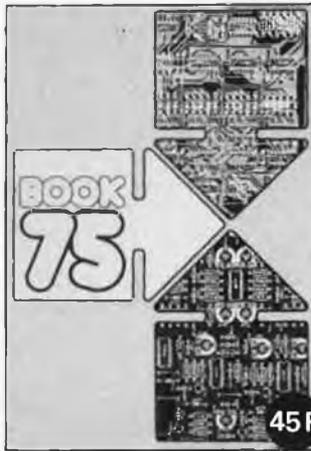
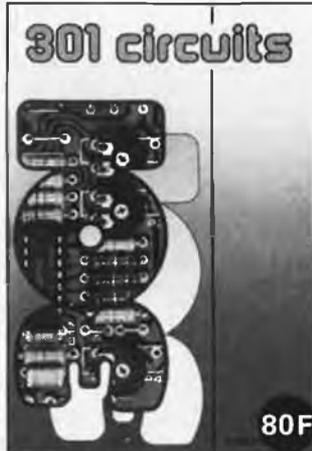
Rési et Transi n° 2

Cet album est disponible au prix de 49 FF (+ 12 F frais de port). Les circuits imprimés correspondant aux montages décrits dans l'album seront vendus séparément aux prix suivants:

alarme 83999-1	29,50 F
sirène 83999-2	28,50 F
	(+ 12 F frais de port)

Lors du prochain salon des composants, l'auteur dédicacera vos albums du 14 au 16 novembre.

"BIBLIO" PUBLITRONIC



digit 1

81F

301 circuits

80F

BOOK 75

45F

300 circuits

PUBLITRONIC 70F

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements des systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé)

301 circuits
Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!)

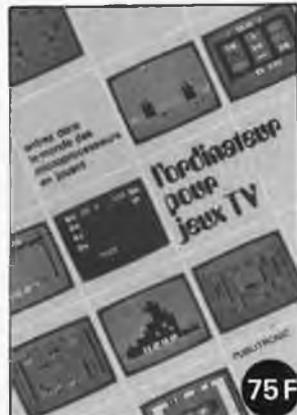
Do you understand English?

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", où sont décrits de nombreux montages.

l'un de nos BEST SELLERS

300 circuits

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.



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

VIA 6522
Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement.

l'ordinateur pour jeux TV
Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des μP ! 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.

PUBI-DÉCLIC
Plus de 250 schémas inédits pour labo et loisirs
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.

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Vds mémoire 16 K pour 2 x 81 magnéto K7 Akai, revue Electronique Pratique 82.
Tel. 93/49.73.07 après 20h30.

Vds oscillo: hameg 312-8 2 x 20 Mhz, sondes juin 81: 2000 F Bulté B. 28, allée de la chartre 59650 Villeneuve d'Ascq.
Tel. 20/91.02.51.

Vds mémoire CMOS 2K x 8 200 ns HM6116P4: 50 F jamais servi. H. Faucon, 43, r. Victor Hugo 07400 Le Teil.

Vds fai 48k (11/83) 16 couleurs 512 x 244, son stéréo, cassettes programmes, connecteur: 6500 F. Migot 4, impasse Colbert 87000 Limoges.

Vds magnétophone Teac x 3 à bande 20 heures de marche: 1000 F. Migeon B. Mornay-Berry 18350 Nerondes.

Vds numéros Elektor 1 à 64, infocartes, 4 cassettes rangement 650 F. Sevestre P. 25, r. de Genouilly 17450 Fours.
Tel. 46/84.07.08.

Cherche personne ayant construit détecteur de métaux Elektor: écrire Mr Stéphane Mesnage 17, rue du Gal de Gaulle 50500 Carentan.

Sacrifie HP 15C cause armée, manuel haute fonc. math. prix neuf 1600 F, prix vendu: 1100 F. Cargou St. 115, r. G. Bonnac 33000 Bordeaux.
Tel. 56/96.42.78.

Achète livre: technique des amplificateurs BF de qualité auteur: Ph. Raimain, éditeur: Dunod 1962. Dr Guittouneau clinique de la Providence 50800 Villedieu.

Urgent cherche magné. cas. Atari 1040 pour Atari 400. Cherche aussi Elektor 16 et 17. Mr Halter M. 9, imp. St Joseph 57860 Roncourt.

Vds alimentations 5 V 8 A 0 V 30 V 3,5 A sodilec 500 F pce ZX81, 64 K 1000 F CPU 82105 500 F 82107 300 F. Michel Tel. 6/941.15.37.

Vds nombreux composants pour caméra vidéo N/B Thobois, plans double emploi P 600 FF.

Tel. 20/32.64.61 soir Dr Taoufiq.

Vds ord. jeux TV complet prog. Eprom, mod UHF, ESS 7/9/10, compos ext mem, GSP, doc nombreuse 1000 FF.

Tel. 20/32.64.61 soir. Dr Taoufiq.

Vds récepteur de trafic Sommerkamp FR101 1,5 à 30 Mhz et 144 à 148 Mhz tous modes FM- AM- SSB- RTTY- CW TBE 3500 F. Laffargue Ch., 05, cité du gé 40110 Morcanx.

Vds TRS90 mod. 3 ext. 48 K avec documentation classeur Tandy, livres TRS Basic 6500 F. Holin Tel. 93/96.35.89 Nice.

Vds relais européens s/capotez embrochable 12 V 6RT neuf emb. d'origine un 60 F cede 30 F cde mini 20, les 80 2200 F, + port. Revilla 5, rue du Fb Montbel 48000 Mende.

Vds oscilloscope Tektronix C47A 2 x 100 Mhz avec tiroirs 4000 F. Chauveau JC 62, bd Stalingrad 94150 Chevilly la rue.

Vds elekterminal monté avec minuscules 600 F. Eyraud Tel. 38/34.93.46.

Vds imprimante HP-41 (82143A): 14 000 FB lecteur optique: 5 000 FB. J. Rixhon, 13/403 rue de l'Hocaille B-1348 Louvain La Neuve.

Achète nos 16, 17 d'Elektor en bon état Bourgeois A rés. "les Verdiaux" Bat. B appt. 44 58000 Nevers. Tel. 86/36.82.25.

Vds oscillo Hameg 203 2 x 20 Mhz testeur de composants HZ65, sonde 11 et 110 3100 F.

Delaitre P. 8, rue Victor Hugo 80130 Friville Escarbotin Tel. 22/30.66.08.

Cherche CI auto radio M510 11P neuf (Mitsubishi?) Vds lect/enreg. K7 8 P, K7, lecteur K7 8 p. Voxson pr voiture. Belgique Tel. 02/344.42.91. Moury D.

Achète walkman Sony WM-4 ou Fischer Delphin L. 88, rue de Ruffi, 13003 Marseille.

Vds Atari VCS, 5 K7 avec 2 paires de manettes en très bon état prix: 1000 F. Mr Nassal B. Tel. 3/419.05.77.

Vds TRS-80 modi level II 16 K X7 jeux, livres 22 000 FB. Woluwe Belgique. Tel. 02/720.60.42.

Vds lecteur de cartouche 8 pistes stéréo "BSR" neuf 200 F Meslier 10, rue du casino 10300 Torvilliers Tel. 25/78.33.02.

Vds lecteur de cartouche 8 pistes stéréo "BSR" neuf 200 F Meslier 10 r. du Casino 10300 Torvilliers Tel. 25/78.33.02.

Vds tubes cathodiques A51 10 W marque S.E.L. A 47 11 W Philips + pièces marque Pizon bros. Mr Flusin. Tel. 1/361.73.92.

Vds TRS80 Mod 3 48 K disques + carte CPS 64 K écran vert ttes possibilités d'éléments séparés Tel. 99/49.41.70.

Cherche schéma ampli-tuner Scott R326L photocopie prise en charge Meheust JL 54, rue P. Bertin 92000 Nanterre.

Vds composants Electr. + 2716, 8080, revues Elektor, Micro-système, Electronique Pratique: 60 FB pce. Tel. 085/23.38.88 Belgique (après 18 h).

Vds composants: 6800 30 F, 6809 55 F, 6840 40 F, 2732 40 F, 2764 90 F. Tel. 1/207.00.56 apr. 20 h.

Vds 40 Elektor du 1 au 66: 250F Générateur sinus-carré Heathkit IG-5218. Potier P. 18, rue Marin la Meslee 59000 Lille.

Vds Lyon transfo 320 V à 220/32 V: 150 F. Antenne 27GPE QRA 3 radiants, mât 2M: 250 F Heindryckx Daniel. Tel. 7/890.46.80.

Vds électrophone la voix de son maître type 345, matériel électronique. Recherche schéma TV portable N/B REELA 32107. Dupré H. 16, rue M. Lardot 10800 Breviandes.

Recherche programmes pr ZX81, 16 K jeux, utilitaires, etc... Verret E. Mont Collier Villeny 41220 La Ferté St Cyr.

Vds rx satellite 1400 SL 145 KHz à 30 Mhz AM, FM, SSB: 1400 F, alim. régl. 9 A 16 V 20 A: 850 F. Tel. 26/59.80.43.

Cherche J. C. + clavier Azerty. Tel. 1/834.55.12. Patrick faire offre. Victorin P. 5, rue Henri Barbusse 93300 Aubervilliers.

Cherche schéma ampli Sony, TA-F5A frais payés. Agache N. 20, rue des Capucins 80100 Abbeville.

SWL, je recherche photos de ttes antennes amateurs; professionnel avec si possible commentaires pour doc. personnel. Merci.

Midy M. 7, bd M. Bertreux 95130 Franconville.

Echange un lot de 2000 composants elec. contre un récepteur 0 à 30 Mhz même en panne mais en bon état.

Tel. 76/21.57.90.

Achète Elektor no 17 et 18, infocartes no 33, 34 et 35. Gelineau P. 49120 Chemillé La Hubaudière-la-Chapelle Rousselin

Vds reverb stéréo impédance: entrée 10Ω, sortie 10 k; courant maxi 350 mV bon état peu servi prix: 750 F. Naeyaert Th. 58, av. de franche Comté 51200 Epernay. Tel. 26/54.38.81.

Recherche progs ZX81 décodage CW RTTY gratuits Mr Ramenatte Tel. 87/24.18.18.

Vds teisco: 110 F, csq 100: 5000F JM Cottet 13 rte d'Orgerus Bazainville 78550 Houdain.

Vds machine à incruster les photos sur assiette possible échange contre TRX Déca mini: 6000 F. Tel. 81/46.48.12.

Cherche tous systèmes (panne ou détériorés) 6809-Z80-6502 ainsi que schémas et list-monit. Gille Charrier, rue Henri IV 69002 Lyon.

Vds kit 8086 monté bon état: 4000 F. Guillotin Jques, 3, allée des Orangers, 91940 Les ULIS Tel. 6/907.84.14.

Etud. vds photocoupleurs MCA 255 de récup. testés les 20: 50 F rens. contre 1 timbre. Trotureau 80130 Escarbotin.

Cherche plans, schéma de laser, à semiconducteur, à gaz, à yag ou rubis si frais important remboursé suivant qualité proposée. Strantz PP 2 rue Lt Boch 68460 Lutterbach.

A Lyon, vente mat. électronique Tube Ultra Violet TUV 6W: 60 F (+ port 6,50 F). Cond. Electrolyt. Prof "CO 039": 15 000 µF 63 V: 50 F. 100 V: 117 F (+ port 15,00 F). Stock très important liste 2 tp. Vente s. p. de 14 à 18 h ch. lundi et ch. samedi. Expédition: règlement à la commande. A. Herenstein, 91, quai P. Scize, Lyon 69005. Tel. 7/828.65.43.
Dernière minute: arrivage important appareils de mesure et composants provenant de labos recherche aérospatiale.

Cherche schéma gén. BF. Ribet Desjardin type 405A - 28, rue des Acacias 93800 Epinais/S. Tel. 1/823.27.35

Vds fréquencemètre elek 250Mhz à terminer 600 F avec F. Avant moniteur écran vert 5 pouces avec doc. 1500F. Tel. 1/822.69.82 le soir.

Vds oscillo Hameg HM 307 sonde 1 ou 10 testeur de composants peut utilisé: 1200 F 71100 Chalon sur Saone. Tel. 85/48.17.75.

Vds clavier ASCII Hoveywell, 75 caractères avec connecteur. Tatt JC 216, r. des Iris 67390 Ohnenheim. Tel. 88/92.78.09.

Vds multimètre IM 2202 Heathkit digit 25 gammes alim. sect/Batt. incorp. TBE 800 F. L Biraud 44310 St Philbert de Grand-Lieu.

Ech. CB contre monnaies anciennes Mr Noir H 28, av. Mr Blanc 69140 Rillieux.

Pour ZX81 et spectrum reçois Sinclair Programs propose photocopies programmes. 1F la page. Collier 9, r. Prof. Roux 95870 Bezons.

Vds platine Thorens TD125, bras SME série I11S, cellule stanton 680E. Tel. 6/404.74.97

Vds doc CPM 150 F. Doc Fortran 80 (150 F) de Microsoft. Tel. 1/822.69.82 le soir.

Vds accus CdNi Saft 4 AH à 10 F pce et 7 aH à 20 F pce. Tel. 6/007.66.21

Vds au plus offrant dec. RTTY F8CV clavier IBM3278, C. I. Elekterminal et cardi tachymètre. H. Fiorido. Tel. 68/76.11.53 ap. 20 h

Vds ZX81, 16k, k7 850 F CB homologués 40 blu bordeaux neuf 1600 F. Midland 5001 40 AM FM 1050 F. Tel. 88/63.42.02 ap. 20h.

LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

EPROM 2716	35 F et 29 F pce par 15 pces
EPROM 2732	54 F pce
RAM 2114	16 F pce
RAM 4116	15 F pce
RAM 4164	75 F pce
RAM 6116 (2K x 8 bits)	74 F pce
Z80 ACPU 4 Mhz	39 F pce
Kit (1 x 2716 + Z80 + 8 x 4164) = 620 F	

Minimum de commande 100 F + frais d'expédition et paiement en contre-remboursement.



19, Rue du Dr Louis-Lemaire

59140 DUNKERQUE

(28) 66.60.90

80-COLUMN IMPACT PRINTER

CP-80

1. Functional specifications

Printing method: Serial impact dot matrix.
 Printing format: Alpha-numeric — 7 x 8 in 8 x 9 dot matrix field.
 Semi-graphic (character graphic) — 7 x 8 dot matrix
 Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.
 Character size: 2.1mm (0.083")-W x 2.4mm (0.09")-H/7 x 8 dot matrix.
 Character set: 228 ASCII characters; Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II).
 Printing speed: 80 CPS, 640 dots/line per second.
 Line feed time: Approximately 200 msec at 4.23mm (1/6") line feed.
 Printing direction: Normal — Bidirectional, logic seeking.
 Superscript and bit image graphics — Unidirectional, left to right.
 Dot graphics density: Normal — 640 dots/190.5mm (7.5") line horizontal. Compressed characters — 1,280 dots/190mm (7.5") line horizontal.
 Line spacing: Normal — 4.23mm (1/6").
 Programmable in increments of 0.35mm (1/72") and 0.118mm (1/216")
 Columns/line: Normal size — 80 columns; Double width — 40 columns
 Compressed print — 142 columns; Compressed/double width — 71 columns
 The above can be mixed in a line.
 Paper feed: Adjustable sprocket feed and friction feed.
 Paper type: Fanfold. Single sheet. Thickness — 0.05mm (0.002") to 0.25mm (0.01").
 Paper width — 101.6mm (4") to 254mm (10").
 Number of copies: Original plus 3 copies by normal thickness paper.

2. Mechanical specifications

Ribbon: Cartridge ribbon (exclusive use), black.
 MTBF: 5 million lines (excluding print head life)
 Print head life: Approximately 50 million characters (replaceable).
 Dimensions: 377mm (14.8")-W x 295mm (11.6")-D x 125mm (4.9")-H incl. sprocket cover.

3. Interface specifications

Interface: Standard Centronics parallel.
 Optional RS-232C. (SERIAL)
 Data transfer rate: 4,000 CPS max
 Synchronization: By external supplied STROBE pulses.
 Handshaking: By ACKNLG or BUSY signals.
 Logic level: Input data and all interface control signals are TTL level.

4-COLOUR PLOTTER PRINTER

MCP-40

■ SPECIFICATIONS

1 Plotting/Printing System	Ball Point Pen. 4 color
2 Plotting Speed (Horizontal) (Vertical)	52mm/sec (2.05 ips) 73mm/sec (3.8 ips)
3 Printing Speed	12 characters per second
4 Resolution	0.2mm/step (0.00787 inch)
5 Effective Plotting Range	96mm (3.804 inch) x axis Divided into 480 steps (No limit in y direction)
6 Characters per Line	80 or 40 (Text Mode) (Determined by Software in Graphics Mode)
7 Characters per Line = INT(480/(n+1)*6) for 0 <= n <= 15	
8 Accuracy (repetition) (Movement) (Distance)	0.2mm max 0.3mm max 0.5% max (X-axis) 1% (Y-axis)
9 Dimensions	210mm wide (8.4 in) 216mm deep (8.64 in) 75mm high (3 in)
10 Weight	900g (1.76 lbs) (Printer only)
11 Pens 4 Black Pens 1 each Blue Green, Red Black	MCP-40PB MCP-40PC
12 Pen Life	250 meters (825 feet)
13 Paper	MCP-40RP
14 Parallel Interface	8-bit parallel. Uses BUSY handshaking STROBE and ACKNOWLEDGE
15 Selectable Modes Self Test	Prints 96 ASCII character set in 4 colors
16 Text Mode	Normal Parallel Printing
17 Graphics Mode	Image Plotting using the Various commands
18 Temperature Range Storage	18.3 to 35°C (65 to 98°F) -40 to 71°C (40 to 160°F)
19 Humidity Range	10% to 80% relative non- condensing
20 Power Supply Input Output Power Consumption	100-120VAC or 200-240VAC 5 VDC @ 2.5A 16 VA



18.950 Fr
TVA incl.

Stratification head construction

Compared with conventional wire dot heads, the stratification head used in this printer can print dot image more closely together. This is because while conventional dot matrix printer heads use round pins of printing. The new print head used features a square pin construction which allows more closely packed printing. This solves the problem of the long head stroke needed for printing. Due to a shorter head stroke, energy consumption is lower and the head can be made smaller and lighter, thus eliminating the need for a coil spring. The heat generation is thereby reduced, and as a result, more sheets of paper can be printed with a greater darkness (4 to 5 sheets). The printing is thus clearer with darker blacks without smearing. (Patented new head).

High-resolution dot images

The stratification head of this printer features a simple and low-cost construction which allows for high quality dot images. The pinguide unifies the pins to simplify construction, allowing clearer images. The resolution of this printer is 640 dots/line and full screen bit images are possible.

Printer noise

To lower the cost of conventional printers, the printer must print on an aluminum or steel bars. The platen roller used in this printer makes it quieter (about 5db) and usable even late at night.

Tractor feed and friction feed at an attractive low cost

In addition to friction feed, tractor feed is provided as standard equipment. Fanfold paper widths from 101.6 mm to 254 mm can be used as well as A4 size letter paper. Paper up to 0.25 mm thick can be used.



10.450 Fr
TVA incl.

■ GENERAL DESCRIPTION

Model MCP-40 is a 4 colored printer and plotter, designed as a lowcost oriented peripheral offering excellent writing and drawing capability. Fully compatible to most of Japan-made personal computers directly, and to Apple II with optional interface. With average writing speed of 12 characters per second, it can print up to 80 characters per line with satisfactory clarity. Newly developed switching power supply offers less heat and more stability in operation. It consists of the following 13 commands.

■ GRAPHIC COMMANDS

COMMANDS	FUNCTIONS	COMMANDS	FUNCTIONS
1. LINE TYPE	Change Line Type	7. MOVE	Move (Absolute) without drawing a line.
2. ALL INITIALIZE	Reset. Return to text mode.	8. RELATIVE MOVE	Move (Relative) without drawing a line.
3. HOME	Move Pen to current origin.	9. COLOR CHANGE	Change color to specified Pen.
4. INITIALIZE	Set new origin.	10. SCALE SET	Specify the size of the character.
5. DRAW	Draw from current coordinate to specified destination.	11. ALPHA ROTATE	Change print direction.
6. RELATIVE DRAW	Move (Relative). Move without drawing from present location.	12. PRINT	Print character in Graphic Mode.
		13. AXIS	Draw a coordinate axis.

COMPUTER - SERVICE

CV-777

full apple compatible *



- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

12" GREEN MONITOR



DISK DRIVE

with TEAC mechanism



4. SPECIFICATIONS

- o Storage Capacity : 250 KByte/Drive
- o Recording density : 5.536 BPI
- o Track Density : 48 TPI
- o Head Access Time : 93 msec
- o Number of Track : 40

CV 777

APPLE II COMPATIBLE *

CV 777 48 K 28 950

ACC. FOR CV 777 & APPLE II

128 K RAM 13 950
 80 COLUMNS 4 950
 Z - 80 CARD 3 450
 DISK CARD 2 990
 PRINTER CARD 3 950

RAM CARD 3 990
 ROM CARD 4 275

POWER SUPPLY 4 950
 KEYBOARD 4 750
 P C B CV 777 2 495

P C B CV 777 W/O
 RAMS & ROMS 10 450

RAMS & ROMS CV 777
 3 750

SLOT 139
 8 SLOTS 999

CASE CV 777 *

FLOPPY

FLOPPY + CARD 17 950
 FLOPPY 15 950

PRINTER

PRINTER CP-80 + CARD 22 750
 PRINTER CP-80 18 950

PLOTTER MCP-40

PLOTTER 4-COLOR + CARD 14 250
 PLOTTER 4-COLOR 10 450

MONITOR

12" ORANGE MONITOR 7 950
 12" GREEN MONITOR 6 990
 9" GREEN MONITOR 6 450
 9" ORANGE MONITOR 6 950

ZX 81

ZX 81 3 395
 EXT. 16 K. 2 995
 EXT. 64 K. 7 990
 EXT. CENTRONICS // 5 690

PRINTER 3 990
 EXT. H.G.R. 4 395
 EXT. Z-80 ASSEMBLER 3 350

ZX SPECTRUM

SPECTRUM 16 K 9 890
 SPECTRUM 48 K 12 850

VIC COMPUTERS

VIC 64 14 800
 FLOPPY 1541 15 890
 CASSETTE RECORDER FOR VIC 20 & 64 2 595
 JOYSTICK 740

MPF 1

MPF 1 B 7 378
 MPF 1 P 12 395
 EPROM PROGR.- 7 378
 SPEECH BOARD 7 378
 PRINTER BOARD 5 883
 SOUND GENE. 5 883
 PRINTER 1P 6 250
 EPROM PROGR. 1P 8 895
 I/O BOARD 1P 8 795

DRAGON

DRAGON 32 PRIX NOUS CONSULTER

ORIC - 1

ORIC - 1 48 K 12 950

* APPLE IS A TRADEMARK OF APPLE CORP. INC.

Above characters are printed

with our CP-80

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 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

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,—
 Autre pays*: 250,—
 Commande minimum: 1500,—

Paiement par mandat postal international ou euro-chèque.

* Pour l'exportation, veuillez diviser le total de votre commande par 1,19 (expédition hors TVA).

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
 A 200 m de la gare

CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions	9453	46,—
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF	9967	22,—
F7: JANVIER 1979 clavier ASCII	9965	110,50
F8: FEVRIER 1979 Elekterminal	9966	107,50
F19: JANVIER 1980 codeur SECAM	80049	89,50
F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP	80019 80024	27,— 84,—
F21: MARS 1980 amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektron bus filtre entrée-sortie alimentation	80022 80068 1 + 2 80068.3 80068.4 80068.5	26,50 141,50 49,— 46,50 41,—
F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal affichage alimentation	80089.1 80089.2 80089.3	179,— 18,— 43,—
F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 les TIMBRES	80543	20,—
F27: SEPTEMBRE 1980 carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80120 80556	188,50 54,50
F34: AVRIL 1981 carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur carte commutation	80068.2 81027.1 81027.2	69,— 48,50 57,50
F35: MAI 1981 alimentation universelle	81128	35,—
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion	81033-1 81033-2 81033-3	272,— 20,50 18,50
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple tampons d'entrée pour l'analyseur logique	81515 81523 81577	21,50 34,— 29,—
F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière compteur de rotations	81155 81171	46,— 69,50
F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel: circuit principal circ. clavier + affichage	81170-1 81170-2	58,— 43,—
F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) générateur de fonctions détecteur de métaux	9968.5a 82020 80133 81156 82006 82021	20,50 50,— 179,— 61,— 30,— 80,50
F42: DECEMBRE 1981 programmeur d'EPROM (2650) tempo ROM fréquence/mètre de poche à LCD high boost	81594 82019 82026 82029	21,— 23,50 28,— 27,—
F43: JANVIER 1982 eprogrammeur arpeggio gong	82010 82046	66,50 23,—

F44: FEVRIER 1982 hétérophote thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82038 82069 82070	23,— 29,— 29,50
F45: MARS 1982 récepteur france inter audio squelch universel alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82024 82077 82078 82079 82080 82081	75,50 27,— 52,— 48,— 41,— 28,—
F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100W: ampli 100W alimentation testeur de RAM mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82093 82094 82106 82107 82108	70,— 37,— 34,— 27,50 23,50 27,— 35,— 66,50 39,50
F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82105 82116	143,50 101,— 30,—
F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique amorçage électronique pour tube luminescent	82110 82111 82112 82122 82128 82131 82138	47,50 67,— 27,50 71,50 23,50 22,— 20,—
F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1E80 flash-esclave 5 V: l'usine	82528 82539 82543 82549 82570	23,— 23,— 34;20 21,— 32,—
F52: SEPTEMBRE 1982 photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	58,— 53,50 28,— 32,— 23,— 42,50 21,— 49,— 28,— 38,50
F52: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82144-1 82144-2 82156 82161-1 82161-2	24,50 23,— 28,— 22,— 22,— 30,50 29,50 33,—
F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant	82157 82159 82160	58,— 67,— 43,—

diapason pour guitare Carbère thermomètre super-éco	82167 82172 82175	32,— 33,50 33,50
F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	9823 82162 82178 82179 82180	60,— 21,50 58,— 42,— 66,—
F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 83006 83008	26,50 27,50 43,—
F56: FEVRIER 1983 protège fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares	83010 83011 83022-7 83022-8 83022-9 83028	22,— 89,— 59,— 55,— 88,— 22,—
F57: MARS 1983 décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides	82189 83014 83022-1 83022-6 83022-10 83024 83037	35,— 105,— 171,— 70,50 30,50 64,50 29,50
F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD réglage de tonalité Interlude: module de commande horloge programmable wattmètre	83022-2 83022-3 83022-5 83022-4 83041 83052	54,50 67,— 51,50 50,25 58,50 38,25
F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII	83051-1 83054 83056 83058	31,— 39,— 55,— 246,—
F60: JUIN 1983 Dacodeur RTTY Maestro: récepteur Elektromètre Audioscope spectral: filtres commande affichage	83044 83051-2 83067 83071-1 83071-2 83071-3	37,50 189,— 41,50 48,— 46,50 55,50
F61: JUILLET/AOÛT 83 Convertisseur NA Gène sinus Eclairage constant Micromatrom Radiathermomètre Tampon pour prélude Chenillard flash Gène de mire NB Preamp micro Ampli PDM Cres-thermomètre	83558 83561 83553 83515 83563 83562 83503 83551 83552 83584 83410	28,— 27,50 32,— 33,— 23,50 25,50 27,50 28,— 30,— 39,— 40,50
F63: SEPTEMBRE 1983 carte VDU Semaphore Baladin 7000	83082 83069-1 83069-2 83087	152,50 39,50 38,50 30,50
F64: OCTOBRE 1983 Adaptateur secteur Quantificateur Anémomètre Remise en forme signaux FSK Régulateur/adapt. Thermostat ext. Basicode 5.c.	83098 83095 83103-1 83103-2 83106 85088 83093 83101	22,50 50,— 54,50 22,— 41,— 26,50 52,— 22,—

F 65 : NOVEMBRE 1983
 Régulateur pour train électrique 83110 49,50
 Phonopore à flash 83104 32,—
 Pseudo-stéréo 83114 24,50
 Métromètre à 2 sons 83107-1 41,50
 83107-2 23,50

F 66 : DECEMBRE 1983
 Avertisseur verglas 82123 28,50
 Alim. symétrique 83121 55,—
 Déphaseur audio 83120-1 64,—
 83120-2 39,50
 Omnibus 83102 121,—
 Enceintes pour LX 83137 145,50

NOUVEAU
F67 : JANVIER 1984
 Rose des vents 84001 76,50
 Lecteur K7 83134 63,—
 Simulateur stéréo 83133-1 34,50
 83133-2 50,—
 83133-3 42,—
 Chronorégleur 84005-1 52,—
 84005-2 50,50

DESIGNATION	PRIX	NOMBRE	TOTAL	FORFAIT EXPEDITION RECOMMANDE	N°	VILLE	CODA POST.	NOM	PRENOM	RUE	<input type="checkbox"/> ci-joint <input type="checkbox"/> chèque bancaire <input type="checkbox"/> C.C.P. <input type="checkbox"/> mandat	
											BON DE COMMANDE	

CLAVIER TELEPHONIQUE
 CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES.
LE KIT COMPLET
229^F



GENERATEUR BF
 décrit dans ELEKTOR n° 1
LE KIT COMPLET 320^F

ACER : Mesure

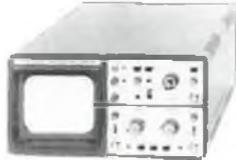
MULTIMETRES



FLUKE
ANALOGIQUES 3200 PTS
10 A. Affichages numérique et analogique par **BARGRAPH**.
GAMME AUTOMATIQUE. Affichage des fonctions. Auto test à la mise en marche.
FLUKE 73
Précision 0,7% **945 F**
FLUKE 75
Précision 0,5% **1095 F**
FLUKE 77
Précision 0,3% **1395 F**

OSCILLOSCOPES «HAMEG»

HM 203/4. 2 x 20 MHz



Avec sondes combinées **3650F**

HM 605. 2 x 60 MHz.



Avec sondes combinées **6748F**

OSCILLOSCOPE METRIX OX 710. PROMOTION



2 x 15 MHz
5 mV
Avec sondes combinées **2690F**

GENERATEUR BF ELC 791. de 1 Hz à 1 MHz



945F

CAPACIMETRES

PANTEC
CP 570
à lecture analogique **490F**

22 C
à cristaux liquides **942F**

ALIMENTATION STABILISEE ELC AL 745



474F

PROMOTION 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..... **94F**
Par 5 pièces.....Pièce **85 F**

MULTIMETRES BECKMAN



T90 **499F**
T100 **649F**
T 110 **790F**

MULTIMETRE



METRIX
MX 522 **788F**

MULTIMETRE PERIFEEC



ICE 80 **264F**

FREQUENCEMETRE SINCLAIR THANDAR PFM 200

Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz

SUPER PROMO : 899F

et toujours...

OSCILLOSCOPES

HAMEG
HM 103. Nouveau 10 MHz avec testeur de composants. **2390 F**
HM 204. 2 x 20 MHz avec testeur de composants. **5270 F**
HM 204 N. Avec tube rémanent. **5650 F**
HM 605. 2 x 60 MHz. **6748 F**
HM 605 N. Avec tube rémanent. **7120 F**
HM 705. 2 x 70 MHz. Tube 8 x 10 cm. **7450 F**
HM 705 N. Avec tube rémanent. **7860 F**
METRIX
OX 7120. Nouveau 2 x 20 MHz. **4890 F**

ACCESSOIRES

OSCILLOSCOPES
HZ 30 Sonde directe X 1 **100 F**
HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F**
HZ 34. Câble BNC-BNC **85 F**
HZ 35. Sonde Div. X 10 **118 F**
HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**
HZ 37. Sonde Div. x 100 **270 F**

GENERATEURS

LEADER
LSG 17. HF de 10 kHz à 390 MHz. **1399 F**
LAG 27. BF de 10 Hz à 1 MHz. **1577 F**
LAG 120 A. BF de 10 Hz à 1 MHz. **2750 F**
MONACOR
AG 1000. BF de 10 Hz à 1 MHz. **1590 F**
ELC
791 S. BF de 1 Hz à 1 MHz. **870 F**

THANDAR

TG 100. Générateur de fonctions. **1675 F**
GENERATEUR BF en KIT
(monté à partir d'un XR 2206)
LE KIT COMPLET
avec notice **320 F**
Coffret **98,80 F**
Face avant gravée **35 F**
BK
BK 3010. Générateur de fonctions. **2720 F**
BK 3020. Générateur de fonctions. **4999 F**

MULTIMETRES

METRIX
MX 563. 2000 points 26 calibres. **2000 F**
MX 522. 2000 points 21 calibres. **788 F**
MX 502. **889 F**
MX 562. 2000 points 25 calibres. **1060 F**
MX 575. 20 000 points. **2205 F**
MX 001. 20 000 Ω/V. **391 F**
MX 453. 20 000 Ω/V. **646 F**
MX 202C. 40 000 Ω/V. **818 F**
MX 462 G. 20 000 Ω/V classe 1,5. **709 F**
MX 430. Pour électronique 40 000 Ω/V 818 F
Etui AE181 **117 F**
BECKMAN
T 90. 3 1/2 digits précision 0,8% avec étui. **499 F**
T 100. 3 1/2 digits avec étui. **649 F**
T 110. 3 1/2 digits avec étui. **790 F**
TECH 300 A. 2000 points 29 calibres. **1060 F**

TECH 3020. 2000 points.

Précision 0,1% **1789 F**
ACCESSOIRES MULTIMETRE
Etui pour T 100, T 110. **78,20 F**
Etui Tech 300. **81,10 F**
Etui Tech 3020. **257 F**
Diverses sondes de température.
NOVOTEST
TS 250. **269 F**
TS 141. **349 F**
TS 161. **389 F**
CENTRAD
312. 20 kΩ/Vcc. 30 calibres. **347 F**
819. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. **469 F**
FLUKE
8022 B. 6 fonctions. Double protection **1190 F**
73. 3200 pts. Précision 0,7%. **945 F**
75. 3200 pts. Précision 0,5%. **1095 F**
77. 3200 pts. Précision 0,3%. **1395 F**
PANTEC
BANANA Multimètre portatif 20 kΩ/V. **299 F**
MAJOR 20 K. Universel 20 kΩ/V. 39 calibres. **399 F**
MAJOR 50 K. 40 kΩ/V. Ohmmètre **499 F**
200 MΩ. **799 F**
PAN 3003. 59 calibres. Une seule échelle linéaire 1 MΩ/V. **799 F**
PAN 2001. 3 1/2 digits multimètre + capacimètre. **1340 F**
PERIFEEC
PE20. 20 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec corcon, piles et étui. **PROMO 249 F**

PE 40. 40 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec corcon, piles et étui. **PROMO 299 F**

680 R. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. Avec cordons, piles et étui. **499 F**
680 D. 20 kΩ/Vcc. 48 calibres. Avec cordons, piles et étui. **420 F**
ICE 80. 20 kΩ/Vcc. 36 calibres. Avec cordons, piles et étui. **264 F**

TRANSISTORS TESTEURS

PANTEC
Contrôle en circuit sans démontage. **399 F**
ELC
TE 740. Vérification en et hors circuit. **239 F**
BK
BK 510. Très grande précision. Contrôle en et hors circuit. **1639 F**

CAPACIMETRES

22 C
A cristaux liquides. Précision 0,5%. **942 F**
BK
BK 820. Affichage digital. Mesure de 0,1 pF à 1 F. **1999 F**
PANTEC
CP 570. Capacimètre. Lecture analogique. **399 F**

MILLIVOLTMETRE

LEADER
LMV 181 A. Fréquences de 100 μV à 300 V. **2090 F**

MIRES

SADELTA
MC 11. NB et couleur UHF/VHF
SECAM **2800 F**
MC 11. Version PAL **2370 F**
MC 32 L. Labo SECAM **4150 F**
MC 32 L. Version PAL **3795 F**

FREQUENCEMETRES

THANDAR
TF 200. Affichage cristaux liquides. **3090 F**
200 MHz
PFM 200. 250 MHz **1090 F**

ALIMENTATIONS STABILISEES

ELC
AL 811. 3 / 4,5 / 6 / 7,5 / 9 / 12 V, 1 A **183 F**
Triple protection :
AL 784. 12,5 V - 3 A. **219 F**
AL 785. 12,5 V - 5 A. **326 F**
AL 812. 0 à 30 V - 2 A. **583 F**
AL 813. 13,8 V - 10 A. **690 F**
AL 745 AX 2 à 15 V - 3 A. **474 F**
AL 781. 0 à 30 V - 5 A. **1300 F**
PERIFEEC
AS 12-1. Tens. sortie 12,6 V. **140 F**
AS 14-4. Tens. sortie 13,6 V. **257 F**
AS 12-8. Tens. sortie 13,6 V. **578 F**
AS 12-12. Tens. sortie 13,6 V. **818,50 F**
AS 12-18. Tens. sortie 13,6 V. **1160 F**
VOC
PS1. 12,6 V - 2 A. **196 F**
PS 3. 13,8 V - 4 A. **241 F**

... dans nos 3 points de vente

POUR LA LIBRAIRIE ET LES COMPOSANTS
(Voir nos précédentes publicités)

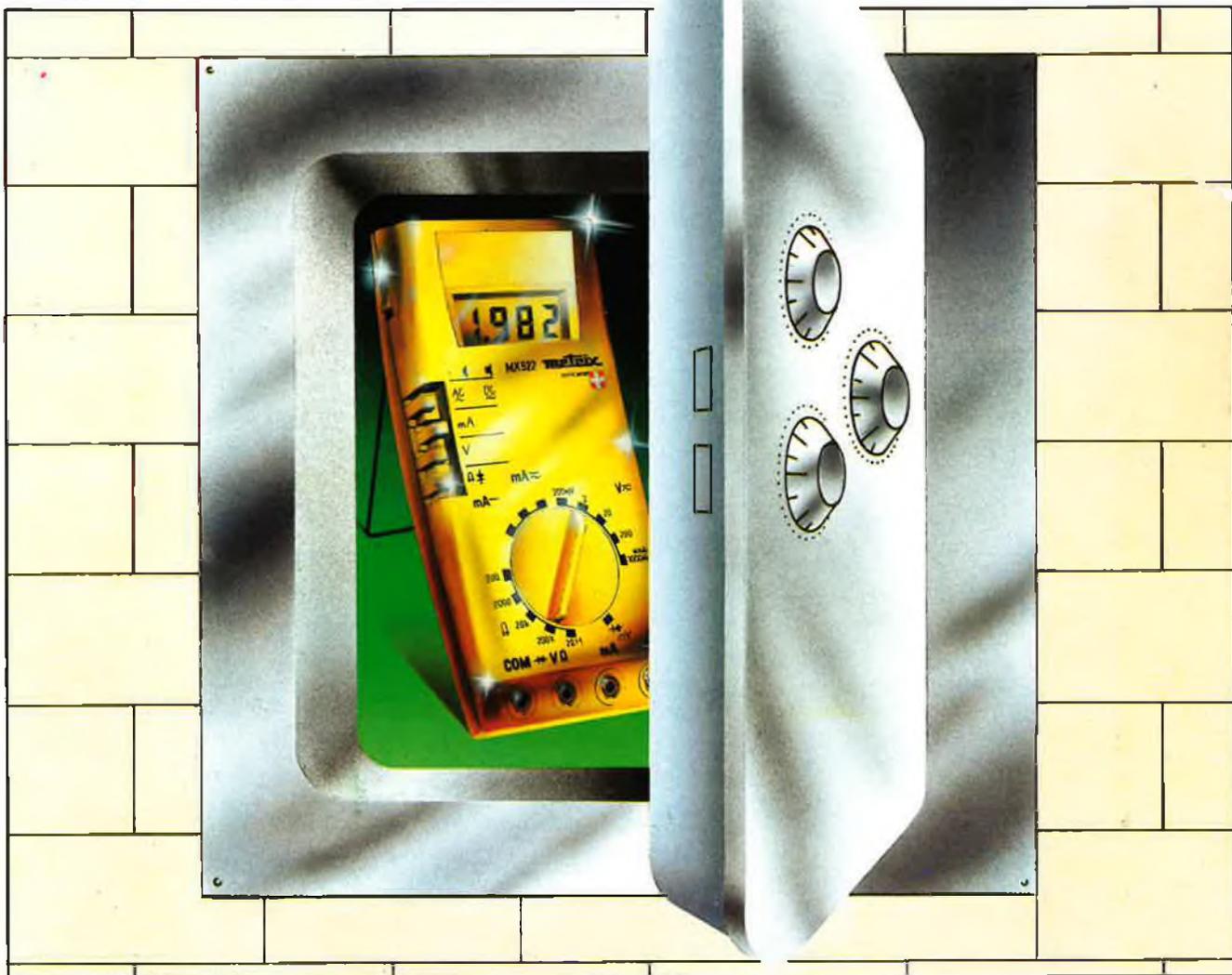
ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

ATTENTION. Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). Forfait de port 30 F.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste : 16,50 F. SNCF : 31,00 F.

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 mΩ). Précision : ± 0,5 %
 ± 0,75 % L ± 1 d/1000 V.
 5 calibres VAC : 200 mV à 750 V (2 MΩ)
 Précision : ± 1 %
 3 calibres CC 2 mA à 10 A.
 Précision : ± 1 %
 3 calibres AC : 2 mA à 10 A.
 Précision : ± 2 %
 5 calibres Ω : 200 Ω à 2 MΩ.
 Précision : ± 0,5 %
 ● Contrôle diode.
 ● Alimentation : 1 pile 9 V, type 6 Fz2. Autonomie 1500 h environ en VCC avec pile alcaline.
 ● Dimensions : 188 x 86 x 50 mm.

Prix TTC **788^F** + port 21 F

MX 562



2000 points,
 3 1/2 digits.
 Précision 0,2 %
 6 fonctions,
 25 calibres.

PRIX TTC
1060^F
 + port 21 F

MX 563



2000 points
 3 1/2 digits.
 Précision 0,1 %
 9 fonctions,
 32 calibres.

PRIX TTC
2000^F
 + port 21 F

MX 575



20 000 points
 4 1/2 digits
 Précision 0,05 %
 7 fonctions.
 24 calibres.

PRIX TTC
2310^F
 + 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

metrix